



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات خاک و آب



# هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه

سرشناسه: کنگره علوم خاک ایران (هفدهمین: 1400: کرج)  
همایش ملی مدیریت آب در مزرعه (چهارمین: 1400: کرج)  
عنوان و نام پدیدآور: هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه/ موسسه آموزش و ترویج کشاورزی.  
مشخصات نشر: کرج: موسسه تحقیقات خاک و آب، 1401.  
مشخصات ظاهری: ف، 630 ص.  
شابک: 978-622-6705-19-6  
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا  
موضوع: خاک -- ایران -- مدیریت -- کنگره‌ها  
Soil management -- Iran -- Congresses  
آبیاری -- ایران -- مدیریت -- کنگره‌ها  
Irrigation -- Iran -- management -- Congresses  
کشاورزی -- ایران -- کنگره‌ها  
Agriculture -- Iran -- Congresses  
موسسه تحقیقات خاک و آب  
شناسه افزوده:  
Soil & water research institute  
شناسه افزوده:  
شناسه افزوده: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه آموزش و ترویج کشاورزی  
رده‌بندی کنگره: S 599/6  
رده‌بندی دیویی: 631/4955  
شماره کتابشناسی ملی: 8832819  
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

#### مشخصات اثر

عنوان: هفدهمین کنگره علوم خاک ایران و چهارمین همایش ملی مدیریت آب در مزرعه

ناشر: موسسه تحقیقات خاک و آب

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات سنا

کارشناس انتشارات: سمانه پورمنصور

طراح جلد: راضیه محمدی

شابک: 978-622-6705-19-6

سال انتشار: 1401

این اثر با شماره 3140127 در تاریخ 1401/4/28 در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

نشانی: کرج، میدان استاندارد، جاده مشکین‌دشت، بلوار امام خمینی (ره)، موسسه تحقیقات خاک و آب

کد پستی: 3177993545 صندوق پستی: 311-31785

نمبر: 02636210121 تلفن: 026-36201900

پست الکترونیکی: info@swri.ir

وبسایت: http://www.swri.ir

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

# فهرست مطالب

- 1..... **محور (1): پویائی فضائی خاک در زمان و مکان**
- 3..... بررسی تاثیر مشخصات دامنه بر تشکیل آبکندها در جنوب استان گیلان
- 4..... منشایی ذرات ریزشی گردوغبار در شهر اصفهان و محدوده پیرامونی آن
- 5..... اثر کاربرد بنتونیت برای کاهش فرسایش بادی، جلوگیری از گسترش بیابانزایی در خاک لومی
- 6..... مطالعه‌ی میکروموفولوژیکی افق‌های آرجیلیک و پتروکلسیک در یک مقطع لسی-آبرفتی، غرب مشهد
- 7..... پایش شوری خاک با استفاده تصاویر ماهواره‌ای و روش‌های یادگیری ماشین
- 8..... نقشه‌برداری رقومی کلاس‌های خاک در مناطق با دسترسی کم و داده محدود با استفاده از مدل جنگل تصادفی
- 9..... بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی - شیمیایی و مینرالوژیکی خاک‌های تشکیل شده بر سنگ فیلیت در زمین نماهای مختلف شهرستان بانه
- 10..... ارزیابی شدت فرسایش‌پذیری و تولید رسوب در اراضی کشاورزی استان خوزستان
- 11..... بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های خاک بر ضریب رواناب در زیرحوضه آلاق
- 12..... برخی عوامل ریخت‌شناسی مؤثر بر تشکیل آب‌کندها در جنوب غرب استان همدان
- 13..... برآورد مقاومت برشی سطح خاک در کانون گرد و غبار جنوب شرق اهواز
- 14..... بررسی زمانی و مکانی نرخ فرونشست ذرات ریزشی گردوغبار در منطقه اصفهان
- 15..... بررسی روند تکامل خاک در امتداد یک ترانسکت طولی در مناطق انتخابی استان کردستان
- 16..... مقایسه تکامل خاک بر اساس شاخص تجمع رس در برخی از خاک‌های آهکی استان کردستان
- 17..... پیامدهای پدوژئومورفیک آتشنسوزی جنگل‌ها و مخاطرات محیطی ناشی از آن
- 18..... بررسی خصوصیات و طبقه‌بندی خاک‌های تشکیل یافته بر روی خاکستر آتشفشانی دامنه شمالی سلان و مطالعه تبدیل خاک‌های اندیسول به مالیسول
- 19..... بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رده‌بندی خاک‌های متأثر از چین‌خوردگی‌های رسوبی شمال کرمان
- 20..... تأثیر مقدار ثابت K در شاخص رنگ الکساندر برای تعیین تکامل خاک
- 21..... بررسی عددی رابطه برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با رده‌بندی خاک‌ها
- 22..... تأثیر سدیم بر نفوذپذیری سری‌های غالب خاک‌های منطقه درودزن استان فارس
- 23..... مدل‌سازی و پیش‌بینی مکانی تغییرات سطحی و عمقی کربنات کلسیم معادل در دشت قزوین
- 24..... تشکیل و تکامل خاک‌های منطقه قطروبه در ارتباط با سطوح ژئومورفیک
- 25..... تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های درجای تشکیل یافته از بازالت در مناطق خشک و نیمه‌خشک البرز میانی
- 26..... بررسی حضور کانی پالیگورسکایت در مارن‌های گچی - نمکی جنوب استان گیلان

- 27..... مطالعه ویژگی‌های کانی‌شناسی، میکرومورفولوژی و تغییر و تحول خاک‌های پلاپای بچستان
- 28..... بررسی تکامل خاک با استفاده از شاخص‌های رنگ، مطالعه موردی: منطقه دهگلان استان کردستان
- 29..... مدل‌سازی و نقشه‌برداری رقومی پتاسیم سطحی خاک
- 30..... بررسی ارتباط میان شاخص موقعیت توپوگرافی و لندفرم‌های تفکیک شده به روش ژئوپدولوژی
- 31..... کمی‌سازی رابطه خاک - زمین‌نما با استفاده از شاخص‌های تفرق در استان کردستان
- 32..... تهیه نقشه‌های سه بُعدی اندازه ذرات خاک در دشت سیلابی سیستان
- 33..... جایابی ویژگی‌های شیمیایی خاک در کلاس‌های فازی توسط شبکه عصبی مصنوعی
- 34..... تغییرپذیری و همبستگی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های شمال کرمان
- 35..... پیش‌بینی میزان گچ با استفاده از معادلات ساختاری و مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی
- 36..... مدل‌سازی مکانی قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک با استفاده از مدل جنگل تصادفی
- ارزیابی تغییرات مکانی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از روش‌های زمین آمار، مطالعه موردی
- 37..... مسیر خرم آباد به بروجرد
- 38..... بررسی و مقایسه روش‌های مختلف کریجینگ در تهیه نقشه رقومی شوری خاک (دهلران استان ایلام)
- 39..... نقشه‌برداری رقومی فامیل‌های خاک با استفاده از مدل جنگل تصادفی در مقیاس مزرعه
- 40..... مقایسه دو رویکرد در مدل‌سازی کلاس‌های بافت خاک با استفاده از نقشه‌برداری رقومی خاک
- 41..... مدل‌سازی داده‌های نامتوازن بافت خاک با استفاده از رویکردهای نقشه‌برداری رقومی
- کانی‌شناسی رس در خاک‌های منطقه‌ی زاگرس (مطالعه‌ی موردی: روستای گلسفید شهرستان اردل در
- 42..... استان چهارمحال و بختیاری)

## محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک

- 43..... 1-2- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود
- 44..... رابطه بین بروز بیماری آتشک گلایی در درختان سیب گلدن دلشیز و شاخص تعادل تغذیه‌ای CND
- 45..... تأثیر سطوح مختلف بیوجار بقایای ذرت و باگاس نیشکر بر برخی شاخص‌های بیوشیمیایی خاک
- 47..... بررسی وضعیت عناصر غذایی در باغ‌های پسته استان قزوین
- اثرات کاربرد توام کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر عملکرد ذرت علوفه‌ای و برخی ویژگی‌های خاک در
- 48..... کرت‌های دایم در کرچ
- 49..... نقش گلوکوتایون در بهبود مقاومت گیاه سویا به کمبود آهن در حضور منابع مختلف آهن در خاک آهکی
- 50..... روش‌های مصرف کمپلکس‌های آلی آهن در غنی‌سازی گیاه لوبیا در یک خاک آهکی
- 51..... تأثیر سطوح مختلف کود سوپرفسفات تریپل بر فسفر کارایی دو وارپته نیشکر
- 52..... اثر محلول‌پاشی سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید در کاهش اثر نامطلوب تنش گرمایی در خیار گلخانه‌ای
- 53..... تأثیر ورمی کمپوست در خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه کینوا
- 54..... تأثیر کمپوست ضایعات قارچ در خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه کینوا
- 55..... تأثیر استفاده از هیدروکسید لابه‌ای سه‌گانه بر میزان جذب عناصر فسفر و پتاسیم در گیاه
- اثرات اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم گندم در شرایط تنش خشکی
- 56.....
- 57..... تأثیر کود آلی حاصل از ضایعات کشتارگاه طیور روی تغذیه پسته (*Pistacia vera*)
- 58..... تأثیر بقایای ماشک گل خوشه‌ای و منداب بر عملکرد علوفه خرفه در سطوح مختلف نیتروژن

- 59..... تاثیر مصرف خاکی کودهای شیمیایی بر غلظت برخی عناصر در برگ درختان پسته (رقم احمدآقایی).
- 60..... بررسی جذب فسفر در سطوح مختلف فسفر در شرایط تنش رطوبتی در بین دو رقم گندم.....
- اثر ساده و تلفیقی کود شیمیائی، کودآلی و زیستی ازتوباکتر بر ویژگی‌های مورفولوژی و فیزیولوژیکی
- ریحان (*Ocimum basilicum L.*) در شرایط گلخانه ..... 61.....
- تأثیر اسیدسالیسیلیک و سولفوسالیسیلات بر برخی ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی گیاه اشنان و قبیج ..... 62.....
- واکنش خصوصیات رنگدانه‌های فتوسنتزی و غیرفتوسنتزی ارقام مختلف برنج به نانو کود نیتروژن ..... 63.....
- اثر تنش گرما و مقادیر ازت بر خصوصیات خوشه و میزان کلروفیل برگ لاین‌های متحمل به گرمای برنج. 64.....
- بررسی تاثیر محلول‌پاشی نیتروژن و متیل جاسمونات بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه برنج ..... 65.....
- پاسخ لاین‌های مختلف گندم به کاربرد نانو کود فسفر بر اساس خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی ..... 66.....
- بررسی وضعیت آهن قابل استفاده خاک در خاک‌های کشاورزی ایران ..... 67.....
- بررسی تأثیر نانو اکسید سیلیسیم پوشیده شده با اسید هیومیک و اسید سالیسیلیک بر برخی پارامترهای
- مرفولوژی گیاه دارویی سیاهدانه تحت شرایط تنش شوری ..... 68.....
- بررسی تاثیر لئوناردیت و باکتری حل‌کننده روی بر برخی خصوصیات بیولوژیکی خاک و مورفولوژیکی گیاه
- ذرت ..... 69.....
- تاثیر تنش شوری بر مشخصه‌های فیزیولوژیکی پایه‌های جوان عناب (*Zizyphus jujuba*) ..... 70.....
- تاثیر حضور یون کلسیم و سدیم بر خصوصیات رشدی گیاه اسفناج ..... 71.....
- تأثیر بیوجار بر کیفیت کمپوست هم‌نوا تهیه شده از پسماند جامد شهری ..... 72.....
- توزیع و پویایی فسفر و پتاسیم در خاک و جذب توسط ذرت و سیبزمینی در سیستم آبیاری قطره‌ای ..... 73.....
- تأثیر کاربرد فاضلاب شهری و زئولایت بر جذب عناصر سنگین در دانه گندم ..... 74.....
- مدیریت تنش گرما در گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای با سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید ..... 75.....
- تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و شوری بر عملکرد برنج رقم گیالنه ..... 76.....
- مقایسه اثر ضایعات آلی مختلف و کمپوست آن‌ها بر رشد و جذب عناصر غذایی توسط گندم ..... 77.....
- اثر عنصر روی در حضور ورمی کمپوست و کود دامی بر رشد و جذب روی در گیاه گندم ..... 78.....
- بررسی اثر کود گاوی و کمپوست زباله شهری بر تامین فسفر مورد نیاز و عملکرد گندم ..... 79.....
- بررسی تأثیر اصلی و متقابل منابع و سطوح مختلف کودهای آلی بر عملکرد درخت پسته ..... 80.....
- مطالعه صفات فیزیولوژیکی و غلظت آهن در گیاه یونجه یکساله (*Medicago scutellata*) در پاسخ به
- محلول‌پاشی آهن در شرایط تنش کمبود آهن ناشی از آهک در خاک ..... 81.....
- بهبود عملکرد و کیفیت خیار گلخانه‌ای در شرایط تنش سرمایی با محلول‌پاشی نمک‌های پتاسیمی ..... 82.....
- مروری بر وضعیت عناصر غذایی و مدیریت تغذیه گیاهان در خاک‌های شور ..... 83.....
- بررسی تاثیر باپوچار و کمپوست تقاله پسته بر میزان فسفر و روی در دانه‌های پسته (*Pistacia vera L.*) ..... 85.....
- تأثیر کود دامی و گوگرد بر افزایش فراهمی آهن در گیاه سویا در حضور منابع مختلف آهن در خاک آهکی. 86.....
- تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنی بر کمیت و کیفیت محصول چای با استفاده از روش کود آبیاری ..... 87.....
- بررسی برهمکنش ریزمغذی‌های روی و آهن بر جذب روی در مراحل مختلف رشد گندم تحت تنش شوری ..... 88.....
- بررسی اثر محرک‌های رشد گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط تنش شوری ..... 89.....
- اثر محلول‌پاشی کیتوزان و نانو کیتوزان بر محتوای نسبی آب برگ و برخی ویژگی‌های رشدی گل همیشه
- بهار تحت تنش شوری ..... 90.....

- 92..... تاثیر رطوبت و حرارت بر رفتار شیمیایی گوگرد و مقدار عناصر غذایی قابل جذب در خاک آهکی
- 93..... پاسخ ارقام گندم دیم به کاربرد سولفات پتاسیم
- 94..... اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر صفات فیزیولوژیکی گندم دیم در سیستم کشاورزی حفاظتی
- 95..... بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم و مقادیر مختلف سولفات آهن بر عملکرد دو رقم گوجه‌فرنگی
- 96..... اثر مدیریت مصرف نیتروژن و پتاسیم در خاک‌ورزی‌های مختلف بر عملکرد گندم دیم
- 97..... بررسی اثر ورمی کمپوست بر اجزای عملکرد سیب‌زمینی در شرایط تنش خشکی
- 98..... بررسی تاثیر هوادهی بر برخی از خصوصیات شیمیایی چای ورمی کمپوست
- 99..... تاثیر بیوجار و کمپوست باگاس نیشکر بر کربن آلی و فسفر قابل استفاده در خاک آهکی
- 100..... اثر سطوح مختلف روی به‌همراه اسیدآمین، بر رشد، جذب و انتقال روی در کلزا در شرایط آبکشت
- 101..... اثر برخی محرک‌های رشد گیاه بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در یک خاک شور آهکی
- 102..... بررسی وضعیت تغذیه باغ‌های فندق استان قزوین
- 103..... تأثیر منابع مختلف سیلیسیوم و نیتروژن بر غلظت برخی از عناصر در گیاه جو
- استفاده از فعالیت یونی به جای غلظت یونی در محلول‌های غذایی مورد استفاده برای تولید کاهو در شرایط
- 104..... هیدروپونیک
- 105..... تأثیر بیوجار اصلاح شده به‌عنوان کود کندرهش نیتروژن بر برخی ویژگی‌های رویشی گیاه ذرت
- 106..... بررسی عناصر غذایی باغ‌های سیب آذربایجان غربی و راهکارهای تغذیه متعادل
- بررسی تاثیر محلول‌پاشی نیتروژن، کلسیم، بور و روی بر خصوصیات کمی و کیفی رقم انگور عسگری در
- 107..... شهرستان بویر احمد
- 108..... بهینه‌سازی مصرف فسفر در زراعت گلرنگ و خاک‌ورزی حفاظتی
- 109..... شناخت وضعیت تغذیه‌ای درختان به در استان اصفهان
- 110..... ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای مزارع سیب‌زمینی در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش CND
- 111..... بررسی نسبت غنی شدن نیتروژن و عملکرد دانه در دیم‌زار گندم
- 112..... مقایسه کوددهی کلزا در مزارع زارعین با کوددهی تلفیقی در برخی از مناطق کشور
- تاثیر مدیریت تلفیقی کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم آبی در اراضی
- 113..... استان قزوین
- 114..... معادله نیتروژن بحرانی و نقش آن در مدیریت مصرف آب و نیتروژن در مناطق گرم و خشک
- اثر ورمی کمپوست غنی‌شده با باکتری‌های حل‌کنندگی فسفات بر شاخص‌های رشدی گیاه گوجه‌فرنگی
- 115..... گیلاسی و شاخص‌های زیستی خاک آهکی
- تأثیر کاربرد بیوجارهای مختلف بر تغییر شکل‌های مختلف پتاسیم در برخی خاک‌های آهکی استان
- 116..... کهگیلویه و بویراحمد
- 117..... تاثیر کاربرد کمپوست زباله شهری بر روابط آبی و خصوصیات فیتوشیمیایی مریم‌گلی در رابطه تنش خشکی
- تأثیر کمپوست زباله شهری بر شاخص‌های رشدی گیاه مریم‌گلی (*Salvia officinalis L.*) تحت تنش
- 118..... خشکی
- 119..... ارزیابی اثر تسطیح اراضی روی پتاسیم قابل جذب خاک در شالیزارهای استان گیلان
- 120..... بررسی تاثیر کود کمپوست و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم
- 121..... بررسی تاثیر کود آلی و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم

- 122..... بررسی عملکرد دانه ارقام گلرنک تحت تأثیر میزان‌های مختلف بذر در شرایط آبیاری شور
- 123..... اثر ورمی‌کمپوست بر رشد و رنگیزه‌های فتوسنتزی ریحان تحت تنش خشکی
- 124..... تأثیر سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر فاکتورهای بیوشیمیایی گیاه کینوا
- 125..... بررسی تأثیر کاربرد کود اوره و زهاب مزرعه نیشکر بر غلظت عناصر غذایی در بذر گیاه کینوا
- 126..... مدیریت تلفیقی تغذیه ذرت در داراب
- 127..... پاسخ گندم به کاربرد مواد محرک رشد گیاهی در شرایط تنش خشکی
- 128..... تأثیر کاربرد توام بیوجار و سرکه چوب بر ویژگی‌های ظاهری ذرت علوفه‌ای
- 129..... تأثیر رژیم‌های آبیاری و تغذیه محلولپاشی بر تشکیل گل کامل و افزایش بهره‌وری آب زیتون
- 130..... رابطه بین شاخص عدم تعادل عناصر غذایی و حساسیت پرتقال والنسیا به زوال مرکبات
- 130..... بررسی ارتباط بین شاخص عدم تعادل تغذیه‌ای و شدت عارضه دانه سفیدی انار رقم رباب
- اثر تنش شوری بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و محتوای پرولین گندم با مدیریت مصرف اسید  
سالیسیلیک و کود نیتروژنی
- 131.....
- 133..... اثر سطوح مختلف کودی بر عملکرد و تجمع عناصر در بافت گیاه و خاک در کشت ذرت
- 134..... اثر کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات مورفولوژیک کاسنی علوفه‌ای
- 135..... اثر زمان کاربرد کود پلی‌فسفات کُندرها و اسیدهیومیک بر عملکرد کمی ذرت دانه‌ای
- 136..... اثر مواد محرک رشد گیاهی و کود شیمیایی بر عملکرد کل و عملکرد بازارپسند گوجه فرنگی
- تغییرات ریزوسفری و تشکیل ریزوشیت: راهبردی موثر در پاسخ به تحمل تنش کم آبی و مقابله با کمبود  
عناصر غذایی در گیاهان
- 137.....
- تأثیر افزودن بیوجار و سرکه چوب بر برخی ویژگی‌های خاک و وضعیت عناصر غذایی یک خاک آهکی پس  
از برداشت دو رقم گندم (*Triticum Aestivum L.*) تحت تنش آبی
- 138.....
- پیامد مصرف کود نانو ارومیک روی صفات بیوشیمیایی، جذب برخی عناصر غذایی پر مصرف و عملکرد دو  
رقم تریتیکاله
- 139.....
- تأثیر مواد بهساز بر مقدار نیتروژن و پروتئین موجود در دانه گیاه باقلا در شهرستان دره‌شهر، استان ایلام ..
- 140.....
- اثرات مواد اصلاحی بر مقدار فسفر دانه گندم، در دشت ارمو شهرستان دره شهر، استان ایلام ..
- 141.....
- تعیین حد بحرانی روی و بور در برگ پنبه و مطالعه همبستگی عملکرد پنبه با غلظت این عناصر در برگ ..
- 142.....
- استفاده از شاخص DOP برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای سیب‌زمینی در استان خراسان رضوی ..
- 143.....
- تأثیر مصرف منابع مختلف پتاسیمی بر جذب و غلظت پتاسیم و روی دانه گندم پاییزه ..
- 144.....
- ارزیابی شاخص سطح برگ و میزان کلروفیل گیاه توت‌فرنگی گلخانه‌ای تحت سطوح مختلف آبیاری در  
بسترهای مختلف کشت
- 145.....
- زیست‌فراهمی برخی عناصر کم‌مصرف تحت تأثیر کاربرد مواد آلی، بیوجار آن‌ها و سطوح زئولیت در یک  
خاک آهکی پس از کشت کاسنی
- 146.....
- ویژگی‌های بیوجارهای تولید شده از برگ گردو در دماهای بالاتر گرماکافت ..
- 147.....
- اثر بیوجار ورمی‌کمپوست بر قابلیت استفاده روی در یک خاک آهکی تیمارشده با سولفات روی ..
- 148.....
- تحلیل مقایسه‌ای روند مصرف کودهای شیمیایی در ایران و برخی دیگر از کشورهای خاورمیانه و شمال  
آفریقا
- 149.....
- تأثیر کودهای حیوانی و شیمیایی در عملکرد گندم و لوبیا در کرت‌های ثابت
- 150.....

- اثر خاک‌ورزی و نیتروژن بر عملکرد و شاخص تغذیه نیتروژن گندم در یک خاک آهکی ..... 151
- محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک** ..... 153
- 2-2- آلودگی خاک و آب** ..... 153
- ارزیابی خطر فلزات سنگین گرد و غبار اتمسفری منطقه صنعتی اراک با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو. 155  
تأثیر انحلال آهک بر انتخابگری و پارامترهای ترمودینامیکی تبادل پتاسیم-کلسیم در سیستم تبدلی  
دوتایی ..... 156
- مروری بر وضعیت میکروپلاستیک‌ها و جوامع پریفایتیک در اراضی غرقاب ..... 157
- ارزیابی شاخص خطر کبالت در اثر مصرف سبزیجات کشت شده در تیمارهای مختلف لجن فاضلاب ..... 158
- بررسی آزمایشگاهی تأثیر کانی زئولیت بر رشد رده سلول سرطانی اپی‌تلیال ریه انسانی (A549) ..... 159  
مطالعه اثر رطوبت و آنکوباسیون خاک در دمای 25 درجه سانتی‌گراد بر اکسایش گوگرد و قابلیت جذب  
عناصر غذایی در خاک غیر آهکی ..... 160
- بررسی کارایی حلال‌ها در استخراج هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیک در یک خاک لوم شنی آلوده به نفت خام. 161
- طراحی حسگر رنگسنجی بر پایه نانوذرات پلاسمونی جهت تشخیص و اندازه‌گیری نیترات در محلول خاک 162  
اثر کاربرد بیوجار بر فرکشن‌ها و آلاینده‌گی کادمیوم ..... 163
- رفع آلودگی آرسنیک از محلول و خاک بوسیله سیپولیت اصلاح شده با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای ..... 164
- بررسی کاربرد بن چار استخوان گاوی بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی ..... 165
- بررسی کاربرد هیدروچار میوه سرو بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی ..... 166
- تأثیر لئوناردیت بر رفتار جذبی فسفر در یک خاک آهکی ..... 167
- بررسی کاربرد بیوجار میوه سرو بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی ..... 168
- بررسی جذب سطحی عناصر آهن و مس توسط اسید هومیک خاک ..... 169
- تأثیر زمان آلودگی بر فراهمی و جذب نیکل در کشت گیاه ذرت ..... 170  
تأثیر واحدهای لندفرم بر منشاء و توزیع شکل‌های قابل استخراج اکسید آهن، مطالعه موردی، شهرستان  
رستم، استان فارس ..... 171
- رفتار جذب سرب در خاک و هیومین مستخرج از آن ..... 172
- اثر تیمارهای لجن فاضلاب بر غلظت روی و نیکل در گیاه پیازچه ..... 173
- کادمیم، آهک و اثرات متقابل آنها بر شاخص‌های پویایی نیتروژن ..... 174
- ارزیابی برخی روش‌های استخراج عناصر سنگین از منابع آلی مختلف ..... 175
- مطالعه رفتار شیمیایی جذب-واجذب سطحی بور در تعدادی از خاک‌های آهکی ایران ..... 176
- تأثیر دوره کشت ذرت و کود آلی بر روی pH، DOC و میزان کل سرب آزاد شده در یک خاک آهکی ... 177
- فسفر قابل جذب و ارتباط آن با برخی از ویژگی‌های شیمیایی در ذرات سیلت ..... 178
- اثر غرقاب بر پتانسیل اکسایش- کاهش و آهن در خاک‌های شالیزاری ..... 179  
مطالعه بررسی زیست فراهمی فلز منگنز و آهن در خاک پس از کشت ذرت تحت کاربرد ذغال قهوه‌ای و  
آبیاری با آب آلوده به مس ..... 180
- بررسی آلودگی فلزات سنگین در خاک‌های ساحل شرقی دریاچه ارومیه ..... 181
- بررسی اثر سایه‌انداز دو رقم نخل شاهانی و قصب بر واجدنی پتاسیم بومی خاک آهکی ..... 182



- 183.....تأثیر عمق بر میزان واجذبى پتاسيم خاک سايه انداز رقم حلوان
- 184.....هم دماهاى جذب سطحى فسفر روى اجزای معدنى خاک
- 185.....بررسى تأثیر سطوح آلودگى کادميم بر غلظت نيتروژن، فسفر و پتاسيم در چهار رقم گندم
- 186.....توانايى برخى از خاکهاى مازندران در اکسایش گوگرد عنصرى و اثر آن بر آهن قابل جذب خاک
- 184.....اثر آهک در سطوح مختلف کادميم بر فعاليت‌هاى آنزيم‌هاى فسفاتاز اسيدى و قلیايى خاک
- 188.....سینتیک جذب سرب در هیومین، خاک با ماده آلی زیاد و خاک با ماده آلی کم
- 189.....رابطه برخى خصوصیات خاک با اشکال فسفر معدنى خاک در تعدادى از خاک‌هاى آهکى
- 190.....هیدروکسید مضاعف لایه‌ای: ماتریکسى برای جذب و واجذب B در محلول خاک
- 191.....حذف نیترات از آب توسط نانو ذره اکسید تنگستن و اکسید نیکل
- 192.....تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌هاى آهکى بر هم‌دماهاى جذب سطحى روى (II)
- 193.....تأثیر کادميوم بر میزان رنگدانه‌هاى فتوسنتزى در گیاه گشنیز
- 194.....بررسى رابطه بین فاکتور غلظت زیستی نیکل با ویژگی‌هاى فیزیکی و شیمیایی خاک کشت شده با گندم
- 195.....بررسى اثر دما و زمان بر جذب آمونیوم از آب توسط نانو ذره زئولیت
- 196.....اثرات آلاینده‌هاى نفتى بر کیفیت منابع آب زیرزمینى، خصوصیات خاک و رشد گیاه
- 197.....سنتیک رهاسازى پتاسيم از رس ورمیکولایت تحت اثر دو عصاره‌گیر متفاوت
- 198.....بررسى کارایی استخراج اسید هیومیک از منابع آلی مختلف با NaOH 0/1 مولار
- 199.....سینتیک آزاد شدن روى از خاک‌هاى آهکى توسط عوامل کلاتساز MGDA و GLDA
- 200.....برآورد میزان کادميوم و سرب اضافه شده به اراضى کشاورزى ایران در اثر کاربرد کودهاى فسفاتى
- 201.....بررسى تأثیر رطوبت، حرارت و خواباندن بر اکسایش گوگرد و عناصر غذایى قابل جذب در خاک‌هاى غیر آهکى
- 202.....اثر کوتاه مدت لجن فاضلاب و بیوجار آن بر سینتیک آزادسازی روى دریک خاک آهکى
- 203.....شناسایی منابع غیرنقطه‌ای آلوده‌کننده آب‌هاى سطحى توسط شاخص فسفر
- 204.....بررسى دینامیک شکل‌هاى شیمیایی سیلیسیم در خاک آهکى و اثر آن بر فراهمى فسفر
- 205.....مقایسه حذف کادميم توسط کیتوسان اتصال عرضى یافته با کاپاکاراگینان، کیتوسان - آلژینات سدیم و کیتوسان - آلژینات سدیم - فیبرنانوسلولزى
- 206.....تأثیر بیوجار باگاس نیشکر بر ویژگی‌هاى خاک‌هاى آلوده به کادميم و سرب
- 207.....تأثیر بیوجار باگاس نیشکر بر قابلیت استفاده کادميم در دو خاک با بافت متفاوت
- 208.....تأثیر بیوجار باگاس نیشکر بر برخى ویژگی‌هاى زیستی در یک خاک آهکى آلوده به سرب
- 209.....مکانسیم آزادسازی پتاسيم غیرتبادلى از برخى خاک‌هاى آهکى استان فارس به‌وسیله محلول‌هاى مختلف
- 210.....تهیه نقشه سطوح کشت زیر پلاستیک و امکانسنجى آلودگى خاک در استان فارس
- 211.....تأثیر آبشویی و مقایسه روش‌هاى عصاره‌گیرى مقادیر قابل دسترس مس گندم در خاک‌هاى شور استان خوزستان
- 212.....تأثیر بیوجار بر پتانسیل گیاه‌پالایى ذرت علوفه‌ای در یک خاک طبیعى بسیار آلوده
- 213.....اثر شوری بر قابلیت استفاده کادميم در خاک‌هاى آلوده شنى و رسی
- 214.....روش سطح پاسخ در بهینه‌سازی جذب کادميم به‌وسیله لئوناردیت از محلول‌هاى آبی
- 215.....ارزیابى شاخص تحمل تنش کادميم در ارقام مختلف گندم

216..... بررسی تغییر کاربری مرتع به کشاورزی و پارک جنگلی بر روی شکل‌های متفاوت پتاسیم  
217..... ارزیابی برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک در کاربرهای مختلف جنگل‌های زاگرس

219..... محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک

219..... 2-3- تنوع زیستی و بیولوژی

221..... تأثیر میاکروم بر برخی شاخص‌های زیستی در خاک‌های آلوده به کادمیوم و سرب

222..... تأثیر برگ‌پاشی بیوسورفکتانت باکتریایی و آهن بر رشد لوبیا

223..... مروری بر مطالعات متازنوم و شاخص‌های زیستی خاکهای آلوده به نفت

224..... تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر پروتوزوآهای خاک‌زی

225..... خشکی، ترشحات ریشه، جمعیت میکروبی خاک و مرتبط با ریشه

226..... تغییرات ترکیب جمعیت اجزای زیستی پریفایتون در فصول مختلف

227..... تأثیر اسپری برگی باکتری‌های محرک رشد گیاه بر رشد ذرت در شرایط گلخانه

228..... استفاده از کودهای زیستی: گامی در جهت کشاورزی پایدار

229..... تأثیر کودهای ریزوبیومی و میکوریزا در افزایش عملکرد و کاهش مصرف کودهای نیتروژن در لوبیاچیتی

229..... بررسی عملکرد باکتری باسیلوس سرئوس ATHH39 تجزیه‌کننده تولون به صورت آزاد و تثبیت شده بر

230..... روی نانولوله کربنی

230..... ارزیابی توانایی انحلال پتاسیم توسط جدایه‌های باکتری جداسازی شده ریزوسفر برنج از شالیزارهای استان

231..... گیلان

231..... استفاده از پتانسیل باکتری‌های ریزوسفری برای مقابله با کمبود روی در گیاهان به‌عنوان یک رویکرد

232..... سازگار با محیط زیست

233..... بررسی کارایی باکتری‌های ریزوسفری در انحلال منابع نامحلول عنصر روی در شرایط درون شیشه‌ای

234..... نشانه قارچ‌های درون‌زی بر گشایش کانی‌های خاک فسفات تیمار شده با گلوکز در کشتگاه جامد

235..... نقش کرم خاکی بر جزءبندی سرب در یک خاک آهکی آلوده تحت تأثیر سطوح شوری

236..... بررسی پتانسیل آزولا برای حذف نیکل از محیط‌های آبی

237..... توانایی رشد و تولید اکسین توسط چهار باکتری محرک رشد غیر بومی در ریزوسفر گندم

238..... نشانه قارچ‌های درون‌زی بر گشایش کانی‌های خاک فسفات تیمار شده با گلوکز در کشتگاه جامد

239..... تأثیر قارچ‌های میکوریزی بر افزایش صفات رشدی پایه‌های متداول بادام در شرایط تنش کم آبی

239..... تأثیر قارچ‌های میکوریزی بر کلونیزاسیون ریشه و شاخص کلروفیل پایه‌های متداول بادام در شرایط تنش

240..... کم آبی

241..... نحوه کاربرد و استفاده از کودهای زیستی

241..... تأثیر سودوموناس (*Pseudomonas sp*) و سراشیا مارسنس (*Serratia marcescens*) بر تغییر و تحول

242..... کانی سپیولیت در محیط ریشه نهال‌های پسته تحت تنش شوری

243..... مقایسه اثر اسیدهای آلی بر کاهش اثرات تنش خشکی در گیاه کلزا

244..... تأثیر بیوجار بر بهبود فعالیت‌های میکروبی در یک خاک آلوده به تتراسایکلین

245..... بررسی ژن مقاومت به تریمتوپریم در *E. coli* جدا شده از رودخانه زرجوب

245..... مطالعه قابلیت انحلال زیستی کانی‌های سیلیکاتی پتاسیم توسط پریفایتون‌های سطح خاک برخی از

- 246.....شالیزارهای استان گیلان.....  
 اثر غنی شدن ورمی کمپوست بدست آمده از پسماندهای آلی مختلف بوسیله باکتری‌های حل کننده فسفات  
 247..... و تثبیت کننده ازت بر خصوصیات شیمیایی آنها.....  
 248..... ارزیابی کارایی اپی فایتون‌های شالیزارهای استان گیلان در رهاسازی پتاسیم از کانی‌های سیلیکاتی.....  
 249..... بررسی حضور کلیرفرم و ایشیریشیا کولای مقاوم به آنتیبیوتیک در سواحل غربی استان گیلان.....  
 250..... بررسی زیست فراهمی فسفر برای رشد ریزجلبک کلرلا در یک خاک شالیزار.....  
 بررسی برخی شاخص‌های کلنیزاسیون گیاه شبدر تلقیح شده با قارچ *Glomus versiforme* در انواع  
 251..... بسترهای کشت.....  
 تلقیح قارچ *Glomus versiforme* در گیاه شبدر و بررسی برخی شاخص‌های فیزیولوژیک در بسترهای  
 252..... مختلف.....  
 253..... ارزیابی اثر پودرخون کشتارگاه صنعتی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی و زیستی یک خاک آهکی.....  
 254..... بررسی حضور کلی فرم‌ها و ایشیریشیا کولای مقاوم به آنتی بیوتیک در رسوبات دریاچه زیروار مریوان.....  
 تاثیر قارچ اندوفیت *Trichoderma viride* بر رشد و محتوای پرولین و مالون دی‌آلدید گیاه ذرت تحت  
 255..... تنش کادمیم.....  
 256..... اثر باکتری‌های محرک رشد گیاه و گوگرد بر رشد گندم در خاک‌های شور و سدیمی.....  
 257..... بررسی اثر تلقیح میکوریزی بر رشد و محتوای کلروفیل و پرولین گیاه سورگوم در خاک آلوده به نیکل...  
 258..... بررسی تأثیر قارچ پنی‌سیلیوم حل کننده فسفات بر کارایی جذب و مصرف فسفر گندم و جو.....  
 259..... شناخت برخی روش‌های رج‌بندی جهت بررسی تاثیر عوامل محیطی روی ساختار جوامع ریزجانداران خاک  
 260..... بررسی شاخص‌های تحمل شوری در گیاه کینوا تحت تاثیر مایه زنی قارچ *سیرندپیتا/یندیکا*.....  
 تعیین ویژگی‌های محرک رشد گیاه جدایه‌های باکتریایی متحمل به خشکی رایزوشیتی و اندوفیتی گیاه  
 261..... *Stipagrostis pennata*.....  
 262..... تعیین دامنه مقاومت باکتری‌های محرک رشد گیاه به تنش شوری.....  
 اثر کادمیوم (به فرم معدنی و پلیمر آلی) بر جذب برخی عناصر (پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم و روی)  
 263..... توسط ذرت مایه زنی شده با *Funneliformis caledonium*.....  
 264..... تاثیر کودفسفره به همراه تلقیح باکتری حل کننده فسفات بر روی برخی ویژگی‌های مورفولوژی کلزا.....  
 265..... تاثیر محرک‌های زیستی مختلف بر انتقال مجدد بور در گیاه اسفناج.....  
 شناسایی صفات موثر در عملکرد دانه گندم دیمزارهای تحت تیمار کودهای زیستی و شیمیایی فسفره با  
 266..... استفاده از تجزیه علیت.....  
 267..... بررسی تاثیر زئوپلانت و زغال زیستی حاصل از ذرت بر میزان عناصر موجود در خاک‌های آلوده به کادمیوم  
 268..... بررسی تاثیر مواد آلی بر زیست توده میکروبی و تنفس خاک در کشت ذرت.....  
 269..... غنی‌سازی بیوجار با باکتری‌های PGPR خاک‌های حوضه دریاچه ارومیه و بررسی تاثیر آن بر رشد گندم ..  
 271..... محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک.....  
 271..... 4-2- رابطه آب و خاک و گیاه.....  
 تاثیر کوتاه مدت کمپوست بستر قارچ بر توزیع اندازه خاکدانه‌ها و پایداری آن‌ها در خاک‌هایی با بافت  
 273..... متفاوت.....

- 274..... بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر خصوصیات مکانیکی خاک
- 275..... پایش برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد
- 276..... بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و تناسب اراضی برای کشت آبی درختان خرما و عناب در منطقه لیگ، استان ایلام
- 277..... تاثیر سیستم ریشه‌ای گیاه بر پایداری ساختمان دو خاک با بافت متفاوت
- 278..... بررسی تغییرات رطوبت خاک در محدوده توسعه ریشه یونجه با استفاده از مدل LEACHW
- 279..... پیش‌بینی مقادیر هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از مدل‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: منطقه داراب)
- 280..... برآورد گچ خاک بر اساس مدل شبکه عصبی مصنوعی: مطالعه موردی در استان تهران
- 281..... تابع انتقالی خاک برای برآورد SAR با استفاده از پارامترهای ژئومورفومتری در استان تهران
- 282..... مدلسازی pH خاک‌های استان تهران بر اساس مدل پرسپترون چند لایه شبکه عصبی مصنوعی
- 283..... بررسی اثر تنش خشکی و ورمی کمپوست بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک
- 284..... تاثیر اندازه ذرات پرلیت و مخلوط آن با پیت ماس بر عملکرد زعفران در سیستم هیدروپونیک
- 285..... بررسی کاربرد استفاده از آنالیز تصاویر سی تی اسکن برای کمی‌سازی خصوصیات فیزیکی و منافذ در علوم خاک
- 286..... تأثیر بلند مدت نانوذرات بر انتقال املاح در شرایط غیراشباع
- 288..... اثرات برخی نانوذرات بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی خاک
- 289..... بررسی تغییرات مکانی ضرایب مدل ونگنوختن در کشت گندم
- 290..... بررسی اثر مدیریت کاشت بر ویژگی‌های خاک در یک منطقه خشک
- 291..... بررسی تاثیر استفاده بلند مدت پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی خصوصیات شیمیایی لایه‌های خاک
- 292..... بررسی اثر استفاده از پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی خصوصیات شیمیایی لایه سطحی خاک
- 293..... اثرات بیوجار هسته زیتون بر ویژگی‌های مکانیکی یک خاک رس سیلت
- 294..... تأثیر بافت خاک و سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد برنج رقم طاهر
- 295..... تعیین توزیع شاخص‌های ساختمان خاک به دو روش کریجینگ و IDW در منطقه خانقاه نمین
- 296..... تاثیر پلیمر نوکلئوس (M19) در جابجایی تپه‌های ماسه‌ای دشت سگزی در شرق اصفهان
- 297..... بررسی اثر بقایای نیشکر و بیوجار آن بر ویژگی‌های آب‌گریزی خاک
- 298..... ذرات کلئیدی قابل انتشار در آب..... گروه‌بندی ویژگی‌های فیزیکی خاک متأثر از بیوجار کاه گندم با روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و آنالیز کلاستر
- 299..... آثار بیوجار حاصل از کاه گندم بر نفوذپذیری و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک لوم شنی
- 300..... تاثیر خاک‌ورزی حفاظتی در بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک‌های رسی مناطق مرتفع استان کردستان
- 301..... بررسی تاثیر کود حیوانی بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت کشت گندم
- 302..... مقایسه شاخص کیفیت فیزیکی خاک در دو خاک آلوده و غیرآلوده (خرم آباد)
- 303..... اثرات نوع، مقدار و اندازه ذرات بیوجار بر جرم مخصوص ظاهری و پایداری ساختمان خاک
- 304..... مقایسه کارایی روش تکاملی و کریجینگ در تخمین بافت خاک
- 305.....

- 306..... اثر ضایعات چای بر ویژگی‌های مهم فیزیکی یک خاک لوم رسی
- 307..... تعیین رابطه پایداری خاکدانه و خواص زودپافت خاک با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی
- 308..... تاثیر رطوبت بر مقاومت کششی برخی خاک‌های جنگلی استان گیلان
- 310..... ارزیابی منحنی توزیع اندازه منافذ خاک در سری‌های غالب خاک آهکی استان خوزستان
- 311..... تأثیر کشت گونه غیربومی *Atriplex lentiformis* بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک
- 312..... اثر فشردگی خاک بر نفوذ تجمعی آب در یک خاک آهکی در تناوب گندم-ذرت
- 313..... تأثیر طولانی مدت مواد آلی مختلف بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت شرایط مزرعه‌ای
- 314..... استفاده از الگوریتم شباهت سنجی به منظور تعمیم مدل‌های خاک در نقشه‌برداری رقومی

## 315..... محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک

### 315..... 2-5- کربن آلی خاک

- 317..... تأثیر بیوجار بر انتشار گازهای گلخانه‌ای، ترسیب کربن و تغییرات نیتروژن در فرایند کمپوست‌شدن
- 318..... بهبود عملکرد ذرت علوفه‌ای و ماده آلی خاک با خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم
- 319..... پیامد کاربرد بیوجارگاه گندم و کود مرغی بر معدنی شدن کربن و نیتروژن خاک
- 320..... تأثیر کاربری‌های مختلف بر فرکشن‌های کربن آلی در منطقه اردبیل
- 321..... تأثیر کربن آلی خاک بر روی برخی خصوصیات شیمیایی و فراهمی عناصر غذایی در باغ‌های بادام
- تغییرات کربن آلی فعال و شاخص مدیریت کربن ناشی از کاربرد توأم کودهای شیمیایی و آلی در کشت گندم در کرت‌های ثابت
- 322..... مقایسه دو مدل شبکه عصبی مصنوعی و درخت تصمیم در پیش‌بینی ذخیره کربن آلی خاک در برخی اراضی شهرستان بهبهان
- 323..... ترسیب کربن آلی خاک در اراضی کویری و کشاورزی مرکز ایران
- 324..... رابطه بین ماده آلی و میزان آهک در خاک‌های فضای سبز شهری مطالعه موردی منطقه شاهین شهر
- 325..... رابطه بین ماده آلی و چگالی ظاهری در خاک‌های فضای سبز شهری مطالعه موردی منطقه شاهین شهر
- 326..... تعیین عوامل موثر در پهنه‌بندی توزیع کربن آلی در اراضی سمیرم اصفهان
- 327..... تهیه نقشه کربن آلی خاک با کاربرد اطلاعات سنجش از دور و توپوگرافی
- 328..... تخمین اندوخته‌های کربن آلی به کمک سنجش از دور در اکوسیستم شن‌های روان تثبیت شده خوزستان
- 322..... اعتبارسنجی مدل RothC با بررسی پویایی بلندمدت ذخیره کربن آلی در اراضی زراعی
- 330..... اهمیت اطلاعات تشریح خاک‌رخ در تعیین روابط بین ویژگی‌های مختلف خاک، مطالعه موردی: برآورد کربن آلی خاک
- 331..... ویژگی‌های بیوجار حاصل از بقایای گندم و ذرت تحت تأثیر دماهای مختلف گرماکافت
- 332..... ویژگی‌های ساختاری و مورفولوژیکی بیوجار لجن فاضلاب در دماهای مختلف
- 333..... تأثیر توپوگرافی و کاربری اراضی بر روی تغییرات مکانی کربن آلی خاک در ارسباران
- 327..... مدیریت کربن آلی خاک در یک منطقه خشک و نیمه‌خشک با استفاده از نقشه‌برداری رقومی
- 328..... اثر مصرف کربن فعال بر زیست پالایی تحریک شده هیدروکربن‌های نفتی خاک آلوده به لجن نفتی
- 336..... بررسی توزیع مکانی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های منطقه غرب استان اصفهان (کربن آلی)
- 337..... اثر کاربرد کودهای آلی و سیستم‌های کشت بر عملکرد ذخیره کربن (مطالعه موردی دشت تبریز)
- 338.....

روابط رگرسיוنی بین خصوصیات خاک و ذخیره کربن آلی..... 339  
بررسی تاثیر مصرف توام کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص مدیریت کربن آلی خاک در کشت کلزا در  
داراب فارس ..... 340

## محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک ..... 341

### 2-6- کیفیت خاک ..... 341

ارزیابی کیفیت خاک با استفاده از چارچوب ارزیابی مدیریت خاک (SMAF) و توزیع مکانی آن در اراضی  
کشاورزی استان البرز..... 342

بررسی میکروفلور خاک پس از تغییر کاربری اراضی با استفاده از شاخص‌های کیفیت خاک..... 343

بررسی تغییرات مکانی شاخص کیفیت خاک اراضی شالیزاری استان گیلان..... 344

تغییرپذیری برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در کاربریهای مختلف..... 345

مقایسه برخی ویژگی‌های خاک در دو کاربری مرتع و کشاورزی در شهرستان شاندیز..... 346

معرفی چارچوب ارزیابی مدیریت خاک ..... 347

ارزیابی تشکیل اندوده سطحی و تاثیر آن بر برخی از نشانگرهای کیفیت خاک..... 348

مقایسه کارایی دو روش ارزیابی بصری ساختمان خاک در برخی اراضی کشاورزی استان زنجان..... 349

بررسی اثر ویژگی‌های خاک و کاربری زمین بر شاخص‌های ساختمان خاک در منطقه حاشیه جنگل خانقاه  
نمین استان اردبیل..... 350

تاثیر خصوصیات خاک بر ویژگی‌های کمی و کیفی پسته در حاشیه پلایای بجزستان..... 351

شناسایی ویژگی‌های مهم خاک بر عملکرد باغات انجیر در دو منطقه معمولان و پلدختر استان لرستان.. 352

بررسی اثر کپه کاری و قرق بر ویژگی‌های شیمیایی خاک مراتع دارانی علیا..... 353

تاثیر جنگل کاری و نوع گونه درختی بر فعالیت آنزیمی خاک در نواحی نیمه خشک (مطالعه موردی):  
منطقه بیستون استان کرمانشاه)..... 354

بررسی و مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های زراعی استان اصفهان..... 355

بررسی ویژگی‌های شیمیایی خاک بر عملکرد درختان زیتون با روش مؤلفه‌های اصلی..... 356

اثر بیوسالید در حضور و عدم حضور اسیدهومیک بر ویژگی‌های شیمیایی خاک و عملکرد گندم..... 357

تاثیر کاربرد ویناس بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک کشت شده..... 358

تأثیر طولانی مدت مواد آلی مختلف بر خصوصیات شیمیایی خاک تحت شرایط مزرعهای..... 359

## محور (3): بهره‌وری آب در کشاورزی..... 361

تعیین تبخیر- ترقق واقعی و بهره‌وری آب انگور در باغات سنتی منطقه ملکان..... 363

بررسی روند تغییرات شوری خاک‌های مختلف در حضور خاکپوش و سطح ایستابی کم عمق..... 364

ارزیابی مدل آکوکراپ در شبیه‌سازی عملکرد ذرت تحت مدیریت‌های آبیاری نوبتی و نیتروژن..... 365

مقایسه بهره‌وری آب کلزا در شیوه‌های آبیاری سطحی و بارانی در سطح دشت مغان، استان اردبیل..... 366

استفاده از "حافظه تنش" برای مدیریت منابع آب در سیب‌زمینی..... 367

کودآبیاری روشی برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن در باغ‌های چای..... 368

تعیین آب کاربردی مزارع سیب‌زمینی در استان خراسان رضوی تحت مدیریت زارعین..... 369

- 370..... اثر دور آبیاری بر اجزای عملکرد و روغن دانه گیاه گل مغربی در شرایط مزرعه
- 371..... بهینه‌سازی تولید محصول و بهره‌وری آب بر اساس برنامه توزیع آب
- 372..... بررسی هیدرومدول ماهانه متناسب با نیاز آبی گیاهان در منطقه هنام (استان لرستان)
- 373..... بررسی اثر کودهای آلی بر شاخص‌های فیزیولوژیک سیب زمینی در شرایط کم آبیاری
- 374..... ارزیابی بهره‌وری بارش در گندم تحت سناریوهای کشاورزی حفاظتی و متداول در اقلیم سردسیر دیم
- 375..... بررسی تاثیر عملیات تسطیح کرت بر محدودیت روش خانواده نفوذ USDA-NRCS  
ارزیابی تبخیر و تعرق مرجع محصول سنجش از دوری WaPOR در مقیاس روزانه با استفاده از داده‌های میدانی در حوضه دریاچه ارومیه
- 376.....
- 377..... تاثیر مایه‌زنی باکتری‌های ریزوبیوم در عملکرد و کارایی مصرف آب ارقام لوبیا چیتی در شرایط کم آبیاری
- 378..... مطالعه اثر سوپر جاذب و کم آبیاری بر برخی از صفات مورفولوژیک گوجه فرنگی گیلاسی
- 380..... اثرات متقابل شوری و روش آبیاری قطره‌ای برای زراعت گندم در منطقه یزد  
بررسی اثر مدیریت‌های آبیاری و سطوح خاکپوش بر بهره‌وری مصرف آب ذرت (با استفاده از مدل AquaCrop)
- 381.....
- 382..... بهره‌وری آب مصرفی در سامانه‌های آبیاری تحت فشار و سنتی باغات استان سمنان  
تعیین تقویم آبیاری محصولات کشاورزی حوضه قلعه‌چای و زمان رهاسازی آب از سد قلعه‌چای به سمت دریاچه ارومیه
- 383.....
- 384..... بررسی وضعیت مصرف آب در مزارع گوجه‌فرنگی استان بوشهر
- 385..... بررسی اثرات تلقیح قارچ‌های میکوریزی تحت رژیم‌های مختلف رطوبتی در درختان لیمو
- 386..... تاثیر کاربرد آبیاری قطره‌ای نواری در آب مصرفی به روش خشکه‌کاری برنج
- 387..... تاثیر سطوح مختلف نانو کود و رژیم آبیاری بر کارایی مصرف آب در ذرت دانه‌ای رقم فجر
- 388..... مدیریت آبیاری گندم جهت حفظ تعادل آب و نمک خاک در شرایط وجود آب زیرزمینی کم‌عمق
- 389..... بررسی میزان آب مصرفی سناریوهای الگوی کشت در دشت باشت
- 390..... تاثیر کاهش دمای کانوپی و مقدار نسبی آب برگ بر عملکرد سیر تحت شرایط محدودیت رطوبتی
- 391..... پاسخ‌های فیزیولوژیک بابونه آلمانی به سوپر جاذب در شرایط کم آبیاری  
بررسی تاثیر روش کاشت بر روی پشته‌های بلند بر مصرف آب و شوری خاک سطحی در روش خشکه‌کاری برنج
- 392.....
- 393..... بررسی تغییرات بهره‌وری آب در گیاه زوفا در شرایط کم‌آبیاری و محلولپاشی
- 394..... بررسی شرایط کشت کینوا در ایران
- 395..... بررسی تغییرات مکانی و زمانی نیاز آبی گندم در استان زنجان
- 396..... بررسی اثر سوپر جاذب آکوازورب بر واکنش فیز یولوژیکی سیب گلدن دلشیز به تنش خشکی
- 397..... بررسی اثر کاربرد سوپر جاذب در شرایط کم آبیاری بر پاسخ‌های فیزیولوژیک آویشن شیرازی
- 398..... تخمین پتانسیل بهبود عملکرد آبیاری سطحی در سطح حوضه زاینده‌رود
- 399..... ارزیابی و بهینه‌سازی راندمان کاربرد آب در مزرعه با آبیاری سطحی در مزارع استان آذربایجان غربی
- 400..... تاثیر مدیریت مناسب آبیاری بر بهره‌وری مصرف آب محصول گندم در شهرستان حاجی آباد هرمزگان
- ..... ارزیابی سه مدل از نرم افزار weka در پیش‌بینی تبخیر تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی ماهانه برای ماه بعد (مطالعه موردی: شهرستان حاجی آباد)
- 401.....

- بررسی و ارائه توصیه‌های فنی برای انتخاب روش آبیاری متناسب با وضعیت منابع خاک و آب با هدف ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی در منطقه هنام (استان لرستان)..... 402
- تاثیر استفاده از سه نوع کمپوست حاصل از پسماند شهری بر کارایی مصرف آب گیاه چمن..... 403
- مروری بر مصرف آب الگوی کشت رایج در بخش باروق دشت میاندوآب..... 404
- بررسی تغییرات برخی شاخص‌های کیفی و عملکرد دو توده کوشیا تحت شرایط کم آبیاری..... 405
- ارزیابی مدل CART در پیش‌بینی متوسط دما و تبخیر/تعرق پتانسیل هوا به صورت ماهانه در ایستگاه سینوپتیک کرمان..... 406
- مدیریت کم آبیاری به شیوه خشکی موضعی ریشه، راهکاری به منظور افزایش کارایی مصرف آب در باغات برآورد بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در مهمترین محصولات دیم در شرکت‌های تعاونی تولید روستایی کشور..... 408
- بررسی وضعیت آب سبز در تولید گندم در ایران..... 409
- بررسی اثر کود آلی در بهبود ظرفیت نگهداشت آب خاک در کشت گندم (مطالعه موردی، کرج)..... 410
- محور (4): علوم و فنون نوین در مدیریت خاک و آب**..... 411
- برآورد رطوبت سطحی خاک با استفاده از روش‌های داده کاوی و داده‌های ماهواره سنیتل-2..... 413
- تحلیل تغییرات کاربری اراضی شهرستان ساری با استفاده از روش‌های سنجش از دور..... 416
- پهنه‌بندی تبخیر/تعرق پتانسیل گندم در سطح کشور با استفاده از روش‌های زمین آمار..... 415
- ارزیابی دقت داده‌های تبخیر-تعرق محصول GLDAS با استفاده از روش فائو-پنمن -مانتیت در حوضه آبریز زاینده‌رود..... 416
- ارزیابی تناسب اراضی برای توسعه آبیاری قطره‌ای و بارانی با استفاده از سیستم استنتاج فازی و روش پارامتریک..... 417
- تعیین بهترین تابع انتقالی برای برآورد حدهای ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم در مقیاس ملی..... 418
- معرفی حسگر نوری (آپتیک) پایش رطوبت خاک و قابلیت‌های آن در شرایط شور..... 419
- استفاده از روش نوین برآورد رطوبت قابل استفاده در مدیریت آبیاری..... 420
- بررسی سامانه‌های هوشمند (IoT) مدیریت آب در مزرعه..... 421
- ارزیابی عملکرد گندم دیم با استفاده از مدل Aquacrop-GIS (مطالعه موردی استان کردستان)..... 422
- بررسی کارایی مدل‌سالت‌مد در شبیه‌سازی شوری خاک..... 423
- پهنه‌بندی ارزیابی تناسب اراضی برای انواع روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار با استفاده از زمین آمار..... 424
- در اراضی تراس بالایی ارس در پارس آباد مغان..... 425
- شبیه‌سازی عملکرد گندم متأثر از تعداد نوبت‌های آبیاری با مدل آکواکراپ..... 425
- ارزیابی نرم‌افزار HYDRUS-2D/3D در شبیه‌سازی نفوذ آب به خاک در بافت‌های مختلف با استفاده از رویکرد حل معکوس..... 426
- برآورد آب قابل استفاده گیاه به روش حل عددی معکوس با استفاده از داده‌های استوانه‌های دوگانه..... 427
- ارزیابی روش‌های زمین‌آماری در برآورد مکانی تبخیر و تعرق مرجع در حوضه دریاچه ارومیه..... 428
- بررسی تاثیر استفاده از ایستگاه هواشناسی داخل گلخانه در تدقیق برآورد تبخیر و تعرق مرجع..... 429
- بررسی تاثیر شوری در برنامه‌ریزی آبیاری گندم با استفاده از شاخص wdi و cws<sub>i</sub> (مطالعه موردی



- 430.....(ایران شهر).....
- 431..... بررسی کمی حجم خاک دخیل در سیگنال دریافتی در سنجش از دور .....
- 432..... برآورد نیاز آبیاری گندم در مناطق عمده کشت ایران.....
- 434..... برآورد تبخیر و تعرق مرجع در دامنه‌ی از مقادیر سرعت باد تحت شرایط کمبود داده .....  
نقشه‌برداری رقومی خاک با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی روی تراس فوقانی ارس در پارس آباد
- 435..... مغان.....
- 436..... تعیین مساحت اراضی کشاورزی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای .....
- 429..... تهیه نقشه بافت خاک استان البرز با کمک فن سنجش از دور .....
- 438..... تعیین مؤثرترین شاخص‌های سنجش از دور برای تخمین شوری خاک اراضی حاشیه‌ای پلاپای سیرجان
- 439..... شبیه‌سازی عملکرد و بهره‌وری آب پنبه در شرایط شور.....  
نقشه‌برداری رقومی و پیش‌بینی تغییرات مکانی رس و کربنات کلسیم معادل خاک سطحی با استفاده از
- 440..... مدل جنگل تصادفی .....
- 441..... آنالیز حساسیت پارامترهای هواشناسی در برآورد تبخیر-تعرق گیاه مرجع (حوضه مرزی غرب).....
- 442..... تاثیر کاربرد مالچ پلی اتیلن بر عملکرد و زودرسی میوه طالبی در شرایط شور .....
- 443..... بررسی مقادیر مختلف ازت و آب آبیاری روی عملکرد پنبه رقم ورامین در منطقه کاشمر .....
- 444..... برآورد رطوبت خاک در مقیاس مزرعه با استفاده از روش ذوزنقه نوری .....
- 445..... بررسی روند تغییرات مقدار و فراوانی بارش‌های با شدت کم در استان کردستان .....
- 446..... بررسی اثر طول شیار و دبی جریان بر غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب .....
- 447..... تاثیر مقدار سنگریزه بر هدایت هیدرولیکی خاک آلوده به گازوئیل .....
- اثر برهمکنش ژنوتیپ گیاه فسکیوی بلند و همزیستی قارچ اندوفیت بر مقاومت برشی خاک-ریشه و تقویت
- 448..... خاک .....
- 449..... اثر لجن فاضلاب و بیوجار آن بر پایداری ساختمان خاک به روش HEMC.....  
ارزیابی کیفیت آبهای زیرزمینی برای مصارف کشاورزی در استان خراسان جنوبی (مطالعه موردی: دشت
- 450..... بیرجند).....
- 451..... اثرات متقابل و الگوی همبستگی مکانی ویژگی‌های مختلف فیزیکی خاک در شرایط شوری .....
- 452..... شبیه‌سازی رابطه کمی اثر شوری بر عملکرد در باغات پسته کشور.....  
تأثیر میزان شوری آب آبیاری و سایر عوامل تولید بر عملکرد محصول سیب‌زمینی در مزارع دشت همدان
- 453..... - بهار.....  
مقایسه شاخص‌های مختلف گیاهی ماهواره لندست 8 در پیش‌بینی برخی از پارامترهای مزارع نیشکر
- 454..... جنوب غربی خوزستان .....
- 455..... ارزیابی و تعیین شاخص بهینه cws و wdi در برنامه‌ریزی آبیاری گندم (مطالعه موردی ایران شهر).....  
بررسی شوری و ماده آلی خاک در شرایط ماندابی و غیرماندابی با استفاده از داده‌های طیفی ماهواره‌ی
- 456..... لندست 8.....
- 457..... قابلیت استفاده از داده‌های طیفی مرئی- مادون قرمز در برآورد اجزای بافت خاک .....
- 458..... بررسی کارایی تصاویر ماهواره‌ی لندست 8 در تهیه نقشه شوری خاک .....
- 459..... کاربرد زمین آمار در تهیه نقشه‌های سه بُعدی درصد رطوبت اشباع خاک (مطالعه موردی: دشت سیستان).....

- مقایسه کارایی برخی روش‌های زمین آماری برای پیش‌بینی پراکنش مکانی شوری خاک، مطالعه موردی  
 460 مسیر خرم آباد- بروجرد.....
- 461 بررسی عملکرد، بهره‌وری و میزان آب مصرفی چغندر قند در آبیاری مدرن و سنتی .....
- 462 نیاز آبی ارقام گل رز در گلخانه هیدروپونیک با استفاده از لایسیمتر .....
- 463 شبیه‌سازی جریان باد در بخشی از شهر شیراز بوسیله دینامیک سیالات محاسباتی .....
- 464 برآورد نیاز آبیاری گیاه یونجه در شبکه آبیاری یامچی واقع در دشت اردبیل.....
- 465 برآورد سطح زیر کشت برنج در منطقه لنجان با استفاده از داده‌های سنجش از دور.....
- 466 توسعه معادله نفوذ آب بر اساس رطوبت اولیه و میزان جریان ورودی در آبیاری شیاری .....
- 467 پهنه‌بندی بارش در سطح کشور با استفاده از روش‌های زمین آمار .....
- 468 توسعه رابطه پیشروی بر اساس رطوبت اولیه و میزان جریان ورودی در آبیاری شیاری .....
- اعتبارسنجی چند روش مختلف برآورد شدت تابش خورشید با تمرکز بر میزان تأثیر آنها بر دقت محاسبه  
 تبخیر و تعرق مرجع .....
- 469 برآورد تبخیر و تعرق واقعی روزانه با استفاده از الگوریتم SEBAL .....
- 470 ارزیابی تبخیر و تعرق گندم در شرایط استاندارد و بررسی آبشویی نترات در کشت گندم .....
- 471 نقشه‌برداری رقومی شوری خاک با مدل‌های رگرسیون خطی تعمیم‌یافته، تصمیم‌گیری درختی توسعه  
 یافته و جنگل تصادفی در دشت سیستان .....
- 472 روش‌های واسنجی حسگر نوترونی اشعه کیهانی در مدیریت آبیاری.....
- 465 ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای روش‌های مختلف در دشت ری‌مکان .....
- 474 ارزیابی مشاهده‌ای ارقام کف در شرایط آبیاری با استفاده از زهاب مزارع نیشکر.....
- 475 تأثیر آبیاری با زهاب نیشکر بر خصوصیات شیمیایی خاک در جنوب خوزستان .....
- 476 زهکشی نوین و تأثیر آن بر دبی و شوری زه‌آب در اراضی فاریاب با سطح ایستابی شور .....
- 477 اثر سطوح مختلف شوری آب آبیاری طی دوره رشد بر عملکرد برنج رقم هیبرید .....
- 478 ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی محصولات باغی خرما و عناب در منطقه لیگ، استان ایلام..
- 479 نقش و کاربرد مدل‌ها در مدیریت آبیاری .....
- 480 بررسی روند تغییرات ماهانه بارش با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در ایستگاه‌های سینوپتیک استان  
 قزوین .....
- 481 تبخیر تعرق توتون در شرایط استاندارد و استفاده از مدیریت کم آبیاری در شرایط محدودیت آب.....
- 482 مقایسه تبخیر و تعرق واقعی و برآورد شده گیاه برنج رقم هاشمی با استفاده از دو مدل SWAP و  
 Aquacrop .....
- 483 کاربرد فضای ابری (GEE) در برآورد سطح زیر کشت برنج استان گیلان.....
- 484 بهبود روابط آبی و تحمل به خشکی پایه نارنج با پیش تیمار بت‌آمینوبوتیریک اسید .....
- 485 برآورد آلودگی عناصر سنگین در خاک‌های استان زنجان با استفاده از فن سنجش از راه دور .....
- 486 تعیین پتانسیل و شکاف عملکرد تولید برنج در شهرستان شفت با استفاده از مدل WOFOST .....
- 487 شبیه‌سازی حرکت آب در خاک غیراشباع تحت تأثیر آبیاری بارانی .....
- 488 معرفی نیازهای پژوهشی برای دستیابی به اطلاعات پایه جهت تعیین میزان تبخیر- تعرق زرشک تحت  
 شرایط استاندارد.....
- 489

- بررسی تغییرات پوشش اراضی کانون گردوغبار جنوب و جنوب شرق اهواز با استفاده از داده‌های ماهواره سنتینل 2..... 490
- بررسی کارایی رویکرد تصمیم‌گیری درختی در مدل‌سازی رقومی تناسب اراضی دو محصول پسته و زعفران برآورد دمای سطح زمین و طبقه‌بندی کاربری اراضی با استفاده تکنیک سنجش از دور و الگوریتم ماشین بردار پشتیبان..... 492
- محور (5): تغییر اقلیم و مدیریت خاک و آب**..... 493
- تحلیل اثرات تغییر اقلیم و فعالیت‌های انسانی بر منابع آب زیرزمینی، مطالعه موردی: دشت دزفول- اندیمشک..... 495
- تغییرات تبخیر و تعرق بالقوه در شمال شرقی ایران در دهه‌های انتهایی قرن 21..... 496
- بررسی عدم قطعیت پاسخ عملکرد چند محصول راهبردی دیم به تغییرات اقلیم..... 497
- ارزیابی تاثیر عوامل اقلیمی در برآورد نیاز آبی در راستای مدیریت پایدار منابع آب..... 498
- فرسایش‌پذیری بادی خاک سواحل شرقی دریاچه ارومیه برآورد..... 499
- کاربرد RS و GIS در برآورد فرسایش بادی خاک ساحل شرقی دریاچه ارومیه..... 500
- بررسی روند ضریب تشت تبخیر و چشم انداز مقدار تبخیر از تشت تحت سناریوهای واداشت تابشی در چند ایستگاه منتخب ایران..... 501
- پایش خشکسالی طولانی مدت با استفاده از شاخص‌های خشکسالی و داده‌های بارش (مطالعه موردی: شهرستان کرمانشاه)..... 502
- مطالعه کانی شناسی سطوح پلایایی با درصد مواد فرسایش پذیر مختلف، نوع سله‌های سطحی و پایداری آنها در غرب دریاچه ارومیه..... 503
- نقشه‌برداری رقومی شوری خاک در یک منطقه خشک و نیمه‌خشک با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین..... 504
- مدل‌سازی توزیع مکانی کربنات کلسیم معادل با عمق با استفاده از مدل‌های جنگل تصادفی و درخت تصمیم..... 505
- تحلیل تغییرات تولید محصول راهبردی گندم در کشور و بررسی انطباق آن با امنیت غذایی..... 506
- بررسی روند خشکسالی هواشناسی در سطح استان لرستان..... 507
- بررسی روند تغییرات بارش و تبخیر- تعرق مرجع در شرایط آب و هوایی دزفول..... 508
- بررسی روند دمای خاک و تغییرات اقلیمی (مطالعه موردی: ایستگاه صفی‌آباد دزفول)..... 509
- ارزیابی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای متان، دی اکسیدکربن و اکسید نیتروس در اراضی زراعی استان خوزستان..... 510
- مدل‌سازی تصاعد گاز دی اکسیدکربن از مزارع گندم و کلزا (مطالعه موردی: شهرستان ایذه)..... 511
- مدیریت منابع طبیعی (آب و خاک) با بهره‌وری سبز ((Green Productivity) (GP))) و افزایش توسعه اقتصادی در ایران..... 512
- مطالعه رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک با نوع سطح پلایایی در غرب دریاچه ارومیه..... 513
- واکنش اجزاء عملکرد و طول بوته لاین‌های متحمل به گرمای برنج به کود ازت تحت تنش گرما..... 514
- تأثیر تغذیه بر عارضه خشکیدگی خوشه و ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی میوه خرما..... 515

- تأثیر استفاده از اوره همراه با مهارکننده نیتروفیکاسیون نیتراپیرین بر انتشار گاز آمونیاک.....516
- بررسی اثرهای تغییر اقلیم بر منابع آب کشاورزی ایران.....517
- مدل سازی انتشار کربن دی اکسید خاک تحت سناریوی تغییرات اقلیمی در اراضی زراعی.....518
- بررسی حساسیت خاک به فرسایش بادی با استفاده از روش کریچینگ (مطالعه موردی: استان خوزستان، شهرستان هندیجان).....519
- اثر تنش گرما برواکنش عملکردی لاین های متحمل به گرمای برنج به کود ازت.....520
- ارزیابی طولانی مدت خشکسالی در ایران با به کارگیری تکنیک ریخت شناسی ریاضیاتی.....521
- تجزیه و تحلیل نقش محصولات آباندوز و آبر در تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی (مطالعه موردی: دشت قزوین/ایران).....522
- تشکیل و توسعه فرسایش شیاری.....523
- بررسی روند تغییرات مقدار، تعداد و شدت بارش سالانه و فصلی در استان کردستان.....524
- بررسی تأثیر سیلاب بر تغییرات بافت خاک در یک مزرعه نیشکر در کشت و صنعت حکیم فارابی.....525
- بررسی همبستگی صادرات گندم و آب در دسترس کشاورزی در خشکسالی و ترسالی های در دهه هشتاد..526
- ارزیابی پراکنش بارندگی در تامین نیاز آبی کشت گندم دیم و آبی شهرستان اقلید.....527
- اثر شوری آب آبیاری و روش کشت بر عملکرد و خصوصیات مرفولوژیکی پیاز.....528
- بررسی هم پوشانی کلاس های آب و هوایی و نقشه رده بندی خاک های دنیا.....529
- بررسی تغییر اقلیم، بر تشکیل و تحول خاک های کشاورزی.....530
- بررسی تبخیر تعرق پتانسیل با استفاده از مدل اقلیمی RCP.....531
- تأثیر سطوح مختلف شوری آب آبیاری بر برخی از خصوصیات رشدی کاهو.....532
- محور (6): اقتصاد، فرهنگ، اخلاق و حقوق خاک و آب.....533**
- مقایسه جایگاه خاک از دیدگاه دانش آموزان مقطع ابتدایی و پیش دبستانی.....535
- تحلیل چالش ها و مشکلات اجتماعی طرح های آبیاری و زهکشی در ایران.....536
- مشوق ها و بازدارنده های موثر بر مشارکت مردمی در برنامه های حفاظت خاک و آب.....537
- بررسی اثرات اجرای طرح های توسعه منابع آب بر شرایط اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: سد مخزنی مروک).....538
- دانش بومی مدیریت آب چشمه ها در روستای چشمه بید شهرستان سلسله، استان لرستان.....539
- مقایسه اقتصادی منافع تولید ذرت علوفه ای در سیستم های مختلف آبیاری در استان البرز.....540
- ارزش گذاری اقتصادی کارکرد حفاظت خاک در جنگل های زاگرس (مطالعه موردی جنگل های سروآباد)..541
- ارزیابی جنبه های مختلف دانش بومی در عملیات حفاظت از منابع خاک و آب.....542
- جایگاه خاک در فرهنگ ملی و دینی و لزوم امانتداری و حفظ کرامت آن.....543
- گنجینه ارزشمند دانش بومی حفاظت از خاک و آب در جنگل های زاگرس، شهرستان نورآباد ممسنی...544
- تجزیه و تحلیل اقتصاد کشاورزی ذرت در استان خوزستان و راهکارهایی در جهت دستیابی به حداکثر سود545
- محور (7): مدیریت پایدار خاک و آب.....547**
- ارزیابی الگوریتم های نظارت شده و نظارت نشده جهت بهینه سازی پارامترهای موثر بر فرسایش خاک.....549

- 550.....تناوب‌های زراعی عنصری کلیدی در بهبود کارایی استفاده از آب و خاک
- 551.....بررسی و شناسایی گیاهان حفاظتی در سازندهای مارنی منطقه خور و بیابانک
- 552.....تعیین واحدهای مدیریتی خاک مبتنی بر نقشه خصوصیات سری در فامیل‌های خاک
- 553.....شبیه‌سازی اثرات فرسایش خاک بر عملکرد گندم دیم با استفاده از مدل SWAT
- 554.....ارزیابی روش‌های مشخصه‌سازی ویژگی‌های هیدرولیکی خاک متأثر از نمک با استفاده از مدل هایدرولوژیکی
- 555.....مدیریت پایدار خاک و آب با نگاهی به رویکرد برنامه‌ریزی راهبردی
- 556.....مقایسه شاخص‌های شیمیایی سلامت خاک با استفاده از مدل کرنل در مدیریت‌های زراعی مختلف
- 557.....تعیین تولید پتانسیل و مقدار زیست توده خالص کلزا در بخشی از اراضی کشاورزی دشت مغان
- 558.....تجزیه و تحلیل تناسب بخشی از اراضی دشت قزوین برای کشت گندم با روش چند معیاره فازی
- 559.....مطالعه همبستگی غلظت فلزات سنگین ناشی از کاربرد کمپوست پسماند شهری در خاک و اندام هوایی اسفناج
- نقشه‌برداری خاک و ارزیابی کیفی تناسب اراضی در البرز مرکزی (مطالعه‌ی موردی: روستای نشل شهرستان آمل)
- 560.....ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات کشت شده و تغییر الگوی کشت در بخشی از دشت بناب در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه
- 561.....بررسی و مقایسه عکس‌العمل هیدرولوژیک کاربری‌های مرتع و کشاورزی با استفاده از پلات‌های آزمایشی
- 562.....بررسی میزان هدایت الکتریکی (EC) خاک مزرعه گندم و باقلا تحت مصرف مواد اصلاحی در دشت اروم، شهرستان دره شهر، استان ایلام
- 563.....اثر سطوح مختلف تنش شوری بر مشخصه‌های مورفولوژیکی پایه‌های جوان عناب (*Zizyphus jujuba*)
- 564.....بررسی اثر شیب دامنه بر طول آبکند در برخی اراضی در غرب استان اردبیل
- 565.....بررسی تنش تسلیم در موقعیت‌های مختلف یک شیب‌تپه دارای خاک تیکسوتروپ
- 566.....اعتبارسنجی جداول نیازهای ریشی خاک و اقلیم ذرت در ارزیابی تناسب اراضی
- 567.....ارزیابی خطر آلودگی آرسنیک، کادمیم، سرب و مولیبدن در خاک و دانه گندم تحت مدیریت فاضلاب و پساب فاضلاب مرودشت
- 568.....ارتباط تنش تسلیم بینگام خاک با شاخص‌های مکانیکی خاک در موقعیت‌های مختلف یک شیب‌تپه
- 569.....شبیه‌سازی روند آبشویی نترات خاک با استفاده از مدل HYDRUS-3D
- 570.....ارزیابی تناسب اراضی گندم، هندوانه و گوجه فرنگی منطقه چاه نارنج، شهرستان فاریاب، استان کرمان
- 571.....محاسبه‌ی پتانسیل تولید و ارزیابی کمی تناسب محصولات زراعی رایج در اراضی روستای نشل شهرستان آمل در البرز مرکزی
- 572.....اثر کربن فعال بر پایداری ساختمان خاک آلوده به لجن نفتی
- 573.....بررسی تغییرات شاخص تناسب سرزمین در واحدهای مدیریتی باغ‌های زیتون شهرستان بم
- 574.....اثرات خاک‌ورزی حفاظتی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های رسی مناطق مرتفع استان کردستان
- 575.....بررسی اثر تنش‌های خشکی و شوری بر شاخص SPAD و دمای سطح برگ کنگد
- 576.....بررسی تأثیر روش کاشت و کاربرد آب شور بر عملکرد گندم و اجزای آن در هرمزگان
- 577.....اثر آبیاری درازمدت با پساب شهری بر تغییرپذیری مکانی برخی عناصر در خاک
- 578.....

- 579.....مدلسازی اثر عوامل خاکی بر عملکرد باغات زیتون با روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون
- ارزیابی تأثیر کودهای شیمیایی بر فرسایش پذیری خاک‌های منطقه حیدره همدان با دستگاه شبیه ساز
- 580.....باران
- 581.....بررسی خصوصیات اراضی و ارزیابی تناسب اراضی برخی گیاهان زراعی مناطق شرق استان کرمان
- 582.....صحت‌سنجی جداول نیازهای رویشی خاک، زمین‌نما و اقلیم برای زعفران
- 583.....ارزیابی کیفی آب رودخانه‌های کارون و دز با استفاده از شاخص کیفی ویلکاکس جهت مصرف کشاورزی
- 584.....جذب سطحی نیکل در خاک اسیدی اصلاح شده با بیوجار تفاله هویج
- 585.....ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کنگد در دشت ایذه
- 586.....تجمع نیترات در خاک و اثرات سوء آن بر کیفیت محصولات زراعی: مروری بر منشاء و راهکارهای مدیریتی
- 587.....بررسی امکان اصلاح خاک شور کشت و صنعت مکران چابهار
- 588.....بررسی تأثیر سطوح آبگیر بهینه‌سازی شده در تغییرات رطوبت پروفیل خاک
- 589.....بررسی اثرات درازمدت لجن فاضلاب شهری بر خاک و گیاه گندم در شرایط کشت مزرعه
- بررسی و مطالعه لغزش زمین (رانس زمین) در منطقه چایکاری روستای بازنشین رحیم آباد در استان
- 590.....گیلان و ارائه مناسبترین راه حل‌های تثبیت آن
- 592.....تأثیر سطوح مختلف شوری بر غلظت عناصر کم مصرف گیاه ترتیزک آبی
- 593.....بررسی تأثیر شوری خاک بر عملکرد نیشکر در استان خوزستان
- پالایش سدیم و شوری آبها توسط دو گیاه آبی شورابی (*Ruppia maritima L.*) و زانیشلیا
- 594.....(*Zannichellia palustris L.*)
- 595.....مدیریت پایدار خاک و آب در سایه توجه به مشارکت ذینفعان در پروژه‌ها
- 596.....بررسی تاثیر موقعیت و جهت شیب بر عملکرد و کیفیت چای در منطقه چای کاری ایران
- 597.....برآورد مقدار تولید پتانسیل گندم و زیست توده خالص در در برخی خاک‌های آهکی استان خوزستان
- 598.....بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در خاک و تهدیدی برای سلامت انسان
- 599.....اثر خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد سیب‌زمینی
- 600.....تغییرات شوری پروفیل خاک و حد آستانه تحمل به شوری کنگد تحت تنش‌های توام شوری و خشکی
- 601.....ارزیابی اثر تنش شوری بر برخی خصوصیات رشدی و جوانه‌زنی سه ژنوتیپ کینوا
- 602.....تخریب خاک توسط پژوهشگران حوزه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی
- ارزیابی سناریوهای مدیریتی درحوضه فومنتات با استفاده ازمدل WEAP (مطالعه موردی: زیرحوضه
- 603.....سیاهرود)
- نقشه‌برداری رقمی عمق خاک سطحی با استفاده از روش جنگل تصادفی در اراضی خشک و نیمه خشک
- 604.....دشت آبیک - نظر آباد
- 605.....مقایسه مدل‌های هوشمند k-NN و C&RT در پیش‌بینی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک
- 606.....ارزیابی شاخص ریسک اکولوژیک آلودگی عناصر سنگین در خاک‌های کشاورزی و شهری
- 607.....مقاومت فروروی خاک در اراضی بیابانی و کشاورزی (گندم و پسته) مرکز ایران
- 608.....بررسی تأثیر سطوح مختلف آب و نیتروژن بر آبشویی نیترات
- 609.....ارزیابی بعد فراکتالی در کاربری‌های متفاوت خاک
- 610.....رویکرد مهار فرسایش بادی در دالان‌های فرسایشی دشت سیستان

- 611 تأثیر حضور میکروپلاستیک‌های پلی‌ونیل کلراید (PVC) بر فراهمی کادمیم (Cd) در یک خاک آهکی ...
- 612 پارادوکس خاک، آب و تأمین غذا و امنیت تغذیه جمعیت یکصد میلیونی افق سال 1430.....
- 613 بررسی تغییرات شوری خاک در اراضی کشاورزی متاثر از آبیاری بارانی (مطالعه موردی: دشت محمدشهر کرج).....
- 614 بررسی چرخش عناصر غذایی ماکرو در مجموعه تلفیقی دام-زراعت شرکت زراعی دشت ناز .....
- 615 تحلیل ساختار مکانی برخی از خصوصیات خاک با استفاده از روش زمین‌آمار (مطالعه موردی: بخشی از اراضی جنوب غرب خوزستان).....
- 616 بررسی تغییرات شوری و درصد مواد خنثی‌کننده (آهک) خاک بر اساس بانک اطلاعات مکانی در محیط GIS در اراضی اجرای سیستم آبیاری تحت فشار در سطح استان قزوین .....
- 617 ارزیابی تناسب اراضی برای گل‌محمدی با استفاده از GIS در منطقه مادون بردسیر استان کرمان .....
- 618 مقایسه دو روش در تعیین تناسب اراضی برای کشت نخل خرما در منطقه جهرم استان فارس .....
- 619 خاک‌ورزی حفاظتی راهکاری برای حفاظت از خاک و پایداری تولید آفتابگردان در رابط دیم .....
- 620 اثر بیوجار و چرخه‌های تر و خشک شدن بر مقاومت مکانیکی خاک .....
- 621 ارزیابی رواناب حوضه آبریز فومنات تحت تاثیر تغییر کاربری با استفاده از مدل SWAT.....
- 622 بررسی اثرات فیزیکی و اکولوژیکی ناشی از لایروبی و استخراج شن و ماسه در سیستم‌های رودخانه‌ای ...
- 623 اهمیت یکپارچه‌سازی نهادهای مدیریتی و اجرایی مرتبط با منابع طبیعی در ایران با تاکید بر مدیریت جامع منابع طبیعی .....
- 624 بررسی و مروری بر استفاده از مواد ژئوتکستایل در کنترل فرسایش خاک.....
- 625 شورورزی و جلوگیری از فرسایش بادی در جنوب شرقی دریاچه ارومیه .....





**محور (1): پویائی فضائی خاک در زمان و مکان**



## بررسی تاثیر مشخصات دامنه بر تشکیل آبکندها در جنوب استان گیلان

حسین پندی<sup>1</sup>، علی رضا واعظی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، olomekhak91@gmail.com

<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، vaezi.alireza@znu.ac.ir

### چکیده

فرسایش آبکندی، پیشرفته‌ترین نوع فرسایش آبی است. به منظور مدیریت و مقابله با این نوع فرسایش، شناسایی مناطق پرخطر از نظر وجود آبکندها در سطح حوزه‌های آبخیز اهمیت فراوانی دارد. مطالعه حاضر به منظور بررسی روابط بین تراکم آبکندها و تأثیر برخی مشخصات دامنه‌ها بر گسترش فرسایش آبکندی در منطقه کوهستانی به وسعت 28 کیلومترمربع در غرب شهرستان رودبار، واقع در استان گیلان انجام گرفت. بر این راستا، 80 آبکند در منطقه شناسایی و ویژگی‌های دامنه‌ها شامل شیب، مساحت، ضریب‌های شکل و گراولپوس تعیین شدند. نتایج نشان داد که تراکم آبکندها همبستگی مثبت معنی‌دار با برخی مشخصات دامنه شامل ضریب شکل ( $r=0/29$ ،  $p<0/01$ ) و ضریب گراولپوس ( $r=0/37$ ،  $p<0/01$ ) دارد و همبستگی منفی معنی‌دار با شیب دامنه ( $r=0/52$ ،  $p<0/01$ ) و مساحت ( $r=0/28$ ،  $p<0/05$ ) دارد. نتایج کلی نشان می‌دهد که باید در شیب‌های ملایم‌تر دامنه‌ها، روش‌های حفاظتی برای جلوگیری از گسترش آبکندها در حوضه اقدام شود.

**کلمات کلیدی:** تراکم آبکند، شکل شیب، شیب دامنه، فرسایش آبکندی

## منشایابی ذرات ریزشی گردوغبار در شهر اصفهان و محدوده پیرامونی آن

علیرضا مرجوی<sup>1\*</sup>، محسن سلیمانی<sup>2</sup>، نوراله میرغفاری<sup>2</sup>، حمیدرضا کریمزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup>دانشجوی دکتری رشته آلودگی‌های محیط‌زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان،  
a.marjovvi@na.iut.ac.ir<sup>2</sup> اعضای هیات علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

توفان‌های گردوغبار در کشور ایران طی چند سال اخیر به صورت بحران جدی استان‌های غرب و جنوب غرب کشور را درگیر نموده است. اصفهان نیز یکی از کلان‌شهرهای مهم ایران است که در بیش‌تر مواقع سال به‌ویژه در فصل بهار و تابستان حضور ذرات معلق را تجربه می‌کند. لذا تشخیص منابع ذرات معلق به‌ویژه برای ارزیابی آلودگی اتمسفری دارای اهمیت بالایی است. به منظور منشایابی ذرات ریزشی با استفاده از تعیین غلظت کل عناصر مختلف، نمونه‌برداری از اواخر اردیبهشت ماه تا اواخر مهر ماه 1396 صورت پذیرفت. نمونه‌برداری به صوت غیرفعال با استفاده از تله‌های نمونه‌بردار شیشه‌ای بر روی ساختمان‌های یک طبقه در سه منطقه شهر اصفهان و نیز مناطق سگری، کوهپایه، شهرستان نجف‌آباد و اطراف تالاب گاوخونی انجام شد. از خاک 8 منطقه نیز طی یک ترانسکت از شمال شرقی اصفهان تا نزدیک به شهر اصفهان نمونه‌برداری مرکب به‌منظور آنالیزهای شیمیایی صورت گرفت. نتایج نشان داد که در بازه زمانی مطالعه منشا ذرات ریزشی شهر اصفهان و ایستگاه سگری و کوهپایه از مناطق شرقی منشا گرفته‌اند. از بین ایستگاه‌های مورد بررسی ایستگاه گاوخونی تنها ایستگاهی بود که متاثر از آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی نبود.

**کلمات کلیدی:** اصفهان، گاوخونی، گردوغبار، منشایابی

## اثر کاربرد بنتونیت برای کاهش فرسایش بادی، جلوگیری از گسترش بیابان‌زایی در خاک لومی

یونس لیث صفار<sup>1\*</sup>، احمد جلالیان<sup>2</sup>، مرجان عشاقی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان، ایران، yonesls67@gmail.com، <sup>2</sup> استاد گروه خاک دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان، ایران، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران

### چکیده

یکی از مهمترین بحران‌های زیست محیطی در مناطق خشک و نیمه خشک پدیده مخرب بیابان‌زایی و فرسایش بادی می‌باشد که وقوع طوفان‌های گرد و غبار و حرکت ریزگردها از پیامدهای آن محسوب می‌شود. در این پژوهش مطالعات فرسایش خاک از منطقه سجزی در شرایط آزمایشگاهی و عملیات میدانی صورت پذیرفت که با استفاده از غلظت‌های مختلف صفر و 1 و 2 و 3 و 4 گرم در لیتر بنتونیت 38 میکرون به صورت سوسپانسیون بر روی خاک پاشش گردید و با دستگاه سنجش فرسایش بادی با سرعت‌های باد 10، 13 و 17 و 25 متر بر ثانیه در شرایط آزمایشگاهی تحت آزمون قرار گرفت. در مطالعات میدانی غلظت‌های 4 و 6 گرم در لیتر بنتونیت 38 میکرون مورد استفاده قرار گرفت و با توجه به سرعت 22/2 متر بر ثانیه مورد آنالیز گردید. در نهایت در مطالعات آزمایشگاهی مشاهده شد که در غلظت 4 گرم در لیتر بنتونیت 38 میکرون، به میزان 99/6 درصد کاهش فرسایش صورت گرفته است و در مطالعات میدانی با غلظت 6 گرم در لیتر بنتونیت 38 میکرون، به میزان 99/5 درصد کاهش فرسایش مشاهده گردید. از نتایج دیگر به دست آمده در مطالعات میدانی افزایش عمق سله پس از بارش باران بوده است.

**کلمات کلیدی:** فرسایش خاک، مناطق خشک، تونل باد، بنتونیت، ریزگرد

## مطالعه‌ی میکروموفولوژیکی افق‌های آرجیلیک و پتروکلسیک در یک مقطع لسی-آبرفتی، غرب مشهد

بهاره بهشتی<sup>1</sup>، علیرضا کریمی<sup>1\*</sup>، غلامحسین حق‌نیا<sup>1</sup>، امید بیات<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،

\* نویسنده مسئول: karimi-a@um.ac.ir

### چکیده

میکروموفولوژی خاک تکنیکی جهت مطالعه فرآیندهای موثر در تشکیل و تکامل خاک‌ها و شناخت شرایط محیطی گذشته می‌باشد. در این پژوهش یک مقطع عمیق در یک آبراهه حاصل از فرسایش خندقی در اراضی تپه ماهوری غرب مشهد مورد مطالعه قرار گرفت. این مقطع از یک خاک لسی دارای افق کلسیک بر روی سه واحد خاک قدیمی تشکیل شده از افق‌های کلسیک، آرجیلیک و پتروکلسیک تشکیل شده بود. ویژگی‌های میکروموفولوژیکی افق‌های آرجیلیک کلسیک (Btk) و افق پتروکلسیک (Bkm) بررسی شد. وجود تناوب پوشش‌های رسی و کربنات‌ها نشان‌دهنده پلی ژنتیک بودن خاک‌ها است. پوشش‌های ترکیبی کربنات‌ها- رس- نودول‌های کربنات، نشان‌دهنده تناوب دورهای خشک و مرطوب طی کواترنر پایانی در منطقه مورد مطالعه است. پوسته‌های رسی تکه شده و تغییرشکل یافته در متن تجمع کربنات‌ها، نشانگر قدمت افق‌های Btk است. در افق پتروکلسیک تجمع کربنات‌ها به صورت میکریٹیک و اسپاریٹیک مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** اقلیم گذشته، پتروکلسیک، پوسته‌ی رسی، کربنات‌های ثانویه

## پایش شوری خاک با استفاده تصاویر ماهواره‌ای و روش‌های یادگیری ماشین

ارسطو زارعی<sup>1</sup>، مهدی حسنلو<sup>1\*</sup>، مسعود مهدیان پری<sup>2</sup>، کامران افتخاری<sup>3</sup>، محمد جمشیدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشکده مهندسی نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران، \* نویسنده مسئول: hasanlou@ut.ac.ir، <sup>2</sup> دانشگاه مموریال نیوفاندلند، کانادا، <sup>3</sup> موسسه خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

شوری خاک، بعنوان یک شاخص زیست محیطی قابل توجه، یکی از مهمترین دلایل تخریب زمین، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شود. در بسیاری از موارد، این تهدید عمده منجر به از بین رفتن زمین‌های قابل کشت، کاهش بهره‌وری محصول، از بین رفتن منابع آب زیرزمینی، افزایش هزینه‌های اقتصادی برای مدیریت خاک و در نهایت افزایش احتمال فرسایش خاک می‌شود. نظارت بر توزیع شوری خاک و درجه شوری و نقشه‌برداری از هدایت الکتریکی با استفاده از روش‌های سنجش‌ازدور برای مدیریت کاربری زمین بسیار مهم است. خاک متاثر از شوری یک پدیده غالب در رودخانه شور اشتهارد واقع در شهرستان اشتهارد است. در این مطالعه، پتانسیل تصاویر Sentinel-2 برای نقشه‌برداری و نظارت بر شوری خاک بررسی شد. با توجه به گذر ماهواره، خواص مختلف نمک برای 197 نمونه خاک در مطالعه داده میدانی اندازه‌گیری شد. بنابراین چندین ویژگی طیفی، مانند بازتاب باند ماهواره‌ای، شاخص‌های شوری و شاخص‌های پوشش گیاهی، از تصاویر Sentinel-2 استخراج شدند. برای ساخت یک مدل رگرسیون یادگیری ماشین بهینه برای تخمین شوری خاک، از دو مدل مختلف رگرسیون، از جمله روش جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان استفاده شد. روش جنگل تصادفی با ضریب تعیین 0/71، خطای ریشه میانگین مربعات حدود 0/91 دسی زیمنس بر متر و خطای میانگین مربعات نرمال شده حدود 0/36 دسی زیمنس بر متر، عملکرد بهتری نسبت به مدل ماشین بردار پشتیبان داشت. نتایج نشان داد که ادغام داده‌های سنجش‌ازدور، داده‌های میدانی و استفاده از یک مدل یادگیری ماشین مناسب می‌تواند نقشه‌های شوری با دقت بالا را برای نظارت بر شوری خاک به عنوان یک مشکل زیست محیطی ارائه دهد.

**کلمات کلیدی:** شوری خاک، هدایت الکتریکی، یادگیری ماشین، ماهواره سنتینل-2

## نقشه‌برداری رقومی کلاس‌های خاک در مناطق با دسترسی کم و داده محدود با استفاده از مدل جنگل تصادفی

نسیم قلی زاده<sup>1\*</sup>، مصطفی کریمیان اقبال<sup>2</sup>، کامران مروج<sup>3</sup>، سید روح اله موسوی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، n\_gholizadeh@modares.ac.ir<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس،  
<sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه زنجان،<sup>4</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

### چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از نقشه‌برداری رقومی خاک برای کاهش هزینه‌های نمونه‌برداری در مناطق با دسترسی ضعیف توسعه یافته است. هدف از این مطالعه استفاده از مدل جنگل تصادفی برای پیش‌بینی کلاس خاک با استفاده از متغیرهای محیطی و همچنین داده‌های محدود در منطقه با دسترسی ضعیف در دامنه جنوب شرقی سبلان استان اردبیل به مساحت 4500 هکتار است. در این مطالعه از روش نمونه‌برداری بر مبنای نظر کارشناس استفاده شد و منطقه مورد مطالعه به دو بخش قابل دسترس و با دسترسی ضعیف تقسیم‌بندی شد. با استفاده از این روش 12 نقطه نمونه‌برداری شد. برای انتخاب متغیرهای محیطی از روش حذف ویژگی برگشتی (RFE) استفاده شد. نتایج نشان داد که پیش‌بینی زیر گروه خاک در منطقه قابل دسترس (کاپا = 0/67) دارای صحت بیشتر نسبت به منطقه با دسترسی ضعیف (کاپا = 0/56) است. به طور کلی در مناطق کوهستانی به دلیل دشواری نمونه‌برداری می‌توان از این رویکرد جهت تهیه نقشه خاک و درک بیشتر توزیع مکانی خاک‌ها استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** داده محدود، دسترسی ضعیف، نقشه‌برداری رقومی خاک



## بررسی خصوصیات مورفولوژیکی، فیزیکی - شیمیایی و مینرالوژیکی خاک‌های تشکیل شده بر سنگ فیلیت در زمین نماهای مختلف شهرستان بانه

علی محمودی<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تاثیر ماده مادری سنگ دگرگونی فیلیت بر خصوصیات ظاهری، فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی رس خاک‌های تشکیل شده در شهرستان بانه انجام شده است. تعداد 10 خاکرخ روی مواد مادری فیلیتی که در زمین نماهای مختلف قرار داشتند، حفر، تشریح و نمونه‌برداری شدند. اشکال مختلف آهن شامل آزاد و آمورف به ترتیب بوسیله سیترات بی‌کربنات دی‌تیونیت و اگسالات آمونیم، استخراج و غلظت آنها با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که زمین‌نما (landscape) و شکل زمین (landform) در تشکیل و یا عدم تشکیل افق B و ضخامت سولوم خاک نقش بسیار مهمی داشتند. مقدار رس در خاک‌های متأثر از فیلیت، اغلب زیاد بود. بررسی نتایج شاخص (Fed-Feo) در چند خاکرخ خاک متأثر از فیلیت نشان داد که در بیشتر آنها، این شاخص در افق B و یا افق سطحی بیشتر از افق‌های Cr و R است، که نشان‌دهنده‌ی هوادیدگی و تکامل بیشتر خاک در افق‌های سطحی و B می‌باشد. نتایج مطالعات پراش اشعه ایکس نشان داد که کانی غالب در سنگ‌های فیلیتی شهرستان بانه، میکا، کلریت، مخلوط نامنظم، کوارتز، کائولینیت و ورمیکولیت هستند. در خاک‌های با تکامل کم که شباهت بیشتری به مواد مادری داشتند، کانی‌های آنها در بخش رس، مشابه مواد مادریشان هستند. در خاک‌های با هوادیدگی بیشتر، مقادیر بیشتری کانی‌های اسمکتیت و ورمیکولیت مشاهده گردید. با توجه به عدم وجود اسمکتیت در سنگ فیلیت، می‌توان تشکیل این کانی در خاک‌های متأثر از سنگ فیلیت را پدوژنیکی دانست.

**کلمات کلیدی:** تکامل خاک، خاکرخ، آهن آزاد و آمورف، کانی‌شناسی رس

## ارزیابی شدت فرسایش پذیری و تولید رسوب در اراضی کشاورزی استان خوزستان

میرناصر نویدی<sup>1\*</sup>، نسرین مرادی مجدد<sup>2</sup>، جواد سیدمحمدی<sup>3</sup>، منصور چترنور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، n.navidi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>3</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، <sup>4</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

فرسایش خاک به عنوان یک مسئله جهانی سبب فقیر شدن خاک، رسوب مواد در آبراهه‌ها، مخازن، سدها و کاهش ظرفیت آبیاری آنها می‌شود. در این راستا فرسایش تشدید می‌شود همواره یک عامل بالقوه بوده که در آن فرسایش طبیعی همراه با فعالیت‌های انسانی مانند تغییر مدیریت یا تغییر کاربری اراضی تشدید می‌شود. هدف از این پژوهش استفاده از مدل P.S.I.A.C در ارزیابی فرسایش آبی حوضه آبخیز سالند واقع در استان خوزستان است. از عوامل نقشه شیب، قابلیت اراضی، پوشش گیاهی، خاک، زمین‌شناسی، فرسایش رودخانه‌ای، وضعیت فعلی فرسایش در سطح حوضه آبخیز و رواناب و آب و هوا استفاده شد. بعد از تلفیق این نقشه‌ها نقشه واحدهای همگنی که دارای امتیازات مربوطه بود، به دست آمد. در نهایت پس از گرفتن میانگین وزنی از مقادیر رسوب بدست آمده از واحدهای همگن مقدار فرسایش و رسوب کل حوزه بدست آمد. نتایج به دست آمده از این روش نشان داد که 18% از منطقه در کلاس خیلی زیاد، 10% در کلاس زیاد و 72% در کلاس متوسط می‌باشد. در میان فاکتورهای شرح داده شده فاکتور فرسایش سطحی، زمین‌شناسی، شیب و پوشش گیاهی به ترتیب بیشترین اثر را نشان داد. نتایج این بررسی مؤید آن است که عامل وضعیت فعلی فرسایش به عنوان مهمترین عامل در فرسایش خاک منطقه شناخته می‌شود.

**کلمات کلیدی:** رسوب‌زایی، فرسایش خاک، روش P.S.I.A.C، حوضه آبخیز سالند

<sup>1</sup> نویسنده مسئول، آدرس: کرج، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، بخش ارزیابی اراضی.

## بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های خاک بر ضریب رواناب در زیرحوضه آلتاق

اولدوز بخشی‌راد<sup>1\*</sup>، علی‌رضا واعظی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، نویسنده مسئول: o.bakhshi@znu.ac.ir  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

رواناب یکی از اجزاء چرخه هیدرولوژی است که وقوع آن منجر به هدررفت خاک از دامنه‌های شیب‌دار و تولید رسوب در حوزه‌های آبخیز می‌شود. بخشی از بارندگی در ایران از طریق رواناب به هدر می‌رود که این امر علاوه بر اتلاف آب شیرین، باعث فرسایش خاک و رسوب‌زایی می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی اثر ویژگی‌های خاک بر ضریب رواناب در زیرحوضه آلتاق به وسعت 6065 هکتار واقع در جنوب‌غربی شهرستان بستان‌آباد در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. برای انجام این پژوهش پس از نمونه‌برداری تصادفی از سراسر حوضه، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری و داده‌های ضریب رواناب اخذ شدند. نتایج نشان داد ضریب رواناب همبستگی مثبت معنی‌دار با درصد رس خاک ( $r=0/84$ ) و همبستگی منفی معنی‌دار با مواد آلی ( $r=-0/95$ ) و آهک خاک ( $r=-0/9$ )، پایداری خاکدانه ( $r=-0/85$ )، سنگریزه خاک ( $r=-0/83$ )، هدایت هیدرولیکی اشباع ( $r=-0/82$ )، درصد شن ( $r=-0/72$ ) و میانگین قطر خاکدانه در حالت مرطوب ( $r=-0/72$ ) دارد. این مطالعه نشان داد در میان ویژگی‌های خاک، محتوای ماده آلی خاک بیشترین تأثیر را در تولید رواناب دارد.

**کلمات کلیدی:** مواد آلی، آهک، میانگین قطر خاکدانه، پایداری ساختمان خاک، فرسایش خاک

## برخی عوامل ریخت‌شناسی مؤثر بر تشکیل آب‌کندها در جنوب غرب استان همدان

حسین شمشخانی<sup>1\*</sup>، علی رضا واعظی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ایران، hossein.shamkhani@yahoo.com، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### چکیده

فرسایش آب‌کندی یکی از مهم‌ترین انواع فرسایش آبی است که مطالعه آن با توجه به ایجاد رسوب و فرسایش شدید خاک، از اهمیت ویژه‌ای در عرصه‌های کشاورزی برخوردار است. این پژوهش با هدف بررسی روابط بین مشخصات دامنه‌ها بر گسترش فرسایش آب‌کندی در اراضی مرتعی منطقه کنجوران، واقع در جنوب غرب استان همدان انجام گرفت. برای انجام این پژوهش مناطق کشاورزی دیم و مرتعی که تحت تأثیر فرسایش آب‌کندی بود، انتخاب گردید و در 21 نقطه، تراکم آب‌کند بر اساس اندازه‌گیری‌های صحرایی تعیین شد. کمترین و بیشترین شیب دامنه به ترتیب 4/35 و 10/13 درصد به دست آمد، کمترین و بیشترین میزان تراکم آب‌کندها در حوضه 15/36 و 40/19 کیلومتر در کیلومتر مربع است. همبستگی معنی‌داری بین تراکم آب‌کند با ویژگی‌های دامنه وجود ندارد. بر اساس نتایج، اجرای عملیات حفاظت خاک برای مهار گسترش آب‌کندها به‌ویژه در دامنه‌های طولانی می‌تواند مفید باشد.

**کلمات کلیدی:** تراکم آب‌کند، حفاظت خاک، شیب دامنه، فرسایش آب‌کندی، مشخصات دامنه‌ها

## برآورد مقاومت برشی سطح خاک در کانون گرد و غبار جنوب شرق اهواز

بیژن خلیلی مقدم<sup>1\*</sup>، یوسف فرج پور<sup>2</sup>، اشکان یوسفی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان  
<sup>2</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، khalilimoghadam@asnrukh.ac.ir  
<sup>3</sup> کارشناس آزمایشگاه، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

این پژوهش در اراضی محدوده کانون گرد و غبار جنوب شرق اهواز به منظور اندازه‌گیری و تخمین مقاومت برشی سطح خاک انجام شد. برای انجام این کار، در 100 نقطه منطقه مورد مطالعه پارامترهای مختلف خاک مانند رطوبت اولیه، شوری، پ-هاس، پایداری خاکدانه، درصد آهک، ماده آلی، بافت، نسبت جذب سدیم و ظرفیت نگهداشت آب به عنوان متغیرهای مستقل و مقاومت برشی سطح خاک به عنوان متغیر وابسته مدنظر قرار گرفت و با استفاده از روش رگرسیون گام به گام، بهترین مدل برآورد مقاومت برشی سطح خاک بدست آمد. نتایج نشان داد که پارامتر میانگین وزنی قطر خاکدانه و درصد آهک تاثیر معنی‌دار و مثبتی بر مقاومت برشی سطح خاک دارند و نتایج معادلات رگرسیونی نشان داد که متغیرهای میانگین وزنی قطر خاکدانه، درصد شن، درصد رس، درصد ماده آلی، درصد رطوبت، درصد آهک، نسبت جذب سدیم و شوری خاک 42 درصد تغییرات مقاومت برشی سطح خاک را توجیه می‌نمایند. بطور کلی میانگین وزنی قطر خاکدانه تاثیر بسیار زیادی بر افزایش مقاومت برشی سطح خاک داشت.

**کلمات کلیدی:** کانون گرد و غبار، مقاومت برشی سطح خاک، فرسایش بادی

## بررسی زمانی و مکانی نرخ فرورنشست ذرات ریزشی گردوغبار در منطقه اصفهان

علیرضا مرجوی<sup>1\*</sup>، محسن سلیمانی<sup>2</sup>، نوراله میرغفاری<sup>2</sup>، حمیدرضا کریمزاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری رشته آلودگی‌های محیط‌زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان، a.marjovi@na.iut.ac.ir<sup>2</sup> عضو هیات علمی گروه محیط‌زیست دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان،<sup>3</sup> عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

اصفهان یکی از کلان‌شهرهای مهم ایران است که همچون برخی از استان‌های غربی کشور، در بیش‌تر مواقع سال اتمسفر آن حضور ذرات معلق را تجربه می‌کند. نرخ فرورنشست ذرات ریزشی گردوغبار به منظور پیش‌بینی وضعیت گرد و غبار اتمسفری و اتخاذ تصمیمات مدیریتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در همین راستا مطالعه‌ای برای تعیین نرخ فرورنشست ذرات ریزشی گردوغبار با 7 ایستگاه نمونه‌برداری با سه مورد در شهر اصفهان و 4 مورد در شهرستان‌های اطراف در بازه زمانی اواخر اردیبهشت تا اواخر مهر 1396 به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین میزان فرورنشست ذرات ریزشی ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه‌های نمونه‌برداری شده مربوط به تیرماه (5/53 گرم در مترمربع در ماه) و بیشترین آن در ایستگاه میدان لاله (10/07 گرم بر مترمربع در ماه) اتفاق افتاده است. همچنین کمترین میزان فرورنشست به‌طور معنی‌داری مربوط به مهرماه (2/56 گرم در متر مربع در ماه) و کمترین آن در ایستگاه کوهپایه (با میانگین 0/8 گرم بر متر مربع در ماه) بوده است که دلیل آن ممکن است وجود سنگ‌ریزه‌های زیاد بر سطح خاک منطقه باشد که به‌عنوان پوششی باعث جلوگیری از فرسایش بادی منطقه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** اصفهان، گردوغبار، نرخ فرورنشست

## بررسی روند تکامل خاک در امتداد یک ترانسکت طولی در مناطق انتخابی استان کردستان

مستانه رحیمی مشکله<sup>1\*</sup>، زهره مصلح قهفرخی<sup>2</sup>، علیرضا ضیائی جاوید<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، rahimimastane65@gmail.com

<sup>2</sup> هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

تشکیل خاک فرآیند پیچیده‌ای است که طی یک زمان طولانی و گذر از مراحل مختلف تحت تأثیر مجموعه به هم پیوسته‌ای از عوامل خاک‌سازی انجام می‌شود. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، از میان عوامل خاک‌سازی، توپوگرافی از طریق سه جز وابسته شامل ارتفاع، زهکشی طبیعی و شیب باعث تفاوت‌های معنی‌داری در ویژگی‌های خاک در این نوع مناطق می‌شود. بر این اساس در این پژوهش چند منطقه خشک و نیمه‌خشک انتخابی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها مطالعه و علل تنوع و تکامل آن‌ها در یک ترانسکت طولی در استان کردستان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده خاک‌ها در چهار رده انتی‌سول، اینسپتی‌سول، آلفی‌سول و ورتی‌سول طبقه‌بندی شدند که نشان‌دهنده‌ی تکامل پروفیلی از یک دامنه محدود (انتی‌سول‌ها) تا تکامل نسبتاً قابل توجه (آلفی‌سول‌ها و ورتی‌سول‌ها) می‌باشد. از جمله فرآیندهای مهم خاک‌ساز رخ داده در خاک‌های مورد مطالعه انتقال کربنات‌ها از سطح خاک و تجمع در افق‌های زیرین، انتقال و تجمع رس، پدوتوربیشن و ذخیره کربن آلی در اعماق می‌باشد. با توجه به اینکه خاک‌های مورد مطالعه دارای مواد مادری یکسان (آهکی) می‌باشند می‌توان وجود این تنوع و تغییرات نسبتاً زیاد در ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مطالعه شده را به تأثیر عوامل خاک‌ساز به‌ویژه توپوگرافی (دامنه ارتفاع و موقعیت شیب) و موقعیت فیزیوگرافی آن‌ها در منطقه نسبت داد.

**کلمات کلیدی:** انتقال رس، پایداری زمین‌نما، تکامل خاک، فاکتورهای خاک‌سازی، موادمادری

## مقایسه تکامل خاک بر اساس شاخص تجمع رس در برخی از خاک‌های آهکی استان کردستان

مستانه رحیمی مشکله<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، محسن باقری بداغ آبادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، rahimimastane65@gmail.com

<sup>2</sup> هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

مطالعه نحوه تشکیل و تکامل خاک، اطلاعات مبنائی مربوط به ویژگی‌های خاک را در اختیار ما قرار می‌دهد. در این پژوهش به منظور بررسی تکامل خاک در دو منطقه از استان کردستان از شاخص تجمع رس استفاده شد. از آنجائیکه ضخامت افق آرجیلیک به عنوان افق تجمع رس نقش مهمی در توسعه و تکامل خاک دارد، از این رو تشکیل این افق می‌تواند به عنوان یکی از شاخص‌های ویژه برای بررسی روند تکامل خاک‌ها به کار رود. بر اساس نتایج بدست آمده و محاسبه شاخص تجمع رس، خاک‌های واقع شده در منطقه عباس آباد نسبت به خاک‌های منطقه دیزج دارای افق آرجیلیک با ضخامت بیشتری بوده و از مدت زمان بیشتری برای تشکیل افق آرجیلیک برخوردار بوده است که در نهایت باعث تکامل بیشتر در این خاک‌رخ گردیده است. به طور کلی نحوه قرار گیری اراضی و شرایط ارتفاعی متفاوت خاک‌رخ‌ها باعث شده که در خاک‌رخ عباس آباد میزان رس بیشتر و کربنات‌ها کمتر تجمع یابد. از طرف دیگر افزایش مقدار رس در طول خاک‌رخ و تشکیل افق مشخصه آرجیلیک بیانگر پایداری زمین نما و حاکم بودن فرآیند شستشو و انتقال ذرات ریز رس از افق‌های بالائی به لایه‌های زیرین است. در خاک‌رخ دیزج میزان رس روند نامنظمی را طی کرده و تجمع ذرات رس در افق انتهایی و در نتیجه تشکیل افق آرجیلیک در اثر فرآیند شستشو یا ایلوویژن رس رخ داده اما به علت واقع شدن این اراضی در دشت دامنه‌ای، رسوبگذاری‌های مجدد مانع از تکامل خاک گردیده است.

**کلمات کلیدی:** افق آرجیلیک، تجمع رس، تکامل خاک، شاخص تکامل



## پیامدهای پدوژئومورفیک آتش سوزی جنگل‌ها و مخاطرات محیطی ناشی از آن

ندا محسنی

استادیار ژئومورفولوژی، گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد، nedamohseni@um.ac.ir

### چکیده

آتش‌سوزی جنگل‌ها و مراتع یکی از مخاطرات محیطی شایع بخصوص در مناطق اقلیمی خشک و نیمه خشک جهان بوده که همگام با گرمایش جهانی اقلیم و تبعات آن، شدت بیشتری در دهه‌های اخیر گرفته است. هدف این مقاله بررسی عمده‌ترین اثرات آتش‌سوزی‌ها بر ویژگی‌های خاک، تغییر در شرایط خاکدانه‌سازی و پایداری ساختمان خاک، محتویات کربن آلی و اثرات متعاقب آن‌ها در ظهور و تشدید فرایندهای ژئومورفیک نظیر شکل‌گیری رواناب‌های سطحی، تشدید فرسایش خاک، گسترش جریانات واریزه‌ای دامنه‌ای، توسعه فرسایش بادی و اشکال متفاوت فرسایش آبی با تاکید بر مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد از مهم‌ترین تبعات این مخاطره گسترش فرسایش ورقه‌ای و شیاری و متعاقبا افزایش قدرت فرسایندهی رواناب و کنده‌شدگی ذرات خاک می‌باشد. همراه با تشدید فرایندهای آلوویال و فلوویال، کاهش در پوشش گیاهی، منجر به افزایش سرعت باد در نزدیک سطح زمین و متعاقبا افزایش ریسک فرسایش بادی می‌شود. همچنین، دی اکسیدکربن متصاعد شده از سوختن پوشش گیاهی و تزریق آن به اتمسفر در حین فرایند آتش‌سوزی، افزایش تزریق گازهای گلخانه‌ای و افزایش گرمایش جهانی را در پی دارد. علاوه بر انتشار دی اکسید کربن، آتش سوزی منجر به انتشار قابل ملاحظه گاز متان شده که اثرات گرمایشی آن 21 تا 28 برابر بیشتر از دی اکسید کربن است. چنین مطالعاتی می‌توانند زمینه‌ای برای گسترش راهکارهای مدیریتی با رویکرد افزایش ارتجاع‌پذیری و اقدامات لازم در راستای بازسازی اکوسیستم‌های تحت این آشوب باشند.

**کلمات کلیدی:** تغییر اقلیم، سرویس‌های اکوسیستمی، فرسایش آبی، فرسایش بادی

## بررسی خصوصیات و طبقه‌بندی خاک‌های تشکیل یافته بر روی خاکستر آتشفشانی دامنه شمالی سبلان و مطالعه تبدیل خاک‌های اندیسول به مالیسول

علیرضا صیامی<sup>1</sup>، سپیده مفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد پیدایش و رده‌بندی خاک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران،  
<sup>2</sup> دکتری فیزیک و حفاظت خاک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران،  
sepide\_mofidi@yahoo.com

### چکیده

از بین توده‌های آتشفشانی ایران، توده سبلان دارای خاکستر آتشفشانی قابل توجه در دامنه شمالی خود طبق نقشه‌های زمین‌شناسی و مشاهدات صحرایی می‌باشد که احتمال وجود مواد و خصوصیات اندیک در آن‌ها بالا بوده و نیاز به بررسی‌ها و مطالعات کمی می‌باشد. هدف این مطالعه بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و مورفولوژی خاک‌های تشکیل یافته بر روی اراضی خاکستر آتشفشانی در دامنه شمالی سبلان و بررسی انتقال دو رده اندیسول به مالی سول بود. بدین منظور از میان 10 خاکرخ حفر شده یک خاکرخ به‌عنوان خاکرخ شاهد انتخاب گردید. به‌منظور بررسی خصوصیات اندیک، توانایی تثبیت فسفر، آهن و آلومینیوم، بافت خاک، جرم مخصوص ظاهری، ظرفیت تبادل کاتیونی، کربن آلی، مقدار کربنات کلسیم معادل و مقدار گچ، اسیدیته عصاره اشباع، EC عصاره اشباع، کلسیم، منیزیم و بی‌کربنات اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد منطقه مورد مطالعه در دامنه شمالی سبلان پس از بررسی خصوصیات مورفولوژیکی و داده‌های آزمایشگاه فاقد خصوصیات اندیک می‌باشد. خاک‌های مالیسول منطقه به سبب قرارگیری در اراضی مرتفع دارای متوسط دمای سالیانه پایین‌تر نسبت به سایر اراضی است. خاک‌های اراضی دامنه شمالی سبلان هرچند دارای توان تثبیت فسفر به اندازه مواد اندیک نمی‌باشند اما در خاکرخ شاهد تثبیت نسبتاً بالای فسفر وجود دارد.

**کلمات کلیدی:** مواد اندیک، خاکستر آتشفشانی، خصوصیات مورفولوژیکی

## بررسی خصوصیات فیزیکوشیمیایی و رده‌بندی خاک‌های متأثر از چین‌خوردگی‌های رسوبی شمال کرمان

الهام سلیمانی ساردو<sup>1\*</sup>، محمدهادی فرپور<sup>2</sup>، مجید محمودآبادی<sup>2</sup>، اعظم جعفری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران، نویسنده مسئول: Elhamsoleimani@agr.uk.ac.ir

### چکیده

خصوصیات و ترکیب شیمیایی ماده مادری، نقش مهمی در تعیین مشخصات خاک، به خصوص در مراحل اولیه تشکیل خاک، ایفا می‌کند. مطالعه حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و رده‌بندی خاک‌های متأثر از چین‌خوردگی‌های رسوبی واقع در شمال کرمان انجام گردید. به این منظور هفت خاکرخ در منطقه مورد مطالعه حفر و تشریح شد، سپس تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی بر روی نمونه‌ها انجام گردید. بر اساس کلید تاکسونومی خاک و سامانه طبقه‌بندی جهانی، خاک‌ها رده‌بندی شدند. با توجه به غالبیت سازندهای زمین‌شناسی دوران‌های ژوراسیک و کرتاسه، وجود افق‌های متأثر از گچ و آهک در خاک‌های منطقه می‌تواند به سنگ‌های آهکی و تبخیری موجود در سازندهای زمین‌شناسی منطقه مرتبط بوده باشد. روند افزایشی و کاهش با الگوی منظم در مقادیر آهک، کربن آلی، نسبت جذب سدیم و ظرفیت تبادل کاتیونی خاکرخ‌ها با افزایش عمق مشاهده نگردید. بیشترین مقادیر شوری و گچ در افق‌های سطحی و میانی خاکرخ‌ها رویت شد. نتایج تحقیق حاکی از آن است که سامانه طبقه‌بندی جهانی، به دلیل پرداختن به جزئیات خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک دارای آهک، گچ و شوری، در گروه‌های مرجع بالاتر، در نام‌گذاری و تعریف خاکرخ‌های مورد مطالعه کارایی بیشتری در مقایسه با سامانه طبقه‌بندی آمریکایی دارا می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** راور، ژوراسیک، سنگ شناسی، کرتاسه، ماده مادری

## تأثیر مقدار ثابت K در شاخص رنگ الکساندر برای تعیین تکامل خاک

محسن باقری بداغ آبادی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، مستانه رحیمی مشکله<sup>3</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران  
<sup>2</sup> m.baghery@areeo.ac.ir، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،  
 کرج، ایران، <sup>3</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

رنگ خاک از نخستین ویژگی‌های بارز خاک‌ها می‌باشد که با بسیاری از ویژگی‌های دیگر خاک رابطه دارد. شاخص‌های رنگ خاک از جمله معیارهایی هستند که به طور گسترده برای بررسی تکامل خاک مورد کاربرد قرار گرفته‌اند. در این پژوهش تأثیر تغییرات مقدار ثابت K در شاخص رنگ الکساندر و نیز روند تکامل خاک‌ها بر اساس این شاخص بررسی گردید. برای این منظور شاخص رنگ الکساندر در نه خاک‌های مختلف برای مقادیر K شامل 5، 10 تا 40 محاسبه گردید. نتایج نشان دادند در مقادیر کم K تمایز چندانی بین تکامل خاک‌ها دیده نمی‌شود و با افزایش آن، تفکیک خاک‌های مختلف بهتر انجام می‌شود لیکن پس از عددی خاص دوباره تمایز بین خاک‌ها کاهش می‌یابد. عدد بهینه برای مقدار K در منطقه مطالعاتی برابر 25 تعیین گردید. همچنین شاخص الکساندر با تکامل خاک‌ها هم‌خوانی خوبی نشان داد و با افزایش تکامل خاک، شاخص رنگ نیز افزایش داشت.

**کلمات کلیدی:** شاخص‌های تکامل خاک، ریخت‌شناسی خاک، رده‌بندی خاک

## بررسی عددی رابطه برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با رده‌بندی خاک‌ها

محسن باقری بداغ‌آبادی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، علیرضا ضیایی جاوید<sup>2</sup>، فاطمه ابراهیمی میمند<sup>2</sup>، سارا مرادی ثانی<sup>2</sup>، مستانه رحیمی مشکله<sup>2</sup>، مجید عباسپور<sup>2</sup>، پریش فرد صادق<sup>2</sup>، سمیه شامی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران am.baghery@areeo.ac.ir

<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

در رده‌بندی خاک‌ها، نخست ویژگی‌های ریخت‌شناختی خاک که در تشریح خاک‌رخ به دست می‌آیند و سپس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک اهمیت دارند. این موضوع که بدون در نظر گرفتن ویژگی‌های ریخت‌شناختی خاک‌رخ، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک چقدر می‌توانند بیانگر رده‌بندی خاک باشند جای بررسی دارد، چرا که در بسیاری از موارد اطلاعاتی از تشریح خاک‌رخ در دست نیست و تنها نتایج آزمایشگاهی موجود می‌باشد. در این پژوهش تعداد نه خاک‌رخ شامل 34 نمونه خاک از افق‌های ژنتیکی در زمین‌های متفاوت با روش عددی تحلیل خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان دادند هرچند بین ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک‌ها و رده‌بندی آنها در برخی موارد رابطه‌ای وجود دارد اما تنها با وجود این ویژگی‌ها نمی‌توان برآورد قابل قبولی از رده‌بندی خاک‌ها داشت. بنابراین در فرآیند نقشه‌برداری خاک انجام عملیات حفر و تشریح خاک‌رخ الزامی می‌باشد و روش‌های نمونه‌برداری خاک که ساختار ژنتیکی خاک را به هم می‌زند (مانند استفاده از مته) نباید جایگزین خاک‌رخ گردند.

**کلمات کلیدی:** خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، نقشه‌برداری خاک، ریخت‌شناختی خاک

## تأثیر سدیم بر نفوذپذیری سری‌های غالب خاک‌های منطقه درودزن استان فارس

سیروس شاکری<sup>1\*</sup>، ابوالفضل آزادی<sup>2</sup>، زهرا عمادی<sup>3</sup>، غلامرضا زارعیان<sup>4</sup>

<sup>1</sup> گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، نویسنده مسئول: Shakeri@pnu.ac.ir، <sup>2</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، <sup>3</sup> گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، <sup>4</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر سدیم بر تشکیل و همچنین بعضی از خصوصیات خاک‌های منطقه درودزن مرودشت انجام شد. موقعیت مکانی ده خاکرخ بر اساس مطالعات پیشین نقشه خاک‌شناسی و از واحدهای مختلف فیزیوگرافی شامل اراضی پست، تراس پایینی رودخانه، دشت دامنه‌ای و دشت آبرفتی انتخاب و حفر شد که در نهایت پنج خاکرخ به عنوان شاهد انتخاب شدند. نتایج نشان داد که خاک‌های منطقه مورد مطالعه در سه راسته آلفی‌سولز، اینسپتی‌سولز و انتی‌سولز قرار دارند. نتایج حاصل از اندازه‌گیری نفوذ آب در صحرا نشان داد که در سری‌های خاک عمادآباد و ساروئی هر کدام به دلیل بالاتر بودن مقدار سدیم و رس مقدار نفوذ آب در آنها کمتر از سایر سری‌های خاک است. در پایان با استفاده از معادلات ریاضی تابع خطی، لگاریتمی، نمایی و توانی، بر اساس بالاترین مقدار  $R^2$  مناسب‌ترین معادله میان نفوذ نهایی، SAR و EC با مقدار سدیم خاک تعیین گردید. بر اساس این معادلات مقدار سدیم با نفوذ نهایی بالاترین هم‌بستگی را در حالت رابطه نمایی با  $R^2=0/9305$  نشان داد.

**کلمات کلیدی:** درودزن، سدیم، نفوذپذیری، سری خاک

## مدلسازی و پیش‌بینی مکانی تغییرات سطحی و عمقی کربنات کلسیم معادل در دشت قزوین

سید روح اله موسوی<sup>1</sup>، فریدون سرمدیان<sup>2</sup>، محمود امید<sup>3</sup>، پاتریک بوگارت<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، <sup>3</sup> استاد گروه مهندسی ماشین‌های کشاورزی دانشگاه تهران، <sup>4</sup> استاد دانشکده محیط زیست و علوم زمین دانشگاه کاتولیک دی لوون بلژیک

### چکیده

امروزه در اغلب مطالعات نقشه‌برداری رقومی خاک، به‌طور قابل توجهی محققین به مطالعه و مدلسازی تغییرات مکانی کربن آلی خاک می‌پردازند، در حالیکه اشکال معدنی کربن بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک از قبیل دشت قزوین که اغلب به شکل کربنات‌ها وجود دارد کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. پژوهش حاضر با هدف مدلسازی و پهنه‌بندی تغییرات عمقی درصد کربنات کلسیم معادل خاک ( $CCE\%$ ) در پنج عمق استاندارد پروژه جهانی نقشه خاک بر مبنای دو سناریو مدلسازی از مجموعه داده‌های متغیرهای کمکی و با استفاده از مدل جنگل تصادفی ( $RF$ ) صورت پذیرفت. از روش تجزیه مولفه‌های اصلی ( $PCA$ ) برای انتخاب مناسبترین متغیرهای کمکی استفاده گردید. نتایج نشان داد که در نهایت پنج متغیر کمکی مدل رقومی ارتفاع، سبزیگی (تبدیل تسلدکپ)، اثر باد، میانگین دمای سالانه و احتمال افق کلسیک ( $Cal.hr$ ) انتخاب گردیدند. نتایج مدلسازی موید کارایی مناسب مدل  $RF$  در پیش‌بینی مکانی تغییرات عمودی  $CCE\%$  بود، به‌نحویکه در سناریو  $S1$  و  $S2$  به‌ترتیب بالاترین صحت در دو لایه سطحی و سپس سه لایه زیر سطحی ارائه نماید ( $R^2 > 0/70$ ). بطور کلی در شرایطی که مدل  $RF$  با متغیرهای محیطی مناسب مثل ویژگی‌هایی منتخب از خود خاک ( $Cal.hr$ ) واسنجی گردد قادر است، کارایی بالایی را در پیش‌بینی ویژگی‌های خاک ارائه نماید.

**کلمات کلیدی:** عمق استاندارد، کربن معدنی خاک، متغیرهای محیطی کمکی، نقشه‌برداری رقومی

## تشکیل و تکامل خاک‌های منطقه قطرویه در ارتباط با سطوح ژئومورفیک

سحر طاق‌دیس<sup>1\*</sup>، محمد‌هادی فرپور<sup>2</sup>، مجید فکری<sup>2</sup>، مجید محمودآبادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، staghdis@gmail.com<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

تغییر هر یک از عوامل پنج‌گانه خاکساز موثر بر تشکیل خاک باعث ایجاد دگرگونی در خصوصیات خاک می‌گردد. مطالعه حاضر به منظور بررسی تاثیر عوامل خاکساز بر تشکیل و تکامل خاک‌های منطقه بیابانی قطرویه در 50 کیلومتری شرق نیریز، در جنوب شرق استان فارس انجام شد. رژیم رطوبتی و حرارتی منطقه به ترتیب اریدیک و ترمیک می‌باشد. پس از انجام عملیات صحرایی و آزمایشگاهی سه سطح ژئومورفیک شامل (پدیمت پوشیده، دشت دامنه‌ای، اراضی سیلابی) در منطقه تشخیص داده شد. سپس تعداد 4 پروفیل شاهد در هریک از سطوح ژئومورفیک حفر گردید. سپس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به رژیم رطوبتی و حرارتی حاکم می‌توان مهمترین عوامل موثر در خاکسازي را توپوگرافی و مواد مادری در نظر گرفت. آب و املاح محلول از نقاط با ارتفاع بیشتر به نقاط پست سرازیر شده و سبب تنوع بافت، شوری و افق‌های مشخصه در این اراضی شده است. در طول ردیف توپوگرافی از اراضی مرتفع (پدیمت) به سمت اراضی سیلابی با زهکشی ضعیف مقدار هدایت الکتریکی و نسبت جذب سطحی سدیم افزایش قابل ملاحظه‌ای نشان داد و در مقابل کربنات کلسیم معادل کاهش یافت. همچنین بافت خاک با پیشروی از سمت اراضی مرتفع به سمت اراضی سیلابی سنگین تر گزارش شد. کانی‌شناسی رسی نشان از وجود کانی‌های ایلیت، کلرایت، اسمکتیت و پالیگورسکایت در منطقه مورد مطالعه دارد. بالا بودن شوری و شرایط نامناسب رطوبتی از عمده‌ترین محدودیت‌های خاک برای استفاده از اراضی منطقه می‌باشد. همچنین بررسی خصوصیات خاک نشان از تکامل نسبتاً ضعیف خاک در اراضی مورد مطالعه داشت.

**کلمات کلیدی:** کانی‌شناسی رس، توپوگرافی، شوری، دشت دامنه‌ای



## تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های درجای تشکیل یافته از بازالت در مناطق خشک و نیمه‌خشک البرز میانی

علیرضا راهب<sup>1\*</sup>، احمد حیدری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، نویسنده مسئول: araheb@ut.ac.ir  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ahaidari@ut.ac.ir

### چکیده

خاک‌های تشکیل شده از سنگ مادر بازالت دارای خصوصیات متمایز بسیاری هستند که بندرت در سایر خاک‌ها یافت می‌شوند. شناسایی و تعیین مقدار کانی‌های رسی خاک در مدیریت خاک‌ها بسیار با اهمیت است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تشکیل کانی‌های رسی در خاک‌های درجای تشکیل یافته از بازالت در دو اقلیم مختلف بود. در این تحقیق ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک‌های تشکیل شده بر روی سنگ مادر بازالت در 18 خاکرخ در دو منطقه خشک و نیمه‌خشک البرز میانی مورد مطالعه قرار گرفت و سپس خصوصیات کانی شناسی در شش خاکرخ مطالعه شد. تحلیل پراش نگاشت‌های اشعه X گویای غالبیت ایلات و اسمکتایت به ترتیب در خاک‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک بود. نتایج نشان داد که مکانیسم نوتشکیلی و فرآیند تغییر شکل کانی‌های دیگر (به ویژه ایلات) تشکیل خاک‌ساخت اسمکتایت را در منطقه نیمه‌خشک توجیه می‌کند. در خصوص ایلات نیز، شواهد گویای منشا پدوژنیک آن در خاکهای مورد مطالعه می‌باشد. منشا ورمی‌کولایت در دو منطقه مورد مطالعه نیز به احتمال زیاد تحت تاثیر هوادیدگی میکا و کلرایت بوده است.

**کلمات کلیدی:** بازالت، خشک و نیمه‌خشک، مکانیسم نوتشکیلی، کانی‌شناسی

## بررسی حضور کانی پالی گورسکایت در مارن‌های گچی - نمکی جنوب استان گیلان

مستانه رحیمی مشکله<sup>1\*</sup>، حسن رمضانپور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، rahimimastane65@gmail.com

<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

### چکیده

یکی از روش‌های مفید و مؤثر در مطالعه گذشته خاک‌ها، کانی‌شناسی خاک‌ها است. کانی‌های رسی موجود در خاک از جمله کانی‌های الیافی تأثیر شگرفی بر تمامی ویژگی‌های آن و نیز شیوه تشکیل و تکوین خاک دارد. زیرا وجود یک کانی مشخص در خاک بازگوکننده شرایط محیطی گذشته منطقه است. این پژوهش با هدف بررسی حضور کانی پالی گورسکایت در مارن‌های گچی - نمکی جنوب استان گیلان انجام پذیرفت. بدین منظور با توجه به تغییرات شیب، نمونه‌برداری در دو موقعیت شیب پستی و پای شیب و در دو عمق سطحی و زیر سطحی انجام پذیرفت و ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و کانی‌شناسی آن‌ها تعیین شد. نتایج پراش پرتو ایکس (XRD) و میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) مؤید حضور کانی پالی گورسکایت در خاک‌های مورد مطالعه بود. شواهد بیانگر اینست که کانی‌های رسی در خاک‌های مناطق خشک و نیمه خشک بیشتر به وسیله ماده‌مادری کنترل می‌شود و بسیاری از ویژگی‌های کانی‌شناسی خاک‌های مورد مطالعه تحت تأثیر گچ است. بنابراین با توجه شرایط منطقه حضور کانی پالی گورسکایت در مارن‌های گچی - نمکی جنوب استان گیلان را می‌توان به نوع ماده مادری ارتباط داد.

**کلمات کلیدی:** پراش پرتو ایکس، رس‌های الیافی، کانی‌های رسی، ماده‌مادری، میکروسکوپ الکترونی

## مطالعه ویژگی‌های کانی‌شناسی، میکرومورفولوژی و تغییر و تحول خاک‌های پلايای بجستان

محمد قاسم زاده گنجه‌ای

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، farshidganjehie@yahoo.com

### چکیده

پلایا از جمله شکل‌های اراضی مهم در مناطق بیابانی می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌ها، تغییر و تحول، خاک‌های پلایای بجستان است. برای این منظور پس از شناسایی لندفرم‌ها، در امتداد یک برش، 11 خاکرخ در سطوح ژئومورفیک مخروط افکنه، اراضی حد واسط مخروط افکنه و کفه رسی و همچنین کفه رسی مطالعه شد. هدایت الکتریکی خاک‌ها از 0/88 در مخروط افکنه تا 36/68 دسی‌زیمنس بر متر در حاشیه کفه نمکی متغیر بود. بافت خاک در کفه رسی، لوم رسی با غالبیت سیلت بود. کانی‌های رسی خاک‌های مورد مطالعه به ترتیب فراوانی شامل اسمکتیت، ایلیت، کلریت و پالی‌گورسکیت بودند. افق Btk قرمز رنگ، متکامل‌ترین افق کل منطقه در مخروط افکنه می‌باشد که در زیر لایه‌های سنگریزه‌دار مدفون شده است. تجمع رس به صورت پوشش ذرات شن در مقطع نازک مشاهده شد. افق Bk، حداکثر تکامل در کفه رسی بود. اشکال پوشش رسی، کربنات‌های ثانویه اغلب به شکل نودول همراه با فرم‌های عدسی شکل گچ، پدوفیچرهای غالب خاک را تشکیل می‌دهند. وجود افق Bk در خاک‌های رویی و افق Btk مدفون در بین توالی لایه‌های رسوب، نشان‌دهنده فرایندهای پدوژنیک پیش‌رونده و پس‌رونده است. افق Btk نشان‌دهنده یک دوره گرم و مرطوب‌تر و افق Bk نشان‌دهنده یک دوره نسبتاً مرطوب‌تر نسبت به حال است.

**کلمات کلیدی:** تغییر و تحول لندفرم، پلایا، پوسته‌های رسی، ژئومورفولوژی، کانی‌شناسی رس

## بررسی تکامل خاک با استفاده از شاخص‌های رنگ، مطالعه موردی: منطقه دهگلان استان کردستان

سارا مرادی ثانی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، محسن باقری بداغ‌آبادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، sarah.sani@ut.ac.ir

<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

بر اساس مفاهیم ژنتیکی خاک، دامنه تغییر و تحول مواد مادری به عنوان شاخص مستقیم تکامل خاک‌ها در طول زمان شناخته شده است. برای بررسی درجه تکامل خاک خصوصیت‌های مختلفی از جمله مورفولوژی، میکرومورفولوژی خاک و سایر ویژگی‌های بدست آمده مورد توجه قرار می‌گیرند. یکی از نشانه‌های قابل مشاهده در تغییر مواد مادری، ارزیابی تغییر رنگ این مواد در تبدیل به خاک است. بر این اساس این پژوهش با هدف اصلی مقایسه شاخص‌های مختلف رنگ شامل شاخص‌هاست<sup>1</sup>، شاخص تورنت<sup>2</sup> و شاخص الکساندر<sup>3</sup> برای ارزیابی درجه تکامل نسبی خاک‌های منطقه دهگلان در استان کردستان انجام گرفت. نتایج نشان داد شاخص‌های رنگ به خوبی می‌تواند روند تکامل خاک‌ها را در هر سطح از رده‌بندی خاک نشان دهند و افزایش تکامل خاک منجر به افزایش شاخص رنگ گردد.

کلمات کلیدی: تکامل خاک، مواد مادری، شاخص رنگ

<sup>1</sup> Hurst

<sup>2</sup> Torrent

<sup>3</sup> Alexander

## مدل‌سازی و نقشه‌برداری رقومی پتاسیم سطحی خاک

فرزانه پارسائی<sup>1</sup>، احمد فرخیان فیروزی<sup>2\*</sup>، سید روح اله موسوی<sup>3</sup>، اصغر رحمانی<sup>3</sup>، محمد حسین سدری<sup>4</sup>، مهدی همائی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری مدیریت منابع خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، a.farrokhan@scu.ac.ir <sup>3</sup> دانشجویان دکتری مدیریت منابع خاک، دانشگاه تهران، <sup>4</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران، <sup>5</sup> استاد گروه معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس و هسته پژوهشی آگروهیدرولوژی، دانشگاه تربیت مدرس و تهران، ایران.

### چکیده

پیش‌بینی و بررسی تغییرپذیری مکانی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک در مدیریت و بهره‌برداری پایدار از اراضی ضروری می‌باشد. پژوهش حاضر با هدف مدل‌سازی و نقشه‌برداری رقومی پتاسیم تبادلی در خاک سطحی با استفاده از سه مدل رگرسیونی جنگل تصادفی، k- نزدیکترین همسایه و رگرسیون خطی چند متغیره در بخشی از اراضی قروه-دهگلان در استان کردستان صورت پذیرفت. در مجموع 130 نقطه مشاهداتی بر اساس الگوی تصادفی طراحی و از عمق 0-30 سانتی‌متر نمونه‌برداری گردید. سپس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک اندازه‌گیری شد. تعداد 40 متغیر محیطی شامل طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های خاک، توپوگرافی و سنجش از دور برای تهیه نقشه رقومی پتاسیم خاک استفاده شد، مناسب‌ترین آنها با استفاده از روش تجزیه مولفه‌های اصلی انتخاب گردیدند. نتایج انتخاب متغیر نشان داد 12 متغیر دارای بالاترین میزان تغییرپذیری و حداقل همبستگی با سایر متغیرها بودند. مدل RF نسبت به دو مدل k-NN و MLR با مقادیر  $R^2$  برابر 0/8 و RMSE برابر 0/25 بالاترین میزان صحت را ارائه نمود. بطور کلی مدل RF قادر بود با استفاده از متغیرهای محیطی بهینه و تراکم مناسب داده‌های خاک مقادیر متغیر هدف را در مناطق فاقد مشاهده با دقت بالایی پیش‌بینی نماید.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم تبادلی، جنگل تصادفی، متغیرهای محیطی، مدل‌سازی مکانی

## بررسی ارتباط میان شاخص موقعیت توپوگرافی و لندفرم‌های تفکیک شده به روش ژئوپدولوژی

فاطمه ابراهیمی میمند<sup>1</sup>، زهره مصلح قهفرخی<sup>2</sup>، سارا مرادی ثانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،  
meymand1949@gmail.com<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،  
کرج، ایران

### چکیده

شناسایی عوارض سطح زمین و طبقه‌بندی آن به لندفرم‌های همگن امکان برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر برای این واحدها را فراهم کرده و در موارد زیادی از جمله تهیه نقشه‌ی خصوصیات خاک کاربردهای گسترده‌ای دارد. در این مطالعه لندفرم‌های منطقه مطالعاتی به روش ژئوپدولوژی تفکیک و سپس شاخص موقعیت توپوگرافی (TPI) منطقه با استفاده از نقشه مدل رقومی ارتفاع تهیه و مقادیر این شاخص در لندفرم‌های تفکیک شده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان‌دهنده انطباق مقادیر میانگین شاخص TPI در لندفرم‌های تفکیک شده به روش ژئوپدولوژی با مقادیر ارائه شده توسط وایز (2001) جهت طبقه‌بندی لندفرم‌ها می‌باشد. به طوری که در لندفرم‌های واقع شده در سیمای اراضی تپه ماهوری در پستی و بلندی تپه‌های کم ارتفاع و شکل اراضی Steep Slope (Hi111) که دارای مقادیر ارتفاعی بیشتری نسبت به نقاط اطرافشان می‌باشند، میانگین این شاخص نسبت به سایر لندفرم‌ها بیشتر بوده (1/68) و کمترین مقادیر این شاخص (0/90-) مربوط به لندفرم‌های واقع شده در سیمای اراضی دامنه‌ای دارای شکل اراضی Swale-Cultivated (Pi411) بوده که به علت واقع شدن این لندفرم در اراضی با ارتفاع کمتر نسبت به اراضی اطراف (گودی‌ها) می‌باشد. این ارتباط نشان می‌دهد با استفاده از شاخص موقعیت توپوگرافی و تعریف مقادیر آستانه برای لندفرم‌های مختلف در مناطقی که دارای توپوگرافی و ژئومورفولوژی مشابه هستند، می‌توان یک رویکرد جدید برای طبقه‌بندی خودکار لندفرم‌ها ارائه نمود و زمینه انجام مطالعات به منظور شناسایی و طبقه‌بندی خودکار لندفرم‌ها در مطالعات خاکشناسی را فراهم آورد.

کلمات کلیدی: طبقه‌بندی لندفرم، مورفومتری، توپوگرافی

## کمی سازی رابطه خاک - زمین نما با استفاده از شاخص های تفرق در استان کردستان

زهره مصلح قهفرخی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، فاطمه ابراهیمی میمند<sup>2</sup>، علیرضا ضیائی جاوید<sup>2</sup>،  
مستانه رحیمی<sup>2</sup>، سارا مرادی ثانی<sup>2</sup>، مجید عباسپور<sup>2</sup>، سمیه شامی<sup>2</sup>، پریش فرصدادق<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، z.mosleh@areeo.ac.ir

<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

در این پژوهش کارایی و قابلیت روش ژئوپدولوژی در تفکیک واحدهای نقشه و بیان تغییرات کلاس های خاک در منطقه بانه استان کردستان مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور، نقشه ژئومرفولوژی بر اساس ساختار ارایه شده توسط زینک تا سطح شکل اراضی تهیه گردید. بر اساس مطالعات نیمه تفصیلی دقیق، 17 خاک رخ در کل منطقه حفر گردید. پس از تشریح و نمونه برداری، آزمایش های فیزیکی و شیمیایی لازم بر روی نمونه ها انجام و رده بندی خاک ها بر مبنای سامانه ی رده بندی آمریکایی تا سطح زیرگروه انجام شد. شاخص های تفرق شامل غنا، یکنواختی و شان در هر سطح از سطوح طبقه بندی ژئومرفولوژی برای توالی سلسله مراتبی سطوح رده بندی خاک محاسبه شد. نتایج نشان داد علاوه بر آن که غنای گونه ها در زمین نمای پیدمونت نسبت به اراضی تپه ماهوری افزایش دارد نوع خاک ها نیز متفاوت است. به گونه ای که در زمین نمای پیدمونت خاک های زراورتنتر، کلسی زریپتر، هاپلوزریپتر و کلسی زرتتر حضور دارند در صورتی که در سیمای اراضی تپه ماهوری خاک های زراورتنتر، هاپلوزریپتر و هاپلوزرتتر وجود دارند. همچنین، نتایج گویای آن است که واگرایی و همگرایی خاک ها چندان متأثر از سطوح مختلف ژئوپدولوژی نیست و الزاما در هر سطح ژئوپدولوژی از سطح رده به سمت سطح زیرگروه مقدار تفرق خاک ها دارای روند افزایشی نیست.

**کلمات کلیدی:** کلاس های خاک، تغییرپذیری، واحدهای نقشه

## تهیه نقشه‌های سه بُعدی اندازه ذرات خاک در دشت سیلابی سیستان

یونس جمال‌زئی ثمره<sup>1\*</sup>، علی شهریاری<sup>2</sup>، محمدرضا پهلوان‌راد<sup>3</sup>، علیرضا ضیائی جاوید<sup>4</sup>، ابوالفضل بامری<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران، younessamareh@gmail.com<sup>2</sup>، استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران،<sup>3</sup> استادیار، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران،<sup>4</sup> محقق، بخش تحقیقات تشکیل، طبقه‌بندی و شناسایی خاک، موسسه تحقیقات آب و خاک کشور، کرج، ایران،<sup>5</sup> مربی، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران

### چکیده

خاک یکی از مهم‌ترین اجزاء اکوسیستم‌ها محسوب می‌شود. از این رو برنامه‌ریزی استفاده از اراضی، بهره‌برداری از زمین را به جهتی سوق می‌دهد که ضمن تأمین درآمد بیش‌تر، این منابع برای استفاده آیندگان نیز حفاظت شوند. لذا هدف این مطالعه تهیه نقشه‌های سه بُعدی اندازه ذرات خاک با استفاده از روش‌های زمین آمار به‌عنوان یکی از روش‌های نقشه‌برداری رقومی خاک، در دشت سیستان بود. برای این منظور اطلاعات 693 خاکرخ در مساحت حدود 218 هزار هکتار مورد استفاده قرار گرفت و مقدار هر جزء (شن، سیلت و رس) در عمق‌های 0-20، 20-40، 40-60-40، 60-80 و 80-100 سانتیمتری برای هر خاکرخ محاسبه شد. سپس با روش‌های زمین آماری معمول مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که تغییرات مقادیر ذرات معدنی خاک وابسته به ماهیت ژئومورفیک منطقه (دشت سیلابی) بوده و همراستا با تغییرات رژیم رسوب‌گذاری رودخانه هیرمند و همچنین فرایند فرسایش بادی و رسوب‌گذاری آن در منطقه تغییر می‌کنند. بهترین مدل تغییرنا برای عمده متغیرها و در عمده اعماق مدل نمایی بود. همچنین روش کریجینگ برای عمده متغیرها و در عمده اعماق بهترین روش بود. نتایج نشان داد روش‌های زمین آماری که یکی از روش‌های نقشه‌برداری رقومی هستند می‌توانند در مطالعه تغییرات عمودی و افقی اندازه ذرات خاک بسیار کارا باشند.

**کلمات کلیدی:** بافت خاک، خاک‌های دلتایی، خاک‌های مناطق خشک، زمین آمار



## جایابی ویژگی‌های شیمیایی خاک در کلاس‌های فازی توسط شبکه عصبی مصنوعی

سمیرا مرادی<sup>1</sup>، پرویز شکاری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، samiramoradi7135@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، pshekaari@gmail.com

### چکیده

مدیریت سرزمین بر پایه اطلاعات مکانی ویژگی‌های خاک از پایه‌های اصلی کشاورزی پایدار است. در این مطالعه کارآیی یک شبکه عصبی مصنوعی<sup>1</sup> (ANN) با معماری پرسپترون چند لایه<sup>2</sup> (MLP) برای جایابی نمونه‌ها در کلاس‌های فازی ویژگی‌های شیمیایی خاک بررسی شد. نخست تغییرات مکانی 17 ویژگی شیمیایی 120 نمونه خاک سطحی (0-20 سانتی‌متر) با الگوریتم خوشه‌بندی فازی<sup>3</sup> (FCM) در 6 کلاس بهینه با کاربست الگوریتم خوشه‌بندی فازی، رده‌بندی گردید. سپس ویژگی‌های شیمیایی و کلاس‌های فازی به ترتیب به عنوان متغیرهای پیش‌بین و هدف، تعریف و عملکرد شبکه در جایابی نمونه‌ها در کلاس‌های شش‌گانه ارزیابی گردید. زیرمجموعه‌های تصادفی 65، 15 و 20% در آموزش، اعتبار سنجی و آزمون به کار رفت. پس از 20 دوره محاسبات تکراری، حل شبکه همگرا شد. بر پایه ماتریس‌های پراکندگی، عملکرد MLP در دو مرحله نخست، کامل (100%) بود. اما، در آخرین مرحله (آزمون) به دلیل یک مورد خطا در جایابی، صحت پیش‌بینی 95/8% به دست آمد. اگرچه منطقی با یک مجموعه داده بزرگتر و ناهمگن‌تر احتمال خطا بیشتر خواهد بود، عملکرد MLP فرای انتظار بود و در کار پیش‌بینی بسیار خوب ارزیابی گردید. در گام‌های آتی می‌توان عملکرد ANN را در پیش‌بینی مکانی مورد بررسی قرار داد.

کلمات کلیدی: فازی، MLP، جایابی، پایدار

<sup>1</sup> Artificial Neural Networks

<sup>2</sup> Multi-layer Perceptron

<sup>3</sup> Fuzzy c-means algorithm

## تغییرپذیری و همبستگی برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های شمال کرمان

الهام سلیمانی ساردو<sup>1\*</sup>، محمدهادی فرپور<sup>2</sup>، مجید محمودآبادی<sup>2</sup>، اعظم جعفری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران،  
<sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: Elhamsoleimani@agr.uk.ac.ir

### چکیده

خاک‌ها دارای ماهیت تغییرپذیری مکانی می‌باشند. وجود یا عدم وجود رابطه همبستگی بین ویژگی‌های خاک می‌تواند در درک اهمیت هر یک از خصوصیات در بررسی شاخص‌های تکامل خاک‌ها حائز اهمیت باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین رابطه همبستگی برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها انجام گرفت. تعداد 5 خاکرخ در شمال کرمان حفر گردید. برخی خصوصیات خاک شامل میزان گچ، اسیدیته، هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی، آهک و درصد ماسه، سیلت و رس مورد تجزیه قرار گرفت. نتایج بیانگر پیوستگی منفی و معنادار هدایت الکتریکی، ظرفیت تبادل کاتیونی و درصد سیلت و رس با میزان آهک خاک می‌باشد. اسیدیته، میزان آهک و درصد ماسه نیز با شوری خاک ارتباط منفی دارند. لازم به ذکر است بالاترین ضریب همبستگی بین درصد سیلت و رس با درصد ماسه مشاهده گردید. وجود یا عدم وجود رابطه همبستگی بین ویژگی‌های خاک می‌تواند در درک اهمیت هر یک از خصوصیات در بررسی شاخص‌های تکامل خاک‌ها حائز اهمیت باشد.

**کلمات کلیدی:** پیرسون، توزیع نرمال، راور، سطح معناداری

## پیش‌بینی میزان گچ با استفاده از معادلات ساختاری و مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی

بهزاد سبحانی<sup>1\*</sup>، علی عباسپور<sup>2</sup>، صمد امامقلی زاده<sup>2</sup>، پدیده جوادی<sup>3</sup>

<sup>1</sup>فارغ التحصیل کارشناسی ارشد رشته مهندسی علوم خاک دانشگاه صنعتی شاهرود، behzadsobhani1368@gmail.com<sup>2</sup>استادیار گروه مهندسی آب و خاک دانشگاه صنعتی شاهرود،<sup>3</sup> دانشجوی دکتری دانشگاه تهران

### چکیده

مقاله حاضر با هدف، برآورد میزان گچ با مولفه‌های شن، رس، سیلت، pH و EC و دستیابی به مدل مناسب است که مباحث و نرم‌افزارهایی که به منظور مدل‌سازی در این تحقیق استفاده گردید، معادلات ساختاری در نرم‌افزار Amos که مدل‌های پیشنهادی با با معیارهای P value،  $\chi^2$ ، RMSEA<sup>1</sup>، NFI<sup>2</sup>، GFI<sup>3</sup>، CFI<sup>4</sup> و AGFI<sup>5</sup> بررسی می‌شود و سیستم شبکه عصبی در نرم‌افزار Qnet 2000 می‌باشد که دارای چهار تابع انتقال سیگموئید<sup>6</sup>، گوسین<sup>7</sup>، تانژانت‌هایپربولیک<sup>8</sup> و سکانت‌هایپربولیک<sup>9</sup> هست. که از دو تابع انتقال سیگموئید، گوسین، استفاده گردید و برای دو تابع سیگموئید و گوسین، ضریب تبیین، مجذور میانگین مربعات خطا، انحراف معیار و صحت‌یابی اندازه‌گیری شد. به منظور مدل‌سازی در این تحقیق استفاده گردید ریشه میانگین مربعات خطای برآورد، در بهترین مدل در مقایسه با سایر مدل‌های موجود حاصل از معادلات ساختاری که مقدار قابل قبولی را دارا نبود در نهایت تابع محرک گاوسین با داشتن ضریب تبیین (0/74، 0/76) به ترتیب برای مراحل آموزش و صحت‌یابی دارای نتایج بهتری نسبت به سایر توابع می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** خاک‌های گچی، شبکه عصبی مصنوعی (ANN)، مدل‌سازی، معادلات ساختاری

Amos

<sup>1</sup> Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

<sup>2</sup> Normed Fit Index (NFI)

<sup>3</sup> Goodness-of-Fit-Index (GFI)

<sup>4</sup> Comparative Fit Index

<sup>5</sup> Adjusted Goodness-of-Fit-Index (AGFI)

<sup>6</sup> Sigmoid

<sup>7</sup> Gaussian

<sup>8</sup> Hyperbolic Tangent

<sup>9</sup> Hyperbolic Secant

## مدل سازی مکانی قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک با استفاده از مدل جنگل تصادفی

پگاه خسروانی<sup>1</sup>، سید علی اکبر موسوی<sup>2</sup>، مجید باقرنژاد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، P.khosravani@shirazu.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار بخش علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، aamousavi@gmail.com، <sup>3</sup> استاد بخش علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، majidbaghernejad@yahoo.co.uk

### چکیده

بررسی تغییرپذیری مکانی ویژگی‌های خاک از جمله قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک در خاک‌های کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برای مدیریت و بهبود حاصلخیزی خاک‌ها در راستای تولید پایدار محصولات برخوردار می‌باشد. بنابراین تحقیق حاضر با هدف مدل سازی و پیش‌بینی مکانی دو ویژگی مهم مدیریتی خاک شامل واکنش خاک و قابلیت هدایت الکتریکی (معرف وضعیت شوری خاک) در بخشی از اراضی دشت لپویی در استان فارس با استفاده از مدل جنگل تصادفی (RF) انجام شد. متغیرهای محیطی منتخب بر اساس روش آماری تورم واریانس با مقادیر کمتر از 10 انجام شد. نتایج کارایی مدل RF برای دو ویژگی قابلیت هدایت الکتریکی و واکنش خاک به ترتیب بر مبنای دو آماره ضریب تعیین ( $R^2$ ) با مقادیر 0/42 و 0/5 و ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) به ترتیب با مقادیر 0/38 و 0/29 نشان‌دهنده صحت بیشتر و خطای کمتر این روش برای پیش‌بینی مکانی واکنش خاک بود. همچنین سه ویژگی توپوگرافی ارتفاعات نرمال شده، موقعیت نسبی شیب و ارتفاعات شیبدار بیشترین اهمیت نسبی را در مقایسه با سایر متغیرهای محیطی (حوضه‌ی آبخیز اصلاح شده، ارتفاع استاندارد شده، مدل رقومی ارتفاع، شاخص بافت سطحی) در پیش‌بینی دو متغیر مورد بررسی داشتند.

کلمات کلیدی: توپوگرافی، جنگل تصادفی، مدل سازی مکانی، یادگیری ماشین

## ارزیابی تغییرات مکانی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از روش‌های زمین آمار، مطالعه موردی مسیر خرم آباد به بروجرد

احمد یارمحمدیان مقدم<sup>1</sup>، ولی بهنام<sup>2\*</sup>، محمد فیضیان<sup>3</sup>، اکبر سهرابی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، <sup>2</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، Vali\_behnam2012@yahoo.com، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی،

### چکیده

ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) شاخصی مهم در حاصلخیزی خاک و ظرفیت نگهداری عناصر غذایی. این تحقیق با هدف بررسی پهنه بندی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک در مسیر بروجرد به خرم آباد با استفاده از روش‌های آماری انجام شد. به این منظور تعداد 60 نمونه خاک به صورت سیستماتیک و منظم از منطقه مورد نظر تهیه شد و پارامترهای کربن آلی خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی و مقدار شن، رس و سیلت خاک اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی روش‌های زمین آمار از میانگین خطا و مجذور میانگین مربعات خطا به روش اعتبارسنجی متقابل استفاده شد. نتایج نشان داد که مدل کروی مدلی مناسبی برای نیم تغییرنمای ظرفیت تبادل کاتیونی است. فاصله تاثیر این نیم تغییرنما 4757 متر، اثر قطعه‌ای برابر 17/43 و حد آستانه برابر 42/27 درصد می‌باشد. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد، روش کوکریجینگ از خطای کمتری نسبت به دو روش دیگر برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** ظرفیت تبادل کاتیونی، روش‌های زمین آمار، نیم تغییرنما

## بررسی و مقایسه روش‌های مختلف کریجینگ در تهیه نقشه رقومی شوری خاک (دهلران استان ایلام)

فوزیه کوهنی<sup>1</sup>، حمید رضا متین فر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، kohani.f@fa.lu.ac.ir

<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، Matinfar.h@lu.ac.ir

### چکیده

پراکنش مکانی و زمانی نمک‌ها در خاک، تعیین دقیق این پارامترها را در مطالعات میدانی با مشکل مواجه کرده است. از طرف دیگر روشهای سنتی پر هزینه و وقت‌گیر می‌باشند. روش‌های زمین آماری ضمن کاهش هزینه‌ها امکان برآورد مقادیر شوری را در نقاط نمونه‌برداری نشده را هم فراهم می‌نمایند. این تحقیق با هدف ارزیابی تغییرات شوری خاک با استفاده از روش‌های مختلف زمین‌آماری در شهرستان دهلران انجام گرفته است. برای این منظور تعداد 218 نمونه خاک از عمق صفر تا 10 سانتیمتری سطح خاک برداشت شد و مقادیر هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در نمونه‌ها اندازه‌گیری گردید. در این پژوهش از 9 روش زمین‌آماری کریجینگ معمولی (نمایی، گوسی، کروی)، کریجینگ جهانی (نمایی، گوسی، کروی) و کریجینگ ساده (نمایی، گوسی، کروی) برای تهیه نقشه شوری خاک استفاده گردید. به منظور ارزیابی دقت این روش‌ها از پارامترهای آماری مجذور میانگین مربعات خطا و ضریب تبیین استفاده شد. نتایج نشان داد که مدل‌های گوسی با داشتن حداقل مجذور میانگین مربعات خطا برای ارزیابی شوری خاک، مناسبتر و دقیقتر هستند. طبقه‌بندی منطقه بر اساس آستانه‌های شوری تعریف شده، در 5 کلاس مشخص شده است. نتایج حاصل از نقشه‌های نهایی شوری خاک نشان داد که بیشترین مقدار تجمع نمک مربوط به شرق و مرکز منطقه و کمترین مقدار تجمع در بخش‌های غربی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** زمین‌آمار، شوری، کریجینگ، دهلران

## نقشه‌برداری رقومی فامیل‌های خاک با استفاده از مدل جنگل تصادفی در مقیاس مزرعه

رضا ابراهیمی<sup>1\*</sup>، احمد حیدری<sup>2</sup>، علی کشاورزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع خاک و ارزیابی اراضی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
Rezaeabrahimi@ut.ac.ir، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه  
تهران، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

نقشه‌برداری ویژگی‌ها و کلاس‌های خاک با استفاده از رویکرد نقشه‌برداری رقومی خاک (DSM) یک نیاز ضروری در مدیریت دقیق خاک و نیز کشاورزی دقیق است. با این وجود، بسیاری از نقشه‌های فعلی خاک (سنتی و رقومی) در ایران به صورت کوچک مقیاس (مقیاس منطقه‌ای و زمین نما) تهیه شده‌اند که برای اعمال مدیریت در مقیاس مزرعه مناسب نمی‌باشند. نقشه‌برداری کلاس‌ها و خصوصیات خاک در مقیاس مزرعه، به ویژه خاک‌هایی که در دشت‌های رسوبی شکل گرفته‌اند، بدون در نظر گرفتن تغییرات کوتاه دامنه افق‌ها و خصوصیات خاک، امکان‌پذیر نیست. در مطالعه حاضر، کلاس‌های خاک در مقیاس مزرعه (1:10000) براساس ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک به عنوان ورودی در مدل‌سازی در کنار متغیرهای محیطی ارزیابی شد. 53 پروفیل خاک در مزرعه‌ای به مساحت 220 هکتار حفر و تشریح شد. خصوصیات توپوگرافی، اطلاعات مستخرج از تصاویر ماهواره‌ای و خصوصیات خاک برای مدل‌سازی به عنوان داده‌های کمکی فامیل‌های خاک، مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که استفاده از خصوصیات خاک مانند کلاس‌های اندازه ذرات خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی به عنوان متغیرهای کمکی در پیش‌بینی فامیل‌های خاک می‌تواند در افزایش دقت پیش‌بینی کلاس‌های فامیل خاک بسیار موثر باشد.

**کلمات کلیدی:** یادگیری ماشین، متغیرهای خاک، مقیاس مزرعه، کرج

## مقایسه دو رویکرد در مدلسازی کلاس‌های بافت خاک با استفاده از نقشه‌برداری رقومی خاک

فرشته میرزایی<sup>1</sup>، علیرضا امیریان چکان<sup>1\*</sup>، روح‌الله تقی زاده مهرجردی<sup>2</sup>، حمیدرضا متین‌فر<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، amirian.ar@lu.ac.ir، دانشیار دانشگاه لرستان، <sup>2</sup> استادیار دانشگاه اردکان، محقق ارشد گروه علوم زمین دانشگاه تویینگن

### چکیده

در رویکردهای نقشه‌برداری رقومی خاک برای مدل‌سازی کلاس‌های بافت خاک معمولاً از دو رویکرد استفاده می‌شود. در رویکرد اول کلاس‌های بافت خاک مستقیماً مدل‌سازی می‌شوند ولی در رویکرد دوم ابتدا درصد‌های رس، شن و سیلت مدل‌سازی می‌شوند، سپس با استفاده از درصد‌های تخمینی کلاس‌های بافت خاک تعیین می‌شوند. با توجه به اینکه اطلاعات بسیار کمی در خصوص کارایی این دو رویکرد وجود دارد، در این تحقیق کلاس‌های بافت خاک بر اساس این دو رویکرد و با استفاده از متغیرهای محیطی به دست آمده از مدل رقومی ارتفاع و تصاویر سنجنش از دور مدل‌سازی گردید. برای این منظور از داده‌های بافت 200 نمونه خاک و الگوریتم جنگل تصادفی استفاده شد. ضریب کاپا و دقت کلی طبقه‌بندی‌ها در رویکرد اول به ترتیب 68 و 79 درصد و در رویکرد دوم 38 و 63 درصد به دست آمد. بنابراین با استفاده از رویکرد اول، ضریب کاپا حدود 79 درصد و دقت کلی حدود 25 درصد نسبت به رویکرد دوم افزایش نشان داد. همچنین مقادیر فراخوانی (Recall) نشان داد هیچ کدام از نمونه‌های متعلق به دو کلاس Silty clay loam و Sandy loam در رویکرد دوم به درستی طبقه‌بندی نشدند. نتایج نشان داد برای مدل‌سازی بافت خاک بهتر است کلاس‌های بافت خاک مستقیماً مدل‌سازی شوند.

**کلمات کلیدی:** الگوریتم جنگل تصادفی، اجزاء بافت خاک، دقت کلی، متغیرهای محیطی



## مدل‌سازی داده‌های نامتوازن بافت خاک با استفاده از رویکردهای نقشه‌برداری رقومی

فرشته میرزایی<sup>1</sup>، علیرضا امیریان چکان<sup>1\*</sup>، روح‌الله تقی زاده مهرجردی<sup>2</sup>، حمیدرضا متین‌فر<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استادیار، amirian.ar@lu.ac.ir، دانشیار دانشگاه لرستان،  
<sup>2</sup> استادیار دانشگاه اردکان، محقق ارشد گروه علوم زمین دانشگاه تویینگن

### چکیده

در رویکردهای نقشه‌برداری رقومی برای مدل‌سازی مکانی بافت خاک، از الگوریتم‌های مختلف داده‌کاوی برای برقراری ارتباط بین ویژگی‌های خاک و متغیرهای محیطی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه معمولاً تعداد داده در کلاس‌های مختلف بافت خاک یکسان نیست، کارایی این الگوریتم‌ها برای مدل‌سازی کلاس‌هایی با تعداد کم داده و کلاس‌هایی با تعداد زیاد داده متفاوت است و این موضوع یکی از مشکلات رایج در مدل‌سازی کلاس‌های خاک است. برای رفع این مشکل، روش‌های مختلفی وجود دارد که در مطالعات خاک به ندرت استفاده شده‌اند. در این تحقیق متغیرهای محیطی استخراج شده از مدل رقومی ارتفاع و تصویر ماهواره‌ای به عنوان ورودی مدل جنگل تصادفی برای مدل‌سازی کلاس بافت خاک 200 نمونه برداشته شده از خاک سطحی منطقه کوه‌دشت استان لرستان در دو حالت داده اولیه (نامتوازن) و داده متوازن استفاده گردیدند. برای متوازن‌سازی داده‌ها از روش بیش نمونه‌برداری از کلاس اقلیت (SMOTE) استفاده شد. نتایج نشان داد متوازن‌سازی داده‌ها باعث افزایش دقت کلی و ضریب کاپا طبقه‌بندی‌ها به ترتیب به میزان 15 و 35 درصد گردید. همچنین بر اساس شاخص Recall، متوازن‌سازی داده‌ها باعث بهبود طبقه‌بندی‌ها در همه کلاس‌های بافت خاک گردید. نتایج نشان داد برای کلاس‌های خاک، بهتر است قبل از مدل‌سازی داده‌ها به روش مناسب متوازن شود.

**کلمات کلیدی:** الگوریتم جنگل تصادفی، کلاس بافت خاک، SMOTE، یادگیری ماشین

## کانی‌شناسی رس در خاک‌های منطقه‌ی زاگرس (مطالعه‌ی موردی: روستای گلسفید شهرستان اردل در استان چهارمحال و بختیاری)

زهرا پیرانیان<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> نویسنده‌ی مسئول: استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه شاهد، htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

این تحقیق با هدف شناسایی کانی‌های بخش رس خاک‌های تشکیل شده در 4 نوع ماده مادری مارن‌های رنگی گراول‌دار، سازند بختیاری، سازند آسماری- جهرم و سازند تاربور در زمین نماهای مختلف در زاگرس مرکزی و اراضی روستای گلسفید از توابع شهرستان اردل در استان چهارمحال و بختیاری انجام شد. برای انجام این تحقیق بخش رس 6 خاکرخ از 28 خاکرخ مطالعه شده به عنوان خاکرخ‌های شاهد مورد بررسی قرار گرفت. برای آماده‌سازی نمونه‌های خاک جهت انجام آنالیز پراش اشعه ایکس از روش کیتریک و هوپ استفاده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که کانی‌های کلریت، ایلیت و کائولنیت در همه‌ی نمونه‌های خاک خاکرخ‌ها و در همه مواد مادری وجود دارند. بنابراین می‌توان گفت بخش غالب این کانی‌ها و مخصوصاً کائولنیت به ارث رسیده از مواد مادری است. با توجه به شواهد، می‌توان گفت که حداقل بخشی از اسمکتیت مشاهده شده در خاک‌های منطقه، به ارث رسیده از مواد مادری و بخش دیگری از آن در اثر تغییر شکل ساده‌ی کانی‌های میکا و کلریت بوجود آمده‌اند. برخلاف تصور عمومی، کانی غالب در خاک‌های ورته‌ی سولز منطقه‌ی مورد مطالعه، اسمکتیت نبوده است. کانی غالب خاک‌های ورته‌ی سولز، ایلیت، کلریت، کائولنیت و مقدار کمی نیز ورمیکولیت و اسمکتیت بوده است.

**کلمات کلیدی:** اسمکتیت، ایلیت، خاکرخ، کلریت، کائولنیت

## **محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک**

**2-1 - حاصلخیزی و مصرف بهینه کود**

**2-2 - آلودگی خاک و آب**

**2-3 - تنوع زیستی و بیولوژی**

**2-4 - رابطه آب و خاک و گیاه**

**2-5 - کربن آلی خاک**

**2-6 - کیفیت خاک**



## رابطه بین بروز بیماری آتشک گلابی در درختان سیب گلدن دلشز و شاخص تعادل تغذیه‌ای CND

محمد سعید تدین<sup>1\*</sup>، کبری ثقفی<sup>2</sup>، سهراب صادقی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، m.tadayon@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب تهران <sup>3</sup> مربی آموزشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

### چکیده

بیماری آتشک گلابی تهدیدی عمده برای باغ‌های سیب در مناطق مختلف جهان است. در این مطالعه از روش تشخیص چندگانه CND برای ارزیابی وضعیت عدم تعادل تغذیه‌ای باغ‌های مبتلا به این عارضه استفاده گردید. نرم‌های CND<sup>1</sup> برای زیرجمعیت با شدت آتشک گلابی کم به صورت  $V*Ca = 2.442 \pm 0.149$ ،  $V*K = 2.660 \pm 0.149$ ،  $V*P = 0.297 \pm 0.147$ ،  $V*N = 2.813 \pm 0.186$ ،  $V*Mn = 0.218$ ،  $V*Fe = -0.952 \pm 0.212$ ،  $V*S = 0.595 \pm 0.399$ ،  $V*Mg = 1.188 \pm 0.061$ ،  $V*B = -3.361 \pm 0.120$ ،  $V*Cu = -5.032 \pm 0.177$ ،  $V*Zn = -4.040 \pm 0.366$ ،  $V*Rd = 6.521 \pm 0.128$ . با توجه به شاخص‌های تغذیه‌ای بدست آمده از جمعیت با شدت آتشک کم و زیاد و تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی PCA<sup>2</sup>، مشاهده گردید که از بین شاخص‌های عناصر غذایی برگ، کلسیم، بور، سولفور تأثیر معنی‌داری بر کاهش شدت آتشک گلابی و افزایش عملکرد باغ‌های سیب گلدن دلشز داشتند. از طرف دیگر، افزایش شاخص‌های پتاسیم و فسفر برگ موجب افزایش شدت بیماری آتشک گلابی شد. تغذیه متعادل و بویژه مدیریت این عناصر می‌تواند موجب بهبود عوارض این بیماری در باغ‌های سیب گردد.

**کلمات کلیدی:** سیب، آتشک گلابی، شاخص عدم تعادل تغذیه‌ای

<sup>1</sup> Compositional Nutrient Diagnosis

<sup>2</sup> Principal Component Analysis

## تأثیر سطوح مختلف بیوچار بقایای ذرت و باگاس نیشکر بر برخی شاخص‌های بیوشیمیایی خاک

اکبر کریمی<sup>1\*</sup>، عبدالامیر معزی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>2</sup>، نعیمه عنایتی ضمیر<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. \* نویسنده مسئول: akbar.karimi84@yahoo.com

### چکیده

کمبود کربن آلی یکی از مشکلات اساسی خاک‌های آهکی مناطق خشک و نیمه خشک است. کاربرد بیوچار می‌تواند در بهبود کربن آلی و ویژگی‌های بیوشیمیایی خاک مؤثر باشد. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر بیوچارهای تهیه شده از بقایای ذرت و باگاس نیشکر در سطح 1 و 2 درصد وزنی بر تغییرات کربن آلی و ویژگی‌های بیوشیمیایی یک خاک آهکی تحت کشت ذرت بود. به این منظور بیوچارهای بقایای ذرت و باگاس نیشکر در دمای 300 درجه سلسیوس، در سطوح 1 و 2 درصد با نمونه خاک ترکیب شدند. سپس کشت گیاه ذرت در گلدان‌های 5 کیلوگرمی انجام شد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد کاربرد هر دو نوع بیوچار سبب افزایش معنی‌دار کربن آلی کل (56/7-115/4%) و محلول (24/3-60/9%) خاک، تنفس میکروبی (43/8-85/8%)، تنفس برانگیخته با سوبسترا (98/9%-44/5) و کربن زیست‌توده میکروبی (54/8-93/4%) شد. تأثیر کاربرد بیوچارها در سطح 2 درصد در تغییرات کربن آلی و ویژگی‌های بیوشیمیایی خاک، بیش‌تر از کاربرد سطح 1 درصد آن‌ها بود. همچنین نتایج همچنین نشان داد تیمارهای بیوچار بقایای ذرت در مقایسه با تیمارهای باگاس نیشکر در بهبود کربن آلی و ویژگی‌های بیوشیمیایی خاک مؤثرتر بودند. به‌طور کلی نتایج نشان داد بیوچارهای تهیه شده از بقایای ذرت و باگاس نیشکر می‌توانند اصلاح‌کننده آلی مناسبی برای بهبود ماده آلی خاک و ویژگی‌های بیوشیمیایی خاک باشند.

**کلمات کلیدی:** کربن آلی، زیست‌توده، اصلاح‌کننده، ریزجانداران خاک

## بررسی وضعیت عناصر غذایی در باغ‌های پسته استان قزوین

مهرداد محمص مستشاری<sup>1</sup>، اعظم خسروی نژاد<sup>2</sup>، سعید کاشانی زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup>دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. mm\_mohasses@yahoo.com<sup>2</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران. azam\_khosravinejad@yahoo.com<sup>3</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران. sdkashanizade@yahoo.com

### چکیده

پسته یکی از مهم‌ترین محصولات شهرستان بویین‌زهرا در استان قزوین می‌باشد ولی مشکلاتی نظیر کمبود عملکرد و کیفیت در باغ‌ها وجود دارد که یکی از دلایل مهم این امر ناهنجاری‌های تغذیه‌ای در باغ‌ها می‌باشد. لذا جمع‌آوری اطلاعات از عوامل مؤثر در تولید محصول و واسنجی نمودن آن‌ها برای ارائه توصیه‌های مناسب و دقیق‌تر جهت بهبود وضعیت رشد و افزایش کمیّت و کیفیت محصول ضرورت دارد. استفاده از شاخص‌های تغذیه‌ای به منظور بهینه کردن مصرف کودها و تشخیص اختلالات تغذیه‌ای ضروری به نظر می‌رسد. بررسی نتایج شاخص‌های تغذیه‌ای به دست آمده در تعیین اختلال تغذیه‌ای و اولویت‌بندی کمبودها، نشان داد که وضعیت عناصر غذایی باغ‌های پسته استان مطلوب نبوده که به نوبه خود بیانگر نبود مدیریت صحیح و کوددهی نامتعادل در این باغ‌ها می‌باشد کمبود برخی از عناصر غذایی در هر دو روش در باغ‌های استان دارای محدودیت شدید می‌باشند، بطوریکه عناصر منیزیم، فسفر و منگنز در این گروه قرار گرفت.

**کلمات کلیدی:** پسته، تعادل عناصر، شاخص‌های DOP، CND

## اثرات کاربرد توام کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر عملکرد ذرت علوفه‌ای و برخی ویژگی‌های خاک در کرت‌های دایم در کرج

سید علی غفاری نژاد<sup>1\*</sup>، فرهاد مشیری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، Ma\_ghaffari51@yahoo.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهش و عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات توام کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر گیاه ذرت علوفه‌ای، این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 13 تیمار در سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای در پلات‌های ثابت 230 متر مربعی در ایستگاه موسسه تحقیقات خاک و آب کرج انجام شد. ذرت علوفه‌ای به عنوان سومین کشت از این پروژه کرت دائم در قالب تناوب زراعی گندم-آیش-گندم-ذرت کشت شد. تیمارهای آزمایش سناریوهای مختلف مدیریت حاصلخیزی خاک شامل عدم مصرف کود، مصرف کودهای شیمیایی، مصرف توام کودهای شیمیایی و آلی و مصرف توام کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بودند. نتایج نشان داد که نیاز به مصرف کود در کشت ذرت در کرج قطعی است، زیرا تیمار شاهد (بدون مصرف کود) کمترین مقدار عملکرد را داشت. نتایج همچنین نشان داد با کاربرد هر دو سال یکبار 20 تن در هکتار کود دامی یا کمپوست زباله شهری می‌توان بدون کاهش عملکرد، 25 درصد از مصرف نیتروژن و 50 درصد از مصرف کودهای حاوی فسفر و پتاسیم کم کرد. نکته قابل توجه این است که در این صورت میزان فسفر قابل استفاده کم شد و پتاسیم قابل استفاده خاک تغییری نداشت. استفاده از کود آلی سبب افزایش میزان قابل استفاده عناصر غذایی کم مصرف در خاک شد.

**کلمات کلیدی:** ذرت، کود آلی، کود بیولوژیک، کود شیمیایی، مدیریت تلفیقی حاصلخیزی



## نقش گلوپاتینون در بهبود مقاومت گیاه سویا به کمبود آهن در حضور منابع مختلف آهن در خاک آهکی

زهرا قشلاقی<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>1</sup>

<sup>1</sup>گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، khorasani@um.ac.ir، za.gheshlaghi@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر گلوپاتینون (GSH) بر حلالیت منابع آهن و تأثیر آن بر فراهمی آهن در گیاه سویا در شرایط خاک آهکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل سطوح مختلف منابع کودی آهن (0، 5 میلی گرم آهن بر کیلوگرم خاک از منبع سکوسترین آهن و 35 میلی گرم آهن بر کیلوگرم خاک از منبع مگنتیت و براده‌ی آهن) و کاربرد غلظت‌های صفر و 5 میلی مولار گلوپاتینون در مصرف به صورت آبیاری بود. کاربرد GSH همراه با منابع معدنی آهن با ایجاد تغییرات در نحوه‌ی توزیع آهن در اندام‌های گیاه و کاهش تجمع آهن رسوب شده در آپوپلاست ریشه‌ای موجب افزایش جذب آهن در برگ گیاه شد. کاربرد GSH با افزایش حلالیت مگنتیت و براده‌ی آهن و افزایش غلظت آهن قابل استخراج برگ اثرات مثبتی در کاهش علائم زردبرگی در گیاه داشت. کاربرد GSH به عنوان یک ترکیب احیاء کننده با جلوگیری از تشکیل منابع غیر متحرک آهن در داخل گیاه در شرایط کمبود آهن موجب افزایش غلظت آهن برگ گردید. استفاده همزمان گلوپاتینون و منابع معدنی آهن موجب افزایش حلالیت هیدروکسیدهای آهن رسوب یافته در گیاه و خاک شد که در نتیجه‌ی آن منابع هیدروکسیدهای آهن در خاک و سایر محیط‌های کشت در حضور این ترکیبات برای گیاه قابل استفاده گردید.

**کلمات کلیدی:** آهن، تغذیه‌ی ریشه‌ای، زردبرگی، لگوم، GSH

## روش‌های مصرف کمپلکس‌های آلی آهن در غنی‌سازی گیاه لوبیا در یک خاک آهکی

آتنا میربلوک<sup>1\*</sup>، میرحسن رسولی صدقیانی<sup>2</sup>، ابراهیم سپهر<sup>3</sup>، امیر لکزیان<sup>4</sup>، محمد حکیمی<sup>5</sup>  
<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، [mirbolook@um.ac.ir](mailto:mirbolook@um.ac.ir)<sup>2,3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه،<sup>4</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،<sup>5</sup> استاد گروه شیمی، دانشگاه پیام نور مرکز مشهد

### چکیده

فراهمی مقدار کافی از عنصر آهن برای گیاهان در خاک‌های آهکی دارای اهمیت است. در این تحقیق کلات‌های اسیدهای آمینه و آهن شامل گلایسین-آهن (Fe-Gly)، تیروزین-آهن (Fe-Tyr) و کلات کیتوسان-آهن به فرم هیدرولیز شده‌ی اسیدی (Fe-Chi) به عنوان منابع آهن در مقایسه با Fe-EDDHA برای گیاه لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) در یک خاک آهکی با سه روش مختلف مصرف خاکی (Soil)، کودآبیاری (Fertigation) و محلول‌پاشی (Foliar) بررسی گردید. بیشترین افزایش عملکرد گیاه در کاربرد خاکی و محلول‌پاشی Fe-Gly و کاربرد خاکی Fe-Chi مشاهده شد. نتایج افزایش غلظت آهن در اندام هوایی و دانه‌ی گیاه لوبیا با افزایش عملکرد گیاه هم جهت بود. بیشترین مقادیر SPAD در گیاه در کاربرد خاکی Fe-Gly و Fe-Chi مشاهده شد. به طور کلی روش‌های مصرف خاکی کمپلکس‌های Fe-Gly و Fe-Chi و روش محلول‌پاشی Fe-Gly بیشتر تاثیر مثبت را در بهبود شرایط رشدی گیاه لوبیا و افزایش غلظت آهن در دانه داشتند.

**کلمات کلیدی:** اسید آمینه، کیتوسان، محلول‌پاشی، کود آبیاری، غنی‌سازی

## تأثیر سطوح مختلف کود سوپرفسفات تریپل بر فسفر کارایی دو وارسته نیشکر

شیلا خواجوی شجاعی<sup>1\*</sup>، کوروش مسعودیان خوزانی<sup>2</sup>، پردیس خاجی<sup>3</sup>

<sup>1</sup>دکتری علوم خاک، مدیریت مطالعات کاربردی، کشت و صنعت نیشکر دعبل خزاعی، shila\_khajavi@yahoo.com<sup>2</sup>، کارشناس ارشد علوم خاک، مدیریت مطالعات کاربردی، کشت و صنعت نیشکر دعبل خزاعی،<sup>3</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک، مدیریت مطالعات کاربردی، کشت و صنعت نیشکر دعبل خزاع

### چکیده

کارایی وارسته‌های مختلف نیشکر در استفاده از عناصر غذایی از جمله فسفر، متفاوت است و آگاهی از کارایی جذب و استفاده از فسفر توسط وارسته‌های مختلف می‌تواند در مدیریت تغذیه فسفر در گیاه نقش موثری داشته باشد. هدف از انجام این پژوهش بررسی تأثیر سطوح کود سوپرفسفات تریپل بر فسفر کارایی دو وارسته CP48-103 و CP69-1062 گیاه نیشکر بود. تیمارها شامل استفاده از کود فسفر در سه سطح؛ 1- 300 کیلوگرم بر هکتار کود سوپرفسفات تریپل (مقدار مرسوم)، 2- 150 کیلوگرم بر هکتار کود سوپرفسفات تریپل (50 درصد مقدار مرسوم) و 3- شاهد (بدون کاربرد کود) بود. نتایج نشان داد عملکرد وارسته CP48-103 در تیمار 150 کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل در هکتار 21/3 درصد و در وارسته CP69-1062 تیمار 300 کیلوگرم کود در هکتار 13/2 درصد نسبت به شاهد، بیش‌ترین تأثیر را در افزایش عملکرد داشتند. فسفر کارایی وارسته CP48-103 و CP69-1062 در شرایط استفاده از 150 کیلوگرم کود در هکتار به ترتیب 0/828 و 0/929 بدست آمد. به‌طور کلی، نتایج نشان داد کارایی فسفر در وارسته CP69-1062 بالاتر بود و این وارسته در شرایط کمبود فسفر نیز قادر است عملکردی نزدیک به شرایط فراهمی فسفر داشته باشد. در حالی که وارسته CP48-103 کارایی استفاده از فسفر و پاسخ به کاربرد کود بالاتری داشته و کودپذیرتر از وارسته CP69-1062 است. بنابراین تفاوت در فسفر کارایی وارسته‌های نیشکر باید در مدیریت کوددهی فسفر مزارع تحت کشت نیشکر در نظر گرفته شود.

کلمات کلیدی: دعبل خزاعی، فسفر، کارایی، نیشکر

## اثر محلول پاشی سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید در کاهش اثر نامطلوب تنش گرمایی در خیار گلخانه‌ای

مجید بصیرت<sup>1</sup>، سید مجید موسوی<sup>1</sup>، مجید عباسپور<sup>1</sup>

<sup>1</sup>موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

گلخانه‌داران هر ساله هزینه‌های بالایی بابت تأمین انرژی گرمایی پرداخت می‌کنند. بنابراین، اتخاذ راهکارهایی که گیاه بتواند در شرایط تنش گرمایی عملکرد خود را حفظ نماید، هدف هر گلخانه‌داری می‌باشد. با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف سالیسیلیک (0، 0/5 و 1 میلی‌مولار) و سیلیسیلیک اسید (0 و 4 در هزار) بر روی وضعیت عملکردی و جذب عناصر غذایی در شرایط تنش گرمایی، آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی روی خیار گلخانه‌ای اجرا شد. نتایج نشان داد که در شرایط تنش گرمایی، تیمار 4 در هزار سیلیسیلیک اسید (Si) بیشترین تأثیر را بر افزایش عملکرد کل خیار (39/64 درصد افزایش نسبت به شاهد) و عملکرد بازار پسند خیار (44/52 درصد افزایش نسبت به شاهد) دارد. همچنین، تحت تنش گرمایی، به استثنای عناصر نیتروژن و روی، سایر عناصر در محدوده‌ی غلظتی مطلوب قرار داشتند. نکته‌ی جالب توجه، اثر معنی‌دار تیمارهای اعمال شده بر کاهش معنی‌دار محتوای نیترات در میوه خیار در مقایسه با تیمار شاهد در شرایط تنش گرمایی بود. یافته‌های این تحقیق به‌طور کلی نشان داد که مدیریت تغذیه‌ای گیاه (با سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید) ابزاری کارآمد برای افزایش مقاومت خیار گلخانه‌ای و دستیابی به عملکردهای اقتصادی، بازار پسند و سالم (از لحاظ تجمع نیترات) در شرایط تنش گرمایی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** سالیسیلیک اسید، سیلیسیلیک اسید، تنش گرمایی، محلول پاشی، خیار گلخانه‌ای

## تأثیر ورمی کمپوست در خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه کینوا

علیرضا آستارایی<sup>1\*</sup>، محمود نبی زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، astaraei@mail.um.ac.ir  
<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی

### چکیده

راهکارهای متعددی برای کاهش اثرات نامطلوب شوری خاک بر روی گیاهان پیشنهاد شده است که یکی از آنها استفاده از اصلاح‌کننده‌های آلی مانند ورمی کمپوست است. این اصلاح‌کننده قابلیت بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک نظیر: ظرفیت نگهداری آب، نفوذپذیری خاک، وضعیت زهکشی، هوادهی، اسیدیته خاک، شوری خاک و ساختار خاک و فعالیت میکروارگانیسم‌های ترغیب‌کننده رشد گیاهان در خاک‌های مشکل‌دار می‌باشد، که نهایتاً بر خصوصیات رشدی گیاهان تأثیر می‌گذارند. بنابراین آزمایشی به منظور بررسی تأثیر ورمی کمپوست در یک خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه کینوا رقم *TTK* در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل (1) خاک شاهد (خاک شور بدون ورمی کمپوست)، (2) ورمی کمپوست در سطح 20 تن بر هکتار و (3) ورمی کمپوست در سطح 40 تن بر هکتار با سه تکرار صورت گرفت. تجزیه و تحلیل واریانس داده‌ها نشان داد که کاربرد ورمی کمپوست در سطح 20 و 40 تن بر هکتار، ارتفاع گیاه، وزن خشک سنبله در هر گیاه، مقدار شوری پس از برداشت گیاه و وزن هزاردانه گیاه، وزن خشک ریشه گیاه، را بطور معنی‌داری افزایش داد. اما تأثیر معنی‌داری بر مقدار وزن خشک اندام هوایی گیاه و حجم ریشه گیاه در گلدان نشان نداد.

**کلمات کلیدی:** شوری خاک، ورمی کمپوست، کینوا

## تاثیر کمپوست ضایعات قارچ در خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه کینوا

علیرضا آستارایی<sup>1\*</sup>، محمود نبی زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی، astaraei@mail.um.ac.ir

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی

### چکیده

شوری خاک یکی از معضلاتی است که توجه جهانیان را به خود جلب کرده است و تغییرات اقلیمی از جمله گرم شدن زمین اثرات تشدیدیه بر کاهش محصولات زراعی را در پی داشته است. بنابراین مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر استفاده از کمپوست ضایعات قارچ به عنوان یک اصلاح کننده آلی در یک خاک شور بر خصوصیات رشدی گیاه هالوفیتی مانند کینوا در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. فاکتورهای آزمایشی شامل 1) خاک شاهد (خاک شور بدون کمپوست ضایعات قارچ)، 2) کمپوست ضایعات قارچ در سطح 20 تن بر هکتار و 3) کمپوست ضایعات قارچ در سطح 40 تن بر هکتار با سه تکرار صورت گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که کاربرد سطوح 20 و 40 تن بر هکتار کمپوست ضایعات قارچ به به ترتیب سبب افزایش وزن خشک سنبله گیاه، ارتفاع گیاه، وزن خشک اندام هوایی گیاه، وزن هزاردانه گیاه و شوری خاک پس از برداشت گیاه کینوا شد.

**کلمات کلیدی:** شوری خاک، کمپوست ضایعات قارچ، کینوا

## تأثیر استفاده از هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه بر میزان جذب عناصر فسفر و پتاسیم در گیاه

افروزه آبی‌ل نجف‌زاده<sup>1</sup>، احمد غلامعلی‌زاده آهنگر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد علوم خاک دانشگاه زابل، afroozeh.abil1374@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه آب و خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، a\_ahangar2002@yahoo.com

### چکیده

هیدروکسیدهای لایه‌ای سه‌گانه که از سنتز مواد شیمیایی به‌دست می‌آیند ماتریس‌های امیدوارکننده‌ای برای تولید کودهای کندرها می‌باشند و در تولید محصولات زراعی و باغی مدرن به عنوان کود کندرها، بیوسنتزها یا تنظیم‌کننده‌های زیستی برای بهبود کیفیت و عملکرد گیاه و کاهش اثرات منفی زیست محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کودها سبب جذب آلاینده‌های فلزی از خاک می‌شود. همچنین باعث می‌شود که عناصر موجود در خاک به آرامی و به اندازه کافی جذب گیاه شود. این کودها حاوی عناصر ماکرو و میکرو مغذی و معدنی هستند. به منظور بررسی تأثیر کود هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه بر خصوصیات کمی و کیفی گیاه شب‌بو آزمایشی به صورت طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه آموزشی بقیه‌ا... الاعظم (عج) (چاه نیمه) دانشگاه زابل در سال زراعی 98-1397 صورت گرفت. برای اجرای این طرح هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه (LTH) و کود تجاری و کود غنی‌شده (EEH) در 7 سطح (10، 5، 2/5، 1، 0/50، 0/25) به صورت مصرف خاکی صورت گرفت. گیاه شب‌بو کشت شد و 45 روز پس از پایان دوره ی رشد گیاه اندام هوایی از محل طوقه برداشت شد و برای اندازه‌گیری میزان عناصر گیاه به آزمایشگاه منتقل گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که کود هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه بر میزان جذب عناصر غذایی گیاه شب‌بو تأثیر گذاشت. کود هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه در سطوح مختلف می‌تواند سبب جذب عناصر غذایی توسط گیاه شوند و عملکرد گیاه افزایش یابد. می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از نانو کودها می‌توانند به قابل جذب کردن عناصر غذایی کمک کنند. و استفاده از کود هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه برای سایر گیاهان توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** عناصر غذایی خاک، کندرها، کود جدید، هیدروکسید لایه‌ای سه‌گانه

## اثرات اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم گندم در شرایط تنش خشکی

مهسا غنی زاده<sup>1\*</sup>، رضا خراسانی<sup>2</sup>، امیر فتوت<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،  
m.ghanizadeh7320@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی  
مشهد، <sup>3</sup> استاد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

استفاده از مواد آلی به عنوان عوامل تعدیل‌کننده اثرات منفی تنش خشکی از جمله راهکارهای مقابله با این تنش‌ها می‌باشد. در این تحقیق اثر برگ‌پاشی اسید هیومیک و عصاره سیر بر وزن خشک و غلظت پتاسیم در اندام هوایی گیاه گندم بررسی شد. دو سطح اسید هیومیک و سه سطح عصاره سیر در تنش 45 درصد ظرفیت زراعی در کشت گندم مورد مطالعه قرار گرفتند و نتایج نشان داد که عصاره سیر در مقایسه با اسید هیومیک تاثیر بیشتر و معنی‌داری بر وزن خشک و غلظت پتاسیم اندام هوایی داشت. برهمکنش این دو ترکیب نیز باعث افزایش پارامترهای اندازه‌گیری شده در مقایسه با شاهد شد که البته این افزایش در برخی موارد معنی‌دار نبود.

**کلمات کلیدی:** اسید هیومیک، تنش خشکی، عصاره سیر، گندم



## تاثیر کود آلی حاصل از ضایعات کشتارگاه طیور روی تغذیه پسته (*Pistacia vera*)

حسین صفاری<sup>1</sup>، حسین بشارتی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، <sup>2</sup> استاد پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب

### چکیده

در این پژوهش اثر بخشی کود آلی تولید شده از ضایعات کشتارگاه طیور در باغ پسته ارزیابی شد. آزمایش به صورت طرح کاملا تصادفی اجرا شد. تیمارها شامل: شاهد (T1)، توصیه کودی کامل براساس آزمون خاک (T2)، مصرف دو تن در هکتار کود حاصل از ضایعات کشتارگاه (T3)، مصرف سه تن در هکتار کود حاصل از ضایعات کشتارگاه (T4)، مصرف 50 درصد نیتروژن از اوره (0/07 گرم اوره در کیلوگرم خاک) + مصرف 50 درصد نیتروژن از کود ضایعات کشتارگاه (0/53 گرم در کیلوگرم خاک (T5)، مصرف 25 درصد نیتروژن از اوره + مصرف 75 درصد نیتروژن از کود ضایعات کشتارگاه (T6)، مصرف چهار تن ورمی کمپوست (1/3 گرم در کیلوگرم خاک) (T7) بود. دو تیمار شاهد و هفتم در باغ پسته بیشترین غلظت نیتروژن کل در برگ پسته را داشت. میزان آهن برگ در تیمارهای مختلف بیش از دو برابر حد بهینه (بیش از 200 میلی گرم در کیلوگرم) ولی مقدار روی در کلیه تیمارها به شدت پایین (کمتر از 15 میلیگرم در کیلوگرم) و گیاه دچار کمبود روی بود. از نظر مقدار مس بجز تیمار پنجم و ششم بقیه تیمارها در حد بهینه بودند. از نظر مقدار منگنز همه تیمارها بین حدود 30 تا 50 درصد کمتر از حد بهینه بود. به طور کلی بهترین تیمارها با اختلاف اندک از نظر رشد و حجم ریشه تیمارهای پنجم و ششم بود پیشنهاد می گردد آزمایش در محصولات باغی مختلف برای حداقل دو سال تکرار شود.

**کلمات کلیدی:** ضایعات کشتارگاه طیور، آلی، کود غنی شده، پسته

## تأثیر بقایای ماشک گل خوشه‌ای و منداب بر عملکرد علوفه خرفه در سطوح مختلف نیتروژن

حامد جوادی

استادیار گروه کشاورزی، دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه پیام نور، h\_javadi@pnu.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر بقایای ماشک گل خوشه‌ای و منداب بر عملکرد علوفه خرفه در سطوح مختلف نیتروژن، آزمایشی به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه بیرجند در دو سال زراعی 1393-94 و 95-1394 انجام شد. چهار سطح بقایای گیاهی شامل: شاهد، ماشک گل خوشه‌ای، منداب و مخلوط منداب و ماشک گل خوشه‌ای به عنوان عامل اصلی و سه سطح کود نیتروژن شامل: صفر (شاهد)، 50 و 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد که برگرداندن بقایای گیاهی مخلوط منداب و ماشک گل خوشه‌ای به خاک موجب افزایش به ترتیب 11/2، 7/5، 10/4 و 12/6 درصدی عملکرد تر ساقه، عملکرد تر برگ، عملکرد تر علوفه و عملکرد خشک برگ نسبت به شاهد شد. این در حالی بود که تفاوت آماری معنی‌داری بین تیمار ماشک گل خوشه‌ای و منداب به‌تنهایی و شاهد مشاهده نشد. افزایش نیتروژن تا 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار باعث افزایش 35/7 و 30/7 درصدی عملکرد تر ساقه و عملکرد تر علوفه نسبت به شاهد (عدم مصرف کود) شد. این در حالی بود که عملکرد تر و خشک برگ تحت تأثیر نیتروژن واقع نشد. اثر متقابل بقایای گیاهی و نیتروژن بر عملکرد خشک ساقه و عملکرد خشک علوفه معنی‌دار بود. به طوری که بیشترین عملکرد خشک ساقه و عملکرد خشک علوفه از تیمار مخلوط منداب و ماشک گل خوشه‌ای با افزایش به ترتیب 26/9 و 20/9 درصدی نسبت به شاهد (عدم کاربرد بقایای گیاهی و کود نیتروژن) حاصل شد. تأثیر بقایای گیاهی، نیتروژن و اثر متقابل آن‌ها بر نسبت برگ به ساقه معنی‌دار نبود. بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، برگرداندن بقایای مخلوط منداب و ماشک گل خوشه‌ای به همراه 100 کیلوگرم نیتروژن در هکتار جهت دستیابی به حداکثر عملکرد علوفه خرفه در منطقه بیرجند توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** بقایای گیاهی، وزن خشک اندام‌های هوایی، نسبت برگ به ساقه

## تاثیر مصرف خاکی کودهای شیمیایی بر غلظت برخی عناصر در برگ درختان پسته (رقم احمدآقایی)

شیمیا شهبازی منشادی<sup>1\*</sup>، کاظم کمالی علی آباد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، sh.shahbazi\_m@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار، گروه مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد

### چکیده

استفاده از غلظت‌های مناسب کودهای شیمیایی در باغ‌های پسته موجب افزایش عملکرد کمی و کیفی این محصول می‌شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر سطوح کودی مختلف به روی غلظت برخی عناصر در برگ پسته صورت گرفته است. تیمارهای آزمایشی شامل کود اوره در چهار سطح (150، 200، 250 و 300 کیلوگرم بر هکتار)، کود سوپرفسفات تریپل در چهار سطح (200، 250، 300 و 350 کیلوگرم بر هکتار) و کود سولفات پتاسیم در چهار سطح (300، 350، 400 و 450 کیلوگرم بر هکتار) بودند که با استفاده از روش تاگوچی و نرم افزار Minitab15 طراحی شدند. استفاده از روش تاگوچی کار را برای ما راحت کرده است، که با استفاده از آن نه تنها در هزینه و وقت صرفه‌جویی می‌شود بلکه فاکتورها و سطوح آزمایشی به نحوی کنار یکدیگر چیده می‌شوند که شرایط آنها کاملاً برابر باشد. نتایج نشان داد که کاربرد کدام ترکیب از سطوح مختلف کودهای شیمیایی موجب افزایش غلظت عناصر غذایی نیترون، فسفر و پتاسیم در برگ درختان پسته شده است. همچنین می‌توان بهترین ترکیب کوددهی را با استفاده از روش تاگوچی تعیین نمود.

کلمات کلیدی: احمد آقایی، پسته، تاگوچی، کود شیمیایی

## بررسی جذب فسفر در سطوح مختلف فسفر در شرایط تنش رطوبتی در بین دو رقم گندم

مریم موسوی<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>2</sup>، رضا توکل افشاری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری، moosavi.mary91@yahoo.com، <sup>2</sup>دانشیار گروه علوم خاک، <sup>3</sup>استاد گروه آگروتکنولوژی  
دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

یکی از راه‌های مقابله با کمبود فسفر در خاک‌های آهکی در شرایط تنش خشکی استفاده از گیاهان فسفر کارا می‌باشد که راه‌حل پایدار و مناسب برای افزایش عملکرد محصول در این شرایط است. برای مقایسه دو رقم گندم در جذب فسفر تحقیقی در سه سطح رطوبتی خاک و سه سطح فسفر انجام شد. با توجه به تاثیر فسفر و تنش خشکی مشاهده شد که ارقام از نظر وزن خشک و جذب فسفر در اندام هوایی و ریشه و خصوصیات مورفولوژیکی ریشه دارای اختلاف معنی‌داری هستند. افزایش فسفر (25 میلی‌گرم بر کیلوگرم) و کاهش تنش خشکی بیش‌ترین رشد و نمو را به همراه داشت، ولی این افزایش در سطوح خشکی زیاد (50 درصد) به دلیل تثبیت فسفر و کاهش رشد ریشه، تاثیر بسزایی نداشت. هم‌چنین با توجه به نتایج این آزمایش مشاهده شد که رقم سیروان به دلیل افزایش رشد ریشه و جذب فسفر بیش‌تر که منجر به افزایش وزن خشک و رشد و نمو خوب آن در شرایط تنش خشکی گردید به عنوان رقم کارا شناخته شد.

**کلمات کلیدی:** ارقام گندم، تنش خشکی، کمبود فسفر، ماده خشک گیاهی

## اثر ساده و تلفیقی کود شیمیائی، کود آلی و زیستی ازتوباکتر بر ویژگی‌های مورفولوژی و فیزیولوژیکی ریحان (*Ocimum basilicum L.*) در شرایط گلخانه

علی کسرائیان<sup>1\*</sup>، مهدی جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، alkasra@yahoo.com، <sup>2</sup> گروه علوم باغبانی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

### چکیده

برای مطالعه اثر ترکی و تلفیقی کود شیمیائی، کود زیستی ازتوباکتر و کود آلی (کود حیوانی (گوسفندی)، ضایعات شیرین بیان و ورمی کمپوست) بر ویژگی‌های مورفولوژی و بیوشیمیایی گیاه داروئی ریحان آزمایشی به شکل کاملاً تصادفی با سه تکرار شامل تیمارهای کود شیمیائی، ازتوباکتر، کود گوسفندی، تفاله شیرین بیان و ورمی کمپوست به شکل منفرد و ترکیب‌های کود شیمیایی و ورمی کمپوست، کود شیمیائی و تفاله شیرین بیان، کود شیمیایی و کود گوسفندی به شکل دوتائی و با افزودن ازتوباکتر به گروه دوم تیمارهای سوم در محیط گلخانه پیاده‌سازی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که اکثر ویژگی‌های رشدی گیاه تحت تاثیر فاکتورهای انتخابی قرار گرفت. طول و وزن تر بخش هوائی و ریشه و تعداد برگ ریحان به درجاتی در حضور فاکتورهای آزمایش بهبود یافت و مقدار کلروفیل a و b نیز افزایش یافت. اما در عمل بیشترین تاثیر هنگامی مشاهده شد که در کنار کود شیمیایی و آلی از ازتوباکتر نیز استفاده شد و میانگین سه تیمار تلفیقی تمام عوامل در مقایسه با شاهد 20/87، 131، 135/55، 98/72 درصد افزایش به ترتیب در طول گیاه و تعداد برگ در بوته، وزن تر گیاه و وزن تر ریشه در گیاه ریحان شد.

**کلمات کلیدی:** اثر تلفیقی کود، ازتوباکتر، تفاله شیرین بیان، کود حیوانی، ورمی کمپوست

## تأثیر اسیدسالیسیلیک و سولفوسالیسیلات بر برخی ویژگی‌های مورفوفیزیولوژیکی گیاه اشنان و قیچ

سمانه میرحسینی<sup>1</sup>، سمیه قاسمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته گروه علوم خاک دانشگاه یزد، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشگاه یزد، s.ghasemi@yazd.ac.ir

### چکیده

گیاه اشنان (*Seidlitzia rosmarinus*) و قیچ (*Zygophyllum*) جزء با ارزش‌ترین گونه‌های گیاهی مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌شوند و نقش بسیار مهمی در تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش بادی دارند. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر اسیدسالیسیلیک و سولفوسالیسیلات بر برخی ویژگی‌های مورفولوژیکی و فیزیولوژیکی این دو گونه گیاهی انجام شد. برای اعمال تیمارها، نهال‌ها به مدت 15 روز، به صورت یک روز در میان، توسط محلول 20 میکرو مولار اسیدسالیسیلیک یا سولفوسالیسیلات آبیاری شدند. پس از گذشت 12 هفته از اعمال تیمارها، گیاهان برداشت شده و عملکرد ریشه و شاخساره و غلظت کلروفیل و نیتروژن گیاه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که وزن تر ریشه و شاخساره، در گونه گیاهی قیچ به‌طور معنی‌داری بیشتر از گونه گیاهی اشنان بود. اسیدسالیسیلیک در مقایسه با تیمار شاهد باعث افزایش معنی‌دار وزن تر شاخساره و غلظت نیتروژن شاخساره شد. همچنین در حضور پیش‌تیمار سولفوسالیسیلات، وزن تر ریشه و شاخساره و غلظت نیتروژن شاخساره افزایش یافت. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، کاربرد هورمون‌های اسیدسالیسیلیک و سولفوسالیسیلات می‌تواند در بهبود رشد گیاهان بیابانی اشنان و قیچ و در نتیجه حفاظت خاک مؤثر باشد.

**کلمات کلیدی:** کلروفیل، گیاهان بیابانی، نیتروژن، هورمون گیاهی

## واکنش خصوصیات رنگدانه‌های فتوسنتزی و غیرفتوسنتزی ارقام مختلف برنج به نانو کود نیتروژن

فرهاد حبیب‌زاده<sup>1\*</sup>، ارسطو عباسیان<sup>2</sup>، سید جابر حسینی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار، گروه ژنتیک و به‌نژادی گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، قزوین، ایران، [habibzadeh\\_f@eng.ikiu.ac.ir](mailto:habibzadeh_f@eng.ikiu.ac.ir)، <sup>2</sup> استادیار، گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران، <sup>3</sup> دانشجوی دکتری، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

### چکیده

مدیریت تغذیه گیاهان زراعی از اهمیت فراوانی برخوردار بوده و نقش مهمی در کاهش خلاء عملکرد دارد. محلول‌پاشی نانو کودها در بهبود خصوصیات فیزیولوژیکی نقش مهمی دارد. بدین منظور، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل 12 رقم برنج به عنوان فاکتور اول و محلول‌پاشی نانو کود نیتروژن در دو سطح (کاربرد و عدم کاربرد نانو کود نیتروژن) به عنوان فاکتور دوم بودند. خصوصیات مختلف شامل کلروفیل a، b، کلروفیل کل، نسبت کلروفیل a به b، کاروتنوئید و آنتوسیانین در مرحله رویشی در ارقام مختلف مورد مطالعه، اندازه‌گیری شدند. نتایج آزمایش نشان داد که نانو کود نیتروژن تاثیر مثبتی بر خصوصیات رنگدانه‌ای ارقام مختلف برنج داشت. نتایج تجزیه کلاستر نشان داد که تنوع مطلوبی بین ارقام مورد مطالعه در شرایط عدم محلول‌پاشی و محلول‌پاشی نانو کود نیتروژن وجود داشت.

**کلمات کلیدی:** آنتوسیانین، تجزیه کلاستر، تابع تشخیص، فتوسنتز، کاروتنوئید

## اثر تنش گرما و مقادیر ازت بر خصوصیات خوشه و میزان کلروفیل برگ لاین‌های متحمل به گرمای برنج

عبدالعلی گیلانی<sup>1\*</sup>، سامی جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، gilani.abdolali@yahoo.com، <sup>2</sup> محقق برنج، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

این پژوهش با هدف تعیین نقش کود ازته در واکنش ارقام متحمل به گرمای برنج به تنش درجه حرارت زیاد از طریق تغییر در تاریخ کاشت طراحی گردید. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و سه تکرار به روش خشکه‌کاری و طی دوسال (1396 و 1397) اجراء شد. سه تاریخ کاشت ( $d_1 = 4/1$ ،  $d_2 = 4/10$  و  $d_3 = 4/20$ ) در کرت‌های اصلی و 3 لاین برنج متحمل به گرمای انتخابی از 54 لاین ارسالی از ابری -V1=IR64197-3B-15- و V2=N22(ACC4819)+RAJBHOG، 2 و V3=GCHARIB(ACC32307)+HARIB. و V4=رقم محلی هویزه (شاهد متحمل به گرما) و سه سطح نیتروژن خالص ( $n_1=50$ ،  $n_2=75$  و  $n_3=100$  کیلوگرم درهکتار) به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد بیشترین طول خوشه با 24/6 سانتی‌متر را رقم هویزه در تاریخ کاشت دوم و سطح  $n_3$  داشت و کمترین آن با متوسط 17/3 سانتی‌متر مربوط به لاین 3 از سطح  $n_1$  در تاریخ کاشت اول بود. در هر سه مقدار از نیتروژن، میزان باروری لاین 1 از دولاین دیگر و رقم هویزه بیشتر بود و مقدار آن در دامنه 73 درصد از  $n_1$  تا 75/7 درصد در  $n_3$  قرار داشت. زمان ظهور خوشه ارقام برنج در سطوح نیتروژن و هر سه تاریخ کاشت در ساله دوم کمتر از اول بود. میزان کلروفیل از تاریخ کاشت اول به سوم در هر دوسال روند افزایشی داشت. عدد کلروفیل سنج هر سه لاین و رقم هویزه در سال دوم از مقادیر کمتری برخوردار بود.

کلمات کلیدی: خشکه‌کاری، ظهور خوشه، عقیمی گلچه، میزان کلروفیل



## بررسی تاثیر محلول پاشی نیتروژن و متیل جاسمونات بر خصوصیات فیزیولوژیکی گیاه برنج

شهریار کاظمی

استادیار، گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران، Shahryarkazemi56@yahoo.com

### چکیده

تغذیه صحیح نقش بسزایی در افزایش عملکرد گیاه برنج بر عهده دارد. به این منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه‌ای انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل محلول پاشی نیتروژن در سه سطح شاهد (عدم کاربرد محلول پاشی نیتروژن)، 15 و 30 کیلوگرم در هکتار نیتروژن به عنوان فاکتور اول و کاربرد متیل جاسمونات در سه سطح شامل شاهد (عدم کاربرد متیل جاسمونات)، 75 و 150 میکرومولار به عنوان فاکتور دوم بود. نتایج آزمایش نشان داد که صفات آنتوسیانین، کاروتنوئید، محتوای قند محلول برگ و ساقه و نشت الکتrolیت تحت تاثیر برهمکنش محلول پاشی نیتروژن و متیل جاسمونات قرار گرفتند و در سطح یک درصد معنی‌دار بودند. نتایج نشان داد که بیشترین میزان صفات کاروتنوئید و محتوای قند محلول برگ و ساقه در تیمار کاربرد 30 کیلوگرم در هکتار نیتروژن و 150 میکرومولار متیل جاسمونات به دست آمد. همچنین کمترین میزان صفات نشت الکتrolیت و آنتوسیانین در تیمار کاربرد 30 کیلوگرم در هکتار نیتروژن و 150 میکرومولار متیل جاسمونات مشاهده شد. روابط رگرسیونی نشان داد که بین صفات کاروتنوئید و محتوای قند محلول برگ همبستگی مثبت و معنی‌دار وجود داشت.

**کلمات کلیدی:** آنتوسیانین، تغذیه، رگرسیون، متیل جاسمونات، همبستگی

## پاسخ لاین‌های مختلف گندم به کاربرد نانوکود فسفر بر اساس خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی

شهریار کاظمی

استادیار، گروه علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران، shahryarkazemi56@yahoo.com

### چکیده

مدیریت کود یکی از عوامل مهم در کشت گیاهان زراعی به خصوص گندم می‌باشد و در این بین شناسایی کودهای سازگار با طبیعت و مناسب برای رشد گیاه از اهمیت خاصی برخوردار است. به این منظور آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای در سال 1398 انجام شد. تیمارهای مورد مطالعه شامل 10 لاین گندم و محلول‌پاشی نانوکود فسفر (کاربرد و عدم کاربرد) بود. نتایج آزمایش نشان داد که کاربرد نانوکود فسفر تاثیر مثبتی بر همه خصوصیات مورد مطالعه شامل ارتفاع بوته، طول، عرض و سطح برگ، قطر ساقه، SPAD، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در لاین‌های مختلف گندم داشت. همچنین تجزیه کلاستر نشان داد که تنوع مطلوبی بین لاین‌های گندم مورد مطالعه در شرایط عدم کاربرد و کاربرد نانوکود فسفر وجود داشت. تجزیه به مولفه‌های اصلی نشان داد که لاین L6 با صفت عملکرد دانه همبستگی بالایی در هر دو شرایط عدم کاربرد و کاربرد نانوکود فسفر داشت.

**کلمات کلیدی:** تجزیه کلاستر، تنوع، سطح برگ، عملکرد، مولفه اصلی

## بررسی وضعیت آهن قابل استفاده خاک در خاک‌های کشاورزی ایران

<sup>1\*</sup> حامد رضایی، سعید سعادت<sup>2</sup>، رسول میرخانی<sup>2</sup>، لیلا اسمعیل‌نژاد<sup>2</sup>، یوسف‌رضا باقری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیأت علمی، دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، rezaei\_h@yahoo.com، <sup>2</sup> عضو هیات علمی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران، <sup>3</sup> محقق، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران

### چکیده

بررسی وضعیت عناصر غذایی در پیش‌بینی پتانسیل باروری خاک بسیار مهم است. با نگاهی اجمالی به آمار و اطلاعات مشخص می‌شود که منابع خاک‌های کشور با تهدیداتی متعدد، متنوع و جدی روبرو است. یکی از مهمترین این عوامل حاصلخیزی خاک و وضعیت عناصر غذایی در خاک است. از میان عناصر مورد نیاز گیاهان، کمبود آهن به‌عنوان عنصر کم‌مصرف، بیشترین محدودیت را برای محصولات کشاورزی سرتاسر جهان دارد. در این پژوهش، آهن قابل استفاده خاک در بیش از 3000 پایگاه مطالعاتی پایش کیفیت خاک‌های کشاورزی در سراسر کشور مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که از کل نمونه خاک‌های سطحی، 44% از آنها آهن قابل استفاده کمتر از 5 میلی‌گرم در کیلوگرم داشتند. بیشترین مقدار آهن قابل استفاده خاک در اراضی زراعی آبی مشاهده شد و پس از آن اراضی آیش قرار داشت. البته این دو کاربری از نظر آهن قابل استفاده با هم تفاوت معناداری نداشتند. پس از آن اراضی زراعی دیم و باغی قرار داشتند. مقادیر بیشینه، کمینه و میانگین آهن قابل استفاده خاک در نمونه‌های سطحی خاک‌های مورد مطالعه در کل پایگاه‌های مطالعاتی، به‌ترتیب 329، 0/10 و 9/97 میلی‌گرم در کیلوگرم بودند.

**کلمات کلیدی:** آهن قابل استفاده، خاک‌های کشاورزی، کم‌مصرف، کاربری اراضی، عناصر غذایی

## بررسی تأثیر نانو اکسید سیلیسیم پوشیده شده با اسید هیومیک و اسید سالیسیلیک بر برخی پارامترهای مرفولوژی گیاه دارویی سیاهدانه تحت شرایط تنش شوری

حمید ملا حسینی<sup>1\*</sup>، محمد فیضیان<sup>2</sup>، سعید دوازده‌امامی<sup>3</sup>، ابراهیم مهدی پور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران، molahoseini\_h@yahoo.com<sup>2</sup>، استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، ایران<sup>3</sup>، استادیار پژوهش بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران<sup>4</sup>، استادیار دانشکده شیمی، دانشگاه لرستان، ایران

### چکیده

این پژوهش جهت بررسی تأثیر پوشش نانو اکسید سیلیسیم پوشش دار در افزایش تحمل به شوری گیاه سیاهدانه در شرایط گلخانه‌ای در سال زراعی 97-1396 انجام شد. آزمایش در قالب طرح اسپیلیت پلات بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در 4 تکرار جهت آزمون اثر بخشی نانو اکسید سیلیسیم پوشش دار اجرا گردید. تیمار شوری در 3 سطح شامل 2، 3/5 و 5 دسی زیمنس بر متر با آب آبیاری و تیمار نانو اکسید سیلیسیم پوشش دار در 4 سطح شامل 0/5، 0/25 و 0/75 گرم در لیتر در دو مرحله چند برگگی و گلدهی در آب آبیاری اعمال شدند. ارزیابی نتایج نشان داد که وزن خشک اندام هوایی، ریشه، ارتفاع بوته و رطوبت نسبی برگ با افزایش شوری کاهش و با کاربرد نانو ذره پوشش‌دار در غلظت 0/5 گرم در لیتر افزایش معنی‌دار داشتند بطوریکه وزن خشک اندام هوایی در غلظت 0/5 گرم در لیتر نانو ذره پوشش‌دار در شوری‌های 3/5 و 5 دسی زیمنس بر متر اختلاف معنی‌دار نداشت. لذا نتیجه می‌شود با پوشش نانو اکسید سیلیسیم توسط اسید هیومیک و سالیسیلیک می‌توان با کاهش مقدار و دفعات مصرف، تحمل به شوری گیاه سیاهدانه را افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** تحمل به شوری، رویشی، سیاهدانه، نانو اکسید سیلیسیم

## بررسی تاثیر لئوناردیت و باکتری حل کننده روی بر برخی خصوصیات بیولوژیکی خاک و مورفولوژیکی گیاه ذرت

فردین حسینی<sup>1</sup>، بهنام دولتی<sup>2\*</sup> و محسن برین<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، b.dovlati@urmia.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

### چکیده

روی یکی از عناصر ضروری گیاهان در خاک است و در خاک‌های آهکی مشکلات عدیده‌ای در جذب توسط گیاهان دارد. بدین منظور برای افزایش انحلال و قابلیت استفاده روی در خاک، آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور میکروبی (بدون باکتری و باکتری حل کننده روی) و لئوناردیت در سه سطح صفر، 2 و 4 درصد در 3 تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که تلقیح میکروبی و سطوح مختلف لئوناردیت باعث بهبود ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شد و توانست pH خاک را به اندازه 3/35 واحد کاهش و میزان قابلیت استفاده روی را 54 درصد افزایش دهد. ویژگی‌های بیولوژیکی خاک از جمله جمعیت میکروبی، تنفس پایه و کربن میکروبی بترتیب 36/2، 77 و 77 درصد افزایش یافت. همچنین تیمارها تاثیر مثبت و معنی دار بر ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاه ذرت داشت و باعث افزایش ارتفاع (26/9 درصد)، قطر (33/9 درصد) و وزن خشک بوته ذرت (9/98 درصد) و همچنین افزایش ارتفاع (26/2 درصد) و حجم ریشه (23/7 درصد) شدند. توصیه می‌شود جهت افزایش قابلیت استفاده عناصر و بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک از منابع مواد هیومیکی و باکتری‌های کارا استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** باکتری حل کننده روی، ذرت و لئوناردیت

## تأثیر تنش شوری بر مشخصه‌های فیزیولوژیکی پایه‌های جوان عناب (*Zizyphus jujuba*)

ناصر طباطبایی<sup>1\*</sup>، اعظم جعفری<sup>1</sup>، محمدهادی راد<sup>3</sup> و مصطفی شیرمردی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، <sup>3</sup> مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران، نویسنده مسئول: naser.tabatabay.1345@gmail.com

### چکیده

اکثر مناطق ایران در اقلیمی قرار دارند که رشد و نمو گیاهان را با محدودیت‌های شوری و خشکی مواجه می‌کند. تحمل تنش شوری در ژنوتیپ‌های گیاهی به برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیک و مورفولوژیک آن بستگی دارد. درخت عناب سازگاری زیادی با انواع خاک‌ها و شرایط آب‌وهوایی مختلف دارد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار تنش شوری (آبیاری با شوری 3 (شاهد)، 6، 9 و 12 دسی‌زیمنس بر متر) در 3 تکرار انجام گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، با افزایش سطح شوری در پایه‌های جوان عناب، صفات شاخص پایداری برگ و محتوای نسبی کلروفیل برگ کاهش یافت و مشخصه‌های EC عصاره برگ و پتانسیل اسمزی برگ افزایش نشان دادند. ولی شوری نتوانست بر صفت محتوای رطوبت نسبی برگ عناب مؤثر باشد.

**کلمات کلیدی:** پتانسیل اسمزی، سبزینگی برگ، سطح برگ، محتوای رطوبت نسبی، نشت یونی

## تأثیر حضور یون کلسیم و سدیم بر خصوصیات رشدی گیاه اسفناج

راشین اختری<sup>1\*</sup>، غلامحسین داوری نژاد<sup>2</sup>، بهرام عابدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، rashin.71@yahoo.com<sup>2</sup> استاد، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،<sup>3</sup> استادیار، گروه علوم باغبانی و فضای سبز، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

وجود مقادیر بالای عنصر سدیم و کلسیم در خاک بر میزان رشد گیاهان تأثیر گذار بوده که این اثرگذاری در اکثر موارد منفی می‌باشد و در این تحقیق هدف بررسی اثر حضور کلسیم و سدیم در خاک بر خصوصیات رشدی گیاه اسفناج می‌باشد. طرح مورد مطالعه کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل و در سه تکرار بود. نتایج نشان داد که افزایش میزان سدیم باعث کاهش مقدار وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه و تعداد برگ در گیاه اسفناج شد. دو سطح 100 و 200 میلی‌گرم در کیلوگرم کلسیم به ترتیب دارای بیشترین تعداد برگ و مقدار وزن خشک ریشه گیاه اسفناج بودند که این نشان از اثر مثبت این عنصر بر خصوصیات رشدی گیاه در این مطالعه داشت. برهمکنش دو سطح 200 کلسیم و سدیم بیشترین تأثیر بر کاهش تعداد برگ و وزن خشک اندام هوایی گیاه داشت.

**کلمات کلیدی:** خصوصیات رشدی، اسفناج، شوری

## تأثیر بیوجار بر کیفیت کمپوست هم‌نوا تهیه شده از پسماند جامد شهری

کمال خلخال<sup>1\*</sup>، عادل ربحانی تبار<sup>2</sup>، شاهین اوستان<sup>3</sup>، ناصر علی اصغرزاد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

همگام با افزایش جمعیت، میزان تولید پسماند در جوامع بشری به سرعت در حال رشد است و در میان روش‌های مختلف مدیریت پسماند، کمپوست کردن به دلیل هزینه‌های عملیاتی کم و مزایای اجتماعی و زیست‌محیطی، مورد توجه قرار گرفته است. اما تولید و مصرف کمپوست با مشکلاتی همچون انتشار گازهای گلخانه‌ای و بوی بد، هدررفت نیتروژن و آلودگی منابع آب و خاک همراه است. هدف این مقاله مروری نگاهی اجمالی به بررسی تأثیر بیوجار بر کیفیت کمپوست هم‌نوا تهیه شده از پسماند جامد شهری، جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی و چالش‌های پیش‌رو می‌باشد، چرا که مطالعات صورت گرفته در دنیا بسیار محدود بوده و در ایران هم تاکنون گزارش چاپ شده‌ای در این زمینه وجود ندارد. بیوجار به دلیل ساختار متخلخل آن می‌تواند بر دما، pH، رطوبت، تهویه، عناصر غذایی، نسبت C/N و اشکال به آسانی قابل دسترس کربن تأثیر گذاشته و از طریق این موارد بر جوامع میکروبی و در نتیجه تجزیه زیستی کمپوست هم‌نوا تأثیر گذاشته و باعث افزایش کیفیت کمپوست هم‌نوا می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که تأثیر نوع مواد اولیه، دمای پیرولیز، اندازه و درصد کاربرد متفاوت بیوجار بر افزایش ارزش زراعی، کاهش تحرک فلزات سنگین، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای کمپوست پسماند شهری و در نهایت کیفیت کمپوست در تحقیقات آینده کشور گنجانده شود.

کلمات کلیدی: بیوجار، کمپوست هم‌نوا، پسماند جامد شهری



## توزیع و پویایی فسفر و پتاسیم در خاک و جذب توسط ذرت و سیبزمینی در سیستم آبیاری قطره‌ای

میثم رضایی<sup>1\*</sup>، کامبیز بازرگان<sup>2</sup>، کریم شهبازی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، ایمیل: Meisam.rezaei1@gmail.com، <sup>2</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

حرکت، انتقال و توزیع (افقی و عمودی) آب و عناصر غذایی مانند پتاسیم و فسفر بواسطه کودآبیاری از مسائل بسیار مهم در مدیریت پایدار خاک و آب می‌باشد. این مطالعه به منظور ارزیابی دینامیک این عناصر در کشت سیبزمینی و ذرت تحت سیستم آبیاری قطره‌ای در مزرعه موسسه خاک و آب انجام شد. سیبزمینی به صورت جوی و پشته (فاصله ردیف‌های 70 و با فاصله گیاه 60 سانتی‌متر) و ذرت بصورت نوری (به فاصله ردیف‌های 60 و فاصله گیاه 15 سانتی‌متر) کشت شد. برنامه آبیاری بصورت دوبار در هفته و هر بار حدود 4 ساعت به مقدار حدود 4 لیتر بر هر متر تیپ (لوله) با فشار حدود 0/6 بار آبیاری بود. مقدار کود لازم برای هر گیاه بر اساس آزمون خاک در دو تقسیم بصورت کود آبیاری یک ساعت پس از شروع آبیاری و به مدت سه ساعت اعمال شد. پس از دور اول کودآبیاری نمونه‌برداری خاک در فواصل زمانی 4، 24، 98 و 624 و 1632 ساعت و در دور دوم در فواصل زمانی 4، 24، 98 و 960 در فواصل افقی 0، 5، 10 و 15 سانتی متر و فواصل عمقی 0-5، 5-10، 10-15، 15-20، 20-25، 30-30 و 40-30 سانتی‌متر (روش آگر) از قطره‌چکان با دو تکرار (دو بوته گیاه) انجام شد و غلظت فسفر و پتاسیم تبدلی اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی اولیه داده‌های مشاهداتی درون‌یابی شدند. سپس توزیع آنها در زمان و مکان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که توزیع/حرکت فسفر و پتاسیم در یک خاک با کشت گیاه متفاوت، متفاوت خواهد بود. بنظر می‌رسد تقسیم کوددهی، فراهمی عناصر را بیشتر می‌کند. الگوی توزیع دو عنصر کاملاً متفاوت بود. توصیه می‌شود ارزیابی حرکت جریان آب و عناصر در خاک و جذب توسط گیاه توسط مدل گیاهی - هیدرولوژیکی انجام شود.

**کلمات کلیدی:** فسفر، پتاسیم، توزیع/حرکت، آبیاری قطره‌ای، کودآبیاری، مدل‌سازی

## تأثیر کاربرد فاضلاب شهری و زئولایت بر جذب عناصر سنگین در دانه گندم

بابک خیامباشی<sup>1\*</sup>، حمید ملاحسینی<sup>2</sup>، ناهید کاوه زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، BKHAYAM@YAHOO.COM<sup>2</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان،<sup>3</sup> کارشناس ارشد مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

در شرایط بحران کمبود آب در استان اصفهان استفاده از فاضلاب تصفیه شده شهری در آبیاری محصولات کشاورزی یک ضرورت اجتناب ناپذیر است. با توجه به احتمال وجود خطرات کاربرد این پساب‌ها، ضرورت بررسی تأثیر پساب در اراضی کشاورزی این منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. هدف این تحقیق بررسی میزان جذب عناصر مختلف غذایی و شیمیایی و تأثیر زئولایت در جذب آنها توسط دانه گندم در اراضی با مصرف طولانی‌مدت پساب صورت گرفت. آزمایش دارای سه تیمار شامل دو سطح ماده اصلاح‌کننده معدنی زئولیت (20 و 40 تن در هکتار) و یک تیمار شاهد بدون کاربرد زئولیت بصورت طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در دو سال زراعی انجام گرفت. بر اساس نتایج تجزیه خاک میزان غلظت فلزات سنگین مس و سرب کل خاک از میزان استاندارد کمتر بود. کاربرد زئولایت باعث کاهش جذب مس شده و در جذب سرب تأثیری نداشته است. مقدار انباشتگی عنصر سنگین سرب در دانه بیش از حد مجاز بود. بعنوان نتیجه مدیریتی میتوان گفت که استفاده از پساب از نظر جذب سرب در گیاه صرفاً برای محصولات بذری و غیر خوراکی مجاز میباشد و به هیچ عنوان قابلیت کاربرد برای تولید محصولات خوراکی انسانی و دامی ندارد.

**کلمات کلیدی:** پساب فاضلاب شهری، دانه گندم، زئولایت

## مدیریت تنش گرما در گوجه‌فرنگی گلخانه‌ای با سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید

بابک خیامباشی<sup>1\*</sup>، مجید بصیرت<sup>2</sup>، مختار میران‌زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، BKHAYAM@YAHOO.COM.<sup>2</sup> عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب،<sup>3</sup> کارشناس ارشد مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

در حال حاضر با توجه به کاهش منابع آب و نیز امکان کنترل شرایط اقلیمی صنعت تولیدات گلخانه‌ای رو به گسترش است. صنعت تولیدات گلخانه علمی می‌تواند تاثیر بسزایی در افزایش بهره‌وری از آب و نهاده‌های کشاورزی داشته باشد. گوجه‌فرنگی یکی از محصولات رایج گلخانه‌ای بوده و یکی از مهمترین پارامترهای اقلیمی که تاثیر زیادی بر کمیت و کیفیت تولید این محصول دارد دمای گلخانه است. در این خصوص مواد محرک رشد این پتانسیل را دارند که از تاثیرات نامطلوب تنش‌های غیرزنده جلوگیری کنند. لذا هدف این تحقیق بررسی تاثیر محلول‌پاشی سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید بر کمیت و کیفیت ظاهری گوجه فرنگی گلخانه‌ای در دمای بالای 35 درجه سانتی‌گراد بود. این تحقیق در قالب طرح کاملا تصادفی و به صورت فاکتوریل با 4 تکرار پیاده گردید. تیمارهای شامل محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک و اسید سیلیسیلیک بود که پس از شروع باردهی و زمانی که درجه حرارت کمی بیش از 35 درجه سانتی‌گراد شد اعمال گردید. استفاده از سه نوبت محلول‌پاشی اسید سالیسیلیک با غلظت نیم مولار یا اسید سیلیسیلیک با غلظت 4 در هزار هنگام افزایش دما به بیش از 35 درجه سانتی‌گراد و پس از شروع میوه‌دهی جهت مقابله با تنش گرما توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** تنش دما، سالیسیلیک اسید، سیلیسیلیک اسید، گلخانه، گوجه‌فرنگی

## تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و شوری بر عملکرد برنج رقم گیلانه

بیژن قاسمی نژاد پارگامی<sup>1\*</sup>، صفورا اسدی کپورچال<sup>2</sup>، مجتبی رضایی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، [bijanghasemi00@gmail.com](mailto:bijanghasemi00@gmail.com)، <sup>2</sup> استادیار، گروه علوم خاک دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>3</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

### چکیده

نیتروژن یکی از مهم‌ترین و محدودکننده‌ترین عناصر غذایی در رشد برنج است. از سوی دیگر شوری منابع خاک و آب سبب کاهش عملکرد برنج می‌شود. پژوهش حاضر به منظور ارزیابی تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن (0، 80، 110 و 140 کیلوگرم بر هکتار) و شوری آب آبیاری (0، 3، 5، 7 و 9 دسی‌زیمنس بر متر) بر عملکرد برنج رقم گیلانه در خاک با بافت لوم انجام شد. پس از طی دوره رشد اندام هوایی گیاه برداشت و عملکرد و اجزای آن اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که با توجه به پر محصول بودن برنج رقم گیلانه افزایش مقدار نیتروژن تا 110 کیلوگرم در هکتار سبب افزایش عملکرد برنج شد. مصرف آب شور با هدایت الکتریکی 5 دسی‌زیمنس بر متر و بیشتر، سبب کاهش عملکرد در تمام تیمارهای کود نیتروژن شد. با توجه به اینکه اختلاف عملکرد بین سطوح مختلف شوری تیمار 110 با سطوح مختلف شوری تیمار 140 کیلوگرم بر هکتار کود نیتروژن معنی‌دار نبود، کاربرد 110 کیلوگرم بر هکتار کود نیتروژن جهت مدیریت بهینه کودهای ازته با هدف افزایش عملکرد توصیه می‌شود. در نهایت با مصرف بهینه کود نیتروژن که از اهداف کشاورزی پایدار است، در کنار افزایش کارایی مصرف کود، عملکرد گیاه نیز افزایش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** آب شور، اجزای عملکرد، برنج، کود نیتروژن

## مقایسه اثر ضایعات آلی مختلف و کمپوست آن‌ها بر رشد و جذب عناصر غذایی توسط گندم

الهام خاکزار<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>2\*</sup>، اکبر حلاج‌نیا<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده مسئول: khorasani@um.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

به منظور بررسی اثر ضایعات آلی مختلف و کمپوست آن‌ها بر روی رشد و عملکرد گیاه گندم، آزمایشی گلدانی به صورت طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در سال 1399 انجام شد، که تیمارهای آزمایشی شامل شاهد، تفاله‌های (گوجه‌فرنگی، چای، لیمو) و کمپوست هر یک از آن‌ها بودند. نتایج نشان دادند که بیش‌ترین مقادیر در خصوصیات وزن خشک اندام هوایی و جذب نیتروژن (عدم تفاوت معنی‌دار با تفاله چای و کمپوست لیمو)، فسفر (عدم تفاوت معنی‌دار با تفاله گوجه‌فرنگی) و پتاسیم (عدم تفاوت معنی‌دار با تفاله‌های گوجه و لیمو و کمپوست لیمو)، در تیمار کمپوست تفاله گوجه‌فرنگی و کم‌ترین مقادیر نیز در تیمار شاهد مشاهده شد. البته در مورد وزن خشک اندام‌هوایی تفاوت معنی‌داری بین تیمار شاهد و تیمارهای (تفاله گوجه، تفاله لیمو و کمپوست چای) مشاهده نشد و در مورد مقادیر جذب عناصر نیتروژن و پتاسیم (تفاوت معنی‌داری در بین تیمار شاهد و کمپوست چای) و در مورد جذب فسفر (تفاوت معنی‌داری در بین تیمارهای شاهد، تفاله لیمو، تفاله چای و کمپوست آن‌ها) مشاهده نشده است. بنابراین می‌توان عنوان کرد که مصرف کودهای آلی به خصوص به شکل کمپوست شده، می‌تواند علاوه بر افزایش عملکرد گیاه، تاثیر مثبتی بر روی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** تفاله‌های آلی، غلظت عناصر غذایی در گیاه گندم، کمپوست‌کردن

## اثر عنصر روی در حضور ورمی کمپوست و کود دامی بر رشد و جذب روی در گیاه گندم

مهلا دهقانی اشکذری<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>2</sup>، امیر فتوت<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، mahladehghani9696@yahoo.com<sup>2</sup> دانشیار، نویسنده مسئول، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، khorasani@um.ac.ir<sup>3</sup> استاد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، afotovat@um.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر کاربرد کودهای آلی و سولفات روی بر وزن اندام خشک هوایی، غلظت و جذب روی توسط گیاه گندم، آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل با دو فاکتور شامل کود آلی (ورمی کمپوست و گاوی) و سولفات روی در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از ورمی کمپوست و سولفات روی هرکدام به تنهایی سبب افزایش معنی دار مقدار وزن خشک اندام هوایی و غلظت روی گیاه گندم شد. همچنین استفاده از سولفات روی همراه با کود گاوی و استفاده از ورمی کمپوست به تنهایی جذب عنصر روی را افزایش داد. با توجه به نتایج مشخص می شود که کودهای آلی به ویژه ورمی کمپوست توانایی جبران بخشی از نیاز کودی گیاه گندم را دارند و استفاده از کودهای آلی در جهت افزایش عملکرد گندم به عنوان یک محصول استراتژیک مفید می باشد.

**کلمات کلیدی:** غلظت روی در گیاه، کود روی، کود آلی، گندم

## بررسی اثر کود گاوی و کمپوست زباله شهری بر تامین فسفر مورد نیاز و عملکرد گندم

### نصرت اله منتجبی

استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان،  
nmontajabi@yahoo.com

### چکیده

کمبود فسفر در بیش از 70 درصد و کمبود موادآلی در بیش از 60 درصد خاک‌های ایران گزارش شده است. به منظور بررسی اثر کودهای آلی بر تامین فسفر مورد نیاز و عملکرد گندم، تحقیقی به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور کود سوپر فسفات‌تریپل در چهار سطح (0، 50، 75 و 100 درصد توصیه شده بر اساس آزمون خاک) و کاربرد کودآلی در پنج سطح (10 و 20 تن در هکتار کود گاوی و 10 و 20 تن در هکتار کمپوست زباله‌شهری و تیمار شاهد) در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در کرت‌های ثابت طی دو سال زراعی اجرا شد. عملکرد، اجزای عملکرد، غلظت فسفر گیاه، فسفر قابل استفاده و کربن‌آلی خاک اندازه‌گیری گردید. در سال اول در شرایط مصرف کمپوست زباله‌شهری، مصرف کود فسفوری عملکرد گندم را افزایش داد. مصرف 10 تن در هکتار کمپوست و 100 کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات‌تریپل عملکرد دانه را 96 درصد و عملکرد کاه را 102 درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش داد و مصرف 20 تن کمپوست‌زباله و 75 کیلوگرم سوپرفسفات‌تریپل در هکتار عملکرد دانه را 33 درصد نسبت به شاهد اضافه کرد. در کرت‌هایی که در سال اول 10 تن در هکتار کود گاوی، مصرف شده بود، مصرف کود فسفوری، سبب افزایش عملکرد گندم در سال دوم شد ولی در شرایط مصرف 20 تن در هکتار کود گاوی، افزایش عملکرد مشاهده نشد. در شرایطی که در سال اول کمپوست زباله‌شهری مصرف شده بود، مصرف کود فسفوری موجب افزایش عملکرد دانه شد. در هر دو سال مصرف کود فسفوری بر جذب فسفر توسط دانه و کاه اثر معنی‌دار نشان داد. کاربرد توام کود شیمیایی فسفوری و کودآلی سبب افزایش فسفر قابل استفاده خاک نسبت به مصرف کود فسفوری تنها شد. در تیمار مصرف 20 تن در هکتار کود گاوی تنها، کربن آلی خاک پس از برداشت گندم سال اول 4/8 برابر تیمار شاهد بود. مصرف توام 20 تن در هکتار کودآلی با مقدار کود فسفوری توصیه شده، نسبت به کاربرد کودشیمیایی به تنهایی، فسفر قابل استفاده خاک را به مقدار قابل توجهی افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** عملکرد، فسفر قابل جذب، کود آلی، کربن‌آلی خاک، مدیریت کوددهی تلفیقی

## بررسی تأثیر اصلی و متقابل منابع و سطوح مختلف کودهای آلی بر عملکرد درخت پسته

امیر آفتاب طلب<sup>1\*</sup>، علیرضا فلاح نصرت آباد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،

<sup>2</sup> دانشیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

\*A.aftabtalab@areeo.ac.ir

### چکیده

مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند یکی از ارکان مهم حاصلخیزی خاک شناخته شده‌اند. این در حالی است که خاک‌های ایران از نظر مواد آلی فقیر می‌باشند. کشاورزان پسته‌کار تمایل زیادی به مصرف کود مرغی داشته و از سایر کودهای آلی بهره کمتری می‌برند. این تحقیق به منظور مطالعه اثرات مستقل و متقابل منابع و مقادیر مختلف کودهای آلی بر عملکرد درخت پسته بصورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. درختان مورد آزمایش 20 ساله بوده و از نظر رشد رویش و سایر فاکتورها نظیر سال آوری، کاملاً مشابه بودند. کود آلی از سه منبع کود گاوی کاملاً پوسیده، کود مرغی و کمپوست پسماند شهری هر یک در سه سطح 10، 20 و 30 کیلوگرم برای هر درخت استفاده گردید. پس از اعمال تیمارها، اثرات اصلی و متقابل نوع و مقدار کود آلی بر درصد تشکیل گل و همچنین در عملکرد نهایی دانه پسته در سطح 1 درصد معنی‌دار بود. نتایج این تحقیق نشان داد که با مصرف منابع مختلف کود آلی، شاخص رشد و عملکرد در درخت پسته بطور قابل ملاحظه بهبود می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** پسته، کود مرغی، کود گاوی، کود کمپوست پسماند شهری، کشاورزی پایدار



## مطالعه صفات فیزیولوژیک و غلظت آهن در گیاه یونجه یکساله (*Medicago scutellata*) در پاسخ به محلول پاشی آهن در شرایط تنش کمبود آهن ناشی از آهک در خاک

زهرا قشلاقی<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، za.gheshlaghi@gmail.com  
khorasani@um.ac.ir

### چکیده

آهن یک عنصر ضروری برای گیاه است که در خاک‌های آهکی حلالیت آن کاهش یافته و منجر به بروز علائم کلروز برگي در گیاه می‌شود. به منظور بررسی پاسخ فیزیولوژیکی و غلظت آهن در گیاه یونجه یکساله به محلول پاشی آهن در شرایط کمبود آهن ناشی از حضور آهک در خاک، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 3 تکرار در سال 1395 در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل سطوح مختلف آهک (0، 4 و 8 درصد)، محلول پاشی کود سکوسترین آهن (غلظت‌های 0 و 2 در هزار) بودند. نتایج نشان داد محلول پاشی آهن در سطوح مختلف آهک در خاک، موجب افزایش معنی داری غلظت پروتئین برگ گیاه نسبت به شرایط کنترل شد. محلول پاشی آهن با تعدیل در فعالیت سیستم‌های مهارکننده‌ی رادیکال‌های آزاد و افزایش فراهمی آهن برای گیاه موجب کاهش تنش‌های اکسیداتیو از طریق کاهش غلظت ترکیبات فنولی، فلاونوئیدی، آسکوربات و فعالیت آنزیم گلوتاتیون ردوکتاز و افزایش فعالیت آنزیم آسکوربات پراکسیداز در گیاه در شرایط تنش کمبود آهن گردید که در نتیجه موجب افزایش غلظت آهن کل و فعال در برگ گیاه و بهبود غلظت کلروفیل و جلوگیری از بروز علائم زردبرگی در شرایط کمبود آهن ناشی از آهک در خاک شد. با توجه به نتایج حاصل استفاده از روش محلول پاشی آهن در خاک‌های آهکی برای کاهش اثرات کلروز ناشی از آهک توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آسکوربات، آنزیم گلوتاتیون ردوکتاز، کلروز برگي، Fe-EDDHA

## بهبود عملکرد و کیفیت خیار گلخانه‌ای در شرایط تنش سرمایی با محلول پاشی نمک‌های پتاسیمی

سید مجید موسوی<sup>1\*</sup>، مجید بصیرت<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، \* نویسنده  
مسئول: majid62mousavi@gmail.com, majid\_basirat@yahoo.com

### چکیده

تنش سرمایی یکی از عوامل محدودکننده گیاهان می‌باشد که می‌تواند کمیت و کیفیت عملکرد را به‌طور نامطلوبی تحت تأثیر قرار می‌دهد. آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، با هدف بررسی تأثیر سطوح مختلف نمک‌های پتاسیمی سالیسیلیک (0، 0/5 و 1 میلی‌مولار) و سیلیسیلیک اسید (0 و 4 در هزار) بر وضعیت عملکردی و تغذیه‌ای خیار گلخانه‌ای در شرایط تنش سرمایی اجرا گردید. نتایج نشان داد که تحت تنش سرمایی، محلول پاشی همزمان سالیسیلیک و سیلیسیلیک اسید به‌طور معنی‌داری عملکرد کل خیار و عملکرد بازارپسند را تحت تأثیر قرار داد (به ترتیب 94/91 درصد و 96/01 درصد افزایش نسبت به شاهد). همچنین کاربرد تیمارها در اکثر موارد غلظت عناصر غذایی در برگ خیار را بطور معنی‌داری افزایش داد که به نوعی به افزایش پاسخ‌های دفاعی گیاه اشاره دارند. اعمال تیمارها باعث کاهش معنی‌دار محتوای نیترات در برگ خیار شد. این نتایج نشان داد، علاوه بر اینکه مکانیسم‌های دفاعی گیاه بسته به شدت و مدت تنش، در تعدیل اثرات تنش مفید واقع می‌شوند، مدیریت تغذیه‌ای گیاه نیز بزاری کارآمد برای افزایش مقاومت گیاه و دستیابی به عملکردهای اقتصادی، بازار پسند و سالم در شرایط تنش می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** سالیسیلیک اسید، سیلیسیلیک اسید، تنش سرمایی، محلول پاشی، خیار گلخانه‌ای

## مروری بر وضعیت عناصر غذایی و مدیریت تغذیه گیاهان در خاک‌های شور

### رضا پوزشی

دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، پردیس بین‌الملل دانشگاه فردوسی مشهد  
poozeshir@yahoo.com

### چکیده

شوری از فاکتورهای محدودکننده مهم برای محصولات کشاورزی می‌باشد. شوری خاک از طریق کاهش پتانسیل اسمزی، فراوانی یون‌های سمی و عدم تعادل تغذیه‌ای سبب محدودیت رشد و عملکرد گیاه می‌گردد. با توجه به گسترش جهانی شوری خاک و به دنبال آن کاهش عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی، شناخت وضعیت عناصر غذایی، یافتن راهکار مناسب جهت بهبود وضعیت تغذیه گیاهان در شرایط شور و مدیریت حاصلخیزی خاک‌های شور اهمیت زیادی دارد. کاربرد عناصر غذایی می‌تواند به عنوان یک راهکار برای کاهش اثرات سمیت یونی و ناهنجاری‌های تغذیه‌ای گیاهان در خاک‌های شور مورد توجه قرار گیرد. نظر به این که کشور ما در یک منطقه خشک و نیمه خشک قرار گرفته و اراضی شور بخش گسترده‌ای از اراضی کشور را دربر می‌گیرد، لذا بررسی اثرات شوری بر وضعیت عناصر غذایی خاک، جذب عناصر و رفتار گیاهان در شرایط تنش شوری به منظور شناخت کافی از متابولیسم و عملکرد گیاهان رشد یافته در شرایط تنش شوری با هدف تولید پایدار محصولات کشاورزی ضروری به نظر می‌رسد.

**کلمات کلیدی:** تغذیه گیاهان، تولید پایدار، سمیت، شوری خاک، عناصر غذایی

## تأثیر برگ‌پاشی گوگرد و پتاسیم بر برخی خصوصیات رشدی و فیزیولوژیکی درختان پسته

مریم کرمی مقدم<sup>1\*</sup>، وحید مظفری<sup>2</sup>، احمد تاج‌آبادی پور<sup>3</sup>، علی علیزاده<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، Mkm1373@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، <sup>4</sup> دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان

### چکیده

به منظور بررسی اثر برگ‌پاشی گوگرد و پتاسیم بر روی عملکرد و کاهش پوره پسپیل درختان پسته آزمایشی بصورت فاکتوریل با 6 سطح گوگرد (0، 30 و 45 میلی‌گرم بر لیتر گوگرد میکرونیزه، 30 میلی‌گرم گوگرد نانوریزه و 5 و 10 میلی‌لیتر گوگرد سوسپانسیون 80%) و 3 سطح پتاسیم (0، 2 و 4 میلی‌گرم بر لیتر کلات پتاسیم) در باغی در حومه شرقی رفسنجان بر روی درختان رقم اوحدی پسته انجام شد. بهترین تاثیر را بر عملکرد تیمار 30 میلی‌گرم بر لیتر گوگرد میکرونیزه بعلاوه 2 میلی‌گرم بر لیتر پتاسیم داشت که توانسته بود حدود 15 درصد افزایش عملکرد را نسبت به شاهد همراه داشته باشد و بهترین اثر بر روی پسپیل پسته مربوط به تیمار 30 میلی‌گرم بر لیتر گوگرد میکرونیزه بود که توانسته بود 14 روز بعد از برگ‌پاشی حدود 98 درصد کاهش پوره پسپیل را داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** پسته، پسپیل، عملکرد، برگ‌پاشی

## بررسی تاثیر بایوچار و کمپوست تفاله پسته بر میزان فسفر و روی در دانهال‌های پسته (*Pistacia vera* L)

ابوالفضل خادمی جلگه‌نژاد<sup>1</sup>، مجید فکری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه شهید باهنر کرمان، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

به منظور بررسی توأم کود آلی و اثر فسفر و روی بر رشد و ترکیب شیمیایی دانهال‌های پسته (*Pistacia vera* L.) رقم بادامی زرنند در شرایط گلخانه‌ای آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای ماده آلی شامل کمپوست، بایوچار (هر یک به میزان 5% وزنی) و شاهد به همراه سه سطح کود شیمیایی فسفر از منبع فسفات پتاسیم (100، 50، 0 میلی‌گرم در کیلوگرم) در خاک و کود سولفات روی در سه سطح (20، 10، صفر میلی‌گرم در کیلوگرم) بود. بایوچار تفاله پسته غنی شده با 100 میلی‌گرم دارای بیشترین فسفر اندام هوایی و ریشه بود که استفاده از بایوچارهای مختلف تأثیری بر روی جذب روی توسط اندام هوایی دانهال‌های پسته نداشته در حالی که بایوچار پوست سخت باعث کاهش روی ریشه نیز شده است و کمپوست تفاله پسته تأثیر بهتری بر روی جذب روی داشته است.

کلمات کلیدی: بایوچار، پسته، کمپوست، مدیریت حاصلخیزی

## تأثیر کود دامی و گوگرد بر افزایش فراهمی آهن در گیاه سویا در حضور منابع مختلف آهن در خاک آهکی

سیده فاطمه مدنیان<sup>1</sup>، رضا خراسانی<sup>2\*</sup>، زهرا قشلاقی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و [madanian\\_m@yahoo.com](mailto:madanian_m@yahoo.com)<sup>2</sup> دانشیار، استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و [khorasani@um.ac.ir](mailto:khorasani@um.ac.ir)<sup>3</sup> دانش آموخته دکتری، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد و [za.gheshlaghi@gmail.com](mailto:za.gheshlaghi@gmail.com)

### چکیده

کاربرد کودهای آهن یکی از موثرترین روش‌های مقابله با کمبود آهن در خاک‌های آهکی می‌باشد. در این پژوهش اثر منابع مختلف آهن بر فراهمی آهن در گیاه سویا در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل شامل سه فاکتور آزمایشی منابع مختلف کود آهن (صفر، سکوسترین آهن، سولفات آهن به ترتیب با غلظت 5، 30 میلی‌گرم آهن بر کیلوگرم خاک)، کود گاوی پوسیده (0 و 1/5 درصد وزنی) و گوگرد عنصری در حضور باکتری تیوباسیلوس (صفر و 25 میلی‌گرم گوگرد بر کیلوگرم خاک و تیوباسیلوس 1/8 درصد مقدار گوگرد) در سه تکرار بررسی شد. نتایج نشان داد که غلظت و جذب آهن در اندام هوایی گیاه سویا در تیمارهای کودی بیشتر از شاهد بود. کاربرد سکوسترین آهن بدون کود دامی به همراه گوگرد ( $Fe_1Cm_0S_1$ ) تفاوت معنی‌داری در افزایش غلظت آهن در اندام هوایی نسبت به سایر تیمارها داشت. کاربرد سکوسترین آهن به همراه کود دامی و گوگرد ( $Fe_1Cm_1S_1$ ) تفاوت معنی‌داری در افزایش میزان جذب آهن نسبت به سایر تیمارها نشان داد و همچنین مصرف سولفات آهن همراه با کود دامی و گوگرد ( $Fe_2Cm_1S_1$ ) در افزایش آهن قابل استخراج در برگ نسبت به سایر تیمارها موثرتر بوده است. کاربرد سولفات آهن بدون کود دامی همراه با گوگرد ( $Fe_2Cm_0S_1$ ) تفاوت معنی‌داری در افزایش میزان وزن خشک اندام هوایی در مقایسه با تیمارهای کاربرد سکوسترین آهن همراه با کود دامی و گوگرد ( $Fe_1Cm_1S_1$ ) نداشت. با توجه به نتایج کاربرد همزمان کود دامی و گوگرد با منابع کودی آهن به عنوان راهکاری برای بهبود کارایی آنها در خاک آهکی پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: سکوسترین آهن، سولفات آهن، گوگرد، ماده آلی، *Glycine max*

## تاثیر مقادیر مختلف کود نیتروژنی بر کمیت و کیفیت محصول چای با استفاده از روش کود آبیاری

کورش مجد سلیمی<sup>1\*</sup>، شهرزاد شایگان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهش، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، لاهیجان، majdsalimi@yahoo.com

<sup>2</sup> محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، رشت

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر روش کودآبیاری با استفاده از مقادیر مختلف کود نیتروژنی بر کمیت و کیفیت محصول چای در منطقه بازکیاگوراب لاهیجان طی دوره رشد سال‌های 1396 و 1397 اجرا شد. تیمار کود نیتروژنی شامل چهار سطح صفر، 100، 150 و 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار ( $N_0$  تا  $N_3$ ) بود. میانگین دو سالانه بیشترین تعداد شاخساره قابل برداشت (99 شاخساره در مترمربع)، وزن تر شاخساره (0/53 گرم) و کمترین ماده جامد (24/77 درصد) با کاربرد 150 کیلوگرم کود نیتروژنی با سامانه کودآبیاری قطره‌ای به دست آمد. بیشترین میزان عملکرد برگ سبز چای با کاربرد 150 کیلوگرم کود نیتروژنی برای دو سال آزمایش به ترتیب 6722 و 9095 کیلوگرم در هکتار به دست آمد. کاربرد 150 تا 200 کیلوگرم کود نیتروژنی در هکتار باعث بهبود خصوصیات کیفی شاخساره‌های چای مانند پلی فنل کل، کافیین، خاکستر کل و نیتروژن شد. با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی، زیست محیطی و بازرپسندی چای و حفظ تعادل بین کمیت و کیفیت چای کاربرد 150 کیلوگرم کود نیتروژنی به روش کودآبیاری با سامانه قطره‌ای و به صورت هفته‌ای طی دوره رشد چای توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آبیاری قطره‌ای، شاخساره‌های چای، کودآبیاری، کود نیتروژنی

## بررسی برهمکنش ریزمغذی‌های روی و آهن بر جذب روی در مراحل مختلف رشد گندم تحت تنش شوری

علیرضا جعفرنژادی<sup>1</sup>، فاطمه مسکینی ویشکایی<sup>2\*</sup>، محمدهادی موسوی فضل<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. <sup>2</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، fatemeh.meskini@yahoo.com<sup>3</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

### چکیده

خاک‌های زراعی کشور با کمبود شدید ریزمغذی‌ها مواجه هستند. این کمبود به دلایل متعددی از جمله آهکی بودن، شوری خاک و آب آبیاری، پایین بودن موادآلی در خاک‌های زراعی، بی‌کربناته بودن آب‌های آبیاری و چیرگی تنش خشکی می‌باشد. با توجه به اینکه خاک‌های استان خوزستان علاوه بر شوری بالا، در بیش از 80 درصد دارای کربن آلی کمتر از یک درصد بوده و غالباً آهکی هستند، هدف این پژوهش بررسی جذب روی توسط گندم تحت تاثیر برهمکنش آهن و روی در شرایط شوری و آهکی خاک‌های استان خوزستان است. این مطالعه با استفاده از گندم (رقم برات) در دو فصل زراعی در اهواز انجام شد. تیمارها شامل چهار سطح روی از منبع سولفات روی و چهار سطح آهن از منبع EDDHA-Fe در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شدند. روند جذب عنصر روی در اندام‌های هوایی در تیمارهای مورد مطالعه از مرحله پنجه‌زنی به مرحله خوشه‌دهی کاهش یافت. بررسی نتایج نشان داد مصرف نامتعادل عناصر روی و آهن بر جذب این عناصر توسط ریشه گیاه موثر است به‌طوری‌که در تیمارهای مورد مطالعه، معمولاً جذب بیشتر عنصر روی در زمانی رخ داد که میزان مصرف آهن در حداقل مقدار خود (تیمار روی 60 و آهن صفر) بود.

**کلمات کلیدی:** جذب توسط ریشه، خاک‌های شور، کمبود ریزمغذی‌ها، کود دهی



## بررسی اثر محرک‌های رشد گیاهی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در شرایط تنش شوری

علیرضا جعفرنژادی<sup>1</sup>، فاطمه مسکینی ویشکایی<sup>2\*</sup>، لیلا بهبهانی<sup>3</sup>، مریم جواد زاده<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، <sup>2</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران. <sup>3</sup>fatemeh.meskini@yahoo.com. <sup>4</sup> محقق بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، <sup>4</sup> محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.

### چکیده

یکی از مشکلات اساسی کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک، وجود شوری و تجمع املاح در لایه سطحی خاک است که باعث کاهش عملکرد و سطح زیر کشت شده است. شوری خاک بیش از حد تحمل گیاه می‌تواند عملکرد را کاهش دهد. لذا استفاده از روش‌هایی که منجر به افزایش تحمل گیاه به شوری گردد مانند استفاده از انواع محرک‌های رشد گیاه بسیار مورد توجه می‌باشد. در این مطالعه تاثیر انواع مختلف محرک‌های رشد گیاه در شرایط خاک‌های شور استان خوزستان بر عملکرد گندم بررسی شد. نتایج نشان داد که استفاده از اسید آمینه، جلبک دریایی، اسید هیومیک، اسید فولویک نسبت به تیمار شاهد و بذرمال موجب افزایش معنی دار عملکرد دانه گندم گردید. تیمارهای اسید آمینه، اسید هیومیک و جلبک دریایی دارای بیشترین عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و تعداد دانه در خوشه نسب به تیمار شاهد و سایر تیمارهای محرک رشد بودند. نتایج نشان داد که در خاک‌های شور استان خوزستان، استفاده از سه کود محرک رشد اسید آمینه، اسید هیومیک و جلبک دریایی موجب افزایش تحمل گیاه به تنش‌های محیطی و در نتیجه افزایش عملکرد گندم شدند.

**کلمات کلیدی:** اجزای عملکرد گندم، خاک‌های شور، کشاورزی پایدار، تحمل گیاه به تنش

## اثر محلول‌پاشی کیتوزان و نانو کیتوزان بر محتوای نسبی آب برگ و برخی ویژگی‌های رشدی گل همیشه بهار تحت تنش شوری

زهره بوالحسنی<sup>1</sup>، محمد فیضیان<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، bolhasani.zo@fa.lu.ac.ir

<sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، feizian.m@lu.ac.ir

### چکیده

کیتوزان یک پلی‌ساکارید گلوزامین مشتق شده از کیتین است که به‌عنوان الیسیتور زیستی برای بهبود بخشیدن بیوسنتز متابولیست‌های ثانویه و به‌عنوان کود در کنترل آزادسازی ترکیبات شیمیایی سموم و تحریک جوانه‌زنی و رشد گیاه استفاده می‌شود. به‌منظور بررسی اثر کیتوزان و نانوکیتوزان بر محتوای نسبی آب برگ و برخی ویژگی‌های رشدی گل همیشه بهار تحت تنش شوری، آزمایشی در شرایط گلخانه انجام شد. تیمارها شامل چهار سطح شوری (0، 50، 100 و 150 میلی‌مولار از منبع کلرید سدیم که به ترتیب معادل 0، 4/5، 9/14 و 13/7 دسی زیمنس بر متر) و پنج سطح تعدیل‌کننده (0، 0/25، 0/5 گرم در لیتر کیتوزان و 0/25 و 0/5 گرم در لیتر نانوکیتوزان) به‌صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد با افزایش سطوح شوری، وزن خشک برگ، تعداد برگ در بوته، تعداد گل در بوته و محتوای نسبی آب برگ، بطور معنی‌داری در مقایسه با تیمار شاهد به ترتیب به میزان 60/09، 35/5، 39/6 و 12/6 کاهش یافت. محلول‌پاشی کیتوزان و نانوکیتوزان، میزان محتوای نسبی آب برگ، وزن تر و خشک برگ، تعداد برگ و گل در بوته را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد. در مجموع، کاربرد نانوکیتوزان موجب کاهش اثرات مضر تنش شوری در گل همیشه بهار و بهبود رشد این گیاه گردید.

**کلمات کلیدی:** تنش شوری، نانوکیتوزان، محتوای نسبی آب برگ

## استفاده از نانو صفحات اکسید گرافن بر فراهمی فسفر گیاه کاهو

حسن عبداللهی مقدم<sup>1</sup>، محبوبه جلالی<sup>2\*</sup>، محمدهادی غفاریان مقرب<sup>3</sup>، مجتبی آهور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرمآباد، ایران، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرمآباد، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران، <sup>4</sup> کارشناس آزمایشگاه‌های مهندس شیمی، آزمایشگاه مرجع پارک علم و فناوری لرستان. خرم آباد، ایران

### چکیده

فسفر یکی از عناصر غذایی پرمصرف مورد نیاز گیاهان است که کمبود آن در بسیاری از خاک‌های کشاورزی جهان مشاهده می‌شود. برای رفع کمبود فسفر در محیط کشت از کودهای فسفر استفاده می‌شود که کارایی مصرف آنها اندک می‌باشد. هدف از این مطالعه استفاده از نانوصفحات اکسید گرافن جهت سنتز کود کند ره‌ای فسفر بود. در این مطالعه، ابتدا نانو صفحات گرافن به روش هامرز سنتز شد. سپس کامپوزیت اکسید گرافن-آهن سنتز شد. در مرحله بعدی فسفر بر روی کامپوزیت اکسید گرافن-آهن بارگیری و تست حلالیت انجام شد. جهت تست کود سنتز شده به صورت عملی، از گیاه کاهو و به صورت کشت هیدروپونیک استفاده شد. سپس، بعد از 8 هفته گیاه برداشت شده و غلظت فسفر در اندام هوایی گیاه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که کاربرد نانو فسفر 10% و نانو فسفر 20% سبب افزایش معنی‌دار غلظت فسفر گیاه در مقایسه با تیمارهای شاهد 1 (مونو آمونیوم فسفات)، به ترتیب به میزان 57/15% و 29/67% شدند. و همچنین، نسبت به تیمار شاهد 2 (پیتاسیم دی هیدروژن فسفات) به ترتیب به میزان 60/67% و 32/58% افزایش نشان داده شد.

**کلمات کلیدی:** اکسید گرافن، کود، کندرها، فسفر، کاهو

## تأثیر رطوبت و حرارت بر رفتار شیمیایی گوگرد و مقدار عناصر غذایی قابل جذب در خاک آهکی

ناهید کاوه زاده<sup>1\*</sup>، نصرت اله منتجبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، nkavezadeh@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

در آزمایش اول اثر دو سطح رطوبتی 60% ( $M_1$ ) و 90% ظرفیت زراعی ( $M_2$ ) و چهار سطح گوگرد ( $S_0=0$ ،  $S_1=500$ ،  $S_2=1000$  و  $S_3=2000$  kg/ha) بر اکسایش گوگرد بررسی شد. خاک‌ها در دمای  $25^\circ\text{C}$  اینکوبات شدند و در 6 نوبت ( $T_1=30$ ،  $T_2=60$ ،  $T_3=90$ ،  $T_4=120$  و  $T_5=180$  و  $T_6=270$  روز) نمونه‌برداری شد ولی در آزمایش دوم خاک‌ها در دمای  $36^\circ\text{C}$  اینکوبات و در 3 نوبت ( $T_7=14$ ،  $T_8=28$  و  $T_9=42$  روز) نمونه‌برداری شد. pH، P، Fe، Mn، Zn و  $\text{SO}_4^{2-}$  خاک اندازه‌گیری شدند. تمام اثرات اصلی و متقابل سطوح رطوبت، گوگرد و مدت انکوباسیون خاک بر تمام صفات اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌دار داشت. افزایش رطوبت موجب افزایش P، Zn و  $\text{SO}_4^{2-}$  و کاهش pH، EC، Fe و Mn خاک شد. با مصرف گوگرد، pH محلول خاک کاهش و مقادیر  $\text{SO}_4^{2-}$ ، P، Fe، Zn و Mn افزایش نشان دادند. بیشترین میزان آهن و روی قابل جذب خاک به ترتیب با مصرف 500 و 1000 kg/ha گوگرد و بیشترین مقدار P، Mn و  $\text{SO}_4^{2-}$  محلول با مصرف 2000 kg/ha گوگرد حاصل شد. تیمار  $M_2S_3$  کمترین pH و بیشترین P، EC و  $\text{SO}_4^{2-}$  را داشت. تیمار  $M_2T_4$  بیشترین Mn و  $\text{SO}_4^{2-}$  و کمترین pH را داشت. بیشترین P را  $M_2T_3$  داشت. حداقل pH و حداکثر Mn و  $\text{SO}_4^{2-}$  را تیمار  $S_3T_4$  داشت و بیشترین P و Zn قابل جذب را  $S_3T_3$  و  $S_2T_3$  بوجود آوردند.

کلمات کلیدی: پ‌هاش، سولفات، عناصر میکرو، فسفر، گوگرد

## پاسخ ارقام گندم دیم به کاربرد سولفات پتاسیم

رامین لطفی<sup>1\*</sup>، امین عباسی<sup>2</sup>، هادی خرسندی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران، r.lotfi1988@gmail.com، <sup>2</sup> گروه تولیدات و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

### چکیده

پتاسیم به عنوان عنصر کلیدی در شرایط تنش‌های محیطی، نقشی اساسی در رشد و نمو گیاهان دارد. جذب این عنصر در شرایط کمبود آب خاک کاهش می‌یابد. برای ارزیابی تاثیر سولفات پتاسیم (شاهد، 75 و 150 کیلوگرم در هکتار) در ارقام مختلف گندم دیم (باران، هما و هشترود) در شرایط دیم سردسیر بصورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار طی سال‌های 96-97 و 97-98 انجام شد. با کاربرد سولفات پتاسیم تجمع عنصر پتاسیم در همه ارقام مورد بررسی به صورت معنی‌داری افزایش یافت، بیشترین میزان تجمع این عنصر در رقم هشترود ثبت گردید. با کاربرد 75 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم کارایی فتوسنتزی برگ افزایش معنی‌داری را نشان دادند. به عنوان نتیجه نهایی می‌توان چنین اظهار نمود که علی‌رغم حد کفایت عنصر پتاسیم در خاک‌های مورد مطالعه، تیمار کاربرد 75 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم سبب افزایش میزان تجمع عنصر پتاسیم برگ و به دنبال آن بهبود فتوسنتز و نهایتاً افزایش عملکرد دانه گردید.

**کلمات کلیدی:** گندم دیم، پتاسیم، مقاومت به خشکی، تجمع عناصر

## اثر سطوح مختلف سولفات پتاسیم بر صفات فیزیولوژیکی گندم دیم در سیستم کشاورزی حفاظتی

رامین لطفی<sup>1\*</sup>، هادی خرسندی<sup>1</sup>، امین عباسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران، r.lotfi1988@gmail.com  
<sup>2</sup> گروه تولیدات و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

### چکیده

جذب پتاسیم در شرایط کمبود آب خاک کاهش می‌یابد و در عین حال این عنصر نقش بسیار مهمی در مقاومت به تنش در گیاهان دارد. این پژوهش با هدف ارزیابی تاثیر سولفات پتاسیم (شاهد، 75 و 150 کیلوگرم در هکتار) بر تغییرات فیزیولوژیکی ارقام مختلف گندم (باران، هما و هشتروند) در شرایط دیم سردسیر بصورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار طی سال‌های 96-97 و 97-98 انجام شد. نتایج نشان داد محتوای رطوبت نسبی، میزان کلروفیل و شاخص نرمال شده سبزیگی رقم هشتروند از ارقام دیگر مورد بررسی بیشتر بود. از طرفی، با کاربرد 75 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم محتوای رطوبت نسبی و شاخص کلروفیل برگ افزایش معنی‌داری را نشان دادند. علی‌رغم حد کفایت عنصر پتاسیم در خاک اراضی دیم شما غرب کشور، تیمار کاربرد 75 کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم سبب بهبود برخی صفات فیزیولوژیکی و نهایتاً افزایش عملکرد دانه در متر مربع گردید.

**کلمات کلیدی:** گندم دیم، کود پتاسیم، مقاومت به خشکی، فتوسنتز

## بررسی اثر منابع مختلف پتاسیم و مقادیر مختلف سولفات آهن بر عملکرد دو رقم گوجه‌فرنگی

حمیدرضا ذبیحی<sup>1\*</sup>، منصوره پیش‌بین<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران، [zabihi\\_hamidreza@yahoo.com](mailto:zabihi_hamidreza@yahoo.com) <sup>2</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

### چکیده

آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقات طرق مشهد اجرا گردید. فاکتور اول، دو رقم گوجه‌فرنگی (موبیل و پتوارلی)، فاکتور دوم، سولفات آهن (0، 75، 150) کیلوگرم در هکتار و فاکتور سوم (100% سولفات پتاسیم، 100% کلرید پتاسیم و 50% کلرید پتاسیم + 50% سولفات پتاسیم) بود. نتایج نشان داد که اثر خالص سولفات آهن و منابع پتاسیم بر عملکرد معنی‌دار نبود اما اثر خالص رقم در سطح 1 درصد معنی‌دار بود. اثر متقابل سولفات آهن و منابع پتاسیم در سطح 1 درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از تیمار 75 کیلوگرم در هکتار سولفات آهن و مصرف توام سولفات و کلرور پتاسیم به میزان 84/72 تن در هکتار بدست آمد، اثر منابع پتاسیم و رقم در سطح 1 درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از رقم پتوارلی و مصرف توام سولفات و کلرور پتاسیم به میزان 83 تن در هکتار بدست آمد. اثر متقابل رقم و منابع پتاسیم و سولفات آهن در سطح 1 درصد معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد از رقم پتوارلی و 150 کیلوگرم در هکتار سولفات آهن و مصرف توام سولفات پتاسیم و کلرور پتاسیم با عملکرد 86/04 تن در هکتار بدست آمد. اثر تیمارها بر خصوصیات کیفی میوه معنی‌دار نبود.

**کلمات کلیدی:** آهن، پتاسیم، تغذیه، گوجه‌فرنگی

## اثر مدیریت مصرف نیتروژن و پتاسیم در خاک‌ورزی‌های مختلف بر عملکرد گندم دیم

مجید فروهر<sup>1\*</sup>، پیمان کشاورز<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، an.forouhar@yahoo.com<sup>2</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

### چکیده

به منظور بررسی اثر سرک پتاسیم همراه با مصرف پایه و تقسیطی اوره در خاک‌ورزی‌های مختلف بر عملکرد گندم دیم، دو آزمایش جداگانه در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی مجموعاً با 10 تیمار در سه تکرار در منطقه امامقلی قوچان انجام شد. در مجموع تیمارها عبارت بودند از: 1- خاک‌ورزی مرسوم + اوره پایه (شاهد)، 2- کم خاک‌ورزی + اوره پایه، 3- کم خاک‌ورزی + اوره تقسیطی، 4- بدون خاک‌ورزی + اوره پایه، 5- بدون خاک‌ورزی + اوره تقسیطی، 6- خاک‌ورزی مرسوم + اوره پایه + سرک کلرور پتاسیم، 7- کم خاک‌ورزی + اوره پایه + سرک کلرور پتاسیم، 8- کم خاک‌ورزی + اوره تقسیطی + سرک کلرور پتاسیم، 9- بدون خاک‌ورزی + اوره پایه + سرک کلرور پتاسیم، 10- بدون خاک‌ورزی + اوره تقسیطی + سرک کلرور پتاسیم. با توجه به نتایج حاصله به نظر می‌رسد سیستم‌های کم خاک‌ورزی و بدون خاک‌ورزی در شرایط دیم قوچان می‌توانند سبب افزایش عملکرد دانه نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم شوند. همچنین تغییر مدیریت مصرف اوره از مصرف پایه به مصرف تقسیطی در این سیستم‌ها می‌تواند افزایش بیشتری را در عملکرد دانه نسبت به سیستم خاک‌ورزی مرسوم و مصرف پایه اوره ایجاد نماید. مصرف تکمیلی سرک کلرور پتاسیم می‌تواند این اثر افزایشی را تشدید کند.

**کلمات کلیدی:** بدون خاک‌ورزی، دیم، کم خاک‌ورزی، مصرف پایه اوره، مصرف تقسیطی اوره



## بررسی اثر ورمی کمپوست بر اجزای عملکرد سیب‌زمینی در شرایط تنش خشکی

مجتبی یحیی آبادی<sup>1\*</sup>، محسن دهقانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، yahyabadi@gmail.com<sup>2</sup> عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر کودهای مختلف آلی بر عملکرد سیب‌زمینی در شرایط تنش خشکی، آزمایشی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در منطقه برآن اصفهان اجرا شد. تیمارهای اعمال شده، شامل تنش خشکی براساس کاهش درصد رطوبت خاک در مرحله ظرفیت زراعی و یا تخلیه مجاز رطوبتی (45 درصد کاهش رطوبتی به عنوان شاهد، 55، 65 و 75 درصد کاهش رطوبتی در کرت‌های اصلی) و تیمار کودهای آلی شامل ورمی کمپوست (7 تن در هکتار)، کمپوست زیاله شهری (15 تن در هکتار)، کود دامی (50 تن در هکتار) و شاهد (بدون مصرف کود) در کرت‌های فرعی، قرار گرفتند. نتایج نشان داد تنش خشکی باعث کاهش عملکرد و اجزای آن شد ( $p \leq 0/01$ ). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که عملکرد سیب‌زمینی در تیمار ورمی کمپوست و بدون تنش خشکی، به 33 تن در هکتار رسید. برهمکنش تیمار ورمی کمپوست و آبیاری پس از 65 درصد تخلیه مجاز رطوبتی خاک (کاهش 20 درصد از آب مصرفی)، منجر به تولید کل سیب‌زمینی (23 تن در هکتار) شد. در این شرایط تنش، تیمار کمپوست نیز موجب تولید سیب‌زمینی به میزان 21 تن در هکتار گردید. در مجموع، با کاربرد کودهای آلی می‌توان به کاهش اثرات منفی تنش خشکی، کمک کرد.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، سیب‌زمینی، کود دامی، ورمی کمپوست

## بررسی تاثیر هوادهی بر برخی از خصوصیات شیمیایی چای ورمی کمپوست

نیلوفر منتظمی<sup>1</sup>، اکرم حلاج‌نیا<sup>2\*</sup>، رضا خراسانی<sup>3</sup>، امیر فتوت<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>3</sup> halajnia@um.ac.ir، <sup>4</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>4</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

چای ورمی کمپوست نتیجه تیمار هوازی ورمی کمپوست محتوی عناصر غذایی و ترکیبات آلی محرک رشد می‌باشد که موجب بهبود رشد گیاه می‌شود و در سال‌های اخیر تولید و کاربرد آن به عنوان کود بیولوژیک مایع گسترش یافته است. با توجه به تاثیر عوامل مختلف در تولید چای ورمی کمپوست بر ویژگی‌های آن، این آزمایش جهت بررسی اثر زمان هوادهی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی چای ورمی کمپوست در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام پذیرفت. تیمار مورد بررسی در این مطالعه، زمان‌های مختلف هوادهی (صفر، 24، 48 و 72 ساعت) بود. برخی از ویژگی‌های شیمیایی چای ورمی کمپوست شامل تغییرات pH، قابلیت هدایت الکتریکی، شکل‌های معدنی نیتروژن (آمونیم و نترات) و کربن آلی محلول مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که هوادهی چای ورمی کمپوست به طور معنی‌داری موجب کاهش pH و افزایش هدایت الکتریکی شد. بیشترین درصد افزایش آمونیوم تحت تاثیر افزایش زمان هوادهی تا 48 ساعت نسبت به زمان صفر (بدون هوادهی) بدست آمد. کربن آلی محلول در نتیجه هوادهی کاهش یافت و تغییرات زمان هوادهی از 24 ساعت تا 72 ساعت تفاوت معنی‌داری در مقدار آن ایجاد نکرد. مقدار نترات تحت تاثیر زمان هوادهی قرار نگرفت و تغییرات آن معنی‌دار نبود.

**کلمات کلیدی:** کود آلی، چای کمپوست، کود بیولوژیک

## تأثیر بیوچار و کمپوست باگاس نیشکر بر کربن آلی و فسفر قابل استفاده در خاک آهکی

خسرو بتیار<sup>1</sup>، ندا مرادی<sup>2\*</sup>، عبدالامیر معزی<sup>3</sup>، شیلا خواجوی شجاعی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>4</sup> دانش آموخته دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز. \* نویسنده مسئول: n.moradi@scu.ac.ir

### چکیده

کمبود فسفر یکی از مشکلات عمده خاک‌های آهکی و عامل محدوده‌کننده تولید محصول در این خاک‌ها است. استفاده از اصلاح‌کننده‌های آلی مانند کمپوست، بیوچار و یا استفاده تلفیقی از آن‌ها می‌تواند در بهبود مقدار فسفر قابل جذب خاک موثر باشد. به این منظور، تأثیر کاربرد تلفیقی کمپوست و بیوچار باگاس نیشکر بر کربن آلی و فسفر قابل جذب یک خاک آهکی مورد بررسی قرار گرفت. به این ترتیب کمپوست و بیوچار باگاس نیشکر در قالب طرح کاملاً تصادفی با 6 تیمار و 3 تکرار با نمونه خاک ترکیب شدند و نمونه‌ها به مدت 120 روز در دمای ثابت نگهداری شدند. نتایج نشان داد کاربرد تیمارهای مختلف کمپوست و بیوچار باگاس نیشکر سبب افزایش معنی‌دار فسفر قابل استفاده خاک (26/6-88/1%)، کربن آلی کل (42-76/8%) شد. تأثیر کاربرد کمپوست و کمپوست 75% + بیوچار 25% در افزایش مقدار کربن آلی کل و فسفر قابل استفاده خاک به طور معنی‌داری بیش‌تر از سایر تیمارها بود. کاربرد تمامی تیمارها به جز بیوچار، سبب افزایش هدایت الکتریکی خاک (9/4-18/8%) نسبت به تیمار شاهد گردید. به‌طور کلی، استفاده تلفیقی از کمپوست و بیوچار باگاس نیشکر می‌تواند اصلاح‌کننده مناسبی جهت بهبود کربن آلی و فسفر قابل استفاده خاک باشد.

کلمات کلیدی: آهکی، باگاس نیشکر، بیوچار، کمپوست، فسفر

## اثر سطوح مختلف روی به همراه اسید آمینه، بر رشد، جذب و انتقال روی در کلزا در شرایط آب کشت

محمد هادی میرزاپور<sup>1\*</sup>، احمد گلچین<sup>2</sup>، محمدرضا نایینی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم، [mhmimirzap@yahoo.com](mailto:mhmimirzap@yahoo.com) <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم

### چکیده

بررسی نقش اسیدهای آمینه در جذب و انتقال عناصر کم مصرف برای بهبود مدیریت تغذیه گیاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در این آزمایش کشت محلول، اثر کاربرد سه سطح صفر، 5 و 10 میکرومولار روی به همراه 100 میکرومولار تریپتوفان، آرژنین و هیستیدین بر جذب و انتقال روی در کلزا بررسی شد. نتایج نشان داد در غلظت 5 میکرومولار روی، حضور اسید آمینه آرژنین و تریپتوفان سبب کاهش معنی‌دار وزن خشک شاخساره در مقایسه با شاهد شد در حالی که کاربرد هیستیدین منجر به افزایش معنی‌دار وزن خشک شاخساره گیاه در این سطح از روی شد. بالاترین مقدار جذب روی توسط شاخساره کلزا در سطح 10 میکرومولار روی در حضور اسید آمینه هیستیدین بدست آمد. کاربرد 10 میکرومولار روی تنها در حضور آرژنین سبب افزایش معنی‌دار جذب روی ریشه در مقایسه با تیمار بدون اسید آمینه شد. براساس نتایج پژوهش حاضر، حضور اسیدهای آمینه تأثیر معنی‌داری بر جذب و انتقال روی در کلزا داشت و این تأثیر بسته به نوع اسید آمینه متفاوت بود. در بین اسیدهای آمینه، کاربرد اسید آمینه هیستیدین باعث بیشترین افزایش جذب روی و عملکرد ماده خشک شاخساره و ریشه کلزا گردید.

**کلمات کلیدی:** اسید آمینه، جذب، روی، کلزا

## اثر برخی محرک‌های رشد گیاه بر عملکرد و اجزای عملکرد کلزا در یک خاک شور آهکی

محمدهادی میرزاپور<sup>1\*</sup>، فریدون نورقلی‌پور<sup>2</sup>، محمدرضا نایینی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم، [mhmimirzap@yahoo.com](mailto:mhmimirzap@yahoo.com)  
<sup>2</sup> استادیار بخش حاصلخیزی و تغذیه گیاهی، موسسه تحقیقات خاک و آب،  
<sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی قم

### چکیده

یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیرزنده، تنش شوری می‌باشد. برای کاهش اثر شوری، استفاده از مواد محرک رشد توصیه شده است. به منظور بررسی اثر برخی مواد در شرایط تنش شوری و آهکی در کلزا (رقم هایولا-50)، پژوهشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با هفت تیمار شامل 1- شاهد (مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک) 2- مصرف خاکی اسید هیومیک (تیمار اول+ مصرف خاکی 5 کیلوگرم اسید هیومیک در هکتار) 3- محلول‌پاشی اسید آمینه (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید آمینه با غلظت 5 در هزار) 4- محلول‌پاشی اسید هیومیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید هیومیک با غلظت 5 در هزار) 5- محلول‌پاشی اسید فولیک (تیمار اول+ محلول‌پاشی اسید فولیک با غلظت 5 در هزار) 6- محلول‌پاشی جلبک دریایی (تیمار اول+ محلول‌پاشی جلبک دریایی با غلظت 5 در هزار) و 7- تیمار ترکیبی (شامل تیمار اول + تیمارهای 2، 3، 4، 5، 6) در سه تکرار در یکی از مزارع شور آهکی بخش قمروود استان قم و به مدت دو سال زراعی اجراء گردید. تیمار ترکیبی محرک‌های رشد، تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه و روغن و نیز برخی ویژگی‌های زراعی کلزا داشت. بالاترین عملکرد دانه و کاه، از تیمار ترکیبی مواد محرک رشد به ترتیب با میانگین 4565 و 1066 کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

کلمات کلیدی: خاک آهکی، شوری، کلزا، محرک‌های رشد

## بررسی وضعیت تغذیه باغ‌های فندق استان قزوین

مهرداد محمص مستشاری<sup>1</sup>، اعظم خسروی نژاد<sup>2</sup>، مصطفی قاسمی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. ایمیل amm\_mohasses@yahoo.com<sup>2</sup> محقق بخش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران، azam\_khosravinejad@yahoo.com<sup>3</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران، ostafaghasemi1417@gmail.com

### چکیده

شهرستان الموت یکی از مهمترین مراکز تولید فندق در ایران می‌باشد. تشخیص وضعیت تغذیه‌ای گیاه به منظور شناسایی عوامل محدودکننده رشد و عملکرد محصولات زراعی و باغی در سطح کلان امری ضروری است. روش‌های شناسایی وضعیت عنصرهای غذایی در گیاهان، راهکاری مؤثر در تعیین الگوی مصرفی عنصرهای غذایی و افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی است. در این تحقیق 40 باغ مشخص و در تمامی باغ‌ها نمونه‌های برگ به صورت مرکب از شاخه‌های یک ساله در اوایل مرداد ماه برداشت گردید و در نهایت عملکرد باغ‌های فندق نیز یادداشت شد. با استفاده از نتایج شاخص تشخیص چند گانه به تجزیه و تحلیل وضعیت عناصر غذایی در نمونه‌های برگ باغ‌های فندق پرداخته شد نتایج نشان داد بیشتر باغ‌های فندق این شهرستان از لحاظ میزان عنصر پتاسیم، نیتروژن و آهن با کمبود رو به رو هستند و 42 درصد باغ‌ها در جامعه با عملکرد بالا و 58 درصد در جامعه با عملکرد پایین قرار دارد.

**کلمات کلیدی:** فندق، اعداد مرجع عناصر غذایی، روش تشخیص چند گانه عناصر غذایی

## تأثیر منابع مختلف سیلیسیوم و نیتروژن بر غلظت برخی از عناصر در گیاه جو

فربیا عیسی‌لو<sup>1</sup>، علی خانمیرزائی‌فرد<sup>1\*</sup>، شکوفه رضائی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران،  
alikhhanmirzai@yahoo.com\*

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر منابع مختلف سیلیسیوم و نیتروژن بر روی غلظت برخی عناصر گیاه جو، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 10 تیمار و 3 تکرار انجام گرفت. فاکتورها شامل نیتروژن در دو سطح صفر و 500 میلی‌گرم بر لیتر از منبع اوره و سیلیسیوم در دو سطح صفر و 100 میلی‌گرم سیلیسیوم در لیتر از منابع اسید سیلیسیک پایدار شده، سیلیکات پتاسیم، سیلیس آلی و نانو سیلیس در با فواصل دو هفته‌ای به صورت محلول‌پاشی بعد از کشت انجام گرفت. بعد از برداشت و آماده‌سازی، غلظت سیلیسیوم، نیتروژن، فسفر و روی در دانه و کاه جو اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد کاربرد منابع مختلف سیلیسیوم بر روی غلظت سیلیسیوم دانه و کاه، غلظت روی و نیتروژن کاه در سطح یک درصد تأثیر معنی‌دار داشت. محلول‌پاشی نیتروژن در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌دار بر روی نیتروژن دانه داشت. منابع مختلف سیلیسیوم، باعث افزایش سیلیسیوم دانه و کاه شدند که از بین آن‌ها اسید سیلیسیک پایدار شده بیشترین تأثیر را داشت. بیشترین غلظت روی و نیتروژن کاه در تیمار سیلیکات پتاسیم مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** جو، سیلیسیوم، عناصر غذایی، نیتروژن

## استفاده از فعالیت یونی به جای غلظت یونی در محلول‌های غذایی مورد استفاده برای تولید کاهو در شرایط هیدروپونیک

شهرام کیانی

دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، پست الکترونیک: shkiani2002@yahoo.com

### چکیده

در کشت‌های هیدروپونیک برای تهیه محلول‌های غذایی، از غلظت‌های یونی برای انجام محاسبات استفاده می‌شود. با توجه به ایده‌آل نبودن محلول‌های غذایی، استفاده از غلظت‌های یونی در محاسبات می‌تواند منجر به متفاوت شدن ترکیب شیمیایی یک محلول غذایی با شرایط برنامه‌ریزی شده شود. این پژوهش به منظور محاسبه فعالیت یونی، یون‌های غذایی در پنج محلول غذایی مورد استفاده برای پرورش کاهو با استفاده از نرم افزار Visual MINTEQ 3.1 انجام شد. محلول‌های غذایی مورد استفاده عبارت بودند از 1- محلول غذایی مرکز تحقیقات باغبانی و سبزی‌های گلخانه‌ای هلند، 2- محلول غذایی دانشگاه کرنل، 3- محلول غذایی ساواس و همکاران، 4- محلول غذایی یامازاکی، 5- محلول غذایی دمینگوس و همکاران. نتایج نشان داد غلظت فعال یونی (فعالیت یونی) تمام یون‌های موجود در محلول‌های غذایی به استثنای بور نسبت به غلظت‌های اولیه آنها کاهش یافت. بیشترین درصد کاهش فعالیت یونی نسبت به غلظت‌های اولیه برای یون‌های نیتрат، آمونیوم، ارتوفسفات اولیه، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و سولفات به ترتیب 16/3، 15/1، 42، 16/5، 53/6، 51/4 و 63/1 بود. میزان این کاهش برای یون‌های آهن، منگنز، روی، مس و مولیبدات به ترتیب 67/3، 53/1، 53/7، 68/7 و 74/2 درصد بود. بر مبنای نتایج، فعالیت یونی می‌بایستی به جای غلظت یونی در محاسبات مربوط به محلول‌های غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** عناصر غذایی، کشت بدون خاک، نرم افزار MINTEQ



## تأثیر بیوچار اصلاح شده به‌عنوان کود کندرهش نیتروژن بر برخی ویژگی‌های رویشی گیاه ذرت

شیلا خواجوی شجاعی<sup>1\*</sup>، عبدالامیر معزی<sup>2</sup>، مجتبی نوروزی<sup>3</sup>، مهدی تقوی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته دکتری، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران،  
\* نویسنده مسئول: shila\_khajavi@yahoo.com

### چکیده

استفاده از جاذب‌های طبیعی، ارزان و دوست‌دار محیط‌زیست راهکار مناسبی برای حذف نیترات و آمونیوم از محیط‌های آبی و استفاده از این ترکیبات به عنوان کود کندرها است. هدف از این پژوهش، بررسی توانایی بیوچار اصلاح شده در تهیه کودهای کندرها بر پایه بیوچار (BSRF) بود. برای این کار، ذرت با منیزیم اصلاح شد، سپس در دمای 500 درجه سلسیوس پیرولیز شد. سپس اثر کود کندرها نیتروژن بر پایه بیوچار (بیوچار غنی و پوشش‌دار شده)، بیوچار غنی شده و کود نیترات آمونیوم در خاک تحت کشت گیاه ذرت در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج کشت گلدانی گیاه ذرت نشان داد، شاخص کلروفیل، سطح برگ، ارتفاع گیاه و وزن خشک اندام هوایی در تیمار کودهای کندرها تهیه شده از بیوچار اصلاح شده ذرت، به‌طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود. بنابراین براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان بیان کرد که کودهای کندرها بر پایه بیوچار قادر به جذب غلظت بالای نیتروژن هستند و می‌توانند حامل مناسبی جهت آزادسازی آهسته عناصر غذایی در خاک‌های آهکی باشند و به حفظ، نگهداری و جذب بهتر نیتروژن و افزایش کارایی مصرف آن کمک کنند.

**کلمات کلیدی:** آمونیوم، رشد، کود کندرها، نیترات

## بررسی عناصر غذایی باغ‌های سیب آذربایجان غربی و راهکارهای تغذیه متعادل

حسین عزیزی<sup>1\*</sup>، عزیز مجیدی<sup>2</sup>، فرخ غنی شایسته<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران، Hosseinazizi48@yahoo.com. <sup>2</sup> استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران، <sup>3</sup> عضو هیات علمی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

### چکیده

در این تحقیق، مقدار عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف در باغ‌های سیب آذربایجان غربی با استفاده از روش غلظت بحرانی و محدوده کفایت مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور در تعدادی از باغ‌های سیب شهرستان‌های تابعه استان، نمونه برداری از خاک، آب و برگ آنها صورت گرفت. نتایج نشان داد که در اکثریت باغ‌های سیب مورد مطالعه، کمبودی از نظر عناصر نیتروژن، فسفر و منیزیم، منگنز و مس دیده نمی‌شود. غلظت پتاسیم در خاک و برگ اکثر باغ‌های سیب استان کمتر از غلظت مطلوب و کمبود کلسیم و روی در سطح زیادی از باغات استان مشاهده گردید. میانگین غلظت آهن در نتایج تجزیه برگ بالا بوده، ولی به دلیل پائین بودن مقدار آهن فعال برگ، کمبود این عنصر در اکثریت باغ‌های استان شایع است.

**کلمات کلیدی:** سیب، کمبود عناصر، کیفیت میوه، عوارض فیزیولوژیکی

## بررسی تاثیر محلول پاشی نیتروژن، کلسیم، بور و روی بر خصوصیات کمی و کیفی رقم انگور عسگری در شهرستان بویر احمد

محمد رضا چاکرا الحسینی<sup>1\*</sup>، علیرضا رحمانیان حقیقی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش زراعی - باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران، reza.ms2007@gmail.com، <sup>2</sup> محقق باغبانی بخش زراعی - باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران

### چکیده

به منظور بررسی اثرات محلول پاشی عناصر کودهای (نیتروژن)، کلسیم (نیترات کلسیم)، بر (اسید بوریک) و روی (سولفات روی) بر صفات کمی و کیفی انگور عسگری آبی، آزمایشی در استان کهگیلویه و بویر احمد اجرا شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از: 1- شاهد 2- محلول پاشی نیتروژن 5 در هزار + کلسیم 5 در هزار + روی 3 در هزار + بور 3 در هزار. تیمارهای کودی در زمان یک هفته قبل از باز شدن کامل گل‌ها و زمان فروت ست (محلول پاشی بور و روی) و دوباره در زمان تغییر رنگ میوه (محلول پاشی کلسیم) روی شاخ و برگ بوته‌های مورد نظر محلول پاشی شد و تاثیر آن بر روی خصوصیات مختلف کمی و کیفی انگور عسگری همانند: عملکرد، میزان قند و اسیدیته حبه‌ها، وزن خوشه و وزن حبه‌ها و درصد پوسیدگی میوه بر اساس دستورالعمل باغبانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد در تیمارهای مصرف خاکی کود و تیمار محلول پاشی وزن خوشه به میزان معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافت. اما بین تیمارها تفاوت معنی داری از نظر طول خوشه در سطح احتمال یک درصد مشاهده نشد. همچنین تفاوت معنی داری بین تیمارها از نظر میزان قند و میزان اسید موجود در میوه در سطح احتمال یک درصد مشاهده نشد. اما مهمترین تاثیر تیمارهای کودی در جلوگیری از پوسیدگی میوه مشاهده شد. همچنین تیمارهای محلول پاشی کودی نسبت به سایر سایر تیمارها به صورت معنی داری باعث کاهش میزان پوسیدگی میوه در سطح احتمال یک درصد گردید.

کلمات کلیدی: انگور، کود، محلول پاشی، میوه

## بهینه‌سازی مصرف فسفر در زراعت گلرنگ و خاک‌ورزی حفاظتی

### اکبر گندمکار

بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و مقدار مصرف کود فسفر بر عملکرد و خصوصیات زراعی محصول گلرنگ این آزمایش اجرا شد. تیمارها شامل سه روش خاک‌ورزی متداول، کم خاک‌ورزی، بدون خاک‌ورزی با سطوح مختلف کود فسفر بودند. بیشترین افزایش معنی‌دار عملکرد بیومس و دانه گلرنگ در تیمار 75 درصد توصیه کودی فسفر بدست آمد. تیمارهای کم و بی خاک‌ورزی موجب افزایش معنی‌دار عملکرد بیومس و دانه گلرنگ گردیدند. هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک در هنگام جوانه‌زنی و سبزشدن دانه‌های گلرنگ 14/6 دسیزیمنس بر متر بود. شوری بالای خاک مشکلی در سبز شدن گلرنگ نداشت. این مسئله، مقاومت بالای این گیاه را نشان می‌دهد. هدایت الکتریکی خاک در پایان فصل رشد به 8/73 دسیزیمنس بر متر رسید. بیشترین افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک (16/1 تن در هکتار) و دانه (3/1 تن در هکتار) گلرنگ در تیمار 75 درصد توصیه کودی فسفر (100 کیلوگرم در هکتار) و سوپرفسفات تریپل) بدست آمد. دانه‌های گلرنگ در تیمارهای بی خاک‌ورزی بهتر و مرتب‌تر سبز شده بودند. وجود بقایا در سطح خاک، موجب افزایش دما و رطوبت خاک، و کمک به دانه گیاه در جوانه‌زنی و سبزی بهتر گردید. اثر تیمارهای کم و بی خاک‌ورزی نیز موجب افزایش معنی‌دار عملکرد بیولوژیک و دانه گلرنگ گردیدند. روش‌های کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی در کشت بهاره گلرنگ قابل توصیه است.

**کلمات کلیدی:** بقایای گیاهی، سله، شوری، گاواهن

## شناخت وضعیت تغذیه‌ای درختان به در استان اصفهان

### اکبر گندمکار

بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران، deligani@gmail.com

### چکیده

حاصلخیزی خاک نقش مهمی در افزایش عملکرد میوه درخت به دارد. جهت بررسی وضعیت خاک و کیفیت آب باغات به، تعداد 30 باغ در مناطق اصفهان و نطنز با عملکردهای متفاوت انتخاب شدند. باغ‌های انتخابی دارای عملکرد مطلوب، متوسط و ضعیف بودند. کلروز برگ ناشی از کمبود آهن در درختان به دیده شد. تجزیه برگ حاکی از کمبود عناصر نیتروژن، کلسیم و آهن در بیشتر درختان است. بیشترین میزان عملکرد میوه در باغ‌هایی ثبت شد که دارای خاک عمیق، هوموس فراوان و آب با کیفیت مناسب بودند. مدیریت تغذیه این درختان نیز شامل کاربرد کمپوست کودهای آلی به اضافه کود آبیاری و چالکود بود. با استفاده از روش سی ان دی نرم‌های عناصر غذایی ماکرو و میکرو برگ درختان بارده به، برای نیتروژن  $1/51 \pm 0/02$  درصد، فسفر  $0/42 \pm 0/01$  درصد، پتاسیم  $1/90 \pm 0/06$  درصد، کلسیم  $1/4 \pm 0/03$  درصد، منیزیم  $0/42 \pm 0/02$  درصد، منگنز  $37/2 \pm 9$  میلی‌گرم در کیلوگرم، روی  $14/5 \pm 2$  میلی‌گرم در کیلوگرم، آهن  $88/5 \pm 10$  میلی‌گرم در کیلوگرم، مس  $5/5 \pm 2$  میلی‌گرم در کیلوگرم و بور  $24/5 \pm 8$  میلی‌گرم در کیلوگرم بدست آمدند. نرم‌های بالا برای عملکرد میوه حداقل  $29/6$  تن در هکتار در رقم درخت به اصفهان می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** حاصلخیزی خاک، زرد برگی، شوری، نرم عناصر

## ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای مزارع سیب‌زمینی در استان آذربایجان شرقی با استفاده از روش CND

رحیم مطلبی‌فرد

استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

### چکیده

به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای مزارع سیب‌زمینی در استان آذربایجان شرقی این پروژه در دو سال زراعی 97-1396 و 98-1397 به اجرا در آمد. در هر سال تعداد 30 مزرعه مختلف به شکلی انتخاب شد که دارای دامنه متفاوتی از خصوصیات خاک باشند. یک بانک اطلاعاتی حاوی داده‌های آزمایشگاهی و صحرایی برای هر مزرعه ایجاد و در هر مزرعه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله بافت، کربن آلی، شوری و آهک ارزیابی و نمونه گیاه (برگ) تهیه و مورد تجزیه آزمایشگاهی گردید. در پایان فصل عملکرد و اجزاء آن در هر مزرعه مشخص گردید. غلظت عناصر غذایی نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، روی، منگنز و مس در برگ سیب‌زمینی اندازه گرفته و شاخص‌های CND برای هر عنصر محاسبه گردید. نتایج نشان داد 40، 7، 72، 37 و 65 درصد مزارع به ترتیب دارای کمبود فسفر، پتاسیم، آهن، منگنز و روی در خاک بودند و متوسط عملکرد مزارع حدود 33500 کیلوگرم بود که از متوسط کشوری عملکرد این محصول حدود 8 درصد کمتر است. نتایج شاخص‌های محاسبه شده به روش تشخیص چندگانه نشان داد که در بین عناصر غذایی پرنیاز کمبود منیزیم، فسفر و نیتروژن و در بین عناصر کم‌مصرف کمبود روی، آهن و بور وجود داشت.

**کلمات کلیدی:** حد مطلوب، سیب‌زمینی، عناصر غذایی، وضعیت تغذیه‌ای

## بررسی نسبت غنی شدن نیتروژن و عملکرد دانه در دیمزار گندم

لیدا پیری مقدم<sup>1</sup>، علیرضا واعظی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری، Piri\_lida@yahoo.com، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه زنجان، Vaezi.aireza@gmail.com

### چکیده

نیتروژن از عناصر شیمیایی ضروری برای رشد گیاه است که برای بهبود عملکرد محصول در اراضی دیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدررفت این عنصر غذایی منجر به کاهش حاصلخیزی خاک و همچنین عملکرد محصول می‌شود. در این مطالعه، نسبت غنی شدن این عنصر غذایی در رسوبات یک کشت‌زار دیم در منطقه نیمه‌خشک مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار کوددهی (شاهد، اوره، سوپرفسفات تریپل و مخلوطی از اوره و سوپرفسفات تریپل) و دو روش خاک‌ورزی (شخم موازی با شیب و شخم عمود بر جهت شیب) در سه تکرار انجام گردید. در مجموع، در 24 کرت آزمایشی به ابعاد 1/75 متر در 8 متر، هدررفت عنصر نیتروژن با فرسایش خاک برای بارش‌های مختلف در طول دوره رشد گندم (مهرماه 1393 تا تیر ماه 1394) اندازه‌گیری شد. براساس نتایج، تفاوت معنی‌داری بین دو روش خاک‌ورزی از نظر نسبت غنی شدن نیتروژن ( $p < 0/001$ ) و عملکرد دانه گندم ( $p < 0/001$ ) وجود داشت. هدررفت نیتروژن به شدت تحت تأثیر شدت بارش قرار گرفت. به طوری که با افزایش شدت بارش میزان هدررفت این عنصر افزایش یافت. بالاترین نسبت غنی شدن نیتروژن (0/86) در فصل پاییز مشاهده شد که این میزان تحت تأثیر هدررفت خاک در کرت‌ها قرار داشت. رابطه کاهشی معنی‌داری بین عملکرد دانه گندم و نسبت غنی شدن نیتروژن ( $R^2 = 0/56$ ) مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** خاک‌ورزی، رسوب، گندم دیم، نسبت غنی شدن نیتروژن، عملکرد دانه

## مقایسه کوددهی کلزا در مزارع زارعین با کوددهی تلفیقی در برخی از مناطق کشور

فریدون نورقلی پور<sup>1</sup>، ساناز توحیدلو<sup>2\*</sup>، علیرضا جعفر نژادی<sup>1</sup>، یونس محمد نژاد<sup>1</sup>، محمد پسندیده<sup>1</sup>، محمد حسین ارزانش<sup>1</sup>، انور اسدی جلودار<sup>1</sup>، احمد بایبوردی<sup>1</sup>، نصرت اله منتجبی<sup>1</sup>، مختار زلفی باوریانی<sup>1</sup>، پیمان کشاورز<sup>1</sup>، کامران میرزا شاهی<sup>1</sup>، جلال قادری<sup>1</sup>، سید ماشالله حسینی<sup>1</sup>، محسن سیلسپور<sup>1</sup>، پروین ایزدی<sup>1</sup>، شادی صدیقی<sup>3</sup>، ناصر دواتگر<sup>1</sup>، علی رضا مهاجر<sup>3</sup>، مسعود دادپور<sup>1</sup>

<sup>1</sup> اعضای هیات علمی سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، <sup>2</sup> نویسنده مسئول کارشناس ارشد موسسه تحقیقات خاک و آب، sanaz.tohidlou1@gmail.com، <sup>3</sup> کارشناس دفتر دانه‌های روغنی وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران

### چکیده

مطالعات در جهان و نیز در ایران نشان می‌دهد که مصرف بهینه و متعادل عناصر غذایی می‌تواند باعث بهبود کمیت و کیفیت محصول کلزا گردد. به منظور مقایسه روش کوددهی زارعین با روش تلفیقی حاصلخیزی خاک و توصیه کودی گیاه کلزا، پروژه‌ای ملی، اجرا شد. مناطق اجرا شامل 34 مزرعه در استان‌های گلستان، مازندران، خوزستان (دزفول)، خوزستان (اهواز)، اردبیل (مغان)، آذربایجان شرقی، اصفهان، بوشهر، خراسان رضوی، کرمانشاه، فارس و ورامین، بود. در هر منطقه حداقل دو مزرعه در نظر گرفته شد. این مناطق، طیف وسیعی از اقلیم‌های کشت کلزا و دامنه متفاوتی از خصوصیات خاک را شامل می‌شد. در قسمتی از این مزارع انتخابی، مدیریت کوددهی براساس آزمون خاک (مصرف بهینه کود) و در نیمه دیگر مزرعه انتخابی، مدیریت با روش عرف زارع یا شاهد منطقه اعمال شد. در پایان دوره رشد، عملکرد دانه تیمار عرف زارع و تیمار توصیه کودی در هر استان و در هر منطقه مقایسه شد. با توجه به نتایج، به طور میانگین افزایش عملکرد دانه، در کل نقاط اجرا، 600 کیلوگرم در هکتار یا 24 درصد نسبت به تیمار عرف زارع بود. نسبت فایده به هزینه در مناطق مختلف با توجه به عملکردهای حاصله به خصوصیات خاک و مقدار کود مصرفی، بستگی داشت. بیشترین مقدار این نسبت مربوط به منطقه نیشابور (26/52) و داراب (22/31) و کمترین آن مربوط به بوشهر (0/28) بود.

**کلمات کلیدی:** توصیه کودی، عناصر غذایی، کلزا، مناطق اصلی کشت



## تاثیر مدیریت تلفیقی کاربرد کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم آبی در اراضی استان قزوین

جعفر شهبابی فر<sup>1</sup>، مهرزاد مستشاری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران، Shahabifar1@yahoo.com <sup>2</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، قزوین، ایران، Shahabifar1@yahoo.com

### چکیده

به منظور تاثیر کودهای آلی و شیمیایی بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم آبی، این پروژه در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اسماعیل آباد در سال 1391 اجرا شد. در این پژوهش از کود گوسفندی و کود کمپوست در سه سطح صفر، 10 و 20 تن در هکتار برحسب ماده خشک مصرف شد. از کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل در چهار سطح صفر، 100 درصد توصیه بر اساس آزمون خاک، 75 درصد توصیه بر اساس آزمون خاک و 50 درصد توصیه بر اساس آزمون خاک استفاده شد. پس از برداشت گندم صفات عملکرد دانه، عملکرد کل، وزن هزار دانه، تعداد خوشه در مترمربع، میزان مواد آلی خاک، فسفر دانه و کاه، جذب کل فسفر خاک اندازه گیری شد. نتایج نشان داد با کاربرد 10 تن در هکتار کود آلی (گوسفندی و یا کمپوست) عملکرد دانه گندم نسبت به شاهد افزایش یافت که با سایر سطوح کودهای آلی به کار رفته تفاوتی نداشتند. بیشترین عملکرد دانه و بالاترین غلظت فسفر دانه و کاه گندم با مصرف 50 و 100 درصد کود فسفوری به دست آمد که اختلاف معنی داری با هم نداشتند. همچنین بیشترین میزان ماده آلی خاک با مصرف 10 تن کود کمپوست به دست آمد.

**کلمات کلیدی:** حاصلخیزی خاک، فسفر، کود آلی، گندم

## معادله نیتروژن بحرانی و نقش آن در مدیریت مصرف آب و نیتروژن در مناطق گرم و خشک

آرش رنجبر<sup>1\*</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Arashranjbar@ut.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

### چکیده

شاخص تغذیه نیتروژن یکی از ابزارهای موثر برای تشخیص شرایط نیتروژنی گیاه قلمداد می‌شود که برای محاسبه آن از معادله نیتروژن بحرانی استفاده می‌گردد. هدف اصلی از این مطالعه بررسی نقش معادله نیتروژن بحرانی در بهبود مدیریت مصرف نیتروژن و آب در مزرعه می‌باشد. بدین منظور از معادله نیتروژن بحرانی ارائه شده برای کشت ذرت تابستانه در پاکدشت و داده‌های آزمایش مزرعه‌ای طی سال‌های 1394 و 1395 استفاده گردید. این داده‌ها شامل عملکرد ماده خشک و دانه تولید شده در هر تیمار به علاوه غلظت نیتروژن موجود در آن‌ها بود. نتایج بدست آمده نشان دادند که با استفاده از معادله نیتروژن بحرانی و محاسبه شاخص تغذیه نیتروژن می‌توان تیمار بهینه را که شامل حداکثر محصول تولیدی در ازای دریافت کود کمتری است تعیین کرد. همچنین مشخص شد که نه تنها شاخص کارایی مصرف کود نیتروژن و آب در تیمار بهینه حداکثر است بلکه تلفات نیتروژن نیز به حداقل می‌رسد. بنابراین پایش شاخص تغذیه نیتروژن در طول فصل رشد می‌تواند نقش موثری در مدیریت مصرف آب و کود نیتروژن در مزرعه و استحصال شرایط بهینه رشد برای گیاه داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** شاخص تغذیه نیتروژن، کارایی مصرف کود نیتروژن و آب، ذرت

## اثر ورمی کمپوست غنی شده با باکتری‌های حل‌کنندگی فسفات بر شاخص‌های رشدی گیاه گوجه‌فرنگی گیلاسی و شاخص‌های زیستی خاک آهکی

فایزه پرستش<sup>1</sup>، حسین علی‌علیخانی<sup>2</sup>، حسن اعتصامی<sup>3</sup>، محمدرضا حسن دوخت<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>4</sup> استاد گروه علوم و باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

### چکیده

به‌منظور بررسی اثر غنی‌سازی ورمی کمپوست با باکتری‌های حل‌کننده فسفات بر میزان فسفر قابل‌دسترس خاک و رشد گوجه‌فرنگی گیلاسی طی دو آزمون انکوباسیون و گلخانه‌ای در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. آزمون انکوباسیون در قالب طرح اسپلیت پلات بر مبنای زمان با پنج تیمار و سه تکرار در دو زمان شروع انکوباسیون و سی روز پس‌از آن با تیمارهای زیر اجرا گردید. T1- ورمی کمپوست VC22+، T2- ورمی کمپوست VC62+، T3- کود سوپر فسفات تریپل (شاهد مثبت بدون باکتری و ورمی کمپوست)، T4- ورمی کمپوست و T5- شاهد منفی (بدون باکتری، کود سوپر فسفات تریپل یا ورمی کمپوست). در زمان‌های شروع انکوباسیون و سی روز پس‌از آن، اثر تیمارها بر مقدار فسفر قابل‌دسترس اندازه‌گیری شد و سپس آزمایش گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار مذکور در سه تکرار اجرا گردید. در بین تیمارها، تیمار T1 (تیمار غنی‌شده با باکتری *Serratia marcescens*) توانست وزن خشک، درصد فسفر گیاه، شاخص سبزیگی، فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی و دهیدروژناز و تنفس میکروبی خاک نسبت به تیمار شاهد (T4) به ترتیب 22، 15، 16، 26، 28 و 50 درصد افزایش دهد.

**کلمات کلیدی:** تنفس میکروبی، سراسیا مارسسن، فسفاتاز قلیایی، فعالیت آنزیمی خاک، کود زیستی

## تأثیر کاربرد بیوچارهای مختلف بر تغییر شکل‌های مختلف پتاسیم در برخی خاک‌های آهکی استان کهگیلویه و بویراحمد

سکینه منصورنژادان<sup>1</sup>، حمیدرضا اولیایی<sup>2\*</sup>، مهدی نجفی قیری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشگاه یاسوج، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

بیوچارها ترکیبات حاصل از گرماکافت آهسته بقایای آلی در شرایط اکسیژن محدود بوده که می‌توانند جهت اصلاح خاک‌ها به کار روند. این مطالعه به منظور بررسی اثر بیوچارهای بقایای گندم، برنج و ذرت، برگ و شاخه بلوط بر تغییر شکل‌های مختلف پتاسیم در شش خاک آهکی استان کهگیلویه و بویراحمد با ویژگی‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌های خاک حاوی 2% بیوچار به مدت دو ماه در شرایط رطوبت ظرفیت زراعی نگهداری شدند و سپس مقادیر پتاسیم محلول، تبادلی و غیرتبادلی در آنها اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که همه بیوچارها سبب افزایش مقدار همه شکل‌های پتاسیم شدند. مقدار پتاسیم محلول از 17 میلی‌گرم بر کیلوگرم در خاک شاهد به 30 تا 127 میلی‌گرم در خاک‌های تیمار شده با بیوچارهای مختلف رسید. میانگین پتاسیم تبادلی و غیرتبادلی نیز در خاک‌های مورد مطالعه 247 و 608 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم تبادلی به ترتیب در تیمار ذرت و برگ بلوط (316 و 178 میلی‌گرم بر کیلوگرم) و کمترین و بیشترین مقدار پتاسیم غیرتبادلی به ترتیب در تیمار ذرت و شاخه بلوط (1006 و 597 میلی‌گرم بر کیلوگرم) اندازه‌گیری شد. به‌طور کلی می‌توان بیان کرد که بیوچارها ضمن بالا بردن ویژگی‌های کیفی خاک موجب افزایش اشکال قابل جذب پتاسیم برای گیاه می‌شوند.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، خاک آهکی، شکل پتاسیم، گرماکافت

## تأثیر کاربرد کمپوست زباله شهری بر روابط آبی و خصوصیات فیتوشیمیایی مریم گلی در رابط تنش خشکی

شایسته گیات<sup>1</sup>، مصطفی شیرمردی<sup>2\*</sup>، حیدر مفتاحی زاده<sup>3</sup>، مریم دهستانی اردکانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، <sup>2</sup> نویسنده مسئول: استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، shirmardi@ardakan.ac.ir <sup>3</sup> استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

### چکیده

خشکی و پائین بودن محتوای ماده آلی خاک دو مسئله مهم برای کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. استفاده از کمپوست زباله شهری می‌تواند اثرات منفی خشکی برگ‌یاد را کاهش دهد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کاربرد کمپوست زباله شهری بر پارامترهای محتوای نسبی آب (RWC)، نشت یونی و بیوشیمیایی مریم‌گلی تحت تنش خشکی بود. به این منظور یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه سطح کمپوست زباله شهری (شامل عدم کاربرد (شاهد)، کاربرد 10 و 20 ton/ha کمپوست زباله شهری) و سه سطح تنش خشکی (آبیاری در 80% ظرفیت مزرعه (FC) به عنوان عدم تنش، آبیاری در 60% FC به عنوان تنش متوسط و آبیاری در 40% FC به عنوان تنش شدید) بود. کاربرد 20ton/ha کمپوست زباله شهری در شرایط تنش شدید منجر به کاهش معنی‌دار ظرفیت آنتی‌اکسیدانی شد. با افزایش شدت تنش خشکی، RWC کاهش اما نشت یونی و محتوای فنول کل افزایش یافت. کاربرد 20ton/ha کمپوست زباله شهری منجر به افزایش معنی‌دار RWC و فنول کل و همچنین کاهش نشت یونی شد. به نظر کاربرد کمپوست زباله شهری با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک باعث بهبود شرایط رشدی گیاه شده است.

**کلمات کلیدی:** اصلاح‌کننده، فنول، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی، محتوای نسبی آب، نشت یونی

## تأثیر کمپوست زباله شهری بر شاخص‌های رشدی گیاه مریم‌گلی (*Salvia officinalis* L.) تحت تنش خشکی

شایسته‌گیات<sup>1</sup>، مصطفی شیرمردی<sup>2\*</sup>، حیدر مفتاحی‌زاده<sup>3</sup>، مریم دهستانی اردکانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، <sup>2</sup> استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، <sup>3</sup> shirmardi@ardakan.ac.ir استادیار، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.

### چکیده

تنش خشکی رشد گیاهان را به ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک محدود می‌کند. از طرفی گسترش شهرنشینی و صنعتی شدن موجب تولید زباله‌های آلی شده است که استفاده از کمپوست زباله شهری به عنوان یک اصلاح‌کننده آلی، روشی مناسب برای افزایش ماده آلی خاک و مدیریت صحیح پسماند می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کمپوست زباله شهری بر بهبود شاخص‌های رشدی مریم‌گلی در شرایط تنش خشکی بود. یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در سال 1398 در گلخانه شهرک صنعتی میبد انجام شد. تیمارها شامل سه سطح کمپوست زباله شهری (عدم کاربرد (خاک اصلاح نشده)، کاربرد 10 و 20 ton/ha (کمپوست زباله شهری) و سه سطح تنش خشکی (آبیاری در 80% ظرفیت مزرعه (FC) به عنوان عدم تنش، آبیاری در 60% به عنوان تنش متوسط و آبیاری در 40% به عنوان تنش شدید) بود. نتایج نشان داد که در شرایط تنش متوسط و شدید، تیمار کاربرد 10 و 20 ton/ha کمپوست زباله شهری منجر به کاهش معنی‌دار نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی در مقایسه با تیمار شاهد (عدم کاربرد اصلاح‌کننده) شدند. نتایج حاکی از آن بود که تنش خشکی منجر به کاهش شاخص‌های رشدی شده و کاربرد کمپوست زباله شهری توانست ارتفاع گیاه را افزایش دهد.

**کلمات کلیدی:** اصلاح‌کننده، سطح برگ، ظرفیت نگهداری رطوبت، گیاه دارویی، ماده آلی

## ارزیابی اثر تسطیح اراضی روی پتاسیم قابل جذب خاک در شالیزارهای استان گیلان

رضا شمسی<sup>1</sup>، رضا ابراهیمی<sup>1</sup>، محمود فاضلی سنگانی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> علوم خاک دانشگاه گیلان، rezaabrahimigaskarei@gmail.com

### چکیده

یکی از عملیات اساسی در ایجاد زیربنای لازم به منظور تحول در بخش کشاورزی تسطیح، خاکبرداری و یکپارچه‌سازی اراضی شالیزاری است. با این حال این عملیات باعث ایجاد تغییرات زیادی در خاک به ویژه عناصر غذایی خاک‌های شالیزاری می‌شود. این تحقیق با هدف بررسی اثر عملیات تسطیح اراضی بر مقدار پتاسیم خاک در چهار زمین شالیزاری (لشت نشاء، کوچصفهان، سنگر و لولمان) در استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. مقدار پتاسیم قابل دسترس خاک در 20 نقطه از هر منطقه قبل و بعد تسطیح اندازه‌گیری و اختلاف آن به وسیله آزمون t بصورت مجزا در هر یک از مناطق بررسی شد. نتایج این تحقیق نشان داد که غلظت پتاسیم قابل استفاده خاک در هر چهار منطقه مورد مطالعه بعد از تسطیح کمتر بود، به طوری که این اختلاف در همه زمین‌های مورد مطالعه از نظر آماری معنی‌دار بود. در مجموع نتایج این مطالعه نشان داد که تسطیح اراضی شالیزاری موجب کاهش مقدار پتاسیم خاک می‌شود که باید در مدیریت زراعی از طریق مصرف کود پتاسه جبران شود.

**کلمات کلیدی:** برنج، پتاسیم خاک، تسطیح اراضی، حاصلخیزی خاک

## بررسی تاثیر کود کمپوست و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم

شهرام امیدواری<sup>1\*</sup>، نیاز علی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، صمد عبدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران، Shomid1350@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران،<sup>3</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران

### چکیده

این بررسی به منظور تعیین اثر سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بودند: الف- مقدار مصرف کود شیمیایی بر اساس آزمون خاک:  $N_0 = \text{Control}$  ,  $N_1 = 100\%$  ، ب - کود آلی :  $M_0$  (بدون استفاده از کود آلی) دامی،  $M_1$  (10 تن کود کمپوست)،  $M_2$  (20 تن کود کمپوست). مساحت هر کرت آزمایشی 20 متر مربع (5×4) بود. نتایج نشان داد مصرف نیتروژن برابر با 75 درصد آزمون خاک به همراه مصرف 10 تن در هکتار کود کمپوست باعث افزایش عملکرد بیشتری نسبت به سایر تیمارها شده است.

کلمات کلیدی: عملکرد گندم، شاخص برداشت، وزن هزار دانه



## بررسی تاثیر کود آلی و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم

شهرام امیدواری<sup>1\*</sup>، نیاز علی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، صمد عبدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران، Shomid1350@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران،<sup>3</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران

### چکیده

مدیریت مواد آلی و کود شیمیایی اهمیت زیادی در بهبود عملکرد گیاه و خصوصیات فیزیکی خاک دارد. این بررسی به منظور تعیین اثر کود آلی و سطوح مختلف نیتروژن بر عملکرد گندم به صورت آزمایش اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بودند: الف- سطوح مختلف نیتروژن از منبع کود اوره بر اساس درصدی از آزمون خاک: N0= Control، N1= 100%، N2= 75%، N3= 50% که به صورت تقسیط در سه مرحله پنجه‌زنی، ساقه رفتن و خوشه دهی اعمال شد ب- کود آلی: M0 (بدون استفاده از کود آلی) و M1 (10 تن کود دامی)، M2 (20 تن کود دامی) از منبع کود گاوی بود که قبل از کشت اعمال گردید. مساحت هر کرت آزمایشی 20 متر مربع (5×4) بود. عملکرد و شاخص‌های عملکرد محصول نیز به عنوان پاسخ گیاهی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که اثر اصلی تیمارهای کود آلی و نیتروژن و اثر متقابل آنها بر عملکرد کاه، عملکرد دانه، عملکرد کل، شاخص برداشت، تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و غلظت نیتروژن دانه اثر معنی دار دارد. عملکرد دانه در سطح N2 و در هر دو سطح کود آلی بالاترین میزان را داشت. بنابراین توصیه می‌شود به منظور بالابردن میزان ماده آلی خاک و افزایش عملکرد و ملاحظات اقتصادی ده تن کود آلی به همراه 75 درصد مقدار نیتروژن توصیه شده مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** عملکرد گندم، شاخص برداشت، وزن هزار دانه

## بررسی عملکرد دانه ارقام گلرنک تحت تأثیر میزان‌های مختلف بذر در شرایط آبیاری شور

حمیدرضا فنایی<sup>1\*</sup>، حمیدجباری<sup>2</sup>، محمد کشتگر خواجه داد<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> دانشیار موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، کرج، ایران، Fanay52@yahoo.com، <sup>2</sup> کارشناس، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، زابل، ایران

### چکیده

به منظور بررسی عملکرد دانه و برخی صفات زراعی ارقام گلرنک تحت تأثیر میزان‌های مختلف بذر در شرایط آبیاری شور (5/5 تا 6 دسی زیمنس بر متر)، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار طی دو سال زراعی 98-1399 و 98-1397 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک، اجرا گردید. نتایج نشان داد که بالاترین عملکرد دانه در سال اول با میانگین 1713 کیلوگرم در هکتار بدست آمد. در بین مقادیر مختلف بذر بالاترین عملکرد دانه به میزان 35 کیلوگرم با میانگین 2070 کیلوگرم در هکتار تعلق داشت که نسبت به میزان بذر 30 و 40 کیلوگرم به ترتیب 33 و 31 درصد افزایش تولید داشت. در بین ارقام مختلف بالاترین عملکرد دانه به رقم گلدشت با میانگین 1858 کیلوگرم در هکتار تعلق داشت. همه ارقام با افزایش میزان بذر مصرفی تا 35 کیلوگرم در هکتار افزایش در عملکرد دانه نشان دادند با توجه به این نتیجه می‌توان نتیجه‌گیری کرد که در شرایط آبیاری با شوری 5/5 تا 6 دسی زیمنس بر متر استفاده از مقدار بذر 35 کیلوگرم بذر در هکتار و دو رقم گلدشت و پرنیان برای منطقه سیستان قابل توصیه تر می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** میزان بذر، شوری آب، اجزای عملکرد، رقم

## اثر ورمی کمپوست بر رشد و رنگیزه‌های فتوسنتزی ریحان تحت تنش خشکی

زهرة بوالحسنی<sup>1</sup>، محمد فیضیان<sup>2\*</sup>، مریم موسی پور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، <sup>3</sup> feizian.m@lu.ac.ir دانشجوی دکتری علوم خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

### چکیده

یکی از مشکلات مهم در مناطق خشک کمبود آب می‌باشد. در این راستا، به منظور بررسی اثر کود ورمی کمپوست بر رشد و رنگیزه‌های فتوسنتزی ریحان سبز در شرایط تنش رطوبتی آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با سه تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی لرستان در سال 1398 به اجرا در آمد. تیمارها شامل سه سطح رطوبتی (0، 10، 20 و 30 گرم در کیلوگرم خاک) بودند که به خاک گلدان‌های سه کیلوگرمی اعمال گردید. نتایج نشان داد که اعمال تنش رطوبتی میزان وزن تر و وزن خشک اندام هوایی، مقدار کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید را کاهش داد. در حالیکه کاربرد ورمی کمپوست سبب افزایش وزن تر و خشک اندام هوایی، مقدار کلروفیل a، کلروفیل b، کلروفیل کل و کارتنوئید شد. بطور کلی ورمی کمپوست می‌تواند برخی از اثرات منفی ناشی از تنش خشکی را در گیاه ریحان تعدیل کند.

**کلمات کلیدی:** تنش رطوبتی، کارتنوئید، ورمی کمپوست

## تأثیر سطوح مختلف شوری و نیتروژن بر فاکتورهای بیوشیمیایی گیاه کینوا

پیوند پاپن<sup>1\*</sup>، عبدالامیر معزی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>3</sup>، افراسیاب راهنما<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهواز و کارشناس سازمان آب و برق خوزستان payvand\_p2006@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،  
<sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،<sup>4</sup> دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

به منظور بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و آبیاری با زهاب مزارع نیشکر بر برخی خصوصیات بیوشیمیایی کینوا، آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی 1397 به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش چهار سطح کود اوره (0، 75، 150، 225 کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح آب آبیاری شامل شاهد (آب کارون با شوری 2/5 دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری یک در میان (کارون - زهاب نیشکر) و آبیاری با زهاب نیشکر (با شوری 7/5 دسی‌زیمنس بر متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد اثر متقابل کاربرد تیمارها بر میانگین غلظت پروتئین محلول، فعالیت آنزیم کاتالاز، سوپراکسید دیسموتاز و فعالیت پرولین برگ کینوا و عملکرد دانه از لحاظ آماری معنی‌دار بود. بیشترین مقدار پرولین مربوط به تیمار 225 کیلوگرم کود اوره در هکتار با آبیاری زهاب (0/95 میلی‌گرم بر گرم وزن تر گیاهی) بود. افزایش کود نیتروژن سبب کاهش اثرات مضر تنش شوری بر عملکرد دانه از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و پرولین گردید و مزیت آن کارایی بهتر بوته‌های کینوا تحت تیمار شوری از نظر جنبه‌های مختلف رشدی و متابولیسم است. کاربرد 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار همراه با آبیاری یک در میان سبب بهبود عملکرد دانه (79%) نسبت به تیمار شاهد گردید.

کلمات کلیدی: پرولین، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز، کلروفیل

## بررسی تأثیر کاربرد کود اوره و زهاب مزرعه نیشکر بر غلظت عناصر غذایی در بذر گیاه کینوا

پیوند پاپن<sup>1\*</sup>، عبدالامیر معزی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>3</sup>، افراسیاب راهنما<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهواز و کارشناس سازمان آب و برق خوزستان، payvand\_p2006@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>4</sup> دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

به منظور بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و آبیاری با زهاب مزارع نیشکر بر برخی خصوصیات کیفی دانه کینوا آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی 1397 به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش چهار سطح کود اوره (0، 75، 150، 225 کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح آب آبیاری شامل شاهد (آب کارون با شوری 2/5 دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری یک در میان (کارون - زهاب نیشکر) و آبیاری با زهاب نیشکر (با شوری 7/5 دسی‌زیمنس بر متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد اثر متقابل کاربرد تیمارها بر میانگین غلظت نیتروژن، پتاسیم، سدیم دانه کینوا از لحاظ آماری معنی‌دار بود. بیشترین میانگین نیتروژن دانه کینوا (2/94 درصد) در تیمار ترکیبی 150 کیلوگرم نیتروژن در هکتار با آبیاری یک در میان حاصل شد که نسبت به شاهد 60 درصد افزایش داشت. در تیمار آبیاری یک‌درمیان و زهاب افزایش کود اوره باعث کاهش غلظت سدیم دانه کینوا شد. همچنین کود اوره توانست جذب پتاسیم را که در شرایط شور به دلیل سمیت سدیم کاهش می‌یابد، بهبود بخشد. نتایج نشان داد که نیتروژن کافی می‌تواند یک راهکار فیزیولوژیکی مناسب افزایش تحمل اثرات زیان‌بار شوری در کینوا باشد.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم، زهاب نیشکر، سدیم، کینوا، نیتروژن

## مدیریت تلفیقی تغذیه ذرت در داراب

حسن حقیقت نیا<sup>1\*</sup>، فرهاد مشیری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، فارس، ایران، hasan.haghighatnia@yahoo.com  
<sup>2</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات توام کودهای شیمیایی، آلی و زیستی بر گیاه ذرت دانه‌ای، این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 12 تیمار در سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای در پلات‌های ثابت 100 متر مربعی در داراب فارس انجام شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تاثیر تیمارهای مختلف کودی بر صفات عملکرد دانه، عملکرد زیست توده، تعداد بلال در واحد سطح، تعداد دانه در بلال، طول بلال، ارتفاع بوته و نیز غلظت پتاسیم در کاه و کلش و دانه ذرت در سطح یک درصد و غلظت نیتروژن دانه و کاه و کلش ذرت به ترتیب در سطح یک و پنج درصد معنی‌دار بودند. در همه صفات اندازه‌گیری شده، تیمار شاهد (بدون مصرف کود) کم‌ترین مقدار را در بین تیمارها به خود اختصاص داد و در پایین‌ترین گروه آماری قرار گرفت. به‌عنوان جمع بندی کلی می‌توان اظهار داشت، در این تحقیق تیمار مصرف 20 تن کود کمپوست (هر دو سال یک‌بار) + کاربرد 75 درصد مقدار نیتروژن توصیه شده + کاربرد 50 درصد مقدار فسفر و پتاسیم توصیه شده + کاربرد محرک‌های زیستی رشد گیاه جهت حصول عملکرد مناسب و اقتصادی و نیز حرکت در جهت افزایش ماده آلی خاک و کشاورزی پایدار قابل توصیه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** ذرت دانه‌ای، کود آلی، کود بیولوژیک، کود شیمیایی

## پاسخ گندم به کاربرد مواد محرک رشد گیاهی در شرایط تنش خشکی

رضا سلیمانی<sup>1\*</sup>، فریدون نورقلی پور<sup>2</sup>، مجید رجایی<sup>3</sup>، مختار داشادی<sup>4</sup>، مجتبی یحیی آبادی<sup>5</sup>، محمدرضا رفیع<sup>6</sup>، محمد مهدی طهرانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، ایلام، soleimanir@hotmail.com<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج،  
<sup>3</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس،<sup>4</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه،<sup>5</sup>  
مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان،<sup>6</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

این تحقیق با هدف کاربرد مواد محرک رشد به منظور کاهش تنش خشکی در گندم به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تکرار اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل دو سطح آبیاری بعداز 70 و 140 میلی‌متر تبخیر و کرت‌های فرعی شامل شش تیمار شاهد، محلول پاشی اسید آمینه، کود آبیاری هیومیک اسید به میزان 5 کیلوگرم در هکتار، محلول پاشی فولویک اسید، محلول پاشی عصاره جلبک دریایی، مایه‌زنی باکتری از تو باکتر و ترکیبی از مواد محرک رشد بود. داده‌های عملکرد و اجزای عملکرد توسط نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد. نتایج در ایلام نشان داد که هر چند تنش خشکی سبب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه، اجزای عملکرد و عملکرد زیستی شد اما کاربرد مواد محرک رشد باعث بهبود نسبی عملکرد گردید. کاربرد ترکیبی از مواد محرک رشد، تیمار برتر بوده و با عملکرد دانه برابر با 5872 کیلوگرم در هکتار، 12/9 درصد افزایش عملکرد بدست آمد. در شرایط تنش خشکی، کاربرد فولویک اسید و در شرایط بدون تنش خشکی، کاربرد اسید آمینه اثر بیشتری بر بهبود عملکرد دانه گندم داشت و به ترتیب 545 و 428 کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد دانه نسبت به شاهد تولید کرد. در داراب، تیمارهای اسید آمینه، فولویک اسید و عصاره جلبک، در اصفهان، عصاره جلبک دریایی، در بهبهان ترکیبی از مواد محرک رشد و کاربرد تیمار اسید هیومیک و مایه تلقیح از تو باکتر و در کرمانشاه، بیشترین عملکرد دانه از تیمار محلول پاشی اسید فولویک بدست آمد. با توجه به نتایج این پژوهش در مناطق مختلف کشور، می‌توان اظهار داشت که ترکیبی از مواد محرک رشد نسبت به تیمار شاهد باعث بهبود اجزای عملکرد و عملکرد گندم شد. در بین مواد محرک رشد، بهترین نتیجه با کاربرد اسید آمینه حاصل گردید.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، گندم، محلول پاشی، مواد محرک رشد

## تأثیر کاربرد توام بیوچار و سرکه چوب بر ویژگی‌های ظاهری ذرت علوفه‌ای

نسرین کریمیان شمس آبادی<sup>1\*</sup>، شجاع قربانی دشتکی<sup>2</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>2</sup>، رامین ایرانی پور<sup>3</sup>، بیژن خلیلی مقدم<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری دانشگاه شهرکرد، karimian.nasrin1368@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه خاک دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان، <sup>4</sup> دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

سیاست‌های مختلف کشاورزی خواستار به حداقل رساندن خطرات زیست‌محیطی ناشی از استفاده مداوم از سموم دفع آفات و سایر مواد شیمیایی مصنوعی و به دنبال روش‌های جایگزین می‌باشد. سرکه چوب و بیوچار می‌توانند در کشاورزی ارگانیک و به عنوان اصلاح‌کننده خاک استفاده گردد. هدف از این پژوهش مطالعه تأثیر کاربرد توام بیوچار و سرکه چوب بر ویژگی‌های ظاهری ذرت علوفه‌ای بود. بدین منظور تحقیقی در شرایط گلخانه‌ای اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل 30 تیمار در 3 تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی شامل سرکه چوب در 6 مقدار صفر ( $W_0$ )، 0/02 ( $W_1$ )، 0/04 ( $W_2$ )، 0/1 ( $W_3$ )، 0/2 ( $W_4$ ) و 0/4 ( $W_5$ ) گرم بر کیلوگرم (فاکتور اول) و ماده اصلاحی شامل ماده خام در 2 سطح 1 ( $B_{01}$ ) و 2 ( $B_{02}$ ) درصد وزنی- وزنی و بیوچار در 2 سطح 1 ( $B_1$ ) و 2 ( $B_2$ ) درصد وزنی- وزنی (فاکتور دوم) اعمال گردیدند. نتایج نشان داد اثرات متقابل کاربرد ماده اصلاحی و سرکه چوب بر ویژگی‌های ظاهری گیاه معنی‌دار است. بیوچار و سرکه چوب از طریق تأثیری که بر ویژگی‌های خاک از جمله بهبود ساختمان خاک و فراهمی آب قابل دسترس دارند، می‌تواند باعث بهبود عملکرد و کیفیت گیاه شود.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، سرکه چوب، ذرت علوفه‌ای



## تأثیر رژیم‌های آبیاری و تغذیه محلول‌پاشی بر تشکیل گل کامل و افزایش بهره‌وری آب زیتون

محمد سعید تدین<sup>1\*</sup>، سهراب صادقی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس،  
<sup>2</sup> m.tadayon@areeo.ac.ir مربی آموزشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

### چکیده

در مناطق خشک و نیمه خشک و همچنین نیمه گرمسیری، کمبود آب یک پدیده طبیعی است و به طور جدی پتانسیل کشاورزی را محدود می‌کند. زیتون درختی مقاوم در برابر خشکسالی است و به دلیل محدودیت منابع آبی، آبیاری آن در این مناطق معمولاً با یک رژیم کم آبیاری مداوم (60 درصد نیاز آبی) در طول فصل رشد انجام می‌شود. در میان ارقام مختلف زیتون در این مناطق، زیتون رقم شنگه به دلیل افزایش گل‌های ناقص دارای عملکرد ضعیف می‌باشد. در این آزمایش، تأثیر رژیم کم آبیاری تنظیم شده و تغذیه محلول‌پاشی با نیتروژن، کلسیم، روی و بور در گل‌آغازی و گل‌انگیزی و نیز افزایش گل‌های کامل درختان زیتون شنگه بررسی شد. دو فاکتور آزمایش شامل: رژیم‌های کم آبیاری مداوم با 60 درصد نیاز آبی ( $I_{60}$  شاهد)؛ رژیم کم آبیاری مداوم با 60 درصد نیاز آبی + افزایش آبیاری به میزان 75 درصد نیاز آبی در زمان گل‌انگیزی ( $I_{60} + I_{75init}$ )؛ رژیم کم آبیاری مداوم با 60 درصد نیاز آبی + افزایش آبیاری به 75 درصد نیاز آبی در زمان گل‌آغازی ( $I_{60} + I_{75ind}$ )؛ رژیم کم آبیاری مداوم با 60 درصد نیاز آبی + افزایش آبیاری به 75 درصد نیاز آبی در هر دو زمان ( $I_{60} + I_{75ind} + I_{75init}$ )؛ و فاکتور تغذیه محلول‌پاشی شامل: بدون تیمار (شاهد) و تغذیه محلول‌پاشی دو درصد کود اوره، 2 درصد کلات کلسیم Ca-EDTA (9/5 درصد کلسیم)، 0/2 درصد کلات روی Zn-EDTA و 0/2 درصد اسید بوریک، در هنگام گل‌انگیزی ( $FN_{init}$ ) و گل‌آغازی ( $FN_{ind}$ ) و در هر دو زمان گل‌انگیزی و گل‌آغازی ( $FN_{init} + FN_{ind}$ ). نتایج نشان داد که افزایش آب آبیاری به 75 درصد نیاز آبی در هنگام گل‌انگیزی همراه با تغذیه محلول‌پاشی در هر دو زمان گل‌انگیزی و گل‌آغازی بیشترین تأثیر را در افزایش تشکیل گل‌های کامل با تخمدان حاوی 3-4 تخمک کامل داشت. این تیمار بیشترین بهره‌وری مصرف آب و محتوای روغن میوه را داشت. این استراتژی کم آبیاری را می‌توان برای باغ‌های زیتون در مناطق خشک و نیمه خشک و نیمه گرمسیری با مشکلات رشد و نمو جوانه‌های توصیه نمود.

کلمات کلیدی: گل‌انگیزی، ویژگی زایشی، آبیاری، تغذیه، زیتون

## رابطه بین شاخص عدم تعادل عناصر غذایی و حساسیت پرتقال والنسیا به زوال مرکبات

محمد سعید تدین<sup>1\*</sup>، کبری ثقفی<sup>2</sup>، سهراب صادقی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس،  
m.tadayon@areeo.ac.ir <sup>2</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و  
آب تهران، <sup>3</sup> مربی آموزشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

### چکیده

عارضه زوال مرکبات تهدیدی عمده برای باغ‌های مرکبات در مناطق مختلف کشور است. در این مطالعه از روش تشخیص چندگانه CND برای ارزیابی وضعیت و ارتباط عدم تعادل تغذیه‌ای باغ پرتقال والنسیا و شدت عارضه زوال مرکبات استفاده گردید. نرم‌های CND<sup>1</sup> برای زیرجمعیت با شدت کم عارضه زوال مرکبات باغ‌های پرتقال والنسیا به صورت  $V*N = 2.967 \pm 0.127$ ،  $V*Mg = 0.288 \pm 0.156$ ،  $V*K = 2.795 \pm 0.125$ ،  $V*Ca = 2.600 \pm 0.269$ ،  $V*S = 0.930 \pm 0.226$ ،  $V*Mn = -3.695 \pm 0.285$ ،  $V*Fe = -1.459 \pm 0.292$ ،  $V*Rd = 1.331 \pm 0.095$ ،  $V*B = -3.219 \pm 0.177$ ،  $V*Cu = -5.111 \pm 0.220$ ،  $V*Zn = -4.035 \pm 0.249$  محاسبه گردید. با توجه به تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی PCA<sup>2</sup> مشاهده گردید که شاخص‌های تغذیه‌ای کلسیم، بور، سولفور و منیزیم نقش اساسی در کاهش شاخص شدت زوال مرکبات و افزایش عملکرد در باغ‌های پرتقال والنسیا داشت. افزایش شاخص‌های عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم بطور معنی‌دار موجب افزایش شدت عارضه زوال مرکبات شد. کاربرد نرم‌های استاندارد CND و مدیریت تغذیه بر اساس شاخص‌های عدم تعادل تغذیه‌ای، نه تنها منجر به افزایش عملکرد و کاهش شدت عارضه زوال مرکبات می‌گردد بلکه امکان مصرف بهینه کود در این باغ‌ها را فراهم می‌کند.

**کلمات کلیدی:** پرتقال، زوال مرکبات، شاخص عدم تعادل تغذیه‌ای

<sup>1</sup> Compositional Nutrient Diagnosis

<sup>2</sup> Principal Component Analysis

## بررسی ارتباط بین شاخص عدم تعادل تغذیه‌ای و شدت عارضه دانه سفیدی انار رقم رباب

محمد سعید تدین<sup>1\*</sup>، کبری ثقفی<sup>2</sup>، سهراب صادقی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، m.tadayon@areeo.ac.ir<sup>2</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات بیولوژی خاک موسسه تحقیقات خاک و آب تهران<sup>3</sup> مربی آموزشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس

### چکیده

عارضه دانه سفیدی انار (Aril browning) یکی از اختلالات جدی فیزیولوژیکی و ناهنجاری عمده در کیفیت میوه انار رقم رباب می‌باشد. در این مطالعه از روش تشخیص چندگانه CND برای ارزیابی وضعیت و ارتباط عدم تعادل تغذیه‌ای 52 باغ انار رقم رباب و شدت عارضه دانه سفیدی انار استفاده گردید. نرم‌های CND<sup>1</sup> برای زیرجمعیت با شدت کم عارضه دانه سفیدی انار باغ‌های انار رباب به صورت  $V*N = 2.587 \pm 0.103$ ،  $V*P = 0.124 \pm 0.206$ ،  $V*K = 2.232 \pm 0.105$ ،  $V*Ca = 3.086 \pm 0.165$ ،  $V*Mg = 1.367 \pm 0.108$ ،  $V*S = 1.357 \pm 0.137$ ،  $V*Fe = -1.410 \pm 0.324$ ،  $V*Mn = -3.165 \pm 0.221$ ،  $V*Zn = -4.499 \pm 0.192$ ،  $V*Cd = -5.265 \pm 0.225$ ،  $V*B = -2.884 \pm 0.100$ ،  $V*Rd = 6.757 \pm 0.075$  محاسبه گردید. با توجه به تجزیه و تحلیل مولفه‌های اصلی PCA<sup>2</sup>، مشاهده گردید که شاخص‌های تغذیه‌ای کلسیم، سولفور، بور و منیزیم نقش اساسی در کاهش شاخص عارضه دانه سفیدی انار و افزایش عملکرد در باغ‌های انار رقم رباب داشت. افزایش شاخص‌های عناصر غذایی نیتروژن، پتاسیم، مس و منگنز بطور معنی‌دار موجب افزایش شدت عارضه دانه سفیدی انار شد.

**کلمات کلیدی:** انار رباب، دانه سفیدی انار، شاخص عدم تعادل تغذیه‌ای

<sup>1</sup> Compositional Nutrient Diagnosis

<sup>2</sup> Principal Component Analysis

## اثر تنش شوری بر فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و محتوای پرولین گندم با مدیریت مصرف اسید سالیسیلیک و کود نیتروژنی

قاسم قربانی نصرآبادی<sup>1</sup>، اسماعیل دردی‌پور<sup>2</sup>، مجتبی بارانی مطلق<sup>2</sup>، الهام ملک‌زاده<sup>3\*</sup>،  
عبدالرضا قرنجیکی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>4</sup> malekzadeh.elham@gmail.com، استادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی گرگان

### چکیده

فعال شدن سیستم آنتی‌اکسیدانی مکانیسم دفاعی گیاهان در راستای تحمل به شوری می‌باشد. مدیریت کوددهی نیتروژن به‌عنوان عنصر ضروری رشد گیاه در شرایط تنش شوری بسیار پراهمیت است. اسید سالیسیلیک یک تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که در سازوکارهای دفاعی گیاهان در برابر تنش‌های زیستی و غیرزیستی دخیل است. در این پژوهش، اثر تنش شوری در سطوح مختلف مصرف کود نیتروژنی و اسید سالیسیلیک بر فعالیت آنزیم‌های کاتالاز، گایاکول پراکسیداز و محتوای پرولین گیاه گندم در شرایط مزرعه‌ای بررسی شد. آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. شوری سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های گایاکول پراکسیداز و کاتالاز و مقدار پرولین شد. با افزایش سطح شوری، افزایش مصرف کود نیتروژنی همراه با اسید سالیسیلیک باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان و مقدار پرولین گردید و ضمن کاهش سطح گونه‌های فعال اکسیژنی، گیاه را در برابر تنش‌های اکسیداتیو حفاظت می‌کند.

**کلمات کلیدی:** آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان، تنظیم‌کننده اسمزی، شوری، مدیریت کوددهی

## اثر سطوح مختلف کودی بر عملکرد و تجمع عناصر در بافت گیاه و خاک در کشت ذرت

سید حبیب الرحمان حسینی<sup>1</sup>، عیسی پیری<sup>2</sup>، ابوالفضل توسلی<sup>3\*</sup>، مهدی بابائیان<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد کشاورزی، دانشگاه پیام‌نور، مرکز زاهدان، ایران، <sup>2</sup> دانشیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام‌نور، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه کشاورزی، دانشگاه پیام‌نور، ایران. نویسنده مسئول پست الکترونیکی: Tavassoli.abolfazl@yahoo.com، <sup>4</sup> استادیار گروه تولیدات گیاهی، مجتمع آموزش عالی شیروان، ایران

### چکیده

به منظور بررسی اثر سطوح مختلف کودهای دامی و شیمیایی بر عملکرد و غلظت عناصر در گیاه ذرت، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی 91-1390 در مزرعه‌ای واقع در شهرستان زاهدان به اجرا درآمد. در این آزمایش چهار سطح کودی مختلف شامل شاهد (عدم مصرف کود)، مصرف کود دامی، مصرف کود شیمیایی و مصرف مخلوط کودهای دامی و شیمیایی به عنوان تیمارهای آزمایشی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که بیشترین عملکرد علوفه خشک و دانه گیاه از مصرف کود شیمیایی مخلوط با کود دامی حاصل شد. البته تفاوت معنی‌داری بین این تیمار با تیمار مصرف کود شیمیایی به تنهایی مشاهده نشد. علاوه بر این همین تیمارها سبب افزایش بالاترین غلظت عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در علوفه و دانه ذرت شدند. میزان تجمع عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم در انتهای فصل رشد در دو عمق اندازه‌گیری شده خاک نشان داد که تیمار کود شیمیایی کامل نسبت به سایر تیمارهای کودی بیشترین تاثیر را بر تجمع غلظت عناصر ماکرو داشت.

**کلمات کلیدی:** خاک، ذرت، عناصر ماکرو، کود دامی، کود شیمیایی

## اثر کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات مورفولوژیک کاسنی علوفه‌ای

ساحره‌هاشمیان<sup>1</sup>، علیرضا ابدالی مشهدی<sup>2</sup>، امین لطفی جلال آبادی<sup>3\*</sup>، احمد کوچک‌زاده<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، <sup>2</sup>دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران، <sup>3</sup>استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران، aminlotfi@asnruk.ac.ir

### چکیده

به‌منظور بررسی اثر کود نیتروژن و تاریخ کاشت بر برخی خصوصیات مورفولوژیک کاسنی (*Cichorium intybus* L.) آزمایشی به‌صورت کرت‌های یک‌بار خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال 96 - 1395 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی شامل چهار تاریخ کاشت (اول آبان، 15 آبان، اول آذر و 15 آذر) به‌عنوان کرت اصلی و چهار سطح نیتروژن (صفر (عدم کاربرد)، 75، 150، 225 کیلوگرم در هکتار) به‌عنوان کرت فرعی بودند. افزایش کاربرد نیتروژن تا حد مشخصی با اثر افزایشی بر ارتفاع بوته، سطح برگ، تعداد شاخه فرعی باعث افزایش وزن تر گیاه شد. در این پژوهش تاریخ کاشت‌های دیر هنگام باعث شد که گیاه از نظر اکثر صفات مورفولوژیک، شرایط بهتری را ایجاد نماید. بر همین اساس می‌توان تاریخ کاشت اوایل تا اواسط آذر با میزان کود شیمیایی 150 کیلوگرم در هکتار را بهترین تیمار جهت کشت کاسنی در منطقه اهواز معرفی نمود.

**کلمات کلیدی:** ارتفاع گیاه، تغذیه گیاه، شاخص سطح برگ و وزن تر اندام هوایی

## اثر زمان کاربرد کود پلی فسفات کُندرها و اسیدهیومیک بر عملکرد کمی ذرت دانه‌ای

علی ظاهری<sup>1</sup>، علیرضا ابدالی مشهدی<sup>2</sup>، احمد کوچک‌زاده<sup>2</sup>، امین لطفی جلال‌آبادی<sup>3\*</sup>،  
عبدالرضا سیاهپوش<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، <sup>2</sup> دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، خوزستان، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ایران، aminlotfi@asnrukh.ac.ir

### چکیده

به‌منظور بررسی اثر زمان کاربرد کود پلی فسفات کُندرها و اسیدهیومیک بر برخی خصوصیات زراعی ذرت (هیبرید AS71)، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی 97-1396 در شهرستان گتوند انجام شد. فاکتور اول شامل زمان کاربرد کود پلی فسفات کُندرها در چهار سطح (چهار برگی، هشت برگی، قبل از ظهور گل تاجی و هنگام شیری شدن دانه) و فاکتور دوم زمان کاربرد اسیدهیومیک در چهار سطح (چهار برگی، هشت برگی، قبل از ظهور گل تاجی و هنگام شیری شدن دانه) بود. نتایج آزمایش تفاوت معنی‌داری در اثر اصلی و متقابل فاکتورهای آزمایشی بر روی تمام خصوصیات مورد مطالعه نشان داد. بیش‌ترین میزان صفات در مرحله چهار و هشت برگی از کود پلی فسفات کُندرها + اسیدهیومیک و کم‌ترین مقدار در اکثر صفات با استفاده از کود پلی فسفات کُندرها + اسیدهیومیک در مرحله شیری شدن دانه مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** تعداد ردیف در بلال، عملکرد دانه، کود آلی و وزن هزار دانه

## اثر مواد محرک رشد گیاهی و کود شیمیایی بر عملکرد کل و عملکرد بازاری پسند گوجه فرنگی

یعقوب حسینی<sup>1\*</sup>، حامد حسن‌زاده خانکهدانی<sup>2</sup>، مریم قریشی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار پژوهشی، بخش خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، شیراز، ایران، yaaghoob.hosseini@yahoo.com<sup>2</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان،<sup>3</sup> کارشناس ارشد مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

### چکیده

به‌رغم اینکه چند سالی است در کشور از محرک‌های رشد استفاده می‌شود، اما، تأثیر آنها بر رشد، عملکرد و کیفیت محصولات کشاورزی و بویژه تغییر در کارایی مصرف کودهای شیمیایی تبیین نشده است؛ و چه بسا گاهی اظهارنظرها در مورد تأثیر آنها همراه با افراط و تفریط بوده است. از طرف دیگر عوامل متعددی سبب کمبود بسیاری از عناصر غذایی مورد نیاز گیاه از طریق کاهش قابلیت استفاده آنها برای گیاه و هدرروی آنها از طریق آبشویی و یا فراربت می‌شوند و همین امر سبب شده تا کشاورزان مقدار زیادی کود وارد خاک نمایند و نتیجه آن آلودگی محیط زیست، کاهش کیفیت محصول و چه بسا کاهش منافع اقتصادی باشد. این پژوهش دربرگیرنده دو فاکتور مواد محرک رشد گیاهی، و مقدار مصرف کودهای شیمیایی بود و در آن تأثیر فاکتورهای آزمایش بر عملکرد کل و عملکرد بازاری پسند محصول گوجه‌فرنگی بررسی شد. نتایج نشان داد که اگرچه کود شیمیایی به تنهایی سبب افزایش عملکرد گوجه فرنگی گردید اما کاربرد توأم آن با محرک رشد تأثیر آن بر افزایش عملکرد را ارتقا بخشید. کاربرد کود شیمیایی حاوی عناصر اصلی به مقدار 75 درصد توصیه کودی توأم با کاربرد محرک‌های رشد بیشترین تأثیر بر عملکرد کل و همچنین محصول بازار پسند داشت.

**کلمات کلیدی:** کود شیمیایی، گوجه‌فرنگی، محرک رشد



## تغییرات ریزوسفری و تشکیل ریزوشیت: راهبردی موثر در پاسخ به تحمل تنش کم آبی و مقابله با کمبود عناصر غذایی در گیاهان

میثم چراغی<sup>1\*</sup>، بابک متشروعزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، \* ایمیل نویسنده مسئول: my.cheraghi@ut.ac.ir

### چکیده

برای پایداری کشاورزی و تقویت توان تولید تحت شرایط تنش، دستیابی به تکنیک‌هایی هوشمند برای مقابله با تنش‌ها امری ضروری است. تکنیک‌هایی که علیرغم توان عملکردی بالا؛ به تجهیزات و تیمارهای چندان هزینه بری نیاز نداشته باشند. یکی از تکنیک‌هایی که علیرغم توصیه محققین پیشین، کمتر به آن توجه شده است، ریزوشیت و پتانسیل آن در کنترل تنش‌های محیطی است. ریزوشیت لایه‌ای از ذرات خاک است که با موسیلاژ و سایر ترشحات میکروبی و گیاهی مخلوط شده و طی یک تناوب خشک و مرطوب در خاک؛ غلافی با استحکام نسبتاً بالا در اطراف ریشه ایجاد می‌کند. نتایج این بررسی نشان داد که 1. ریزوشیت بخشی از ریزوسفر است که از لحاظ ساختاری با آن متفاوت است 2. تشکیل ریزوشیت و ضخامت آن تحت تأثیر عوامل مختلف از جمله وجود ریشه‌های مویین، موسیلاژ و تناوب خشک و مرطوب است 3. تشکیل ریزوشیت به تحمل بیشتر تنش‌های محیطی مخصوصاً خشکی و جذب بهتر عناصر غذایی بخصوص فسفر، نیتروژن و روی کمک می‌کند. با توجه به مطالعه انجام شده و تجربه کسب شده از آن، توصیه می‌شود؛ که محققین بر روی جنبه‌های قابل کنترل گیاهان که تولید و استحکام ریزوشیت را بهبود می‌بخشند، بیشتر تمرکز کنند.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، جذب عناصر غذایی، ریزوشیت، ریزوسفر، کشاورزی پایدار

## تأثیر افزودن بیوجار و سرکه چوب بر برخی ویژگی‌های خاک و وضعیت عناصر غذایی یک خاک آهکی پس از برداشت دو رقم گندم (*Triticum Aestivum L.*) تحت تنش آبی

مهدی نجفی قیری<sup>1\*</sup>، احسان بیژن زاده<sup>2</sup>، عاطفه رضایی<sup>3</sup>، حسین حیدری<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، [mnaajafighiri@yahoo.com](mailto:mnaajafighiri@yahoo.com)، <sup>2</sup> دانشیار بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، <sup>3</sup> دانشجوی دوره کارشناسی ارشد بخش اگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، <sup>4</sup> دانشجوی دوره کارشناسی ارشد بخش تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

بیوجار به عنوان یکی ترکیب غنی از کربن می‌تواند سبب بهبود ویژگی‌های خاک و قابلیت استفاده عناصر در مناطق خشک گردد. در این پژوهش تأثیر افزودن دو درصد بیوجار گندم و پنبه و سرکه چوب (محصول فرعی تولید بیوجار) بر تغییر ویژگی‌های خاک و قابلیت استفاده عناصر پس از برداشت دو رقم گندم (S9212 و سیروان) تحت آبیاری نرمال و تنش آبی بررسی گردید. پس از کشت گندم در گلدان‌های دو کیلویی و برداشت گیاه، خاک‌های گلدان‌ها هواخشک و الک گردید و ویژگی‌های خاک و قابلیت استفاده عناصر اندازه‌گیری شد. بیوجار گندم EC خاک را بیشتر از بیوجار پنبه افزایش داد (1/3 در مقابل 0/8 دسی‌زیمنس بر متر) اما سرکه چوب تأثیری بر آن نداشت. رقم S9219، EC خاک را در تیمار کاربرد بیوجار گندم نسبت به سیروان به مقدار بیشتری افزایش داد. همه ترکیبات سبب افزایش مقدار فسفر خاک شدند. بیوجارهای گندم و پنبه سبب افزایش پتاسیم خاک به ترتیب به 930 و 769 میلی‌گرم بر کیلوگرم و مس (0/29 میلی‌گرم بر کیلوگرم) شدند. بیوجار پنبه سبب افزایش آهن خاک گردید ولی بیوجار گندم فقط در شرایط تنش آبی مقدار آن را افزایش داد. بیوجارهای گندم و پنبه و سرکه چوب سبب افزایش منگنز و روی قابل استفاده خاک شدند.

کلمات کلیدی: فسفر، پتاسیم، عناصر کم‌مصرف، EC

## پیامد مصرف کود نانو ارومیک روی صفات بیوشیمیایی، جذب برخی عناصر غذایی پر مصرف و عملکرد دو رقم تربیتکاله

فاطمه بهادری<sup>1</sup>، راضیه ابراهیم نیا<sup>1</sup>، احسان بیژن زاده<sup>2</sup>، حمید رضا بوستانی<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،  
<sup>2</sup> دانشیار گروه آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،<sup>3</sup> دانشیار گروه مرتع و  
 آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، hr.boostani@shirazu.ac.ir

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر مصرف کود نانو ارومیک روی صفات بیوشیمیایی، جذب برخی عناصر غذایی و عملکرد ارقام تربیتکاله، این مطالعه به صورت فاکتوریل و در شرایط گلخانه‌ای در قالب طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار در دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ارقام تربیتکاله جوانیلو و سناباد و 5 سطح کودی ارومیک، بدون کود (شاهد)، 50، 100، 150 و 200 کیلوگرم در هکتار بود. نتایج آزمایش نشان داد که تیمار کاربرد 200 کیلوگرم کود نانو ارومیک در هکتار باعث افزایش در نیتروژن دانه (8%/32)، فسفر دانه (5%/28)، پتاسیم دانه (36%/55)، محتوای کلروفیل *a* (2%/65)، کلروفیل *b* (51%/45) و عملکرد دانه (5%/38) نسبت به تیمار شاهد (بدون کود) شد که باتیمار کاربرد 150 کیلوگرم کود اختلاف معنی‌دار نداشت. همچنین کاربرد 200 کیلوگرم کود باعث کاهش 44/41 درصدی در کارایی نیتروژن شد. با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار در عملکرد دانه و دیگر صفات اندازه‌گیری شده بین کاربرد 150 و 200 کیلوگرم کود نانو ارومیک در هکتار و برتری رقم سناباد در صفات ارزیابی شده، میزان 150 کیلوگرم کود نانو ارومیک در هکتار و رقم سناباد بعنوان سطح کود و رقم پیشنهادی توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** رقم سناباد، رقم جوانیلو، کارایی نیتروژن، کلروفیل، فسفر دانه

## تأثیر مواد بهساز بر مقدار نیتروژن و پروتئین موجود در دانه گیاه باقلا، در شهرستان دره‌شهر، استان ایلام

محمد زینوند<sup>1</sup>، افسانه عالی‌نژادیان بیدآبادی<sup>2\*</sup>، محمد فیضیان<sup>3</sup>، امیدعلی اکبرپور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، دانشگاه لرستان، Dr.zeinvand89@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، Alinezhadian.a@lu.ac.ir، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، Feizian.m@lu.ac.ir، <sup>4</sup> استادیار گروه زراعت و اصلاح‌نباتات، دانشگاه لرستان، Omidakbarpour@gmail.com

### چکیده

تحقیق حاضر به‌منظور بررسی تأثیر برخی مواد بهساز بر مقدار نیتروژن و پروتئین موجود در دانه گیاه باقلا رقم شاخ‌بزی، با آزمایشی به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار در سال زراعی 1397-98 در مزرعه‌ای در منطقه دشت ارمو، شهرستان دره‌شهر - استان ایلام اجرا شد. پژوهش با هدف بررسی و مقایسه‌ی اثرات دو عامل، انواع مواد بهساز و مقادیر ناهمانند مواد بهساز (بقایای یونجه در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار، کاه و کلش گندم در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار، کود مرغی در سه سطح 2، 4 و 6 تن در هکتار و کود شیمیایی به میزان 100 درصد نیاز کودی) روی گیاه باقلا انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که کاربرد مواد بهساز باعث افزایش معنی‌دار مقدار نیتروژن دانه باقلا (10 تا 59 درصد) و مقدار پروتئین دانه باقلا (9 تا 52 درصد) گردید. بیشترین مقدار نیتروژن دانه باقلا (3/5 درصد) و پروتئین دانه باقلا (19/02) در تیمار 15 تن در هکتار بقایای یونجه و کمترین مقدار نیتروژن باقلا (2/2 درصد) و پروتئین دانه باقلا (12/48) در تیمار شاهد به‌دست آمد. بنابراین می‌توان بیان کرد که مصرف مواد بهساز اثرات مفیدی بر رشد کمی و کیفی گیاه باقلا خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** باقلا، پروتئین، دره‌شهر، مقدار نیتروژن، مواد بهساز

## اثرات مواد اصلاحی بر مقدار فسفر دانه گندم، در دشت ارمو شهرستان دره شهر، استان ایلام

محمد زینوند<sup>1</sup>، افسانه عالی نژادیان بیدآبادی<sup>2\*</sup>، محمد فیضیان<sup>3</sup>، امیدعلی اکبرپور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری پیدایش، رده بندی و ارزیابی خاک، دانشگاه لرستان، Dr.zeinvand89@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، Alinezhadian.a@lu.ac.ir.  
<sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، Feizian.m@lu.ac.ir.  
<sup>4</sup> استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه لرستان، Omidakbarpour@gmail.com

### چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر مواد اصلاحی بر مقدار فسفر دانه گندم رقم سیروان، با آزمایشی به صورت بلوک های کامل تصادفی، در سه تکرار در سال زراعی 1397-98 در مزرعه ای در منطقه دشت ارمو، شهرستان دره شهر - استان ایلام اجرا شد. پژوهش با هدف بررسی و مقایسه ی اثرات دو عامل، انواع مواد اصلاحی و مقادیر ناهمانند مواد اصلاحی (کاه و کلش گندم در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار، کود مرغی در سه سطح 2، 4 و 6 تن در هکتار، بقایای یونجه در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار و کود شیمیایی به میزان 100 درصد نیاز کودی) روی گیاه گندم انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که کاربرد مواد اصلاحی باعث افزایش معنی دار مقدار فسفر دانه گندم (8 تا 65 درصد) گردید. بیشترین مقدار فسفر دانه گندم (0/43 درصد) در تیمار 6 تن در هکتار کود مرغی و کمترین مقدار فسفر دانه (0/26 درصد) در تیمار شاهد به دست آمد، همچنین نتایج نشان داد که با افزایش سطوح مواد اصلاحی، مقدار فسفر دانه گندم افزایش یافته است. بنابراین می توان بیان کرد که مصرف مواد اصلاحی به صورت بقایای گیاهی و کود مرغی اثرات مفیدی بر مقدار فسفر دانه گندم و عملکرد محصول گندم خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** دره شهر، فسفر دانه، گندم، مواد اصلاحی

## تعیین حد بحرانی روی و بور در برگ پنبه و مطالعه همبستگی عملکرد پنبه با غلظت این عناصر در برگ

محسن سیلسپور

بخش تحقیقات کشت گلخانه‌ای، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران، mseilsep@yahoo.com

### چکیده

پنبه یکی از گیاهان صنعتی با ارزشی است که عملکرد و کیفیت آن وابسته به عناصر غذایی از جمله روی و بور است. روش‌های مختلفی برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای در گیاه وجود دارد که تجزیه برگ و دانستن غلظت عنصر مورد نظر در برگ یکی از این روش‌ها می‌باشد. برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای یک عنصر غذایی در گیاه، دانستن غلظت بحرانی آن عنصر در برگ ضروری است. به منظور تعیین حد بحرانی روی و بور در برگ پنبه و مطالعه همبستگی عملکرد پنبه با غلظت این عناصر در برگ پنبه، طی پژوهشی یک ساله در مزارع پنبه دشت ورامین، تعداد 32 مزرعه که از نظر مدیریتی یکسان بودند و در سری غالب خاک منطقه (سری ورامین) واقع شده بودند، نمونه برداری برگ به عمل آمد و با روش‌های رایج موسسه تحقیقات خاک و آب تجزیه گردید. در فصل برداشت نیز از تمامی مزارع مورد مطالعه سه نمونه تصادفی برداشت و میانگین عملکرد و ش تعیین گردید. سپس با استفاده از روش گرافیکی کیت و نلسون، غلظت بحرانی روی و بور برگ پنبه برای عملکرد نسبی دانه 90 درصد، 56 و 54 میلی‌گرم در کیلوگرم تعیین گردید. بنابراین می‌توان استنباط کرد که در غلظت‌های کمتر از این حد، افزودن کودهای روی و بور به خاک می‌تواند موجب افزایش عملکرد گیاه شود.

کلمات کلیدی: روش گرافیکی، رگرسیون، روش پنبه

## استفاده از شاخص DOP برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای سیب‌زمینی در استان خراسان رضوی

بصیر عطاردی<sup>1\*</sup>، مجید فروهر<sup>2</sup>، مسعود دادپور<sup>3</sup>، مهدی زنگی‌آبادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران، Basir.atarodi@gmail.com. <sup>2</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران. <sup>3</sup> مربی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران

### چکیده

در پژوهش حاضر، به منظور ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای سیب‌زمینی در استان خراسان رضوی، نمونه‌های برگ از 30 مزرعه جمع‌آوری و غلظت عناصر پرمصرف و کم‌مصرف در آنها اندازه‌گیری شد. با استفاده از غلظت عناصر غذایی در برگ مزارع با عملکرد نسبی بالا (16 مزرعه)، غلظت مرجع (Cref) برای عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم به ترتیب 4/65، 0/32 و 4/28 درصد و برای عناصر آهن، منگنز، روی و مس به ترتیب 190/13، 123/88، 35/19 و 12/44 میلی‌گرم بر کیلوگرم به دست آمد. با استفاده از این غلظت‌ها، شاخص انحراف از درصد بهینه (DOP) برای مزارع با عملکرد کم محاسبه شد. همچنین ترتیب نیاز عناصر غذایی (NOPR) و وضعیت تعادل عناصر در این مزارع بررسی شد. بر اساس شاخص‌های DOP، تمامی مزارع با عملکرد کم (14 مزرعه)، دچار کمبود یا بیش‌بود عناصر غذایی بودند. در بین عناصر پرمصرف، پتاسیم در 36 درصد مزارع دارای شاخص منفی، در حالی که نیتروژن در 80 درصد از مزارع دارای شاخص مثبت بود. در بین عناصر کم‌مصرف، عنصر روی و آهن به ترتیب در 57 و 35 درصد از مزارع بیشترین میزان کمبود را نشان داد. در مجموع، می‌توان گفت در مزارع سیب‌زمینی استان خراسان رضوی، پتاسیم و روی بایستی در اولویت برنامه‌های کوددهی قرار گیرد.

کلمات کلیدی: عناصر غذایی، غلظت، کود، DOP

## تاثیر مصرف منابع مختلف پتاسیمی بر جذب و غلظت پتاسیم و روی دانه گندم پائیزه

محمد جعفر ملکوتی<sup>1</sup>، سیما افرا<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استاد گروه خاکشناسی دانشگاه تربیت مدرس تهران، [mjmalakouti@modares.ac.ir](mailto:mjmalakouti@modares.ac.ir) \*<sup>2</sup> دانش آموخته علوم خاک گرایش مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری، شیمی خاک و تغذیه گیاه- دانشگاه تربیت مدرس تهران، [sima.acer@yahoo.com](mailto:sima.acer@yahoo.com)

### چکیده

بمنظور بررسی تاثیر مدیریت مصرف منابع پتاسیمی بر جذب و غلظت پتاسیم (K) و روی (Zn) دانه گندم آبی، آزمایشی در دو مزرعه (1 و 2) به ترتیب با مقادیر پتاسیم قابل دسترس 125 و 412 میلی گرم بر کیلوگرم، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار در سال زراعی 97-1396 در ارومیه انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: (1) شاهد (مصرف عناصر پایه برمبنای آزمون خاک به جز پتاسیم)؛ (2) شاهد + مصرف پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم قبل از کاشت؛ (3) شاهد + مصرف 50% پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم قبل از کاشت و 50% باقیمانده از منبع کلرورپتاسیم؛ (4) شاهد + مصرف 50% پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم قبل از کاشت و 50% باقیمانده از منبع سولوپتاس؛ (5) شاهد + مصرف 50% پتاسیم از منبع سولفات پتاسیم قبل از کاشت و 50% باقیمانده از منبع سولفات پتاسیم حاوی کلات روی بودند. نتایج نشان داد در اراضی با میزان پتاسیم قابل جذب کمتر از سطح بحرانی، مصرف کودهای پتاسیمی اثربخشی معنی دار بر غلظت و جذب پتاسیم و روی دانه گندم داشت. در مکان (2)، تیمار پنجم در مقایسه با سایر تیمارها، باعث افزایش بیشتر غلظت پتاسیم و روی دانه گندم شد. مصرف تقسیطی پتاسیم، نسبت به مصرف قبل از کاشت، میزان کارایی کود پتاسیمی را افزایش داد. همچنین در مکان (2)، اعمال مصرف سولفات پتاسیم حاوی کلات روی تیمار (5)، افزایش 33 درصدی جذب روی دانه گندم را نسبت به مکان (1) موجب شد.

**کلمات کلیدی:** جذب پتاسیم و روی، غلظت پتاسیم دانه گندم، غلظت روی دانه گندم، کود سولفات پتاسیم حاوی کلات روی



## ارزیابی شاخص سطح برگ و میزان کلروفیل گیاه توت‌فرنگی گلخانه‌ای تحت سطوح مختلف آبیاری در بسترهای مختلف کشت

شمسی رضایی<sup>1</sup>، حمید زارع ابیانه<sup>2\*</sup>، حسن ساری‌خانی<sup>3</sup>، مهدی جوزی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، <sup>3</sup>zare@basu.ac.ir، دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، <sup>4</sup>استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

### چکیده

به‌منظور بررسی تأثیر بستر کشت بر شاخص سطح برگ و میزان کلروفیل گیاه توت‌فرنگی، آزمایشی در گلخانه به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور بستر کشت و سطوح آبیاری انجام شد. تیمارهای آبیاری در سه سطح شامل آبیاری کامل، کم‌آبیاری به‌میزان 80 و 60 درصد نیاز آبی و چهار بستر کشت شامل خاک، کوکوپیت + پرلیت با نسبت‌های حجمی 80+30، 70+40 و 50+50 درصد بود. نتایج نشان داد بیشترین مقادیر شاخص سطح برگ و کلروفیل کل در تیمارهای بستر کشت به تیمار 50% کوکوپیت + 50% پرلیت به‌ترتیب به‌میزان 1052/37 درصد و 25/78  $\mu\text{g/ml}$  و در تیمارهای آبیاری مربوط به تیمار 100 درصد نیاز آبیاری به‌میزان 1034/77 درصد و 26/22  $\mu\text{g/ml}$  و در اثرات متقابل عامل‌های مورد بررسی به تیمار 100 درصد نیاز آبیاری با بستر کشت 50% کوکوپیت + 50% پرلیت به‌میزان 1292/97 درصد و 30/60  $\mu\text{g/ml}$  اختصاص یافت.

**کلمات کلیدی:** توت‌فرنگی، شاخص سطح برگ، کشت بدون خاک، کلروفیل

## زیست‌فراهمی برخی عناصر کم‌مصرف تحت تاثیر کاربرد مواد آلی، بیوچار آن‌ها و سطوح زئولیت در یک خاک آهکی پس از کشت کاسنی

حمیدرضا بوستانی<sup>1\*</sup>، مهدی نجفی قیری<sup>1</sup>، علیرضا صالحی فرد<sup>2</sup>، احمد چراغله<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، نویسنده مسئول: hr.boostani@shirazu.ac.ir  
<sup>2</sup> کارشناس گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،  
<sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

استفاده از کودهای آلی و بیوچار آن‌ها در جهت کاهش استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی پایدار رو به گسترش است. هدف از این پژوهش بررسی اثر کاربرد دو نوع کود آلی، بیوچار آن‌ها و سطوح زئولیت بر زیست‌فراهمی برخی عناصر غذایی کم‌مصرف در یک خاک آهکی پس از کشت کاسنی بود. آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. فاکتور اول شامل کود آلی در پنج سطح (بدون کاربرد کود آلی (CI)، کود گاوی (GM)، کود مرغی (CM)، بیوچار کود گاوی (GMB) و بیوچار کود مرغی (CMB) هر کدام 2/5 درصد وزنی) و فاکتور دوم شامل زئولیت در سه سطح (عدم کاربرد (Z<sub>0</sub>), 2/5 درصد وزنی (Z<sub>1</sub>) و 5 درصد وزنی (Z<sub>2</sub>)) بود. افزایش سطوح زئولیت از Z<sub>0</sub> به Z<sub>2</sub> سبب کاهش معنی‌دار مقدار روی، آهن، مس و منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA به ترتیب به میزان 5/1، 19/1، 6/5 و 4/4 درصد شد. در بین تیمارهای آلی بیشترین تاثیر در افزایش مقدار روی، مس و منگنز عصاره‌گیری شده توسط DTPA به ترتیب به میزان 2/65، 1/08، 1/20 برابر نسبت به تیمار شاهد مربوط به کاربرد تیمار CM بود. به طور کلی زغال‌های زیستی تهیه شده در این پژوهش نسبت به کودهای آلی اولیه تاثیر به مراتب کمتری در افزایش زیست‌فراهمی عناصر روی و منگنز داشتند. به نظر می‌رسد که بهترین تیمار مرکب در افزایش زیست‌فراهمی عناصر غذایی آهن، منگنز، مس و روی در خاک تیمار CM+Z<sub>0</sub> باشد.

کلمات کلیدی: زئولیت، بیوچار، روی، آهن، کاسنی

## ویژگی‌های بیوچارهای تولید شده از برگ گردو در دماهای بالاتر گرماکافت

پروین کبیری<sup>1</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>2</sup>، علیرضا حسین پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، kabirihonor@gmail.com  
<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، motaghian.h@yahoo.com. <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، alirezahosseinpur1347@gmail.com

### چکیده

هنگام احتراق یا سوختن ترکیبات آلی، کربن‌های حاصل با اکسیژن موجود در هوا ترکیب شده و مقادیر زیادی CO<sub>2</sub> وارد اتمسفر می‌کنند. مطالعات گزارش کرده‌اند که انتشار اکسید نیتروژن (N<sub>2</sub>O) و متان باعث ایجاد گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا می‌شود. یک استراتژی مفید، استفاده از بیوچار در زمین‌های کشاورزی است. بیوچار کربن تثبیت‌شده‌ای است که می‌تواند مقدار زیادی گازهای گلخانه‌ای را برای مدت‌زمان طولانی (قرن‌ها) ذخیره کند و بنابراین مقدار گازهای گلخانه‌ای اتمسفر را تنظیم کند. بیوچار می‌تواند میزان انتشار اکسید نیتروژن (N<sub>2</sub>O) و متان را به میزان قابل توجهی کاهش دهد. از آنجا که دمای تهیه بیوچار، تأثیر زیادی بر خصوصیات بیوچار و توان ترسیب کربن دارد، هدف این تحقیق، بررسی ویژگی‌های بیوچارهای تولیدشده از برگ گردو در دماهای مختلف (200، 400 و 600 درجه سلسیوس) و تعیین دمای بهینه گرماکافت برای تولید بیوچار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** برگ گردو، بیوچار، دماهای گرماکافت، طیف‌سنجی مادون قرمز

## اثر بیوچار ورمی کمپوست بر قابلیت استفاده روی در یک خاک آهکی تیمار شده با سولفات روی

فاطمه محمدی ناوچی نژاد<sup>1\*</sup>، علیرضا حسین پور<sup>2</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، mohammadi1373@yahoo.com  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### چکیده

برای جبران کمبود روی در خاک‌های آهکی از کودهای شیمیایی استفاده می‌شود. روی حاصل از این کودها به سرعت غیرقابل استفاده می‌شود. در همین راستا کودهای آلی می‌توانند با تأثیر بر اجزاء روی باعث بهبود قابلیت استفاده این عنصر در خاک‌ها گردند. بیوچار حاصل گرماکافت ترکیبات آلی است که می‌تواند مدت زیادی در خاک باقی بماند. اما نحوه تأثیر بیوچارها بر قابلیت استفاده روی در خاک‌های تیمار شده با کود سولفات روی جهت مدیریت صحیح این کودها و کاربرد اصلاح‌کننده‌ها کمتر بررسی شده است. هدف این تحقیق بررسی اثر بیوچار ورمی کمپوست بر قابلیت استفاده روی در طی زمان انکوباسیون در خاک آهکی تیمار شده با کود سولفات روی بود. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل فاکتور اول بیوچار ورمی کمپوست (دو سطح 0 و 1 درصد بیوچار) و فاکتور دوم روی (سه سطح 0، 2، 5 میلی‌گرم بر کیلوگرم از منبع سولفات روی) با 3 تکرار انجام شد. نمونه‌های خاک تیمار شده در دمای  $22 \pm 1$  درجه سانتی‌گراد و رطوبت 17 درصد به مدت 120 روز خوابانده شدند. در شروع آزمایش، 60 و 120 روز پس از خواباندن نمونه‌ای از هر تیمار برای تعیین قابلیت استفاده روی با روش DTPA-TEA برداشته شد. نتایج نشان داد که در اثر کاربرد بیوچار میانگین روی عصاره‌گیری شده با DTPA-TEA به صورت معنی‌داری افزایش یافت ( $p < 0/05$ ). اثر بیوچار بر روی قابل استفاده در خاک‌های کود روی داده شده به زمان بستگی نداشت. با گذشت زمان روی قابل استفاده در حضور کود شیمیایی کاهش یافت ( $p < 0/05$ ). نتایج این تحقیق نشان داد که در اثر کاربرد بیوچار قابلیت استفاده روی افزایش یافت. بنابراین، کاربرد توأم کود شیمیایی روی با بیوچار کودهای آلی سبب افزایش روی قابل استفاده خاک می‌گردد.

کلمات کلیدی: انکوباسیون، قابلیت استفاده، ورمی کمپوست

## تحلیل مقایسه‌ای روند مصرف کودهای شیمیایی در ایران و برخی دیگر از کشورهای خاورمیانه و شمال آفریقا

کامیار امیرحسینی<sup>1\*</sup>، زهرا حقانی<sup>2</sup>، بابک متشرع زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، amirhosseini.k@ut.ac.ir<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران،<sup>3</sup> عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

کودهای شیمیایی نقشی موثر، بین 33 تا 66 درصد، در تولیدات کشاورزی و تامین امنیت غذایی در سراسر دنیا ایفا می‌کنند. در این تحقیق، داده‌های مربوط به روند مصرف سه دهه از کودها، در کشورهای ایران، عراق و عربستان سعودی (خاورمیانه) و نیز مراکش، الجزایر و مصر (شمال آفریقا)، استخراج و مقایسه شده است. میانگین مصرف سالانه عناصر غذایی در کشورهای ایران، الجزایر، عراق، عربستان، مراکش و مصر، برای عنصر نیتروژن، به ترتیب، برابر با 802، 50، 184/5، 199، 206 و 1072 هزار تن، برای فسفر ( $P_2O_5$ )، به ترتیب، برابر با 336/5، 38، 73، 125، 142 و 170 هزار تن و برای پتاسیم ( $K_2O$ ) نیز، به ترتیب، برابر با 66/5، 24/5، 2/8، 15/6، 60/5 و 47 هزار تن، گزارش شده است. نسبت عناصر غذایی  $N-P_2O_5-K_2O$  در کشورهای ایران، الجزایر، عراق، عربستان سعودی، مراکش و مصر، در سال 2018، به ترتیب برابر با 100-17-6، 100-83-38، 100-3-36، 100-54-6، 100-63-61 و 100-20-6، محاسبه شد. این ارقام، با نسبت‌های استاندارد در کشورهای توسعه یافته (100-40-30) و در حال توسعه (100-37-34)، فاصله داشته است. میانگین سی ساله سرانه تولید ناخالص داخلی در کشورهای نامبرده، به ترتیب، برابر با 11538، 9895، 7893، 44506، 5417 و 8616 دلار بود. با کاهش سرانه سطح زیر کشت در منطقه و بروز بحرانهایی همچون تغییر اقلیم و تشدید کمبود آب، نتایج آرایه شده در این تحقیق، بر کاربرد متعادل و بهینه نهاده‌های کودی برای حفظ منابع آب و خاک در کشور، تاکید دارد.

**کلمات کلیدی:** امنیت غذایی، کود دهی بهینه، کشاورزی پایدار، مدیریت تلفیقی عناصر غذایی، نسبت عناصر غذایی

## تأثیر کودهای حیوانی و شیمیایی در عملکرد گندم و لوبیا در کرت‌های ثابت

اکبر همتی

عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران، a.hemati@areeo.ac.ir

### چکیده

با توجه به کمبود مواد آلی خاک‌ها و نقش مهم این مواد در عملکرد محصول، اقدام به اجرای آزمایش تحقیقی ترویجی در کرت‌های ثابت طی سال‌های 97 و 98 در شمال استان فارس گردید. در این آزمایش تیمارهای، 20 تن کود حیوانی پوسیده گوسفندی همراه با 75 درصد کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک ( $T_1$ )، 20 تن کود حیوانی پوسیده گوسفندی همراه با 50 درصد کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک ( $T_2$ ) و مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک ( $T_3$ ) وجود داشت. در سال اول نتایج نشان داد تیمار اول ( $T_1$ ) با عملکرد 3500 کیلوگرم دانه لوبیا در هکتار بیشترین مقدار عملکرد را داشت. این مقدار عملکرد نسبت به تیمار شاهد ( $T_3$ ) 43 درصد افزایش داشت. مقدار عملکرد دانه لوبیا در تیمارهای دوم و سوم به ترتیب برابر 2700 و 2450 کیلوگرم در هکتار بود. در سال دوم نیز بیشترین عملکرد دانه گندم به مقدار 5500 کیلوگرم در تیمار اول ( $T_1$ ) بود. عملکرد در تیمارهای دوم و سوم نیز به ترتیب برابر 4800 و 4100 کیلوگرم در هکتار بود. نتایج نشان داد کودهای حیوانی، کربن آلی، فسفر و پتاسیم خاک را افزایش داده و تأثیری در اسیدیته، شوری و بافت خاک نداشتند. از نظر اقتصادی نیز، مصرف کودهای حیوانی (تیمارهای  $T_1$  و  $T_2$ ) نسبت به کودهای شیمیایی ( $T_3$ ) دارای مزیت اقتصادی بود همچنین تیمار  $T_1$  نسبت به تیمار  $T_2$  از بازده ناخالص بیشتری برخوردار بود.

کلمات کلیدی: عملکرد، کودهای حیوانی و شیمیایی، گندم، لوبیا

## اثر خاک‌ورزی و نیتروژن بر عملکرد و شاخص تغذیه نیتروژن گندم در یک خاک آهکی

جهانبخش میرزاوند<sup>1\*</sup>، حمید هوشمندی<sup>2</sup>، مهدی زارع<sup>3</sup>، فرود بذرافشان<sup>4</sup>، بهرام امیری<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، زرقان، ایران. j.mirzavand@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> دانشجوی سابق دکتری گروه زراعت، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران، <sup>3</sup> دانشیار گروه زراعت، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران، <sup>4</sup> استادیار گروه زراعت، واحد فیروزآباد، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزآباد، ایران

### چکیده

به منظور بررسی واکنش عملکرد و شاخص تغذیه نیتروژن در گندم به افزایش سطوح نیتروژن و روش‌های خاک‌ورزی، پژوهشی مزرعه‌ای در سال 1395 به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در زرقان، استان فارس اجرا گردید. فاکتور اصلی خاک‌ورزی با سه روش شخم رایج، کم خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی، فاکتور فرعی شامل بقایای ذرت (هیبرید سینگل کراس 704) با دو سطح حذف و حفظ 30 درصد بقایا و فاکتور فرعی-فرعی شامل مقادیر نیتروژن خالص در چهار سطح صفر، 101، 152 و 202 کیلوگرم در هکتار (از منبع کود اوره) بود. نتایج نشان داد عملکرد دانه گندم (5266 کیلوگرم در هکتار) با افزایش نیتروژن از 101 به 202 کیلوگرم در هکتار در سامانه کم خاک‌ورزی و حفظ بقایای ذرت افزایش یافت. در مقابل، کاربرد مقادیر بیشتر و کمتر از 152 کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب باعث افزایش و کاهش شاخص تغذیه نیتروژن نسبت به یک شد. به طور کلی، جایگزین کردن روش کم خاک‌ورزی با خاک‌ورزی رایج در شرایط نگهداری بقایای ذرت و کاربرد 152 کیلوگرم نیتروژن در هکتار می‌تواند موجب بهبود شاخص تغذیه نیتروژن و حفظ پتانسیل عملکرد دانه گندم در تناوب با ذرت گردد.

**کلمات کلیدی:** حفظ بقایا، عملکرد گندم، شاخص تغذیه نیتروژن، کم خاک‌ورزی





## **محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک**

1-2- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود

2-2 - آلودگی خاک و آب

2-3- تنوع زیستی و بیولوژی

2-4- رابطه آب و خاک و گیاه

2-5- کربن آلی خاک

2-6- کیفیت خاک



## ارزیابی خطر فلزات سنگین گرد و غبار اتمسفری منطقه صنعتی اراک با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو

عباس طاعتی<sup>1\*</sup>، محمد حسن صالحی<sup>1</sup>، جهانگرد محمدی<sup>1</sup>، رضا مهاجر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>2</sup> گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، پست الکترونیکی نویسنده مسئول: taatyabbas@yahoo.com

### چکیده

این مطالعه با هدف ارزیابی خطر فلزات سنگین گرد و غبار اتمسفری منطقه صنعتی اراک با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو انجام شد. خطر سلامتی غیر سرطانی فلزات سنگین برای کودکان و بزرگسالان با استفاده از شاخص خطر غیر سرطانی (HQ) و شاخص خطر تجمعی غیر سرطانی (HI) محاسبه شد. به منظور تعیین متغیرهای مهم در ارزیابی خطر، آنالیز حساسیت انجام شد. نتایج نشان داد که میانگین و صدک 95 شاخص خطر تجمعی غیر سرطانی (HI) برای کودکان به ترتیب 8/14 و 18/4 به دست آمد که بیشتر از سطح ایمن (HI=1) است و نشان‌دهنده اثرات بیماری‌های غیر سرطانی بر اکثر جمعیت کودکان منطقه مورد مطالعه است. میانگین شاخص HI بزرگسالان کمتر از یک (0/75) و برای صدک 95، 1/71 به دست آمد که بیان‌کننده خطر بالقوه برای سلامتی است. مقایسه مقادیر به دست آمده از رویکرد قطعی (deterministic approach) نشان داد مقدار HI بالاتر از مقادیر شبیه‌سازی مونت کارلو (monte carlo simulation) است که این بیش برآورد ممکن است به دلیل عدم قطعیت باشد. آنالیز حساسیت نشان داد که مدت زمان قرار گرفتن در معرض فلزات (ED) با 83% مهمترین فاکتور ورودی است که در ارزیابی خطر مؤثر است.

**کلمات کلیدی:** شاخص خطر غیر سرطانی، آنالیز حساسیت، سطح ایمن، رویکرد قطعی

## تأثیر انحلال آهک بر انتخابگری و پارامترهای ترمودینامیکی تبادل پتاسیم-کلسیم در سیستم تبدالی دوتایی

نرجس بابائی کسمائی<sup>1</sup>، مریم خلیلی راد<sup>2\*</sup>، محمود فاضلی سنگانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، m\_khalilrad@guilan.ac.ir

### چکیده

در این مطالعه تأثیر انحلال آهک بر انتخابگری پتاسیم-کلسیم در یک خاک با مینرالوژی غالب ایلیت بررسی شد. آزمایش در قدرت یونی 0/1 مولار و با استفاده از محلول‌هایی با اجزای هم ارز پتاسیم ( $\bar{E}_K$ ) و کلسیم ( $\bar{E}_{Ca}$ ) بین 0 و 1 انجام شد. سپس همدمای تبادل با استفاده از داده‌های تبدالی رسم و پارامترهای ترمودینامیکی تبادل محاسبه شد. بررسی همدمای تبادل پتاسیم-کلسیم با همدمای عدم ترجیح نشان داد که در خاک مورد مطالعه تا  $\bar{E}_K \approx 0/8$  پتاسیم نسبت به کلسیم و سپس در  $\bar{E}_K$ ‌های بالاتر کلسیم به پتاسیم ترجیح داده می‌شود. همدمای تبادل کلسیم در شرایطی که اثر انحلال آهک بر مقدار کلسیم تبدالی نادیده گرفته شد، بالاتر از همدمای اصلاح شده قرار گرفت که این امر حاکی از افزایش ترجیح برای کلسیم در این شرایط است. همچنین، ثابت تعادل ( $K_{ex}$ ) در شرایط اصلاح نشده بیشتر از شرایط اصلاح شده و تغییرات انرژی آزاد استاندارد واکنش ( $\Delta G_{ex}^\circ$ ) کمتر بود که تایید می‌نماید که در صورت عدم توجه به اصلاح انحلال آهک، ترجیح خاک برای کلسیم نسبت به پتاسیم بیشتر از آنچه که در واقع هست برآورد می‌گردد. نتایج حاصل از این مطالعه اهمیت توجه به انحلال کانی‌های حاوی کلسیم مانند آهک را در مطالعات تبدالی نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** ایلیت، آهک، تبادل دوتایی، ثابت تعادل ترمودینامیکی

## مروری بر وضعیت میکروپلاستیک‌ها و جوامع پریفایتیک در اراضی غرقاب

کامیار امیرحسینی<sup>1\*</sup>، زهرا حقانی<sup>2</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، amirhosseini.k@ut.ac.ir<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران،<sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

در این مقاله، با استناد به کلیدی ترین یافته‌های پژوهش‌های علمی سالیان اخیر، وضعیت میکروپلاستیک‌ها در محیط‌های طبیعی، به عنوان یکی از فراگیرترین آلودگی‌های زیست محیطی، مورد بحث قرار گرفته است. از طرف دیگر، تاثیرپذیری و اثر گذاری لایه‌های زیستی پریفایتیک بر میکروپلاستیک‌ها، مورد تحلیل واقع شده است. کاربرد گسترده لجن فاضلاب و استفاده از مالچ‌های پلاستیکی، باعث ورود مقادیر قابل توجهی از میکروپلاستیک‌ها به اراضی کشاورزی و شالیزارها شده است. با انتقال یافتن به داخل توده خاک، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ذرات پلاستیکی، باعث بروز اختلال در فعالیت‌های طبیعی موجودات زنده خاکزی و نیز به خطر افتادن سلامت زیست بوم‌های غرقاب می‌شود. مقاومت بالای جوامع پریفایتیک در برابر انواع تغییرات فیزیکی و شیمیایی در محیط خارجی، امکان استفاده آنها از ذرات پلاستیکی به عنوان بسترهای رشد را فراهم می‌سازد. پریفایتون، به گونه‌ای سازگار با محیط زیست، نقش موثری در پالایش زیستی میکروپلاستیک‌ها در اراضی غرقاب آلوده ایفا می‌کند. امید است مقاله حاضر، با مشخص کردن خلاءهای پژوهشی، در تحقیقات آتی پیرامون لایه‌های زیستی پریفایتیک و نیز تصمیم گیری پیرامون مدیریت صحیح میکروپلاستیک‌ها در شالیزارها و اراضی غرقاب در کشور، مفید باشد.

**کلمات کلیدی:** آلودگی محیط زیست، پریفایتون، زیست پالایی، شالیزار، سلامت زیست بوم

## ارزیابی شاخص خطر کبالت در اثر مصرف سبزیجات کشت شده در تیمارهای مختلف لجن فاضلاب

مرضیه غنام<sup>1\*</sup>، امیر بستانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد تهران، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد تهران، نویسنده مسئول: marzie.ghannam@gmail.com

### چکیده

این پژوهش با هدف ارزیابی خطر کبالت بر سلامت انسان نسبت به بیماری‌های غیرسرطانی از طریق مصرف سبزیجات رشد یافته در خاک‌های تیمار شده با سطوح مختلف لجن فاضلاب در شرایط گلخانه‌ای انجام گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل پنج سطح لجن فاضلاب (صفر، 1/5، 3، 4/5 و 6 درصد) و هشت نوع سبزیجات برگی (اسفناج، تربچه، پیازچه، شاهی، ریحان، خرفه، گشنیز و مرزه) بود. با افزایش سطح لجن فاضلاب، شاخص متوسط جذب روزانه (ADD) و احتمال خطر (HQ) در هر دو گروه سنی کودکان و بزرگسالان افزایش یافت ( $P \leq 0.0001$ ). نتایج نشان داد در تیمار 4/5 درصد لجن فاضلاب نسبت به تیمار شاهد، برای هر دو گروه سنی کودکان و بزرگسالان شاخص خطر 2 برابر افزایش داشت. بیشترین و کمترین شاخص خطر به ترتیب متعلق به گیاه پیازچه و مرزه بود. به طور کلی، برای هر دو گروه سنی خطر بالقوه ایجاد بیماری‌های غیرسرطانی وجود داشت و کودکان بیش از سه برابر بزرگسالان در معرض این خطر بودند.

**کلمات کلیدی:** سبزیجات برگی، شاخص خطر، فلزات سنگین، لجن فاضلاب

## بررسی آزمایشگاهی تأثیر کانی زئولیت بر رشد رده سلول سرطانی اپی تلیال ریه انسانی (A549)

فریبا نعمتی شمس آباد<sup>1\*</sup>، محمد حسن صالحی<sup>2</sup>، طوبی غضنفری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری مدیریت منابع خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ایران، nemati.fariba@gmail.com<sup>2</sup>، استاد پیدایش و رده بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ایران،<sup>3</sup> استاد ایمنولوژی، مرکز تحقیقات تنظیم پاسخ‌های ایمنی، دانشگاه شاهد، ایران

### چکیده

ترکیبات تهیه‌شده با کانی‌های رسی به دلیل هم‌افزایی‌هایی که بین ویژگی‌های زیست دارویی و فن‌آوری آن وجود دارد، مورد توجه بسیاری قرار دارند. در این میان کانی زئولیت طبیعی (کلینوپتیلولایت) به‌عنوان یک نشانگر زیستی در شناسایی و اندازه‌گیری سریع و دقیق سلول‌های سرطانی و به عنوان داروی کمکی در درمان سلول‌های سرطانی مورد استفاده قرار گرفته است. این مطالعه برای نخستین بار در کشور اثرات این کانی را بر رشد سرطان شایع ریه (A549) در محیط آزمایشگاهی مورد مطالعه قرار می‌دهد. در این راستا کلینوپتیلولایت در اندازه ذره 250 مش و کوچکتر از آن پس از استریل شدن به‌وسیله اشعه گاما در غلظت‌های 50، 10، 5، 1، 0/5، 0/1 میکروگرم بر میلی‌لیتر، بر روی رده سلول سرطانی A549 مورد بررسی قرار گرفت. سلول‌ها به مدت 48 ساعت در چاهک‌های کشت سلول در معرض غلظت‌های مختلف رس قرار گرفتند و سمیت سلول از طریق آزمون MTT محاسبه شد. مقدار  $IC_{50}$  بر اساس نتایج MTT حدود 9 میکروگرم بر میلی‌لیتر تعیین گردید. نتایج این پژوهش نشان داد کانی کلینوپتیلولایت طبیعی مطالعه شده دارای اثر بازدارندگی برای رده سلول‌های سرطانی اپی‌تلیال ریه (A549) بوده و این اثرات با کاهش غلظت رس کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** آزمون MTT، رده سلولی A549، زئولیت،  $IC_{50}$

## مطالعه اثر رطوبت و آنکوباسیون خاک در دمای 25 درجه سانتیگراد بر اکسایش گوگرد و قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک غیر آهکی

نصرت اله منتجبی

استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، nmontajabi@yahoo.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر رطوبت و مدت زمان آنکوباسیون بر مقدار و سرعت اکسایش گوگرد و قابلیت جذب عناصر غذایی خاک، تحقیقی به صورت فاکتوریل - اسپلیت پلات در زمان در قالب بلوکهای کامل تصادفی شامل دو سطح رطوبتی 60 و 90 درصد ظرفیت زراعی و چهار سطح گوگرد عنصری 0، 500، 1000 و 2000 کیلوگرم در هکتار بر روی یک خاک شالیزاری اجرا شد. خاکها در دمای 25°C نگهداری شدند و در 6 دوره 30، 60، 90، 120، 180 و 270 روز نمونه برداری شد. در هر نمونه pH، EC، فسفر، آهن، منگنز و روی قابل جذب، سولفات محلول و سرعت اکسایش گوگرد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد اثر اصلی گوگرد و اثر متقابل رطوبت و گوگرد بر فسفر قابل جذب و اثر متقابل رطوبت و مدت آنکوباسیون بر منگنز قابل جذب خاک معنی دار نبود ولی بقیه اثرات اصلی و متقابل رطوبت، مدت آنکوباسیون و سطوح گوگرد بر تمام صفات اندازه گیری شده اختلاف معنی دار داشت. مقادیر EC،  $SO_4^{2-}$  محلول، P، Fe، Zn قابل جذب و سرعت اکسایش گوگرد در رطوبت 90% و pH محلول خاک در رطوبت 60% بیشتر بود. مصرف گوگرد pH را کاهش و EC، Fe، Zn، Mn و  $SO_4^{2-}$  را افزایش داد ولی بر فسفر قابل جذب اثر معنی دار نداشت. بیشترین میزان منگنز قابل جذب و سرعت اکسایش گوگرد در دوره 30 روز، آهن قابل جذب در دوره 60 روز، روی و فسفر قابل جذب در دوره 90 روز و سولفات محلول در دوره 120 روز حاصل شد. بالاترین سرعت اکسایش گوگرد در اولین دوره آنکوباسیون و بیشترین سولفات محلول در دوره 120 روز اتفاق افتاد. بطور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که گوگرد و رطوبت، موجب کاهش pH و افزایش EC، Fe، P، Zn،  $SO_4^{2-}$  و سرعت اکسایش گوگرد (K) شده است.

**کلمات کلیدی:** پهاش، درجه حرارت، رطوبت، گوگرد، مدت آنکوباسیون



## بررسی کارایی حلال‌ها در استخراج هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیک در یک خاک لوم شنی آلوده به نفت خام

هانیه جعفری وفا<sup>1</sup>، احمدعلی پوربابایی<sup>1\*</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>1</sup>، نجمه یزدانفر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، دانشگاه تهران و پست الکترونیکی [pourbabaei@ut.ac.ir](mailto:pourbabaei@ut.ac.ir)، <sup>2</sup> پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی جهاد دانشگاهی

### چکیده

صنعت نفت در کنار مزایایی که برای اقتصاد کشور داشته، آلودگی بسیاری نیز به بخش‌های مختلف محیط زیست از جمله خاک تحمیل کرده است. نفت خام حاوی ترکیبات سمی و سرطانزا از جمله هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیک (PAHs) است که تاثیرات نامطلوبی بر سلامت موجودات زنده از جمله انسان بر جای می‌گذارد. به همین دلیل پاکسازی خاک‌های آلوده به نفت مورد توجه جامعه جهانی قرار گرفته است. پروژه‌های پاکسازی خاک آلوده نیاز به آنالیز شیمیایی مداوم دارد تا برآورد مناسبی از روند پاکسازی ارائه دهد. روش‌های مختلفی برای آنالیز شیمیایی و نظارت بر چنین پروژه‌هایی وجود دارد که روش‌های استخراج بر پایه حلال از رایج‌ترین و کم هزینه‌ترین آنها به شمار می‌رود. انتخاب حلال مناسب یک عامل بسیار مهم در دقت و صحت نتایج حاصل از این روش به شمار می‌رود. از آنجایی که خصوصیات خاک بر میزان توانایی حلال در استخراج آلاینده موثر است، بنابراین تعیین کاراترین حلال در هر خاک ضروری به نظر می‌رسد. بر این اساس در این پژوهش تلاش شد تا کاراترین حلال برای استخراج PAHs در یک خاک متأثر از آلودگی قدیمی نفت خام انتخاب شود. نتایج نشان داد که حلال دی‌کلرومتان و مخلوط دی‌کلرومتان و استون با نسبت 1:1 کاراترین حلال در استخراج PAHs بودند.

**کلمات کلیدی:** آلودگی خاک، استخراج بر پایه حلال، سوکسله، دی‌کلرومتان

## طراحی حسگر رنگ‌سنجی بر پایه نانوذرات پلاسمونی جهت تشخیص و اندازه‌گیری نیترات در محلول خاک

مرضیه سپهوند<sup>1</sup>، فروغ قاسمی<sup>2\*</sup>، حسین میرسیدحسینی<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم خاک، دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>2</sup> عضو هیات علمی بخش نانوتکنولوژی، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، <sup>3</sup>forough.ghasemi@abrii.ac.ir، <sup>3</sup> عضو هیات علمی گروه علوم خاک، دانشگاه تهران، کرج، ایران، mirseyed@ut.ac.ir

### چکیده

امروزه به دلیل اثرات نامطلوب زیست محیطی و تهدیدات زنجیره غذایی ناشی از استفاده بی‌رویه از ترکیبات نیتراته، کنترل دقیق، سریع و اقتصادی نیترات حائز اهمیت است. روش‌های آزمایشگاهی موجود علی‌رغم حساسیت بالا به دلیل مشکلاتی چون زمانبر بودن، نیاز به تجهیزات گران‌قیمت و کارشناسان آموزش دیده چندان رضایت‌بخش نیستند. با توجه به پتانسیل بالای نانوذرات پلاسمونی به ویژه نانوذرات طلا در طراحی حسگرهای رنگ‌سنجی، در این مطالعه روشی رنگ‌سنجی بر اساس نانوذرات طلا برای اندازه‌گیری غیرمستقیم نیترات ارائه شده است. در این روش نیترات به طور غیر مستقیم و پس از کاهش به نیتريت (توسط پودر روی) اندازه‌گیری می‌شود. اساس روش، خوردگی نانو ذرات کروی طلا در حضور نیتريت در دمای محیط است. تغییر اندازه نانوذرات پلاسمونی در اثر خوردگی با تولید سیگنال‌های قابل اندازه‌گیری، از جمله تغییرات طیفی و رنگی، همراه است که به حضور و غلظت نیترات ارتباط داده می‌شود. محدوده خطی به دست آمده برای نیترات 1/2 تا 3/5 میلی‌مولار ( $R^2=0/996$ ) با حد تشخیص 96/2 میکرومولار است. علاوه بر این، حسگر طراحی شده توانایی اندازه‌گیری نیترات در نمونه‌های محیطی از جمله محلول خاک را با دقت بالا دارد.

**کلمات کلیدی:** نیترات، نانوذرات طلا، حسگر رنگ‌سنجی، تشخیص کیفی، تشخیص کمی

## اثر کاربرد بیوچار بر فرکشن‌ها و آلاینده‌گی کادمیوم

سیروس صادقی<sup>1</sup>، مجتبی نور آئین<sup>2</sup>، سیامک زواره<sup>2</sup>، شادی عشقی خونیق<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار دانشگاه مراغه، دانشگاه مراغه، sirossadeghi@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار دانشگاه مراغه، دانشگاه مراغه، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه مراغه

### چکیده

بیوچار ماده غنی از کربن، تخلخل، سطح ویژه و ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و گروه‌های عامل سطحی می‌باشد و به دلیل بهبود حاصلخیزی خاک، غیرمتحرک کردن آلودگی‌ها و ترسیب کربن مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. این تحقیق در شرایط آزمایشگاهی با هدف بررسی تأثیر بیوچار در تثبیت کادمیوم خاک با تغییر فرکشن‌های کادمیوم انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی کادمیوم در سه سطح (صفر، 6 و 12 میلی‌گرم بر کیلوگرم با بیوچار تهیه شده از درخت بید در سه سطح (صفر، 1 و 2 درصد) و 3 تکرار انجام شد. جهت آلوده‌سازی خاک از نمک سولفات کادمیوم استفاده گردید، بیوچار در سه سطح مختلف به هر کدام از ترکیبات تیماری آلوده شده با کادمیوم اضافه و در زمان چهار هفته به صورت جداگانه مقدار فرکشن‌های مختلف کادمیوم (تبادلی، کربناتی، اکسیدی، آلی و باقیمانده) به ترتیب اندازه‌گیری شد. نتایج نشان دادند که با اضافه کردن بیوچار به خاک، کادمیوم از شکل ناپایدار (مانند شکل‌های قابل تبادل) به شکل‌های پایدار (کربناتی، اکسیدهای آهن و منگنز و باقیمانده) تغییر شکل می‌دهند. در نهایت می‌توان نتیجه گرفت که افزودن بیوچار به خاک منجر به کاهش فراهمی عنصر کادمیوم در خاک‌های آلوده شده و این عنصر از دسترس گیاه خارج می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آلودگی، اصلاح خاک، پتانسل عناصر سمی، تثبیت عناصر سمی، فلزات سنگین

## رفع آلودگی آرسنیک از محلول و خاک بوسیله سپیولیت اصلاح شده با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای

محمدعلی شیری آذر<sup>2</sup>، ابراهیم سپهر<sup>1\*</sup>، رامین ملکی<sup>4</sup>، حبیب خداوردی لو<sup>3</sup>، فرخ اسدزاده<sup>3</sup>، بهنام دولتی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، e.sepehr@urmia.ac.ir  
<sup>2</sup> دانشجوی دوره دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، <sup>3</sup> عضو هیات علمی گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، <sup>4</sup> دپارتمان تحقیقاتی کروماتوگرافی جهاد دانشگاهی ایران، واحد آذربایجان غربی

### چکیده

موضوع این مطالعه بررسی ظرفیت جذب آرسنیک از محلول و خاک بوسیله سپیولیت اصلاح شده با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای می‌باشد. از روش هم‌رسوبی برای سنتز سپیولیت اصلاح شده با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای استفاده شد. برای مطالعه ایزوترم جذب آرسنیک، از آزمایشات ناپیوسته استفاده شد. نتایج آنالیز XRD وجود پیک‌های مربوط به گروه کانی‌های هیدروکسیدهای دوگانه لایه‌ای را در ترکیب سپیولیت اصلاح شده تأیید کرد. مدل جذبی فروندلیچ قابلیت بالایی برای توصیف ایزوترم جذب آرسنیک توسط سپیولیت و سپیولیت اصلاح شده نشان داد. اصلاح سطحی سپیولیت با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای حداکثر ظرفیت جذب آرسنیک را 6/1 برابر در مقایسه با سپیولیت خام افزایش داد. سپیولیت اصلاح شده با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای توانایی قابل قبولی برای کاهش آرسنیک جذب شده به صورت غیراختصاصی در خاک نشان داد. نهایتاً، اصلاح سطحی سپیولیت با هیدروکسید دوگانه لایه‌ای با پایه کاتیونی آهن و منیزیم می‌تواند به عنوان یک جاذب غیر سمی برای جذب آرسنیک از محلول و خاک مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** ایزوترم، فروندلیچ، هم‌رسوبی، هیدروکسیدهای دوگانه لایه‌ای

## بررسی کاربرد بن چار استخوان گاوی بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی

محبوب صفاری<sup>1\*</sup>، سلیمه سدری زاده بمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استایار گروه پژوهشی محیط‌زیست، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، mahboobsaffari@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه ولیعصر رفسنجان

### چکیده

در تحقیق حاضر، از استخوان خام گاوی و بن چار حاصل از آن جهت تثبیت نیکل در یک خاک آهکی استفاده گردید. بر اساس نتایج، بن چار تولیدی، دارای سطح ویژه 100 برابری، سطح متخلخل تر و گروه‌های عامل هیدروکسی آپاتایت بیشتری نسبت به استخوان خام بود. بن چار تولید شده، با توجه به سطح ویژه بیشتر (جذب فیزیکی) و وجود گروه‌های عامل هیدروکسی آپاتایت (دارای کلسیم)، سبب تثبیت بیشتر نیکل از طریق فرایند تبادل کاتیونی و کاهش شکل‌های متحرک نیکل (تبادلی و کربناتی) شد. با توجه به نتایج، بن چار قابلیت تثبیت بالایی از نیکل در خاک دارد که پیشنهاد می‌شود با فعال سازی بیشتر گروه‌های عامل از طرق فرایندهای پوششی، بتوان تثبیت بیشتری از نیکل را در خاک‌های آلوده به این عنصر شاهد باشیم.

کلمات کلیدی: نیکل، تثبیت، بن چار، خاک آهکی، استخوان خام گاوی

## بررسی کاربرد هیدروچار میوه سرو بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی

محبوب صفاری<sup>1\*</sup>، سلیمه سدری زاده بمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استایار گروه پژوهشی محیط‌زیست، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، mahboobsaffari@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه ولیعصر رفسنجان

### چکیده

در تحقیق حاضر، از میوه سرو خام و هیدروچار حاصل از آن جهت تثبیت نیکل در یک خاک آهکی استفاده گردید. بر اساس نتایج، هیدروچار حاصل از میوه سرو، دارای سطح ویژه سه برابری، سطح متخلخل تر و گروه‌های عامل اکسیژن دار بیشتری نسبت به میوه سرو خام بود. هیدروچار تولید شده، با توجه به سطح ویژه بیشتر (جذب فیزیکی) و وجود گروه‌های عامل اکسیژن دار، سبب تثبیت بیشتر نیکل و کاهش شکل‌های متحرک نیکل (تبادلی و کربناتی) شد. وجود گروه‌های عامل اسیدی و پ‌هاش پایین میوه سرو، بر خلاف هیدروچار، سبب افزایش تحرک نیکل خاک در مقایسه با نمونه شاهد گردید. با توجه به نتایج، فرایند کربناسیون هیدروترمال سبب بهبود خصوصیات جذبی نیکل توسط میوه سرو در محیط خاک شد، هرچند که به نظر می‌رسد انجام فرایندهای فعال‌سازی بر هیدروچار، بتواند سبب بهبود کارایی تثبیت نیکل شود.

**کلمات کلیدی:** نیکل، تثبیت، هیدروچار، خاک آهکی، میوه سرو

## تأثیر لئوناردیت بر رفتار جذبی فسفر در یک خاک آهکی

شهریار پاشاپور<sup>1</sup>، ابراهیم سپهر<sup>2</sup>، ندا مرادی<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، n.moradi@scu.ac.ir

### چکیده

لئوناردیت (*Leonardite*) به سبب داشتن منشأ اسید هیومیک و فولویک و نیز دارا بودن گروه‌های عاملی کمپلکس کننده، یکی از مواد موثر در بازیابی فسفر باقیمانده در خاک‌های آهکی می‌باشد. بنابراین به منظور بررسی لئوناردیت بر رفتار جذبی فسفر، آزمایشی به صورت انکوباسیون در سه تکرار اجرا گردید. جهت اجرای آزمایش یک نمونه خاک زراعی سطحی (0-30 سانتی‌متر) با مقدار فسفر قابل استفاده پایین انتخاب شد. سپس نمونه خاک با مقدار 2 درصد لئوناردیت مخلوط و تیمارها به مدت دو هفته در دمای ثابت  $25 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. در پایان دوره انکوباسیون جذب فسفر اندازه‌گیری گردیدند. سپس داده‌های حاصل از آزمایش جذب با معادلات لانگمویر، فروندلیچ و تمکین برازش داده شدند. نتایج نشان داد پارامترهای جذب با کاربرد لئوناردیت به طور قابل توجهی کاهش یافت. لئوناردیت حداکثر جذب تک‌لایه‌ای ( $q_{max}$ ) را در مقایسه با نمونه شاهد 14 درصد کاهش داد. حداکثر ظرفیت بفری (MBC) و ظرفیت بفری تعادلی (EBC) نیز بعد از افزودن لئوناردیت به ترتیب 19 و 54 درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از لئوناردیت سبب کاهش جذب فسفر در خاک آهکی شد که می‌تواند سبب افزایش فراهمی فسفر و در مقیاس وسیع باعث کاهش استفاده از کودهای شیمیایی گردد.

**کلمات کلیدی:** جذب فسفر، فسفر قابل استفاده، لئوناردیت، معادلات جذب

## بررسی کاربرد بیوچار میوه سرو بر رفتار نیکل در یک خاک آهکی

محبوب صفاری<sup>1\*</sup>، سلیمه سدری زاده بمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استایار گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، کرمان، mahboobsaffari@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه ولیعصر رفسنجان

### چکیده

در پژوهش حاضر، از میوه سرو خام و بیوچار حاصل از آن جهت تثبیت نیکل در یک خاک آهکی استفاده گردید. بر اساس نتایج، بیوچار حاصل از میوه سرو، دارای سطح ویژه دو برابری، سطح متخلخل تر و گروه‌های عامل بازی و آروماتیک بیشتری نسبت به میوه سرو خام بود. بیوچار تولید شده، با توجه به سطح ویژه بیشتر (جذب فیزیکی) و وجود عوامل تبدالی بیشتر و گروه‌های عامل بازی، سبب تثبیت بیشتر نیکل و کاهش شکل‌های متحرک نیکل (تبدالی و کربناتی) شد. وجود گروه‌های عامل اسیدی و پ‌هاس پایین میوه سرو، بر خلاف بیوچار، سبب افزایش تحرک نیکل خاک در مقایسه با نمونه شاهد گردید. با توجه به نتایج، فرایند آتشکافت سبب بهبود خصوصیات جذبی میوه سرو در محیط خاک به منظور تثبیت نیکل شد، هرچند که به نظر می‌رسد انجام فرایندهای فعال‌سازی بر بیوچار، بتواند سبب بهبود کارایی تثبیت نیکل شود.

کلمات کلیدی: نیکل، تثبیت، بیوچار، خاک آهکی، میوه سرو



## بررسی جذب سطحی عناصر آهن و مس توسط اسید هومیک خاک

مرجان انوشا<sup>1\*</sup>، اکبر فرقانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان  
marjananoosha1992@gmail.com، <sup>2</sup>دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

### چکیده

فرآیندهای جذب بر حلالیت عناصر در محلول خاک و در دسترس بودن آن‌ها برای گیاهان نقش تعیین‌کننده ایفا می‌کنند. اسیدهومیک بخش مهم آلی خاک بوده که دارای توانایی جذب فلزات می‌باشد. هدف از این مطالعه بررسی جذب سطحی عناصر آهن و مس بر سطح اسیدهومیک و تعیین پارامترهای آن‌ها با استفاده از همدماهای جذب می‌باشد. نمونه‌برداری از مناطق جنگلی شمال ایران انجام گرفت. اسیدهومیک موجود در خاک‌ها با استفاده از سود 0/5 مولار و اسید کلریدریک 6 مولار استخراج و سپس خالص‌سازی شد. برای تهیه همدمای جذبی اسید هومیک، با استفاده از ترکیب  $\text{FeSO}_4$  و ترکیب  $\text{CuSO}_4$  محلول‌هایی با غلظت 10، 20، 40، 60 و 80 میلی‌گرم بر لیتر در محلول زمینه  $\text{CaNO}_3$  0/01 مولار تهیه شد و به اسیدهومیک اضافه گردید. نمونه‌ها به مدت 12 ساعت در  $\text{pH}=5$  و دمای 25 درجه سلسیوس تکان داده شدند، سپس سانتیفریوژ و مایع رویی از کاغذ صافی عبور داده و غلظت عناصر آهن و مس توسط دستگاه جذب اتمی قرائت شد. داده‌های آزمایشی بر سه مدل همدمای لانگمویر، فروندلیچ و تمکین برازش داده شدند. برازش داده‌ها با توجه به معیارهای ارزیابی  $R^2$  و RMSE نشان می‌دهد که مدل فروندلیچ جذب عناصر آهن و مس را به خوبی توصیف می‌کند. با بررسی تمایل اسیدهومیک به جذب عناصر مشخص شد که جذب مس بیش از جذب آهن می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** استخراج اسید هومیک، زمان تعادل، مدل فروندلیچ، همدمای جذب

## تاثیر زمان آلودگی بر فراهمی و جذب نیکل در کشت گیاه ذرت

معصومه فرامرزی طهرابند<sup>1</sup>، علی خانمیرزائی فرد<sup>1\*</sup>، شکوفه رضائی عمروآبادی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران  
alikhانmirzai@yahoo.com

### چکیده

در تحقیق حاضر سینتیک فراهمی و جذب عنصر نیکل ورودی به خاک در یک آزمایش گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش 56 نمونه‌ی خاک 2 کیلوگرمی که به ترتیب در زمان‌های 5، 15، 45، 65، 75، 100، 130، 170 و 210 روز قبل از کشت به میزان 200 میلی‌گرم نیکل در کیلوگرم خاک آلوده شده بود، در دو سطح صفر و دو کیلوگرم بر هکتار از مایه تلقیح باکتری سودوموناس تحت کشت ذرت قرار گرفت. بعد از گذشت 60 روز از کشت، گیاهان برداشت و غلظت نیکل در اندام گیاهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل مرتبه سوم با ضریب تعیین 0/88 و خطاهای استاندارد 0/00003/0 بهترین مدل بیان کننده روند و سرعت کاهش فراهمی نیکل قابل عصاره‌گیری در این خاک بود. ضرایب سینتیکی حاکی از آن بود که سرعت کاهش فراهمی نیکل در مدل مرتبه سوم با ثابت 83/45 برابر با 0/0000013 [(mg Ni kg<sup>-1</sup>)<sup>-2</sup> d<sup>-2</sup>] می‌باشد در حالیکه سرعت کاهش فراهمی نیکل در تیمار دارای کود بیولوژیک 0/000002 [(mg Ni kg<sup>-1</sup>)<sup>-2</sup> d<sup>-2</sup>] اندازه‌گیری شد. بین میزان غلظت نیکل در ریشه و میزان عصاره‌گیری شده با DTPA همبستگی بهتری (R<sup>2</sup>=0/8) در مقایسه با این مقادیر در اندام‌های هوایی (R<sup>2</sup>=0/56) گیاه ذرت کشت شده در خاک آلوده، وجود داشت.

**کلمات کلیدی:** آلودگی خاک، ضرایب سینتیکی، کشت گلخانه‌ای، نیکل

## تأثیر واحدهای لندفرم بر منشاء و توزیع شکل‌های قابل استخراج اکسید آهن، مطالعه موردی، شهرستان رستم، استان فارس

ابوالفضل آزادی<sup>1\*</sup>، سیروس شاکری<sup>2</sup>، غلامرضا زارعیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، a.azadi@areeo.ac.ir <sup>2</sup> گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

### چکیده

در پژوهش حاضر تاثیر واحدهای لندفرم بر توزیع شکل‌های مختلف آهن در برخی اراضی شهرستان ممسنی واقع در جنوب غرب استان فارس مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور تعداد چهار خاکرخ در دو واحد لندفرم دشت آبرفتی دامنه‌ای و اراضی پست در منطقه مذکور حفر، تشریح و نمونه‌برداری شد. چهار فرم آهن شامل آهن کل ( $Fe_T$ )، اکسیدهای آهن آزاد ( $Fe_0$ )، آهن غیربلورین ( $Fe_n$ ) و قابل استخراج با DTPA اندازه‌گیری شدند. نتایج بدست آمده نشان داد که واحد لندفرم دشت دامنه‌ای دارای مقادیر اکسیدهای آهن بلوری بیشتر و اکسیدهای آهن غیرمتبلور و پیوند یافته به مواد آلی کمتری نسبت به اراضی واحد اراضی پست دارند. همچنین در این تحقیق برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با روش‌های استاندارد اندازه‌گیری گردید و همبستگی بین شکل‌های مختلف آهن با آنها بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان مواد آلی و درصد رس مهمترین عوامل مؤثر بر فراوانی و اشکال مختلف آهن در نیمرخ‌های مورد مطالعه هستند. و در نهایت می‌توان نتیجه‌گیری کرد با توجه به ارتباط سن خاک با شکل‌های مختلف آهن، خاک‌های لندفرم دشت دامنه‌ای در مقایسه با اراضی پست از درجه تکامل بیشتری برخوردارند.

**کلمات کلیدی:** اکسیدهای آهن آزاد، آهن غیربلورین، مواد آلی

## رفتار جذب سرب در خاک و هیومین مستخرج از آن

محسن فرحبخش<sup>1</sup>، زهرا شاطراحمدي<sup>2</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، mfbakhsh@ut.ac.ir، <sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، zarzar\_a91@yahoo.com

### چکیده

هیومین بخشی از مواد هیومیک است که می‌تواند در جذب عناصر سنگین در محیط زیست نقش به‌سزایی داشته باشد. هدف از این مطالعه بررسی و مقایسه رفتار جذبی سرب در خاک و هیومین مستخرج از همان خاک بود. استخراج هیومین از خاک و خالص‌سازی آن به روش انجمن بین‌المللی مواد هیومیکی (IHSS) انجام شد. آزمایش هم‌دمای جذب در محلول کلسیم کلرید 0/01 مولار و در هشت غلظت سرب (30 تا 300 میلی‌گرم در لیتر) انجام گرفت. از روش‌های FTIR و SEM برای شناسایی گروه‌های عاملی و ویژگی‌های سطحی هیومین استفاده شد. برازش داده‌های جذب سرب با معادلات جذب سطحی در هیومین و خاک با مدل لانگ مویر نسبت به مدل فروندلیچ بهتری داشت. حداکثر جذب سرب براساس مدل لانگ‌مویر در هیومین و خاک به ترتیب برابر با 114/94 و 89/28 میلی‌گرم بر کیلوگرم بود. مقدار جذب بیشتر سرب در هیومین می‌تواند ناشی از گروه‌های عامل اکسیژن‌دار موجود در ساختار آن نظیر کربوکسیل، OH فنولی و کربونیل باشد.

**کلمات کلیدی:** سرب، فروندلیچ، لانگ‌مویر، هم‌دما، هیومین

## اثر تیمارهای لجن فاضلاب بر غلظت روی و نیکل در گیاه پیازچه

مریم نیک قدمی<sup>1</sup>، امیر فتوت<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد، marmarnikghadami@gmail.com، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

با توجه به رشد جمعیت و تولید روز افزون ضایعات (پسماند) شهری، مخاطرات زیست محیطی این ضایعات یکی از مهمترین چالش‌های امروزی اکثر شهرهاست که مطمئن‌ترین راه پیشگیری از انباشته شدن این مواد، افزودن آن به زمینهای کشاورزی است. کاربرد لجن فاضلاب شهری به عنوان منبع عناصر غذایی در زمین‌های کشاورزی رایج است. وجود برخی آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین موجود در لجن فاضلاب می‌تواند باعث آلودگی خاک و گیاهان کشت شده در آن شود. پژوهش حاضر با هدف بررسی غلظت فلزات سنگین روی و نیکل، موجود در لجن فاضلاب و تجمع متفاوت آنها در خاک، اندام هوایی و ریشه گیاه پیازچه با آزمایشی گلدانی در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با 5 تیمار شامل سطوح مختلف (صفر، 10، 20، 40 و 80) تن در هکتار لجن فاضلاب سطوح L1 تا L5 در سه تکرار انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد که کاربرد سطوح مختلف لجن فاضلاب تاثیر معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) بر غلظت روی و نیکل گیاه پیازچه داشت به طوری‌که با افزایش لجن فاضلاب غلظت فلزات قابل دسترس در ریشه و اندام هوایی گیاهان نسبت به شاهد افزایش یافت. بیشترین و کمترین مقدار این دو فلز به ترتیب مربوط به تیمارهای L4 و C بود.

**کلمات کلیدی:** آلودگی خاک، فلزات سنگین، لجن فاضلاب

## کادمیم، آهک و اثرات متقابل آنها بر شاخص‌های پویایی نیتروژن

### سامراه طهماسی

کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات خوزستان،  
Sameratahmasi@gmail.com

### چکیده

آلودگی خاک و آب به وسیله عناصر سمی موضوع بسیار مهمی است، چرا که آلودگی این اکوسیستم‌ها به طور مستقیم و غیر مستقیم سلامت انسان، حیوانات، گیاهان و میکروارگانیسم‌ها را به مخاطره می‌اندازد. کارشناسان محیط زیست در بسیاری از نقاط دنیا مطالعات زیادی در مورد اثرات عناصر سنگین روی محیط و انسان انجام داده‌اند و کادمیم را به خاطر اثر مسموم کننده‌ای که در انسان و موجودات دیگر ایجاد می‌کند یک عامل آلوده‌کننده محیط دانسته و جزء فلزات سمی طبقه‌بندی می‌کنند. جذب کادمیم توسط ریشه گیاهان بستگی به اشکال شیمیایی کادمیم در محلول خاک ریزوسفر دارد. این عنصر به خاطر اثرات سمی بالقوه آن بر فعالیت و ترکیب موجودات زنده خاک در چند دهه گذشته بسیار مورد توجه قرار گرفته است. گرچه اثرات بازدارندگی این فلز بر فعالیت میکروبی کاملاً محرز و مشخص است، اما شدت این اثرات به شرایط و وضعیت خاک، بویژه میزان آهک، بستگی دارد. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر کادمیم بر شاخص‌های پویایی نیتروژن است. این آزمایش به صورت فاکتوریل 2x5 شامل دو فاکتور کادمیم در پنج سطح (صفر، 50، 100، 150 و 200 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) و آهک در دو سطح (بدون آهک و با 5% آهک) در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط آزمایشگاهی اجرا گردید. عکس‌العمل شاخص‌های پویایی نیتروژن به تیمارهای کادمیم و آهک طی 10 هفته انکوباسیون مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش کادمیم بر فعالیت این شاخص‌ها اثر منفی و معنی‌دار داشت. برای این شاخص مورد بررسی، افزودن آهک به خاک سبب شد تا از اثرات منفی و بازدارندگی کادمیم کاسته شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کادمیم نقش سمی و بازدارنده بر شاخص‌های پویایی نیتروژن خاک دارد و افزودن آهک می‌تواند کادمیم را به صورت غیر قابل جذب درآورد و از اثرات بازدارندگی آن تا حدی بکاهد.

**کلمات کلیدی:** نیتروژن آمونیاکی، نیتروژن نیتراتی، نیتروژن بیوماس، آهک، کادمیم، خاک

## ارزیابی برخی روش‌های استخراج عناصر سنگین از منابع آلی مختلف

پریسا مشایخی<sup>1\*</sup>، علیرضا مرجوی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان ایران، mashayekhi\_enj@yahoo.com

### چکیده

مواد آلی بسته به منبع، اغلب دارای مقادیر مختلفی از عناصر سنگین هستند؛ بنابراین اندازه‌گیری دقیق میزان فلزات سنگین در این ترکیبات از اهمیت بالایی برخوردار است. برای انجام این پژوهش 20 نمونه ماده آلی مختلف شامل بقایای گیاهی، کود دامی، زباله‌های شهری و لجن فاضلاب در نظر گرفته شد. برای استخراج عناصر کروم، نیکل، سرب، کادمیوم، کبالت، مس، منگنز، روی و آهن، از نمونه‌های مورد نظر، پنج روش هضم شامل اسید نیتریک، هضم خشک، مخلوط اسید نیتریک و پرکلریک، اسیدسولفوریک و اسید سولفوسالیسیلیک، در سه تکرار مورد استفاده قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد که اسید نیتریک+پرکلریک و روش هضم خشک بهترین کارایی را در استخراج عناصر کادمیوم، سرب و کروم داشتند. در مورد عناصر سرب و کادمیوم، نوع ترکیب آلی نیز بر عملکرد روش‌های هضم، موثر بوده است؛ به‌گونه‌ای که در مورد نمونه‌های کمپوست زباله و لجن فاضلاب اسید نیتریک+پرکلریک و در نمونه‌های کمپوست با منشا گیاهی و حیوانی، روش هضم خشک موفق‌تر عمل کرده است. در مورد عناصر نیکل، مس، منگنز، روی و آهن، در همه نمونه‌ها اسید سولفوسالیسیلیک بیشترین کارایی را در استخراج این عناصر از نمونه‌های آلی داشت.

**کلمات کلیدی:** ضایعات آلی، روش هضم، عناصر سنگین

## مطالعه رفتار شیمیائی جذب-واجذب سطحی بور در تعدادی از خاک‌های آهکی ایران

عزیز مجید<sup>1</sup>، محمدرضا نوروزی آذر<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران، Az.majidi89@gmail.com  
<sup>2</sup> کارشناس، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

### چکیده

قابلیت دسترسی و پویایی بور در خاک متأثر از واکنش‌های جذب و واجذب سطحی است. در این تحقیق، واکنش‌های جذب و واجذب سطحی بور و درجه برگشت‌پذیری آن مطالعه شد. بدین منظور، هم‌دماهای جذب سطحی و واجذب بور در 14 نمونه خاک آهکی اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که جذب سطحی بور از معادله لانگمویر با حداکثر جذب سطحی در محدوده 3 تا 14 میلی‌مول بر کیلوگرم پیروی می‌کند. محاسبات نشان داد که ظرفیت تبادل کاتیونی و کربنات کلسیم فعال خاک، مهمترین عوامل ابقای بور در خاک‌های آهکی هستند. کربن آلی، کربنات کلسیم فعال و اکسید آلومنیوم 94% تغییرات ضریب متوسط توزیع بور در خاک را توصیف کردند. ظرفیت تبادل کاتیونی و کربنات کلسیم فعال خاک رابطه مثبتی با درجه برگشت‌پذیری (پسماند) بور در خاک نشان دادند. توصیف داده‌ها با معادله لانگمویر دوسطحی نشان داد که ضرائب حداکثر جذب سطحی می‌توانند در پیش‌بینی قابلیت استفاده بور در خاک مفید باشند. بر عکس، ضرائب انرژی پیوندی در هر دو غلظت‌های بالا و پائین بور کاربرد عملی ضعیفی داشتند. مدل رگرسیون (تابعی از ظرفیت تبادل کاتیونی و ضرائب معادله‌های جذب سطحی)، امکان استفاده عملی از ضرائب معادله‌های فروندلیچ و لانگمویر برای برآورد بور قابل استفاده را در خاک‌های آهکی تأیید نمود.

**کلمات کلیدی:** پویایی بور در خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی، مدل فروندلیچ، مدل لانگمویر



## تأثیر دوره کشت ذرت و کود آلی بر روی pH، DOC و میزان کل سرب آزاد شده در یک خاک آهکی

مه‌دی بحرینی<sup>1\*</sup>، امیر فتوت<sup>2</sup>، علیرضا کریمی<sup>3</sup>، رضا خراسانی<sup>4</sup>، علیرضا حسین پور<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>4</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>5</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### چکیده

شرایط شیمیایی و زیستی خاک‌های ناحیه ریزوسفر در طول دوره کشت گیاه متفاوت از خاک ناحیه غیرریزوسفری است. به منظور بررسی نحوه تأثیر فعالیت ریشه و ترشحات آن و همچنین تیمار کود آلی بر تغییرات pH، DOC و رهاسازی سرب در یک خاک آلوده در زمان‌های مختلف برداشت گیاه، آزمایشی به صورت گل‌خانه‌ای در خاک آلوده به سرب در سیستم رایزوباکس صورت گرفت. نمونه‌های خاک ریزوسفری و توده به روش عصاره‌گیری متوالی و با استفاده از DTPA-TEA در دمای  $1 \pm 25$  درجه سانتی‌گراد به عصاره‌گیری شد. نتایج نشان داد که در تیمار شاهد با افزایش دوره کشت میزان pH خاک کاهش یافت در حالیکه در تیمار کود آلی با افزایش دوره کشت، pH افزایش یافت. در حالیکه روند تغییرات میزان DOC با افزایش دوره کشت در هر دو تیمار شاهد و کود آلی افزایش نشان داد. همچنین روند تغییرات میزان سرب رها شده در هر دو تیمار شاهد و کود آلی مشابه می‌باشد به طوری با افزایش طول دوره کشت تا 60 روز میزان سرب آزاد شده افزایش یافت و با افزایش دوره کشت تا 90 روز میزان سرب رها شده در هر دو تیمار کاهش می‌یابد.

کلمات کلیدی: سرب، ریزوسفر، pH و DOC

## فسفر قابل جذب و ارتباط آن با برخی از ویژگی‌های شیمیایی در ذرات سیلت

### امین گلی کلانپا

کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشگاه محقق اردبیلی، soilgoli@yahoo.com

### چکیده

فسفر یکی از عناصر پرمصرف برای رشد گیاه می‌باشد. ترکیبات فسفوری تقریباً نامحلول بوده و فسفر قابل استفاده در خاک به سرعت کاهش می‌یابد. استفاده از کودهای فسفاته به دلیل تثبیت فسفر در خاک و پایین بودن بازدهی جذب آن به وسیله گیاه همواره یکی از مسائل اساسی تولید بوده است. با توجه به اهمیت فسفر از دو دیدگاه کشاورزی و محیط‌زیست، این تحقیق در نظر دارد رابطه بین فسفر قابل استفاده و برخی از خصوصیات شیمیایی در ذرات سیلت را بررسی کند. بدین منظور تعداد 12 نمونه خاک انتخاب و برخی از ویژگی‌های شیمیایی آنها مانند ماده آلی، کربنات کلسیم کل، کربنات کلسیم فعال و فسفر قابل جذب اندازه‌گیری و همبستگی بین فسفر قابل جذب با ویژگی‌های فوق تعیین شد. نتایج نشان داد که همبستگی معنی داری بین فسفر اندازه‌گیری شده به روش اولسن و بعضی از ویژگی‌های خاک وجود داشت.

**کلمات کلیدی:** اولسن، سیلت، فسفر، کربنات کلسیم، ماده آلی

## اثر غرقاب بر پتانسیل اکسایش-کاهش و آهن در خاک‌های شالیزاری

مهتا میرحسینی<sup>1</sup>، حسن رمضان‌پور<sup>2</sup>، محمود فاضلی سنگانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد پیدایش و رده‌بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، mahta\_mirhosseini74@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار پیدایش و رده‌بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، hasramezanpour@yahoo.com<sup>3</sup>، استادیار شیمی و آلودگی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، mfazeli@guilan.ac.ir

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر غرقاب بر پتانسیل اکسایش-کاهش و آهن قابل دسترس گیاه در خاک‌های شالیزاری با مواد مادری مختلف در استان گیلان انجام گرفت. با توجه به نقشه زمین‌شناسی استان گیلان (1/250000) شالیزارهای سه منطقه اسالم، آستانه اشرفیه و لاکان با مواد مادری مختلف برای نمونه‌برداری خاک انتخاب شد. اختلاف در مواد مادری توسط نتایج میکرومورفولوژی مشخص شد که در منطقه اسالم کانی پیروکسین و در منطقه آستانه کلسیت نسبتاً زیاد بوده است. و در منطقه لاکان نیز، پیروکسین و هم کلسیت به مقدار خیلی کم وجود دارد. که این نتایج خود تفاوت در مواد مادری را نشان می‌دهند. از طرفی دیگر، چون پیروکسین به‌عنوان یک کانی آهن و منیزیم‌دار می‌باشد، میزان آهن قابل دسترس در این منطقه بالا بوده است. نتایج تجزیه واریانس خاک‌های غرقاب شده برای ویژگی‌های Eh (پتانسیل اکسایش-کاهش) و آهن محلول نشان داد که اثر متقابل مواد مادری در زمان‌های مورد نظر برای این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید و همچنین اثرات ساده مواد مادری و زمان برای این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید. این نتایج برای ویژگی pH و آهن قابل دسترس نشان داد که اثر متقابل مواد مادری در زمان‌های مورد نظر برای این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار نگردید و لیکن اثرات ساده مواد مادری و زمان برای این ویژگی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار گردید.

**کلمات کلیدی:** آلوپوم، واکنش‌های الکتروشیمیایی، خصوصیات شیمیایی خاک، گیاه برنج

## مطالعه بررسی زیست فراهمی فلز منگنز و آهن در خاک پس از کشت ذرت تحت کاربرد ذغال قهوه‌ای و آبیاری با آب آلوده به مس

رضا قاسمی<sup>1\*</sup>، آوا محرزى<sup>2</sup>، نرگس آبدار<sup>3</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران، ghasemif@gmail.com  
<sup>2</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران،<sup>3</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران

### چکیده

غلظت عناصر کم مصرف در خاک از جمله عوامل تاثیرگذار بر رشد و نمو گیاهان به حساب می‌آید از آنجا که این عناصر تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرند بنابراین هدف از این تحقیق مطالعه بررسی زیست فراهمی فلز منگنز و آهن در خاک پس از کشت ذرت تحت کاربرد ذغال قهوه‌ای و آبیاری با آب آلوده به مس بود پس از تهیه خاک‌های مورد آزمایش و عصاره‌گیری به کمک DTPA غلظت عناصر آهن و منگنز تعیین گردید. نتایج نشان داد که آبیاری با آب مغناطیسی آلوده شده به سولفات مس میزان منگنز خاک پس از کشت را کاهش داد اما مغناطیسی کردن آب الوده به نیترات مس میزان منگنز خاک پس از کشت را افزایش داد اما این افزایش معنادار نبود همچنین میزان آهن خاک پس از کشت تحت آبیاری با آب آلوده به نیترات مس بیشتر از خاک تحت آبیاری با سولفات مس بود اما مغناطیسی کردن آب آلوده به هر دو نمک سبب کاهش معنادار آهن خاک پس از کشت گردید.

کلمات کلیدی: آهن، منگنز، مس، آب مغناطیسی

## بررسی آلودگی فلزات سنگین در خاک‌های ساحل شرقی دریاچه ارومیه

زهره الوبار<sup>1\*</sup>، فرزین شهبازی<sup>2</sup>، شاهین اوستان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، Zohre\_Alvyar@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، <sup>3</sup> استاد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

هدف از این مطالعه بررسی وضعیت آلودگی خاک به فلزات سنگین آرسنیک، کروم، مس، نیکل، سرب و روی در ساحل شرقی دریاچه ارومیه با استفاده از شاخص‌های مختلف آلودگی می‌باشد. برای این منظور 131 نمونه خاک سطحی برداشت شد. بعد از آماده‌سازی نمونه‌ها، غلظت فلزات به روش فلورسانس پرتو ایکس (XRF) اندازه‌گیری شد. فاکتور آلودگی، شاخص بار آلودگی و شاخص ریسک اکولوژیکی جهت تعیین میزان آلودگی منطقه مورد مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. طبق نتایج بدست آمده، خاک سطحی در منطقه مورد مطالعه بر اساس فاکتور آلودگی، آلودگی کم از نظر مس، سرب و روی دارد. همچنین فاکتور آلودگی نشان داد که بیش از 50 درصد نمونه‌های آرسنیک و نیکل در طبقه‌بندی آلودگی متوسط تا آلودگی زیاد قرار داشته و نمونه‌های کروم در طبقه‌بندی آلودگی کم تا متوسط قرار گرفته است. میانگین شاخص‌های بار آلودگی و ریسک اکولوژیکی به ترتیب 0/65 و 41/60 به دست آمد و از نظر طبقه‌بندی منطقه مورد مطالعه در سطح بدون آلودگی قرار گرفتند.

**کلمات کلیدی:** فلزات سنگین، دریاچه ارومیه، فاکتور آلودگی، بار آلودگی، شاخص ریسک اکولوژیکی

## بررسی اثر سایه‌انداز دو رقم نخل شاهانی و قصب بر واجذبی پتاسیم بومی خاک آهکی

نرگس آبدار<sup>1\*</sup>، رضا قاسمی<sup>2</sup>، آوا محرزوی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران  
<sup>2</sup> n.abdar7395@yahoo.com هیات علمی بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس،  
<sup>3</sup> ایران، دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران

### چکیده

میزان آزاد سازی پتاسیم از خاک یک فرایند پویا است که در ارزیابی قابلیت دسترسی پتاسیم خاک برای گیاه اهمیت دارد. هدف این مطالعه تعیین میزان آزادسازی پتاسیم در خاک دو ناحیه زیر و خارج سایه‌انداز دو رقم نخل شاهانی و قصب می‌باشد. نتایج نشان داد معادلات شبه مرتبه دوم در خاک‌های سایه‌انداز و تابع توانی در خاک خارج از سایه‌انداز توانایی بالایی در توصیف سرعت آزاد شدن پتاسیم دارند. مقدار پتاسیم تجمعی آزاد شده در خاک‌های تحت کشت رقم قصب بیشتر از رقم شاهانی بود علاوه بر این خاک‌های خارج از سایه‌انداز توانایی بالاتری در آزاد سازی پتاسیم داشتند. همچنین سرعت آزادسازی پتاسیم با زمان کاهش یافت. نتایج این تحقیق نشان داد که در خاک‌های مختلف احتمالاً عواملی از جمله ترشحات ریشه گیاه و فعالیت ریزوسفری بر میزان واجذبی پتاسیم موثر می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم، شاهانی، قصب، واجذبی

## تأثیر عمق بر میزان واجذبی پتاسیم خاک سایه انداز رقم حلوان

آوا محرزى<sup>1\*</sup>، رضا قاسمى<sup>2</sup>، نرگس آبدار<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران  
avamohrezi1373@gmail.com، <sup>2</sup> هیات علمی بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران، <sup>3</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، فارس، ایران

### چکیده

آزادسازی پتاسیم یک فرایند مهمی در تعیین قابلیت دسترسی پتاسیم برای گیاهان در خاک آهکی می‌باشد. هدف از این مطالعه تأثیر عمق‌های مختلف بر واجذبی پتاسیم در خاک سایه انداز رقم حلوان بود. بدین منظور از سه عمق 0-20 و 20-40 و 40-60 سانتی‌متری سایه انداز نخل رقم حلوان نمونه‌برداری شد. نتایج نشان داد که روند آزادسازی پتاسیم در زمان‌های اولیه تا 30 دقیقه سریع و بعد از آن کاهش یافت و سپس شیب ثابتی را طی کرد. به نظر می‌رسد مکانیسم‌های مختلفی می‌توانند فرآیند انتشار پتاسیم را کنترل کند. پنج معادله سینتیک نیز برای توصیف انتشار پتاسیم از خاک مورد بررسی قرار گرفت که از این میان دو معادله شبه مرتبه دوم و تابع توانی بر اساس بالاترین ضریب تبیین و کمترین خطای معیار استاندارد به عنوان بهترین معادلات توصیف کننده سینتیک آزادسازی پتاسیم انتخاب شدند.

کلمات کلیدی: پتاسیم، نخل، حلوان، واجذبی، عمق خاک

## هم دماهای جذب سطحی فسفر روی اجزای معدنی خاک

### امین گلی کلانپا

کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشگاه محقق اردبیلی، soilgoli@yahoo.com

### چکیده

فسفر یکی از عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاهان می‌باشد. بررسی فسفر قابل جذب در خاک به دلیل نقش آن در تأمین فسفر مورد نیاز گیاهان حائز اهمیت می‌باشد. جذب و آزاد شدن فسفر مهمترین فرآیندهایی هستند که غلظت فسفر در محلول خاک را کنترل می‌کنند. به خاطر اهمیت این موضوع، تحقیق حاضر در نظر دارد میزان جذب سطحی این عنصر روی اجزای معدنی و توانایی انواع مدل‌ها در توصیف داده‌های جذب سطحی را مورد بررسی قرار دهد. بدین منظور تعداد 12 نمونه خاک انتخاب و پس از جداسازی آنها به سه جزء شن، سیلت و رس، برخی خصوصیات شیمیایی آنها اندازه گیری شد. سپس بر اساس میزان رس تعداد 2 نمونه انتخاب و آزمایشات جذب سطحی بر روی آنها انجام گرفت. همدماهای جذب سطحی نشان داد که جذب سطحی فسفر با افزایش غلظت اولیه آن افزایش پیدا می‌کند. این افزایش در غلظت‌های کم با شیب تندتر و در غلظت‌های زیاد با شیب ملایم‌تر ادامه پیدا کرده و در نهایت به حداکثر جذب سطحی می‌رسد. علت این امر به کاهش ظرفیت جذب سطحی خاک با افزایش فسفر اولیه نسبت داده می‌شود. مدلسازی داده‌های جذب سطحی نشان داد که از بین معادلات جذب سطحی مدل لانگمویر دو سطحه به دلیل ضریب تبیین بالاتر و اشتباه استاندارد برآورد پایین تر بهتر می‌تواند داده‌های آزمایشگاهی را توصیف کند.

**کلمات کلیدی:** ذرات معدنی، لانگ مویر دو سطحه، معادلات جذب سطحی، هم‌دماهای جذب سطحی



## بررسی تأثیر سطوح آلودگی کادمیم بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در چهار رقم گندم

عاطفه توکلی<sup>1\*</sup>، احمد گلچین<sup>2</sup>، سمانه عبداللهی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، atefeh.tavakoli92@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی،  
دانشگاه زنجان

### چکیده

گیاه زراعی گندم به دلیل جایگاه ویژه‌ای که در جیره غذایی بشر دارد همواره مورد توجه بوده است. لذا بررسی عوامل تأثیرگذار بر کیفیت و کمیت این گیاه امری ضروری می‌باشد. فلزات سنگین از جمله این عوامل تأثیرگذار هستند که بررسی تأثیر آن‌ها بر گیاهان در مناطقی مانند استان زنجان که معادن این فلزات وجود دارد از اهمیت بیشتری برخوردار است. براین اساس این تحقیق با هدف بررسی تأثیر سطوح آلودگی کادمیم بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم در چهار رقم گندم به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط گلخانه‌ای به اجرا درآمد. تیمارها شامل پنج سطح آلودگی خاک به کادمیم (صفر، 10، 25، 50 و 100 میلی‌گرم کادمیم بر کیلوگرم خاک) از منبع سولفات کادمیم  $[3\text{Cd}(\text{SO}_4).8\text{H}_2\text{O}]$  و چهار رقم گندم (اوروم، پیشگام، زارع و میهن) بودند که در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارها اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ( $p < 0/01$ ) بر غلظت نیتروژن، فسفر و پتاسیم گیاه گندم داشتند. کم‌ترین غلظت فسفر و پتاسیم در سطح 100 میلی‌گرم کادمیم بر کیلوگرم خاک مشاهده شد. در حالی که کم‌ترین غلظت نیتروژن گیاه گندم به دلیل اثر رقت در سطح 25 میلی‌گرم کادمیم بر کیلوگرم خاک اندازه‌گیری گردید. همچنین در رقم پیشگام بیش‌ترین غلظت نیتروژن و فسفر و در رقم پیشگام و زارع بیش‌ترین غلظت پتاسیم مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: زنجان، فلزات سنگین، محصول سالم

## توانایی برخی از خاک‌های مازندران در اکسایش گوگرد عنصری و اثر آن بر آهن قابل جذب خاک

رمضانعلی دهقان<sup>1\*</sup>، مهرداد شهاییان<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران،  
dehghanramezanali@yahoo.com\*

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی پتانسیل برخی از خاک‌های مازندران در اکسایش گوگرد عنصری و تأثیر آن بر آهن قابل جذب این خاک‌ها انجام شد. بدین منظور ابتدا تعداد 50 نمونه خاک زراعی از مناطق مختلف استان مازندران از عمق 0 تا 30 سانتی‌متری برداشت شد و برخی از خواص فیزیکی و شیمیایی خاک‌ها و غلظت آهن قابل جذب تعیین شد. سپس آزمایش گلدانی در قالب طرح کاملاً تصادفی با منظور کردن دو تیمار 0 و 0/5 درصد گوگرد عنصری و با 4 تکرار اجرا شد بدین منظور تمام نمونه خاک‌ها تا حد F.C. مرطوب و به دو قسمت تقسیم شدند. یک قسمت بدون گوگرد و قسمت دیگر پس از افزودن 0/5 درصد گوگرد در گلدان‌های 2 کیلوگرمی ریخته شده و به مدت 2 ماه در دمای 28 درجه سانتی‌گراد انکوباسیون شدند. پس از پایان مرحله انکوباسیون در آن‌ها مقدار گوگرد اکسیدشده (سولفات) به روش گراویمتری و میزان آهن قابل جذب اندازه‌گیری گردید تا میزان گوگرد اکسیدشده و آهن آزادشده در خاک‌ها در اثر اکسایش گوگرد به دست آید. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون t-student نشان داد که آهن قابل جذب خاک قبل و بعد از تیمار گوگرد اختلاف معنی‌دار دارند. دامنه تغییرات آهن قابل جذب خاک قبل و بعد از تیمار با گوگرد به ترتیب برابر با 3-82 و 3-351 میلی‌گرم در کیلوگرم بود که نشان‌دهنده افزایش آهن قابل جذب بعد از استفاده از گوگرد در خاک‌های مختلف<sup>1</sup> استان مازندران می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** آهن قابل جذب، اکسایش گوگرد، مازندران

\* Corresponding author, Email: atefhtavakoli92@gmail.com

## اثر آهک در سطوح مختلف کادمیم بر فعالیت‌های آنزیم‌های فسفاتاز اسیدی و قلیایی خاک

سامراه طهماسی

کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم و تحقیقات خوزستان،  
Sameratahmasi@gmail.com

### چکیده

کادمیم یکی از فلزات سنگین است که به خاطر اثرات سمی بالقوه آن بر فعالیت و ترکیب موجودات زنده خاک در چند دهه گذشته بسیار مورد توجه قرار گرفته است. گرچه اثرات بازدارندگی این فلز بر فعالیت میکروبی کاملاً محرز و مشخص است، اما شدت این اثرات به شرایط و وضعیت خاک، بویژه میزان آهک، بستگی دارد. این آزمایش به صورت فاکتوریل  $2 \times 5$  شامل دو فاکتور کادمیم در پنج سطح (صفر، 50، 100، 150 و 200 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) و آهک در دو سطح (بدون آهک و با 5% آهک) در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار در شرایط آزمایشگاهی اجرا گردید. عکس‌العمل شاخص فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز اسیدی و قلیایی به تیمارهای کادمیم و آهک طی 10 هفته انکوباسیون مورد ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش کادمیم بر فعالیت این آنزیم‌ها اثر منفی و معنی‌دار داشت. برای این شاخص مورد بررسی، افزودن آهک به خاک سبب شد تا از اثرات منفی و بازدارندگی کادمیم کاسته شود. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کادمیم با غلظت حتی 50 میلی‌گرم نقش سمی و بازدارنده بر فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز اسیدی و قلیایی خاک دارد و افزودن آهک می‌تواند کادمیم را به صورت غیر قابل جذب درآورد و از اثرات بازدارندگی آن تا حدی بکاهد.

**کلمات کلیدی:** آنزیم فسفاتاز اسیدی، آنزیم فسفاتاز قلیایی، آهک، کادمیم، خاک

## سینتیک جذب سرب در هیومین، خاک با ماده آلی زیاد و خاک با ماده آلی کم

نوید امینی فرد<sup>2</sup>، محسن فرحبخش<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، mfbakhsh@ut.ac<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

### چکیده

حضور سرب در محیط و در معرض بودن با آن، خطرات فراوانی برای محیط زیست و انسان ایجاد می‌کند. هیومین به‌عنوان یک جاذب سازگار با محیط زیست برای جذب فلزات سنگین می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این مطالعه، سینتیک جذب سرب توسط هیومین مستخرج از خاک و روند جذب در خاک با ماده آلی زیاد (خاک مورد استفاده برای استخراج هیومین و خاک با ماده آلی کم (حذف ماده آلی همان خاک با سدیم هیپوکلریت) بررسی شد. استخراج هیومین از خاک به روش انجمن بین‌المللی مواد هیومیکی انجام شد. از روش‌های FTIR و SEM برای شناسایی گروه‌های عاملی و ویژگی‌های سطحی هیومین استفاده شد. آزمایشات جذب در 30 میلی‌لیتر کلسیم کلرید 0/01 مولار حاوی 100 میلی‌گرم در لیتر سرب در زمان‌های 3 تا 2880 دقیقه انجام گرفت. نتایج نشان داد هیومین توانایی بالایی در جذب و نگهداری سرب دارد و می‌تواند به سرعت مقدار زیادی از سرب را جذب کند. سینتیک جذب سرب توسط هیومین با معادله مرتبه دوم سازگاری بالایی داشت. روند جذب سرب در خاک با ماده آلی زیاد شبیه هیومین بود و با معادله مرتبه دوم قابل پیش‌بینی بود در حالی که خاک با ماده آلی کم روند متفاوتی داشته و با معادله مرتبه اول سازگاری بهتری نشان داد.

**کلمات کلیدی:** جذب، سرب، سینتیک، معادله مرتبه دوم، هیومین

## رابطه برخی خصوصیات خاک با اشکال فسفر معدنی خاک در تعدادی از خاک‌های آهکی

رضانعلی دهقان

عضو هیات علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران  
dehghanramezanali@yahoo.com\*

### چکیده

به منظور بررسی رابطه خصوصیات خاک با اشکال فسفر معدنی خاک تعداد 20 نمونه از خاک‌های آهکی مناطق اصفهان و شهرکرد انتخاب گردید. خاک‌ها به روش دنباله‌ای برای تعیین مقادیر شکل‌های مختلف فسفر معدنی عصاره‌گیری شدند و سپس ارتباط هر یک از اجزای فسفر معدنی با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بررسی شد. آپاتایت، فسفات‌های آلومینیم، اکتاکلسیم فسفات، فسفات‌های آهن، فسفر محبوس در اکسیدهای آهن و دی‌کلسیم فسفات به ترتیب با میانگین 38، 22، 17، 13، 7 و 3 درصد بیشترین بخش از فسفر معدنی خاک‌ها را تشکیل دادند. میزان رس خاک‌ها با مقدار آپاتایت موجود در آنها همبستگی مثبت نشان داد. کربنات کلسیم معادل خاک‌ها با هیچ یک از اقسام فسفر موجود در خاک‌ها همبستگی نشان نداد. CEC همانند رس، فقط با آپاتایت همبستگی معنی دار نشان داد.

**کلمات کلیدی:** شکل‌های فسفر، خصوصیات خاک، همبستگی

## هیدروکسید مضاعف لایه‌ای: ماتریکسی برای جذب و واجذب B در محلول خاک

حدیث حاتمی<sup>1\*</sup>، حسین پرویزی<sup>2</sup>، امیر پرنیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران  
<sup>2</sup> h.hatami@areeo.ac.ir، استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران،  
<sup>3</sup> استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

### چکیده

جذب بُر (B) از محیط‌های حاوی غلظت بالای آن و استفاده از آن در محیط‌های نیازمند به B می‌تواند گامی هوشمندانه در مدیریت منابع باشد. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر Zn-Al LDH بر جذب B و واجذب آن در محیط شبیه‌سازی شده محلول خاک و همچنین تحت تاثیر اسیدهای آلی انجام شد. برای این منظور ابتدا هم‌دماهای جذب B برای Zn-Al LDH در محلول 30 میلی‌مولار نیترات پتاسیم که حاوی غلظت‌های 0/25 تا 10 میلی‌مولار B بود اندازه‌گیری و داده‌ها توسط م‌دل‌های لانگ‌مویر و فرن‌دلیچ برازش شد. سپس واجذب B تحت تاثیر محلول‌های 30 میلی‌مولار نیترات پتاسیم، 1/25 میلی‌مولار اسید سیتریک و اسید اگزالیک اندازه‌گیری گردید. نتایج هم‌دماهای جذب حاکی از برازش خوب داده‌ها با مدل فرن‌دلیچ بود که می‌تواند بیانگر وقوع مکانیسم تبادل یونی در جذب B باشد. حداکثر جذب B توسط Zn-Al LDH برابر با 0/40 میلی‌مول بر گرم تعیین شد. نتایج 5 چرخه واجذب نشان داد که تحت تاثیر نیترات پتاسیم، اسید اگزالیک و اسید سیتریک به ترتیب 30/8، 41/2 و 46/2 درصد از B واجذب گردید. جذب قابل قبول B توسط Zn-Al LDH و از طرف دیگر واجذب شدن حدود 30-50 درصد آن پیشنهاد می‌دهد که این ترکیب احتمالاً پتانسیل کاربرد به عنوان کود B در محیط خاک را علاوه بر کاهش‌دهنده غلظت B در محیط‌های داراست.

**کلمات کلیدی:** هیدروکسید مضاعف لایه‌ای، بر، هم‌دماهای جذب و واجذب

## حذف نیترات از آب توسط نانو ذره اکسید تنگستن و اکسید نیکل

حبیب اله ساریخانی<sup>1\*</sup>، شهریار مهدوی<sup>2</sup>، امین ترنجیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع آب، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر،  
<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر،<sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی  
 خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، Habibsari1130@gmail.com\*

### چکیده

آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی حاصل از کشاورزی به نیترات، یکی از مهم‌ترین مشکلات زیست محیطی در بسیاری از مناطق دنیا است. لذا حذف آن از آب برای کاهش آلودگی و جلوگیری از آسیب به حیات و موجودات زنده امری ضروری محسوب می‌شود. استفاده از نانو ذرات به دلیل سطح ویژه بالا، فعالیت شیمیایی و بازده مطلوب می‌تواند از روش‌های کنترل آلودگی نیترات در آب باشد. لذا در این تحقیق حذف نیترات از آب توسط نانو ذره اکسید تنگستن و اکسید نیکل مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام مراحل بهینه‌سازی آزمایش، محلول نیترات نیتروزنی ( $\text{NO}_3^- \text{N}$ ) با غلظت 10 میلی‌گرم بر لیتر ساخته شد. شرایط و عوامل موثر در جذب یا حذف نیترات شامل: زمان، غلظت جاذب و pH بررسی و پس از مشخص شدن میزان بهینه جذب اثرهای مذکور، آزمایش‌های ایزوترم جذب با غلظت‌های 5، 10، 15، 20 و 25 میلی‌گرم بر لیتر نیترات با اعمال شرایط بهینه انجام شد. حداکثر ظرفیت جذب اکسید تنگستن و اکسید نیکل به ترتیب 15/6 میلی‌گرم بر گرم و 16/7 میلی‌گرم بر گرم جاذب، بر اساس مدل ایزوترم جذب لانگ مویر تعیین گردید.

**کلمات کلیدی:** نیترات، آب، اکسید تنگستن، اکسید نیکل

## تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های آهکی بر هم‌دماهای جذب سطحی روی (II)

عزیز مجیدی<sup>1</sup>، کوروش طهماسبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران، Az.majidi89@gmail.com،  
<sup>2</sup> محقق، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

### چکیده

جذب سطحی یکی از مهم‌ترین فرآیندهای شیمیایی مؤثر بر رفتار روی (Zn) در خاک است. در این تحقیق، تأثیر خصوصیات خاک بر جذب روی در 25 نمونه خاک آهکی به صورت پیمانه‌ای تابعی از غلظت تعادلی مطالعه شد. نتایج نشان داد که ظرفیت تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم معادل خاک و pH، مهم‌ترین عوامل ابقای روی در نمونه‌های خاک بودند. 80% تغییرات حداکثر جذب سطحی روی به سیلت، ظرفیت تبادل کاتیونی و pH خاک وابسته بود. معادله لانگمویر ( $RMSE=0/22$ ;  $R^2=0/99$ ) در مقایسه با معادله فروندلیچ ( $RMSE=0/59$ ;  $R^2=0/93$ ) برازش بهتری بر داده‌های جذب سطحی روی نمونه‌های خاک داشت. حداکثر جذب روی ( $\Gamma_{max}$ ) در خاک در محدوده 2/62 تا 15/56 میکرو مول بر گرم بود. هم‌دمای دوسطحی لانگمویر نشان داد که انرژی پیوندی روی در غلظت تعادلی کمتر (سطح I)، 4/2 برابر غلظت تعادلی بیشتر (سطح II) بوده درحالی‌که، حداکثر جذب روی در سطح II، 1/6 برابر مقدار آن در سطح I مکان‌های جذب سطحی در خاک بود. مدل رگرسیونی پیش‌بینی روی قابل استفاده خاک تابعی از خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک و پارامترهای معادله‌های لانگمویر یک سطحی، امکان استفاده عملی از پارامترهای این معادله را بیان نمود.

**کلمات کلیدی:** فرآیندهای شیمیایی، فروندلیچ، لانگمویر، قابلیت استفاده روی



## تأثیر کادمیوم بر میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی در گیاه گشنیز

حنانه بهمنیان<sup>1</sup>، حبیب‌الله نادیان قمشه<sup>2</sup>، نفیسه رنگزن<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، Hana.bahmani@yahoo.com<sup>2</sup>، استاد گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، nadian\_habib@yahoo.com<sup>3</sup>، استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، Nafas.023@yahoo.com

### چکیده

توسعه تکنولوژی و رشد روز افزون فعالیت‌های صنعتی از یک سو و رعایت نکردن الزامات زیست‌محیطی از سوی دیگر، سبب شده تا طی چند دهه اخیر مقادیر زیادی از آلاینده‌ها از جمله فلزات سنگین وارد محیط‌زیست شود. کادمیوم فلز سنگین غیرضروری برای گیاه که حتی در غلظت‌های پایین نیز سمیت ایجاد می‌کند. این مطالعه جهت بررسی تأثیر کادمیوم بر رنگدانه‌های فتوسنتزی در گیاه گشنیز (*Coriandrum sativum L.*) می‌باشد. آزمایش مذکور در سال 1395 در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان اجرا شد. تیمار مورد مطالعه شامل سه سطح کادمیوم (25-50-صفر) میلی‌گرم بر کیلوگرم در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصل شده از جداول تجزیه واریانس، سطوح مختلف کادمیوم تأثیر معنی‌داری بر میزان رنگدانه‌های فتوسنتزی داشت. به طوری که با افزایش سطوح کادمیوم، مقدار رنگدانه‌های فتوسنتزی کاهش یافت.

**کلمات کلیدی:** کادمیوم، رنگدانه فتوسنتزی، گشنیز

## بررسی رابطه بین فاکتور غلظت زیستی نیکل با ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک کشت‌شده با گندم

غزاله سلیمی<sup>1</sup>، مژگان یگانه<sup>2</sup>، سینا عباس‌نژاد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی محیط‌زیست دانشگاه تهران، Salimi1374@gmail.com، <sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان آموزش، تحقیقات و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. m.yeganeh@areeo.ac.ir، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی خاک گرایش فیزیک و حفاظت خاک دانشگاه تهران، S.abbasnezhad@ut.ac.ir

### چکیده

در سال‌های اخیر آلودگی منابع آب و خاک با فلزات سنگین مشکلی جدی و روبه‌گسترش بوده است. با توجه به این که گیاهان نقش مهمی در انتقال فلزات سنگین برعهده دارند، بنابراین بررسی میزان جذب فلزات سنگین توسط گیاهان به‌خصوص گندم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. این پژوهش به‌منظور بررسی رابطه بین فاکتور غلظت زیستی (BCF) فلزات سنگین موجود در خاک با ویژگی‌های خاک و غلظت سایر عناصر موجود در خاک کشت‌شده با گندم صورت گرفت. ویژگی‌های خاک مورد بررسی شامل pH، هدایت الکتریکی (EC) و درصد کربن آلی می‌شود. عناصر مورد بررسی نیز شامل فسفر، نیتروژن، پتاسیم، سدیم، مس، روی، منگنز، نیکل، کادمیم، سرب، کروم، کبالت و آرسنیک می‌باشد. مقادیر هریک از پارامترهای عنوان‌شده به روش‌های استاندارد اندازه‌گیری و محاسبه شدند. پس از آن آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزارهای Excel و SPSS.24 انجام شدند. نتایج نهایی نشان دادند که یک رابطه معنادار میان فاکتور غلظت زیستی نیکل با درصد کربن آلی و همچنین غلظت فسفر در خاک وجود دارد. این رابطه به‌ترتیب از نوع مستقیم و معکوس می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** فاکتور غلظت زیستی، نیکل، آلودگی خاک، BCF

## بررسی اثر دما و زمان بر جذب آمونیوم از آب توسط نانو ذره زئولیت

نازلی وفايي فرد<sup>1\*</sup>، شهریار مهدوی<sup>2</sup>، محبوبه ضرابی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، nazli\_vafai68@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

### چکیده

آلودگی آب و خاک نگرانی بزرگ زندگی انسان در چند دهه اخیر محسوب می شود. هدف از این تحقیق بررسی اثر دما و زمان بر جذب آمونیوم توسط نانو ذره زئولیت بود. ماهیت و اندازه نانو ذره زئولیت با دستگاه XRD تعیین شد و اندازه گیری آمونیوم به روش رنگ سنجی در طول موج 560 نانومتر با دستگاه اسپکتروفتومتر انجام شد. به این منظور شرایط جذب در آب تحت تاثیر دما و زمان مورد بررسی قرار گرفت که اعداد بدست آمده و مقدار جذب به ترتیب در 20 درجه سانتی گراد (17/8 درصد) و 60 دقیقه (17/2 درصد) بود سپس داده ها به معادلات سینتیکی ترمودینامیکی برازش، که معادله سینتیکی شبه مرتبه دوم در مقایسه با شبه مرتبه اول با ضریب تبیین 0/999 برازش بهتری داشت. ثابت های معادلات ترمودینامیکی نشان داد که جذب آمونیوم یک واکنش خود به خودی، گرمازا و با افزایش بی نظمی همراه بود.

کلمات کلیدی: آب، آمونیوم، زئولیت، جذب، نانو

## اثرات آلاینده‌های نفتی بر کیفیت منابع آب زیرزمینی، خصوصیات خاک و رشد گیاه

مهدی بهرامی<sup>1</sup>، نیلوفر کریم پور<sup>2</sup>، ایوب تاجبخت<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، bahrami@fasau.ac.ir، <sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا، nilok1967@gmail.com، <sup>3</sup> اداره کل امور عشایر استان فارس، شیراز، atajbakht@yahoo.com

### چکیده

آلودگی منابع آب زیرزمینی در سال‌های اخیر تبدیل به یکی از جدیدترین مشکلات زیست‌محیطی در سراسر جهان شده است. از مهم‌ترین این آلوده‌کننده‌ها، آلاینده‌های نفتی و فراورده‌هایی است که در اثر نشت و تراوش هنگام ذخیره‌سازی و یا انتقال، با نفوذ به خاک، منابع آب زیرزمینی را آلوده می‌کند. وجود آلودگی نفتی باعث کاهش حاصلخیزی خاک، غیرقابل استفاده بودن آن برای کشاورزی، نفوذ آلودگی به آب‌های زیرزمینی و ورود آن به آب‌های سطحی شده و در برخی مکان‌ها باعث آلودگی هوا و اثرات منفی روی تنفس می‌شود. به علت همجواری با تأسیسات نفتی، آب‌های شرب نیز آلوده شده و جمعیتی از ساکنان این مناطق به انواع بیماری‌های پوستی و گوارشی مبتلا می‌شوند. بیشتر ترکیبات نفتی برای گیاه سمی بوده و باعث کاهش رشد و بروز تنش در گیاه می‌گردد. گیاهانی که کمتر تحت تأثیر سمیت آلاینده‌ها قرار می‌گیرند در چنین شرایطی سالم‌تر و مقاوم‌تر هستند و با ایجاد سیستم ریشه‌ای مناسب، رشد و گسترش بیشتری خواهند داشت. گیاهان مختلف پاسخ‌های یکسانی در برابر آلودگی نفتی از خود نشان نمی‌دهند و سطوح واکنش‌پذیری و میزان تحمل آنها متفاوت می‌باشد. گیاهان زراعی مانند ذرت، گندم، یولاف، آفتاب‌گردان، هویج، کلزا و سویا نسبت به آلودگی نفت خام تا حدی مقاوم گزارش شده‌اند.

**کلمات کلیدی:** آلاینده‌های نفتی، آب زیر زمینی، رشد گیاه، خاک

## سننیک رهاسازی پتاسیم از رس ورمی کولایت تحت اثر دو عصاره گیر متفاوت

سهیلا سادات هاشمی

استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه ملایر، S.hashemi@malayeru.ac.ir

### چکیده

ورمی کولایت از جمله کانیهای حاوی پتاسیم بوده که می تواند بعنوان کود جهت تامین پتاسیم در خاک به کار گرفته شود. هدف از این تحقیق بررسی میزان رهاسازی پتاسیم غیرتبادلی کانی رسی ورمی کولایت تحت اثر دو عصاره گیر سیتریک اسید و کلرید کلسیم می باشد. این آزمایش در طرح فاکتوریل با 3 تکرار انجام شد. تیمارها شامل دو نمونه کانی (ورمی کولایت آهک دار و بدون آهک) با دو عصاره گیر (کلرید کلسیم 0/01 مولار و سیتریک اسید) بودند. آزمایش رهاسازی در 12 زمان متفاوت انجام شد. میزان پتاسیم تجمعی رهاسازی شده توسط معادلات سننیک برازش داده شدند. نتایج نشان داد که بین تیمارها و عصاره گیرها در میزان رهاسازی پتاسیم، تفاوت معنی دار است ( $p < 0/01$ ). حداکثر میانگین پتاسیم تجمعی آزاد شده در تیمار ورمی کولایت آهک دار و بدون آهک برای عصاره گیر کلرید کلسیم 3161 و 2935 میلی گرم بر کیلوگرم، و برای عصاره گیر اسید سیتریک به ترتیب 2172 و 1503 میلی گرم بر کیلوگرم برآورد شد. بهترین ضریب تبیین برای هر دو عصاره گیر کلرید کلسیم ( $r = 0/98, p < 0/01$ )، و اسید سیتریک ( $r = 0/96, p < 0/01$ ) و  $r = 0/8, p < 0/01$ ) مدل الویچ و تابع توانی بودند. بالاترین میزان رهاسازی در تیمار ورمی کولایت آهک دار با عصاره گیری کلرید کلسیم (1873 میلی گرم بر کیلوگرم) مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** سننیک، غیرتبادلی، کلرید کلسیم

## بررسی کارایی استخراج اسید هیومیک از منابع آلی مختلف با NaOH 0/1 مولار

سیمین خسروی<sup>1\*</sup>، ساره نظامی<sup>2</sup>، اکرم فاطمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. Khosravisimin1996@gmail.Com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

### چکیده

به دلیل واقع شدن کشور ایران در منطقه‌ی خشک و نیمه خشک کره‌ی زمین و مدیریت نامناسب در بخش کشاورزی، عمده خاک‌ها با مشکل کمبود شدید مواد آلی مواجه هستند. یکی از روش‌های موثر برای حل این مشکل استفاده از اسیدهای آلی نظیر اسید هیومیک است که به دلیل آن که بخش فعال منابع آلی محسوب می‌شود، کارایی استفاده بالاتری دارد. این مطالعه به منظور بررسی کارایی استخراج اسید هیومیک توسط NaOH 0/1 مولار از شش منبع آلی انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین مقدار اسید هیومیک با NaOH از کمپوست زباله‌ی شهری و کمترین مقدار از فضولات حشرات استخراج شد. آب مقطر بیشترین مقدار اسید هیومیک را از کود گوسفندی و کمترین مقدار را از کمپوست زباله شهری استخراج کرد. به طور کلی میانگین کارایی استخراج اسید هیومیک توسط NaOH (3/51) تقریباً 6 برابر میانگین اسید هیومیک استخراج شده توسط آب مقطر (0/55) و از منابع مختلف بود.

کلمات کلیدی: اسید هیومیک، کارایی استخراج، NaOH

## سینتیک آزاد شدن روی از خاک‌های آهکی توسط عوامل کلات‌ساز MGDA و GLDA

فاطمه مسعودی<sup>1\*</sup>، مهران شیروانی<sup>2</sup>، حسین شریعتمداری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، f.masoudi@ag.iut.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

روی یکی از عناصر کم‌نیاز گیاه می‌باشد که کمبود آن در دامنه وسیعی از خاک‌های جهان مانند خاک‌های آهکی ایران گزارش شده است. از عصاره‌گیرهای مختلف برای آزادسازی روی از فاز جامد خاک و تخمین فراهمی آن برای گیاه استفاده می‌شود که در بین آنها عوامل کلات‌ساز از مناسب‌ترین عصاره‌گیرها می‌باشند. این مطالعه با هدف بررسی سینتیک آزادسازی روی توسط عوامل کلات‌ساز MGDA و GLDA انجام شد. بدین منظور، نمونه‌های 10 گرمی از 9 خاک توسط 20 میلی‌لیتر محلول عصاره‌گیر حاوی غلظت‌های 0/005، 0/05 و یا 0/1 مولار لیگاندها، 0/01 مولار کلراید کلسیم و 0/1 مولار بافر تری اتانول آمین pH=7/3 و در زمان‌های مختلف (0/5، 2، 4، 6، 12 و 24 ساعت) عصاره‌گیری و عنصر روی آزاد شده با دستگاه طیف‌سنج جذب اتمی اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که معادله شبه رده دوم بهترین برازش بر داده‌های سینتیک آزادسازی روی از خاکهای مورد مطالعه داشت. با افزایش زمان عصاره‌گیری تا 2 ساعت آزادسازی روی افزایش یافت و به حال شبه تعادل رسید. با افزایش غلظت لیگاندهای MGDA و GLDA از 0/005 به 0/1 مولار نیز مقدار روی آزاد شده افزایش یافت اما زمان رسیدن به شبه تعادل تغییر چندانی نکرد. بنابراین، بعد از انجام مطالعات همبستگی با شاخص‌های گیاهی می‌توان از کلات‌سازهای MGDA و GLDA در استخراج روی قابل جذب برای گیاه در خاکهای آهکی استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** سینتیک واجذب روی، عناصر کم‌نیاز گیاه، کلات‌کننده‌های زیست‌تخریب‌پذیر

## برآورد میزان کادمیوم و سرب اضافه شده به اراضی کشاورزی ایران در اثر کاربرد کودهای فسفاته

کامیار امیرحسینی<sup>1\*</sup>، زهرا حقانی<sup>1</sup>، بابک متشرع زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، [amirhosseini.k@ut.ac.ir](mailto:amirhosseini.k@ut.ac.ir) عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

### چکیده

استفاده نامتعادل از کودهای شیمیایی، می تواند باعث ایجاد آلودگی فلزات سنگین در خاکها شود. هدف از این مقاله، بررسی تغییرات غلظت عناصر کادمیوم و سرب اضافه شده به اراضی کشاورزی کشور ایران، در یک بازه زمانی سی ساله از 1989 تا 2018، است. منابع اخذ آمار و داده‌ها در این پژوهش، درگاه‌های انجمن بین المللی کود و نیز سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد بوده است. روند مصرف کودهای فسفاته در بازه زمانی پیش گفته سیر نزولی داشته است و از حدود 545 هزار تن در سال 1989 به کمتر از 100 هزار تن در سال 2018، کاهش یافته است. الگوی تغییرات غلظت کادمیوم و سرب در بازه مورد مطالعه، با روند تغییرات مصرف کودهای فسفاته، همخوانی داشته است. بر اساس نتایج بدست آمده، نرخ ورود عناصر کادمیوم و سرب به اراضی کشاورزی ایران، به ترتیب، برابر با 0/428 و 1/346 گرم در هکتار در سال بوده است. میزان افزوده شدن کادمیوم به اراضی کشاورزی در ایران، کمتر از مقدار آن در کشورهای انگلستان (1/6-0/7 گرم در هکتار در سال) و هلند (1/3 گرم در هکتار در سال) و بیشتر از مقدار آن در کشورهای دانمارک (0/3 گرم در هکتار در سال) و فنلاند (0/2 گرم در هکتار در سال) گزارش شده است. میزان اضافه شدن سرب به خاک‌های کشور، به ترتیب، بیشتر و کمتر از کشورهای چین (0/4 گرم در هکتار در سال) و آلمان (6/2 گرم در هکتار در سال) برآورد شده است. برآوردها در پژوهش حاضر در طی یک دوره سی ساله در ایران، به ترتیب، حاکی از تجمع بیش از 12 و 40 گرم کادمیوم و سرب در خاک‌های کشاورزی ایران، به دنبال جلب توجه تولیدکنندگان، مصرف در این پژوهش، ضمن تاکید بر اثرات منفی استفاده نامتعادل کودهای شیمیایی فسفاته بر تجمع فلزات سنگین کادمیوم و سرب در خاک‌های کشاورزی ایران، به دنبال جلب توجه تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و سیاستگذاران بخش کشاورزی به رعایت اصول علمی مدیریت تلفیقی عناصر غذایی در اراضی تحت کشت بوده و در سیاستگذاری‌های کلان در بخش کشاورزی کشور، مفید خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** کودهای شیمیایی، فلزات سنگین، آلودگی محیط زیست، مدیریت تلفیقی عناصر غذایی، کودهای زیستی



## بررسی تاثیر رطوبت، حرارت و خواباندن بر اکسایش گوگرد و عناصر غذایی قابل جذب در خاک‌های غیر آهکی

ناهید کاوه زاده<sup>1\*</sup>، نصرت اله منتجبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، nkavezadeh@gmail.com

<sup>2</sup> استادیار مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

اثر سطوح رطوبت (60 و 90 درصد ظرفیت زراعی)، دما و مدت زمان خواباندن خاک بر اکسایش سطوح گوگرد (صفر، 500، 1000 و 2000 کیلوگرم در هکتار) طی دو آزمایش بررسی شد. در آزمایش اول خاک‌ها در دمای 25°C و 6 دوره (30، 60، 90، 120، 180 و 270 روز) خوابانیده شدند ولی در آزمایش دوم در دمای 36°C و 3 دوره (14، 28 و 42 روز) خوابانیده شدند و در پایان هر دوره نمونه‌گیری و pH، P، Fe، Mn، Zn و SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> اندازه‌گیری شد. اثر گوگرد و اثر متقابل رطوبت و گوگرد بر فسفر قابل جذب و اثر متقابل رطوبت و مدت خواباندن بر منگنز قابل جذب معنی‌دار نبود ولی بقیه اثرات اصلی و متقابل رطوبت، درجه حرارت، مدت خواباندن و گوگرد بر تمام صفات اختلاف معنی‌دار داشت. افزایش رطوبت موجب افزایش P، Fe، Zn و SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> و کاهش pH و Mn خاک شد. با مصرف گوگرد، pH محلول خاک کاهش ولی Zn، Fe، SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> و Mn افزایش نشان دادند. بیشترین میزان آهن، منگنز و روی قابل جذب خاک با مصرف 1000 کیلوگرم در هکتار گوگرد (S<sub>2</sub>) و بیشترین مقدار سولفات محلول با مصرف 2000 کیلوگرم در هکتار گوگرد حاصل شد. کمترین مقدار pH طی 120 روز حاصل شد و بیشترین SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> مربوط به طولانی‌ترین مدت اینکوبات بود. تیمارهای M<sub>1</sub>S<sub>3</sub> و S<sub>3</sub>T<sub>4</sub> کمترین pH را داشتند.

کلمات کلیدی: گوگرد، پ‌هاس، سولفات، فسفر، عناصر کم مصرف

## اثر کوتاه مدت لجن فاضلاب و بیوچار آن بر سیتیک آزادسازی روی در یک خاک آهکی

فروغ خائفی<sup>1</sup>، علیرضا حسینی پور<sup>2</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، khaefif@yahoo.com، استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، hosseinpur-a@agr.sku.ac.ir، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، motaghian.h@yahoo.com

### چکیده

روی یکی از عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاه به شمار می‌رود. کمبود روی یکی از شایع‌ترین کمبودهای عناصر غذایی در خاک‌های آهکی و قلیایی به شمار می‌رود. آزادسازی روی در خاک فرآیند مهمی است که بر واکنش‌پذیری و زیست‌فراهمی آن موثر است. لجن فاضلاب و بیوچار آن به عنوان یک منبع آلی حاوی روی می‌توانند به عنوان کود مورد استفاده قرار گیرند. هدف از این مطالعه مقایسه اثر لجن فاضلاب و بیوچارهای آن بر خصوصیات آزادسازی روی در خاک آهکی بود. بیوچار لجن فاضلاب در دو دمای 400°C و 600°C تهیه و خاک آهکی با لجن فاضلاب و بیوچارها در سه سطح کاربرد تیمار شد. در پایان یک ماه آنکوباسیون، با روش عصاره‌گیر متوالی با محلول DTPA مقدار روی تجمعی آزاد شده در مدت زمان 504 ساعت استخراج شد. آزاد شدن روی در دو مرحله سریع (24 ساعت اولیه) و بلند مدت آهسته رخ داد. مقدار روی آزاد شده در مرحله سریع در تیمار بیوچارها 33% و در تیمار لجن فاضلاب 45% از کل روی تجمعی برآورد شد. تابع توانی بهترین مدل سینتیکی در توصیف روی آزاد شده در تیمارها بود و نشان داد سرعت آزاد شدن روی در تیمار بیوچارها نسبت به لجن فاضلاب کمتر است که می‌تواند به دلیل کاهش قابلیت استفاده روی در بیوچار، سطح ویژه بالا و گروه‌های عاملی تشکیل دهنده کمپلکس‌های قوی در بیوچارها با روی باشد.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، روی، لجن فاضلاب، مدل سینتیکی

## شناسایی منابع غیرنقطه‌ای آلوده‌کننده آب‌های سطحی توسط شاخص فسفر

حیدر غفاری<sup>1\*</sup>، منوچهر گرجی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، H.ghafari@scu.ac.ir، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده مهندسی و فناوری، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج

### چکیده

ورود بیش از حد عنصر فسفر به آب‌های سطحی از طریق فرایند فرسایش از موضوعات مهم آلودگی محیط‌زیست است. این تحقیق با هدف شناسایی مناطق اصلی آلوده‌کننده آب‌های سطحی با استفاده از شاخص فسفر (PI) و مدل SWAT انجام شد. برای این منظور ابتدا، رفتار هیدرولوژیکی منطقه مورد مطالعه توسط مدل سوات شبیه‌سازی و میانگین سالانه تولید رواناب و رسوب در هر زیرحوضه مشخص شد. متوسط مقدار فسفر موجود در خاک سطحی و همچنین متوسط مصرف کودهای فسفره نیز در مقیاس زیرحوضه تعیین شد. در نهایت شاخص فسفر برای هر زیرحوضه بدست آمد. دامنه تغییرات PI در زیرحوضه‌ها بین 0/002 تا 9/59 (بدون واحد) و میانگین کل حوضه برابر 2/14 به دست آمد. بر اساس طبقه‌بندی خطر انتقال فسفر، 73 درصد سطح منطقه در گروه بدون خطر (<1)، 6 درصد در گروه خطرپذیری کم (بین 1-2)، 14 درصد در گروه خطرپذیری متوسط (2-5)، و 7 درصد در گروه زیاد (بزرگتر از 5) قرار گرفت. مناطق دارای خطر زیاد اغلب شامل اراضی زراعی احداث شده در شیب‌های تند و نزدیک به خروجی حوضه بودند. به طور کلی، نتایج نشان داد که شاخص انتقال فسفر در تشخیص مناطق بحرانی آلوده‌کننده بسیار خوب عمل می‌کند.

**کلمات کلیدی:** فرسایش، مدل SWAT، رواناب، رسوب، مناطق بحرانی

## بررسی دینامیک شکل‌های شیمیایی سیلیسیم در خاک آهکی و اثر آن بر فراهمی فسفر

لیلا رضاخانی<sup>1\*</sup>، بابک متشروع زاده<sup>2</sup>، محمدمهدی طهرانی<sup>3</sup>، حسن اعتصامی<sup>4</sup>، حسین میرسیدحسینی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس بخش تحقیقات شیمی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، موسسه تحقیقات خاک و آب، jeila.rezakhani@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران،<sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات شیمی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، موسسه تحقیقات خاک و آب،<sup>4</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

### چکیده

به منظور بررسی دینامیک شکل‌های شیمیایی سیلیسیم در خاک آهکی و اثر آن بر مقدار جذب فسفر گندم تحت تأثیر تیمارهای سیلیسیم و باکتری‌های حل‌کننده فسفات در شرایط کمبود فسفر محلول خاک، این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور شامل چهار سطح سیلیسیم (صفر، 150، 300، 600) میلی‌گرم بر کیلوگرم سیلیسیم از منبع اسیدسیلیسیک و سه سطح باکتری (عدم تلقیح باکتری، باسیلوس و سودوموناس) در سه تکرار در گلخانه مؤسسه تحقیقات خاک و آب اجرا شد. اثرات تیمارها بر وزن خشک اندام هوایی و ریشه گندم، جذب سیلیسیم و فسفر اندام هوایی اندازه‌گیری شد. همچنین شکل‌های شیمیایی سیلیسیم در خاک منطقه ریزوسفر و غیرریزوسفر و مدل‌های رگرسیونی متغیرها، مورد بررسی قرار گرفت تا امکان درک بهتری از مکانیسم‌های این فرآیند حاصل شود. نتایج نشان داد که وزن خشک اندام هوایی گندم در اثر کاربرد توأم سیلیسیم و باکتری،  $3/5$  برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش یافت. کاربرد سیلیسیم به تنهایی (سطح 300 میلی‌گرم بر کیلوگرم) موجب افزایش  $2/3$  برابری غلظت فسفر اندام هوایی گندم، نسبت به تیمار شاهد شد. اما کاربرد توأم (سطح 600 میلی‌گرم سیلیسیم بر کیلوگرم و باکتری سودوموناس)، غلظت فسفر اندام هوایی گندم را به مقدار 4 برابر نسبت به تیمار شاهد، افزایش داد. مطابق با مدل رگرسیونی بدست آمده، جذب فسفر اندام هوایی، متأثر از مقدار سیلیسیم تبادلی در منطقه ریزوسفر بود و بر طبق ضریب تبیین، 32 درصد اثر افزایشی داشت.

**کلمات کلیدی:** اسیدسیلیسیک، باکتری‌های محرک رشد گیاه، عصاره‌گیری متوالی سیلیسیم، فسفر قابل دسترس

## مقایسه حذف کادمیم توسط کیتوسان اتصال عرضی یافته با کاپاراگینان، کیتوسان - آلژینات سدیم و کیتوسان - آلژینات سدیم - فیبر نانوسلولزی

سارا ملاعلی عباسیان

استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، abasiyan@maragheh.ac.ir

### چکیده

در این پژوهش، کارایی جذب کیتوسان اتصال عرضی یافته با کاپاراگینان (mChitoCar)، کیتوسان - آلژینات سدیم (CSA) و کیتوسان - آلژینات سدیم - فیبر نانوسلولزی (CSA-N) برای پاکسازی آب آلوده به فلز سنگین کادمیم به طور مجزا مورد بررسی قرار گرفت. جذب کادمیم توسط جاذب‌های زیستی در سیستم تعادلی یا پیمانه‌ای انجام شد. مطالعه جذب کادمیم توسط mChitoCar و CSA-N به ترتیب (1/11، 0/55 و 0/55 گرم بر لیتر) در دامنه غلظتی 0-1/97 میلی مولار کادمیم در pH معین 7/6 در قدرت یونی 8 میلی مولار انجام گردید. مدل‌های فرن‌دلیچ، لنگموئیر، دوبینین - راداشکویچ و تمکین بر داده‌های حاصل برازش یافت. نتایج نشان داد در هر سه جاذب مورد مطالعه، معادله فرن‌دلیچ بخوبی بر داده‌ها برازش یافت. ماکزیمم پتانسیل جذب توسط جاذب‌های mChitoCar، CSA و CSA-N به ترتیب 750، 4380/9 و 3230/3 میکرومول بر گرم بدست آمد. یافته‌های این پژوهش نشان داد که در شرایط مشابه، توانایی جذب کادمیم توسط CSA در مقایسه با دو جاذب دیگر بیشتر است. اما از دیدگاه کارایی جاذب و توان استفاده مکرر از جاذب در شرایط مورد مطالعه، جاذب mHCSCar بهتر از جاذب‌های CSA و CSA-N می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** حذف کادمیم، فرن‌دلیچ، لنگموئیر، هم‌دما

## تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر ویژگی‌های خاک‌های آلوده به کادمیم و سرب

ناهید آزادی<sup>1</sup>، فائس رئیسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری بیولوژی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، nahidazadi93@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد تمام گروه بیولوژی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، f\_raiesi@yahoo.com

### چکیده

کادمیم و سرب به دلیل تحرک و سمیت بالا در خاک از مهم‌ترین معضلات زیست‌محیطی جهان هستند. کاربرد بیوچار به‌عنوان یک راهکار مفید موجب کاهش سمیت این فلزات و افزایش حاصلخیزی خاک می‌شود. با این حال اطلاعات اندکی در مورد پاسخ ویژگی‌های خاک به مصرف بیوچار در خاک‌هایی که هم‌زمان به این فلزات آلوده هستند، وجود دارد. از این جهت، هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر برخی ویژگی‌های خاک‌های آلوده به کادمیم و سرب به تنهایی یا هم‌زمان در شرایط آزمایشگاهی به مدت 120 روز بود. آزمایش به‌صورت فاکتوریل (سه تیمار آلودگی و سه تیمار بیوچار) در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که کاربرد بیوچار باگاس با افزایش سطح ماده آلی خاک و ظرفیت تبادل کاتیونی موجب کاهش غلظت کادمیم و سرب قابل جذب در خاک گردید و کاهش سمیت این فلزات، افزایش جمعیت پروتوزوآها و فعالیت میکروبی را به همراه داشت. به‌طور کلی، کاربرد یک درصد بیوچار باگاس نیشکر برای کاهش آثار منفی تنش ناشی از این کادمیم/سرب و بهبود ویژگی‌های شیمیایی و زیستی خاک‌های آلوده به این دو عنصر به تنهایی و هم‌زمان می‌تواند مفید باشد.

**کلمات کلیدی:** فلزات سمی، بیوچار باگاس نیشکر، ماده آلی خاک، فعالیت میکروبی

## تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر قابلیت استفاده کادمیم در دو خاک با بافت متفاوت

الناز میرزاخانی<sup>1\*</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>2</sup>، علیرضا حسین پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، ELNAZ.MIRZAKHANI2014@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، Motaghian.h@yahoo.com، <sup>3</sup> استاد تمام گروه شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، alirezahosseinpur1347@gmail.com

### چکیده

گسترش فلزات سنگین در خاک باعث کاهش فعالیت میکروبی، کاهش حاصلخیزی خاک و آسیب به موجودات زنده از طریق زنجیره غذایی شده است. اخیراً بیوچار به صورت گسترده‌ای جهت کاهش سمیت فلزات سنگین استفاده می‌شود. بنابراین به منظور بررسی تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر قابلیت استفاده کادمیم در دو خاک رسی و شنی آلوده شده (15 میلی گرم بر کیلوگرم کادمیم) آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل فاکتور بیوچار دارای سطوح شاهد، 1 درصد (وزنی - وزنی) باگاس، 1 درصد (وزنی - وزنی) و بیوچار 600 درجه سلسیوس و فاکتور خاک شامل خاک رسی و شنی در 3 تکرار انجام گرفت. مقدار کادمیم قابل استفاده به روش DTPA تعیین شد. بیوچار کادمیم عصاره‌گیری شده با DTPA را کاهش داد ( $p < 0/05$ )؛ در حالی که بیوچار اثر معنی‌داری بر pH و قابلیت هدایت الکتریکی خاک‌ها نداشت ( $p > 0/05$ ). کادمیم عصاره‌گیری شده با DTPA در خاک شنی بیشتر از خاک رسی بود. میانگین کادمیم عصاره‌گیری شده با DTPA در تیمار بیوچار 600 درجه سلسیوس نسبت به تیمارهای شاهد (15/8%) و ماده اولیه (14/1%) کاهش معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) یافت. بنابراین بیوچار به دلیل داشتن ویژگی‌های منحصر به فرد فیزیکی و شیمیایی باعث کاهش آلودگی و سمیت فلزات سنگین در خاک می‌شود.

کلمات کلیدی: بیوچار، کادمیم، قابلیت استفاده

## تأثیر بیوچار باگاس نیشکر بر برخی ویژگی‌های زیستی در یک خاک آهکی آلوده به سرب

ناهید ازادی<sup>1</sup>، فائز رئیسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری بیولوژی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، nahidazadi93@gmail.com<sup>2</sup> استاد تمام گروه بیولوژی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد f\_raiesi@yahoo.com

### چکیده

کاربرد بیوچار روش مناسبی برای مدیریت پسماندهای آلی، ترسیب کربن در خاک و بهبود اکولوژیکی سطح حاصل‌خیزی و کیفیت خاک می‌باشد. مصرف این بهساز آلی می‌تواند موجب کاهش تنش‌های غیرزیستی بر جامعه میکروبی خاک گردد، اما اثر این بهساز بر شاخص‌های زیستی در خاک‌های آهکی تحت تنش آلودگی به فلزات سمی کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین، هدف این پژوهش ارزیابی اثر بیوچار باگاس نیشکر بر برخی ویژگی‌های زیستی در یک خاک آهکی آلوده به سرب بود. این پژوهش در شرایط آزمایشگاهی، در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار خاک اصلاح نشده با بیوچار، اصلاح شده با باگاس، اصلاح شده با بیوچار 400 و 600 درجه سلسیوس (به میزان 1%) هر کدام در 3 تکرار به مدت 120 روز اجرا شد. نتایج نشان داد که کاربرد بیوچار باگاس نیشکر با کاهش نسبی غلظت سرب قابل دسترس موجب کاهش اثر سمیت این عنصر بر فعالیت، زیست‌توده و فراوانی جمعیت میکروبی خاک گردید و با افزایش کربن آلی و فراهم نمودن سوبسترای میکروبی باعث بهبود شاخص‌های زیستی خاک شد. بنابراین با توجه به نقش مثبت بیوچار در افزایش ماده آلی و نیز کاهش تحرک سرب، کاربرد این بهساز آلی برای کاهش آثار منفی تنش ناشی از این فلز سمی، بهبود وضعیت میکروبیولوژیکی و افزایش کیفیت خاک‌های آلوده به سرب پیشنهاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** آلودگی سرب، بیوچار باگاس، جمعیت میکروبی، دمای گرم‌کافت



## مکانیسم آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی از برخی خاک‌های آهکی استان فارس به وسیله محلول‌های مختلف

مهدی نجفی قیری<sup>1\*</sup>، حمید رضا بوستانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، mnajafighiri@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

پتاسیم غیر تبادلی در خاک‌های مناطق خشک می‌تواند آزاد شده و بخشی از نیاز گیاه به پتاسیم را تأمین کند. هدف از این مطالعه، بررسی مکانیسم آزادسازی پتاسیم غیر تبادلی توسط محلول‌های مختلف از چند خاک آهکی استان فارس بود. شش نمونه خاک سطحی ده بار به صورت متوالی با محلول‌های 0/025 مولار کلرید کلسیم، اسید کلریدریک، اسید اگزالیک و اسید سیتریک مورد عصاره‌گیری قرار گرفتند و غلظت پتاسیم، کلسیم و آلومینیم در عصاره‌های حاصل اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که خاک‌های دارای رس بیشتر، پتاسیم بیشتری آزاد کردند. اسید اگزالیک و سیتریک (به ترتیب 130 و 122 میلی‌گرم بر کیلوگرم) دارای توانایی بیشتری نسبت به اسید کلریدریک و کلرید کلسیم (به ترتیب 99 و 87 میلی‌گرم بر کیلوگرم) در استخراج پتاسیم از خاک‌های مختلف بودند. اسید اگزالیک و سیتریک از طریق انحلال کانی‌های پتاسیم‌دار سبب آزادسازی پتاسیم شدند در حالی که مکانیسم اصلی آزادسازی پتاسیم به وسیله کلرید کلسیم، تبادل کاتیونی بود. اسید کلریدریک در خاک‌های دارای کربنات کلسیم زیاد از طریق تبادل کاتیونی (کلسیم انحلال یافته) و در خاک‌های دارای کربنات کلسیم کم از طریق دو مکانیسم تبادل کاتیونی و انحلال کانی‌ها سبب آزادسازی پتاسیم شد.

**کلمات کلیدی:** انحلال کانی‌ها، تبادل کاتیونی، کربنات کلسیم، آزادسازی آلومینیم

## تهیه نقشه سطوح کشت زیر پلاستیک و امکان‌سنجی آلودگی خاک در استان فارس

علیرضا اوجی<sup>1\*</sup>، امیر اسلامی<sup>2</sup>، علیرضا پورتولری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دکتری خاکشناسی و کارشناس خاک سازمان جهاد کشاورزی فارس، claymineral\_84@yahoo.com  
<sup>2</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس و مدیر آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی فارس،  
<sup>3</sup> مسئول دفتر خاک سازمان جهاد کشاورزی فارس

### چکیده

در دهه‌های اخیر استفاده از پلاستیک به طرز چشم‌گیری افزایش پیدا کرده و این موضوع به کشت محصولات کشاورزی هم سرایت کرده است. مصرف بیش از اندازه پلاستیک و رهاسازی آن در محیط از چالش‌های مهم زیست‌محیطی است. بهره‌گیری از پلاستیک برای کشت محصولات کشاورزی در نواحی گرم و خشک هرچند در صرفه جویی آب کمک می‌کند، اما در اصل قاتل خاموش محیط‌زیست محسوب می‌شود، زیرا پلاستیک باقیمانده در خاک به شکل عایق عمل می‌کند و مانع تنفس طبیعی خاک می‌شود. آلودگی پلاستیک در خاک‌های کشاورزی باعث بروز مشکلات مختلف از جمله برهم زدن ترکیب و تعادل میکروبی خاک، افزایش رواناب و فرسایش خاک، تاثیر در بهره‌وری آب و همچنین بر چرخه عناصر غذایی خاک از جمله نیتروژن و غیره دارد. آلودگی پلاستیک در خاک‌های کشاورزی یک نگرانی در حال ظهور محیطی است که برای کاهش مشکل هم به مداخلات علمی و هم سیاست محکم نیاز دارد. همچنین این آلودگی کیفیت و حاصلخیزی خاک را تحت تأثیر قرار می‌دهد و بر اساس "قانون حفاظت از خاک" زارعین موظف به جمع‌آوری پلاستیک‌ها از اراضی می‌باشند. استان فارس، از جمله قطب‌های کشاورزی با دارا بودن 486 هکتار اراضی زراعی و 348 هکتار باغی با سطح کشت زیر پلاستیک 57855 هکتار وزنی معادل 6829 تن پلاستیک استفاده می‌شود که اگر به جمع‌آوری این پلاستیک‌ها توجهی صورت نگیرد سلامت خاک استان دچار چالش اساسی خواهد شد.

کلمات کلیدی: کشت زیر پلاستیک، آلودگی، خاک، مالچ

## تأثیر آبشویی و مقایسه روش‌های عصاره‌گیری مقادیر قابل دسترس مس گندم در خاک‌های شور استان خوزستان

میثم رضائی<sup>1\*</sup>، کامبیز بازرگان<sup>2</sup>، کریم شهبازی<sup>2</sup>، وحیداله جهان‌دیده مهجن آبادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Meisam.rezaei1@gmail.com، <sup>2</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

این پژوهش با هدف مقایسه عصاره‌گیرهای EDTA pH 4.65، EDTA pH 8.6 و DTPA pH 7.3 در شرایط شور و غیر شور (آبشویی) برای تعیین مقادیر قابل استفاده مس در خاک‌های آهکی و شور استان خوزستان انجام شد. تعداد 63 نمونه خاک از اراضی زیر کشت گندم در این استان جمع‌آوری و در آنها گیاه گندم در شرایط گلخانه با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار کشت شد. مقادیر قابل استفاده مس گیاه در خاک‌ها با عصاره‌گیرهای مذکور قبل و بعد از آبشویی خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که عصاره‌گیر EDTA pH 4.65 در شرایط قبل از آبشویی و عصاره‌گیر EDTA pH 8.6 در شرایط بعد از آبشویی بیشترین مقدار مس را استخراج نمودند. آبشویی (کاهش شوری) مقادیر استخراج شده مس خاک‌ها به وسیله عصاره‌گیرها را به‌طور معنی‌داری افزایش داد. همبستگی مثبت معنی‌داری بین مس استخراج شده با هر سه عصاره‌گیر و غلظت مس گیاه وجود داشت. این همبستگی برای عصاره‌گیر DTPA pH 7.3 ( $P \leq 0/05$ ,  $r = 0/27$ ) EDTA pH 4.65 ( $P \leq 0/01$ ,  $r = 0/32$ ) و EDTA pH 8.6 ( $P \leq 0/05$ ,  $r = 0/25$ ) بود. بر اساس نتایج، به نظر می‌رسد عصاره‌گیر DTPA را می‌توان به‌عنوان مناسب‌ترین عصاره‌گیر جهت تعیین مس قابل استفاده گندم در خاک‌های آهکی و شور خوزستان معرفی کرد.

**کلمات کلیدی:** خاک‌های آهکی، شوری، عصاره‌گیر، فلزات سنگین، گندم

## تأثیر بیوچار بر پتانسیل گیاه‌پالایی ذرت علوفه‌ای در یک خاک طبیعی بسیار آلوده

پروین کبیری<sup>1</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>2</sup>، علیرضا حسین‌پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، kabirihonor@gmail.com  
<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، motaghian.h@yahoo.com، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک،  
 دانشگاه شهرکرد، alirezahosseinpur1347@gmail.com

### چکیده

به منظور تأثیر بیوچار بر پتانسیل گیاه‌پالایی ذرت علوفه‌ای، خاک طبیعی آلوده با سطوح 0، 0/5، 1 و 2 درصد وزنی-وزنی بیوچار تولید شده در دمای 200، 400 و 600 درجه سلسیوس تیمار و به مدت 45 روز در شرایط گلخانه خوابانده شد. پس از خواباندن، در هر گلدان، بذر ذرت کشت و 8 هفته پس از کشت، اندام هوایی و ریشه گیاه از خاک گلدان جدا و مقدار قابل استفاده روی و سرب (عصاره‌گیری شده با DTPA-TEA)، pH و EC خاک قبل و پس از کشت تعیین شد. نتایج نشان داد که کاربرد مقادیر مختلف بیوچارهای تهیه شده در دماهای گوناگون بر قابلیت استفاده روی و سرب در خاک آلوده اثر معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) داشت. روی و سرب عصاره‌گیری شده با DTPA-TEA با افزایش مقدار و دمای تولید بیوچار کاهش معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) یافت. به گونه‌ای که کاربرد 2 درصد بیوچار تهیه شده در دمای 600 درجه سلسیوس، سرب و روی قابل استفاده بعد از کشت را نسبت به شاهد به ترتیب 49 و 34 درصد کاهش داد.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، سرب، روی، قابلیت استفاده، خاک بسیار آلوده

## اثر شوری بر قابلیت استفاده کادمیم در خاک‌های آلوده شنی و رسی

الناز میرزاخانی<sup>1\*</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>2</sup>، علیرضا حسین‌پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، ELNAZ.MIRZAKHANI2014@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشجویار گروه شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، Motaghian.h@yahoo.com، <sup>3</sup> استاد تمام گروه شیمی و حاصلخیزی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، alirezahosseinpur1347@gmail.com

### چکیده

فلزات سنگین به دلیل تجمع در موجودات و سمیت از جمله عوامل مهم آلودگی محیط‌زیست به‌شمار می‌آیند. همچنین شوری می‌تواند بر قابلیت استفاده این فلزات مؤثر باشد. بنابراین به منظور بررسی شوری بر قابلیت استفاده کادمیم در خاک‌های رسی و شنی آلوده شده (15 میلی‌گرم بر کیلوگرم کادمیم) آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل فاکتور شوری شاهد، 20 و 40 میلی‌مول کلرید سدیم در کیلوگرم خاک و فاکتور خاک شامل خاک رسی و شنی در 3 تکرار انجام گرفت. مقدار کادمیم قابل استفاده به‌روش DTPA تعیین شد. شوری کادمیم عصاره‌گیری شده با DTPA و قابلیت هدایت الکتریکی خاک را افزایش داد ( $p < 0/05$ ). شوری اثر معنی‌داری بر pH خاک نداشت ( $p > 0/05$ ). بنابراین شوری می‌تواند با افزایش قدرت یونی و در نتیجه افزایش حلالیت فازهای جامد کنترل‌کننده فعالیت فلزات سنگین در خاک منجر به افزایش قابلیت استفاده کادمیم گردد.

کلمات کلیدی: شوری، کادمیم، قابلیت استفاده

## روش سطح پاسخ در بهینه‌سازی جذب کادمیم بوسیله لئوناردیت از محلول‌های آبی

مرضیه پیری<sup>1\*</sup>، ابراهیم سپهر<sup>2</sup>، عباس صمدی<sup>2</sup> خلیل فرهادی<sup>3</sup>، محمد علیزاده<sup>4</sup>

<sup>1</sup> پژوهشگر پسادکتری، دانشکده کشاورزی، گروه علوم خاک، دانشگاه ارومیه، ma.piri@urmia.ac.ir  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه<sup>3</sup> استاد گروه شیمی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه<sup>4</sup> استاد گروه صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

### چکیده

آلودگی آب و خاک توسط فلزات سنگین یک مسئله اصلی جهانی در جوامع توسعه یافته به دلیل فعالیت‌های صنعتی انسان است. جذب یکی از روش‌های موثر در حذف فلزات از خاک و محلول‌های آبی می‌باشد. روش سطح پاسخ می‌تواند در بهینه‌سازی عوامل موثر در فرایند جذب فلزات سنگین به وسیله جاذب‌ها استفاده شود. در این پژوهش بهینه‌سازی جذب کادمیم بوسیله لئوناردیت با استفاده از روش سطح پاسخ بر مبنای مدل باکس بنکن، آزمایشات ناپیوسته جذب برای ارزیابی اثر متغیرهای مستقل شامل pH، قدرت یونی و غلظت با استفاده از روش ذکر شده انجام گردید. آنالیز واریانس یک طرفه برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. با توجه به مقادیر ضریب تعیین ( $R^2=0/99$ ) و  $R^2$  متعادل شده ( $R^2\text{adj}=0/99$ )، مدل بدست آمده برای تحلیل داده‌ها مناسب می‌باشد. آنالیز واریانس یک طرفه ( $p<0/0001$ ) نشان داد مدل درجه دو بهترین مدل برای تعیین برهمکنش متغیرهای مطالعه می‌باشد. نتایج نشان داد میزان جذب کادمیم با افزایش غلظت اولیه فلز و pH افزایش و با افزایش قدرت یونی کاهش یافت. شرایط بهینه برای جذب حداکثر کادمیم به وسیله لئوناردیت از محلول‌های آبی به ترتیب در محدوده pH 6، غلظت 200 میلی گرم بر لیتر و قدرت یونی 0/02 مول بر لیتر بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** کادمیم، روش سطح پاسخ، جذب، لئوناردیت، باکس بنکن

## ارزیابی شاخص تحمل تنش کادمیم در ارقام مختلف گندم

عاطفه توکلی<sup>1\*</sup>، احمد گلچین<sup>2</sup>، سمانه عبداللهی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، atefeh.tavakoli92@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،  
<sup>3</sup> دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی،  
 دانشگاه زنجان

### چکیده

به دلیل اهمیت گندم در تأمین غذای بشر و هم‌چنین وجود کارخانه‌های صنعتی و مصرف بی‌رویه کودها و به دنبال آن آلودگی زمین‌های زراعی، انتخاب رقم‌های متحمل به تنش فلزهای سنگین به خصوص کادمیم، در مناطق مستعد آلودگی ضروری می‌باشد. به منظور ارزیابی شاخص تحمل تنش کادمیم در چهار رقم گندم یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در شرایط گلخانه به اجرا درآمد. تیمارها شامل پنج سطح آلودگی خاک به کادمیم (صفر، 10، 25، 50 و 100 میلی‌گرم کادمیم بر کیلوگرم خاک) از منبع سولفات کادمیم  $[3\text{Cd}(\text{SO}_4) \cdot 8\text{H}_2\text{O}]$  و چهار رقم گندم (اوروم، پیشگام، زارع و میهن) بودند که در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تیمارها اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد ( $p < 0/01$ ) بر شاخص‌های MP، GMP و TOL داشتند. با افزایش سطوح آلودگی خاک به کادمیم شاخص‌های MP و GMP کاهش و شاخص TOL افزایش یافتند. هم‌چنین با توجه به شاخص‌های MP و GMP، رقم پیشگام تحمل بیش‌تری نسبت به تنش کادمیم نشان داد.

کلمات کلیدی: آلودگی خاک، اوروم، پیشگام، زارع، میهن

## بررسی تغییر کاربری مرتع به کشاورزی و پارک جنگلی بر روی شکل‌های متفاوت پتاسیم

شیرزاد جعفری ارگنه<sup>1</sup>، سهیلا سادات‌هاشمی<sup>2\*</sup>، شهریار مهدوی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر، [S.hashemi@malayeru.ac.ir](mailto:S.hashemi@malayeru.ac.ir)، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ملایر

### چکیده

هدف از این تحقیق بررسی شکل‌های متفاوت پتاسیم در سه کاربری مختلف مرتع، کشاورزی و پارک جنگلی در دو عمق سطحی (0-15 سانتی‌متری) و زیرسطحی (30-15 سانتی‌متری) در شهر اشترینان واقع در استان لرستان می‌باشد. نمونه‌برداری در سه کاربری در 45 نقطه در دو عمق به طور کاملا تصادفی انجام شد. برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین شکل‌های متفاوت پتاسیم در آزمایشگاه اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که میانگین پتاسیم محلول (15/9 میلی‌گرم بر کیلوگرم)، غیرتبادلی (627/5 میلی‌گرم بر کیلوگرم) و ساختاری (3563/2 میلی‌گرم بر کیلوگرم) در کاربری پارک جنگلی و پتاسیم تبادلی (484 میلی‌گرم بر کیلوگرم) در کاربری مرتع، بالاترین میزان را بخود اختصاص داده‌اند. تمام شکل‌های پتاسیم بغیر از پتاسیم ساختاری با افزایش عمق، کاهش داشتند. اثر کاربری در تمامی شکل‌های پتاسیم دارای تفاوت معنی‌داری در سطح یک درصد بود، اما عمق اثر معنی‌داری بر روی شکل‌های متفاوت پتاسیم نداشت. نتایج همبستگی نشان داد که پتاسیم محلول تنها با پتاسیم تبادلی رابطه مثبت معنی‌دار دارد ( $r=0/4^{**}$ ). بین پتاسیم ساختاری با پتاسیم تبادلی ( $r=0/4^{**}$ ،  $p>0/01$ ) و غیرتبادلی ( $r=0/3^*$ ،  $p>0/05$ ) رابطه مثبت معنی‌دار دیده شد. می‌توان نتیجه گرفت که تغییر کاربری اراضی از مرتع به کشاورزی در دراز مدت منجر به کاهش تمام شکل‌های پتاسیم شده، در حالی که تغییر به پارک جنگلی برخی شکل‌های پتاسیم را افزایش داده است.

کلمات کلیدی: پتاسیم تبادلی، پتاسیم غیرتبادلی، کاربری



## ارزیابی برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک در کاربرهای مختلف جنگل‌های زاگرس

مجید پاتو<sup>1\*</sup>، علی صالحی<sup>2</sup>، قوام‌الدین زاهدی امیری<sup>3</sup>، عباس بانج شفیعی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، patomajid@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، <sup>3</sup> استاد گروه جنگل‌داری و اقتصاد جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، <sup>4</sup> دانشیار گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه

### چکیده

آگاهی از ویژگی‌های خاک مناطق جنگلی بسیار مهم و در مدیریت جنگل تاثیر گذار است. در این پژوهش تأثیر تغییر کاربری و قطع درختان جنگلی و تبدیل اراضی جنگلی به کاربری دیگر بر برخی ویژگی‌های شیمیایی و فیزیکی خاک بررسی شد. به این منظور چهار کاربری (بکر، حفاظتی، بهره‌برداری و باغی) از اراضی جنگلی میرآباد شهرستان سردشت در آذربایجان غربی انتخاب گردید. در هر کاربری 30 قطعه نمونه همسان با ابعاد 25×25 متر مشخص شد، که در داخل هر قطعه نمونه در هر کاربری نمونه خاک در دو عمق 0-15 و 15-50 سانتی‌متر برداشت گردید. بر اساس نتایج تحقیق مقدار کل مواد آلی خاک (نیترژن کل، فسفر قابل جذب، کربن آلی، هدایت الکتریکی، نسبت کربن به نیترژن، و کربن ذخیره) در کاربری بکر و حفاظتی بیشتر از سایر کاربری‌ها است. با توجه به نتایج تحقیق در کاربری‌های بکر و حفاظتی تعادل بهتری بین نهاده‌ها و ستاده‌ها وجود داشته و این مسئله بخاطر مقدار بقایای گیاهی وارد شده به خاک و نیز کاهش میزان فرسایش خاک در این مناطق است. یکی از دلایل مهم کاهش میزان مواد آلی در مناطق باغی و بهره‌برداری شده تخلیه مواد آلی خاک در اثر مدیریت و کاربری نادرست و در نهایت تخریب خاک است.

**کلمات کلیدی:** خاک جنگل، تخریب، مواد آلی، کاربری اراضی



## محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک

1-2- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود

2-2- آلودگی خاک و آب

2-3 - تنوع زیستی و بیولوژی

2-4- رابطه آب و خاک و گیاه

2-5- کربن آلی خاک

2-6- کیفیت خاک



## تأثیر میاگروم بر برخی شاخص‌های زیستی در خاک‌های آلوده به کادمیوم و سرب

سپیده چراغی علی اکبری<sup>1</sup>، علی بهشتی آل آقا<sup>2</sup>، فرانک رنجبر<sup>3\*</sup>، ایرج نصرتی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش اموخته کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک دانشگاه رازی، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه رازی، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه رازی، <sup>4</sup> f\_ranjbar1980@yahoo.com، دانشیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی دانشگاه رازی

### چکیده

هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر میاگروم بر برخی شاخص‌های زیستی شامل تنفس خاک، تنفس برانگیخته با سوسترا (SIR)، کربن زیست‌توده میکروبی (MBC) و کسر متابولیک ( $qCO_2$ ) در خاک‌های آلوده به کادمیوم و سرب بود. این آزمایش در سطوح مختلف کادمیوم (0، 3، 5 و 10 میلی‌گرم در کیلوگرم) و سرب (0، 100، 300 و 600 میلی‌گرم در کیلوگرم) به صورت کشت گلدانی انجام شد. تنفس تجمعی خاک پس از 70 روز از  $433 \text{ mg C kg}^{-1}$  ( $1603 \text{ mg CO}_2 \text{ kg}^{-1}$ ) در سطح 600 میلی‌گرم کادمیوم تا  $588 \text{ mg C kg}^{-1}$  ( $2177 \text{ mg CO}_2 \text{ kg}^{-1}$ ) در سطح 600 میلی‌گرم سرب متغیر بود. بیشترین مقدار SIR ( $304 \text{ mg C kg}^{-1}$ ) و کمترین مقدار آن ( $233 \text{ mg C kg}^{-1}$ ) به ترتیب مربوط به شاهد و سطوح آلودگی 5 میلی‌گرم کادمیوم بود. پارامتر MBC از  $39 \text{ mg C kg}^{-1}$  در شاهد تا  $317 \text{ mg C kg}^{-1}$  در سطح 3 میلی‌گرم کادمیوم متغیر بود. دامنه  $qCO_2$  از  $0/061 \text{ mg C mg}^{-1} \text{ MBC day}^{-1}$  در سطح آلودگی 3 میلی‌گرم کادمیوم تا  $0/602 \text{ mg C mg}^{-1} \text{ MBC day}^{-1}$  در سطح 600 میلی‌گرم سرب، متغیر بود. نتایج نشان داد که کشت گیاه میاگروم در خاک‌های آلوده به کادمیوم و سرب مانع از تأثیر منفی این فلزات سنگین بر شاخص‌های زیستی خاک شد.

**کلمات کلیدی:** میاگروم، شاخص‌های زیستی، فلزات سنگین، آلودگی، تنفس خاک

## تاثیر برگ‌پاشی بیوسورفکتانت باکتریایی و آهن بر رشد لوبیا

اسماعیل کریمی<sup>1\*</sup>، مهتاب دروگریان<sup>2</sup>، علی اصغر علی‌لو<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، sm\_ka80@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، <sup>3</sup> دانشیار،  
 گروه مهندسی تولیدات گیاهی و ژنتیک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

### چکیده

سورفکتان‌ها به دلیل کاهش کشش سطحی آب و افزایش خیس شونده‌گی سطح برگ به منظور رفع موانع لایه کوتیکولی سطح برگ جهت افزایش کارایی جذب عناصر برگ‌پاشی شده کاربرد دارند. اغلب سورفکتان‌ها شیمیایی بوده و به علت مخاطرات زیست محیطی امروزه از بیوسورفکتانت‌ها بویژه با منشا میکروبی به عنوان جایگزین استفاده می‌گردد. لذا این مطالعه با دو تیمار محلول‌پاشی برگی 3 سطح سولفات آهن و 2 سطح بیوسورفکتانت حاصل از باکتری *Bacillus nealsonii* 104C با ماهیت گلیکولپیدی در قالب آزمایشی فاکتوریل بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی به صورت کشت هیدروپونیک روی گیاه لوبیا انجام گردید. نتایج مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که محلول‌پاشی آهن بدون افزودن بیوسورفکتانت در غلظت‌های یک و دو درصد به ترتیب باعث افزایش 2/08 و 2/8 برابری عملکرد بوته در متر مربع و افزایش سورفکتانت به محلول‌پاشی به ترتیب در غلظت‌های صفر، یک و دو درصد آهن باعث افزایش 4، 3/3 و 4/2 برابری آن نسبت به تیمار شاهد گردید. بیشترین میزان ارتفاع لوبیا، وزن خشک کل، وزن برگ و وزن ساقه و تعداد نیام در تیمار بیوسورفکتانت بعلاوه دو درصد آهن مشاهده گردید. با استناد به یافته‌های این مطالعه کاربرد بیوسورفکتانت به تنهایی یا همراه با غلظت آهن دو درصد جهت برگ‌پاشی لوبیا توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** ارتفاع بوته لوبیا، بیوسورفکتانت گلیکولپیدی، وزن خشک لوبیا، عملکرد تک بوته

## مروری بر مطالعات متازنوم و شاخص‌های زیستی خاک‌های آلوده به نفت

شکوفه مرادی<sup>1\*</sup>، محمد رضا ساریخانی<sup>2</sup>، بهمن خوشرو<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، moradishokufeh@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

آلودگی نفتی خاک یکی از بحرانی‌ترین آلودگی‌های زیست‌محیطی به شمار می‌رود. این آلودگی بر ویژگی‌های زیستی و همچنین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تأثیر می‌گذارد. پیامد آلودگی نفتی بر تنوع و کارکرد جوامع میکروبی در کانون توجه تحقیقات می‌باشد. روش‌های جدیدی مانند متازنومیکس، ابزار قدرتمندی برای بررسی تنوع زیستی جوامع میکروبی خاک است و کمک شایانی به این موضوع نموده است. متازنومیکس از جمله روش‌های مولکولی قوی است که اخیراً برای جستجوی هم‌زمان تاکسونومی باکتری و عملکرد میکروارگانیسم‌های محیط مورد توجه قرار گرفته است. از طرفی شاخص‌های زیستی در خاک می‌توانند برای بررسی اثرات یک آلاینده در خاک مورد استفاده قرار بگیرند زیرا میکروارگانیسم‌های خاک به تنش‌های اکوسیستم بسیار حساس هستند و از طریق تنظیم فعالیت، بیومس و تنوع ساختار جامعه خود به سرعت به عوامل استرس‌زا پاسخ می‌دهند. روش‌های زیستی مرسوم برای تعیین کمیت فعالیت میکروارگانیسم‌ها در حضور آلودگی هیدروکربنی شامل اندازه‌گیری کربن بیومس میکروبی، تنفس میکروبی و فعالیت‌های آنزیمی می‌باشد. هدف این نوشتار توجهی به مطالعات متازنوم و شاخص‌های زیستی خاک در شرایط آلودگی‌های نفتی است.

**کلمات کلیدی:** هیدروکربن‌های نفتی، متازنومیکس، آلودگی زیست‌محیطی، بیوانفورماتیک، فعالیت آنزیمی

## تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر پروتوزوآهای خاک‌زی

علیرضا خداشناس<sup>1</sup>، پرویز رضوانی مقدم<sup>2</sup>، امیر لکزیان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان شمالی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بجنورد، ایران، khodashenas48@yahoo.com<sup>2</sup> استاد، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

### چکیده

در زمره گروه‌های میکروبی، پروتوزوآهای خاک‌زی نقش ویژه‌ای در واکنش‌های حیاتی بوم سازگان‌ها از جمله چرخه عناصر غذایی و معدنی سازی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه دارند. برای تعیین تنوع، فراوانی و شناسایی انواع پروتوزوآها در خاک بوم نظام‌های مناطق خشک و نیز تأثیر فعالیت‌های کشاورزی بر این موجودات خاک‌زی، مطالعه‌ای در سه شهرستان شیروان، مشهد و گناباد انجام شد. دو نظام کشاورزی کم‌نهاد و پرنهاد گندم و بوم نظام طبیعی مناطق برای مطالعه انتخاب شدند. در هر منطقه مورد مطالعه از خاک مزارع گندم کم‌نهاد و پرنهاد و واحدهای انتخابی از بوم نظام طبیعی نمونه‌گیری انجام شده و درصد مواد آلی خاک و فراوانی پروتوزوآها تعیین گردید. در این بررسی یک نوع از پروتوزوآها و از گروه مژکداران در خاک بوم نظام‌های مورد مطالعه شناسایی و شمارش گردید. حداکثر فراوانی پروتوزوآها در یک گرم خاک خشک، در نظام پرنهاد مشهود ثبت شد و سایر نظام‌ها تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد پروتوزوآ نشان ندادند. ظاهراً فراوانی پروتوزوآها در نظام‌های مورد مطالعه تحت تأثیر مواد آلی خاک بوده و با افزایش درصد مواد آلی در خاک افزایش نشان داد.

**کلمات کلیدی:** پروتوزوآهای خاک‌زی، نظام‌های زراعی، مژکداران، خدمات بوم سازگانی، زنجیره غذایی خاک



## خشکی، ترشحات ریشه، جمعیت میکروبی خاک و مرتبط با ریشه

اسحاق نظری<sup>1\*</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی دانشگاه تهران، asacnazari@gmail.com<sup>2</sup> استاد بیولوژی گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران

### چکیده

آب یک ماده ضروری برای حیات موجودات است، با افزایش دوره‌های خشکی با تغییر آب‌وهوا در بیشتر نقاط جهان، خشکی مخرب‌ترین عامل در عملکرد محصولات و تغییر جوامع میکروبی خاک و جوامع مرتبط با ریشه گیاه است. یکی از روش‌های گیاهان برای مقابله با خشکی، تغییر کیفیت و کمیت ترشحات ریشه است. در این مطالعه ما مطالعات اخیر در مورد تأثیر تنش خشکی بر ترشحات ریشه، جمعیت میکروبی خاک و جمعیت میکروبی مرتبط با ریشه را مورد بررسی قرار دادیم. دریافتیم که تنش خشکی بسته به مدت‌زمان با کاهش مقدار آب قابل‌دسترس، کاهش پخشیدگی بستر و مواد غذایی و کاهش اکسیژن خاک موجب تغییر در جمعیت میکروبی خاک شود. همچنین علاوه بر موارد بالا با افزایش انتشار کربن از ریشه به خاک، افزایش سنتز اسمولیت، افزایش کمپلکس اسیدهای آلی و کاهش ترشحات کربن ناپایدار ریشه موجب تغییر در جمعیت میکروبی مرتبط با ریشه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** برهمکنش باکتریها با گیاه، تغییرات میکروبی، تنش خشکی، ریزوسفر

## تغییرات ترکیب جمعیت اجزای زیستی پریفایتون در فصول مختلف

زهرا حقانی<sup>1</sup>، کامیار امیرحسینی<sup>1</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، Halikhan@ut.ac.ir

### چکیده

تطابق‌پذیری جوامع پریفایتیک با شرایط متغیر محیطی، امکان استفاده از آنها را به عنوان شاخص‌های وضعیت مواد مغذی و نیز نشانگرهایی از کیفیت توده‌های آبی، فراهم ساخته است. علی‌رغم تاثیر چشمگیر نوسانات دما بر ترکیب ساختاری پریفایتون، اطلاعات موجود در این زمینه، محدود است. هدف از این مقاله، مطالعه تغییر ترکیب جوامع پریفایتیک و تغییر غنای گونه‌ای در آنها با توجه به نوسانات فصلی و نیز یافتن بینشی درباره چگونگی انطباق جوامع پریفایتون با نوسانات دمایی می‌باشد. پاسخ گونه‌های مختلف پریفایتون موجود در یک اکوسیستم به تغییرات دما در محیط خارجی، در قالب تغییر ترکیب اجزای زیستی آن بروز می‌نماید. در این رابطه، دیاتومه‌ها، جامعه غالب در بهار و اوایل تابستان را شامل می‌شود، و در مقابل، فراوانی ارگانیسیم‌های هتروتروف مانند باکتری‌ها، در طول تابستان افزایش می‌یابد. مطالب ارائه شده در این مقاله، با مشخص کردن چگونگی تغییر جوامع پریفایتیک در اثر عوامل محیطی، توضیح مکانیسم‌های دخیل در افزایش مقاومت آنها نسبت به تغییرات دمایی و نیز بررسی دقیق فراوانی آنها در فصول مختلف، منبع مستندی را برای پژوهشگران فراهم می‌آورد، و با ایجاد شناختی عمیق از رفتار لایه‌های زیستی پریفایتیک، در دستیابی به عملکرد مطلوب و تولید پایدار در فصول مختلف، مفید خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** لایه‌های زیستی پریفایتیک، جلبک، نوسانات دما، دیاتومه، سیانوباکتری

## تأثیر اسپری برگی باکتری‌های محرک رشد گیاه بر رشد ذرت در شرایط گلخانه

وحیداله جهان‌دیده مهجن آبادی<sup>1</sup>، مژگان سپهری<sup>2</sup>، هادی اسدی رحمانی<sup>3</sup>، مهدی زارعی<sup>4</sup>، مهدیه شمشیری پور<sup>5</sup>

<sup>1</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Vahid.jahandideh67@gmail.com، <sup>2</sup> گروه علوم خاک، دانشگاه شیراز، <sup>3</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، <sup>4</sup> گروه علوم خاک، دانشگاه شیراز، <sup>5</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

باکتری‌های افزایش دهنده رشد گیاه ساکن در فیلوسفر گیاهان مختلف ابزاری برای استفاده کارآمدتر از باکتری‌ها به عنوان منبعی برای تولید کودهای زیستی را فراهم می‌کند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر اسپری برگی باکتری‌های فیلوسفری دارای ویژگی‌های محرک رشد گیاه بر رشد ذرت بود. ویژگی‌های محرک رشدی گیاه 10 سویه باکتری اندازه‌گیری شد و تأثیر اسپری برگی آنها در شرایط گلخانه بر رشد ذرت مورد بررسی قرار گرفت. تیمارهای *Microbacterium*، *S. maltophilia*، *Bacillus subtilis* + *Stenotrophomonas maltophilia arborescens*، *Enterobacter hormaechei* و *Bacillus megaterium* به‌طور معنی‌داری وزن خشک شاخساره را به ترتیب به میزان 10/40، 9/53، 8/86، 8/73 و 6/00 درصد نسبت به شاهد افزایش دادند. باکتری‌های *S. maltophilia* و *M. arborescens* از طریق تولید ایندول استیک اسید موجب افزایش وزن خشک شاخساره گیاه شدند. باکتری *E. hormaechei* از فعالیت نیتروژناز، توانایی انحلال فسفات و تولید ایندول استیک اسید بالایی برخوردار بود. به‌طور کلی برگ‌پاشی باکتری‌های دارای ویژگی‌های تحریک‌کنندگی رشد جداسازی شده از فیلوسفر ذرت به‌ویژه *E. hormaechei* به‌دلیل دارا بودن اثرات مفید متعدد بر رشد ذرت، قابلیت بهره‌گیری جهت تولید کودهای زیستی در سیستم‌های کشاورزی پایدار را دارا می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** اسپری باکتری‌ها، ذرت، رشد گیاه، فیلوسفر

## استفاده از کودهای زیستی: گامی در جهت کشاورزی پایدار

### محبوبه جلالی

استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران،  
jalali.mah@lu.ac.ir

### چکیده

بدلیل افزایش جمعیت و تقاضای زیاد برای مواد غذایی، مصرف کودهای شیمیایی به شدت افزایش یافته است. استفاده بی رویه از این کودها باعث عدم تعادل عناصر و مواد غذایی موجود در خاک، کاهش بازده محصولات کشاورزی و به خطر افتادن سلامت انسان‌ها و دیگر موجودات زنده خواهد شد. به همین دلیل برای دستیابی به توسعه پایدار در کشاورزی، استفاده از کودهای زیستی مورد توجه قرار گرفته است. کودهای زیستی میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که باعث افزایش عناصر غذایی مورد استفاده گیاهان بوسیله افزایش حلالیت و تحرک و افزایش قابلیت جذب آنها بوسیله گیاه می‌شوند. انواع مختلفی از باکتری‌ها و قارچ‌ها به عنوان کود زیستی استفاده می‌شوند. در این مطالعه، به معرفی مهم‌ترین میکروارگانیسم‌های مورد استفاده در کودهای زیستی مثل تثبیت‌کنندگان نیتروژن، حل‌کنندگان و متحرک‌کنندگان فسفر، حل‌کنندگان و متحرک‌کنندگان پتاسیم، محرک‌های رشد گیاه و قارچ‌های میکورایزا و مکانیسم عمل آنها در افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی برای گیاه پرداخته خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** تغذیه گیاه، حاصلخیزی خاک، کودهای زیستی، میکروارگانیسم‌ها

## تأثیر کودهای ریزوبیومی و میکوریزا در افزایش عملکرد و کاهش مصرف کودهای نیتروژن در لوبیاچیتی

اکبر همتی

عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران، a.hemati@areeo.ac.ir

### چکیده

جهت بررسی تأثیر تلقیح زادمایه حاوی ریزوبیوم و میکوریزا آربسکولار در عملکرد لوبیا چیتی اقدام به اجرای آزمایش تحقیقی ترویجی، طی سال‌های 1397 و 1398 در مزرعه یکی از کشاورزان شمال استان فارس گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از: 1- تلقیح بذر لوبیا با باکتری ریزوبیوم، 2- تلقیح با زادمایه قارچ میکوریزا آربسکولار و 3- تیمار شاهد (عدم تلقیح). در تیمار اول 20 کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در تیمارهای دوم و سوم 150 کیلوگرم در هکتار مصرف گردید. نتایج در سال اول نشان داد تیمارهای باکتری ریزوبیوم و قارچ‌های میکوریزا آربسکولار به ترتیب با عملکردهای 1028 و 1631 کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار شاهد 56 و 147 درصد افزایش داشتند. در سال دوم نیز تیمارهای باکتری و قارچ با عملکرد 2525 و 3250 کیلوگرم در هکتار به ترتیب 15 و 48 درصد نسبت به تیمار شاهد افزایش عملکرد داشتند. این عملکردها در حالی بدست آمده که مقدار مصرف کود نیتروژن در تیمار اول نسبت به تیمارهای دوم و سوم 86 درصد کمتر بود. تیمار تلقیح قارچ میکوریزا آربسکولار نسبت به سایر تیمارها، بیشترین تعداد دانه در غلاف، تعداد غلاف در بوته، وزن خشک گیاه و وزن صد دانه را داشت. ارزیابی اقتصادی تیمارها نشان داد، تیمارهای حاوی ریزوبیوم و میکوریزا دارای مزیت اقتصادی بوده و تیمار قارچ میکوریزا بهتر از سایر تیمارها بود.

**کلمات کلیدی:** باکتری ریزوبیوم، قارچ‌های میکوریزا، عملکرد، لوبیاچیتی

## بررسی عملکرد باکتری باسیلوس سرئوس ATHH39 تجزیه کننده تولوئن به صورت آزاد و تثبیت شده بر روی نانولوله کربنی

فاطمه حیدرنژاد<sup>1\*</sup>، مهران هودجی<sup>2</sup>، مهدی شهریاری نور<sup>3</sup>، آرزو طهمورث پور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دکتری خاکشناسی گرایش بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، fatemehheydarnezhad@yahoo.com، <sup>2</sup> استاد گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)، <sup>3</sup> استادیار گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد رشت، <sup>4</sup> دانشیار گروه علوم پایه پزشکی، دانشکده دندانپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان)

### چکیده

این تحقیق به منظور تثبیت باکتری تجزیه کننده تولوئن به وسیله نانولوله کربنی به عنوان راه حلی برای مشکل جداسازی و امکان استفاده مجدد اجرا گردید. ابتدا اقدام به عامل دار کردن نانولوله کربنی چندجداره (MWCNTs) و سپس اقدام به تثبیت باکتری به وسیله نانولوله کربنی گردید. بهینه سازی درصد تجزیه تولوئن با استفاده از روش سطح پاسخ (RSM) صورت گرفت. برای حصول اطمینان از استقرار باکتری و تعیین گروه های عامل در سطح نانولوله کربنی از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و طیف بینی مادون قرمز (FTIR) استفاده شد. طرح آماری RSM در شرایط بهینه pH، دمای انکوباسیون و غلظت اولیه تولوئن راندمان تجزیه حدود 65/85 درصد پیش بینی نمود و راندمان تجزیه 64/11 درصدی تولوئن در شرایط بهینه حاصل شد. همچنین راندمان تجزیه 95/21 درصد توسط باکتری تثبیت شده با نانولوله کربنی در شرایط بهینه حاصل شد. با توجه به نتایج می توان دریافت که باکتری تثبیت شده توسط نانولوله کربنی روشی مناسب و دوستدار محیط زیست برای پاک سازی آلاینده های هیدروکربنی آروماتیک است.

**کلمات کلیدی:** بهینه سازی، تثبیت، روش سطح پاسخ، نانولوله کربنی

## ارزیابی توانایی انحلال پتاسیم توسط جدایه‌های باکتری جداسازی شده ریزوسفر برنج از شالیزارهای استان گیلان

مهدی بهشتی<sup>1</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>2\*</sup>، احمد علی پوربابایی<sup>2</sup>، حسن اعتصامی<sup>2</sup>، هادی اسدی رحمانی<sup>3</sup>، مصطفی نوروزی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، کرج، <sup>2</sup> به ترتیب استاد، دانشیار و استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، کرج، نویسنده مسئول: halikhan@ut.ac.ir <sup>3</sup> استاد موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم زیستی، دانشگاه الزهراء، تهران

### چکیده

یکی از روش‌های مهم تأمین پتاسیم موردنیاز گیاه بهره‌گیری از کانی‌های سیلیکاتی با استفاده از ریزوسازواره‌های حل‌کننده پتاسیم مانند باکتری‌ها است. این مطالعه با هدف جداسازی باکتری‌های حل‌کننده پتاسیم از خاک ریزوسفری برنج و ارزیابی توانایی کمی آزادسازی پتاسیم از دو منبع بیوتیت و مسکوویت می‌باشد. 10 جدایه جداسازی شده از ریزوسفر برنج توانمند در انحلال پتاسیم در ابتدا از طریق آزمون کیفی غربالگری شدند. در آزمون کمی انحلال پتاسیم نتایج نشان داد باکتری 7BR21 در محیط الکساندروف مایع حاوی بیوتیت و مسکوویت به ترتیب با  $50 \pm 0/46$  و  $39/4 \pm 1/04$  میلی‌گرم در لیتر بالاترین توانایی را نشان داد. همچنین نتایج اندازه‌گیری pH محیط نشان داد که همسبستگی منفی و معنی‌داری با میزان آزادسازی پتاسیم از هر دو منبع دارد. نتایج شناسایی مولکولی جدایه برتر 7BR21 نشان داد که این باکتری 99/86 درصد شباهت به باکتری *Serratia marcescens* دارد که از نوع باکتری‌های گرم منفی خاک است. با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌شود که از این سویه باکتری در مطالعات آینده در شرایط گلخانه‌ای و مزرعه به منظور بررسی اثرات آن در رشد گیاه استفاده شود. پس از مطالعات تکمیلی این سویه می‌تواند به عنوان یک کود زیستی معرفی شود.

کلمات کلیدی: بیوتیت، پتاسیم، مسکوویت، *Serratia marcescens*

## استفاده از پتانسیل باکتری‌های ریزوسفری برای مقابله با کمبود روی در گیاهان به‌عنوان یک رویکرد سازگار با محیط زیست

بهمن خوشرو<sup>1\*</sup>، محمد رضا ساریخانی<sup>2</sup>، شکوفه مرادی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، bahmankhoshru@yahoo.com

<sup>2</sup> دانشیار گروه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

گیاهان برای رشد طبیعی و عملکرد مطلوب به تعادل مناسب روی (Zn) در بافت خود نیاز دارند. کمبود این عنصر در بسیاری از مناطق جهان شایع است و باعث کاهش معنی‌دار رشد و عملکرد محصولات کشاورزی می‌گردد. استفاده بیش‌ازحد از کودهای شیمیایی علاوه بر هزینه‌های بالا منجر به آلودگی محیط‌زیست (آب، هوا و خاک) شده و در ادامه باعث کاهش تدریجی حاصلخیزی خاک و تخریب آن می‌گردد که اثرات سو بعدی آن در گیاه، حیوان و انسان ظاهر خواهد شد. تنها بخش کوچکی از کود شیمیایی استفاده شده در خاک، مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرد و بخش اعظم آن در خاک باقی‌مانده و دوباره به فرم‌های مختلف روی نامحلول تبدیل می‌شود. برای غلبه بر این مشکل، جامعه علمی توجه خود را به سمت تولید کودهای زیستی که در آن میکروبهای حل‌کننده روی مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند، معطوف کرده است تا غلظت روی محلول در خاک را با راهکار سازگار با محیط‌زیست افزایش دهند. در این مطالعه، پتانسیل میکروبهای مفید ریزوسفری به ویژه باکتری‌ها برای محلول‌سازی منابع مختلف روی نامحلول خاک به عنوان یک جایگزین دوستدار محیط زیست برای کود شیمیایی روی مورد مطالعه قرار گرفته است.

**کلمات کلیدی:** کشاورزی پایدار، باکتری‌های ریزوسفری، عناصر ریزومغذی، اسیدهای آلی، لیگاند، pH



## بررسی کارایی باکتری‌های ریزوسفری در انحلال منابع نامحلول عنصر روی در شرایط درون شیشه‌ای

بهمن خوشرو<sup>1\*</sup>، محمدرضا ساریخانی<sup>2</sup>، علی لطف الهی<sup>3</sup>، امیر کهنمویی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، bahmankhosru@yahoo.com. <sup>2</sup> دانشیار گروه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. <sup>3</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز. <sup>4</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

روی یک عنصر ریزمغذی ضروری است که برای رشد مطلوب گیاه مورد نیاز است. باکتری‌های حل‌کننده روی گزینه‌های بالقوه‌ای برای تامین این عنصر هستند و فرم‌های معدنی نامحلول روی را از طریق مکانیسم‌هایی مانند تولید سیدروفور، تولید اسیدهای آلی و ترشح پروتون به فرم‌های قابل دسترس برای گیاه تبدیل می‌کنند. در این مطالعه پتاسیل ریزوباکتری‌های حل‌کننده روی جدا شده از ریزوسفر گیاهان ذرت برای ارزیابی انحلال روی از منابع نامحلول شامل فسفات روی، اکسید روی و کربنات روی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایشات در شرایط درون شیشه‌ای با طرح آماری کاملاً تصادفی با سه تکرار برای هر نمونه انجام شد. نتایج نشان داد که جدایه ZP13 با 24/64 میلی‌گرم بر لیتر از منبع فسفات روی، ایزوله ZC10 با 19/48 میلی‌گرم بر لیتر از کربنات روی و ایزوله ZO11 با 26/5 میلی‌گرم بر لیتر از اکسید روی دارای بیشترین حلالیت بودند. میزان انحلال روی از منابع مورد آزمایش از این ترتیب (اکسید روی < فسفات روی < کربنات) تبعیت نمود. در این آزمایش همبستگی منفی و معنی‌داری بین انحلال روی و تغییرات pH مشاهده گردید.

**کلمات کلیدی:** کشاورزی پایدار، باکتری‌های ریزوسفری، تولید اسید، pH

## نشانه قارچ‌های درون‌زی بر گشایش کانی‌های خاک فسفات تیمار شده با گلوکز در کشتگاه جامد

سمیرا عبدالرحیمی کودکان<sup>1\*</sup>، علی اکبر صفری سنجانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان، samira.abduolahimi@gmail.com

<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

قارچ‌ها در فرایندهایی برای حل کردن سنگ فسفات پیش از کاربرد کود در خاک می‌توانند سودمند باشند و آنها یک جایگزین کم هزینه برای فرآوری کودهای فسفره می‌توانند باشند. این پژوهش با هدف بررسی توان 15 گونه قارچ درون‌زی گیاه در افزایش زیست‌فراهمی کلسیم در کشتگاه جامد (خاک فسفات) انجام شد. پژوهش در کشتگاه جامد با دو غلظت یک و هفت درصد گلوکز با آزمایش فاکتوریل در طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار انجام شد. به‌گزینی قارچ‌ها به روش کیفی و توان کمی آنها در دگرش برخی از ویژگی‌های خاک مانند رسانندگی الکتریکی و کلسیم محلول برای 30 روز بررسی شد. بررسی داده‌ها نشان داد که رهاسازی کلسیم با افزایش رسانندگی الکتریکی کشتگاه جامد همراه بوده و قارچ‌ها کارکرد بیشتری در کشتگاه دارای گلوکز هفت درصد داشته‌اند. همه قارچ‌ها توان رهاسازی کلسیم را داشته‌اند ولی روهمرفته همانند آنچه که در بررسی رسانندگی الکتریکی دیده شد، کلسیم محلول کشتگاه‌های دارای گلوکز بیشتر و مایه‌زنی شده با آکرومونیم، آلترناریا، کرولاریا، اسپرژیلوس و فوزاریوم بالاتر بود که با گذشت زمان افزایش و در پایان آزمایش به بیشترین اندازه‌های خود رسید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که قارچ‌های درون‌زی جدا شده از گیاهان می‌توانند برای کاهش زیان کمبود فسفر و همچنین بهبود کلسیم برای گیاه در خاک‌های کشاورزی بهره‌گیری شوند.

**کلمات کلیدی:** سنگ فسفات، قارچ‌های رشته‌ای، زیست‌فراهمی کلسیم

## نقش کرم خاکی بر جزءبندی سرب در یک خاک آهکی آلوده تحت تأثیر سطوح شوری

فاطره کریمی<sup>1\*</sup>، قاسم رحیمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، Fatereh\_84@rocketmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر فعالیت کرم خاکی و سطوح مختلف شوری بر جزءبندی فلز سرب در یک خاک آهکی آلوده طبیعی اطراف معدن سرب و روی آهنگران واقع در استان همدان اجرا گردید. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در شرایط آزمایشگاه گروه علوم خاک دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد. تیمار کرم خاکی گونه‌ی ایزینیا فتیدا (*Eisenia fetida*) در 2 سطح (با و بدون کرم خاکی) و تیمار شوری آب آبیاری در 5 سطح (آب مقطر، دو، چهار، شش و هشت دسی‌زیمنس بر متر) به خاک آهکی آلوده اضافه گردید. در ظرفهای مربوط به تیمار کرم خاکی 12 عدد کرم خاکی به هر ظرف وارد شد و ظرفها در یک محفظه اقلیمی با 16 ساعت نور و هشت ساعت تاریکی در دمای 25 درجه سلسیوس به مدت 42 روز نگهداری شدند. نتایج نشان داد که فعالیت کرم خاکی موجب کاهش غلظت فلز سرب بخش تبدالی خاک گردید؛ بطوریکه با حضور کرم خاکی در سطح شوری صفر (کاربرد آب مقطر)، میزان سرب بخش تبدالی از 8/69 به 7 میلی‌گرم بر کیلوگرم کاهش یافت. بنابراین فعالیت کرم خاکی موجب تغییر شکل فلز سرب از بخش‌هایی با تحرک بیشتر به بخش‌های پایدار و کم تحرک‌تر گردید.

کلمات کلیدی: جزءبندی، سرب، شوری، کرم خاکی

## بررسی پتانسیل آزولا برای حذف نیکل از محیط‌های آبی

جعفر صوفیان<sup>1\*</sup>، فاطمه سلیمانی<sup>2</sup>، آرمن آوانس<sup>3</sup>، قاسم کریم نژاد<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، jafar.sufiyan67@gmail.com<sup>2</sup> دانش  
اموخته کارشناسی ارشد، گروه شیمی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران،<sup>3</sup> استادیار گروه شیمی دانشکده علوم  
پایه، دانشگاه مراغه،<sup>4</sup> دانشیار گروه شیمی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

هدف از این مطالعه بررسی ظرفیت گیاه آزولا برای حذف فلز سنگین نیکل از محیط آبی آلوده به نیکل بود. گیاهان زیادی قادر به تجمع فلزات سنگین در بافت‌های خود هستند که بسیار انباشتگر نامیده می‌شود، یکی از این گیاهان آزولا می‌باشد. در خلال یک آزمایش 14 روزه آزولا در محیط رشد حاوی مقادیر مختلف شامل 0، 5، 10، 20، 40 میلی‌گرم نیکل در لیتر رشد داده شد. پس از پایان آزمایش، غلظت نیکل در بافت‌های گیاه نیز اندازه‌گیری گردید. اندازه‌گیری غلظت نیکل در بافت‌های آزولا نشان داد که با افزایش غلظت نیکل در محیط رشد مقدار آن در بافت‌های آزولا افزایش یافت به‌طوری‌که بیشترین غلظت در بافت در سطح 40 میلی‌گرم نیکل در لیتر با میانگین 2169/43 میلی‌گرم در کیلوگرم اندازه‌گیری گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که آزولا گیاه مناسبی برای گیاه پالایی نیکل از محیط‌های آبی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** گیاه پالایی، نیکل، آزولا

## توانایی رشد و تولید اکسین توسط چهار باکتری محرک رشد غیر بومی در ریزوسفر گندم

اسماعیل کریمی<sup>1\*</sup>، زهرا محمدی<sup>2</sup>، عزت اله اسفندیاری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه مراغه، sm\_ka80@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه مراغه، <sup>3</sup> استاد گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه مراغه

### چکیده

جداسازی باکتری‌ها محرک رشد مولد اکسین از ریزوسفر گرامینه‌های وحشی، به دلیل مقاومت مطلوب آنها در برابر شرایط نامساعد محیطی، قدرت بالای تولید محرک رشدی، می‌تواند به موفقیت در تولید کودهای زیستی کمک موثری نماید. در این بین توانایی رشد و تولید اکسین توسط این باکتری‌ها در ریزوسفر گیاهان زراعی به عنوان میزبان اهلی، مورد سوال می‌باشد. برای بررسی این موضوع چهار باکتری جداسازی شده از ریزوسفر گرامینه‌های وحشی با نام‌های *Bacillus* 16، *Bacillus simplex* 52، *Bacillus velezensis* 45، *Bacillus simplex* 52، *zhangzhouensis* 23 انتخاب گردیده و توانایی رشد آنها در ترشحات ریشه‌ای گندم و محیط کشت رایج LB مورد ارزیابی قرار گرفت. توانایی تولید اکسین در حضور اسید آمینه تریپتوفان به عنوان پیش ماده ساخت و در عدم حضور آن در هر دو محیط با معرف سالکوکسی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اولاً اگر چه تمامی باکتری‌های مورد مطالعه قادر به رشد مطلوب در هر دو محیط کشت مصنوعی و طبیعی هستند ولی رشد باکتری‌ها در حضور ترشحات ریشه به طور متوسط 40 درصد کمتر از محیط LB است. دوماً باکتری‌ها مورد بررسی زمانی اکسین تولید می‌کنند که تریپتوفان در اختیار آنها قرار بگیرد. لذا با استناد به یافته‌های این تحقیق می‌توان انتظار داشت که علی‌رغم توانایی رشد مطلوب در ریزوسفر گندم، چنانچه هدف از تولید مایه تلقیح این باکتری‌ها بهره‌مندی از متابولیت‌های میکروبی مانند اکسین باشد بایستی رقم‌هایی از گندم را انتخاب نمود که قادر به ترشح تریپتوفان از ریشه خود باشند. در غیر اینصورت بایستی ترکیب یاد شده با کاربرد خارجی در اختیار باکتری قرار داده شود.

**کلمات کلیدی:** باسیلوس، ترشحات ریشه گندم، تریپتوفان

## نشانه قارچ‌های درون‌زی بر گشایش کانی‌های خاک فسفات تیمار شده با گلوکز در کشتگاه جامد

سمیرا عبدالرحیمی کودکان<sup>1\*</sup>، علی اکبر صفری سنجانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان، samira.abduolahimi@gmail.com

<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

قارچ‌ها در فرایندهایی برای حل کردن سنگ فسفات پیش از کاربرد کود در خاک می‌توانند سودمند باشند و آنها یک جایگزین کم هزینه برای فرآوری کودهای فسفره می‌توانند باشند. این پژوهش با هدف بررسی توان 15 گونه قارچ درون‌زی گیاه در افزایش زیست‌فراهمی کلسیم در کشتگاه جامد (خاک فسفات) انجام شد. پژوهش در کشتگاه جامد با دو غلظت یک و هفت درصد گلوکز با آزمایش فاکتوریل در طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار انجام شد. به‌گزینی قارچ‌ها به روش کیفی و توان کمی آنها در دگرش برخی از ویژگی‌های خاک مانند رسانندگی الکتریکی و کلسیم محلول برای 30 روز بررسی شد. بررسی داده‌ها نشان داد که رهاسازی کلسیم با افزایش رسانندگی الکتریکی کشتگاه جامد همراه بوده و قارچ‌ها کارکرد بیشتری در کشتگاه دارای گلوکز هفت درصد داشته‌اند. همه قارچ‌ها توان رهاسازی کلسیم را داشته‌اند ولی روهمرفته همانند آنچه که در بررسی رسانندگی الکتریکی دیده شد، کلسیم محلول کشتگاه‌های دارای گلوکز بیشتر و مایه‌زنی شده با آکرومونوم، آلترناریا، کرولاریا، اسپرژیلوس و فوزاریوم بالاتر بود که با گذشت زمان افزایش و در پایان آزمایش به بیشترین اندازه‌های خود رسید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که قارچ‌های درون‌زی جدا شده از گیاهان می‌توانند برای کاهش زیان کمبود فسفر و همچنین بهبود کلسیم برای گیاه در خاک‌های کشاورزی بهره‌گیری شوند.

**کلمات کلیدی:** سنگ فسفات، قارچ‌های رشته‌ای، زیست‌فراهمی کلسیم

## تأثیر قارچ‌های میکوریزی بر افزایش صفات رشدی پایه‌های متداول بادام در شرایط تنش کم آبی

محمود محمدی<sup>1</sup>، مجید فرزنان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران، m.mohamadi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران، mj.farzan@yahoo.com

### چکیده

در این پژوهش اثر قارچ‌های میکوریزی بر صفات رشدی و مقاومت به تنش کم آبی در پایه‌های متداول بادام در آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورهای این تحقیق شامل فاکتور اول، قارچ میکوریز در دو سطح M: بدون مصرف و M<sub>1</sub>: مصرف قارچ میکوریزی، فاکتور دوم پایه بادام در چهار سطح (GF، GN، محلی شوراب 2 و تلخ) و فاکتور سوم تنش کم آبی در چهار سطح (I<sub>1</sub>: بدون تنش، I<sub>2</sub>: 20 درصد، I<sub>3</sub>: 40 درصد و I<sub>4</sub>: 60 درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده گیاه بودند. نتایج نشان داد بین چهار پایه مورد آزمایش اختلاف معنی داری بین صفات مورد بررسی وجود داشت. حداکثر مقادیر صفات از پایه GF حاصل شد. تیمار تنش کم آبی منجر به تفاوت معنی‌دار در صفات مورد بررسی شد. با افزایش تنش کم آبی از تیمار (I<sub>1</sub>) به تیمار (I<sub>4</sub>)، وزن خشک ریشه کاهش یافت. تلقیح قارچ‌های میکوریزی باعث افزایش 27 درصدی وزن خشک ریشه شد. بیشترین میزان رشد طولی درخت، رشد قطری ساقه، وزن خشک اندام هوایی از تیمار GF+I<sub>1</sub> بدست آمد. بر اساس نتایج این پژوهش با تلقیح قارچ‌های میکوریزی، صفات رشدی افزایش و اثرات منفی تنش کم آبی کاهش یافتند.

**کلمات کلیدی:** بادام، کم آبی، رشد رویشی، وزن خشک

## تأثیر قارچ‌های میکوریزی بر کلونیزاسیون ریشه و شاخص کلروفیل پایه‌های متداول بادام در شرایط تنش کم آبی

محمود محمدی<sup>1</sup>، بیژن حقیقتی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، ایران، m.mohamadi@areeo.ac.ir <sup>2</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران، bhaghghati@yahoo.com

### چکیده

در این پژوهش اثر قارچ‌های میکوریزی بر میزان کلونیزاسیون و شاخص کلروفیل در پایه‌های متداول بادام در آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. فاکتورهای این تحقیق شامل فاکتور اول، قارچ میکوریز در دو سطح  $M_0$  بدون مصرف و  $M_1$ : مصرف قارچ میکوریزی، فاکتور دوم پایه بادام در چهار سطح (GF، GN)، محلی شوراب 2 و تلخ) و فاکتور سوم تنش کم آبی در چهار سطح ( $I_1$ : بدون تنش،  $I_2$ : 20 درصد،  $I_3$ : 40 درصد و  $I_4$ : 60 درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده گیاه بودند. نتایج نشان داد بین چهار پایه مورد آزمایش اختلاف معنی داری بین صفات مورد بررسی وجود داشت. حداکثر مقادیر صفات از پایه GF حاصل شد. تیمار تنش کم آبی منجر به تفاوت معنی دار در صفات مورد بررسی شد. با افزایش تنش کم آبی از تیمار ( $I_1$ ) به تیمار ( $I_4$ )، میزان کلونیزاسیون ریشه، شاخص کلروفیل و محتوای کلروفیل a، b و کلروفیل کل کاهش یافتند. تلقیح قارچ‌های میکوریزی باعث افزایش 40 درصدی کلونیزاسیون ریشه شد. حداکثر میزان کلونیزاسیون ریشه از تیمار ترکیبی  $I_1 + M_1$  بدست آمد. بر اساس نتایج این پژوهش با تلقیح قارچ‌های میکوریزی، صفات مورد بررسی افزایش و اثرات منفی تنش کم آبی کاهش یافتند.

**کلمات کلیدی:** بادام، کم آبی، کلروفیل، کلونیزاسیون



## نحوه کاربرد و استفاده از کودهای زیستی

### هوشنگ خسروی

دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،  
hkhosravi@areeo.ac.ir

### چکیده

موضوع امنیت و سلامت غذایی و افزایش مصرف محصولات ارگانیک باعث افزایش استفاده از کودهای زیستی در دهه‌های اخیر شده است. تاکنون روش مصرف و استاندارد جهانی واحد برای مصرف کودهای زیستی تدوین نشده است. کودهای زیستی عمدتاً به شکل‌های پودری، مایع و گرانول تولید می‌شوند. روش عمده مصرف کودهای زیستی به صورت بذرمال بوده که برای محصولات زراعی، سبزیجات و گیاهان زینتی کاربرد دارد. روش دیگر، مصرف کود زیستی در خاک است که برای باغات مناسب‌تر است. غوطه‌ورسازی بذر، نشاء، قلمه یا نهال، روش دیگر مصرف کودهای زیستی است. اسپری کودهای زیستی بر روی برگ و اندام هوایی گیاه نیز برای برخی از کودها قابل استفاده است. در سیستم‌های آبیاری سطحی، قطره‌ای، بارانی و زیرزمینی مصرف کودهای زیستی به روش کود آبیاری نیز قابل کاربرد است.

**کلمات کلیدی:** بذرمال، ریزجانداران، مایه تلقیح

## تأثیر سودوموناس (*Pseudomonas sp*) و سراسیا مارسنس (*Serratia marcescens*) بر تغییر و تحول کانی سپیولیت در محیط ریشه نهال‌های پسته تحت تنش شوری

ریحانه نژاد اسدی<sup>1\*</sup>، عیسی اسفندیارپور بروجنی<sup>2</sup>، محسن حمیدپور<sup>2</sup>، پیمان عباس‌زاده دهجی<sup>3</sup>، سید جواد حسینی‌فرد<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان، r.nejadasadi@stu.vru.ac.ir <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان، <sup>4</sup> استادیار مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، رفسنجان

### چکیده

با توجه به تحقیقات بسیار کم اثر باکتری‌ها بر هوادیدگی کانی سپیولیت در محیط ریشه گیاهان، پژوهش حاضر با هدف بررسی کارایی باکتری‌های حل‌کننده سیلیکات در آزادسازی عناصر از کانی سپیولیت، تحت تنش شوری در ریشه نهال‌های پسته انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو سویه باکتری (سودوموناس و سراسیا مارسنس) تحت چهار سطح تنش شوری (صفر، 400، 800 و 1200 میلی‌گرم کلرید سدیم بر کیلوگرم شن کوارتزی) بر روی نهال‌های پسته (رقم قزوینی) در شرایط گلخانه‌ای انجام شد. نتایج حاکی از تأثیر بسزای باکتری بر آزادسازی عناصر سیلیسیم، منیزیم و آهن از کانی سپیولیت بود. علاوه بر آزادسازی مقدار قابل توجه عناصر از این کانی، سویه‌های باکتری قادر به تغییر ساختار کانی و تبدیل بخشی از آن به کانی پالی‌گورسکیت در محیط ریشه نهال‌های پسته بودند. به‌نظر می‌رسد که حضور این سویه‌های باکتری به‌صورت همیار با گیاهان، تأثیر معنی‌داری بر آزادسازی عناصر از کانی‌ها و جذب آن توسط گیاه و در نتیجه بهبود وضعیت تغذیه گیاه و تغییر ساختار کانی خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** باکتری‌های حل‌کننده سیلیکات، پالی‌گورسکیت، پراش پرتو ایکس، هوادیدگی بیولوژیکی

## مقایسه اثر اسیدهای آلی بر کاهش اثرات تنش خشکی در گیاه کلزا

محمد پسندیده<sup>1\*</sup>، مجید رجایی<sup>2</sup>، حسین زینلزاده تبریزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup>استادیار، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، مغان، ایران، ampassandideh@yahoo.com <sup>2</sup>استادیار، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، شیراز، ایران، <sup>3</sup>استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، مغان، ایران

### چکیده

تنش خشکی یکی از عمده‌ترین عوامل محدودکننده رشد کلزا در ایران می‌باشد. در کشاورزی نوین، استفاده از محرک‌های رشد گیاه، یکی از راه‌کارهای مقابله با اثرات تنش خشکی است. به منظور مقایسه اثرات محرک‌های رشد بر عملکرد کلزا در شرایط تنش خشکی، آزمایشی در سال زراعی 1397-98 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مغان انجام شد. آزمایش به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی، شامل آبیاری کامل و تنش در کرت اصلی و کرت فرعی نیز شامل شش تیمار؛ شاهد؛ محلول‌پاشی اسیدآمینه؛ کاربرد کود آبیاری اسیدهیومیک؛ محلول‌پاشی اسیدفولویک؛ محلول‌پاشی عصاره جلبک دریایی و مصرف توأم اسیدآمینه، اسید فولویک و اسید هیومیک بودند. نتایج نشان داد که تأثیر کاربرد محرک‌های رشد در شرایط تنش و بدون تنش خشکی می‌تواند کاملاً متفاوت بوده و می‌تواند با کاربرد اسیدهای آلی، اثرات تنش را کاهش داد. در شرایط آبیاری کامل، به ترتیب تیمارهای مصرف توأم محرک‌های رشد < اسید هیومیک > اسید فولویک < عصاره جلبک دریایی > اسیدآمینه با افزایش 22/7، 14/3، 6/4، 6/3 و 3/4 درصدی نسبت به تیمار شاهد، بیشترین اثربخشی را در افزایش عملکرد داشتند. در شرایط تنش خشکی، بیشترین افزایش عملکرد به ترتیب مربوط به تیمارهای مصرف توأم محرک‌های رشد < اسیدآمینه > عصاره جلبک دریایی < اسید فولویک > اسید هیومیک به ترتیب با افزایش 31/9، 21/3، 15/9، 11/9 و 11/1 درصدی نسبت به تیمار شاهد بود. به‌طور کلی، می‌توان نتیجه گرفت که با مصرف توأم محرک‌های رشد گیاهی، از جمله، اسیدآمینه، اسید هیومیک و عصاره جلبک دریایی، در سه مرحله رشدی آبیاری دوم، خروج از رزت و شروع گلدهی، ضمن بهبود عملکرد کلزا، می‌توان تحمل آن را به تنش خشکی افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** تنش رطوبتی، رژیم آبیاری، عصاره جلبک دریایی، فولویک اسید، هیومیک اسید

## تأثیر بیوچار بر بهبود فعالیت‌های میکروبی در یک خاک آلوده به تتراسایکلین

سیده ریحانه کشیک‌نویس رضوی<sup>1\*</sup>، امیر فتوت<sup>2</sup>، رضا خراسانی<sup>3</sup>، امیر لکزیان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، reyhaneh.razavi@mail.um.ac.ir<sup>2</sup>، استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد،  
<sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

تجمع تتراسایکلین در محیط خاک به‌طور بالقوه می‌تواند سلامت اکوسیستم‌های خاکی را تهدید کند. امروزه، بیوچار به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان اصلاح‌کننده خاک برای بهبود خصوصیات خاک استفاده می‌شود که ممکن است بر سرنوشت و رفتار آلاینده‌ها در خاک تأثیر بگذارد. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر کاربرد بیوچار و بیوچار فعال شده با متانول بهبود فعالیت‌های میکروبی خاک (تنفس میکروبی و زیست‌توده میکروبی) در خاک آلوده به تتراسایکلین انجام شده است. بنابراین، آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. فاکتورها عبارت بودند از دو سطح بیوچار (پوست چوبی گردو (WBC) و بیوچار فعال شده با متانول (WBCM) در سطح صفر (K) و 5 درصد وزنی) و دو سطوح تتراسایکلین (صفر (TC0) و 400 (TC400) میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک خشک) که در زمان‌های 10، 30 و 50 روز اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان‌داد تتراسایکلین تأثیر معنی‌داری ( $P > 0/05$ ) روی تنفس میکروبی نداشت اما باعث کاهش معنی‌دار زیست‌توده میکروبی (تا 24 درصد) در زمان‌های 10 و 30 روز شد ( $P < 0/05$ ). کاربرد WBC و WBCM باعث شد اثر منفی تتراسایکلین روی زیست‌توده میکروبی تنها در زمان 10 روز معنی‌دار باشد. به‌نظر می‌رسد کاربرد بیوچار به‌عنوان اصلاح‌کننده می‌تواند به‌کاهش اثرات منفی تتراساکلین روی اکوسیستم‌های خاکی و بهبود سلامت خاک کمک کند.

**کلمات کلیدی:** آلاینده آلی، تنفس میکروبی، زیست‌توده میکروبی

## بررسی ژن مقاومت به تری متوپریم در *E. coli* جدا شده از رودخانه زرجوب

محمدباقر فرهنگی<sup>1\*</sup>، نسرين قربانزاده<sup>2</sup>، شاهرخ قوتی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان و وابسته پژوهشی دپارتمان مهندسی آب و محیطزیست، پژوهشکده حوضه آبی خزر، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، [m.farhangi@guilan.ac.ir](mailto:m.farhangi@guilan.ac.ir)  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>3</sup> استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

### چکیده

فاضلاب‌های شهری و پساب‌های کشاورزی از مهم‌ترین منابع ورود ریز جانداران مقاوم به آنتی‌بیوتیک و ژن‌های مقاومت به آنها در محیط هستند. آلودگی رودخانه‌ها به باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک سبب پخش ژن‌های مقاومت در محیط و ورود آنها به زنجیره غذایی می‌شود که تهدیدی جدی برای سلامت عمومی است. هدف این پژوهش بررسی حضور ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک تری متوپریم در باکتری *ایشیریشیا کولای* جدا شده از رودخانه زرجوب بود. برای بررسی تغییرات زمانی، از آب رودخانه در نقطه خروجی شهر رشت و در ماه‌های میانی چهار فصل سال 1398 نمونه‌برداری شد. نخست، کلی‌فرم‌های آب و رسوب پس از رقیق‌سازی در محیط کشت جدایشی ائوزین-متیلن بلو (EMB) کشت شدند و کلنی سبز با جلای فلزی به عنوان باکتری *ایشیریشیا کولای* جداسازی شد. سپس حضور ژن مقاومت به تری متوپریم؛ *dfrA17* و *dfrA1* در این باکتری مورد بررسی قرار گرفت. از واکنش PCR برای تکثیر DNA باکتری استفاده شد. نتایج نشان داد که *ایشیریشیا کولای* جدا شده از نمونه‌های آب و رسوب در تابستان دارای ژن *dfrA17* و باکتری جدا شده از نمونه آب در پاییز دارای ژن *dfrA1* بودند. بنابراین استفاده از آب رودخانه زرجوب در آبیاری و آبی‌پروری در پایین دست، سبب ورود این ژن‌های مقاومت به زنجیره غذایی خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** *ایشیریشیا کولای*، ژن مقاومت آنتی‌بیوتیکی، *dfrA17*، *dfrA1*

## مطالعه قابلیت انحلال زیستی کانی‌های سیلیکاتی پتاسیم توسط پریفایتون‌های سطح خاک برخی از شالیزارهای استان گیلان

شهرزاد زند پارسا<sup>1</sup>، متین علیبخشی فرد<sup>1</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>2\*</sup>، حسن اعتصامی<sup>3</sup>،  
هادی اسدی رحمانی<sup>4</sup>، سمیه امامی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، Halikhan@ut.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>4</sup> استاد، موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، <sup>5</sup> محقق پسادکتری گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

پریفایتون معمولاً در بسیاری از اکوسیستم‌های آبی مانند دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، نهرها، برکه‌ها و شالیزارها حضور داشته و نقش مهمی در چرخه عناصر مانند پتاسیم و برخی دیگر از عناصر غذایی ایفا می‌کند. مطالعه حاضر به بررسی نقش میکروبیوم اپی‌پلون برنج در حل کننده‌گی کانی‌های مختلف سیلیکاتی (مسکوویت و بیوتیت) پرداخته است. برای این منظور 20 نمونه اپی‌پلون از شالیزارهای استان گیلان تهیه شد و تغییرات میزان پتاسیم در محیط رشدی آن‌ها (BBM اصلاح شده با مسکوویت و بیوتیت) در یک دوره 25 روزه اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که اپی‌پلون‌های مختلف توانایی مناسبی در انحلال کانی‌های سیلیکاتی دارند. باکتری‌ها در مراحل اولیه تشکیل و گسترش اپی‌پلون قادرند سیلیکات‌ها را تجزیه کرده و پتاسیم و سایر عناصر را آزاد کنند. در نتیجه میزان پتاسیم محلول در روزهای ابتدایی (تا روز پنجم) روندی افزایشی داشت. پس از روز پنجم اجزاء جلبکی بر روی بستره ساکن می‌شوند و مواد معدنی مورد نیاز مانند پتاسیم محلول را جذب می‌نمایند در نتیجه میزان پتاسیم محلول کاهش نشان داد. در نهایت این مطالعه نشان داد که میکروبیوم اپی‌پلون برنج نقش بسزایی در چرخه پتاسیم داشت.

**کلمات کلیدی:** اپی‌پلون، باکتری سیلیکاتی، بیوتیت، پتاسیم، مسکوویت

## اثر غنی شدن ورمی کمپوست بدست آمده از پسماندهای آلی مختلف بوسیله باکتری‌های حل کننده فسفات و تثبیت کننده ازت بر خصوصیات شیمیایی آنها

مرجان عشاقی<sup>1\*</sup>، سپیده ریزانه<sup>2</sup>، ژیلا بهارلوئی<sup>3</sup>، یونس لیث صفار<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران، marjanoshaghi@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان، ایران،<sup>3</sup> دانشیار گروه خاک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان، ایران،<sup>4</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان، ایران

### چکیده

استفاده‌ی مجدد از ضایعات نه تنها گام موثری در جهت حفظ محیط زیست می‌باشد، بلکه با تبدیل آنها به مواد قابل استفاده، منافع اقتصادی فراوانی را عاید خواهد کرد. در سال‌های اخیر استفاده از کرم‌های خاکی برای بازیافت محدوده وسیعی از مواد زائد آلی و تولید ورمی کمپوست مورد توجه قرار گرفته است. تلقیح باکتری‌های مفید به کمپوست‌های آلی به افزایش فسفر محلول و نیتروژن آن جهت رشد گیاهان کمک می‌کند. پژوهش حاضر با هدف تولید ورمی کمپوست از پسماندهای آلی نظیر کود گاوی، پسماند بستر قارچ دکمه‌ای و ذرت چاپر شده و غنی‌سازی آنها توسط باکتری‌های تثبیت کننده ازت و حل کننده فسفر، به منظور دستیابی به ترکیب بهتر در تولید ورمی کمپوست جهت رفع برخی مشکلات تغذیه‌ای گیاهان به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار نوع بستر و سه نوع تلقیح باکتریایی و شاهد بدون تلقیح در سه تکرار در گلخانه انجام شد. نتایج نشان داد که تلقیح باکتری *ازتوباکتر کروکوکوم* به بسترها منجر به افزایش میزان نیتروژن و تلقیح باکتری *باسیلوس مگاتریوم* منجر به افزایش میزان فسفر قابل جذب بسترها شد و حداکثر تاثیر باکتری‌ها تا زمان 60 روز پس از تلقیح بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** ازتوباکتر کروکوکوم، *باسیلوس مگاتریوم*، پسماندهای آلی، غنی‌سازی، ورمی کمپوست

## ارزیابی کارایی اپی فایتون‌های شالیزارهای استان گیلان در رهاسازی پتاسیم از کانی‌های سیلیکاتی

متین علیبخشی فرد<sup>1</sup>، شهرزاد زند پارسا<sup>1</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>2\*</sup>، حسن اعتصامی<sup>3</sup>، احمدعلی پوربابایی<sup>4</sup>، سمیه امامی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، Halikhan@ut.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>4</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>5</sup> محقق پسادکتری گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

پریفایتون و یا بیوفیلیم‌های پریفایتیک یکی از مهمترین جوامع زیستی به شمار می‌آیند که در شالیزارها می‌توان آن‌ها را یافت و نقش مهمی در بقای اکوسیستم دارند. در این مطالعه توان رهاسازی پتاسیم از کانی‌های سیلیکاتی توسط اپی فایتون در شرایط گلخانه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور 20 نمونه اپی فایتون از شالیزارهای استان گیلان تهیه شد و تغییرات میزان پتاسیم در محیط رشدی آن‌ها (BBM اصلاح شده با مسکوویت و بیوتیت) در یک دوره 25 روزه اندازه‌گیری شد. نتایج این پژوهش نشان داد که انواع مختلف اپی فایتون توانایی مناسبی در رهاسازی پتاسیم از کانی‌های سیلیکاتی دارد که نمونه اپی فایتون شماره 8 با رهاسازی پتاسیم به میزان 13/95، 13/06، 13/76، 9/51، 8/3 و 7/2 میلی گرم بر لیتر به ترتیب در روزهای صفر، 5، 10، 15، 20 و 25 میلی گرم بر لیتر از منبع بیوتیت بیشترین توانایی را در میان 20 نمونه اپی فایتون نشان داد. این مقادیر برای کانی مسکوویت به ترتیب 8/6، 11/3، 8/5، 5/8، 5/6 و 4/7 میلی گرم بر لیتر بود. با توجه به نقش لایه زیستی پریفایتون در رهاسازی پتاسیم از کانی مسکوویت و بیوتیت به نظر می‌رسد این پژوهش می‌تواند گام مهمی در راستای تولید کودهای زیستی کندرهش جهت نیل به کشاورزی پایدار باشد.

**کلمات کلیدی:** اپی فایتون، شالیزار، پتاسیم، کانی سیلیکاتی



## بررسی حضور کلی فرم‌ها و ایشریشیا کولای مقاوم به آنتی‌بیوتیک در سواحل غربی استان گیلان

میلاذ امینی<sup>1\*</sup>، عباس شعبانی روفچائی<sup>2</sup>، حسین پندی<sup>3</sup>، آدینه عبدی طبالوندانی<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده علوم زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری،  
miladamini.sanru@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه  
گیلان،<sup>3</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،<sup>4</sup> دانش آموخته کارشناسی  
ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

### چکیده

شن‌های ساحلی مکانی مناسب برای تجمع باکتری‌های بیماری‌زا هستند. این باکتری‌ها به دلیل مقاومت به آنتی‌بیوتیک باعث ایجاد مشکلاتی در زمینه بهداشت عمومی شده‌اند. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش با هدف بررسی حضور کلی فرم‌ها و مقاومت باکتری *E. coli* به آنتی‌بیوتیک‌ها در پنج منطقه ساحلی پربازدید غرب استان گیلان (قو، رضوانشهر، گیسوم، زمرد و آستارا) انجام شد. از عمق 0-20 سانتی‌متر شن سواحل در سه تکرار در شهریور 1399 نمونه‌برداری انجام شد. پس از ساخت سوسپانسیون از شن‌ها و رقیق‌سازی، تعداد همه کلی فرم‌ها در محیط EMB شمارش شد. سپس باکتری *E. coli* به عنوان باکتری شاخص جداسازی و تکثیر شد و مقاومت آن در برابر آنتی‌بیوتیک‌های سفالکسین، جنتامایسین، داکسی‌سایکلین، سفتریاکسون، سیپروفلوکساسین، تری‌متوپریم و سفیکسیم به روش پخشیدگی دیسک انجام شد. نتایج نشان داد که تعداد همه کلی فرم‌ها در هر پنج ساحل بررسی شده از حد استاندارد بیشتر است و ساحل قو و زمرد از همه آلوده‌تر است. بنابراین مدیریت آلودگی میکروبی سواحل در غرب استان گیلان به دلیل حضور زیاد مسافران و گردشگران اهمیت فراوانی دارد.

**کلمات کلیدی:** ساحل قو، ساحل زمرد، مقاومت آنتی‌بیوتیکی

## بررسی زیست فراهمی فسفر برای رشد ریزجلبک کلرلا در یک خاک شالیزار

علی غلامعلی زاده ولدی<sup>1</sup>، نسرین قربان زاده<sup>2\*</sup>، محمدباقر فرهنگی<sup>2</sup>، مریم خلیلی راد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، nghorbanzadeh@guilan.ac.ir

### چکیده

فسفر یکی از آلاینده‌های مهم با منشاء غیرنقطه‌ای است که به عنوان یکی از عوامل اصلی محرک پدیده سرشارسازی در زیست‌بوم‌های آبی می‌باشد. این پژوهش با هدف مطالعه فسفر زیست فراهم با بررسی ارتباط بخش‌های شیمیایی فسفر در یک خاک شالیزاری و رشد ریزجلبک کلرلا صورت گرفت. به این منظور عصاره‌گیری پی در پی در خاک انجام شد و چهار نوع خاک دارای بخش‌های مختلف فسفر آماده شد. به هر یک از این بخش‌ها ریزجلبک کلرلا افزوده شد و انکوباسیون انجام شد. در روزهای 1، 7، 14 و 21 روز، مقدار کلروفیل a و فسفر کل محلول در محیط اندازه‌گیری شد. مقدار کلروفیل a در تمامی تیمارهای خاک روند افزایشی نشان داد و در روز چهاردهم به بیشترین مقدار رسید و سپس کاهش یافت. مقدار کلروفیل a در تیمار خاک بدون عصاره‌گیری و خاک فاقد بخش محلول و تبدالی نسبت به دو تیمار فاقد بخش اکسیدهای آهن و آلومینیوم و کربناتی بیشتر بود. مقدار فسفر کل محلول در تمامی تیمارها در طول دوره آزمایش کاهش یافت که بیانگر استفاده فسفر محلول توسط کلرلا است. فسفر بخش کربناتی و باقی‌مانده نیز علاوه بر فسفر بخش محلول و تبدالی و اکسیدهای آهن و آلومینیوم توانستند برای رشد کلرلا با مقدار کمتری مورد استفاده قرار گیرند. بنابراین با توجه به امکان استفاده کلرلا حتی از بخش‌های مقاوم‌تر فسفر می‌توان انتظار داشت که پتانسیل غنی‌سازی اکوسیستم‌های آبی با عبور رودخانه‌ها از اراضی شالیزاری اطراف آن امکان‌پذیر باشد.

**کلمات کلیدی:** جلبک، فسفر محلول، فسفر ذره‌ای، عصاره‌گیری پی در پی

## بررسی برخی شاخص‌های کلنیزاسیون گیاه شبدر تلقیح شده با قارچ *Glomus versiforme* در انواع بسترهای کشت

هاجر محمودی<sup>1\*</sup>، ناصر علی اصغرزاد<sup>2</sup>، محمدرضا ساریخانی<sup>3</sup>، نصرت اله نجفی<sup>4</sup>، بهمن خوشرو<sup>5</sup>  
<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،  
 amahmoudih20@yahoo.com<sup>2</sup>، استاد گروه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه  
 تبریز،<sup>3</sup> دانشیار بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،<sup>4</sup> استاد شیمی و  
 حاصلخیزی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،<sup>5</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک،  
 دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

قارچ‌های میکوریز آربوسکولار می‌توانند با 80 درصد گیاهان همزیستی تشکیل دهند. اثرات مثبت این قارچ‌ها روی رشد گیاه، سلامت و احیاء زمین کاملاً به اثبات رسیده است. به دلیل اهمیت این قارچ‌ها تولید آنها رو به افزایش است. بر این اساس در این پژوهش تأثیر بسترهای خاک شن لومی (شاهد)، کمپوست + پرلیت، کمپوست + ورمیکولایت، ورمی کمپوست + پرلیت، ورمی کمپوست + ورمیکولایت، خاک لوم شنی + پرلیت، خاک لوم شنی + ورمیکولایت برای ارزیابی مؤثر بودن همزیستی قارچ *Glomus versiforme* با تعیین درصد کلنیزاسیون ریشه، درصد هیف، درصد آربوسکول و وزیکول در ریشه گیاه شبدر بررسی شد. طرح آزمایشی کاملاً تصادفی با سه تکرار برای هر نمونه در شرایط گلخانه انجام شد. نتایج نشان داد که بیشترین درصد کلنیزاسیون (88) و درصد هیف (80/5) در بستر کمپوست + پرلیت مشاهده شد. بیشترین درصد آربوسکول (21/9) در بستر خاک لوم شنی + پرلیت ثبت شد. درصد وزیکول (4/2) نیز در بستر کمپوست + پرلیت بیشترین مقدار را داشت. بیشترین جمعیت اسپور نیز در بستر کمپوست + ورمیکولایت (116 عدد در 10 گرم بستر) ثبت گردید.

کلمات کلیدی: آربوسکول، بستر، زادمایه قارچی، قارچ میکوریز آربوسکولار، هیف

## تلقیح قارچ *Glomus versiforme* در گیاه شبدر و بررسی برخی شاخص‌های فیزیولوژیک در بسترهای مختلف

هاجر محمودی<sup>1\*</sup>، ناصر علی اصغرزاد<sup>2</sup>، محمدرضا ساریخانی<sup>3</sup>، نصرت‌الله نجفی<sup>4</sup>، بهمن خوشرو<sup>5</sup>  
<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، mahmoudih20@yahoo.com.  
<sup>2</sup> استاد گروه بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،  
<sup>3</sup> دانشیار بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،  
<sup>4</sup> استاد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز،  
<sup>5</sup> دانشجوی دکتری بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

قارچ‌های میکوریز آربوسکولار نقش حیاتی در توسعه کشاورزی سالم و حفظ محیط‌زیست دارند. بنابراین تولید زادمایه این قارچ‌ها حائز اهمیت است. نوع بستر در افزایش کارایی زادمایه تاثیر بسزایی دارد. بر این اساس در این پژوهش تأثیر بسترهای مختلف بر کارایی تلقیح قارچ میکوریز آربوسکولار گونه *Glomus versiforme* بر روی وزن خشک بخش‌هوایی و ریشه، حجم ریشه، درصد کلنیزاسیون طولی و غلظت فسفر گیاه شبدر بررسی شد. آزمایش با طرح آماری کاملا تصادفی و با سه تکرار برای هر نمونه در شرایط گلخانه‌ای اجرا گردید. نتایج نشان داد که بیشترین وزن خشک بخش‌هوایی در بستر ورمی‌کمپوست + پرلیت (8/2 گرم در گلدان) و بیشترین وزن خشک ریشه در بسترهای ورمی‌کمپوست + پرلیت و ورمی‌کمپوست + ورمیکولایت ثبت شد که در هر دو بستر به میزان 0/36 گرم در گلدان بود. حجم ریشه نیز در بستر ورمی‌کمپوست + پرلیت (1/8 میلی‌لیتر) بیشترین مقدار را داشت. بیشترین درصد کلنیزاسیون طولی نیز در بستر کمپوست + پرلیت (77/9 درصد) ثبت شد. بیشترین غلظت فسفر ریشه در بستر ورمی‌کمپوست + پرلیت (3/4 میلی‌گرم بر گرم) و بیشترین غلظت فسفر بخش‌هوایی نیز در بستر ورمی‌کمپوست + پرلیت (1/9 میلی‌گرم بر گرم) مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** زادمایه قارچی، کلنیزاسیون ریشه، فسفر، پرلیت، ورمی‌کمپوست

## ارزیابی اثر پودر خون کشتارگاه صنعتی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی و زیستی یک خاک آهکی

مهران غلامی<sup>1\*</sup>، زاهد شریفی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، mehrangholami1924@yahoo.com<sup>2</sup> استادیار بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج،

### چکیده

کاربرد پسماندهای آلی در کشاورزی به‌عنوان کود از دیرباز مرسوم بوده است. این پژوهش با هدف ارزیابی اثرات پودر خون کشتارگاه صنعتی بر برخی ویژگی‌های شیمیایی و زیستی یک خاک آهکی انجام گرفت. تیمارها شامل شاهد و پودر خون (1/5، 3 و 6 تن در هکتار) بودند. تمام تیمارها در دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس در 70% رطوبت ظرفیت زراعی به مدت 70 روز انکوباسیون شدند. نتایج نشان داد که پودر خون موجب افزایش معنی‌دار در میزان نیتروژن کل، کربن آلی، شوری، فعالیت آنزیم دهیدروژناز، فراوانی قارچ‌ها، باکتری‌ها و ازتوباکتر خاک مورد پژوهش گردید، در حالی که موجب کاهش pH خاک شد. با توجه به نتایج این پژوهش، پودر خون با کاهش دادن pH، جبران کمبود کربن آلی و اثر مثبت بر شرایط زیستی خاک، می‌تواند گزینه مناسبی برای استفاده در خاک‌های آهکی ایران باشد، اما بایستی شرایط مدیریتی ویژه در رابطه با اثر آن بر افزایش شوری خاک در دراز مدت مدنظر قرار داده شود.

**کلمات کلیدی:** پتانسیل کودی، کربن آلی، نیتروژن کل، دهیدروژناز، ریزجانداران خاکزی

## بررسی حضور کلی‌فرم‌ها و ایشریشیا کولای مقاوم به آنتی‌بیوتیک در رسوبات دریاچه زریوار مریوان

میلاد امینی<sup>1\*</sup>، حسین پندی<sup>2</sup>، عباس شعبانی روفچائی<sup>3</sup>، آدینه عبدی طبالوندانی<sup>4</sup>، سامان ولی‌زاده ناوی<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده علوم زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری، amiladamini.sanru@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،<sup>3</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان،<sup>4</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

### چکیده

دریاچه‌ها به عنوان مکان‌های گردشگری و زیستگاهی برای جانداران از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند. آلودگی باکتریایی آنان باعث به خطر افتادن حیات جانداران و انسان‌ها می‌شود. این باکتری‌ها به دلیل مقاومت به آنتی‌بیوتیک باعث ایجاد مشکلاتی در زمینه بهداشت عمومی شده‌اند. با توجه به اهمیت موضوع، این پژوهش با هدف بررسی حضور کلی‌فرم‌ها و مقاومت باکتری *E. coli* به آنتی‌بیوتیک‌ها در 20 ایستگاه رسوبات دریاچه زریوار (زریبار) مریوان در استان کردستان انجام شد. از عمق 0-20 سانتی‌متر رسوبات حاشیه دریاچه در سه تکرار در مرداد 1399 نمونه‌برداری انجام شد. پس از ساخت سوسپانسیون از رسوبات و رقیق‌سازی، تعداد همه کلی‌فرم‌ها در محیط EMB شمارش شد. سپس باکتری *E. coli* به عنوان باکتری شاخص جداسازی و تکثیر شد و مقاومت آن در برابر آنتی‌بیوتیک‌های سفالکسین، جنتامایسین، داکسی‌سایکلین، سفتری‌اکسون، سیپروفلوکساسین، تری‌متوپریم و سفیکسیم به روش پخشیدگی دیسک انجام شد. نتایج نشان داد که تعداد کلی‌فرم‌ها در هر 20 ایستگاه بررسی شده بالا است و در مجموع، غرب دریاچه و ایستگاه‌های 13 و 14 آلودگی بیشتری دارند. بنابراین مدیریت صحیح آلودگی میکروبی دریاچه زریوار، به عنوان قطب گردشگری غرب کشور و زیستگاهی برای جانوران اهمیت فراوانی دارد.

**کلمات کلیدی:** دریاچه زریوار، آلودگی، مقاومت آنتی‌بیوتیکی

## تأثیر قارچ اندوفیت *Trichoderma viride* بر رشد و محتوای پرولین و مالون دی آلدهید گیاه ذرت تحت تنش کادمیم

صدیقه بیگدلی<sup>1</sup>، ستاره امانی فر<sup>2\*</sup>، محمد صادق عسکری<sup>2</sup>، رقیه همتی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

تلقیح گیاهان با قارچ‌های اندوفیت می‌تواند گیاه‌پالایی خاک‌های آلوده به فلزات سنگین را بهبود دهد. تحقیقات نشان‌دهنده آن است که گونه‌های قارچ تریکودرما می‌توانند مقاومت گیاهان به تنش فلزات سنگین را بهبود دهند. به منظور ارزیابی پتانسیل قارچ *Trichoderma viride* در کاهش آثار زیانبار کادمیم بر رشد گیاه و محتوای مالون دی آلدهید (MDA) و پرولین، گیاهان ذرت تلقیح یافته با *T. viride* و بدون تلقیح در قالب آزمایش فاکتوریل کاملاً تصادفی با چهار تکرار تحت سطوح مختلف کادمیم (شاهد بدون کاربرد کادمیم (Cd0)، 12 (Cd1) 24 (Cd2) و 48 (Cd3) میلی‌گرم کادمیم بر کیلوگرم خاک) قرار گرفتند. تلقیح با قارچ *T. viride* رشد بخش هوایی را در تمام سطوح کادمیم بهبود داد ولی وزن خشک ریشه فقط در سطوح Cd1 و Cd0 بطور معنی‌داری در گیاهان تلقیح یافته بیشتر بود. همچنین تلقیح قارچی محتوای MDA و پرولین را فقط در سطوح Cd1 و Cd2 کاهش داد. بطور کلی سمیت کادمیم در نتیجه افزایش رشد و کاهش محتوای MDA در گیاهان تلقیح یافته در مقایسه با گیاهان بدون تلقیح تعدیل گردید. نتایج نشان‌دهنده پتانسیل تلقیح قارچ اندوفیت *T. viride* در محیط‌های نامطلوب از جمله مناطق آلوده به فلزات سنگین می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** پراکسیداسیون لیپید، تنش اکسیداتیو، سمیت کادمیم، فلزات سنگین

## اثر باکتری‌های محرک رشد گیاه و گوگرد بر رشد گندم در خاک‌های شور و سدیمی

مریم جوادزاده<sup>1</sup>، کاظم خاوازی<sup>2\*</sup>، نوید قنواتی<sup>3</sup>، علیرضا جعفرنژادی<sup>4</sup>، وحیداله جهان‌دیده مهجن آبادی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> گروه خاک‌شناسی، پردیس علوم و تحقیقات خوزستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، <sup>2</sup> مؤسسه تحقیقات آب و خاک، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، khavazik@yahoo.com، <sup>3</sup> گروه خاک‌شناسی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران، <sup>4</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، <sup>5</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی میزان اثر باکتری‌های محرک رشد و کود گوگرد بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در خاک‌های شور سدیمی انجام پذیرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. فاکتور اول سه سطح خاک شور و سدیمی شامل: نسبت سدیم جذب سطحی شده 13 با هدایت الکتریکی هشت، نسبت سدیم جذب سطحی شده 15 با هدایت الکتریکی 10 و نسبت سدیم جذب سطحی شده 17 با هدایت الکتریکی 14، فاکتور دوم چهار سطح باکتری‌های محرک رشد شامل: شاهد، *P. alcaliphila*، *B. subtilis* و *R. pusense* و فاکتور سوم دو سطح کود گوگرد شامل: عدم کاربرد و 10 تن در هکتار بود. نتایج نشان داد که برهم کنش کود گوگرد و خاک‌های شور و سدیمی بر زیست توده، تعداد سنبله در گلدان، عملکرد در گلدان، شاخص برداشت و سطح برگ معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه (11/57 درصد) و شاخص برداشت از کاربرد باکتری *R. pusense* در سطح شور و سدیمی (نسبت سدیم جذب سطحی شده 13 با هدایت الکتریکی 8) حاصل شد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان‌دهنده اثر مثبت کاربرد کود گوگرد و باکتری‌های محرک رشد در افزایش عملکرد و اجزای عملکرد گندم در خاک‌های شور و سدیمی بود.

**کلمات کلیدی:** تلقیح باکتری‌ها، شور و سدیمی، رشد گیاه، گندم، گوگرد



## بررسی اثر تلقیح میکوریزی بر رشد و محتوای کلروفیل و پرولین گیاه سورگوم در خاک آلوده به نیکل

مه‌ری عبدی<sup>1</sup>، ستاره امانی‌فر<sup>2\*</sup>، رقیه همتی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، [amanifar@znu.ac.ir](mailto:amanifar@znu.ac.ir)،  
<sup>3</sup> دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

نیکل (Ni) یک ریز مغذی ضروری برای گیاه است اما غلظت‌های بالای آن در خاک، برای رشد گیاه سمی است. برای بررسی تأثیر همزیستی میکوریز آربوسکولار (AM) در افزایش تحمل گیاه میزبان در برابر سطوح نیکل در خاک، سورگوم تلقیح شده با قارچ *Rhizophagus intraradices* در خاک آلوده به فلز نیکل کشت شد. یک آزمایش دو عاملی بصورت کاملاً تصادفی با استفاده از چهار سطح نیکل (بدون کاربرد نیکل (Ni0)، 50 (Ni1)، 100 (Ni2) و 250 (Ni3) میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) و دو سطح کاربرد قارچ (با (AM) و بدون (NM) *R. intraradices*) انجام شد. نتایج نشان داد که کاربرد نیکل به‌ویژه در سطح Ni3 رشد بخش هوایی گیاهان AM و NM را کاهش داد. کاربرد سطوح Ni2 و Ni3 تأثیر منفی بر محتوای کلروفیل داشت. همچنین، گیاهان AM محتوای کلروفیل بالاتری را از گیاهان NM در تمام سطوح نیکل نشان دادند. کاربرد نیکل به طور قابل توجهی باعث افزایش محتوای پرولین گیاهان AM و NM شد. تلقیح با *R. intraradices* میزان پرولین را در مقایسه با گیاهان NM در تمام تیمارهای نیکل به طور معنی‌داری کاهش داد. نتایج نشان‌دهنده استفاده از AM به عنوان یک روش امیدوارکننده در القای تحمل به نیکل در گیاه سورگوم است.

**کلمات کلیدی:** تنش اکسیداتیو، سمیت نیکل، فلزات سنگین، همزیستی

## بررسی تأثیر قارچ پنی‌سیلیوم حل‌کننده فسفات بر کارایی جذب و مصرف فسفر گندم و جو

زهرا اشکیود<sup>1</sup>، ابراهیم سپهر<sup>2</sup>، عباس صمدی<sup>2</sup>، میرحسن رسولی صدقیانی<sup>2</sup>، رقیه موسوی<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> دانش آموخته ارشد علوم خاک، دانشگاه ارومیه، <sup>2</sup> هیأت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر تلقیح میکروبی قارچ حل‌کننده فسفات بر گیاهان گندم و جو، آزمایش گلخانه‌ای به صورت فاکتوریل در قالب آماری بلوک‌های کامل تصادفی با دو گیاه شامل گندم و جو و تیمارهای کودی مختلف شامل مصرف سنگ فسفات (RP)، تلقیح با قارچ‌های حل‌کننده فسفات (RP+F)، تلقیح با باکتری‌های حل‌کننده فسفات (RP+B)، تلقیح با مخلوط باکتری‌ها و قارچ‌های حل‌کننده فسفات (RP+FB) و مصرف فسفر محلول (PS) در سه تکرار اجرا گردید. پس از برداشت، وزن خشک اندام هوایی و میزان فسفر آن اندازه‌گیری و شاخص‌های کارایی محاسبه شد. نتایج نشان داد بین گیاهان و تیمارهای کودی از لحاظ عملکرد اندام هوایی (SDW) و غلظت فسفر (PC) و مقدار فسفر کل گیاه (TP) و کارایی جذب فسفر (PACE) و مصرف فسفر (PUTE) اختلاف معنی‌داری وجود دارد. در بین تیمارهای تلقیحی، تلقیح گیاهان با قارچ‌های حل‌کننده فسفات، تأثیر بیشتری روی عملکرد اندام هوایی نسبت به سایر تیمارهای میکروبی داشت. عملکرد اندام هوایی در تیمار تلقیح قارچ‌های حل‌کننده فسفات در گیاه گندم و جو نسبت به شاهد عملکرد بیشتری داشته است. بنابراین تلقیح قارچی میزان جذب فسفر توسط گیاه از سنگ فسفات را افزایش می‌دهد و نیز فسفر کارایی گیاهان بطور معنی‌داری افزایش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** قارچ حل‌کننده فسفات، کارایی مصرف و جذب فسفر، فسفر کارایی

## شناخت برخی روش‌های رجبندی جهت بررسی تاثیر عوامل محیطی روی ساختار جوامع ریزجانداران خاک

قباد جلالی<sup>1\*</sup>، جواد زمانی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک دانشگاه جیرفت، کرمان، ایران، gh.jalali@ujroft.ac.ir

### چکیده

یکی از موضوع‌های مهم در علوم مختلف، طبقه‌بندی ویژگی‌های گوناگون (در دامنه‌ی مربوط به آن علم) و توصیف و بررسی آماری طبقات حاصل و در نهایت، بررسی ارتباط‌های موجود بین طبقات با همدیگر و با دیگر ویژگی‌های وابسته می‌باشد. برای نمونه، در علوم گیاهی، طبقه‌بندی پوشش گیاهی و بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی و ویژگی‌هایی چون نوع خاک، آب و هوا، جهت جغرافیایی و غیره، از گذشته تاکنون (و بدون شک در آینده) بسیار مورد توجه بوده است. در علوم خاک نیز مطالعه و بررسی آماری ترکیب جوامع ریزجانداران خاک و ارتباط آن‌ها با سایر ویژگی‌های خاک و همچنین عوامل ناشی از فعالیت انسان روز به روز در حال افزایش است. پیشتر بررسی‌های آغازین، به صورت تجزیه و تحلیل‌های تشریحی و توصیفی انجام می‌پذیرفتند و از روش‌های ریاضی و آماری استفاده‌ی چندانی نمی‌شد. آنالیز رجبندی، به‌عنوان روشی برای دسته‌بندی داده‌ها، به‌طور گسترده‌ای توسط اکولوژیست‌ها برای مطالعه ارتباط گونه‌ها و شرایط محیطی استفاده شده است و هم‌چنان جایگاه ویژه‌ای را دارا می‌باشد که در این مقاله هدف معرفی برخی از آن‌ها را داریم.

**کلمات کلیدی:** آنالیز رجبندی، تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)، تحلیل تطبیقی متعارف (CCA)، قیاس‌گذاری چند بعدی غیرمتریک (NMDS)

## بررسی شاخص‌های تحمل شوری در گیاه کینوا تحت تاثیر مایه زنی قارچ سیرندپیتا/یندیکا

سجاد علیار<sup>1</sup>، ناصر علی اصغرزاد<sup>2</sup>، شاهین اوستان<sup>3</sup>، عادل دباغ محمدی نسب<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبری، aliyarsajad73@gmail.com، <sup>2</sup> استاد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، n-aliasghar@tabrizu.ac.ir، <sup>3</sup> استاد شیمی خاک گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، oustan@tabrizu.ac.ir، <sup>4</sup> استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، adeldabb@yahoo.com

### چکیده

استفاده از ارگانوسم‌های مفید خاکزی مثل قارچ‌ها برای برقراری روابط همزیستی با گیاهان، نقش موثری در افزایش مقاومت گیاه به تنش‌های محیطی را بر عهده دارند. بر این اساس اثر دو سطح قارچ *Serendipita indica* (تلقیح و عدم تلقیح) و شوری حاصل از نمک کلرید سدیم در پنج سطح شامل (1/47 هدایت الکتریکی اولیه خاک)، 5، 10، 20 و 30 دسی‌زیمنس بر متر) به صورت آزمایش فاکتوریل بر پایه طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در یک خاک شن‌لومی استریل مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که اثر متقابل شوری و مایه‌زنی قارچ بر نسبت غلظت کلسیم به سدیم شاخصاره و ریشه معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) ولی بر نسبت پتاسیم به سدیم معنی‌دار نشد. با این حال، نسبت پتاسیم به سدیم در ریشه و شاخصاره گیاه کینوا نسبت به شاهد به ترتیب 92 و 92/41 درصد کاهش یافت و کاهش این نسبت با افزایش تنش شوری در ارتباط بود. نسبت کلسیم به سدیم شاخصاره در تیمار تلقیح فقط در شوری شاهد، 28 درصد در مقایسه با عدم تلقیح افزایش یافت ولی در بخش ریشه با افزایش سطوح شوری 10، 20 و 30 دسی‌زیمنس بر متر با تیمار تلقیح به ترتیب 31/98، 68/36 و 78/33 درصد نسبت به عدم تلقیح افزایش یافت.

کلمات کلیدی: قارچ اندوفیت، K/Na، Ca/Na، غلظت عناصر و نسبت یونی

## تعیین ویژگی‌های محرک رشد گیاه جدایه‌های باکتریایی متحمل به خشکی ریزوشیتی و اندوفیتی گیاه *Stipagrostis pennata*

کامیاب نادری<sup>1</sup>، حسن اعتصامی<sup>2\*</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>3</sup>، اصغر مصلح آرانی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، hassanetesami@ut.ac.ir، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>4</sup> دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد

### چکیده

استفاده از باکتری‌های مقاوم به خشکی با ویژگی‌های محرک رشد گیاه می‌تواند به عنوان راهکاری موثر برای مدیریت تنش خشکی در کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. هدف از این پژوهش تعیین ویژگی‌های محرک رشد گیاه جدایه‌های متحمل به خشکی ریزوشیتی و اندوفیتی ریشه گیاه *Stipagrostis pennata* بود. در این مطالعه، 39 جدایه ریزوشیتی و اندوفیتی به ترتیب از ریزوشیت و ریشه گیاه *Stipagrostis pennata* جمع آوری شده از منطقه‌ی بیابانی یزد جداسازی و خالص سازی شد. توان تحمل به خشکی (تنش کم آبی) و ویژگی‌های محرک رشد گیاه (تولید هورمون IAA، آزمون کمی و کیفی توان انحلال فسفات معدنی و توان تثبیت نیتروژن) این جدایه بررسی شد. از میان 12 جدایه انتخاب شده برای آزمون تحمل به تنش کم آبی، 3 جدایه E1، E35 و R11 بیشترین توان تحمل به تنش کم آبی را دارا بودند. نتایج نشان داد که همه‌ی جدایه‌ها توان تولید ایندول استیک اسید را داشتند. نتایج توان انحلال فسفر جدایه‌ها نشان داد که بیشترین میزان فسفر آزاد شده مربوط به دو باکتری E1 و R11 بود. نتایج توان تثبیت نیتروژن جدایه‌ها همچنین نشان داد که تمامی جدایه‌ها توان تثبیت نیتروژن را داشتند. بر اساس تعیین توالی ژن 16S rRNA، جدایه‌های ریزوشیتی و اندوفیتی برتر انتخاب شده R11 و E1 به ترتیب با 100 و 93/99 درصد به سویه *Pantoea agglomerans* و *Pseudomonas sp. BSP5* شباهت داشتند. بطور کلی، این مطالعه نشان می‌دهد که ریزوشیت و اندوسفر گیاه بیابانی *Stipagrostis pennata* می‌تواند منبع مناسبی برای جداسازی باکتری‌های مقاوم به خشکی با ویژگی‌های محرک رشد گیاه باشد.

**کلمات کلیدی:** اندوفیت، باکتری‌های محرک رشد گیاه، تنش کم آبی، ریزوشیت

## تعیین دامنه مقاومت باکتری‌های محرک رشد گیاه به تنش شوری

ابراهیم شیرمحمدی

استادیار، گروه علوم خاک، دانشگاه زابل، شهر زابل، ایران، eshirmohammadi@uoz.ac.ir

### چکیده

برای تأمین نیاز کشور به محصولات کشاورزی باید تولید در واحد سطح افزایش یابد. ولی بعلت وجود تنش‌های محیطی مخصوصاً شوری و خشکی عملکرد محصولات زراعی و باغی کشور پایین می‌باشد. پژوهشگران معتقدند که استفاده از پتانسیل ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاه (PGPR) مقاوم به شوری می‌تواند راهکاری مناسب برای رفع این مشکل و رسیدن به تولید پایدار محصولات کشاورزی باشد. به منظور بررسی و انتخاب جدایه‌های PGPR مقاوم به شوری، رشد کلنی 40 جدایه باکتری حل‌کننده فسفات در محیط کشت NA حاوی درصدهای 0/5، 2، 4، ... و 20 نمک سدیم کلراید بررسی شد. نتایج نشان داد که هیچ‌یک از جدایه‌ها هالوفیت اجباری نبودند. 100 درصد جدایه‌ها حداقل به شوری 2 درصد نمک سدیم کلراید مقاوم بودند. جدایه‌های B5، B6، B14، B18، B22، B23 و B27 مقاوم‌ترین PGPR به تنش‌های شوری بودند که توان رشد در شوری 20 درصد نمک سدیم کلراید را داشتند.

کلمات کلیدی: تنش، خشکی، نمک، PGPR

## اثر کادمیوم (به فرم معدنی و پلیمر آلی) بر جذب برخی عناصر (پتاسیم، کلسیم، منیزیم، سدیم و روی) توسط ذرت مایه زنی شده با *Funneliformis caledonium*

میلاذ بابادی<sup>2</sup>، رویا زلفی<sup>1\*</sup>، مهدی تقوی زاهدکلائی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، a.zalaghi@scu.ac.ir

<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استادیار،

گروه شیمی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

در بین عناصر سنگین، کادمیوم به دلیل تحرک و زیست فراهمی زیاد در خاک و ایجاد سمیت در غلظت‌های کم، اهمیت ویژه‌ای دارد و همزیستی قارچ میکوریزا با گیاه می‌تواند تعدیل‌کننده اثرات سمی کادمیوم باشد. لذا در این پژوهش آزمایشی گلخانه‌ای با کشت گیاه ذرت و با دو فاکتور کادمیوم (سطوح صفر،  $50 \text{ mg Cd kg}^{-1}$  با پلیمر (Poly-hydroxybutanamide) و  $50 \text{ mg Cd kg}^{-1}$  با نیترات کادمیوم) و قارچ (با قارچ میکوریزا *Funneliformis caledonium* و بدون قارچ) به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. آلودگی کادمیوم منجر به کاهش معنی‌دار ( $P \geq 0/05$ ) غلظت روی شاخساره (از  $37/89 \text{ mg g}^{-1}$  به  $31/62$  و  $33/83$ ) به ترتیب از تیمار شاهد به پلیمر کادمیوم و نیترات کادمیوم گردید. کاربرد قارچ میکوریزا سبب افزایش جذب عناصر پرمصرف (پتاسیم، کلسیم و منیزیم) و کم مصرف (روی) به گیاه شد. کادمیوم با ایجاد اختلال (آنتاگونیسم) در جذب عناصر، اثر منفی بر رشد گیاه داشت. همچنین کاربرد ترکیب پلیمر-کادمیوم (به عنوان یک ترکیب غیر سمی)، دسترسی کادمیوم برای گیاه را افزایش داده و سبب بروز اختلال بیشتر در جذب عناصر غذایی شد. هر چند استفاده از این پلیمر می‌تواند راهکاری مؤثر برای افزایش کارایی گیاه‌پالایی خاک‌های آلوده به فلزات سنگین باشد.

**کلمات کلیدی:** اثرات متقابل، آلودگی کادمیوم، گیاه ذرت، میکوریزا آربوسکولار، عناصر غذایی

## تأثیر کودفسفره به همراه تلقیح باکتری حل‌کننده فسفات بر روی برخی ویژگی‌های مورفولوژی کلزا

مهدی رنجبر<sup>1</sup>، حسین میرسید حسینی<sup>2</sup>، فریدون نورقلی پور<sup>3</sup>، حسن اعتصامی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، Ranjbar.m@ut.ac.ir،  
<sup>2</sup> دانشیار، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، mirseyed@ut.ac.ir،<sup>3</sup> استادیار مؤسسه  
 تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، nourfg@yahoo.com،<sup>4</sup> استادیار،  
 دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی دانشگاه تهران، hassanetesami@ut.ac.ir

### چکیده

کلزا از محصولات مهم دانه روغنی در جهان به‌شمار می‌رود و فسفر نقش مهمی در دستیابی به عملکرد بهینه آن دارد. با توجه به کمبود فسفر در بیش از 50 درصد اراضی زراعی کشور، مقایسه‌ای از چند ترکیب کودی در این تحقیق در شرایط گلخانه در سال 1400 در قالب طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار اجرا گردید. در این تحقیق از باکتری حل‌کننده فسفات و کود سوپرفسفات تریپل در تیمار نمونه‌های آزمایشی استفاده گردید. پس از طی شدن دوره رشد 6 هفته‌ای برخی شاخص‌ها از جمله مساحت سطح برگ، سبزی‌نگی و قطر ساقه قرائت گردید. نتایج تحقیق نشان داد که باکتری حل‌کننده فسفات جدایه سودوموناس پوتیدا (با جمعیت سلول در هر میلی لیتر\* 10<sup>8</sup>)، موجب بهبود عملکرد مورفولوژیکی گیاه کلزا گردید. نتایج نشان داد اثرات باکتری و کود بر روی شاخص سطح برگ در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار می‌باشد و بطور کلی باکتری‌های حل‌کننده فسفات باعث بهبود جذب فسفر و افزایش قطر ساقه و مساحت برگ گردید.

**کلمات کلیدی:** تلقیح، سبزی‌نگی، شاخص سطح برگ، قطر ساقه، کلروفیل، میکروارگانسیم



## تأثیر محرک‌های زیستی مختلف بر انتقال مجدد بور در گیاه اسفناج

فاطمه اکبرنژاد<sup>1\*</sup>، رضا خراسانی<sup>2</sup>، امیر فتوت<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، fatemehakbarnezhad1980@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

به منظور بررسی اثر محلول‌پاشی برگی محرک‌های زیستی بر انتقال مجدد بور در گیاه اسفناج، آزمایشی با سه نوع ترکیب (آسکوربیک اسید، گلایسین و مانیتول) و هر کدام در سه سطح (صفر، 500 و 1000 میلی گرم بر لیتر) بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. نتایج نشان داد کاربرد محلول‌پاشی این ترکیبات بر برگ‌های بالغ گیاه، سبب کاهش غلظت بور در برگ‌های بالغ و افزایش غلظت بور در برگ‌های جوان، ریشه و ساقه گردید. اگرچه نقش مانیتول نسبت به آسکوربیک اسید و گلایسین در تغییرات غلظت بور در بخش‌های مختلف گیاه بیشتر بود. با محلول‌پاشی محرک‌های زیستی درصد توزیع بور در برگ‌های بالغ کاهش یافت و برگ‌های جوان و ریشه به ترتیب سهم بیشتری را به خود اختصاص دادند. احتمالاً توانایی زیاد بوریک اسید برای تشکیل کمپلکس با این ترکیبات بویژه مانیتول و انتقال آنها در آوندهای آبکش سبب انتقال مجدد بور در گیاه شده است. نسبت غلظت بالای بور در برگ‌های جوان نسبت به برگ‌های بالغ ( $>1$ ) که به عنوان شاخص تحرک بور در گیاهان در نظر گرفته می‌شود، نیز می‌تواند دلیلی برای انتقال مجدد بور در گیاه اسفناج باشد.

**کلمات کلیدی:** توزیع بور، شاخص تحرک، مانیتول، محرک‌های زیستی

## شناسایی صفات موثر در عملکرد دانه گندم دیمزارهای تحت تیمار کودهای زیستی و شیمیایی فسفره با استفاده از تجزیه علیت

ابراهیم شیرمحمدی

استادیار، گروه علوم خاک، دانشگاه زابل، شهر زابل، ایران، [eshirmohammadi@uoz.ac.ir](mailto:eshirmohammadi@uoz.ac.ir)

### چکیده

گندم یکی از محصولات راهبردی و استراتژیک کشور است. با این وجود عملکرد گندم دیم نسبت به متوسط جهانی بسیار پایین است. به نظر می‌رسد با شناخت صفات گیاهی موثر گندم در عملکرد دانه آن، می‌توان مدیریت‌های زراعی را در جهت ارتقاء و بهبود این صفات طرح ریزی و اجرا کرد، که در نهایت باعث افزایش عملکرد دانه این محصول شود. در این راستا، برای شناسایی صفات گیاهی موثر در افزایش عملکرد دانه گندم در دیم‌زارهای کشور، از 144 واحد آزمایشی که با کودهای زیستی و شیمیایی فسفره تیمار شده بودند نمونه‌برداری شد، و صفات فیزیولوژیک، رشد و عملکردی گیاه گندم اندازه‌گیری گردید. با انجام آنالیز رگرسیون گام به گام، صفات موثر در عملکرد دانه گندم شناسایی و انتخاب شدند. سپس با انجام تجزیه علیت اثرات مستقیم و غیر مستقیم آن صفات بر عملکرد دانه گندم محاسبه گردید. نتایج نشان داد که عملکرد دانه گندم عمدتاً به جذب فسفر دانه، و جذب فسفر دانه نیز عمدتاً به جذب فسفر اندام هوایی بستگی داشت. بنابراین جذب فسفر دانه و اندام هوایی گیاه گندم مهم‌ترین صفات توجیه کننده عملکرد دانه گندم بودند.

**کلمات کلیدی:** تجزیه مسیر، صفات فیزیولوژیک، کشت دیم، رشد

## بررسی تاثیر زئوپلانت و زغال زیستی حاصل از ذرت بر میزان عناصر موجود در خاک‌های آلوده به کادمیوم

مژگان اسکندری

دانشجوی ارشد محیط‌زیست

### چکیده

آلودگی منابع آب و خاک به فلزات سنگین از چالش‌های مهم عصر کنونی است. به همین دلیل، آلودگی زدایی چنین خاک‌هایی، پیش‌نیاز هرگونه بهره‌برداری بهینه از این منابع است. این پژوهش با هدف بررسی تاثیر زئوپلانت و زغال زیستی بر میزان عناصر موجود در خاک‌های آلوده به کادمیوم در استان خوزستان صورت گرفت. بیوجار مورد استفاده در این پژوهش از زیتوده ذرت و تحت پیرولیز کند و در دمای 500 درجه تولید شد. نمونه خاک مورد مطالعه پس از هوا خشک شدن، کوبیده شد و پس از عبور از الک 2 میلی‌متر به منظور اعمال تیمارها به مقدار 1 کیلوگرم وزن شدند و تیمارها در دو سطح 2 و 4 درصد به خاک اعمال شدند. آزمایشات در 3 تکرار انجام شد و میانگین تکرارها برای مقایسه تاثیر تیمارها مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایشات بر پایه طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی انجام شد. پس از اعمال تیمارها پارامترهای CEC، میزان کادمیوم، میزان سدیم و پتاسیم اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد افزودن تیمارهای نامبرده موجب کاهش میزان کادمیوم در خاک، افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی و افزایش میزان پتاسیم و سدیم در خاک شده است.

**کلمات کلیدی:** زئوپلانت، زغال زیستی، کادمیوم، عناصر سنگین

## بررسی تاثیر مواد آلی بر زیست توده میکروبی و تنفس خاک در کشت ذرت

مهديه شمشیری پور<sup>1\*</sup>، عبدالحسین ضیائیان<sup>2</sup>، حمیدرضا ذبیحی<sup>3</sup>، محمود رضا رمضانپور<sup>4</sup>، هادی موسوی فضل<sup>5</sup>، وحیداله جهاندیده<sup>1</sup>

<sup>1</sup> مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، anshamshiripour@yahoo.com<sup>2</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، فارس، ایران،<sup>3</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، خراسان رضوی، ایران،<sup>4</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، مازندران، ایران،<sup>5</sup> مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، خوزستان، ایران

### چکیده

مواد آلی برگشته به خاک، چه به طور مستقیم از طریق بقایای محصول و چه به طور غیرمستقیم بصورت کود دامی، دارای ترکیبات آلی مختلف و متعددی می‌باشد. برخی از این مواد به سرعت توسط میکروارگانیسم‌های خاک تجزیه می‌شوند و نتیجه این کار، تشکیل سریع ترکیبات میکروبی و ساختارهای لاشه‌ای است که به لحاظ نگهداری ذرات خاک کنارهم، به منظور ایجاد ساختمان خاک و کاهش فرسایش آن حائز اهمیت می‌باشند و نتیجه دیگر، آزاد شدن دوباره دی اکسید کربن به اتمسفر از طریق تنفس میکروبی است. مصرف مواد آلی در خاک بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک اثر گذاشته و در نهایت بر رشد گیاه و عملکرد محصول تاثیر می‌گذارد. در این تحقیق تاثیر مواد آلی اضافه شده به خاک، بر میزان کربن زیست توده میکروبی خاک و همچنین بر تنفس میکروبی خاک در 4 استان کشور و در دو مرحله قبل و بعد از کشت ذرت بررسی شد. تیمارهای مورد آزمایش شامل مصرف کود فسفره، کود دامی، کمپوست، کود دامی به همراه فسفر، کمپوست به همراه فسفر و تیمار شاهد بود. نتایج نشان داد که تیمارهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری در سطح 1% و 5% بر میزان تنفس و زیست توده میکروبی نسبت به تیمار شاهد داشتند. بیشترین مقدار تنفس میکروبی، 19/481 میلی گرم دی اکسید کربن بر گرم خاک و مربوط به تیمار کود دامی به همراه فسفر و کمترین مقدار، 4/903 میلی گرم دی اکسید کربن بر گرم خاک و مربوط به تیمار فسفر بود. این در حالیست که مقدار شاهد، 4/871 میلی گرم دی اکسید کربن بر گرم خاک بود. همچنین بیشترین مقدار زیست توده 1238/12 میکرو گرم بر گرم خاک و مربوط به تیمار مصرف کود دامی به همراه فسفر و کمترین مقدار 323/52 میکرو گرم بر گرم خاک و مربوط به تیمار کود دامی بود. در حالیکه مقدار شاهد 114/07 میکرو گرم بر گرم خاک بود.

**کلمات کلیدی:** زیست توده میکروبی، تنفس میکروبی، کود دامی، کمپوست، مواد آلی

## غنی‌سازی بیوچار با باکتری‌های PGPR خاک‌های حوضه دریاچه ارومیه و بررسی تاثیر آن بر رشد گندم

رقیه موسوی<sup>1</sup>، میرحسن رسولی صدقیانی<sup>1\*</sup>، ابراهیم سپهر<sup>1</sup>، محسن برین<sup>1</sup>

<sup>1</sup>گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، m.rsadaghiani@urmia.ac.ir

### چکیده

به منظور غنی‌سازی بیوچار با انواع باکتری‌های PGPR بومی خاک‌های شور، 25 نمونه خاک شور از خاک‌های حوضه دریاچه ارومیه جمع‌آوری گردید. سویه‌های جدا شده تا سطح مولکولی شناسایی و برخی خصوصیات PGP آنها شامل تولید استیک اسید (IAA)، سیانید هیدروژن (HCN)، سیدروفور و اگزوپلی‌ساکاریدها (EPS) ارزیابی گردید. بیوچار معمولی سیب و انگور با برترین سویه‌های جداسازی شده غنی گردید. شاخص‌های رشد گندم در شرایط گلخانه‌ای در دو نوع خاک با هدایت الکتریکی متفاوت (2 و 15  $\text{dS}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) بررسی گردید. بر اساس توالی ژن *16S rRNA* جدایه‌های RB93 و RB73 با 90-100 درصد تشابه به جنس و گونه *Pseudomonas aeruginosa* جدایه RB75 با 90-100 درصد تشابه به *Pseudomonas fluorescens* جدایه‌های RB80 و RB70 با 100-100 درصد تشابه به *Stenotrophomonas maltophilia* و RB81 با 90-100 درصد تشابه به *Paenibacillus sp* تعلق داشت. اغلب جدایه‌ها دارای چند صفت محرک رشد گیاه بودند. بیوچار غنی شده با خاک فسفات و باکتری‌ها (BC-RP-PSB) موثرترین تیمار در کاهش pH خاک، افزایش فراهمی فسفر و افزایش رشد و عملکرد گندم بود. غنی‌سازی بیوچار با انواع مواد معدنی و تلقیح با باکتری‌های PGPR در افزایش فراهمی فسفر خاک‌های شور موثر بوده اما تایید این امر مستلزم تحقیقات مزرعه‌ای گسترده و طولانی مدت می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** غنی‌سازی بیوچار، باکتری‌های محرک رشد گیاه، گندم، خاک‌های شور



## **محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک**

1-2- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود

2-2- آلودگی خاک و آب

3-2- تنوع زیستی و بیولوژی

2-4- رابطه آب و خاک و گیاه

2-5- کربن آلی خاک

2-6- کیفیت خاک





## تاثیر کوتاه مدت کمپوست بستر قارچ بر توزیع اندازه خاکدانه‌ها و پایداری آن‌ها در خاک‌هایی با بافت متفاوت

حسین بیات<sup>1</sup>، چیمین مهدی‌زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، d.bayat@basu.ac.ir

<sup>2</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان، Chimanmehdizadeh@gmail.com

### چکیده

تولیدکنندگان قارچ از کمپوست به عنوان بستر کشت استفاده می‌کنند که به آن کمپوست بستر قارچ خوراکی گفته می‌شود و می‌توان از آن در موارد مختلف کشاورزی استفاده کرد. استفاده از کمپوست بستر قارچ می‌تواند موجب بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک شده و پایداری خاکدانه‌ها را افزایش دهد. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر کوتاه مدت کمپوست بستر قارچ بر میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، توزیع اندازه خاکدانه‌ها و ماده‌آلی در سه نوع خاک بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل بافت خاک در سه سطح (لوم‌شنی، لوم و رسی)، و درصد وزنی کمپوست بستر قارچ در سه سطح (صفر، 3 و 6 درصد) بود. 120 روز پس از اعمال تیمارها نمونه‌برداری صورت گرفت و ماده‌آلی، توزیع اندازه خاکدانه‌ها و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها به روش الک تر اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که بیش‌ترین مقدار ماده‌آلی و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در سطح 6 درصد، مربوط به بافت لوم بود. با افزایش سطوح کاربرد کمپوست بستر قارچ، ماده‌آلی در دامنه 27 تا 66 درصد و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها در دامنه 16 تا 34/5 درصد افزایش یافت. بنابراین کاربرد کودهای آلی به ویژه کمپوست بستر قارچ در شرایطی که خاکدانه‌ها از پایداری کافی برخوردار نیستند، به منظور بهبود پایداری توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** کمپوست بستر قارچ، ماده‌آلی و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها

## بررسی تاثیر کودهای بیولوژیک بر خصوصیات مکانیکی خاک

لادن حیدری<sup>1\*</sup>، حسین بیات<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکترا، دانشگاه بوعلی سینا، heydari1370@gmail.com <sup>2</sup> دانشیار، دانشگاه بوعلی سینا

### چکیده

کودهای بیولوژیک شامل میکرو ارگانیسم‌هایی مانند سیانوباکترها، باکتری‌ها و قارچ‌ها هستند. قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار و باکتری‌های ریزوبیوم علاوه بر افزایش رشد گیاه، با ترشح ماده گلیکوپروتئینی نقش به‌سزایی در بهبود ساختمان خاک و مقاومت خاکدانه‌ها دارند. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی تأثیر کاربرد کودهای بیولوژیک بر منحنی فشردگی محصور خاک در مکش 400 کیلوپاسکال و مقاومت فروروی در مکش‌های 30 و 400 کیلوپاسکال بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در گلخانه اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل قارچ میکوریزا گونه گلموس موسه‌آ، باکتری ریزوبیوم، ترکیب تیمار اول و دوم (مایکوریزا× باکتری ریزوبیوم)، تیمار ماده زمینه سترون شده قارچ میکوریزا، شاهد (بدون تلقیح) و تیمار بدون گیاه (بدون تلقیح) بودند. گیاه کشت شده، نخود بود. تیمارهای حاوی باکتری ریزوبیوم باعث کاهش مقاومت فروروی خاک در مکش 30 کیلو پاسکال نسبت به شاهد با گیاه (23/2%) و بدون گیاه (24/8%) شدند. همچنین تیمارهای حاوی کود بیولوژیک موجب افزایش معنی‌دار نسبت پوکی اولیه، نهایی و باربرداری شدند. همزیستی میکوریزی و باکتری ریزوبیوم به‌عنوان یک روش بیولوژیک و پایدار از طریق تأثیر بر عملکرد گیاه، و افزایش پایداری خاکدانه‌ها باعث ارتقای کیفیت فیزیکی خاک مورد استفاده در این پژوهش شد.

**کلمات کلیدی:** باکتری ریزوبیوم، مایکوریزا، مقاومت فروروی، منحنی تراکم محصور

## پایش برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد

محمد رضا چاکرالحسینی<sup>1\*</sup>، ایمان صالح<sup>2</sup>، مجید خزائی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش زراعی - باغی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد، یاسوج، ایران، reza.rns2007@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویر احمد، یاسوج، ایران

### چکیده

کیفیت خاک امروزه به عنوان بخش مهمی از پایداری منابع در محیط‌زیست به شمار می‌رود که همواره تحت تاثیر فعالیت‌های بشری قرار گرفته است. برای ارزیابی کیفیت خاک و تغییرات آنها از شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود. به منظور بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک‌های کشاورزی، این پروژه در بیش از 44 پایگاه مطالعاتی در استان کهگیلویه و بویراحمد به اجرا درآمد. به نحوی که پایگاه‌ها بر اساس سطح زیر کشت محصولات زراعی، باغی و آیش، نقشه‌های خاک، زمین‌شناسی، اطلاعات کارشناسی انتخاب شدند. از هر پایگاه یک نمونه یک کیلوگرمی از دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی متری برای اراضی زراعی و سه نمونه از عمق‌های 0-30، 30-60 و 60-90 سانتی متری برای باغات تهیه گردید. پس از انجام عملیات خشک و آماده سازی، پارامترهای شیمیایی، شامل نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم، آهن، مس، روی، بور، منگنز، منیزیم قابل استفاده، گچ، آهک، سدیم، کربنات، بیکربنات و کلر اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تغییرات ماده آلی به صورتی است که از شرق به غرب استان با خشک تر شدن اقلیم و کاهش میزان پوشش گیاهی، میزان مواد آلی نیز کاهش می‌یابد. تغییرات میزان شوری در بین پایگاه‌های مطالعاتی نیز نشان داد که میزان شوری نیز از شرق به غرب افزایش می‌یابد و در مناطق گرمسیری استان به علت بالا بودن میزان تبخیر و ترسیب املاح نمک، میزان شوری نسبت به مناطق سردسیری استان بیشتر بوده است.

**کلمات کلیدی:** تغییرات شیمیایی، تغییرات فیزیکی، پایش، کیفیت خاک

## بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و تناسب اراضی برای کشت آبی درختان خرما و عناب در منطقه لیگ، استان ایلام

محمود رستمی نیا<sup>1\*</sup>، علی چابک<sup>2</sup>، علی فاضلی<sup>3</sup>، اصغر رحمانی<sup>4</sup>، سید روح اله موسوی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، am.rostaminya@ilam.ac.ir <sup>2</sup> کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، <sup>3</sup> کارشناس ارشد خاکشناسی و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام، <sup>4</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران

### چکیده

هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی، تهیه نقشه خاک و تناسب اراضی دشت لیگ در استان ایلام برای کشت درختان خرما و عناب است. به این منظور 11 خاکرخ مشاهداتی حفر، تشریح، نمونه‌برداری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک تعیین شد. نتایج تجزیه خاک‌ها نشان داد میانگین مقدار pH در خاک سطحی برابر 7/2 و در افق‌های زیرین به حدود 7/8 نیز می‌رسد و روند افزایشی را با عمق نشان داد. درصد کربن آلی خاک سطحی عموماً کمتر از 1 درصد می‌باشد. شوری (EC) همه خاک‌ها کمتر از 4ds/m و در افق‌های گچی EC بیش از 2 و کمتر از 3 دسی‌زیمنس بر متر است. در خاکرخ‌های گچی میزان آهک سطحی از زیرسطحی بیشتر ولی در خاکرخ 2 میزان آهک افق سطحی کمتر از زیرسطحی است. میزان گچ در خاکرخ 10 از سطح به عمق افزایش ولی در خاکرخ 5 از سطح به عمق کم می‌شود. شدت نفوذپذیری سطحی در همه خاک‌ها در کلاس خیلی سریع می‌باشد. افق‌های مشخصه زیرسطحی کلسیک و جیپسیک و خاک‌ها در رده "Inceptisols" قرار دارند. بر اساس نتایج روش پارامتریک، ارزیابی اقلیم منطقه برای کاشت درختان خرما و عناب دارای تناسب مناسب (S1) است. محدودیت‌های خاک برای کاشت، درصد بالای گچ، سنگریزه آهک معادل و مقدار کم کربن آلی می‌باشد. به‌طور کلی زیرکلاس نهایی تناسب اراضی مورد مطالعه برای کشت آبی خرما S3s و S2s و عناب S3s و N2st است که بر اساس این نتایج، کشت خرما نسبت به عناب به دلیل کلاس تناسب بالاتر، در نظام الگوی کشت منطقه توصیه می‌گردد.

کلمات کلیدی: جیپسیک، خرما، روش پارامتریک، محدودیت خاک

## تأثیر سیستم ریشه‌ای گیاه بر پایداری ساختمان دو خاک با بافت متفاوت

الهام انتظامی<sup>1</sup>، محمدرضا مصدقی<sup>2</sup>، مهران شیروانی<sup>3</sup>، بنفشه خلیلی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری فیزیک خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، EL\_E@mail.com

### چکیده

پایداری ساختمان خاک از مهمترین و حیاتی‌ترین ویژگی‌های فیزیکی خاک است که نقش مهمی در کیفیت فیزیکی خاک دارد. در این پژوهش اثر دو نوع سیستم ریشه‌ای متفاوت (گندم با ریشه افشان و گلرنگ با ریشه مستقیم) بر پایداری خاکدانه‌های دو خاک با بافت لوم شنی و شن لومی به وسیله شاخص درصد خاکدانه‌های پایدار در آب (WAS) و درصد رس قابل پراکنش (DC) بررسی شد. نتایج نشان داد فعالیت ریشه گیاهان باعث افزایش معنی‌دار WAS در سطح احتمال 1 درصد شد و بیشترین مقدار پایداری ساختمان خاک مربوط به ریزوسفر گلرنگ بود که به ریشه مستقیم بسیار قوی و ریشه‌های جانبی متعدد آن می‌تواند مرتبط باشد. در رابطه با بافت نیز به علت مقدار رس بیشتر، WAS در خاک لوم شنی بیشتر بود که تفاوت آن با خاک شن لومی در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار بود. مقادیر DC در دو بافت خاک بررسی شده تفاوت معنی‌داری با خاک شاهد نشان داد اما در رابطه با حضور گیاه این تفاوت معنی‌دار نبود. در کل می‌توان نتیجه‌گیری کرد که حضور ریشه و بافت خاک اثر معنی‌داری بر پایداری ساختمان خاک داشت و اثر سیستم ریشه‌ای مستقیم (گلرنگ) بر پایداری ساختمان خاک بیشتر از سیستم ریشه‌ای افشان (گندم) بود.

**کلمات کلیدی:** ریشه گیاه، ریزوسفر، پایداری ساختمان خاک، رس قابل پراکنش، خاکدانه‌های پایدار در آب

## بررسی تغییرات رطوبت خاک در محدوده توسعه ریشه یونجه با استفاده از مدل LEACHW

کوروش کمالی<sup>1\*</sup>، رضا بیات<sup>2</sup>، محسن عبدی<sup>3</sup>، علی اصغرهاشمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، رشت، ایران، kamali\_kourosh@yahoo.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران، <sup>3</sup> کارشناس ارشد معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی و دانشجوی دکتری آبیاری دانشگاه گرگان، <sup>4</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان، سمنان، ایران

### چکیده

مدل‌های عددی با شبیه‌سازی شرایط واقعی حرکت آب در محیط متخلخل، با دقت مناسب قادر به ارزیابی وضعیت رطوبت خاک در یک سیستم آبیاری هستند. در این پژوهش، برای شبیه‌سازی حرکت آب در منطقه توسعه ریشه گیاه یونجه از مدل LEACHW استفاده شد. بدین منظور سه پروفیل خاک به عمق 1/5 متر حفر و تشریح شد. برای شبیه‌سازی حرکت آب، شرایط اولیه رطوبت و پایش تغییرات آن‌ها در طول فصل زراعی مورد توجه قرار گرفت. برای بررسی دقیق‌تر در فواصل بین بارندگی و آبیاری نیز از خاک نمونه‌برداری انجام شد. در نهایت با استفاده از داده‌های موجود در منطقه، مدل LEACHW اجرا و مقادیر رطوبت برآوردی مدل با مقادیر رطوبت اندازه‌گیری شده مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف مقادیر برآورد شده مدل با مقادیر مشاهداتی، آنالیز حساسیت مدل انجام و مدل مجدداً بر اساس پارامترهای کالیبره شده اجرا شد. در خروجی مدل LEACHW میزان آب از دست‌رفته و مانده در پروفیل خاک در طول فصل زراعی برآورد شد. این مدل در تمامی اعماق پروفیل خاک مقادیر رطوبت را بیشتر از واقعیت برآورد نمود. ارزیابی آماری مدل LEACHW برای اعماق مختلف خاک مزرعه نشان داد که مدل پیش‌بینی‌های بهتری را انجام داده و مقادیر RMSE در حد قابل قبولی است. مقدار کارآیی مدل نیز نشان‌دهنده برازش خوب بین داده‌های مشاهده شده و برآورد شده است.

کلمات کلیدی: رطوبت، سمنان، مدل LEACHM، یونجه

## پیش‌بینی مقادیر هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با استفاده از مدل‌های درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی (مطالعه موردی: منطقه داراب)

سیده شیما حسینی<sup>1</sup>، حمیدرضا اولیایی<sup>2</sup>، زهره مصلح<sup>3</sup>، روح‌الله تقی‌زاده مهرجردی<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، <sup>3</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، <sup>4</sup> دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان

### چکیده

به منظور ایجاد پایگاه اطلاعات مکانی خاک، نتایج آزمایشگاهی، مشاهدات صحرایی خاک با تحلیل‌های آماری بدست آمده از اطلاعات مکانی از جمله داده‌های کمی و کیفی با متغیرهای محیطی تلفیق می‌شوند. هدف از این پژوهش استفاده از روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و درخت تصمیم برای تهیه نقشه هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک است. در این پژوهش، 418 نمونه با استفاده از روش شبکه‌بندی منظم با فاصله 1000 از عمق 0-30 سانتی‌متر برداشت شد. متغیرهای کمکی شامل شاخص‌های سنجش‌ازدور و پارامترهای اراضی مشتق شده از مدل رقومی ارتفاع استفاده گردیدند. نتایج نشان داد که مدل درخت تصمیم و شبکه عصبی مصنوعی برای هدایت الکتریکی به ترتیب دارای ریشه میانگین مربعات خطا 2.1 و 3.6 و  $R^2$  برابر 0.9 و 0.71 و برای ظرفیت تبادل کاتیونی به ترتیب دارای ریشه میانگین مربعات خطا 1.87 و 3.3 و  $R^2$  برابر 0.87 و 0.64 است. نتایج نشان داد که برای پیش‌بینی مقادیر هدایت الکتریکی و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک، پارامترهای شاخص همواری دره با درجه تفکیک بالا، فاصله افقی، باند 1 تا 11 و شاخص پوشش گیاهی و شیب نسبی مهم‌ترین پارامترهای محیطی بوده‌اند. مدل درخت تصمیم نسبت به مدل شبکه عصبی مصنوعی دقت بالاتری دارد و شبکه عصبی در پیش‌بینی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک ضعیف‌تر عمل کرد. همچنین تفسیر نتایج مدل درخت تصمیم بسیار راحت‌تر است. لذا پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده جهت تهیه نقشه رقومی خاک از مدل‌های درختی استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** تغییرات مکانی، درخت تصمیم، شبکه عصبی، متغیر محیطی، نقشه‌برداری رقومی خاک

## برآورد گچ خاک بر اساس مدل شبکه عصبی مصنوعی: مطالعه موردی در استان تهران

مهدی صادقی پور مروی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، علیرضا ضیایی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، msadeghipour@ut.ac.ir  
<sup>2</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب

### چکیده

هدف این پژوهش، برآورد گچ خاک‌های استان تهران بر اساس مدل‌سازی شبکه عصبی مصنوعی با استفاده از پارامترهای ژئومورفومتری بود تا ضمن شناسایی وضعیت موجود به پیش بینی وضعیت آینده خاک نیز کمک شایانی نماید و به تاثیر خاک‌های گچی بر اکوسیستم خاک بیشتر توجه شود. بدین منظور 55 نمونه خاک سطحی برداشت شد و مقدار گچ خاک در آزمایشگاه اندازه گیری شد. سپس با استفاده از تصاویر ماهواره لندست 8 و نقشه رقومی ارتفاع، 76 پارامتر ژئومورفومتری استخراج گردید و بر اساس آنالیز آماری، 2 مدل شبکه عصبی مصنوعی به روش کوکریجینگ تعریف شد. نتایج نشان داد پارامترهای DEM، Analytical Hillshading، Standardized Slope Height، Effective Air Flow Heights، Curvature Classification، Wind Effect، Height و Wind Exposition بیشترین ارزش را در مدل انتخاب شده داشتند. بدین ترتیب، از این مدل می‌توان برای برآورد گچ خاک‌های استان تهران در مناطقی که داده‌های آزمایشگاهی موجود نیست استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** تهران، شبکه عصبی مصنوعی، لندست، گچ



## تابع انتقالی خاک برای برآورد SAR با استفاده از پارامترهای ژئومورفومتری در استان تهران

مهدی صادقی پور مروی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، علیرضا ضیایی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، msadeghipour@ut.ac.ir،  
<sup>2</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب

### چکیده

SAR یک پارامتر مهم برای شناسایی خاک‌های شور- سدیمی است و با توجه به هزینه بر و زمان بر بودن اندازه گیری آزمایشگاهی آن، استفاده از مدل‌های آماری برای برآورد آن مناسب می‌باشد. در این پژوهش، تابع انتقالی خاک برای برآورد نسبت SAR خاک‌های استان تهران با استفاده از پارامترهای ژئومورفومتری تعیین گردید. برای این منظور، نمونه برداری خاک سطحی انجام شد و نسبت SAR در آزمایشگاه اندازه گیری شد. در مرحله بعد، با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره لندست 8 و DEM، پارامترهای ژئومورفومتری مرتبط استخراج گردید و بر اساس آنالیز آماری، 3 مدل تعریف گردید. نتایج ارزیابی آماری نشان داد 13 داده ژئومورفومتری (DEM، Slope [Mean of Upslope Height [Mean of Upslope Area], Analytical Hillshading, Convergence Index, WI Values, Clusters, Aspect [Mean of Upslope Area], Area]، Curvature Classification و Surface Area، Effective Air Flow Height، Gradient، Slope و Height) بیشترین ارزش را در مدل MLP شبکه عصبی مصنوعی داشتند (مقادیر پارامترهای  $R^2$  ضریب همبستگی، RMSE و MAE به ترتیب 0/99، 0/99، 0/001 و 8/50). از این مدل می‌توان برای برآورد نسبت SAR در خاک‌های استان تهران استفاده کرد.

کلمات کلیدی: مدل MLP، DEM، نسبت جذب سدیم

## مدلسازی pH خاک‌های استان تهران بر اساس مدل پرسپترون چند لایه شبکه عصبی مصنوعی

مهدي صادقي پور مروی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، علیرضا ضیایی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، msadeghipour@ut.ac.ir  
<sup>2</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب

### چکیده

با توجه به تاثیرگذاری pH بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک، هدف این پژوهش، مدلسازی pH خاک‌های استان تهران بر اساس مدل پرسپترون چند لایه شبکه عصبی مصنوعی بود. بدین منظور، تعداد 55 نمونه خاک از مناطق مختلف برداشت گردید و سپس تصاویر ماهواره لندست 8 و نقشه رقومی ارتفاع مورد پردازش اولیه قرار گرفت. 66 پارامتر ژئومورفومتری محاسبه گردید و سپس 2 مدل تعریف گردید. مدل اول شامل پارامترهای ژئومورفومتری با مقادیر  $R^2$  و RMSE به ترتیب بیش از 0/44 و کمتر از 0/39 و مدل دوم با مقادیر  $R^2$  و RMSE به ترتیب بیش از 0/99 و کمتر از 0/0001. مدلسازی شبکه عصبی مصنوعی انجام شد. نتایج نشان داد مدل دوم با بیشترین  $R^2$ ، کمترین RMSE و بیشترین ضریب همبستگی به ترتیب 0/99 و 0/0001 و 0/99 به عنوان مدل برتر انتخاب شد. در این مدل، پارامترهای ژئومورفومتری Cell Balance، Local Curvature و Wind Exposition بیشترین ارزش را در مدل سازی شبکه عصبی مصنوعی برای برآورد pH خاک در استان تهران داشتند. از این مدل می‌توان برای پیش بینی وضعیت pH در خاک‌های استان تهران استفاده کرد.

کلمات کلیدی: پارامترهای ژئومورفومتری، تهران، pH

## بررسی اثر تنش خشکی و ورمی کمپوست بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

مریم موسی پور<sup>1\*</sup>، محمد فیضیان<sup>2</sup>، زهره بوالحسنی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، feizian.m@lu.ac.ir  
<sup>2</sup> دانشجوی دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی،  
<sup>3</sup> دانشگاه لرستان و دانشجوی دکتری مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، گروه مهندسی علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر سطوح ورمی کمپوست و تنش خشکی بر برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک تحت کشت ریحان آزمایشی بصوت فاکتوریل (3×4) بر پایه طرح کاملا تصادفی در شرایط گلخانه با سه تکرار انجام گرفت. تیمارهای به کار رفته شامل 4 سطح ورمی کمپوست (0، 10، 20 و 30 گرم بر کیلوگرم خاک) و سه سطح تنش رطوبتی (100، 75 و 55 درصد ظرفیت مزرعه) بودند. نتایج نشان داد کاربرد ورمی کمپوست سبب افزایش ماده آلی، هدایت الکتریکی، و کاهش چگالی ظاهری و اسیدیته خاک در شرایط تنش خشکی شد. بنابراین می‌توان گفت ورمی کمپوست کودی مناسب برای خاک‌های آهکی در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. قبل از هرگونه توصیه کودی ورمی کمپوست در شرایط مزرعه می‌بایست نتایج این تحقیق مورد بررسی قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، ورمی کمپوست، ویژگی‌های شیمیایی خاک

## تأثیر اندازه ذرات پرلیت و مخلوط آن با پیت ماس بر عملکرد زعفران در سیستم هیدروپونیک

مینا فیضی زاده<sup>1\*</sup>، عباس صمدی<sup>1</sup>، امیر رحیمی<sup>2</sup>، فرخ اسدزاده<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، [azarkhaklab@yahoo.com](mailto:azarkhaklab@yahoo.com) <sup>2</sup> گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

### چکیده

نوع بستر کشت بر رشد محصولات هیدروپونیک تأثیر دارد. به منظور انتخاب بستر کشت مناسب برای تولید بانه زعفران در شرایط کشت بدون خاک، دو آزمایش گلخانه‌ای مجزا با استفاده از بسترهای کشت حاوی اندازه‌های مختلف پرلیت و مخلوط پرلیت و پیت ماس انجام شد. تیمارهای آزمایش اول شامل بستر پرلیت: خیلی ریز (کوچکتر 0/5 میلی‌متر)، ریز (1-0/5 میلی‌متر)، متوسط (1-1/5 میلی‌متر)، درشت (2-1/5 میلی‌متر) و خیلی درشت (بزرگتر از 2 میلی‌متر) که به صورت 100% حجمی و تیمارهای آزمایش دوم شامل مخلوط اندازه‌های پرلیت با 50% و پیت ماس (50:50)، پیت ماس (100 درصد) حجمی بودند. آزمایش‌ها در قالب طرح کامل تصادفی در سه تکرار طراحی شدند. نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری در پارامترهای مورد اندازه‌گیری در بسترهای معدنی (اندازه‌های مختلف پرلیت)، بسترهای آلی (پیت ماس) و مخلوط بسترهای آلی و معدنی مشاهده شد. بیشترین وزن (18/23 گرم)، و عملکرد در بسترهای مخلوط 50:50 با اندازه پرلیت 1-1/5 به دست آمد. به طور کلی، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که اگر چه افزودن پیت ماس به بسترهای پرلیت باعث افزایش پارامترهای رشد و عملکرد زعفران گردید، لیکن، در تهیه بستر کشت، باید اندازه پرلیت نیز مورد توجه قرار گیرد

**کلمات کلیدی:** اندازه پرلیت، پیت ماس، زعفران، هیدروپونیک

## بررسی کاربرد استفاده از آنالیز تصاویر سی تی اسکن برای کمی سازی خصوصیات فیزیکی و منافذ در علوم خاک

ماجد قصیری صبری<sup>1\*</sup>، کمال نبی‌اللهی<sup>2</sup>، کمال گنجعلی پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، majedghosairy14@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، <sup>3</sup> گروه زمین‌شناسی، دانشگاه خوارزمی تهران (کارشناس زمین‌شناسی شرکت مهندسین مشاور مهتاب قدس)

### چکیده

خاک از نظر فیزیکی ساختمانی متشکل از ذرات معدنی، مواد آلی و منافذ ریز تا درشت دارد. میزان ترکیب و شکل چینش این اجزاء در کنار هم از مهم‌ترین مباحث در علوم خاک به شمار می‌رود. دلیل این اهمیت بخاطر رفتار متفاوت خاک‌ها با ترکیب مختلف اجزاء است. لذا پیدا کردن روش‌هایی جدید که بتواند برای محققین سریع‌تر، مقرون به صرفه‌تر، ساده‌تر، دقیق‌تر، غیرمخرب و دارای دسترسی مستقیم به اجزاء داخلی خاک باشد از اهمیت فراوانی برخوردار می‌باشد. استفاده از تصویربرداری با کمک اشعه ایکس توموگرافی کامپیوتری یکی از همین روش‌های جدید می‌باشد. در طول نیم قرن گذشته محققین همواره در تلاش بوده‌اند تا این روش را با روش‌های رایج قدیمی مقایسه کنند. نتایج بیانگر این است که خوشبختانه در اکثر آزمایشات استفاده از این تکنیک نوین به خوبی جوابگوی دغدغه‌ی پژوهشگران بوده‌است. اما با توجه به جدید بودن این روش، پیشرفت سریع تکنولوژی توموگرافی کامپیوتری و سوالات بیشمار پژوهشگران در مورد ساختمان و منافذ خاک همچنان باید تحقیقات گسترده‌تر و به‌روزتری با کمک این روش در علوم خاک انجام گیرد.

**کلمات کلیدی:** سی تی اسکن، توموگرافی کامپیوتری، مقطع‌زنی، روش مستقیم، آستانه‌گذاری

## تأثیر بلند مدت نانوذرات بر انتقال املاح در شرایط غیراشباع

الهه دارائی<sup>1\*</sup>، حسین بیات<sup>2</sup>، پویا زمانی<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان،  
elahe.daraei69@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی  
سینا همدان، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم دام دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

به علت افزایش نگرانی‌ها در مورد آلودگی آب‌های زیرزمینی از طریق آبشویی مواد شیمیایی به کار برده شده و مواد غذایی محلول، سرنوشت مواد محلول در خاک به‌طور قابل ملاحظه‌ای مورد توجه قرار گرفته است. یکی از عوامل مهم در آلودگی خاک جابه‌جایی مواد محلول می‌باشد که توجه زیادی را به خود جلب کرده است. از طرف دیگر در سال‌های اخیر رفتار نانوذرات و ویژگی‌های نانوذرات استفاده شده در محیط زیست مورد مطالعه قرار گرفته، ولی تأثیر آنها بر انتقال املاح در بلند مدت، بویژه در شرایط غیر اشباع، کمتر شناخته شده و تاکنون در هیچ تحقیقی بررسی نشده است. هدف این پژوهش بررسی تأثیر چند ساله نانوذرات بر انتقال املاح و پارامترهای آن در شرایط غیر اشباع بود. برای این منظور اثر نانوآکسیدهای فلزی منیزیم و آهن در چهار سطح صفر، 1، 3 و 5 درصد وزنی در سه تکرار بر یک خاک لومی بعد از گذشت زمان سه سال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که کاربرد نانوذرات در شرایط غیر اشباع در سطح 3 و 5 درصد وزنی با مسدود کردن منافذ و کاهش تخلخل در خاک باعث کاهش انتشارپذیری شدند. بنابراین نتایج این پژوهش نشان داد که نانوذرات بر انتقال املاح در خاک و پارامترهای آن مؤثر است.

**کلمات کلیدی:** انتقال املاح، شرایط غیر اشباع، نانوآکسید آهن، نانوآکسید منیزیم

## تاثیر کوتاه مدت کمپوست بستر قارچ بر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با بافت‌های متفاوت

چیمین مهدی‌زاده<sup>1</sup>، حسین بیات<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، Chimanmehdizadeh@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان، h.bayat@basu.ac.ir

### چکیده

کمپوست بستر قارچ مشتق شده از بستر قارچ خوراکی بوده و می‌تواند در زمین‌های کشاورزی به منظور بهبود بهره‌وری محصول و باروری خاک و افزایش مواد آلی و مواد مغذی خاک استفاده شود. بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تاثیر کوتاه مدت کمپوست بستر قارچ بر برخی از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک با بافت‌های متفاوت بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل بافت خاک در سه سطح (لوم‌شنی، لوم و رسی)، و درصد وزنی کمپوست بستر قارچ در سه سطح (صفر، 3 و 6 درصد) بود. نتایج نشان داد که با افزایش سطوح کاربرد کمپوست بستر قارچ، هدایت الکتریکی در دامنه 96 تا 345 درصد و تخلخل کل در دامنه 4/5 تا 7/8 درصد افزایش و در مقابل جرم مخصوص ظاهری در دامنه 4 تا 8 درصد و pH در دامنه 3 تا 8/1 درصد کاهش یافت. در مجموع افزودن کمپوست بستر قارچ به خاک باعث بهبود کیفیت خاک شد. لذا می‌توان در اراضی کشاورزی جهت حفظ باروری خاک و بهبود کیفیت خاک از کمپوست بستر قارچ خوراکی استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** پ-هاش، تخلخل کل، جرم مخصوص ظاهری و قابلیت هدایت الکتریکی

## اثرات برخی نانوذرات بر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی خاک

بشارت بیداری<sup>1\*</sup>، علی اشرف امیری نژاد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه رازی، besharatbidari@gmail.com

<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه رازی

### چکیده

خاک‌هایی که با اعمال کمترین نیرو، تغییرات ساختاری یافته و مقاومت و پیوند بین ذرات آن کاهش یابد را خاک‌های مسئله‌دار می‌گویند. این خاک‌ها از نظر ویژگی‌های فیزیکی و مکانیکی مطلوب نبوده و بایستی با اعمال بعضی تغییرات، برای فعالیت‌های مهندسی آماده شوند. یکی از روش‌های بهسازی این خاک‌ها، استفاده از مواد افزودنی مانند نانوذرات به خاک است. نانوذرات با اندازه کوچکتر از 100 نانومتر، واکنش‌پذیری بسیار فعالی با ذرات خاک دارند. به عبارتی، به دلیل داشتن بارهای سطحی و سطح ویژه بالا، حتی در صورت کاربرد با مقادیر کم در محیط خاک، رفتار و ویژگی‌های فیزیکی و مهندسی خاک را به‌طور قابل توجهی تحت تاثیر قرار می‌دهند. با توجه به بررسی نتایج تحقیقات مختلف، نانوذرات و از جمله نانوذرات رس، سیلیس و اکسیدهای فلزی می‌توانند با اصلاح ویژگی‌های فیزیکی خاک مانند میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، جرم مخصوص ظاهری خاک، مقاومت کششی، مقاومت فروری، موجب اصلاح فشردگی و قابلیت نگهداری رطوبت خاک شوند. در واقع، افزودن نانوذرات به خاک یک روش مناسب در راستای کاهش محدودیت‌های فیزیکی و مکانیکی خاک است.

**کلمات کلیدی:** تراکم‌پذیری، مقاومت کششی، مواد اصلاح‌گر، نانوذرات



## بررسی تغییرات مکانی ضرایب مدل ونگنوختن در کشت گندم

لادن حیدری<sup>1\*</sup>، حسین بیات<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکترای دانشگاه بوعلی سینا، heydari1370@gmail.com<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا همدان

### چکیده

منحنی نگهداری آب خاک به دلیل تأثیر عوامل زمین شناسی و پدولوژیک بر تشکیل خاک، درجه بالایی از ناهمگنی مکانی را نشان می‌دهد. از طرفی رطوبت خاک مهمترین عامل محدود کننده عملکرد محصول است و تقریباً بر تمام فرایندهای رشد گیاه تأثیر می‌گذارد. هدف از این مطالعه بررسی تغییرات مکانی ضرایب مدل ونگنوختن تحت تأثیر خصوصیات فیزیکی و ارتباط آنها با یکدیگر برای افزایش عملکرد گیاه است. این آزمایش در زمینی به مساحت 200 هکتار، واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، ایران انجام شد. نمونه‌های خاک از 100 نقطه با یک شبکه منظم (150 متر × 150 متر) در کل زمین جمع‌آوری شد. در این مطالعه، توزیع فضایی ضرایب مدل ونگنوختن به طور معنی‌داری با خواص فیزیکی خاک در منطقه مورد مطالعه در ارتباط بود و پارامترهای خاک نقش مهمی را در تعیین توزیع فضایی ضرایب مدل ونگنوختن داشتند. تغییرات مکانی مشابه برای خصوصیات خاک مشاهده شد. نقشه‌های پیش‌بینی شده از این مطالعه برای طراحی مدیریت بهتر آبیاری، بهبود عملکرد گندم و برنامه‌های حفاظت از خاک و آب با در نظر گرفتن الگوی تغییرپذیری مکانی خاک و همچنین تأثیر آن بر گیاه مفید است.

**کلمات کلیدی:** تغییرات مکانی، رطوبت، کریجینگ، نقشه

## بررسی اثر مدیریت کاشت بر ویژگی‌های خاک در یک منطقه خشک

ابراهیم نگهداری<sup>1</sup>، محمد جواد قانعی بافقی<sup>2\*</sup>، مصطفی شیرمردی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان،  
<sup>2</sup> استادیار گروه مهندسی طبیعت دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان،<sup>3</sup> استادیار گروه علوم  
 باغبانی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان

### چکیده

خاک به عنوان جزء مهمی از اکوسیستم نقش مهمی در تولید و عملکرد محصولات کشاورزی داشته و حفظ خاک یکی از اهداف اساس مدیریت پایدار در بخش کشاورزی می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات سه نوع مدیریت (شامل عدم کشت محصول، کاشت انار و پسته) بر ویژگی‌های یک خاک که تحت آبیاری با آب یکسانی قرار دارد انجام شد. در سه زمان از سه عمق 0-30 و 30-60 و 60-90 سانتی‌متر نمونه خاک تهیه شد و پارامترهای درصد اشباع (SP)، هدایت الکتریکی عصاره اشباع (EC) و pH مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد بین نوع کشت و عمق نمونه بردای و همچنین زمان نمونه‌برداری در سطح 5 درصد اختلاف معنی دار دارند.

کلمات کلیدی: انار، پسته، خصوصیات خاک، درصد اشباع

## بررسی تاثیر استفاده بلند مدت پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی خصوصیات شیمیایی لایه‌های خاک

حمید ملاحسینی<sup>1\*</sup>، مجتبی فتحی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران،  
molahoseini\_h@yahoo.com

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر بلند مدت پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی پارامترهای شیمیایی در لایه‌های خاک در سال 99-1398 اجرا شد. ابتدا ده مزرعه در منطقه با کاربرد 26 سال پساب و منطقه تحت آبیاری با آب چاه انتخاب و از هر مزرعه یک نمونه از عمق 0-20 و 20-40 سانتی‌متری به آزمایشگاه ارسال شدند. مقایسه نتایج منطقه تحت آبیاری با آب چاه (شاهد) با منطقه دارای کاربرد طولانی مدت فاضلاب در دو عمق نشان داد که کاربرد 26 سال پساب فاضلاب باعث افزایش معنی دار عناصر فسفر، مس و منگنز در هر دو عمق و افزایش معنی دار پتاسیم، روی، آهن، سرب و اسیدیته در عمق 0-20 سانتی‌متری خاک نسبت به شاهد گردید. البته برخی پارامترها نظیر کربن آلی، نیتروژن و کادمیوم در هر دو عمق تغییر معنی‌داری نسبت به شاهد نداشتند. لذا نتیجه می‌شود که تاثیر کاربرد 26 سال پساب فاضلاب بطور غالب در تجمع عناصر تغذیه‌ای گیاهان و عنصر سرب در لایه سطحی خاک موثر بوده و باید در مصرف پساب فاضلاب از روش آبیاری متناوب پساب فاضلاب و آب چاه به منظور کنترل مقدار تجمع عناصر و کاهش خطر آلاینده‌گی پساب استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** بلند مدت، پساب، عناصر غذایی، آلاینده‌گی

## بررسی اثر استفاده از پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی خصوصیات شیمیایی لایه سطحی خاک

حمید ملاحسینی<sup>1</sup>، بابک خیام باشی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران، molahoseini\_h@yahoo.com

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر پساب تصفیه خانه شمال اصفهان بر برخی پارامترهای شیمیایی در اراضی با کاربرد زمانی مختلف در طی سال 99-1398 اجرا شد. ابتدا ده مزرعه بر اساس اطلاعات پرسشنامه و بازدیدهای محلی در چهار منطقه انتخاب و از هر منطقه 10 نمونه از عمق 0-20 سانتی متری به آزمایشگاه ارسال شدند. مقایسه نتایج منطقه تحت آبیاری با آب چاه (شاهد) با سایر مناطق نشان داد که کاربرد متناوب پساب فاضلاب و آب چاه فقط باعث افزایش معنی دار عنصر مس و کاربرد 26 سال پساب فاضلاب باعث افزایش معنی دار فسفر، پتاسیم، مس، روی، منگنز، آهن، سرب و اسیدیته نسبت به شاهد گردید. البته برخی پارامترها نظیر کربن آلی، نیتروژن، کادمیوم و شوری تغییر معنی داری نسبت به شاهد نداشتند. لذا نتیجه می شود که تاثیر کاربرد پساب در دوره های زمانی طولانی بطور غالب در تجمع عناصر تغذیه ای گیاهان موثر بوده و همبستگی مثبت و معنی داری بر افزایش عناصر سنگین آلاینده در این اراضی نداشته است ولی با توجه به افزایش برخی پارامترها باید مصرف پساب فاضلاب در منطقه مدیریت و از روش آبیاری متناوب پساب فاضلاب و آب چاه به منظور کنترل مقدار تجمع عناصر و کاهش خطر آلاینده گی پساب استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** بلند مدت، پساب، عناصر غذایی، آلاینده گی

## اثرات بیوچار هسته زیتون بر ویژگی‌های مکانیکی یک خاک رس سیلت

عباس شعبانی روفچائی<sup>1</sup>، سپیده ابریشم کش<sup>2\*</sup>، محمود شعبانپور<sup>3</sup>، محمود فاضلی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، [sabrishamkesh@guilan.ac.ir](mailto:sabrishamkesh@guilan.ac.ir)، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

### چکیده

اثرات مثبت بیوچار بر حاصلخیزی خاک و بهبود باردهی محصول اثبات شده است. اما تأثیر بیوچار بر ویژگی‌های فیزیکی و به خصوص ویژگی‌های مکانیکی خاک به ندرت مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین در این پژوهش، تأثیر کاربرد سطوح یک و دو درصد وزنی بیوچار هسته زیتون در دو دامنه اندازه ذرات 250-53 و 500-250 میکرون در یک خاک رس سیلت فقیر از ماده آلی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که سطح دو درصد بیوچار و همچنین بیوچار با اندازه ذرات 53 تا 250 میکرون در مقایسه با شاهد (بدون بیوچار) موجب افزایش حد روانی خاک شد. افزایش شاخص خمیرائی خاک نیز فقط در سطح دو درصد بیوچار با اندازه ذرات 250-53 میکرون مشاهده شد اما سایر تیمارها تأثیر معنی‌داری را نداشتند. اگرچه این‌گونه تغییرات در ویژگی‌های مکانیکی از قبیل افزایش شاخص خمیرائی می‌تواند اثرات منفی بر قابلیت کار بر روی خاک را به دنبال داشته باشد. اما نتایج این مطالعه نشان داد که بیوچار در اندازه ذرات و سطوح کاربرد متفاوت، اثر مشابهی را بر ویژگی‌های مکانیکی خاک ندارند. بنابراین می‌توان با کاربرد سطح کم‌تر و همچنین اندازه ذرات بزرگ‌تر بیوچار از کاهش مقاومت خاک در برابر تنش‌های خارجی از قبیل عملیات خاکورزی، عبور ماشین‌الات و ... جلوگیری کرد.

**کلمات کلیدی:** حد روانی، حد خمیری، شاخص خمیرائی، قابلیت کار

## تأثیر بافت خاک و سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد برنج رقم طاهر

فرید خوش اخلاق<sup>1\*</sup>، صفورا اسدی کپورچال<sup>2</sup>، سپیده ابریشم کش<sup>2</sup>، مجتبی رضایی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران  
 khoshakhlagh.farid@gmail.com<sup>2</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان،  
 رشت، ایران،<sup>3</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت، ایران

### چکیده

کمبود منابع آب یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد محصولات زراعی به‌ویژه برنج است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر بافت خاک و تنش خشکی بر عملکرد برنج رقم طاهر به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با 2 فاکتور و 3 تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در شهرستان رشت انجام شد. فاکتور اول بافت خاک در دو سطح لومی و رسی سیلتی و فاکتور دوم آبیاری در پنج سطح غرقاب دائم، اشباع، ظرفیت زراعی (FC)، 90% ظرفیت زراعی و 80% ظرفیت زراعی بود. پس از طی دوره رشد کل اندام هوایی گیاه به‌صورت دستی برداشت و عملکرد و اجزای آن اندازه‌گیری شد. نتایج به‌دست آمده نشان داد که هرچند تغییرات عملکرد برنج رقم طاهر نسبت به تنش آبی در بافت رسی سیلتی نسبت به بافت لوم کمتر بوده است لیکن در بافت لوم مقدار عملکرد در تمام تیمارها نسبت به خاک رسی سیلتی بیشتر بوده است. در شرایط بحرانی کمبود آب برای استفاده بهینه از منابع آب در بافت رسی سیلتی می‌توان سطح آبیاری را تا رطوبت FC 80% و در بافت لوم تا FC 90% بدون کاهش عملکرد نسبت به تیمار اشباع کاهش داد.

**کلمات کلیدی:** بافت خاک، تنش خشکی، عملکرد

## تعیین توزیع شاخص‌های ساختمان خاک به دو روش کریجینگ و IDW در منطقه خانقاه نمین

زهرا کریم زاده<sup>1\*</sup>، حسین شهاب آرخازلو<sup>2</sup>، علی اشرف سلطانی طولارود<sup>3</sup>، شکراله اصغری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، z.karimzadeh97@gmail.com<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل،<sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

### چکیده

ساختمان خاک از جمله مهم‌ترین ویژگی‌های فیزیکی خاک می‌باشد که به شدت تحت تاثیر عوامل مدیریتی قرار می‌گیرد. MWD خشک و تر، GMD و SI مهم‌ترین شاخص‌های کمی مورد استفاده برای بررسی پایداری ساختمان خاک می‌باشند. در این مطالعه به منظور تعیین توزیع ساختمان خاک در سطح منطقه خانقاه نمین، 72 نمونه خاک تهیه شد و شاخص‌های ساختمان خاک تعیین گردید. سپس با استفاده از دو روش درونیایی کریجینگ و IDW نقشه توزیع این شاخص‌ها در سطح منطقه تهیه شد. مشاهده شد همبستگی معنی‌داری بین برآوردها با مقادیر اندازه‌گیری شده وجود ندارد. بنابراین IDW و کریجینگ کارایی لازم برای برآورد شاخص‌های ساختمان خاک را نداشتند.

**کلمات کلیدی:** شاخص ساختمان خاک، کریجینگ، وزن‌دهی فاصله معکوس، مدل واریوگرام

## تاثیر پلیمر نوکلئوس (M19) در جابجایی تپه‌های ماسه‌ای دشت سگزی در شرق اصفهان

فرزاد حیدری<sup>1\*</sup>، راضیه صبوحی<sup>2</sup>، کورش شیرانی<sup>3</sup>، احمد مختاری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، پست الکترونیک: farzad.heidari@gmail.com<sup>2</sup> محقق ارشد بخش تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران،<sup>3</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آب‌خیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی اثر استفاده از پلیمر نوکلئوس (M19) در جابجایی تپه‌های ماسه‌ای تعریف و در دو عرصه کاملاً مشابه اجرا گردید. برای تعیین میزان جابجایی تپه ماسه‌ای و برداشت و یا ترسیب در عرصه از پیکه‌هایی در اطراف تپه و عرصه پلات نصب شد. با فرض بر این‌که پلیمر نوکلئوس (M19) توانایی کنترل تپه ماسه‌ای را دارد. یکی از عرصه‌ها مالچ‌پاشی و دیگری به عنوان شاهد استفاده شد. سپس جابجایی تپه‌های ماسه‌ای در آنها طی بازه زمانی دو ساله مورد پایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که طی بازه زمانی تپه ماسه‌ای شاهد حدود 0/75 تا 2/5 متر جابجایی داشته، در صورتی که تپه ماسه‌ای مالچ‌پاشی شده کاملاً ثابت مانده بود. از سویی دیگر این پلیمر با گذشت زمان، پوسته پوسته شده و علایم فرسودگی در آن مشاهده می‌گردد. همچنین این پلیمر در زمان انبارداری و حمل به دو لایه کاملاً مجزا تقسیم شد که برای استفاده مجدد نیاز به مخلوط کردن داشت. با توجه به اینکه تپه ماسه‌ای مالچ‌پاشی شده ثابت مانده ولی چنین نواقصی در عرصه مشاهده شده‌است، می‌توان این گونه استنتاج کرد که یا این پلیمر در شرایط این منطقه کارایی مناسب ندارد و یا این‌که متولیان مالچ‌پاشی با نحوه استفاده از این ماده آشنایی کامل نداشتند.

**کلمات کلیدی:** پلیمر، مالچ، فرسایش بادی، گرد و غبار



## بررسی اثر بقایای نیشکر و بیوچار آن بر ویژگی‌های آب‌گریزی خاک

آمنه اظه‌ری<sup>1</sup>، محمد علی حاج عباسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان، azhari@ag.iut.ac.ir، استاد و مدیر گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان، hajabbas@cc.iut.ac.ir

### چکیده

در این پژوهش اثر هیدروکربن‌های نفتی در سه سطح آلودگی صفر، چهار و هشت درصد وزنی همراه با سه سطح صفر، پنج و ده تن درهکتار از باگاس نیشکر و یا بیوچار آن و همچنین در دو وضعیت کاشت ذرت و عدم کشت بر شاخص آب‌گریزی در یک خاک با بافت سیلتی لوم مطالعه و بررسی شد. آب‌گریزی خاک با استفاده از ریز نفوذسنج مکشی انجام شد و میزان جذب آب در شرایط نزدیک اشباع و اتانول 95% توسط خاک، اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که همبستگی مثبت و معنی‌داری بین شاخص آب‌گریزی (R) و زاویه تماس آب-خاک ( $\beta$ ) وجود داشت. ترکیبات نفتی با پوشاندن سطوح خاکدانه با پوشش‌های آب‌گریز باعث افزایش آب‌گریزی شدند.

**کلمات کلیدی:** آب‌گریزی، باگاس، بیوچار، هیدروکربن‌های نفتی

## ذرات کلوییدی قابل انتشار در آب

امین گلی کلانپا

کارشناسی ارشد شیمی و حاصلخیزی خاک، دانشگاه محقق اردبیلی، soilgoli@yahoo.com

### چکیده

فسفر یکی از عناصر پر مصرف غذایی ضروری گیاهان است که حدود 0/2 تا 0/4 وزن خشک آنها را تشکیل می‌دهد. یکی از راه‌های آگاهی از میزان هدررفت فسفر، بررسی میزان آن در ذرات کلوییدی انتشار یافته در آب است. تعیین میزان ذرات کلوییدی قابل انتشار در آب در خاک‌های کشت شده در مناطق نیمه‌خشک ممکن است به پیش‌بینی خطر و نتایج فرسایش آبی کمک کند. با توجه به اهمیت و آثار مثبت و منفی فسفر در تغذیه گیاه و در نهایت تغذیه و سلامت انسان، لازم است جهت دستیابی به اطلاعات دقیق‌تر از میزان فسفر و برهمکنش آن با خاک‌های زراعی منطقه، تحقیق حاضر انجام گیرد. بدین منظور تعداد 12 نمونه خاک از منطقه اردبیل انتخاب و به چهار جزء شن درشت، شن خیلی ریز، سیلت و رس تفکیک شد. سپس برخی از خصوصیات نمونه‌ها از قبیل میزان کربن آلی، فسفر قابل استفاده، کربنات کلسیم معادل و فعال اندازه گیری شد. با توجه به اهمیت ذرات سیلت به عنوان حساسترین ذرات به فرسایش و ذرات رس به عنوان ذرات دارای بیشترین مقدار سطح ویژه، آزمایشات تکمیلی بر روی این دو ذره انجام گرفت. نتایج نشان داد این ذرات دارای مقادیر زیادی فسفر هستند که قابل استفاده برای گیاهان است. این موضوع با توجه به فرسایش‌پذیری این ذرات از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و فرسایش چنین خاک‌هایی منجر به هدر رفت مقادیر قابل توجهی فسفر از خاک شده و در دراز مدت حاصلخیزی آن را کاهش می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** ذرات کلوییدی، فرسایش خاک، فسفر قابل استفاده، هدر رفت فسفر

## گروه‌بندی ویژگی‌های فیزیکی خاک متأثر از بیوچار کاه گندم با روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و آنالیز کلاستر

حسن اصولی<sup>1\*</sup>، احمد کریمی<sup>2</sup>، حسین شیرانی<sup>3</sup>

<sup>1\*</sup> دانشجوی دوره دکتری علوم خاک، osoolih@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر رفسنجان

### چکیده

بیوچار شکلی از مواد آلی است که به‌عنوان ماده اصلاح‌کننده به خاک اضافه می‌شود. اثر بیوچار بر ویژگی‌های خاک به ماهیت ویژگی‌های مورد مطالعه و ویژگی‌های بیوچار بستگی دارد. هدف از این تحقیق بررسی اثر بیوچار کاه گندم در مقادیر 0/5%، 1/5% و 3% درصد و اندازه ذرات 0-0/5، 0/5-1 و 1-2 میلی‌متر بر برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک لوم شنی بود. آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار (یک شاهد در هر تکرار) اجرا شد. نتایج با آنالیز واریانس یک طرفه، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) و تجزیه کلاستر بررسی گردیدند. نتایج نشان داد که چگالی ظاهری و مقاومت فروروی خاک نسبت به شاهد، کاهش و تخلخل کل، قطر خاکدانه‌های خشک و تر، رطوبت در گنجایش زراعی (FC) و نقطه پژمردگی دائم (PWP) نسبت به شاهد افزایش یافت. بیوچار با اندازه ذرات 1-2 میلی‌متر در مقدار 3% بیوچار تأثیر بیشتری در تغییر ویژگی‌های مورد مطالعه داشت. PCA نشان داد که مؤلفه‌های اول و دوم، 76% از واریانس کل را تبیین می‌کند. در مؤلفه اول، PWP و FC بیشترین تغییرات را داشتند و از نظر تاثیرپذیری از بیوچار در یک گروه قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که پاسخ ویژگی‌های خاک به افزودن بیوچار متفاوت است.

**کلمات کلیدی:** مقاومت فروروی خاک، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، گنجایش زراعی، نقطه پژمردگی دائم

## آثار بیوچار حاصل از کاه گندم بر نفوذپذیری و هدایت هیدرولیکی اشباع خاک لوم شنی

حسن اصولی<sup>1\*</sup>، احمد کریمی<sup>2</sup>، حسین شیرانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دوره دکتری علوم خاک دانشگاه شهرکرد، osoolih@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر رفسنجان

### چکیده

اندازه ذرات بیوچار از ویژگی‌های مهم بیوچار است که در مطالعات انجام‌شده کمتر مورد توجه بوده است. این تحقیق مزرعه‌ای با هدف بررسی اثر اندازه ذرات بیوچار کاه گندم در مقادیر مختلف بر متوسط سرعت نفوذ آب در خاک (i) و هدایت هیدرولیکی اشباع مزرعه‌ای ( $K_{sf}$ ) در خاک آهکی با بافت لوم شنی انجام شد. آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. بیوچار کاه گندم در مقادیرهای 0/5 (R1)، 1/5 (R2) و 3 (R3) درصد و اندازه‌های 0-0/5 (S1)، 0/5-1 (S2) و 1-2 (S3) میلی‌متر تا عمق 0-15 cm به خاک اضافه شد. افزودن بیوچار کاه گندم موجب افزایش i (در غالب تیمارها) و  $K_{sf}$  (در تمام تیمارها) نسبت به شاهد شد. اثر تغییر در اندازه ذرات بیوچار بسته به مقدار بیوچار اضافه شده به خاک متفاوت بود. ذرات کوچک (S1) در تمام مقادیر مورد مطالعه، تغییر معنی‌داری در i نسبت به شاهد را سبب نشد. بیشترین مقدار هر دو ویژگی مورد مطالعه در ذرات درشت (S3) در مقدار R3 مشاهده شد. نتایج این تحقیق نشان داد که با افزودن بیوچار با اندازه ذرات مناسب، ویژگی‌های هیدرولیکی خاک بهبود می‌یابد.

کلمات کلیدی: اصلاح خاک، بیوچار کاه گندم، سرعت نفوذ آب به خاک، هدایت هیدرولیکی اشباع خاک

## تاثیر خاک‌ورزی حفاظتی در بهبود ویژگی‌های فیزیکی خاک‌های رسی مناطق مرتفع استان کردستان

سارا صلواتی<sup>1\*</sup>، ابراهیم روحی<sup>2</sup>، کمال نبی‌الهی<sup>3</sup>، محمد علی محمودی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع خاک و ارزیابی اراضی، دانشگاه کردستان، salavati\_ja86@yahoo.com  
<sup>2</sup> استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان،<sup>3</sup> دانشیار، دانشکده علوم خاک، دانشگاه کردستان،<sup>4</sup> استادیار دانشکده علوم خاک، دانشگاه کردستان

### چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی در ایران توجه زیادی را به خود جلب کرده است. این مطالعه به منظور بررسی اثرات سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی ویژگی‌های فیزیکی خاک انجام شد. بدین منظور آزمایشی 5 ساله در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه سارال در استان کردستان تحت طرح کرت‌های نواری انجام گرفت. تیمار اصلی (A) به کار رفته در این آزمایش نوع سیستم خاک‌ورزی در سه سطح خاک‌ورزی سنتی، کم خاک‌ورزی، بدون خاک‌ورزی و تیمار فرعی (B) بکار رفته سیستم تناوب گندم با سه گیاه نخود، ماشک و گلرنگ بود. در سال چهارم آزمایش ویژگی‌های فیزیکی خاک‌ها شامل جرم مخصوص ظاهری و حقیقی، تخلخل، آب قابل استفاده و نفوذ پذیری خاک اندازه‌گیری شد. در این میان نفوذپذیری در کل پروفیل خاک و سایر ویژگی‌ها در عمق 0-15 سانتی‌متری خاک در 27 نمونه خاک برداشته شده از هر کرت اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی نسبت به خاک‌ورزی سنتی باعث کاهش معنی‌دار جرم مخصوص ظاهری ( $P < 0/05$ )، افزایش معنی‌دار تخلخل ( $P < 0/05$ ) و همین‌طور افزایش معنی‌دار آب قابل استفاده ( $P < 0/01$ ) شده است. همچنین تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی باعث افزایش نفوذپذیری خاک شد گرچه این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود. از طرفی تیمارهای همزمان خاک‌ورزی - تناوب نیز موجب تأثیر معنی‌داری بر روی جرم مخصوص ظاهری ( $P < 0/01$ )، تخلخل ( $P < 0/01$ ) و آب قابل استفاده گیاه ( $P < 0/01$ ) شده است.

**کلمات کلیدی:** خاک‌ورزی، کردستان، گندم، ویژگی‌های فیزیکی خاک

## بررسی تاثیر کود حیوانی بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت کشت گندم

شهرام امیدواری<sup>1\*</sup>، نیاز علی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، صمد عبدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، البرز، ایران، Shomid1350@yahoo.com <sup>2</sup> دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب، البرز، ایران، <sup>3</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، خرم آباد، ایران.

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر کود حیوانی بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت کشت گندم آزمایشی به صورت اسپلیت فاکتوریل در سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش به شرح زیر بودند: کود آلی:  $M_0$  (بدون استفاده از کود آلی) و  $M_1$  (10 تن کود دامی)،  $M_2$  (20 تن کود دامی) مساحت هر کرت آزمایشی 20 متر مربع (5×4) بود. کود آلی بر مبنای وزن خشک محاسبه و در تیمارهای مختلف اعمال شدند و همه کرت‌ها زیر کشت گندم رفت. در پایان صفات پایداری خاکدانه با استفاده از روش الکتتر، درصد رطوبت وزنی 1/20 اتمسفر، درصد رطوبت وزنی در نقطه پژمردگی، درصد رطوبت وزنی در ظرفیت زراعی، آب در دسترس و درصد اشباع با استفاده از روش وزنی اندازه گیری شد. برای اعمال مکش‌های مورد نظر از دستگاه جعبه شن استفاده شد. نتایج آزمایش با استفاده از نرم افزارهای آماری MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار داده شدند. نتایج نشان داد تیمارهای  $M_1$  و  $M_2$  اختلاف معنی داری با تیمار بدون مصرف کود آلی بر صفات فیزیکی خاک دارند.

**کلمات کلیدی:** پایداری خاکدانه، درصد رطوبت وزنی، درصد اشباع

## مقایسه شاخص کیفیت فیزیکی خاک در دو خاک آلوده و غیر آلوده (خرم آباد)

حمیدرضا متین فر<sup>1</sup> زهرا جوانمرد<sup>2</sup>، داریوش گودرزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه لرستان، <sup>2</sup> دانشجوی دکترای دانشگاه لرستان، گروه علوم خاک، <sup>3</sup> دانشور گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه لرستان

### چکیده

کیفیت خاک در واقع ظرفیت آن به عنوان یک منبع در اکوسیستم‌های طبیعی یا مدیریت شده برای حفظ میزان تولیدات گیاهی و حیوانی، حفظ یا افزایش کیفیت آب و هوا و حمایت از سلامت انسان تعریف شده است از شاخص‌های تعیین کیفیت خاک، خصوصیات فیزیکی است که تغییرات در خصوصیات فیزیکی منجر به تغییر در کیفیت خاک می‌گردد. تغییر در کیفیت آب آبیاری نیز از عوامل موثر در تغییر کیفیت خاک می‌باشد، که موجب تفاوت معنی‌داری در کیفیت خاک می‌شود. ارزیابی تمام خصوصیات موثر بر کیفیت خاک هزینه‌بر، وقت‌گیر، طاقت فرسا می‌باشد. بر این اساس به بررسی تاثیر بلندمدت استفاده از پساب بر برخی شاخص‌های کیفیت فیزیکی خاک در منطقه سرآب چنگالی پرداخته شد. جهت انجام این پژوهش دو ناحیه اراضی آبیاری شده با پساب و آبیاری با آب چاه انتخاب شد. تعداد 60 نقطه به روش شبکه‌بندی منظم با استفاده از نرم افزار Arc GIS به فاصله 200 متر از عمق 0-20 سانتی متری انتخاب و نمونه‌برداری گردید. سیزده ویژگی فیزیکی خاک شامل: درصد رس، درصد سیلت، درصد شن، وزن مخصوص ظاهری، پایداری خاک‌دانه‌ها، میانگین هندسی قطر خاک‌دانه‌ها، درصد رطوبت در نقطه PWP، FC، درصد رطوبت (%SP)، ظرفیت نگهداری آب (WHC)، ماده آلی، نوع و اندازه ساختمان اندازه‌گیری و مورد بررسی قرار گرفت. از جمله فاکتورهای مؤثر بر کیفیت فیزیکی، شامل درصد شن و سیلت، پایداری و میانگین هندسی قطر خاک‌دانه‌ها، منحنی رطوبتی، درصد و ظرفیت رطوبت، کربن آلی در اراضی آبیاری شده با فاضلاب نسبت به اراضی آبیاری شده با آب چاه بیشتر بودند و مقدار درصد رس و وزن مخصوص ظاهری کمتر می‌باشد. مهم‌ترین این فاکتورها که بر کیفیت خاک منطقه اثر می‌گذارد مواد آلی است که بر روی سایر ویژگی‌ها نیز تأثیر می‌گذارد، وجود ماده آلی در خاک باعث حفظ کیفیت خاک، بهبود شرایط خاک‌دانه‌سازی، وضعیت تخلخل و نفوذپذیری خاک می‌شود. همچنین حضور آن موجب هم‌آوری ذرات خاک می‌شود که از این طریق اثرات زاینبار فرسایش کاهش می‌آید. محاسبه شاخص کیفیت خاک نشان داد که میزان شاخص منطقه آبیاری شده با فاضلاب بیشتر از منطقه تحت آبیاری با آب چاه بوده که مقدار آن در منطقه آلوده 7/2 بوده در حالی که در منطقه سالم حدود 6/9 بوده است. پس می‌توان استنباط کرد که آبیاری با پساب موجب بهبود شاخص کیفیت و در نتیجه کیفیت فیزیکی خاک گردید.

**کلمات کلیدی:** کیفیت خاک، کیفیت پساب، خصوصیات فیزیکی،  $T^2$  هتلینگ، تابع تشخیص

## اثرات نوع، مقدار و اندازه ذرات بیوچار بر جرم مخصوص ظاهری و پایداری ساختمان خاک

حسن اصولی<sup>1\*</sup>، احمد کریمی<sup>2</sup>، حسین شیرانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دوره دکتری علوم خاک، osoolih@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شهر کرد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر رفسنجان

### چکیده

اخیرا بیوچار به عنوان اصلاح کننده خاک مورد توجه محققان قرار گرفته است. در تحقیقات انجام یافته، بیشتر به اثر نوع و مقدار بیوچار بر ویژگی های خاک پرداخته شده است. این تحقیق مزرعه ای با هدف بررسی اثر توأم نوع، مقدار و اندازه ذرات بیوچار بر جرم مخصوص ظاهری (pb)، میانگین وزنی قطر خاکدانه های تر (MWDwet) در خاک آهکی با بافت لوم شنی انجام شد. آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک های کامل تصادفی و با بیوچارهای کاه گندم، ورمی کمپوست و هیزم زردآلو در مقدارهای 0/5 (R1)، 1/5 (R2) و 3 (R3) درصد و اندازه های 0-0/5 (S1)، 1-0/5 (S2) و 1-2 (S3) میلی متر در سه تکرار اجرا گردید. کمترین pb در تیمار بیوچار کاه گندم با مقدار و اندازه ذرات R3S3 میلی متر به دست آمد. در این تحقیق بزرگترین MWDwet (mm) 0/92، در بیوچار ورمی کمپوست با مقدار و اندازه ذرات R3S2 میلی متر مشاهده شد. در تیمارهای بیوچار ورمی کمپوست تغییر در اندازه ذرات و مقدار موجب تفاوت معنی دار در pb نشد ولی در MWDwet تغییر معنی داری ایجاد کرد. در بیوچارهای کاه گندم و هیزم زردآلو کمترین pb به ترتیب در مقدار و اندازه ذرات R3S3 و R3S2 و بیشترین MWDwet به ترتیب در مقدار و اندازه ذرات R3S2 و R2S3 مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** مقدار بیوچار، اندازه ذرات بیوچار، جرم مخصوص ظاهری خاک، میانگین وزنی خاکدانه های تر، اصلاح خاک



## مقایسه کارایی روش تکاملی و کریجینگ در تخمین بافت خاک

لاله پرویز<sup>1\*</sup>، رضا احدی<sup>2</sup>، فاطمه سید میلانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، aleh\_parviz@yahoo.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

### چکیده

بافت خاک به‌عنوان یکی از مهمترین خصوصیات خاک در عملیات کشاورزی و مدیریتی دارای نقش اساسی است. در این تحقیق به مقایسه عملکرد یکی از روش‌های تکاملی (برنامه‌ریزی بیان ژن) و زمین آمار (کریجینگ) در برآورد بافت خاک در مناطقی از استان آذربایجان شرقی پرداخته شد. تعیین دقیق پارامترهای روش برنامه‌ریزی بیان ژن مانند تعداد کروموزوم و اندازه سر، تعداد ژن و مدل‌های مختلف نیم‌تغییرنما در کریجینگ مانند خطی، دایره‌ای نیز مورد بررسی قرار گرفت. میزان کاهش AMAPE از کریجینگ به برنامه‌ریزی بیان ژن در رس، سیلت، شن به ترتیب برابر با 14/89، 19/67، 20 و میزان کاهش MAE به ترتیب برابر با 16/55، 19/76، 9/84 درصد بود که بیانگر برتری برنامه‌ریزی بیان ژن نسبت به کریجینگ در برآورد درصد‌های بافت خاک بود. همچنین محاسبه قدرمطلق اختلاف بین میانگین مقادیر اندازه‌گیری و شبیه‌سازی در نه نقطه حاکی از عملکرد بهتر برنامه‌ریزی بیان ژن می‌باشد. کمترین مقدار قدرمطلق بین داده‌های اندازه‌گیری و شبیه‌سازی در نه نقطه در مورد سه جزء بافت خاک مربوط به نقاطی در مراغه است. بیشترین ضریب همبستگی خط برازشی بر دباگرام پراکنش مربوط به شن می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بافت خاک، برآورد، برنامه‌ریزی بیان ژن، کریجینگ

## اثر ضایعات چای بر ویژگی‌های مهم فیزیکی یک خاک لوم رسی

مهدی شرفا<sup>1\*</sup>، آزاده آبداری<sup>2</sup>، بابک متشروع زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، amshorafa@ut.ac.ir، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، azadeh.abdari@gmail.com، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، moteshare@ut.ac.ir

### چکیده

در فرایند تولید چای، بخشی از فرایند به صورت ضایعات چای حاصل می‌گردد که حاوی مقدار ماده آلی زیادی بوده ولی کاربرد چندانی ندارد. این پژوهش باهدف بررسی اثرات نسبت‌های مختلف ضایعات چای بر برخی ویژگی‌های مهم فیزیکی، قبل و بعد از انکوباسیون بر روی یک خاک لوم رسی مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای این منظور، ستون‌هایی از خاک با قطر 12 و ارتفاع 25 سانتی‌متر تهیه گردید و هر کدام با سه کیلوگرم خاک پرشده و ضایعات چای به نسبت 1، 2 و 4 در صد وزنی به آن اضافه شد، سپس بعد از اعمال تیمارها، انکوباسیون به مدت 6 ماه در شرایط کنترل‌شده: دمای 25 درجه سانتی‌گراد و رطوبت حد ظرفیت مزرعه (16/5 درصد حجمی) انجام پذیرفت. نتایج حاصله نشان داد مصرف سطوح بالاتر ضایعات چای سبب کاهش جرم مخصوص ظاهری خاک و افزایش ضریب آبگذری اشباع، پایداری خاکدانه با (15/50) درصد، تخلخل کل با (45/16) درصد و درصد منافذ ریز، متوسط و درشت می‌گردد، به خصوص این تأثیرات در تیمار 4 درصد وزنی ضایعات چای بیشتر است.

**کلمات کلیدی:** انکوباسیون، ضایعات چای، ویژگی‌های فیزیکی

## تعیین رابطه پایداری خاکدانه و خواص زود یافت خاک با استفاده از روش تجزیه به مولفه‌های اصلی

زرتشت عزیزی<sup>1</sup>، محمود شعبانپور<sup>1</sup>، سپیده ابریشم کش<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دپارتمان علوم خاک دانشگاه گیلان، zartosht.azizi.1375@gmail.com

### چکیده

پایداری خاکدانه‌ها یکی از مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و ساختمانی خاک است که می‌تواند بر بسیاری از ویژگی‌های دیگر خاک اثرگذار باشد. این تحقیق با هدف مدل‌سازی رگرسیونی پایداری خاکدانه‌ها در ارتباط با ویژگی‌های زود یافت خاک در استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. به منظور انجام این تحقیق خصوصیات خاک شامل میانگین وزنی قطر خاکدانه، جرم مخصوص ظاهری، جرم مخصوص حقیقی، درصد ماده آلی، درصد آهک، هدایت الکتریکی و اسیدیته خاک به روش‌های استاندارد آزمایشگاهی اندازه‌گیری شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که بین ماده آلی خاک و میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها همبستگی مثبت معنی‌داری وجود داشت. همچنین نتایج مدل‌سازی رگرسیونی بیانگر آن است که معادله خطی در مناطق مورد مطالعه 84 درصد از تغییرات پایداری خاکدانه‌ها را به کمک متغیر مستقل ماده آلی خاک توجیه می‌نمایند. در مجموع نتایج حاصله امکان استفاده از ماده آلی خاک را در برآورد پایداری خاکدانه‌ها در استان گیلان تأیید می‌نماید.

**کلمات کلیدی:** آنالیز مؤلفه اصلی، مدل‌سازی، معادلات رگرسیونی، ویژگی‌های خاک

## تأثیر رطوبت بر مقاومت کششی برخی خاک‌های جنگلی استان گیلان

علی عباسی<sup>1</sup>، محمود شعبانپور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاک شناسی دانشگاه گیلان، abbasi.ali99@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار خاک‌شناسی دانشگاه گیلان، shabanpour@guilan.ac.ir

### چکیده

این پژوهش برای بررسی اثر رطوبت‌های مختلف بر مقاومت کششی خاکدانه‌های خاک‌های جنگلی استان گیلان در رطوبت‌های آون خشک، 5، 10، 15، 20، 25 و 30 درصد انجام شد. پس از جمع‌آوری نمونه‌های خاک و بعد از هوا خشک شدن خاکدانه‌های با قطر بین 11 تا 12.5 میلیمتر با استفاده از الک جدا شدند و از هر نمونه تعداد 35 عدد خاکدانه را جدا و همه خاکدانه‌های انتخاب شده در آون و در دمای 105 درجه سانتی‌گراد خشک شدند، بعد از خشک شدن، با اضافه کردن مقادیر مشخص آب خاکدانه‌ها به رطوبت‌های مورد نظر رسانده شدند. مقاومت کششی خاکدانه‌ها به روش غیر مستقیم و با استفاده از دستگاه برزیلی اندازه‌گیری شد. نتایج اندازه‌گیری مقاومت کششی خاکدانه‌ها در رطوبت‌های مختلف نشان داد که با افزایش مقدار رطوبت خاک، مقاومت کششی خاکدانه‌ها کاهش می‌یابد. در واقع افزایش رطوبت خاک باعث ضعیف شدن پیوند بین ذرات خاکدانه‌ها شده و مقاومت کششی آنها را کاهش می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** روش غیر مستقیم برزیلی، مقاومت کششی خاکدانه، رطوبت

## مقایسه اثربخشی برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک بر عملکرد برنج در استان گیلان

سامان ولی‌زاده ناوی<sup>1</sup>، حسن رمضان پور<sup>2</sup>، نفیسه یغمائی‌ان مه‌بادی<sup>3</sup>، محمود فاضلی  
سنگانی<sup>4</sup>، محمود شعبانپور<sup>5</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد پیدایش و رده‌بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، samanvalizadeh90@gmail.com  
<sup>2</sup> دانشجویار پیدایش و رده‌بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، hasramezanpour@yahoo.com  
<sup>3</sup> استادیار پیدایش، ارزیابی و رده‌بندی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، yaghmaeian-na@yahoo.com  
<sup>4</sup> استادیار شیمی و آلودگی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، mfazeli@guilan.ac.ir  
<sup>5</sup> دانشجویار فیزیک و حفاظت خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، shabanpour@guilan.ac.ir

### چکیده

با توجه به وسعت زیاد شالیزارها در استان گیلان و محدود بودن پژوهش‌ها در زمینه تاثیر ویژگی‌های خاک شالیزار با عملکردهای مختلف، این پژوهش با هدف بررسی رابطه بین برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شالیزار با عملکرد برنج در استان گیلان انجام گرفت. با توجه به نقشه زمین‌شناسی استان گیلان (1/250000)، شالیزارهای سه منطقه اسالم، آستانه اشرفیه و لاکان برای نمونه‌برداری خاک مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که عملکرد محصول برنج با مقادیر سیلت، رس، جرم مخصوص ظاهری، رطوبت پژمردگی دائم و رطوبت ظرفیت مزرعه، همبستگی منفی و با مقادیر شن، آهک، کربن آلی و آهن کل همبستگی مثبت داشته است، که بیشترین همبستگی عملکرد برنج با مقدار آهن کل بوده است (0/01).  $R^2=0/62P>$ ، که میزان عملکرد برنج را بهبود ببخشد است.

کلمات کلیدی: شالیزار، عامل محدودکننده، گیاه برنج، آهن کل

## ارزیابی منحنی توزیع اندازه منافذ خاک در سری‌های غالب خاک آهکی استان خوزستان

فاطمه مسکینی ویشکایی<sup>1\*</sup>، علیرضا جعفرنژادی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، fatemeh.meskini@yahoo.com <sup>2</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران.

### چکیده

خاک‌های آهکی به طور وسیعی در مناطق خشک و نیمه خشک پراکنده شده‌اند. کربنات‌ها با تأثیر بر ساختمان خاک و در نتیجه توزیع اندازه منافذ خاک بر بسیاری از ویژگی‌های فیزیکی مهم خاک همچون قابلیت دسترسی آب خاک و نفوذ آب در خاک مؤثرند. در این مطالعه، توزیع اندازه منافذ خاک در شش سری غالب خاک‌های آهکی جنوب استان خوزستان بررسی شد. توزیع اندازه ذرات خاک، جرم مخصوص ظاهری و منحنی مشخصه آب خاک اندازه‌گیری شد. سپس پارامترهای موقعیت و شکل منحنی توزیع اندازه منافذ خاک محاسبه گردید. در تمام خاک‌های مورد مطالعه، پارامترهای شکل همچون کشیدگی و چولگی تقریباً مشابه و نزدیک به هم به دست آمد. در سری خاک جنوب اهواز، مقادیر سه پارامتر موقعیت منحنی، قطر میانگین، مد و میانه بسیار بهم نزدیک بودند که نشان‌دهنده تنوع بسیار اندک اندازه منافذ خاک در سری خاک مذکور است که احتمالاً ناشی از تراکم خاک و جرم مخصوص ظاهری بالای خاک است. نتایج نشان داد که منحنی توزیع اندازه منافذ خاک می‌تواند به طور مناسبی بیانگر محدودیت‌های فیزیکی کیفیت خاک باشد.

**کلمات کلیدی:** توزیع اندازه ذرات خاک، خاک آهکی، محدودیت‌های فیزیکی خاک، منحنی مشخصه آب خاک

## تأثیر کشت گونه غیربومی *Atriplex lentiformis* بر برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک

مهدی نجفی قیری<sup>1\*</sup>، حمیدرضا بوستانی<sup>2</sup>، علیرضا محمودی<sup>3</sup>، رخساره مرادی<sup>4</sup>  
علمدارلو<sup>4</sup>، فائزه زارعی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، annajafghiri@yahoo.com<sup>2</sup> دانشیار بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،<sup>3</sup> استادیار بخش مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز،<sup>4</sup> دانش‌آموختگان بخش مهندسی طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز

### چکیده

*A. lentiformis* یکی از گونه‌های مقاوم به خشکی و شوری بوده که در برخی مراتع داراب، جنوب استان فارس کشت شده است. بونه‌کاری مراتع با گونه غیربومی *Atriplex lentiformis* می‌تواند سبب تغییرات در ویژگی‌های خاک و حاصلخیزی آن شود. بخشی از مراتع شهرستان داراب که با این گونه احیاء شده بود انتخاب و نمونه‌های خاک از زیر سایه‌انداز گیاه و بین گیاه در اعماق 0-20، 20-40 و 40-60 سانتی‌متر برداشته شد. ویژگی‌های مختلف فیزیکی و شیمیایی و قابلیت استفاده عناصر در خاک اندازه‌گیری شد. *A. lentiformis* سبب افزایش قابلیت هدایت الکتریکی و ماده آلی در خاک سطحی و زیرسطحی گردید. قابلیت استفاده نیتروژن، پتاسیم، منگنز و روی در خاک سایه‌انداز گیاه بیشتر از خاک بین گیاه بود و ارتباط مثبت و معنی‌داری بین قابلیت استفاده عناصر مختلف و ماده آلی خاک به دست آمد. به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که گونه *A. lentiformis* با توجه به مواد آلی که به خاک اضافه می‌کند می‌تواند سبب بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش قابلیت استفاده عناصر مورد نیاز گیاه گردد، اما از طرفی با افزایش شوری خاک می‌تواند به تدریج سبب تغییر گونه‌های گیاهی بومی و هجوم گیاهان شورپسند شود.

**کلمات کلیدی:** رطوبت خاک، سدیم، عناصر گیاه، قابلیت هدایت الکتریکی، ماده آلی

## اثر فشردگی خاک بر نفوذ تجمعی آب در یک خاک آهکی در تناوب گندم-ذرت

جهانبخش میرزاوند<sup>1\*</sup>، رضا مرادی طالب بیگی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، زرقان، ایران، ir.ac.areeo@mirzavand.j<sup>2</sup> دانشجوی سابق دکتری، بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

### چکیده

به منظور بررسی اثر فشردگی خاک بر میزان نفوذ آب در یک خاک آهکی و در تناوب گندم-ذرت، پژوهشی مزرعه‌ای در سال 1396 به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در زرقان، استان فارس اجرا گردید. فاکتور اصلی خاک‌ورزی با سه روش شخم رایج، کم خاک‌ورزی و بی خاک‌ورزی و فاکتور فرعی شامل بقایای گیاهی گندم و ذرت با دو سطح حذف و حفظ 30 درصد بقایا بود. در تناوب گندم-ذرت، عملیات کم خاک‌ورزی و حفظ بقایا منجر به کاهش فشردگی خاک و افزایش نفوذ تجمعی آب در خاک شد. در مقابل، بیشترین فشردگی خاک به‌ویژه در عمق 0-10 سانتی‌متری (بیش از 1/32 گرم بر سانتی‌متر مکعب) و کمترین نفوذ تجمعی آب در خاک (کمتر از 10 سانتی‌متر در 150 دقیقه) در سامانه بی خاک‌ورزی به دست آمد. به‌طور کلی، جایگزین کردن سامانه کم خاک‌ورزی با خاک‌ورزی رایج و حفظ بقایا می‌تواند موجب کاهش فشردگی خاک و بهبود نفوذ تجمعی آب در خاک به‌ویژه در تناوب گندم-ذرت گردد.

**کلمات کلیدی:** حفظ بقایا، فشردگی خاک، کم خاک‌ورزی، نفوذ تجمعی آب



## تأثیر طولانی مدت مواد آلی مختلف بر خصوصیات فیزیکی خاک تحت شرایط مزرعه‌ای

مهدی بهشتی<sup>1\*</sup>، کریم شهبازی<sup>2</sup>، مصطفی مارزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، کرج، am.beheshti@ut.ac.ir <sup>2</sup> دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، کرج، <sup>3</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، کرج.

### چکیده

مواد آلی به علت اثرات سازنده‌ای که بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک دارند به عنوان یکی از ارکان مهم حاصلخیزی خاک‌ها شناخته می‌شوند. به علت پایین بودن ماده آلی در خاک‌های استان البرز آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی در شرایط مزرعه‌ای برای بررسی تأثیر مواد آلی مختلف شامل کمپوست، ورمی کمپوست و کود گاوی بر خصوصیات فیزیکی خاک در یک بازه زمانی چهار ساله طراحی گردید. نتایج نشان داد کاربرد تیمارهای مواد آلی باعث بهبود خصوصیات فیزیکی مانند ظرفیت زراعی، نقطه پژمردگی دائم، هدایت هیدرولیکی اشباع ( $K_s$ )، چگالی ظاهری، و پایداری خاکدانه خشک و تر شد. مقدار هدایت هیدرولیکی اشباع در تیمار کمپوست 700 درصد نسبت به کرت شاهد افزایش نشان داد. تیمار ورمی کمپوست پایداری الک تر را از 0/33 در کرت شاهد به 0/72 میلی‌متر افزایش داد که این افزایش از لحاظ آماری معنی‌دار بود. بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان بیان کرد که مصرف کودهای آلی به خصوص به شکل کمپوست و ورمی کمپوست اثرات مثبت و مفیدی بر خصوصیات فیزیکی خاک داشته که خود منجر به حفظ سلامت و تولید پایدار در دراز مدت خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** مواد آلی، کمپوست، کود گاوی، ورمی کمپوست

## استفاده از الگوریتم شباهت سنجی به منظور تعمیم مدل‌های خاک در نقشه‌برداری رقومی

محمد جمشیدی<sup>1\*</sup>، محمد امیر دلاور<sup>2</sup>، روح اله تقی زاده مهرجردی<sup>3</sup>، مستانه رحیمی مشکله<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، ano.jam1970@gmail.com <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، یزد، <sup>4</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

تکنیک نقشه‌برداری رقومی خاک به واسطه قابلیت آن در استفاده از الگوریتم شباهت‌سنجی برای تعمیم داده‌ها و اطلاعات از مناطق دارای داده (منطقه مرجع) به مناطق فاقد اطلاعات خاک، روش نسبتاً سریع و کم هزینه‌ای برای تعیین خصوصیات و کلاس‌های خاک در مناطق فاقد نقشه خاک است. در این پژوهش برای ارزیابی این قابلیت تحت عنوان "خاک‌های هم‌سنخ" در گستره جغرافیایی استان فارس، دشت سعادت‌شهر به عنوان منطقه مرجع و دهنده اطلاعات انتخاب و با استفاده از شاخص شباهت سنجی ماهالونوبیس میزان شباهت فاکتورهای محیطی خاک‌ساز در سطح استان مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس ویژگی‌های اقلیمی، 17 درصد از استان و عمدتاً بخش‌های مرکزی مشابه دشت سعادت‌شهر تشخیص داده شدند. از نظر پستی و بلندی، مناطق مرکزی و شرق استان شباهت بیشتری به دشت سعادت‌شهر نشان دادند به طوریکه 26 درصد از استان دارای دامنه ارتفاعی هم تراز سعادت‌شهر می‌باشند. به لحاظ زمین‌شناسی، 44 درصد از سطح استان که بیشتر متأثر از رسوبات کواترنر و سازندهای مربوط به مخروط افکنه‌های حاشیه دشت‌های استان بودند، با منطقه مرجع مشابهت داشتند. بر اساس شاخص NDVI به عنوان شاخص نماینده پوشش گیاهی، 52 درصد از استان دارای دامنه مشابه این شاخص در دشت سعادت‌شهر می‌باشد. بر اساس نتایج هم‌پوشانی لایه‌های اطلاعاتی از شباهت فاکتورهای خاک‌سازی، 4/4 درصد از مناطق استان فارس بر اساس یک دامنه معین به لحاظ فاکتورهای مورد بررسی برای شباهت سنجی، شبیه دشت سعادت‌شهر هستند. از میان مناطق مشابه در استان فارس، دشت سیدان به عنوان مشابه‌ترین منطقه شناخته شد. لذا انتظار می‌رود بر اساس روش‌ها و تکنیک‌های نقشه‌برداری رقومی خاک، داده‌های دشت سعادت‌شهر به خوبی بتواند برای پیش‌بینی الگوی کلاس‌ها یا ویژگی‌های خاک در مناطق مشابه در استان مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** استان فارس، خاک‌های هم‌سنخ، شاخص شباهت، نقشه‌برداری رقومی خاک

## **محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک**

2-1- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود

2-2- آلودگی خاک و آب

2-3- تنوع زیستی و بیولوژی

2-4- رابطه آب و خاک و گیاه

2-5- کربن آلی خاک

2-6- کیفیت خاک



## تأثیر بیوجار بر انتشار گازهای گلخانه‌ای، ترسیب کربن و تغییرات نیتروژن در فرایند کمپوست‌شدن

کمال خلخال<sup>1\*</sup>، عادل ریحانی تبار<sup>2</sup>، شاهین اوستان<sup>3</sup>، ناصر علی‌اصغرزاد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

### چکیده

از جمله معایب تولید و مصرف کمپوست انتشار گازهای گلخانه‌ای، هدررفت نیتروژن و کربن است که تغییرات اقلیمی را به دنبال دارد. هدف این مقاله مروری نگاهی اجمالی به مطالعات تأثیر بیوجار بر انتشار گازهای گلخانه‌ای ( $\text{CO}_2$ ،  $\text{CH}_4$  و  $\text{N}_2\text{O}$ )، ترسیب کربن و تغییرات نیتروژن است و در ایران تاکنون گزارش منتشر شده‌ای در این زمینه وجود ندارد. تأمین و توزیع اکسیژن ناشی از تخلخل و سطح ویژه بالای بیوجار از طرفی باعث محدود کردن فعالیت‌های متانوژن و بهبود فعالیت‌های متیلوتروف و در نتیجه جذب و احتباس  $\text{CH}_4$  می‌شود. از طرف دیگر این اکسایش مجدد در کنار جذب آمونیوم روی سطوح بیوجار باعث کاهش فرایند دنیتریفیکاسیون و کاهش هدررفت  $\text{NO}_3^-$ ،  $\text{NH}_3$  و  $\text{N}_2\text{O}$  می‌شود. همچنین pH بالای بیوجار باکتری‌های دنیتریفیکاتور موجود در کمپوست را محدود می‌کند. بنابراین بیوجار این ماده جامد غنی از کربن با ساختار متخلخل، گروه‌های عاملی اکسیژن‌دار فعال (کربوکسیل، هیدروکسیل، فنول و کربونیل) و کربن آروماتیک و مقاوم به تجزیه، نقش مهمی در ترسیب کربن، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش هدررفت نیتروژن و مدیریت محیط‌زیست دارد.

**کلمات کلیدی:** بیوجار، کمپوست‌شدن، گازهای گلخانه‌ای، ترسیب کربن، نیتروژن

## بهبود عملکرد ذرت علوفه‌ای و ماده آلی خاک با خاک‌ورزی حفاظتی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم

غلامحسن رنجبر<sup>1\*</sup>، محمدحسن رحیمیان<sup>1</sup>، سیدعلی طباطبائی<sup>2</sup>، محمدرضا فلاطونی<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> استادیار، مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران، ranjbar71@gmail.com<sup>2</sup> دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، ایران،<sup>3</sup> کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان یزد

### چکیده

این آزمایش در تابستان سال 1399 با کاشت رقم ذرت SC704 در پایلوت کشاورزی حفاظتی که قبلاً به مدت دو فصل زراعی تحت تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی قرار داشت، اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل خاک‌ورزی مرسوم (CT)، کاشت بر روی پشته‌های دائمی (PRB) و بی‌خاک‌ورزی (NT) بود. در همه تیمارهای آزمایشی فاصله بین و روی ردیف به ترتیب 50 و 20 سانتی‌متر بود. نتایج نشان داد که کاشت ذرت بر روی پشته‌های دائمی و روش بی‌خاک‌ورزی باعث افزایش معنی‌داری عملکرد علوفه در مقایسه با روش خاک‌ورزی مرسوم شد. میزان عملکرد علوفه در تیمارهای پشته‌های دائمی، روش بی‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب 7102/1، 6887/5 و 4670/8 گرم در متر مربع بود. میزان شاخص سطح برگ به میزان قابل توجهی در تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم بود. بر اساس نتایج در زمان برداشت ذرت متوسط درصد ماده آلی خاک در تیمارهای خاک‌ورزی حفاظتی و خاک‌ورزی مرسوم به ترتیب 0/67 و 0/49 بود. نتایج این تحقیق نشان داد که با حفظ بقایا در سطح خاک در مناطق خشک ضمن افزایش عملکرد، می‌توان درصد ماده آلی خاک را نیز افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** بی‌خاک‌ورزی، پشته‌های دائمی، شاخص سطح برگ، مدیریت بقایا

## پیامد کاربرد بیوچار کاه گندم و کود مرغی بر معدنی شدن کربن و نیتروژن خاک

غزل محمدی نیا<sup>1\*</sup>، صفورا ناهیدان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، mohammadinia72@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

### چکیده

آگاهی از سرعت معدنی شدن کربن و نیتروژن از منابع مختلف آلی یک عامل کلیدی برای تعیین نیاز کودی گیاه با کمترین آثار منفی زیست محیطی است. در سال‌های اخیر از بیوچار به عنوان یک بهساز به منظور کربن اندوزی و حفظ حاصلخیزی خاک استفاده شده است. هدف از پژوهش اخیر، بررسی تاثیر بیوچار کاه گندم و کود مرغی بر معدنی شدن کربن و نیتروژن می باشد. بدین منظور، مقدار 0 و 2 درصد کود مرغی به یک خاک کشاورزی اضافه شد. سپس به خاک‌های دارا و بدون کود مرغی مقادیر 0، 2/5 و 5 درصد از بیوچار کاه گندم افزوده شد. نمونه‌های خاک به مدت 56 روز در رطوبت 70 درصد ظرفیت زراعی و در دمای آزمایشگاه نگهداری شدند. نتایج نشان داد که بیوچار باعث افزایش معدنی شدن کربن در خاک‌های تیمار شده با کود مرغی شد و در خاک شاهد تاثیر کاهشی ولی غیرمعنی دار داشت. بیوچار باعث کاهش معدنی شدن خالص نیتروژن خاک‌های شاهد و تیمار شده با کود مرغی شد اگرچه این تاثیر معنی دار نبود. با وجود این، این تاثیر در خاک شاهد مشهودتر بود. این نتایج نشان دهنده آن است که کاربرد کودهای آلی نیتروژن داری مانند کود مرغی می توانند اثر بیوچار بر کربن اندوزی و آلی شدن نیتروژن خاک را کاهش دهند.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، کود مرغی، معدنی شدن کربن، نیتروژن

## تأثیر کاربری‌های مختلف بر فرکشن‌های کربن آلی در منطقه اردبیل

میلاد کلبعلی نژاد<sup>1\*</sup>، اسماعیل گلی کلانیا<sup>2</sup>، حسین شهاب<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی، am.kalbalinezhad@student.uma.ac.ir<sup>2</sup> دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی،<sup>3</sup> استادیار دانشگاه محقق اردبیلی

### چکیده

بررسی تغییرات فرکشن کربن آلی می‌تواند به عنوان شاخصی در تعیین کیفیت خاک استفاده شود. به‌منظور بررسی تأثیر تغییر کاربری بر فرکشن‌های کربن آلی خاک در منطقه اردبیل، سه سایت با چهار کاربری (جنگل متراکم، جنگل تنک، مرتع، زراعی) در هر سایت انتخاب شد. نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی و از هر کاربری سه تکرار به صورت خاک سطحی از عمق (0-30 سانتی‌متر) انجام شد. ماده آلی ذره‌ای در فرکشن‌های شن درشت، شن ریز، ذرات سیلت و رس اندازه‌گیری گردید. پژوهش در قالب طرح کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که کربن آلی ذره‌ای در کاربری جنگل متراکم نسبت به سایر کاربری‌ها، به طور معنی داری بالاتر می‌باشد. کربن آلی خاک در فرکشن رس بیشتر از سیلت، شن ریز و شن درشت بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** کربن آلی، فرکشن، تغییر کاربری



## تاثیر کربن آلی خاک بر روی برخی خصوصیات شیمیایی و فراهمی عناصر غذایی در باغ‌های بادام

رامین ایرانی پور

استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری،  
ramin.iranipour@gmail.com

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی رابطه بین کربن آلی خاک با برخی ویژگی‌های شیمیایی و فراهمی عناصر غذایی خاک در باغ‌های بادام انجام گردید. برای این منظور از عمق صفر تا سی سانتی متری خاک باغ‌های بادام نمونه برداری گردید. نمونه‌های خاک برداشت شده به آزمایشگاه انتقال داده شد و مقدار کربن آلی خاک، نیتروژن کل خاک، هدایت الکتریکی خاک، درصد مواد خنثی شونده و همچنین غلظت فراهم عناصر فسفر و پتاسیم اندازه گیری شد. نتایج نشان داد کربن آلی خاک با فسفر فراهم ( $R^2 = 0/7029^{***}$ )، نیتروژن کل ( $R^2 = 0/6843^{***}$ )، غلظت فراهم پتاسیم ( $R^2 = 0/5822^{***}$ ) و همچنین با هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک ( $R^2 = 0/4091^{***}$ ) همبستگی مثبت نشان داد و در مورد عناصر فسفر و نیتروژن این همبستگی قوی، و در مورد پتاسیم فراهم و شاخص هدایت الکتریکی عصاره اشباع، همبستگی متوسط بود. در مورد شاخص کل مواد خنثی شونده ( $R^2 = 0/3490^{***}$ ) و پ‌هاش عصاره اشباع خاک ( $R^2 = 0/5826^{***}$ ) به ترتیب همبستگی ضعیف تا متوسط با روند منفی مشاهده گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که کربن آلی خاک همبستگی زیاد و مثبت با فراهمی عناصر فسفر و نیتروژن موجود در خاک و همبستگی متوسط و مثبت با فراهمی پتاسیم در باغ‌های بادام منطقه مورد بررسی داشت و با افزایش اندوخته کربن آلی خاک، فسفر و پتاسیم فراهم و نیتروژن کل در خاک روند افزایشی داشت. در همین ارتباط همبستگی ضعیف تا متوسط با روند منفی، بین کربن آلی خاک با کل مواد خنثی شونده و پ‌هاش خاک در باغات منطقه مورد مطالعه مشاهده گردید.

**کلمات کلیدی:** باغ‌های بادام، فراهمی عناصر غذایی، کربن آلی

## تغییرات کربن آلی فعال و شاخص مدیریت کربن ناشی از کاربرد توأم کودهای شیمیایی و آلی در کشت گندم در کرت‌های ثابت

آرزو عسگری<sup>1</sup>، بابک متشروع‌زاده<sup>2</sup>، فرهاد مشیری<sup>3</sup>، حسین صفاری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، کرج، <sup>2</sup> دانشیار پژوهش، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران.

### چکیده

اندوخته کربن آلی خاک و تغییرات آن مستقیماً بر کیفیت و حاصلخیزی خاک تأثیر دارد و کربن آلی و اجزای آن می‌تواند به عنوان شاخص کیفیت خاک استفاده گردد. هدف از این مطالعه بررسی اثر مدیریت تلفیقی کودها بر تغییرات کربن آلی کل خاک و اجزای آن بود. این پژوهش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با نه تیمار کاربرد کود آلی و شیمیایی به تنهایی و یا به صورت توأمان در سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات خاک و آب در فصل زراعی 1398-1399 اجرا گردید. پس از دو سال اثر تیمارهای کودی بر تغییرات کربن آلی کل، کربن آلی فعال و شاخص مدیریت کربن در کشت گندم در کرت‌های ثابت بررسی شد. نتایج نشان داد که کاربرد کودهای شیمیایی و آلی تأثیر معنی‌داری بر کربن آلی کل خاک و شاخص مدیریت کربن نداشت. در حالیکه کاربرد توأم کودهای آلی و شیمیایی بویژه مصرف سالانه کود کمپوست پسماند+ 75 درصد کود نیتروژن توصیه شده کربن آلی فعال خاک را به میزان 33/3 درصد نسبت به تیمار شاهد در عمق 0-15 سانتی‌متری به طور معنی‌داری افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** شاخص مدیریت کربن، کربن ناپایدار، مدیریت تلفیقی کودها

## مقایسه دو مدل شبکه عصبی مصنوعی و درخت تصمیم در پیش‌بینی ذخیره کربن آلی خاک در برخی اراضی شهرستان بهبهان

صاحب خورده بین<sup>1\*</sup>، سعید حجتی<sup>2</sup>، احمد لندی<sup>3</sup>، ایمان احمدیان فر<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، research.beh88@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>4</sup> استادیار گروه عمران دانشکده مهندسی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان

### چکیده

این مطالعه با هدف مقایسه دو روش شبکه عصبی مصنوعی و درخت تصمیم در پیش‌بینی ذخیره کربن آلی خاک در برخی کاربری‌های شهرستان بهبهان انجام شد. بدین منظور نمونه برداری از خاک به روش مربع لاتین انجام و جهت بررسی میزان ذخیره کربن خاک، حفر پروفیل از عمق 0-30 و 30-60 انجام و کربن آلی نمونه‌ها به روش والکی بلک و وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه همراه با پارافین مذاب تعیین و سپس ذخیره کربن آلی خاک محاسبه گردید. پارامترهای کمکی مورد استفاده شامل اجزاء سرزمین و داده‌های تصویر سنجنده OLI لندست 8 می‌باشد. نتایج نشان داد که متغیرهای SAVI، NDVI، شاخص شوری، شاخص کربنات، شاخص گچ و شاخص رس بیشترین همبستگی را با مقادیر ذخیره کربن دارند. همچنین در عمق 0-30 سانتی‌متری مدل درخت تصمیم<sup>1</sup> (DT) با ضریب تبیین ( $R^2=0/879$ ) و مجذور میانگین مربعات خطا ( $RMSE=3/852$ ) نسبت به مدل شبکه عصبی مصنوعی نتایج بهتری در پیش‌بینی ذخیره کربن نشان داد ولی برای عمق 30-60 سانتی‌متری مدل شبکه عصبی مصنوعی با ضریب تبیین و مجذور میانگین مربعات خطای به ترتیب  $R^2=0/508$  و  $RMSE=5/558$  نسبت به مدل درخت تصمیم عملکرد مناسبتری در پیش‌بینی ذخیره کربن داشته است.

**کلمات کلیدی:** ذخیره کربن، شبکه عصبی مصنوعی، درخت تصمیم

## ترسیب کربن آلی خاک در اراضی کویری و کشاورزی مرکز ایران

جابر فلاح‌زاده<sup>1\*</sup>، احمد کریمی<sup>1</sup>، مهدی نادری<sup>1</sup>، حسین شیرانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران، [j.fallahzade@gmail.com](mailto:j.fallahzade@gmail.com) <sup>2</sup> گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران

### چکیده

این پژوهش با هدف مقایسه ترسیب کربن آلی خاک در اراضی کویری و کشاورزی در منطقه ابرکوه (استان یزد) انجام شد. بدین منظور، سه کاربری اراضی کویری و اراضی تحت کشت گندم و پسته مورد آزمون قرار گرفت. در زمان نمونه‌برداری، وزن مخصوص ظاهری با استفاده از سیلندر استوانه‌ای تعیین گردید و نمونه‌های ترکیبی خاک از عمق 0-20 سانتی‌متری از 10 مزرعه در حاشیه اراضی کویری برداشته شدند. نتایج نشان داد که زیر کشت بردن اراضی کویری باعث کاهش معنی‌دار شوری و وزن مخصوص ظاهری خاک گردید ولی مقادیر کربن آلی آنرا افزایش داد. مقادیر کربن آلی در اراضی کویری (0/85 گرم در کیلوگرم) به طور معنی‌داری نسبت به خاک‌های اراضی تحت کشت گندم (3/27 گرم در کیلوگرم) و پسته (4/25 گرم در کیلوگرم) کمتر بود. درحالی‌که کمترین میزان ترسیب کربن آلی خاک (0/25 کیلوگرم در مترمربع) در اراضی کویری دیده شد، میزان ترسیب کربن آلی خاک تحت کشت پسته (1/15 کیلوگرم در مترمربع) به صورت معنی‌داری بیشتر از خاک تحت کشت گندم (0/94 کیلوگرم در متر مربع) بود. از آنجایی که سطح وسیعی از مرکز ایران را اراضی کویری با ذخایر کربن آلی ناچیز تشکیل می‌دهد، عملیات کشت و کار پایدار می‌تواند به افزایش ترسیب کربن آلی خاک منجر شود.

**کلمات کلیدی:** ترسیب کربن خاک، اراضی کویری، پسته، گندم

## رابطه بین ماده آلی و میزان آهک در خاک‌های فضای سبز شهری مطالعه موردی منطقه شاهین شهر

حمید رضا متین فر<sup>1</sup>، شیما معصومی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه کشاورزی دانشگاه لرستان، amatinfar44@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی دوره دکتری تخصصی مدیریت منابع خاک دانشگاه لرستان، tanin\_ssss@yahoo.com

### چکیده

این مطالعه به منظور ارزیابی عوامل خاکی مؤثر بر میزان ذخیره کربن آلی خاک و توسعه مدلی برای تخمین توان ذخیره کربن با استفاده از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در فضای سبز شهری شهر شاهین شهر انجام شد. پس از برداشت تعداد 70 نمونه خاک از مکان‌های مختلف فضای سبز، اندازه‌گیری میزان هدایت الکتریکی خاک و ذخیره کربن آلی آن صورت پذیرفت. برای ارائه مدل از روش رگرسیون خطی استفاده شد. سپس با استفاده از معادله استخراج شده از مدل، و میزان هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شده میزان ماده آلی برآورد و با میزان اندازه‌گیری شده مقایسه و معادله آن ارائه شد. نتایج تحلیل میسر نشان داد میزان هدایت الکتریکی دارای دارای رابطه مناسبی با میزان کربن آلی خاک هستند.

**کلمات کلیدی:** مدل‌سازی، شوری خاک، فضای سبز شهری، ماده آلی خاک

## رابطه بین ماده آلی و چگالی ظاهری در خاک‌های فضای سبز شهری مطالعه موردی منطقه شاهین شهر

حمید رضا متین فر<sup>1</sup>، شیما معصومی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه کشاورزی دانشگاه لرستان، [matinfar44@gmail.com](mailto:matinfar44@gmail.com) <sup>2</sup> دانشجوی دوره دکتری تخصصی مدیریت منابع خاک دانشگاه لرستان، [tanin\\_ssss@yahoo.com](mailto:tanin_ssss@yahoo.com)

### چکیده

این مطالعه به منظور ارزیابی عوامل خاکی مؤثر بر میزان ذخیره کربن آلی خاک و توسعه مدلی برای تخمین توان ذخیره کربن با استفاده از ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در فضای سبز شهری شهر شاهین شهر انجام شد. پس از برداشت تعداد 70 نمونه خاک از مکان‌های مختلف فضای سبز، اندازه‌گیری میزان چگالی ظاهری خاک و ذخیره کربن آلی آن صورت پذیرفت. برای ارائه مدل از روش رگرسیون خطی استفاده شد. سپس با استفاده از معادله استخراج شده از مدل، و میزان چگالی ظاهری اندازه‌گیری شده میزان ماده آلی برآورد و با میزان اندازه‌گیری شده مقایسه و معادله آن ارائه شد. نتایج تحلیل میسر نشان داد میزان چگالی ظاهری دارای دارای رابطه مناسبی با میزان کربن آلی خاک هستند.

**کلمات کلیدی:** مدل‌سازی، ماده آلی، فضای سبز شهری، چگالی ظاهری خاک

## تعیین عوامل موثر در پهنه‌بندی توزیع کربن آلی در اراضی سمیرم اصفهان

کوروش شیرانی<sup>1</sup>، مرتضی خداقلی<sup>2</sup>، فرزاد پارسادوست<sup>3</sup>، رستم خلیفه‌زاده<sup>4</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، K\_Sh424@yahoo.com، <sup>2</sup> بخش تحقیقات مرتع موسسه جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، M\_Khodagholi@yahoo.com، <sup>3</sup> بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، Farzadparsa@gmail.com، <sup>4</sup> بخش تحقیقات مرتع موسسه جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، R\_Khalifehzadeh@yahoo.com

### چکیده

آگاهی از وضعیت کربن آلی خاک مراتع به منظور کنترل فرسایش و مدیریت حفاظت خاک از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. هدف این پژوهش الویت‌بندی عوامل موثر، مدل‌سازی و پیش‌بینی میزان کربن آلی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست 8، داده‌های رقومی ارتفاعی دقیق سنجنده ALOS و بکارگیری تلفیقی روش تجزیه عاملی و رگرسیون چندمتغیره در حوزه آبخیز سمیرم واقع در جنوب استان اصفهان می‌باشد. بدین‌منظور پس از تعیین واحدهای همگن و برداشت منظم تصادفی و مرکب 218 نمونه خاک از این واحدها، میزان کربن آلی، درصدهای شن، سیلت و رس در آزمایشگاه تعیین گردیدند. توسعه روش تلفیقی مذکور با استفاده از 15 متغیر طیفی و غیرطیفی و دودسته داده آموزشی (70 درصد) و آزمایشی (30 درصد) نمونه‌های خاک به ترتیب به منظور اجرا و اعتبارسنجی مدل انجام شد. سپس الویت‌بندی عوامل، تعیین مولفه‌های اصلی و نقشه پهنه‌بندی مکانی میزان کربن آلی خاک تهیه گردید. درنهایت با استفاده از معیارهای اندازه‌گیری خطا اقدام به اعتبارسنجی و ارزیابی دقت مدل در مرحله آموزشی و آزمایشی گردید. نتایج نشان داد پانزده متغیر مستقل در قالب شش مولفه اصلی به ترتیب بنام‌های پوشش گیاهی، اندازه ذرات خاک، بازتابش سطحی، شکل سطح زمین، ذخیره رطوبتی و ویژگی شیمیایی بیش‌ترین سهم را در ذخیره کربن آلی خاک دارد و با توجه به معیارهای خطا و ضرایب همبستگی، مرحله اجرای مدل نسبت به پیش‌بینی با خطای کمتر، کارآمدی بیش‌تر، تغییرات بالاتری از کربن آلی در خاک را برآورد می‌نماید. همچنین طبقات میزان درصد کربن آلی خاک 0/80-0/70 و 2/35-1/20 به ترتیب با مساحت 24 و 6 درصد بیش‌ترین و کم‌ترین رخنمون سطح خاک‌های منطقه مورد مطالعه را به خود اختصاص می‌دهند.

کلمات کلیدی: تحلیل عاملی، کربن آلی، رگرسیون چندمتغیره، مدل‌سازی

## تهیه نقشه کربن آلی خاک با کاربرد اطلاعات سنجش از دور و توپوگرافی

الهام شهرآیینی<sup>1\*</sup>، علی اکبر نوروزی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری فیزیک و حفاظت خاک، شرکت مهندسی مشاور مهتاب قدس، e.shahrayimi@yahoo.com، <sup>2</sup>دانشیار سنجش از دور، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران

## چکیده

کربن آلی (OC) خاک در عمده ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی و بیولوژیکی خاک نقش دارد. مدل‌سازی و تهیه نقشه ویژگی‌های خاک با دقت مناسب برای یک منطقه کشاورزی بزرگ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به عنوان کلیدی موثر در پایش محیط‌زیست و مدیریت کاهش خراب اراضی می‌باشد. این مطالعه در خاک‌های استان ایلام با هدف تهیه نقشه OC با استفاده از تکنیک سنجش از دور (RS)<sup>1</sup> و اطلاعات زمین نما<sup>2</sup> برای درک بهتر تغییرات مکانی آن صورت گرفت و مدل‌سازی با رگرسیون جنگل تصادفی<sup>3</sup> (RF) انجام شد. نتایج اعتبارسنجی  $R^2=0/71$  و  $RMSE=0/18\%$  را نشان داد. در مدل‌سازی OC در سطح خاک شاخص رگرسیون مؤلفه اصلی<sup>4</sup> (PC1)، شاخص خاک برهنه (BSI)<sup>5</sup>، سطح پایه شبکه کانال<sup>6</sup> (CNBL) و شاخص همواری قله با درجه تفکیک بالا<sup>7</sup> (MrRTF) اهمیت بیشتری داشتند. نتایج نشان داد مدل‌سازی با استفاده از داده‌های سنجش از دور و زمین نما می‌تواند تغییرات مکانی OC را با دقت مناسب پیش‌بینی کند و به کشاورزان و تصمیم‌گیرندگان برای بهبود مدیریت آب و خاک کمک کند.

**کلمات کلیدی:** رگرسیون جنگل تصادفی، داده‌های زمین‌نما، سنجش از دور، کربن آلی خاک

<sup>1</sup> Remote sensing Technique

<sup>2</sup> Terrain attributes

<sup>3</sup> Random Forest

<sup>4</sup> Principal component analysis

<sup>5</sup> Bare Soil Index

<sup>6</sup> Channel network base level

<sup>7</sup> Multi-resolution Ridge-top Flatness Index



## تخمین اندوخته‌های کربن آلی به کمک سنجش از دور در اکوسیستم شن‌های روان تثبیت شده خوزستان

بیژن خلیلی مقدم<sup>1\*</sup>، سهیلا جلیلی<sup>2</sup>، محمد معظمی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، khalilimoghadam@asnruckh.ac.i  
<sup>2</sup> دانش آموخته گروه علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان،<sup>3</sup> استادیار گروه مهندسی طبیعت،  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش، اندازه‌گیری ذخیره کربن در اکوسیستم ماسه‌های روان تثبیت شده با استفاده از سنجش از دور می‌باشد. بدین منظور از اراضی تثبیت شده ماسه‌های روان از عمق 0-3 و 3-10 و 10-40 در دوره‌های زمانی 5 تا 50 ساله بعد از مالچ پاشی نفتی و کنترل بیولوژیکی نمونه برداری صورت گرفت. سپس، میزان کربن آلی، ذخیره کربن و مدیریت کربن این اراضی اندازه‌گیری شده‌اند. سپس میزان این پارامترها با استفاده از سنجنده سنجنده OLI ماهواره لندست 8 برآورد گردید. نتایج این پژوهش نشان داده است که در اکوسیستم ماسه‌های روان تثبیت شده، بعد از این عملیات، به دلیل احیاء پوشش گیاهی، میزان کربن آلی و ذخیره کربن آلی خاک افزایش می‌یابد. نتایج حاصل از همبستگی پیرسون بین کربن سطحی خاک و باندهای (1-7) سنجنده OLI ماهواره لندست 8 نشان داد که همبستگی معنی‌داری در سطح 1 درصد بین باند 6 (0/453) و باند 7 (0/435) با کربن آلی لایه رویین ماسه‌های روان تثبیت شده وجود دارد.

کلمات کلیدی: سنجش از دور، مالچ، مدیریت کربن آلی

## اعتبارسنجی مدل RothC با بررسی پویایی بلندمدت ذخیره کربن آلی در اراضی زراعی

<sup>1</sup>صبا باقریفام، محمد امیر دلاور<sup>2\*</sup>، پیمان کشاورز<sup>3</sup>، پرویز کرمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، <sup>4</sup> استادیار گروه مهندسی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه کردستان

### چکیده

مدل RothC از معتبرترین و پرکاربردترین مدل‌های مطالعات کربن است که امکان پیش‌بینی روند تغییرات ذخایر کربن آلی خاک را تحت شرایط کنونی و یا تغییر شرایط (با تغییر برخی عوامل اثرگذار بر میزان کربن آلی خاک) میسر می‌سازد. از میان این عوامل، مدیریت اراضی به‌عنوان مهم‌ترین عامل انسانی قابل کنترل شناخته می‌شود. بنابراین داشتن ابزاری که بتواند نتایج حاصل از تغییرات مدیریتی را، سالها قبل از وقوع آن مشخص سازد؛ بسیار راهگشا است. لذا در این تحقیق با استفاده از داده‌های بلندمدت سالانه (25-10 سال)، به راستی‌آزمایی مدل RothC در 7 منطقه از اراضی کشاورزی شهرستان جویبار در خراسان رضوی، پرداخته شد. با مقایسه بین مقادیر کربن آلی خاک اندازه‌گیری شده در مناطق مطالعاتی و مقادیر شبیه‌سازی شده به‌وسیله مدل، ضریب تبیین ( $R^2$ ) بین 0/70 تا 0/98، ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) بین 1/12 تا 2/73، تفاوت میانگین (MD) بین 1/68 - تا 0/47، میانگین مطلق خطا (MAE) بین 0/92 تا 2/56 و کارایی مدل (EF) بین 0/50 تا 0/94 به‌دست آمد؛ که این نتایج بیانگر اعتبار و قابلیت مدل برای به‌کارگیری در بوم‌نظام‌های زراعی نیمه‌خشک و سرد خراسان رضوی است.

**کلمات کلیدی:** اعتبارسنجی مدل روتامستد، کربن آلی خاک

## اهمیت اطلاعات تشریح خاک‌رخ در تعیین روابط بین ویژگی‌های مختلف خاک، مطالعه موردی: برآورد کربن آلی خاک

محسن باقری بداغ‌آبادی<sup>1\*</sup>، زهره مصلح قهفرخی<sup>2</sup>، فاطمه ابراهیمی میمند<sup>2</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، m.baghery@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

انواع مدل‌سازی‌ها و بویژه توابع انتقالی خاک به دلیل اینکه با استفاده از داده‌های زودیافت می‌توانند داده‌هایی که نیاز به صرف هزینه یا زمان بیشتر دارند را برآورد نمایند، از جایگاه مهمی در علوم خاک برخوردار هستند. در بسیاری از این توابع، داده‌های زودیافت شامل داده‌های آزمایشگاهی ویژگی‌هایی از خاک هستند که با صرف هزینه یا زمان کمتری نسبت به ویژگی‌های مد نظر به دست آمده‌اند. در این راستا، متأسفانه به داده‌های ارزشمندی که با کمترین هزینه و زمان در عملیات تشریح خاک‌رخ به دست می‌آیند توجه چندانی نشده است. در این پژوهش کربن آلی خاک با استفاده از برخی ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و داده‌های تشریح خاک‌رخ برآورد گردید. نتایج نشان دادند براساس داده‌های آزمایشگاهی، کربن آلی خاک با دو ویژگی درصد سیلت و قابلیت هدایت الکتریکی خاک با ضریب تبیین حدود 43 درصد ( $R^2 = 0/43$ ) رابطه معنی‌دار دارد؛ اما دو ویژگی رنگ و عمق خاک با ضریب تبیین حدود 63 درصد ( $R^2 = 0/63$ ) و 85 درصد ( $R^2 = 0/85$ ) به ترتیب براساس مدل خطی و غیرخطی، توانستند برآورد قابل قبولی از مقدار کربن آلی خاک به دست بدهند. این سطح دقت به خوبی ارزش و اهمیت داده‌های مربوط به تشریح خاک‌رخ را نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** مدل‌سازی، توابع انتقالی خاک، ریخت‌شناسی خاک

## ویژگی‌های بیوچار حاصل از بقایای گندم و ذرت تحت تأثیر دماهای مختلف گرماکافت

فریبا رسولی<sup>1\*</sup>، حمیدرضا اولیایی<sup>2</sup>، مهدی نجفی قیری<sup>3</sup>، حمیدرضا بوستانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشگاه یاسوج، <sup>2</sup>دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه یاسوج، <sup>3</sup>دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شیراز

### چکیده

تعیین ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی بیوچار برای استفاده بهینه از آنها در کشاورزی پایدار دارای اهمیت می‌باشد. هدف از این پژوهش بررسی ویژگی‌های بیوچارهای تهیه شده از بقایای ذرت و گندم در دماهای مختلف گرماکافت (250، 450 و 650 درجه سانتی‌گراد) بود. نتایج نشان داد که با افزایش دمای گرماکافت، عملکرد بیوچار، هیدروژن و اکسیژن کل و نسبت‌های H/C و O/C کاهش یافته اما مقادیر EC، pH و کربن کل افزایش یافتند. همچنین مقادیر گروه‌های عاملی سطحی O-H در بیوچارهای تولید شده در دمای 650 درجه سانتی‌گراد کاهش یافته و یا حذف شدند، در نتیجه اسیدیته سطحی بیوچار کاهش یافته و ویژگی‌های آروماتیکی آن افزایش یافت. این امر نشان‌دهنده کاهش اسیدیته سطح و در نتیجه پایداری بالاتر بیوچارهای تولید شده در دماهای بالاتر است. بیوچار تولید شده از ذرت در دمای 650 درجه سانتی‌گراد بیشترین پایداری را داشت. در مجموع به نظر می‌رسد که بیوچارهای تولید شده در دمای بالاتر به دلیل پایداری بالاتر، دارای پتانسیل بیشتر برای ترسیب کربن هستند، در حالی که بیوچارهای تولید شده در دمای پایین‌تر که دارای گروه‌های عاملی بیشتری هستند، احتمالاً برای اصلاح درجای محیط‌های آلوده به فلزات سنگین مناسب‌تر هستند.

**کلمات کلیدی:** بیوچار ذرت، بیوچار گندم، ترسیب کربن، گروه عاملی

## ویژگی‌های ساختاری و مورفولوژیکی بیوچار لجن فاضلاب در دماهای مختلف

فروغ خائفی<sup>1</sup>، علیرضا حسین پور<sup>2</sup>، حمیدرضا متقیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، khaeif@yahoo.com، استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، hosseinpur-a@agr.sku.ac.ir، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، motaghian.h@yahoo.com

### چکیده

گرماکافت به عنوان یک فن آوری اقتصادی و سازگار با محیط زیست برای تسهیل بازیافت و کاهش خطر زیست محیطی لجن فاضلاب حائز اهمیت است. طی این فرایند ماده‌ای با ویژگی‌های خاص تولید می‌شود و دمای گرماکافت نقش کلیدی دارد. هدف از این مطالعه بررسی ویژگی‌ها و تغییرات ساختار، سطح ویژه و منافذ بیوچار بر اثر دمای گرماکافت بود. نتایج نشان داد سطح ویژه بیوچار در مقایسه با لجن تحت تاثیر دمای گرماکافت به طور متوسط 5/5 برابر شد. با مقایسه حجم کل و میانگین قطر منافذ بیوچارها، تخلخل بیشتر نسبت به لجن فاضلاب در آنها مشاهده شد. عمده منافذ موجود در بیوچارها از نوع مزو بود. ساختار مورفولوژیکی لجن فاضلاب صاف و نامنظم و در مقابل بیوچارها دارای سطحی متخلخل و ناهموارتر بودند. حضور ساختارهای آرماتیکی در دماهای بالا بویژه دمای 600 به شکل لانه زنبوری به وضوح قابل تشخیص بود. بنابراین تبدیل لجن فاضلاب به بیوچار باعث افزایش سطح، تخلخل بیشتر و تثبیت کربن به شکل ترکیبات آرماتیکی شد.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، سطح ویژه، ساختار مورفولوژیکی، منافذ

<sup>1</sup>نویسنده مسئول: آدرس: شهرکرد، دانشگاه شهرکرد، دانشکده کشاورزی، گروه علوم خاک

## تأثیر توپوگرافی و کاربری اراضی بر روی تغییرات مکانی کربن آلی خاک در ارسباران

محسن لطفی نصیرآباد<sup>1\*</sup>، سید یوسف عرفانی فرد<sup>2</sup>، علی کشاورزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران،  
<sup>2</sup> دانشیار گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران،<sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

### چکیده

تغییر کاربری اراضی و توپوگرافی از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تغییرپذیری مکانی کربن آلی خاک<sup>1</sup> (SOC) می‌باشند. هدف از این مطالعه بررسی تأثیر کاربری اراضی و عوامل اولیه توپوگرافی بر روی تغییرات مکانی SOC در منطقه حفاظت شده ارسباران می‌باشد. به این منظور سه کاربری اراضی (جنگل، مرتع و زمین زراعی)، چهار طبقه شیب بر اساس درجه (0-15، 15-30، 30-45 و 45-60)، چهار طبقه جهت شیب (شمال، جنوب، شرق و غرب) و طبقات ارتفاعی در چهار گروه (1000-267، 1500-1000، 2000-1500 و 2880-2000 متری) انتخاب شدند. با توجه به نوع کاربری اراضی و با در نظر گرفتن طبقات درجه و جهت شیب و ارتفاع، نمونه‌های خاک از عمق صفر تا 15 سانتی‌متر به روش تصادفی طبقه‌بندی شده برداشت شدند. نتایج آماری حاصل از این تحقیق موید این مطلب است که SOC با کاربری اراضی و ارتفاع ارتباط معنی‌داری دارد ولی با درجه و جهت شیب ارتباط معنی‌داری نشان نداد، با این حال تمامی موارد فوق، بسته به منطقه مورد مطالعه تأثیر زیادی بر روی تغییرپذیری مکانی SOC دارند.

**کلمات کلیدی:** ارسباران، تغییرات کاربری اراضی، توپوگرافی، کربن آلی خاک

<sup>1</sup> Soil organic carbon

## مدیریت کربن آلی خاک در یک منطقه خشک و نیمه خشک با استفاده از نقشه برداری رقومی

لیلا لطف الهی<sup>1</sup>، محمدا میر دلاور<sup>2\*</sup>، آسیم بیسواز<sup>3</sup>، محمد جمشیدی<sup>4</sup>،

روح اله تقی زاده مهرجردی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> amir-delavar@znu.ac.ir استادیار دانشکده علوم محیطی، دانشگاه گوئلف، گوئلف، کانادا، <sup>4</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، <sup>5</sup> گروه علوم زمین، علوم خاک و ژئومورفولوژی، دانشگاه توبینگن، توبینگن، آلمان و دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان.

### چکیده

نقشه های خاک یک پیش نیاز اساسی برای برنامه ریزی استفاده از منابع زمین در دشت چهاردوولی در غرب ایران است. در این مطالعه، کربن آلی خاک در اعماق 0-5، 5-15، 15-30، 30-60، 60-90، 90-120 و 120-150 اندازه گیری شد. در مجموع 200 نمونه خاک از 30 پروفیل موجود جمع آوری شد. روابط بین کربن آلی و متغیرهای محیطی با استفاده از مدل های جنگل تصادفی (RF)، درخت تصمیم (DT) و رگرسیون خطی چندگانه (MLR) مدل سازی شد. مقدار میانگین کربن آلی با عمق خاک از 1/4 (0-5 سانتی متر) به 0/2 (90-120 سانتی متر) کاهش یافت. متغیرهای مهم مورد استفاده تا عمق 30 سانتی متری شامل Channel Network Base Level و شاخص های پوشش گیاهی هستند هر چه از سطح خاک به عمق خاک پیش می رویم از اهمیت متغیرهای شاخص پوشش گیاهی کاسته و بر اهمیت پارامترهای زمینی افزوده می شود. نتایج کلی نشان می دهد دقت پیش بینی مدل ها به ترتیب مدل جنگل تصادفی، درخت تصمیم و سپس مدل MLR است. گرچه در مقیاس های کوچک مقدار کربن آلی متأثر از کاربری اراضی می باشد اما در این مطالعه مهمتر از کاربری اراضی مسأله مدیریت می باشد. مدیریت مهمترین فاکتور کنترل کننده مقدار کربن آلی در این مطالعه می باشد.

**کلمات کلیدی:** جنگل تصادفی، کربن آلی، نقشه جهانی خاک، منطقه خشک و نیمه خشک

## اثر مصرف کربن فعال بر زیست پالایی تحریک شده هیدروکربن‌های نفتی خاک آلوده به لجن نفتی

رقیه کریم‌پور<sup>1</sup>، سهیلا ابراهیمی<sup>2\*</sup>، الهام ملک‌زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>2</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، sohebrahimi@gmail.com، <sup>3</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

### چکیده

آلودگی خاک به لجن نفتی از معضلات مهم محیط‌زیستی است. یکی از راه‌های حذف هیدروکربن‌های موجود در خاک آلوده به لجن نفتی، پالایش زیستی تحریک شده است. این پژوهش در خاک آلوده به نسبت 30 درصد وزنی لجن نفتی و در مقیاس آزمایشگاهی به مدت 60 روز به روش تحریک زیستی با استفاده از کود NPK به عنوان ماده مغذی و اصلاحگر کربن فعال (اوزان 100 و 150 گرم و اندازه‌های 0/3، 1/5 و 4 میلی‌متر) انجام شد. آزمایش شامل 7 تیمار؛ شاهد، وزن 150 گرم و اندازه 0/3 میلی‌متر، وزن 150 گرم و اندازه 1/5 میلی‌متر، وزن 150 گرم و اندازه 4 میلی‌متر، وزن 100 گرم و اندازه 0/3 میلی‌متر، وزن 100 گرم و اندازه 1/5 میلی‌متر، و وزن 100 گرم و اندازه 4 میلی‌متر از کربن فعال بود. نتایج نشان داد که کاربرد کربن فعال اثر معنی‌داری بر کاهش مقدار TPH خاک آلوده به لجن نفتی داشت. با افزایش وزن و کاهش اندازه کربن فعال، غلظت TPH کاهش بیشتری داشت. بیشترین غلظت TPH در تیمار شاهد و کمترین در تیمار وزن گرم 150 و اندازه 0/3 میلی‌متر بود که در دوره‌های 10، 20، 30، 40، 50 و 60 روز به ترتیب کاهش 34/1، 35/6، 38/7، 41/6، 44/3 و 47/1 درصدی نسبت به شاهد داشت.

**کلمات کلیدی:** تحریک زیستی، زیست پالایی، کربن فعال، لجن نفت، مواد مغذی



## بررسی توزیع مکانی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های منطقه غرب استان اصفهان (کربن آلی)

علیرضا محمودیان<sup>1</sup>، هادی قربانی<sup>2</sup>، محمود صلحی<sup>3</sup>، شاهین شاهسونی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> کارشناسی ارشد مدیریت و حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، alirezamahmoudian22@gmail.com<sup>2</sup> دانشیار علوم خاک، آلودگی‌های خاک و محیط‌زیست دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، Ghorbani1969@yahoo.com<sup>3</sup> استادیار حاصلخیزی و تغذیه، مرکز تحقیقات خاک و آب اصفهان، MSolhi2015@gmail.com<sup>4</sup> استادیار حاصلخیزی و تغذیه گیاه، shahsavani2001@yahoo.com

### چکیده

پژوهش حاضر به منظور شناخت پراکنش مکانی ویژگی‌های خاک برای برنامه‌ریزی، بهره‌برداری و مدیریت بهینه اراضی در دشت فریدن اصفهان به مساحت تقریبی 400 کیلومترمربع انجام شده است. بر اساس نقشه‌های 1:50000 توپوگرافی و با کمک نرم افزار GIS منطقه با فواصل 2000×2000 متر شبکه‌بندی، 100 نقطه مطالعاتی شناسایی و از عمق 0 تا 30 سانتی متری نمونه برداری و موقعیت مکانی نقاط با استفاده از (GPS) تعیین شد. آزمون نرمالیتت برای متغیر کربن آلی با استفاده از نرم‌افزار SPSS25 بررسی و عملیات نرمال سازی با تبدیل به لگاریتم انجام شد. کریجینگ ساده به عنوان بهترین روش درون‌یابی و وزن‌دهی معکوس فاصله برای تخمین داده در نقاط فاقد اطلاعات با استفاده از روش ارزیابی متقاطع و آماره‌های MAE، MSE، MBE و RMSE انتخاب و نقشه پراکنش مکانی ترسیم و مدل واریوگرامی برای کربن آلی مدل درجه دوم منطقی با کمترین Nugget و خطا انتخاب شد. پارامترهای آنالیز آماری کلاسیک شامل میانگین، میانه، انحراف معیار، کمینه، بیشینه و ضریب تغییرات در این پژوهش نیز محاسبه شد. مقدار مواد آلی خاک با توجه به حد بحرانی اعلام شده توسط مرکز تحقیقات خاک و آب به شماره (84/360) که بین 1/5 الی 2 بوده در این منطقه خاک با وضعیت کمبود مواد آلی روبروست و در جهت رفع آن باید با افزودن مواد آلی این کمبود را جبران نمود.

**کلمات کلیدی:** پراکنش مکانی، تغییرپذیری، درون‌یابی، کریجینگ ساده، مدل واریوگرامی

## اثر کاربرد کودهای آلی و سیستم‌های کشت بر عملکرد ذخیره کربن (مطالعه موردی دشت تبریز)

احمد بایبوردی<sup>1</sup>، ساغر چاخارلو<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، <sup>2</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، saghar.chakherloo@yahoo.com

### چکیده

تغییر اقلیم کره زمین، ناشی از اثر گلخانه‌ای گازهای کربنی جو زمین بوده و مهم‌ترین تهدید توسعه پایدار و امنیت غذایی به‌ویژه در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این تحقیق تأثیر محصولات زراعی و کود دامی و کاه و کلش از طریق اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک، بر میزان کربن ذخیره شده در خاک مورد ارزیابی قرار گرفت. در مجموع 308 نمونه از عمق صفر تا 30 سانتی‌متر برداشت شد. بافت خاک، پی اچ، هدایت الکتریکی، کربن آلی، جرم مخصوص ظاهری و ذخیره کربن برآورد شدند. نتایج نشان داد که در بین ویژگی‌های بررسی شده خاک‌ها در سه سال متوالی، در اثر اضافه کردن کود دامی و کاه کلش باقی‌مانده از محصول قبلی به زمین‌های زراعی، رابطه ذخیره کربن خاک با تمامی ویژگی‌های اندازه‌گیری شده به غیر از شن خاک معنی‌دار است. ذخیره کربن خاک در سال سوم زراعی (پیاز) از 4/84 به 5/68 کیلوگرم بر مترمربع افزایش یافت.

**کلمات کلیدی:** کربن خاک، دشت تبریز، محصولات زراعی، کود آلی

## روابط رگرسیونی بین خصوصیات خاک و ذخیره کربن آلی

احمد بایوردی<sup>1</sup>، ساغر چاخرلو<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، <sup>2</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، saghar.chakherloo@yahoo.com

### چکیده

با بررسی چرخه کربن در کره زمین ثابت شده است که خاک مهم‌ترین مخزن کربن در جهان می‌باشد. تحقیق حاضر با هدف برآورد مقادیر وزنی ذخیره کربن و ارتباط آن با سایر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از طریق روابط رگرسیونی، در هشت سری از خاک‌های دشت تبریز که نماینده خاک‌های این دشت هستند، انجام گرفت. نمونه‌های خاک مکان‌دار از عمق‌های 0-30، 30-60 و 60-90 سانتی‌متر تهیه شدند. ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک شامل کربن آلی، وزن مخصوص ظاهری، بافت، اسیدیته، هدایت الکتریکی، فسفر قابل جذب و پتاسیم محلول در آزمایشگاه تعیین شد. برای ارائه مدل از روش رگرسیون گام به گام استفاده گردید. نتایج نشان داد، براساس مدل‌های به دست آمده فسفر و رس بیشترین تأثیر را در مقدار ذخیره کربن داشته‌اند. نتایج مؤید این فرض بوده که وارد نشدن سایر ویژگی‌های محیطی نظیر مدیریت اراضی، عوامل توپوگرافیکی، اقلیمی و فرسایش در مدل مورد مطالعه، سبب عدم تبیین مقداری از کربن آلی گشته که در صورت وارد شدن آن ویژگی‌ها در رگرسیون احتمالاً باعث افزایش میزان ضریب تبیین ( $R^2$ ) مدل خواهد شد. لذا پیشنهاد می‌گردد تحقیقات دیگری برای منظور کردن متغیرهای محیطی زیاد در این نوع مطالعات صورت پذیرد تا زمینه ارزیابی دقیق اثرات تغییرات عمده در منطقه فراهم شود.

**کلمات کلیدی:** خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، روابط رگرسیونی، محصول زراعی

## بررسی تاثیر مصرف توام کودهای آلی و شیمیایی بر شاخص مدیریت کربن آلی خاک در کشت کلزا در داراب فارس

حسن حقیقت نیا<sup>1\*</sup>، حسین صفاری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، داراب، فارس، ایران، hasan.haghighatnia@yahoo.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

امروزه از شاخص مدیریت کربن آلی خاک به طور گسترده‌ای به عنوان شاخصی از تغییرات شدت کربن آلی خاک در پاسخ به تغییر مدیریت خاک استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر تغییرات کربن آلی کل و فعال در مدیریت‌های متفاوت کاربرد کودهای آلی و شیمیایی پس از کشت کلزا مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در این آزمایش 9 تیمار شامل یک تیمار نکاشت و یک تیمار شاهد بدون مصرف کود شیمیایی و آلی و هفت تیمار مصرف کود شیمیایی و آلی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. نتایج نشان داد که تاثیر تیمارها بر صفات مورد بررسی تنها در عمق 0-15 سانتی‌متری خاک تغییر معنی‌داری را در سطح یک درصد ایجاد نموده و در عمق 16-30 سانتی‌متری خاک معنی‌دار نبوده است. برترین تیمارها تیمارهایی بودند که علاوه بر کود شیمیایی میزان 20 تن کود آلی را نیز دریافت کردند. این تیمارها با شاهد نکاشت و شاهد عدم مصرف کود اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. بنابراین چنین نتیجه‌گیری گردید که مصرف کودهای آلی علاوه بر تغییر کربن آلی کل خاک می‌تواند بر کربن فعال خاک تاثیر گذار بوده و بدین طریق شاخص مدیریت کربن آلی خاک را بهبود بخشد.

**کلمات کلیدی:** شاخص مدیریت کربن، کلزا، کود آلی، کود شیمیایی

## **محور (2): ویژگی‌ها، فرآیندها و تنوع زیستی خاک**

2-1- حاصلخیزی و مصرف بهینه کود

2-2- آلودگی خاک و آب

2-3- تنوع زیستی و بیولوژی

2-4- رابطه آب و خاک و گیاه

2-5- کربن آلی خاک

2-6- کیفیت خاک

## ارزیابی کیفیت خاک با استفاده از چارچوب ارزیابی مدیریت خاک (SMAF) و توزیع مکانی آن در اراضی کشاورزی استان البرز

رسول میرخانی<sup>1\*</sup>، علی رضا واعظی<sup>2</sup>، حامد رضایی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، البرز، ایران، rasoul\_mirkhani@yahoo.com<sup>2</sup> استاد، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### چکیده

آگاهی از توزیع مکانی کیفیت خاک از مهم‌ترین موضوعات در شناسایی و مدیریت پایدار خاک در هر منطقه است. شاخص‌های کیفیت خاک اغلب منطقه‌ای هستند و برای تعیین کیفیت خاک همه مناطق نمی‌توان به طور ثابت از یک مجموعه از شاخص‌ها استفاده نمود. در این پژوهش، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک سطحی (صفر تا 30 سانتی‌متر) 145 مزرعه (1650 متر × 1650 متر) در مناطق نظرآباد و ساوجبلاغ استان البرز اندازه‌گیری شد. کمترین متغیرها (MDS) با استفاده از روش تجزیه مؤلفه‌های اصلی (PCA) انتخاب شدند سپس شاخص SMAF و تغییرات مکانی آن با استفاده از روش وزن‌دهی عکس فاصله (IDW) تعیین شد. عملکرد گندم در 40 مزرعه‌ی کشت گندم آبی به روش کیل‌گیری تعیین شد. نتایج نشان داد که در منطقه مورد مطالعه بین عملکرد گندم و مقادیر شاخص SMAF همبستگی معنی‌دار ( $p < 0/01$ ) وجود داشت ( $R^2 = 0/69$ ). همچنین روش وزن‌دهی عکس فاصله با  $NRMSE = 0/30$ ،  $R^2 = 0/76$  و  $MBE = 0/49$ ، از دقت مناسبی برای میان‌یابی شاخص SMAF برخوردار بود.

کلمات کلیدی: توزیع مکانی، چارچوب ارزیابی مدیریت خاک، گندم

## بررسی میکروفلور خاک پس از تغییر کاربری اراضی با استفاده از شاخص‌های کیفیت خاک

زهرا کرمی<sup>1\*</sup>، زاهد شریفی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم و مهندسی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران، karami1924@yahoo.com. <sup>2</sup> عضو هیات علمی، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی اثر تغییر کاربری مرتع به زمین کشاورزی به مدت 40 سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی سارال واقع در استان کردستان انجام شد. نمونه‌برداری از خاک به صورت تصادفی از عمق 0-25 سانتی‌متری صورت پذیرفت. فراوانی میکروفلور خاک (باکتری، ازتوباکتر، قارچ و اکتینومیست) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که تغییر کاربری از مرتع بکر به زمین کشاورزی در رابطه با فراوانی ازتوباکتر، باکتری‌ها و اکتینومیست‌ها روند افزایشی داشتند اما فراوانی قارچ‌ها در کاربری زراعی در مقایسه با مرتع روند کاهشی داشت. با این حال میزان این تغییرات فقط برای جمعیت قارچی از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). کیفیت خاک مرتع و زمین کشاورزی با استفاده از دو مدل شاخص تجمعی (SQIa) و شاخص نمرور (SQIn) که هر یک توسط توابع خطی و غیر خطی نمره‌دهی شدند محاسبه شد. ضریب تبیین ( $R^2$ ) در دو مدل SQIn و SQIa به ترتیب 0/58 و 0/61 به دست آمد. بنابراین SQIn شاخص کارآمدتری برای ارزیابی اثرات تغییر کاربری در منطقه مورد پژوهش می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی کیفیت خاک، توابع نمره‌دهی، شاخص کیفیت تجمعی، شاخص کیفیت نمرور، میکروفلور خاک

## بررسی تغییرات مکانی شاخص کیفیت خاک اراضی شالیزاری استان گیلان

لیلا رضائی<sup>1\*</sup>، ناصر دوات گر<sup>2</sup>، علی اکبر موسوی<sup>3</sup>، علی رضا سپاس خواه<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته دکتری، بخش علوم و مهندسی خاک، دانشگاه شیراز، کارشناس ارشد آزمایشگاه موسسه تحقیقات برنج کشور، [l.rezaee77@gmail.com](mailto:l.rezaee77@gmail.com) <sup>2</sup> دانشیار، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، [n\\_davatgar@yahoo.com](mailto:n_davatgar@yahoo.com) <sup>3</sup> دانشیار، بخش علوم و مهندسی خاک، دانشگاه شیراز، [aamousavi@gmail.com](mailto:aamousavi@gmail.com) <sup>4</sup> استاد، بخش مهندسی آب، دانشگاه شیراز، [sepas@shirazu.ac.ir](mailto:sepas@shirazu.ac.ir)

### چکیده

کیفیت خاک موضوع مهمی در علوم خاک، اکولوژی، زراعت و علوم محیطی است که به دلیل اهمیت آن در پایداری اکوسیستم و مدیریت خاک، در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک غالباً به عنوان شاخص‌های مهم در ارزیابی کیفیت خاک در نظر گرفته می‌شوند. شاخص کیفیت خاک مناسب‌ترین معیار برای ارزیابی کمی کیفیت خاک است. این تحقیق با هدف ارزیابی کیفیت خاک اراضی شالیزاری استان گیلان انجام شد. خواص فیزیکی، شیمیایی و هیدرولیکی در افق‌های خاک سطحی گلخراب در 120 موقعیت از اراضی شالیزاری دو شهرستان شفت و فومن اندازه‌گیری شدند. از 13 ویژگی خاک برای تعیین شاخص کیفیت خاک استفاده شد. با استفاده از تجزیه به مولفه‌های اصلی، هفت ویژگی به عنوان مجموعه حداقل داده انتخاب و از روش نمره‌دهی غیر خطی برای محاسبه شاخص کیفیت خاک استفاده شد. چهار مولفه اصلی در مجموع توانستند 70٪ تغییرات شاخص کیفیت خاک را توجیه کنند. نتایج نشان داد که روش مذکور، عوامل عمده محدود کننده خاک برای کشت برنج را به وضوح تعیین می‌کند و نقشه کیفیت خاک ایجاد شده با استفاده از GIS می‌تواند برای مدیریت خاک مفید باشد. اکثر مناطق مورد مطالعه از کیفیت خوبی برخوردار بودند. قسمت‌هایی از ناحیه مطالعه شده که کیفیت پایینی داشتند، برای بهبود کیفیت خاک نیاز به اقدامات مدیریت بهتری دارند.

**کلمات کلیدی:** برنج، تغییرات مکانی، مجموعه حداقل داده، کیفیت خاک



## تغییرپذیری برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک در کاربری‌های مختلف

سمیه دهقانی<sup>1\*</sup>، مهدی نادری خوراسگانی<sup>2</sup>، جهانگرد محمدی<sup>3</sup>، احمد کریمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری خاکشناسی - فیزیک و حفاظت خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### چکیده

تغییر کاربری اراضی از عوامل مهم تخریب خاک بوده و منجر به کاهش کیفیت و قدرت باروری خاک‌ها می‌گردد. این پژوهش با هدف بررسی اثرات کاربری اراضی مرتعی بر ویژگی‌های خاک در حوزه آبخیز باغان در جنوب شرقی استان بوشهر در منطقه‌ای با وسعت حدود 929 کیلومتر مربع اجرا شد. 63 نمونه از خاک سطحی مراتع، 33 نمونه از اراضی زراعی و 24 نمونه از باغات از عمق 0 تا 20 سانتی‌متر با استفاده از روش ابر مکعب لاتین برداشته شد. نتایج تجزیه واریانس کاربری‌ها به جز پتاسیم (K)، نیکل (Ni) و سرب (Pb) بر سایر ویژگی‌های شیمیایی (OM, pH, N, P, Mn, Zn, Cu, Cd) تاثیر معنی‌داری در سطح یک درصد ( $P < 0/01$ ) را نشان داد. نتایج این پژوهش نشان داد که کاربری زراعی نسبت به مرتع موجب کاهش معنی‌دار میزان قابلیت هدایت الکتریکی (EC)، میزان ماده آلی و افزایش معنی‌دار pH شده است؛ درحالی‌که کاربری باغ نسبت به مرتع (بکر) افزایش میانگین EC, OM, N, P, Mn, Zn, Cu و Fe و کاهش pH و CCE را در منطقه مورد مطالعه نشان داد. نتایج این تحقیق می‌تواند جهت پیش‌بینی پیامدهای حاصل از کاربری‌های مختلف در منطقه مورد مطالعه و مناطق مشابه مفید باشد. همچنین توصیه می‌شود جهت حفظ توازن عناصر غذایی در باغات، مصرف کودها با دقت بیشتری انجام شده تا با کاربرد مناسب کودهای آلی و شیمیایی کمبودهای عناصر غذایی جبران گردد.

**کلمات کلیدی:** ویژگی‌های شیمیایی، کاربری اراضی، حوضه آبخیز باغان و عناصر کم مصرف

## مقایسه برخی ویژگی‌های خاک در دو کاربری مرتع و کشاورزی در شهرستان شاندیز

فریبا سمائی<sup>1</sup>، حجت امامی<sup>2</sup>، امیر لکزبان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک دانشگاه فردوسی، samaeifariba@yahoo.com، <sup>2</sup>استاد علوم خاک دانشگاه فردوسی، hemami@um.ac.ir، <sup>3</sup>استاد علوم خاک دانشگاه فردوسی، alakzian@yahoo.com

### چکیده

ارزیابی تأثیر نوع کاربری اراضی بر خصوصیات خاک یکی از عوامل تأمین‌کننده امنیت غذایی، ارتقاء سلامت انسان و تسریع‌کننده دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار بوده و بر کیفیت آب، هوا و محیط زیست تأثیرگذار می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی نقش کاربری اراضی بر برخی شاخص‌های فیزیکی، بیولوژیکی و شیمیایی خاک در بخشی از شهرستان شاندیز صورت گرفت. بدین منظور 30 نمونه خاک از لایه سطحی (0-20 سانتی‌متری) از دو کاربری مرتع و کشاورزی تهیه و تعدادی از خصوصیات خاک (کربن آلی (OC)، جمعیت باکتری (CPB)، شاخص پایداری ساختمان (SI)، هدایت الکتریکی (EC) و پهناس خاک (pH)) در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل واریانس نشان داد مقادیر OC، CPB و SI در کاربری زراعی نسبت به کاربری مرتع به صورت معنی‌داری کمتر و مقدار EC در کاربری زراعی به صورت معنی‌دار بیشتر بود ( $P < 0/01$ ). بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت کاهش کربن آلی، جمعیت میکروبی و پایداری ساختمان خاک در کاربری زراعی باعث کاهش کیفیت و تخریب فزاینده خاک می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** کاربری اراضی، کربن آلی، شاخص پایداری ساختمان خاک، جمعیت باکتری

## معرفی چارچوب ارزیابی مدیریت خاک

ایوب آویژگان<sup>1\*</sup>، حسین اسدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، a.avizhgan@ut.ac.ir. <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

### چکیده

خاک یکی از منابع اصلی تولیدات کشاورزی محسوب می‌شود، لذا حفظ کیفیت آن در حد مطلوب برای کشاورزی پایدار و حفظ محیط زیست ضروری است. در این راستا، چارچوب ارزیابی مدیریت خاک (SMAF) می‌تواند به مدیریت و بهبود کیفیت خاک کمک نماید. چارچوب ارزیابی مدیریت خاک از داده‌های نشانگرهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی برای ارزیابی اثرات مدیریت بر کارکرد خاک از طریق یک فرآیند سه مرحله‌ای (1) انتخاب نشانگر، (2) تفسیر نشانگر و (3) جمع‌بندی و تبدیل به نمایه کیفیت خاک استفاده می‌کند. توسعه منحنی نمره‌دهی یک نشانگر جدید یک فرآیند چند مرحله‌ای است که شامل: تعریف یک نشانگر، تعیین ماهیت رابطه بین نشانگر و یک کارکرد خاک، برنامه یک الگوریتم و جملات منطقی که این ارتباط را توصیف می‌کند، و ارزیابی نتیجه منحنی نمره‌دهی است. این راهنما به کاربران چارچوب ارزیابی مدیریت خاک کمک خواهد کرد که چگونه منحنی‌های نمره‌دهی شماری از نشانگرها موجود توسعه یافته‌اند. در این بررسی، برخی از مفاهیم و اصطلاحات اساسی علم کیفیت خاک با تاکید بر کشاورزی پایدار و حفظ محیط‌زیست معرفی می‌شود. اما هدف اصلی، معرفی چارچوب ارزیابی مدیریت خاک به عنوان یک راهنما برای کمک به دستیابی توسعه پایدار در ایران است.

**کلمات کلیدی:** کشاورزی پایدار، کیفیت خاک، منحنی‌های نمره‌دهی، نشانگرهای کیفیت خاک

## ارزیابی تشکیل اندوده سطحی و تاثیر آن بر برخی از نشانگرهای کیفیت خاک

ایوب آویژگان<sup>1\*</sup>، حسین اسدی<sup>2</sup>، محمدحسین محمدی<sup>2</sup>، منوچهر گرجی اناری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، a.avizhgan@ut.ac.ir. <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

### چکیده

اندوده سطحی پدیده‌ای ویژه در بیش تر مناطق خشک و نیمه‌خشک با پیامدهای شدید کشاورزی و محیطی است که باعث کاهش تخلخل لایه سطحی و نفوذپذیری، و افزایش رواناب و فرسایش خاک می‌شود. این پژوهش با هدف ارزیابی تشکیل اندوده سطحی و اثر آن بر نشانگرهای کیفیت خاک متاثر از آن انجام شد. در این تحقیق، 40 نمونه خاک به صورت مرکب و از عمق 0-10 سانتی‌متر در کاربری‌های مختلف از اقلیم‌های متفاوت کشور برداشت شد. نتایج نشان داد که به جزء چهار نمونه خاک جنگلی با متوسط کربن آلی حدود 5/5 درصد و شاخص اندوده سطحی حدود یک، تمام نمونه خاک‌های مورد مطالعه دارای شاخص اندوده سطحی بیش تر از یک و مستعد تشکیل اندوده سطحی بودند. به طور متوسط، در اثر تشکیل اندوده سطحی، ضریب آبگذری و ضریب هواگذری هر دو حدود 58 درصد کاهش یافتند و از لحاظ کیفیت خاک، نمره این دو نشانگر متاثر از اندوده سطحی نیز به ترتیب به طور متوسط حدود 57 و 66 درصد کاهش پیدا کرد. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در ارزیابی کیفیت خاک مناطق خشک و نیمه‌خشک، ضروری است تشکیل اندوده سطحی مدنظر قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** شبیه‌ساز باران، ضریب آبگذری، ضریب هواگذری

## مقایسه کارایی دو روش ارزیابی بصری ساختمان خاک در برخی اراضی کشاورزی استان زنجان

زهرا خاصی<sup>1</sup>، محمد صادق عسکری<sup>2\*</sup>، ستاره امانی فر<sup>2</sup>، کامران مروج<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، askari@znu.ac.ir

### چکیده

روش‌های ارزیابی بصری خاک قابلیت خوبی برای ارزیابی تاثیر روش‌های مدیریتی بر کیفیت خاک نشان داده‌اند. علی‌رغم مطالعاتی که در سراسر دنیا با استفاده از روش‌های بصری کیفیت خاک انجام شده است، پژوهش‌های کمی جهت ارزیابی حساسیت این روش‌ها در مناطق خشک و نیمه خشک وجود دارد. هدف این پژوهش مقایسه کارایی دو روش ارزیابی بصری ساختمان خاک جهت بررسی کیفیت فیزیکی خاک و توان تولید محصولات زراعی در دو کاربری دیم و آبی است. برای انجام این پژوهش، 30 مزرعه در دو کاربری دیم و آبی انتخاب شد و دو روش Visual Evaluation of Soil Structure و Double Spade در اراضی کشاورزی انتخاب شده اجرا شد. نتایج این دو روش در کاربری دیم و آبی و همچنین بین سه سطح تولید محصول خوب، متوسط و ضعیف مقایسه شد. این پژوهش نشان داد هر دو روش می‌توانند ابزارهای کاربردی و ساده‌ای را برای ارزیابی سریع تاثیر عملیات مدیریتی بر کیفیت خاک به منظور جلوگیری از کاهش محصول در اراضی کشاورزی استان زنجان و مناطقی با شرایط و خاک‌های مشابه فراهم کنند.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی بصری، کاربری کشاورزی، کیفیت خاک

## بررسی اثر ویژگی‌های خاک و کاربری زمین بر شاخص‌های ساختمان خاک در منطقه حاشیه جنگل خانقاه نمین استان اردبیل

زهرا کریم زاده<sup>1\*</sup>، حسین شهاب آرخازلو<sup>2</sup>، علی اشرف سلطانی طولارود<sup>3</sup>، شکراله اصغری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، z.karimzadeh97@gmail.com<sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل،<sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

### چکیده

یکی از مهم‌ترین عوامل موثر بر کیفیت فیزیکی خاک و عملکرد مطلوب آن، پایداری ساختمان خاک می‌باشد. در این مطالعه به منظور بررسی اثر برخی ویژگی‌های خاک شامل OC، آهک، درصد ذرات شن، سیلت و رس خاک و کاربری زمین بر ساختمان آن، 72 نمونه خاک از دو کاربری کشاورزی و مرتع در منطقه حاشیه جنگل برداشته شد. سپس همبستگی بین ویژگی‌های خاک و شاخص‌های MWD تر و خشک، GMD و SI با ویژگی‌های خاک بررسی شد. همچنین مقایسه میانگین شاخص‌های ساختمان خاک بین دو کاربری انجام گردید. نتایج نشان داد که شاخص GMD با همه ویژگی‌های بررسی شده خاک همبستگی معنی‌دار داشت. همچنین اختلاف کم بین MWD خشک (3/14) و MWD تر (4/16) نشان‌دهنده پایداری بالای ساختمان خاک و مقاومت آن در برابر تخریب در اثر مرطوب شدن است. نتایج مقایسه میانگین بین کاربری‌ها نشان داد شاخص SI، بیشترین تغییر در اثر کاربری زمین را نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** پایداری ساختمان خاک، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها، میانگین هندسی قطر خاکدانه‌ها، کاربری زمین

## تأثیر خصوصیات خاک برویژگی‌های کمی و کیفی پسته در حاشیه پلایای بجستان

محمد قاسم زاده گنجه‌ای

عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

### چکیده

تحقیق حاضر با هدف شناخت خاک‌های تحت کشت پسته و تأثیر خصوصیات آنها بر رشد، عملکرد و برخی خصوصیات مورفولوژیکی، در حاشیه پلایای بجستان انجام شد. بدین منظور در منطقه‌ای به وسعت 20 هزار هکتار، چهار سطح ژئومورفیک، انتخاب و در هر سطح سه باغ خوب، متوسط و ضعیف از نظر شکل عملکرد انتخاب و در هر باغ یک خاکرخ تشریح گردید. سه درخت در اطراف هر خاکرخ انتخاب و عملکرد، ارتفاع، قطر تاج و قطر تنه درخت و همچنین، درصد خندانی و درصد عناصر غذایی برگ اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که عملکرد، ویژگی‌های مورفولوژیک و غلظت عناصر در برگ پسته در بین سطوح و باغ‌ها تفاوت معنی‌داری داشتند. بیشترین مقدار عملکرد 22/62 کیلوگرم در باغ خوب سطح کفه رسی غیر شور و کمترین مقدار آن 9/47 کیلوگرم برای هر درخت در باغ خوب سطح کفه رسی شور بود. سایر ویژگی‌های مورفولوژیک نیز در باغ خوب سطح کفه رسی غیر شور بهترین شرایط را داشتند. نتایج همبستگی چندمتغیره نشان داد که در بین ویژگی‌های خاک، هدایت الکتریکی، مقدار رس و غلظت بور تأثیر منفی معنی‌دار و در بین ویژگی‌های گیاهی، کمبود غلظت نیتروژن، آهن، پتاسیم و تا حدی فسفر برگ تأثیر منفی بر عملکرد، ویژگی‌های مورفولوژیک و غلظت عناصر در برگ داشتند.

**کلمات کلیدی:** پسته، ویژگی‌های خاک، پلایا، کفه رسی

## شناسایی ویژگی‌های مهم خاک بر عملکرد باغات انجیر در دو منطقه معمولان و پلدختر استان لرستان

آناهید سلمان پور<sup>1\*</sup>، علی زین الدینی<sup>2</sup>، میرناصر نویدی<sup>2</sup>، مرادعلی قنبرپوری<sup>3</sup>، فیروزه ویسکرمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، بخش خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، a.salmanpour@areeo.ac.ir<sup>2</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران،<sup>3</sup> محقق، بخش خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان،<sup>4</sup> کارشناس ارشد، بخش خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان

### چکیده

با توجه به محدودیت‌های افزایش سطح زیر کشت، مطالعات بر تلاش برای افزایش عملکرد در واحد سطح و شناخت عوامل موثر بر آن متمرکز گردیده است. طبق آمار وزارت جهاد کشاورزی، استان لرستان یکی از مهمترین مناطق تولیدکننده انجیر آبی در ایران می‌باشد. با وجود این عمده مطالعات انجام شده در کشور در خصوص تاثیر عوامل مختلف بر عملکرد انجیر دیم می‌باشد. از این رو تحقیق حاضر با هدف بررسی ویژگی‌های مهم و موثر خاک بر عملکرد انجیر سیاه در این استان انجام گردید. بدین منظور 12 باغ در شهرستان پلدختر (جنوب استان لرستان) و در دو منطقه معمولان و بابازید انتخاب شد. در هر باغ یک نمونه خاک سطحی تهیه گردید و pH و EC گل اشباع، آهک، کربن آلی، فسفر قابل جذب، بافت خاک، درصد اشباع و درصد سنگ و سنگریزه در سه تکرار اندازه‌گیری شد. عملکرد باغ از طریق پرسشنامه در هر هکتار تخمین زده شد. به منظور مطالعه اثرات خصوصیات خاک بر عملکرد انجیر، از تجزیه تحلیل آماری و رابطه رگرسیونی چندمتغیره با استفاده نرم‌افزار SPSS استفاده گردید. نتایج نشان داد pH خاک کمترین و عملکرد بیشترین تغییرپذیری (به ترتیب ضریب تغییرات  $10 <$  و  $90 >$  درصد) را در مناطق مورد مطالعه داشتند. ضریب تغییرات بقیه ویژگی‌ها بین این دو مقدار بود. مدل رگرسیونی بدست آمده نیز مشخص کرد مهمترین ویژگی‌های موثر بر عملکرد انجیر درصد شن، ماده آلی، سنگ و سنگریزه و واکنش خاک هستند که 65 درصد از تغییرات عملکرد را بر عهده دارند. به طور کلی از نتایج تحقیق حاضر می‌توان دریافت، برای تولید مناسب و اقتصادی نیاز به اعمال مدیریت صحیح در جهت کنترل pH و ارتقای ماده آلی خاک بوده علاوه بر اینکه ارزیابی اراضی و یافتن بهترین مکان در زمان احداث باغ نیز برای دستیابی به مدیریت پایدار لازم و ضروری است.

کلمات کلیدی: انجیر سیاه، عملکرد، ویژگی‌های خاک



## بررسی اثر کپه‌کاری و قرق بر ویژگی‌های شیمیایی خاک مراتع دارانی علیا

مریم احمدوند<sup>1</sup>، داود اخضری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی ارشد مرتعداری دانشگاه ملایر، m.ahmadvand2015@gmail.com، استاد گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ملایر، d\_akhzari@yahoo.com

### چکیده

اکوسیستم‌های مرتعی از دیدگاه اکولوژیکی، اقتصادی و زیست‌محیطی دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای می‌باشند. از آنجاکه مراتع منابع مهم تامین‌کننده علوفه لازم برای تغذیه دام‌ها به شمار می‌آیند، عدم تعادل بین ظرفیت مرتع و شدت جرای دام موجب ایجاد تغییرات زیادی در ویژگی‌های خاک می‌شود. این پژوهش با هدف بررسی اثر قرق و کپه‌کاری مراتع منطقه دارانی علیا در شهرستان تویسرکان، استان همدان بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک انجام شده است. بدین منظور از روش نمونه‌برداری سیستماتیک تصادفی، در عرصه 5 هکتاری که در سال 1393 در آن کپه‌کاری با بذر باریجه، اسپرس و النگاتوم انجام شده و قرق گردیده بود، استفاده شد و در خرداد 1399 از 10 ترانسکت 100 متری و در هر ترانسکت 10 پلات 1 در 1 تعیین و از عمق 0-10 سانتی‌متری نمونه خاک برداشت شد. نتایج نشان در منطقه مورد مطالعه میزان pH در دو منطقه چرا و قرق تفاوت معناداری در سطح 5 درصد نداشته است. از طرفی میزان نیتروژن، فسفر و کربن آلی خاک در دو منطقه قرق و چرا تفاوت معناداری در سطح 5 درصد در عمق 0-10 سانتی‌متری داشتند و میزان آنها در منطقه چرا بیشتر بوده است. همچنین هیچ تفاوت معناداری در دو عمق 10 تا 20 و 20 تا 30 سانتی‌متری در هیچ یک از پارامترهای ذکر شده دیده نشد.

**کلمات کلیدی:** حاصلخیزی خاک، مدیریت مرتع، منطقه دارانی، وضعیت مرتع

## تأثیر جنگل کاری و نوع گونه درختی بر فعالیت آنزیمی خاک در نواحی نیمه خشک (مطالعه موردی: منطقه بیستون استان کرمانشاه)

سحر مهرنوش<sup>1</sup>، علی بهشتی آل آقا<sup>2</sup>، مرتضی پوررضا<sup>3\*</sup>، علی اکبر صفری سنجانی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته رشته علوم و مهندسی خاک، دانشگاه رازی، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه رازی، <sup>3</sup> استادیار، گروه مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه رازی، [pourreza@razi.ac.ir](mailto:pourreza@razi.ac.ir)، <sup>4</sup> استاد، گروه خاکشناسی، دانشگاه بوعلی سینا

### چکیده

به منظور بررسی اثر جنگل کاری با گونه‌های پهن‌برگ و سوزنی‌برگ بر فعالیت آنزیمی خاک در مناطق نیمه خشک، پارک جنگلی بیستون در استان کرمانشاه انتخاب شد. در راستای یک دامنه و با شرایط اکولوژیک یکسان، کاربری‌های مختلفی شامل اراضی کشاورزی دیم، چراگاه و جنگل کاری‌ها با گونه‌های سرو نقره‌ای، کاج بروسیا و افاقیا، در نظر گرفته شد. از هر یک از این کاربری‌ها سه نمونه خاک ترکیبی با الگوی تصادفی برداشت شد. البته در جنگل کاری‌ها، نمونه‌های خاک هم از زیر تاج درختان و هم از محدوده خارج از زیر تاج درختان برداشت شد. پس از آماده‌سازی نمونه‌های خاک، فعالیت آنزیمی و همچنین برخی ویژگی‌های شیمیایی مانند ماده آلی و فسفر خاک اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که فعالیت آنزیمی خاک در جنگل کاری با گونه‌های سوزنی‌برگ و پهن‌برگ به طور معنی‌داری بیشتر از کاربری‌های کشاورزی و چراگاه بود. که جنگل کاری با گونه‌های درختی و به ویژه سوزنی‌برگان باعث بهبود کیفیت خاک نسبت به پوشش‌های کشاورزی و چراگاه شده است که می‌تواند وابسته به انباشتگی لاشبرگ فراوان و خاستگاه کربن آلی برای ریز جانداران در این پوشش‌ها باشد.

**کلمات کلیدی:** افاقیا، جنگل کاری، سرو، فعالیت آنزیمی، کاج

## بررسی و مقایسه ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های زراعی استان اصفهان

علیرضا مرجوی<sup>1\*</sup>، پریسا مشایخی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، amarjovvi@yahoo.com

### چکیده

کیفیت خاک (با مفهوم توانایی خاک در انجام وظایف) امروزه به‌عنوان بخش مهمی از پایداری منابع در محیط زیست به‌شمار می‌رود که همواره تحت تأثیر فعالیت‌های بشری قرار گرفته است. برای ارزیابی کیفیت خاک از شاخص‌ها استفاده می‌شود. گروهی از این شاخص‌ها مربوط به فرآیندهای شیمیایی مرتبط با وظایف و کارکرد خاک می‌باشد. از 119 پایگاه انتخاب شده برای سنجش کیفیت خاک در اراضی زراعی استان اصفهان نمونه‌برداری مرکب از لایه‌های 0-30 و 30-60 سانتی‌متری انجام شد. برای کلیه نمونه‌ها در آزمایشگاه، خصوصیات تیترژن، فسفر، پتاسیم، کلر، کربنات و بی‌کربنات، سولفات، آهن، منگنز، روی، مس، درصد آهک، گچ، بر، سدیم، کربن آلی و ظرفیت جذب کاتیونی خاک اندازه‌گیری گردید. بیشترین میانگین اغلب عناصر مورد نیاز و اصلی گیاه در اعماق 0-30 و 30-60 در مناطق غرب و جنوب استان اصفهان قرار گرفتند و کمترین میانگین عناصر فوق در شمال استان واقع شده‌اند. از طرف دیگر خصوصیات که برای رشد گیاهان مانع هستند مانند عناصر کلر، سدیم، گچ، بر و سدیم در مناطق شمالی استان در بیشترین میزان مشاهده شدند. با توجه به صفات مورد بررسی در پایگاه‌های مطالعاتی، مناطق شرق، شمال، شمال شرق اصفهان و در بخش مهیار در جنوب اصفهان بدون اعمال مدیریت‌های دقیق کشاورزی با خطر تخریب بیش از پیش مواجه است.

**کلمات کلیدی:** اصفهان، کیفیت خاک، تغییرات شیمیایی

## بررسی ویژگی‌های شیمیایی خاک بر عملکرد درختان زیتون با روش مؤلفه‌های اصلی

سمیرا واحدی<sup>1\*</sup>، سینا بشارت<sup>2</sup>، ناصر دواتگر<sup>3</sup>، مهدی طاهری<sup>4</sup>

<sup>1</sup> کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، samva4s@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه، <sup>3</sup> هیات علمی بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>4</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، ایران

### چکیده

توسعه کشت زیتون مستلزم انجام مطالعات دقیق برای دستیابی به بیشترین عملکرد، تولید محصول با کیفیت و در نظر گرفتن راهکارهای مدیریتی و اصلاح الگوی مصرف آب است. تعیین متغیرهای مؤثر بر عملکرد محصول و علت تغییرات آن در مناطق مختلف از اساسی‌ترین اطلاعات مورد نیاز کشاورزان در راستای مدیریت دقیق هر محصول است. به منظور بررسی نقش ویژگی‌های شیمیایی خاک بر عملکرد زیتون پژوهش حاضر در برخی باغ‌های استان قزوین با کاربرد روش مؤلفه‌های اصلی (PCA) و نقشه‌های توزیع مکانی انجام گردید. بر اساس نتایج به دست آمده عامل محدودکننده اصلی در تقسیم مناطق ویژه مدیریتی، میزان شوری خاک به ویژه درصد بالای سدیم محلول (Na) خاک در کل منطقه است. به نظر می‌رسد مهم‌ترین اقدام در مدیریت باغ، کاهش اثرات شوری با اعمال درست آبشویی در حجم آبیاری و آبشویی فصلی باشد.

کلمات کلیدی: زمین‌آمار، خاک شور، مناطق همگون، PCA

## اثر بیوسالید در حضور و عدم حضور اسیدهومیک بر ویژگی‌های شیمیایی خاک و عملکرد گندم

لاله لیموجی<sup>1\*</sup>، مجید افیونی<sup>2</sup>، حسین شریعتمداری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد خاک‌شناسی دانشگاه صنعتی اصفهان، jimoochi.la86@gmail.com<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

هدف از این مطالعه تعیین اثر بیوسالید به عنوان کود آلی و اسیدهومیک بر رشد گندم بود. بیوسالید با سه سطح (صفر (Bs0)، 10 (Bs10) و 20 (Bs20) تن در هکتار) در حضور و عدم حضور اسیدهومیک در 3 تکرار در گلخانه‌ی دانشگاه صنعتی اصفهان به صورت فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی طراحی گردید. نتایج نشان داد بیش‌ترین مقدار ماده آلی خاک در سطح 20 تن در هکتار بیوسالید در حضور اسیدهومیک بود. اثر سطوح بیوسالید و اثر متقابل بیوسالید و اسیدهومیک بر ماده آلی خاک معنی‌دار شد. عملکرد گیاهان با افزایش سطوح بیوسالید افزایش یافت. مقدار پتاسیم قابل جذب خاک در حضور اسیدهومیک افزایش یافت. اثر متقابل اسیدهومیک و بیوسالید بر پتاسیم خاک معنی‌دار شد. هدایت الکتریکی خاک با افزایش سطح بیوسالید افزایش یافت اما اثر متقابل اسیدهومیک و بیوسالید و حضور و عدم حضور اسیدهومیک بر هدایت الکتریکی خاک معنی‌دار نشد.

**کلمات کلیدی:** اسیدهومیک، بیوسالید، گندم، لجن فاضلاب، ماده آلی

## تأثیر کاربرد ویناس بر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک کشت شده

ندا مرادی<sup>1\*</sup>، احمد لندی<sup>2</sup>، ام لیلا مجیدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، n.moradi@scu.ac.ir، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>3</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

ویناس به دلیل داشتن ماده آلی می‌تواند به عنوان اصلاح‌کننده خاک استفاده شود. به منظور بررسی تأثیر کاربرد ویناس بر روی برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک، یک آزمایش گلدانی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با 6 تیمار و در 3 تکرار اجرا شد. جهت انجام این تحقیق ویناس در غلظت‌های 0، 5، 10، 20، 25 و 30 مترمکعب در هکتار به خاک افزوده شد و کشت بذور ذرت در هر گلدان صورت گرفت. در پایان دوره رشد ذرت (70 روز)، pH، EC، مواد آلی، نیتروژن کل، فسفر، پتاسیم، آهن، روی، مس و منگنز قابل استفاده خاک اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد مواد آلی خاک، هدایت الکتریکی خاک، غلظت عناصر نیتروژن کل، پتاسیم و فسفر قابل استفاده با افزایش سطح ویناس در نمونه‌های خاک به طور معنی‌دار افزایش پیدا کرد. کاربرد ویناس سبب افزایش چشم‌گیر پتاسیم گردید، بطوریکه پتاسیم قابل استفاده خاک در تیمار 30 مترمکعب ویناس نسبت به تیمار شاهد (بدون ویناس) 11 برابر افزایش یافت بود. اما کاربرد ویناس بر pH، آهن، روی، مس و منگنز قابل استفاده خاک تأثیر معنی‌داری نداشت. بطور کلی، ویناس می‌تواند به عنوان کود آلی مایع (بویژه برای پتاسیم) در مزارع استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم، کود شیمیایی، مواد آلی، ویناس

## تأثیر طولانی مدت مواد آلی مختلف بر خصوصیات شیمیایی خاک تحت شرایط مزرعه‌ای

مهدی بهشتی<sup>1\*</sup>، کریم شهبازی<sup>2</sup>، مصطفی مارزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، کرج، am.beheshti@ut.ac.ir <sup>2</sup> دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، کرج، <sup>3</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، کرج.

### چکیده

کربن آلی احتمالاً مهم‌ترین اجزای خاک است زیرا تقریباً بر روی تمام خصوصیات خاک تأثیر گذار است. کربن به عنوان ماده‌ی آلی خاک، خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک‌ها را تغییر می‌دهد. به علت پایین بودن ماده آلی در خاک‌های استان البرز آزمایشی به صورت کاملاً تصادفی در شرایط مزرعه‌ای برای بررسی تأثیر مواد آلی مختلف شامل کمپوست، ورمی کمپوست و کود گاوی بر روی خصوصیات شیمیایی خاک در یک بازه زمانی چهار ساله طراحی گردید. نتایج نشان داد که تیمارها مواد آلی استفاده شده بر خصوصیات شیمیایی خاک شامل مواد آلی، نیتروژن نیتراتی و آمونیاکی، فسفر و پتاسیم قابل جذب و همچنین عناصر میکرو Cu, Zn, Fe و Mn تأثیر داشته و باعث افزایش این پارامترها نسبت به کرت شاهد در خاک شد. بر اساس نتایج این آزمایش می‌توان بیان کرد که مصرف کودهای آلی به خصوص به شکل کمپوست و ورمی کمپوست اثرات مثبت و مفیدی بر خصوصیات شیمیایی خاک داشته که خود منجر به حفظ سلامت و حاصلخیزی خاک و تولید پایدار در دراز مدت خواهد شد. براساس نتایج این مطالعه اگر از افزودن مواد آلی به خاک افزایش مقدار ماده آلی خاک در بلند مدت مدنظر باشد، کاربرد موادی مثل کمپوست و ورمی کمپوست توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** مواد آلی، کمپوست، کود گاوی، ورمی کمپوست





**محور (3): بهره‌وری آب در کشاورزی**



## تعیین تبخیر-تعرق واقعی و بهره‌وری آب انگور در باغات سنتی منطقه ملکان

امید عروجیان مشهدی<sup>2</sup>، سید مجید میرلطیفی<sup>1\*</sup>، حسین دهقانی سانجی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، am@modares.ac.ir\_Mirlat<sup>2</sup> دانشجوی، گروه مهندسی و مدیریت منابع آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران،<sup>3</sup> دانشیار، موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج

### چکیده

از مسائل مهم در زمینه مدیریت آب، تعیین تبخیر-تعرق واقعی (Etc) گیاهان است. جهت بهبود بهره‌وری مصرف آب (WP) و تولید پایدار، تعیین دقیق نیاز آبی گیاهان و برآورد دقیق Etc ضروری است. به منظور تعیین Etc و WP انگور رقم سلطانی در باغات سنتی شهرستان ملکان در استان آذربایجان شرقی، پژوهشی در سال 1399 در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار تحت دو سیستم آبیاری جویچه‌ای با مدیریت کشاورز و قطره‌ای زیر سطحی (SDI) با تامین نیاز آبی کامل بر اساس رطوبت سهل الوصول، انجام شد. Etc با استفاده از اندازه‌گیری عناصر بیلان آب در ناحیه توسعه ریشه به صورت دوره‌ای محاسبه شد. میانگین Etc انگور در طول دوره رشد تحت سیستم آبیاری جویچه‌ای 345 میلی‌متر و در سیستم SDI برابر 394 میلی‌متر بود. کاهش مقدار Etc در تیمار جویچه‌ای ناشی از وقوع تنش خشکی در این تیمار بود که به دلیل زیاد بودن فاصله بین دو آبیاری در طول فصل رشد رخ داد. WP به ازای هر متر مکعب آب آبیاری در تیمار جویچه‌ای و SDI به ترتیب 3/7 و 7 کیلوگرم بود.

**کلمات کلیدی:** آب مصرفی انگور، انگور رقم سلطانی، بیلان آب در خاک، نیاز آبی

## بررسی روند تغییرات شوری خاک‌های مختلف در حضور خاکپوش و سطح ایستابی کم عمق

اشکان یوسفی<sup>1\*</sup>، احمد فرخیان فیروزی<sup>2</sup>، میلاد امین زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، Ashkanyusefi2013@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استادیار گروه مهندسی محیط‌زیست، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

منابع آب زیرزمینی کم‌عمق که اغلب با مساله شوری و ماندابی مواجه هستند در بسیاری از مناطق یافت می‌شود. آب‌های زیرزمینی می‌تواند منبعی از آب و املاح در این مناطق باشد که تبخیر و جریان رو به بالای ناشی از خیز موئینگی، باعث شوری در ناحیه غیراشباع پروفیل خاک گردد. این پژوهش با هدف مطالعه روند تغییرات شوری در نیمرخ خاک با وجود آب زیرزمینی کم عمق صورت پذیرفت. بدین منظور آزمایش لایسی‌متری در دو خاک با بافت شنی و لومی با سطح شوری 5 و 15 دسی‌زیمنس بر متر، با و بدون وجود کاه و کلش به‌عنوان خاک‌پوش و در بازه زمانی سه‌ماهه صورت گرفت. مقدار شوری خاک در پنج عمق (5، 10، 20، 30 و 50 سانتی‌متر) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که حداکثر تجمع نمک در خاک لومی در لایه سطحی (5 سانتی متر) بوده است در صورتی که در خاک شنی، در عمق 20 سانتی‌متری بیشترین تجمع املاح بود. در خاک شنی، خاکپوش منجر به کاهش 35 درصدی تجمع نمک در لایه سطحی شد در صورتی این مقدار در خاک لومی، 28 درصد بود.

**کلمات کلیدی:** خاکپوش، خاک شنی، سطح ایستابی، شوری آب زیرزمینی

## ارزیابی مدل آکوکراپ در شبیه‌سازی عملکرد ذرت تحت مدیریت‌های آبیاری نوبتی و نیتروژن

فرناز سالکی<sup>1</sup>، ابراهیم امیری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه خاکشناسی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران، farnaz.saleki@yahoo.com، گروه  
مهندسی آب، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران، Emiri57@yahoo.com

### چکیده

مطالعه حاضر جهت ارزیابی مدل آکوکراپ در پیش‌بینی عملکرد دانه و زیست توده ذرت در دو سال زراعی با استفاده از طرح بلوک کامل تصادفی، کرت‌هایی خرد شده در چهار تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل 4 رژیم آبیاری نوبتی 3، 6، 9 و 12 روز و کرت‌های فرعی شامل 4 سطح کود نیتروژن به ترتیب 150، 200، 250 و 300 کیلوگرم در هکتار می‌باشد. ارزیابی مقادیر شبیه‌سازی با مقادیر اندازه‌گیری‌شده عملکرد دانه و عملکرد زیست توده با استفاده از ضریب تبیین و پارامترهای خطای نسبی و ریشه میانگین مربعات خطای نرمال‌شده انجام گرفت. بر اساس نتایج، ریشه میانگین مربعات خطای نرمال شده‌ی پیش‌بینی عملکرد دانه 4 درصد، و برای عملکرد زیست توده 5 درصد محاسبه گردید. هم‌چنین، مقدار ضریب تبیین در مراحل واسنجی و اعتبارسنجی برای عملکرد ذرت توسط مدل به ترتیب، 0/89 و 0/96 و برای عملکرد زیست توده به ترتیب، 0/58 و 0/77 بدست آمد. نتایج نشان داد که مدل آکوکراپ در پیش‌بینی عملکرد دانه و عملکرد زیست توده ذرت، دارای دقت خوبی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** واسنجی، مدل گیاهی، مدیریت کودی، نیتروژن

## مقایسه بهره‌وری آب کلزا در شیوه‌های آبیاری سطحی و بارانی در سطح دشت مغان، استان اردبیل

فرزین پرچمی عراقی<sup>1\*</sup>، منصور معیری<sup>2</sup>، حسین زینل‌زاده تبریزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، ایران، f.parchamiaraghi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> استادیار، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد، دزفول، ایران، <sup>3</sup> استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، ایران.

### چکیده

در این پژوهش، میزان بهره‌وری فیزیکی آب مصرفی در کشت آبی گیاه کلزا (*Brassica napus L.*) در 26 مزرعه انتخابی با شیوه‌های آبیاری مختلف (شامل، 18، پنج و سه مزرعه به ترتیب، با شیوه آبیاری شیاری، بارانی سنتریپوت و کلاسیک ثابت) و تحت مدیریت زارعین در سطح دشت مغان مورد بررسی قرار گرفت. میزان میانگین آب مصرفی (مجموع آبیاری و بارش موثر) در شیوه‌های آبیاری بارانی سنتریپوت و کلاسیک ثابت (به ترتیب، 3205 و 3911 متر مکعب بر هکتار) به‌طور معنی‌داری پایین‌تر از شیوه آبیاری سطحی (5389 متر مکعب بر هکتار) بود. میزان میانگین نمایه بهره‌وری مجموع آب کاربردی و بارش موثر (WP<sub>I+Pc</sub>)، در مزارع با شیوه آبیاری بارانی کلاسیک ثابت (0/85 کیلوگرم بر متر مکعب) به‌طور معنی‌داری بالاتر از مقدار آن در مزارع تحت آبیاری سطحی و بارانی سنتریپوت (0/55 و 0/53 کیلوگرم بر متر مکعب) بود. نتایج حاکی از اهمیت برنامه‌ریزی آبیاری در انطباق با مرحله رشد گیاه و رویدادهای بارندگی و توجه به اعمال بهترین شیوه‌های مدیریتی کشت کلزا در مزرعه در راستای بهبود بهره‌وری مصرف آب در مزارع با شیوه آبیاری شیاری بود.

**کلمات کلیدی:** شبکه آبیاری و زهکشی مغان، شبکه آبیاری و زهکشی خداآفرین، آبیاری شیاری، سنتریپوت

## استفاده از "حافظه تنش" برای مدیریت منابع آب در سیب‌زمینی

امیر هوشنگ جلالی

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، Jalali51@yahoo.com

### چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر وقوع تنش خشکی در سال‌های قبل، بر تولید سال جاری چهار رقم سیب‌زمینی انجام شد. از آزمایش کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار استفاده شد. عامل اصلی شامل دو سطح آبیاری (آبیاری کامل در رطوبت ظرفیت مزرعه و آبیاری در 75 درصد رطوبت ظرفیت مزرعه) و عامل فرعی شامل هشت سطح (چهار رقم آگریا، مارفونا، آتوسا و آنوشا در دو حالت مقاوم شده و مقاوم نشده به خشکی) بودند. نتایج نشان داد که تأثیر برهمکنش عوامل آبیاری و رقم بر صفت عملکرد کل در سطح پنج درصد و بر عملکرد غیرقابل فروش، عملکرد قابل فروش و بهره‌وری آب در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بوده است. کاهش عملکرد در شرایط تنش خشکی برای ارقام آگریا، مارفونا، آتوسا، آنوشا که مقاوم‌سازی به خشکی در آنها انجام نشده بود به ترتیب برابر با 30/6، 27، 39/7 و 38/9 درصد بود. در شرایط تنش خشکی و استفاده از ارقام مقاوم شده به خشکی، کاهش عملکرد دو رقم آتوسا و آنوشا فقط 8/5 درصد بود. با توجه به نتایج به نظر می‌رسد در برخی از ارقام از "حافظه تنش" می‌توان در جهت تعدیل اثرات تنش در کشت‌های بعدی استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، کاهش عملکرد، عملکرد قابل فروش

## کودآبیاری روشی برای افزایش کارایی مصرف نیتروژن در باغ‌های چای

کوروش مجد سلیمی<sup>1\*</sup>، شهرزاد شایگان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهش، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده چای، لاهیجان، k\_majdsalimi@yahoo.com  
<sup>2</sup> محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، رشت

### چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر روش کودآبیاری با استفاده از سامانه آبیاری قطره‌ای بر کارایی مصرف نیتروژن در باغ چایی در منطقه بازکیاگوراب لاهیجان طی دوره رشد سال‌های 1396 و 1397 اجرا شد. کود نیتروژنی به‌عنوان عامل اصلی شامل چهار سطح صفر، 100، 150 و 200 کیلوگرم نیتروژن در هکتار ( $N_0$  تا  $N_3$ ) و آبیاری به‌عنوان عامل فرعی شامل پنج سطح صفر، 25، 50، 75 و 100 درصد نیاز آبیاری ( $I_0$  تا  $I_4$ ) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد بیشترین کارایی مصرف نیتروژنی در سطح آبیاری کامل ( $I_4$ ) و با مصرف 150 کیلوگرم کود نیتروژنی طی دوره رشد دو سال به‌ترتیب برابر 7/51 و 13/96 کیلوگرم چای ساخته‌شده به ازای هر کیلوگرم کود نیتروژنی به‌دست آمد. در شرایط بدون آبیاری، میانگین دو سالانه کارایی مصرف نیتروژن برای کاربرد سرک کود نیتروژنی 100، 150 و 200 کیلوگرم در هکتار به‌ترتیب برابر 4/2، 2/66 و 1/61 کیلوگرم چای ساخته‌شده بر کیلوگرم کود نیتروژنی به‌دست آمد. علت اصلی مقادیر پایین کارایی مصرف نیتروژن در سطح بدون آبیاری در مقایسه با سایر سطوح آبیاری، تنش رطوبتی زیاد به‌علت خشک‌سالی در برخی از ماه‌های دوره رشد، تعداد تقسیط، روش کوددهی و هدررفت زیاد کاربرد سرک کود نیتروژنی است. بنابراین کاربرد روش کودآبیاری قطره‌ای برای باغ‌های چای توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آبیاری قطره‌ای، عملکرد چای، کودآبیاری، کود نیتروژنی



## تعیین آب کاربردی مزارع سیب‌زمینی در استان خراسان رضوی تحت مدیریت زارعین

محمد جلینی<sup>1\*</sup>، سید فاضل فاضلی کاخکی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران، [mjloaini\\_re@yahoo.com](mailto:mjloaini_re@yahoo.com)  
<sup>2</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران

### چکیده

هدف اصلی از اجرای این پروژه، اندازه‌گیری حجم آب کاربردی، عملکرد و بهره‌روی آب سیب‌زمینی در مزارع تحت مدیریت کشاورزان در استان خراسان رضوی (شهرستان‌های فریمان و تربت حیدریه) بود. در شهرستان‌های مذکور جمعاً 22 مزرعه سیب‌زمینی انتخاب گردید. مزارع آزمایشی طوری انتخاب شدند که عوامل مختلف از جمله تنوع در بافت خاک و کیفیت آب آبیاری را پوشش دهند. مزارع منتخب در طول سال 1398 مورد پایش زراعی و آبی قرار گرفتند. برداشت اطلاعات مزارع منتخب، از طریق مراجعه حضوری به مزارع، تکمیل پرسشنامه، نمونه‌برداری از خاک و منبع آبی مزارع، ثبت برنامه آبیاری و اندازه‌گیری دبی منبع آب انجام شد. میانگین میزان آب کاربردی، عملکرد، و بهره‌روی آب در مزارع شهرستان‌های انتخابی بترتیب برابر 11885 مترمکعب بر هکتار، 40399 کیلوگرم در هکتار و 3/423 کیلوگرم بر مترمکعب بود.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، نیاز آبی، عملکرد، سیب زمینی، مزرعه

## اثر دور آبیاری بر اجزای عملکرد و روغن دانه گیاه گل مغربی در شرایط مزرعه

سید فاضل فاضلی کاخکی<sup>1\*</sup>، محمد جلینی<sup>2</sup>، حسین رضوانی<sup>3</sup>، مرتضی گلدانی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران، mjolaini\_re@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی خراسان رضوی، مشهد، ایران، <sup>3</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی استان گلستان، مشهد، ایران، <sup>4</sup> دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

تغییر اقلیم و فعالیت‌های مدیریتی نامناسب بر منابع محدود آب شیرین فشار وارد کرده است. کمبود آب به تخصیص بهتر آبیاری منجر شده و انتظار می‌رود باتوجه به شرایط محیطی و مرحله رشدی گیاه برنامه‌ریزی تخصیص آب به گیاه انجام شود. به منظور بررسی تاثیر دور آبیاری بر اجزای عملکرد، عملکرد و درصد روغن گیاه گل مغربی آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی در پنج تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی در سال 1398 در سه تیمار با دور آبیاری 7، 10 و 14 روز انجام شد. نتایج نشان داد، بیشترین تعداد کپسول در بوته (427)، وزن دانه در بوته (5/33 گرم)، عملکرد دانه در هکتار (1921 کیلوگرم)، درصد روغن (0/73 درصد) و عملکرد روغن در هکتار (275 کیلوگرم) از اعمال تیمار آبیاری ده روز حاصل شد. در تغییر دور آبیاری از 7 روز به 10 روز افزایش و افزایش دور آبیاری از 10 روز به 14 روز کاهش اجزای عملکرد اندازه‌گیری شده را به همراه داشت. در بسترهای کشت حاوی خاک بافت ریز به دلیل افزایش سطح جانبی ذرات تشکیل‌دهنده خاک به واحد وزن آنها سبب بهبود شرایط رشدی مساعدتری در آبیاری ده روز نسبت به آبیاری 7 روز شده است. بنابراین در شرایط آب و هوایی مشهد استفاده از دور آبیاری 10 روز بهره‌وری آب در گیاه گل مغربی افزایش خواهد یافت.

**کلمات کلیدی:** گل مغربی، شاخص برداشت، درصد روغن، عملکرد

## بهینه‌سازی تولید محصول و بهره‌وری آب بر اساس برنامه توزیع آب

نیاز علی ابراهیمی پاک<sup>1</sup>، فاطمه قائم مقامی<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی کرج، ایران، <sup>2</sup> دانشکده علوم اداری و اقتصاد، پردیس بین الملل، دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده:

در این پژوهش با استفاده از داده‌های ده ساله شبکه آبیاری دشت ورامین، بهینه‌سازی تولید محصول و بهره‌وری آب بر اساس برنامه توزیع آب انجام شده و چون برنامه توزیع آب در شبکه به صورت ماهانه ارایه می‌شود لذا مدل بر اساس بازه ماهانه و سنجی شد و پس گزینه‌های مختلف مدیریتی در شرایط مختلف کمبود آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل در سطح قابل قبولی مقدار محصول و بهره‌وری آب را محاسبه کرد. مطابقت آماری حاصل شده نشان دهنده آن است که روش پیشنهادی تافته کمترین مقدار ریشه مربعات خطای استاندارد (RMSE)، ریشه مربعات خطای استاندارد نرمال شده (NRMSE) و بیشترین مقدار ضریب توافق (d) و ضریب همبستگی ( $R^2$ ) را داشت در نتیجه روش پیشنهادی تافته روش مناسب برای ارائه توصیه می‌شود. با توجه به نتایج، تابع تولید (Taftah et al., 2013) با ضرایب واکنش محصول ارائه شده جهت تخمین عملکرد محصولات در دشت ورامین به دلیل دقت بالای آن پیشنهاد می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که در برنامه‌هایی که بر اساس توزیع آب ماهانه کار می‌کنند از این تابع استفاده شود. از این رو مدل بهینه‌سازی و بیشینه‌سازی کارایی مصرف آب در دشت ورامین براساس این تابع تولید نوشته شد.

**کلمات کلیدی:** تابع تولید، شبکه آبیاری، مدل

## بررسی هیدرومدول ماهانه متناسب با نیاز آبی گیاهان در منطقه هنام (استان لرستان)

مهدی پناهی<sup>1</sup>، سینا ملاح نوکنده<sup>2</sup>، محمدرضا امداد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، panahimehdi@yahoo.com، <sup>2</sup> بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، sina.mallah@gmail.com، <sup>3</sup> بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، Emdadmr591@yahoo.com

### چکیده

این پروژه در سطح 913/8 هکتار از اراضی فاریاب منطقه هنام الشتر لرستان در طول سال‌های زراعی 1392 تا 1397 انجام شد. هدف از این مطالعه افزایش بهره‌وری آب کشاورزی در منطقه هنام از طریق اصلاح هیدرومدول آبیاری بود. نیاز آبی ماهانه هر یک از گیاهان الگوی کشت، مطالعه و با توجه سناریوهای 100، 90، 50، 40 و 30 درصد برای راندمان آبیاری، هیدرومدول آبیاری به صورت ماهانه تعیین شد. نتایج هیدرومدول ماهانه با راندمان 50 درصد نشان داد که در هیچ کدام از ماه‌های فصل رشد برای آبیاری همه گیاهان الگوی کشت در شرایط استفاده از منبع آب موجود، کمبود آب ندارد. استفاده از طرح‌های پوشش‌دار کردن انهار و یا سامانه‌های آبیاری تحت فشار برای افزایش راندمان آبیاری توصیه می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، هیدرومدول آبیاری، زیر حوضه هنام، مدیریت آبیاری

## بررسی اثر کودهای آلی بر شاخص‌های فیزیولوژیک سیب زمینی در شرایط کم آبیاری

مجتبی یحیی آبادی

هیأت علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، yahyabadi@gmail.com

### چکیده

برخی ویژگی‌های فیزیولوژیک در برگ سیب‌زمینی در شرایط تنش خشکی و با کاربرد کودهای آلی مختلف در آزمایشی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اندازه‌گیری شدند. تیمارهای اعمال شده، شامل تنش خشکی بر اساس کاهش درصد رطوبت خاک در مرحله ظرفیت زراعی و یا تخلیه مجاز رطوبتی (45 درصد کاهش رطوبتی به عنوان شاهد، 55، 65 و 75 درصد کاهش رطوبتی در کرت‌های اصلی) و تیمار کودهای آلی شامل ورمی کمپوست (7 تن در هکتار)، کمپوست زباله شهری (15 تن در هکتار)، کود دامی (50 تن در هکتار) و شاهد (بدون مصرف کود) در کرت‌های فرعی، قرار گرفتند. نتایج نشان داد تنش خشکی باعث کاهش میزان کلروفیل برگ شد ( $p \leq 0/01$ ). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در برهمکنش ورمی کمپوست و آبیاری پس از 75 درصد تخلیه مجاز رطوبتی خاک، کلروفیل برگ به 12 میلی گرم در گرم رسید که وضعیتی هم سطح با عدم کاربرد ورمی کمپوست در تیمار بدون تنش خشکی ایجاد شد. همچنین بیشترین میزان پرولین در برهمکنش تیمار تنش خشکی 65 درصد تخلیه مجاز رطوبتی و تیمارهای کمپوست و ورمی کمپوست بترتیب با 21/2 و 24 میلی گرم در گرم اندازه‌گیری شد.

**کلمات کلیدی:** سیب‌زمینی، کودهای آلی، پرولین، کلروفیل، کم آبیاری

## ارزیابی بهره‌وری بارش در گندم تحت سناریوهای کشاورزی حفاظتی و متداول در اقلیم سردسیر دیم

رامین لطفی<sup>1\*</sup>، هادی خرسندی<sup>1</sup>

<sup>1</sup>موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران،  
r.lotfi1988@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی نیاز آبی و میزان بهره‌وری بارش در گندم دیم تحت سناریوهای کشاورزی حفاظتی و متداول، آزمایش دو بار خرد شده برپایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت چهار سال زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه اجرا شد. سه تیمار تناوبی (علوفه-گندم، نخود-گندم و گلرنگ-گندم) در کرت‌های اصلی، سه سطح خاکورزی (مرسوم، کم خاکورزی و بی خاکورزی) در کرت‌های فرعی و دو رقم گندم دیم (باران و آذر2) در کرت‌های فرعی- فرعی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که نیاز آبی گیاهان تحت تاثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت و متناسب با تغییرات آب و هوایی در سال تغییر یافت. تناوب، خاکورزی و رقم اثر معنی‌داری روی بهره‌وری بارش داشت. رقم باران در هر دو تیمار کم خاکورزی و بی خاکورزی به ترتیب با مقادیر 0/71 و 0/70 کیلوگرم در متر مکعب بیشترین بهره‌وری بارش را داشت. میزان بهره‌وری بارش در تیمار بی خاکورزی (کشت مستقیم) حدودا 32 درصد در طی 4 سال بهبود پیدا کرد. با افزایش ذخیره رطوبت در خاک و بهبود بهره‌وری بارش در شرایط حفاظتی انتظار پایداری عملکرد محصولات زراعی دیم وجود دارد.

**کلمات کلیدی:** تناوب، کشت مستقیم، بهره‌وری بارش، نیاز آبی

## بررسی تاثیر عملیات تسطیح کرت بر محدودیت روش خانواده نفوذ USDA-NRCS

بیتا مروج الاحکامی<sup>1\*</sup>، محمد حسن رحیمیان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، ایران، bita.moravej@gmail.com  
<sup>2</sup> مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

### چکیده

یکی از مهم‌ترین پارامترهای موثر بر ارزیابی آبیاری کرتی، نفوذ آب به خاک است که در کنار روش‌های مشاهداتی و اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای، توسط روش‌هایی مانند روش خانواده نفوذ USDA-NRCS صرفاً بر پایه خصوصیات خاک مزرعه منطقه تخمین زده می‌شود. در این مطالعه، دقت روش خانواده نفوذ USDA-NRCS، برای ارزیابی آبیاری کرتی در شیب‌های متفاوت زمین بررسی شد. نتایج آنالیز آماری نشان داد در شرایط شیب‌دار بودن کرت‌ها، تفاوت بین عمق آب نفوذ یافته مشاهده شده و تخمینی در سطح 5 درصد معنی‌دار است. در شرایط کرت‌های مسطح و حذف شیب طولی زمین که برای دو مزرعه از مزارع فوق‌الذکر انجام شده بود خطای نسبی برآورد نفوذ با روش خانواده نفوذ USDA-NRCS در کرت‌های مسطح به صورت قابل توجهی کاهش یافت. به طور کلی برآورد نفوذ بر اساس روش خانواده نفوذ USDA-NRCS برای کرت‌های شیب‌دار غیرقابل قبول بوده و ارزیابی آبیاری کرتی در این شرایط نیازمند مشاهدات مزرعه‌ای است.

**کلمات کلیدی:** آبیاری کرتی، تسطیح، شیب، نفوذ

## ارزیابی تبخیر و تعرق مرجع محصول سنجش از دوری WaPOR در مقیاس روزانه با استفاده از داده‌های میدانی در حوضه دریاچه ارومیه

رحمان باریده<sup>1\*</sup>، شادمان ویسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> سرباز نخبه موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، Rahman.barideh@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

### چکیده

مهم‌ترین راهکار جلوگیری از تشدید بحران کاهش منابع آب در حوضه دریاچه ارومیه مدیریت منابع آب در حوضه کشاورزی یا به عبارتی برآورد صحیح نیاز آبی گیاه (ET) است. از آنجا که امکان احداث ایستگاه‌های هواشناسی در هر مکانی برای برآورد تبخیر و تعرق مرجع وجود ندارد و تعمیم اطلاعات ایستگاه‌های مراکز شهرها به دشت‌های کشاورزی با خطا همراه است، لذا در این پژوهش به ارزیابی دقت  $ET_0$  محصول WaPOR با استفاده از 24 ایستگاه هواشناسی محدوده حوضه دریاچه ارومیه به صورت روزانه و ماهانه برای حل این موضوع پرداخته شد. برای این منظور  $ET_0$  روزانه و ماهانه دوره 10 ساله (1389 تا 1398) با استفاده از اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی و محصول WaPOR استخراج و ارزیابی صورت گرفت. نتایج نشان داد که مقدار میانگین nRMSE در بررسی روزانه و ماهانه به ترتیب برابر 0/31 و 0/25 بود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از  $ET_0$  محصول WaPOR به صورت ماهانه با دقت متوسط قابل استفاده است و در صورت استفاده به صورت روزانه باید محتاطانه عمل نمود.

**کلمات کلیدی:** الگوریتم ETlook، تبخیر و تعرق مرجع، دریاچه ارومیه، تبخیر و تعرق مرجع محصول WaPOR



## تأثیر مایه‌زنی باکتری‌های ریزوبیوم در عملکرد و کارایی مصرف آب ارقام لوبیا چیتی در شرایط کم آبیاری

اکبر همتی

هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز، ایران، a.hemati@areeo.ac.ir

### چکیده:

کارایی مصرف آب در لوبیا چیتی کمتر از نیم کیلوگرم در هر متر مکعب آب مصرفی است. یکی از راه‌های افزایش بهره‌وری آب، استفاده از باکتری‌های ریزوبیوم تثبیت‌کننده نیتروژن است. برای بررسی این موضوع، در یک آزمایش کرت‌های خرد شده سه تیمار کم آبیاری شامل،  $S_1$ =حذف یک دور آبیاری در مرحله رشد رویشی،  $S_2$ =حذف دو دور آبیاری قبل و بعد از گل‌دهی و  $S_3$ =آبیاری طبق نیاز آبی گیاه (کنترل) در سطوح اصلی و تیمارهای ارقام لوبیا چیتی شامل  $V_1$ =کوشا،  $V_2$ =صالح و  $V_3$ =محلی سده و تیمارهای باکتری ریزوبیوم شامل سویه‌های  $R_1=177$ ،  $R_2=160$  و  $R_3=54$  در سطوح فرعی به صورت فاکتوریل در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آزمایش نشان داد اثر تیمار کم آبیاری در عملکرد دانه، مقدار نسبی آب برگ و وزن صد دانه در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. بیشترین مقدار عملکرد برابر 1923 کیلوگرم در هکتار در لوبیای محلی تلقیح شده با سویه ی ریزوبیوم 54 در شرایط قطع دو مرحله آبیاری قبل و بعد از گل‌دهی حاصل گردید. بیشترین مقدار نسبی آب برگ نیز به مقدار 74 درصد در تیمار رقم کوشا تلقیح شده با سویه‌ی ریزوبیوم 160 و بدون تنش خشکی بود.

کلمات کلیدی: باکتری، تنش خشکی، عملکرد، لوبیا

## مطالعه اثر سوپر جاذب و کم آبیاری بر برخی از صفات مورفولوژیک گوجه فرنگی گیلاسی

سید پویا حسینی<sup>1</sup>، سودابه گلستانی کرمانی<sup>2\*</sup>، کوروش قادری<sup>3</sup>، نسرين سياري<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد علوم و مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان، <sup>2</sup> هیات علمی گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان s.golestani@uk.ac.ir، <sup>3</sup> هیات علمی گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

با توجه به کمبود منابع آبی و اثرات منفی آن بر عملکرد محصولات کشاورزی و لزوم تامین امنیت غذایی، ارائه راهکارهای موثر جهت بهبود مدیریت و بهره‌وری مصرف آب در این بخش ضروری است. بدین منظور در بهار 1398 به بررسی اثر اعمال سطوح مختلف تنش رطوبتی و سوپر جاذب بر وزن تر و خشک اندام هوایی و ریشه، وزن، تعداد و قطر گوجه فرنگی گیلاسی پرداخته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در گلخانه تحقیقاتی دانشگاه باهنر کرمان انجام شد. فاکتورهای پژوهش شامل سه سطح آبیاری FC<sub>100</sub>، FC<sub>75</sub> و FC<sub>50</sub> (100 و 75 و 50 درصد ظرفیت زراعی) به عنوان عامل اول و دو سطح سوپر جاذب شامل S<sub>0</sub> و S<sub>5</sub> (0 و 5 گرم در هر کیلوگرم خاک) به عنوان عامل دوم بود که با 5 تکرار انجام شد. بررسی نتایج بدست آمده نشان داد که بیشترین مقدار وزن تر (202/5 gr) و خشک اندام هوایی (28/72 gr)، بیشترین وزن تر (101/20 gr) و خشک ریشه (14/83 gr)، بیشترین تعداد میوه (33 عدد) در تیمار FC<sub>100</sub>S<sub>5</sub> مشاهده شد. بیشترین وزن (13/79 gr) و قطر میوه (2/81 cm) در تیمار FC<sub>100</sub>S<sub>0</sub> مشاهده شد.

**کلمات کلیدی:** سوپر جاذب، صفات مورفولوژیک، کم آبیاری، گوجه فرنگی گیلاسی

## بررسی امکان افزایش بهره‌وری مصرف آب در روش آبیاری غرقابی در باغات انار استان یزد

حسین پرویزی<sup>1\*</sup>، امیر پرنیان<sup>1</sup>، علی مومن پور<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران، hosseinparvizi@gmail.com

### چکیده

حجم آب مصرفی در عمده مناطق انارکاری استان یزد بالاتر از نیاز آبی بوده و در نتیجه بهره‌وری مصرف آب این محصول اندک می‌باشد. به منظور جمع‌آوری داده‌های میزان آب مصرفی، تعداد 20 عدد باغ به طور تصادفی در دو شهرستان میبد و تفت انتخاب و میزان آب مصرفی هر باغ و عملکرد آن در سال 1399 از طریق مراجعه حضوری در باغات مذکور و همچنین تکمیل پرسش‌نامه‌های مرتبط توسط باغداران، اندازه‌گیری شد. میزان آب مصرفی در باغات مذکور از 16000 تا 34000 مترمکعب در هکتار متغیر بود. بیشترین و کمترین میزان عملکرد به ترتیب 39 و 12 تن در هکتار بود. بهره‌وری مصرف آب به طور متوسط در باغات انتخابی 0/97 کیلوگرم بر مترمکعب بود که می‌توان میزان آن را با تغییر مدیریت آبیاری بر اساس محاسبه نیاز آبی واقعی با توجه به شرایط خاک و اقلیم، کاربرد کم آبیاری تنظیمی و کاربرد آبیاری بخشی ریشه بطور متوسط 24، 14 و 28 درصد افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** کم آبیاری، انار، بهره‌وری مصرف آب، مدیریت آبیاری

## اثرات متقابل شوری و روش آبیاری قطره‌ای برای زراعت گندم در منطقه یزد

محمدحسن رحیمیان<sup>1\*</sup>، حسن غلامی<sup>2</sup>، غلامحسین رنجبر<sup>1</sup>، حسین بیرامی<sup>1</sup>، بی‌تا  
 مروج‌الاحکامی<sup>3</sup>، مهدی کریمی<sup>1</sup>، مجید نیکخواه<sup>4</sup>، مهدی شیران تفتی<sup>4</sup>، نادیا بشارت<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران، amrahimian@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد  
 رشته علوم و مهندسی آب، دانشگاه اردکان،<sup>3</sup> استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی  
 استان، یزد، ایران،<sup>4</sup> کارشناس مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران

### چکیده

این پژوهش در مزرعه تحقیقات شوری صدوق در استان یزد انجام شد تا به بررسی اثرات متقابل شوری آب آبیاری و روش آبیاری بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم و همچنین بر شاخص کارایی مصرف آب این گیاه بپردازد. سه سطح شوری آب آبیاری (شامل مقادیر تقریبی 3، 5 و 8 دسی‌زیمنس بر متر) و دو روش آبیاری (شامل روش غرقابی و روش قطره‌ای تیپ) با 3 تکرار طی دو سال در منطقه یزد انجام و با همدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد که تقریباً در اکثر شاخص‌های عملکردی گندم (نظیر ارتفاع گیاه، طول ساقه، تعداد سنبلک بارور، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه) و در هر دو روش آبیاری، افت نسبی در اثر افزایش شوری آب آبیاری وجود داشت. همچنین، بیشترین میانگین عملکردهای گندم در تیمار آبیاری غرقابی با شوری 3 دسی‌زیمنس بر متر و کمترین میانگین عملکرد در تیمار آبیاری تیپ با شوری 8 دسی‌زیمنس بر متر اتفاق افتاده است. مقایسه میانگین شاخص کارایی مصرف آب این تیمارها بیانگر این واقعیت بود که در شوری‌های 3 و 5 دسی‌زیمنس بر متر، روش آبیاری تیپ دارای کارایی مصرف آب بالاتری نسبت به غرقابی بوده است. در حالی که برای تیمار 8 دسی‌زیمنس بر متر، کارایی مصرف آب گندم در روش تیپ تفاوت معنی‌دار و قابل ملاحظه‌ای با روش غرقابی نداشته، ولی بدلیل اثرات متقابل شوری و کاهش حجم آب مصرفی در این شیوه آبیاری، با افت قابل توجه تولید در واحد سطح مواجه بوده است.

**کلمات کلیدی:** آبیاری تیپ، شوری، کارایی مصرف آب، گندم

## بررسی اثر مدیریت‌های آبیاری و سطوح خاکپوش بر بهره‌وری مصرف آب ذرت (با استفاده از مدل AquaCrop)

رضا سعیدی

گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی، قزوین، ایران

### چکیده

در این پژوهش، اثر مقدار آب آبیاری و مساحت مالچ بر روی مقدار بهره‌وری مصرف آب در کشت ذرت بررسی شد. تیمارهای آبیاری در سطوح  $I_0$  (100)،  $I_1$  (80)،  $I_2$  (60) و  $I_3$  (40 درصد نیاز آبی گیاه و تیمارهای مساحت مالچ به‌میزان  $M_1$  (100)،  $M_2$  (75)،  $M_3$  (50)،  $M_4$  (25) و  $M_5$  (0 درصد سطح خاک تعریف شد. با استفاده از مدل AquaCrop، مقدار عملکرد محصول برای تیمارهای این پژوهش در منطقه قزوین تخمین زده شد. از تیمار  $M_1$  تا  $M_5$  مقدار عملکرد زیست توده خشک ذرت (تن بر هکتار) برابر با  $22/76$  تا  $21/4$  (در تیمار  $I_0$ )،  $19/64$  تا  $17/67$  (در تیمار  $I_1$ )،  $13/58$  تا  $11/4$  (در تیمار  $I_2$ )،  $8/39$  تا  $6/04$  (در تیمار  $I_3$ ) برآورد شد. نتایج نشان داد که دو عامل کاهش مقادیر آب آبیاری و پوشش سطح خاک، باعث کاهش عملکرد محصول شد. علت آن افزایش سهم تبخیر از سطح خاک و کاهش سهم تعرق گیاه، تحت تأثیر عوامل مذکور بود. در این شرایط، مقدار بهره‌وری مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب) از تیمار  $M_1$  تا  $M_5$  برابر با  $4/74$  تا  $4/46$  (در تیمار  $I_0$ )،  $5/11$  تا  $4/6$  (در تیمار  $I_1$ )،  $4/71$  تا  $3/96$  (در تیمار  $I_2$ )،  $4/37$  تا  $3/14$  (در تیمار  $I_3$ ) تخمین زده شد. روابط بین مقدار بهره‌وری مصرف آب ذرت و حجم آب مصرفی نشان داد با کاهش مساحت مالچ، مقدار آب بیشتری برای دستیابی به حداکثر بهره‌وری آب مصرف شد. به‌طور کلی، در سطح آبیاری  $I_1$  و پوشش کامل خاک (تیمار  $M_1$ )، بیشترین بهره‌وری مصرف آب ایجاد شد.

کلمات کلیدی: عملکرد بهینه، کم‌آبیاری، مالچ، مدل‌سازی

## بهره‌وری آب مصرفی در سامانه‌های آبیاری تحت فشار و سنتی باغات استان سمنان

سیدحسین موسوی فضل

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان (شاهرود)، ایران، HMousavifazl@yahoo.com

### چکیده

بهره‌وری آب در کشاورزی، یکی از شاخص‌های مصرف بهینه‌ی آب آبیاری است. شاخص بهره‌وری به‌عنوان شاخصی دقیق و علمی برای سنجش مصرف بهینه‌ی آب و تولید در نظر گرفته می‌شود. به‌منظور تعیین حجم آب کاربردی و بهره‌وری آب در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و سنتی باغات استان سمنان، پژوهشی در سال 1396 انجام شد. این پژوهش در 46 سامانه‌ی آبیاری قطره‌ای در حال کار و 32 سامانه‌ی سنتی انجام شد. در سامانه‌های منتخب دبی خروجی‌ها (قطره‌چکان‌ها) و فشار در قسمت‌های مختلف سامانه اندازه‌گیری و اطلاعات مربوط به مدیریت و اپراتوری سامانه از طریق مصاحبه با بهره‌برداران جمع‌آوری و در سامانه‌های سنتی نیز دبی آب ورودی به باغ اندازه‌گیری و سایر اطلاعات ثبت می‌شد. نتایج نشان داد محصولات زردآلو، انگور و سیب در روش آبیاری قطره‌ای به‌ترتیب با 5/95، 5/49 و 5/38 کیلوگرم برمترمکعب در هکتار، بیشترین بهره‌وری مصرف آب (بهره‌وری فیزیکی) را دارند. در روش آبیاری سنتی (سطحی) نیز، بیشترین بهره‌وری آب به انگور (3/8 کیلوگرم برمترمکعب در هکتار) اختصاص داشت. سیستم ریشه توانمند و قوی و اینکه انگور گیاهی ذاتا دیم بوده، یکی از علل بالا بودن بهره‌وری آب در سامانه‌های آبیاری سنتی است. این ویژگی، قابلیت خوبی برای انگور در مقابل تنش خشکی نسبت به سایر محصولات باغی دارد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت آبیاری، بهره‌برداری، بهره‌وری، آبیاری قطره‌ای

## تعیین تقویم آبیاری محصولات کشاورزی حوضه قلعه‌چای و زمان رهاسازی آب از سد قلعه‌چای به سمت دریاچه ارومیه

علی جوادی<sup>1\*</sup>، غلامرضا فانی<sup>2</sup>، محمدرضا محمدی<sup>3</sup>، حبیب صیادی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دکتری علوم و مهندسی آب، گروه حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های سطحی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی، ali.javadirri@gmail.com، <sup>2</sup> کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های سطحی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی، gholamreza\_fani@yahoo.com، <sup>3</sup> کارشناسی ارشد خاک و پی، گروه حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های سطحی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان، rezza09144107617@yahoo.com، <sup>4</sup> دکتری علوم و مهندسی آب، گروه حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های سطحی شرکت آب منطقه‌ای آذربایجان شرقی، habib.sayyadi@gmail.com

### چکیده

هدف اصلی این پژوهش تعیین تقویم آبیاری الگوی کشت محصولات و تعیین زمان مناسب رهاسازی آب از سد قلعه‌چای به سمت دریاچه ارومیه بود. بدین منظور ابتدا با وارد کردن اطلاعات موردنیاز مدل CROPWAT به تعیین تقویم آبیاری حوضه قلعه‌چای پرداخته شد. در ادامه با داشتن اطلاعاتی در مورد تغییرات حجم مخزن سد قلعه‌چای، بارندگی و تقویم آبیاری حوزه قلعه‌چای به تعیین زمان رهاسازی آب از سد قلعه‌چای به سمت دریاچه ارومیه پرداخته شد. نتایج تقویم آبیاری نشان داد که اکثر نوبت‌های آبیاری مربوط به اواخر اردیبهشت تا اواسط شهریور بود و کشاورزان به‌منظور کاهش مصرف آب بایستی کشت‌های بهاره را به کشت‌های پاییزه تغییر دهند. در بازه زمانی 15 اسفند تا 15 فروردین‌ماه به دلیل (1) قرارگیری تراز آبی سد در نزدیکی حداکثر تراز آبی کنترل سیلاب (2) نیاز کم منطقه به آبیاری در این برهه زمانی (3) استفاده از بارش‌های فروردین و اردیبهشت‌ماه برای تکمیل گنجانش سد (4) حداقل بودن تلفات تبخیر آب در انتقال آب به سمت دریاچه، بهترین زمان برای رهاسازی آب سد به سمت دریاچه ارومیه خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** تقویم آبیاری، دریاچه ارومیه، رهاسازی آب، سد قلعه‌چای

## بررسی وضعیت مصرف آب در مزارع گوجه‌فرنگی استان بوشهر

مهرداد نوروزی<sup>1\*</sup>، فریبرز عباسی<sup>2</sup>، نادر سلامتی<sup>3</sup>، پرویز بیات<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، ایران، nowroozi50@yahoo.com<sup>2</sup> استاد بخش آبیاری زهکشی، مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، ایران، <sup>4</sup> استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، ایران

### چکیده

در خصوص وضعیت مصرف آب در بخش کشاورزی، اعداد و ارقام ارائه شده بسیار متفاوت بوده و در خصوص صحت و سقم آنها نیز تردیدهای جدی وجود دارد. لذا، انجام یک کار پژوهشی که بتواند به اعداد متقنی درباره حجم آب مصرفی محصولات مختلف در کشور منتهی شود، امری لازم و ضروری بود. هدف از این پژوهش، اندازه‌گیری مستقیم آب مصرفی گوجه‌فرنگی تحت مدیریت کشاورزان بود. برای این منظور حجم آب مصرفی گوجه‌فرنگی در مناطق مختلف استان بوشهر در طول یک فصل زراعی (99-1398) اندازه‌گیری شد. مقادیر اندازه‌گیری شده با نیاز خالص آبیاری برآورد شده به روش فائو پنمن-مانتیث و نیز با مقادیر سند ملی آب مقایسه شدند. طبق نتایج، عمق آب آبیاری از 331/8 تا 605/0 میلی‌متر در نوسان بود و بطور میانگین حدود 460/0 میلی‌متر محاسبه شد. عملکرد محصول از 15 تا 95 تن در هکتار و میانگین عملکرد مزارع 48 تن در هکتار محاسبه شد. بارندگی اتفاق افتاده در طول دوره رشد از 328/8 تا 382/3 میلی‌متر متغیر بود. میانگین راندمان کاربرد و بهره‌وری مصرف آب به ترتیب 53/7 درصد و 10/6 کیلوگرم بر مترمکعب محاسبه شد. نتایج این تحقیق اطلاعات مفیدی از شاخص‌های مدیریت مصرف آب در تولید محصول گوجه‌فرنگی در اختیار تصمیم‌گیران آب استان قرار می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** راندمان آبیاری، کارایی مصرف آب، گوجه فرنگی، آبیاری قطره‌ای، مصرف آب



## بررسی اثرات تلقیح قارچ‌های میکوریزی تحت رژیم‌های مختلف رطوبتی در درختان لیمو

حسن حقیقت نیا

استادیار پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، داراب، فارس، ایران، hasan.haghighatnia@yahoo.com

### چکیده

به منظور ارزیابی اثرات تلقیح قارچ‌های میکوریزی در درختان لیمو تحت شرایط تنش و بدون تنش رطوبتی، آزمایشی بصورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار، طی دو سال در داراب اجراء شد. پلات‌های اصلی شامل سه سطح آبیاری 60%، 80% و 100% نیاز آبی لیمو و پلات‌های فرعی استفاده از مایه تلقیح قارچ میکوریزا آریسکولار در سه سطح 0، 1000 و 2000 گرم به ازای هر درخت لیمو بود. نتایج نشان داد که صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر سوء تنش رطوبتی قرار گرفتند، بجز کارایی مصرف آب که روند معکوسی را نشان داد. استفاده از قارچ میکوریزا صرفنظر از اعمال تنش رطوبتی سبب افزایش معنی‌دار صفات اندازه‌گیری شده گردید. برای مثال استفاده از دو کیلوگرم قارچ میکوریزا آریسکولار به ازای هر درخت سبب افزایش معنی‌دار کلروفیل برگ، غلظت فسفر برگ، رطوبت نسبی برگ و کارایی مصرف آب بترتیب به میزان 54/5، 16/4، 15/4 و 24/5 درصد گردید. تحت شرایط تنش رطوبتی، استفاده از قارچ میکوریزا توانست برخی صفات را بهبود بخشد. بعنوان نتیجه گیری کلی می‌توان اظهار نمود که استفاده از قارچ میکوریزا سبب مقاومت به تنش رطوبتی احتمالاً بواسطه بهبود غلظت فسفر در گیاه و تنظیم اسمزی بهتر گردیده است.

**کلمات کلیدی:** تنش خشکی، درختان لیمو، قارچ میکوریزا، بهره‌وری مصرف آب

## تاثیر کاربرد آبیاری قطره‌ای نواری در آب مصرفی به روش خشکه‌کاری برنج

محسن دهقانی<sup>1\*</sup>، احمد رضانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران، mdehqani@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران

### چکیده

به منظور بررسی امکان خشکه‌کاری برنج با روش آبیاری قطره‌ای نواری مطالعه‌ای در قالب آزمایش کرت‌های یک‌بار خرد شده و بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تکرار در سال 1398 در منطقه لنجان اصفهان اجرا گردید. چهار رژیم آبیاری (آبیاری قطره‌ای براساس 80 درصد تبخیر و تعرق تجمعی (I<sub>1</sub>)، 100 درصد تبخیر و تعرق تجمعی (I<sub>2</sub>)، 120 درصد تبخیر و تعرق تجمعی (I<sub>3</sub>) و آبیاری غرقابی (غرقاب دائم مزرعه) به عنوان شاهد (I<sub>4</sub>) به عنوان تیمار اصلی و دو رقم برنج سازندگی و لاین امید بخش شماره 2 به عنوان تیمار فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد عملکرد دانه، میزان آب مصرفی و کارایی مصرف آب آبیاری بطور معنی‌داری تحت تاثیر رژیم‌های آبیاری قرار گرفتند. این در حالی بود که بیشترین میزان صرفه‌جویی در مصرف آب در تیمارهای (I<sub>1</sub>)، (I<sub>2</sub>) و (I<sub>3</sub>) به ترتیب معادل 61/0، 50/9 و 41/2 درصد نسبت به تیمار شاهد حاصل شد. همچنین حداکثر کارایی مصرف آب آبیاری در تیمارهای (I<sub>1</sub>)، (I<sub>2</sub>)، (I<sub>3</sub>) و (I<sub>4</sub>) به ترتیب برابر 0/34، 0/31 و 0/22 کیلوگرم بر مترمکعب بدست آمد. براساس نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که روش خشکه‌کاری می‌تواند به عنوان جایگزینی مناسب برای کشت متداول برنج مطرح شود، به نحوی که هم تولید افزایش یابد و هم در مصرف آب صرفه‌جویی گردد.

**کلمات کلیدی:** کشت مستقیم، کارایی مصرف آب آبیاری، قطره‌ای نواری، آبیاری متناوب

## تاثیر سطوح مختلف نانو کود و رژیم آبیاری بر کارایی مصرف آب در ذرت دانه‌ای رقم فجر

اسماعیل قلی نژاد<sup>1</sup>، سعیده فخارزاده<sup>2</sup>، سمیه کلانکی<sup>2</sup>، سید جواد طالب زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار گروه علمی علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، gholinezhad1358@yahoo.com  
<sup>2</sup> بخش توسعه و تحقیقات، شرکت صدور احراز شرق، تهران، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه علمی علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف نانوکود بر کارایی مصرف آب در ذرت دانه‌ای رقم فجر، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی 1398 در مزرعه تحقیقاتی ساعتلوی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی اجرا شد. فاکتور اصلی شامل آبیاری با دو سطح آبیاری مطلوب (آبیاری بعد از 70 میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A) و تنش خشکی (آبیاری بعد از 140 میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A) و فاکتور فرعی کودهای نانوی شرکت خضراء (از منبع NPK 20-20-20 و نیتروژن خالص) با 6 سطح شامل (کود شیمیایی، NPK 160 kg/ha + 210 liter N، NPK 128 kg/ha + 168 liter N، NPK 96 kg/ha + 126 liter N، NPK 64 kg/ha + 84 liter N، NPK 32 kg/ha + 42 liter N) به صورت تقسیطی همراه با آب آبیاری بود. نتایج نشان داد تنش خشکی در مقایسه با آبیاری مطلوب، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را به ترتیب به میزان 25 و 19 کاهش داد اما باعث افزایش کارایی مصرف آب بر اساس عملکرد دانه (18 درصد) و بیوماس (23 درصد) گردید. نانوکود سطح NPK 96 kg/ha + 126 liter N در مقایسه با کود شیمیایی باعث افزایش عملکرد دانه (25 درصد)، عملکرد بیولوژیک (23 درصد)، کارایی مصرف آب بر اساس عملکرد دانه (25 درصد) و بیوماس (23 درصد) شد. بنابراین با در نظر گرفتن هزینه‌های تولید و مشکلات زیست محیطی، مقدار کاربرد نانوکود سطح NPK 96 kg/ha + 126 liter N جهت تولید پایدار عملکرد دانه در ذرت دانه‌ای رقم فجر کفایت نموده و مصرف بیشتر نانوکود جنبه تجملی خواهد داشت.

کلمات کلیدی: عملکرد دانه، ذرت، کارایی مصرف آب، نانوکود

## مدیریت آبیاری گندم جهت حفظ تعادل آب و نمک خاک در شرایط وجود آب زیرزمینی کم عمق

محمی الدین گوشه<sup>1\*</sup>، ابراهیم پذیرا<sup>2</sup>، علی غلامی<sup>3</sup>، بهرام اندرزیان<sup>4</sup>، ابراهیم پناه پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، amgoosheh@gmail.com، <sup>2</sup> عضو هیات علمی گروه خاکشناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، <sup>3</sup> عضو هیات علمی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، <sup>4</sup> عضو هیات علمی گروه خاکشناسی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

مدیریت آبیاری نقش کلیدی در کنترل شوری خاک در مناطقی با اقلیم خشک و نیمه خشک ایفا می‌نماید. از گذشته دور عدم وجود برنامه مناسب آبیاری، از عوامل اصلی شورشیدن خاک در جنوب خوزستان شناخته شده است. لذا این تحقیق با هدف بهبود برنامه‌ریزی آبیاری به منظور حفظ تعادل آب و نمک در منطقه‌ای از جنوب خوزستان اجرا گردید. سناریوهای مختلف برنامه‌ریزی آبیاری برای یک دوره 12 ساله (1382-1393) به کمک مدل آکواکراپ شبیه‌سازی و اثرات سناریوها بر مقدار آب و نمک در عمق موثر ریشه و میزان نمک انتقالی از آب زیرزمینی با یکدیگر مقایسه گردیدند. برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز واسنجی و اعتبارسنجی مدل، از آزمایش‌های مزرعه‌ای استفاده گردید. در نهایت، مدیریت آبیاری گندم با 7 نوبت آبیاری و 550 میلیمتر آب مصرفی توصیه گردید.

**کلمات کلیدی:** آبیاری، سطح ایستابی، شوری خاک، مدل شبیه‌سازی، مناطق خشک

## بررسی میزان آب مصرفی سناریوهای الگوی کشت در دشت باشت

### مجید خزائی

استادیار پژوهشی بخش تحقیقات جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، یاسوج، ایران

### چکیده

الگوی بهینه کشت برنامه‌ای است که با هدف مدیریت بهینه‌ی ترکیب مکانی گیاهی تدوین می‌شود. این برنامه با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای اکوفیزیولوژیکی، عوامل تولید، مسائل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی، تکنولوژی‌های نوین و ... طراحی می‌شود. طراحی و اجرای الگوی بهینه کشت سال‌هاست که در بسیاری از کشورهای جهان به کار گرفته شده و به کمک آن بسیاری از مشکلات تولید محصولات زراعی، باغی و مرتعی نیز مرتفع شده است. تغییر الگوی کشت یکی از بهترین مسیرهای رسیدن به کشاورزی پایدار است. با توجه به تغییر اقلیم و تغییر در وضعیت منابع آب و خاک استان کهگیلویه و بویراحمد در دو دهه اخیر متأسفانه کشاورزان ما الگوی کشت و تولید خود را بر اساس تغییرات بوجود آمده طبیعی سازگار نکردند. لذا برنامه‌ریزی برای تغییر الگوی کشت مناسب نه تنها از منظر کشاورزی پایدار اهمیت دارد بلکه امروزه به‌عنوان یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر برای حیات کشاورزی استان و حیات بشریت تلقی می‌شود تا بتوانیم الگوی فعلی را تا آنجا که امکان دارد با توجه به منابع آبی موجود تغییر داد. بدیهی است. بر اساس محاسبات صورت گرفته از معادله پنمن مانتیث میزان نیاز آبی برای محصولات مختلف نیز محاسبه شد که به ترتیب آب مصرفی برای گندم، جو، برنج، کلزا ذرت، لوبیا، ماش، هندوانه، مرکبات، برنج و یونجه به ترتیب 960000، 2750000، 280000، 6801600، 1040000، 775000 و 4650000، 8064000، 15606000 و 4746000 مترمکعب و در مجموع میزان آب مصرف شده توسط محصولات کشاورزی دشت باشت نزدیک به 60 میلیون مترمکعب بوده است که تقریباً معادل 1 مترمکعب در هر متر مربع از سطح زیر کشت بوده است. مقایسه سناریوهای مختلف کشت حاکی از این است که بیشترین و کمترین میزان مصرف آب را به ترتیب الگوی شماره 1 و 10 داشته است.

کلمات کلیدی: آب مصرفی، الگوی کشت، باشت

## تاثیر کاهش دمای کانوپی و مقدار نسبی آب برگ بر عملکرد سیر تحت شرایط محدودیت رطوبتی

مجتبی هادیزاده<sup>1\*</sup>، خداداد دهمرده<sup>2</sup>، علی سرحدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، ایران، m.hadi0765@gmail.com، <sup>2</sup> بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی، آموزش و منابع طبیعی سیستان، ایران

### چکیده

این بررسی به منظور مطالعه نقش میزان نسبی آب برگ (RWC) و کاهش دمای کانوپی (CTD) در تحمل تنش رطوبتی در مراحل مختلف نمو گیاه سیر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی (97-1396) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک اجرا شد. فاکتور اصلی محدودیت رطوبتی در مراحل مختلف رشد، شامل: I<sub>1</sub>- شرایط آبیاری زیرسطحی، I<sub>2</sub>- شرایط آبیاری نوار تیپ، I<sub>3</sub>- شرایط آبیاری نواری (سطحی) است. میزان آبیاری در هر مرحله در سطوح 100، 75 و 55 درصد از مقدار آب آبیاری می‌باشد. نتایج حاکی از آنست که میانگین RWC در آبیاری نواری 44/87 درصد در آبیاری تیپ 42/22 درصد و در آبیاری زیرسطحی 47/5 درصد در تمامی سطوح آبیاری می‌باشد. در روش آبیاری نواری تفاوت دمای برگ بین سه سطح بیشتر از روش آبیاری تیپ و زیرسطحی است. ماکزیمم عملکرد سیر در آبیاری تیپ در شرایط نرمال با 28/8 تن در هکتار بود و کمترین عملکرد مربوط به آبیاری زیر سطحی با 7/4 تن در هکتار در شرایط 50% نیاز آبی گیاه بدست آمد.

کلمات کلیدی: تیپ، زیرسطحی، دمای کانوپی، سیر

## پاسخ‌های فیزیولوژیک بابونه آلمانی به سوپر جاذب در شرایط کم آبیاری

روح‌اله نادری<sup>1\*</sup>، انسیه افرنجه<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران، [rnaderi@shirazu.ac.ir](mailto:rnaderi@shirazu.ac.ir)، <sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد بخش تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

### چکیده

به منظور اثر کاربرد پلیمر سوپر جاذب بر عملکرد و برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیک تحت شرایط تنش آبی در بابونه آلمانی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در 3 تکرار در گلخانه انجام شد. تیمارها شامل آبیاری در 3 سطح (100، 75 و 50 درصد ظرفیت زراعی) و سوپر جاذب در دو سطح (6 گرم و صفر) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل آبیاری و سوپر جاذب بر ارتفاع بوته، فتوسنتز، عملکرد و میزان فعالیت آنزیم‌ها معنی‌دار بود. با افزایش تنش خشکی از سطح 100 درصد ظرفیت زراعی (شاهد) به 50 درصد ظرفیت زراعی (تنش شدید)، میزان ارتفاع بوته و سرعت فتوسنتز کاسته شد و اثر متقابل سوپر جاذب و آبیاری بترتیب سبب افزایش 20 و 65 درصد ارتفاع و سرعت فتوسنتز نسبت به شاهد شد. افزایش سطح تنش باعث افزایش میزان فعالیت آنزیم‌های کاتالاز و پروکسیداز (بدلیل افزایش تولید مشتقات اکسیژن در تنش خشکی) شد. کاربرد سوپر جاذب، کاهش ارتفاع بوته، فتوسنتز، عملکرد و افزایش میزان فعالیت‌های کاتالاز و پروکسیداز در شرایط کمبود آب را اصلاح کرد. کاربرد سوپر جاذب در مقایسه با عدم استفاده آن، باعث کاهش اثر سوء تنش خشکی در خاک شد.

**کلمات کلیدی:** بابونه آلمانی، پاسخ‌های فیزیولوژیک، تنش آبی، سوپر جاذب

## بررسی تاثیر روش کاشت بر روی پشته‌های بلند بر مصرف آب و شوری خاک سطحی در روش خشکه کاری برنج

فاطمه مسکینی میشکایی<sup>1</sup>، عبدالعلی گیلانی<sup>2</sup>، علی مختاران<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، <sup>2</sup> استادیار بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران

### چکیده

زراعت برنج در استان خوزستان از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. صرفه‌جویی در آب مصرفی زراعت برنج به روش خشکه کاری موجب افزایش سطح زیر کشت محصولات تابستانه و جلوگیری از تخریب اراضی در اثر بالا آمدن سطح ایستابی می‌شود. از سوی دیگر، کاشت بر روی پشته‌های بلند یکی از روش‌های جدید کاشت است که موجب افزایش بازده آبیاری می‌گردد. بنابراین هدف این پژوهش، بررسی اثر روش کاشت بر روی پشته‌های بلند بر مصرف آب و شوری خاک سطحی در روش خشکه کاری برنج است. این مطالعه در اراضی ایستگاه تحقیقات کشاورزی شاور (استان خوزستان) در دو قطعه زمین نیم هکتاری با استفاده از برنج رقم عنبروری قرمز و آبیاری مزارع به روش خشکه کاری و متناوب انجام شد. مصرف کل آب مصرفی در خشکه کاری برنج به شیوه مرسوم (23000 مترمکعب در هکتار) حدود 5500 مترمکعب در هکتار بیش از روش کاشت بر روی پشته‌های بلند به دست آمد. علاوه بر این، میزان عملکرد شلتوک در روش کاشت بر روی پشته‌های بلند (4650 کیلوگرم در هکتار)، حدود 500 کیلوگرم در هکتار بیش از روش متداول خشکه کاری بود. علی‌رغم مصرف کمتر آب و تولید عملکرد بیشتر در روش کاشت بر روی پشته‌های بلند، تغییرات شوری خاک سطحی در این روش بیش از شیوه متداول خشکه کاری بوده و شوری خاک در طول فصل رشد روند افزایشی نشان داد.

**کلمات کلیدی:** آبیاری کرتی، برنج، خشکه کاری، شوری خاک سطحی



## بررسی تغییرات بهره‌وری آب در گیاه زوفا در شرایط کم‌آبیاری و محلول‌پاشی

ساره خواجه حسینی<sup>1\*</sup>، رستم یزدانی بیوکی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران، sarehkhajajhoseini@gmail.com<sup>2</sup> استادیار، مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد

### چکیده

آگاهی از تأثیر تنش کم‌آبی بر میزان بهره‌وری به منظور مدیریت مصرف آبیاری ضروری است. پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر کم‌آبیاری در میزان بهره‌وری آب در گیاه زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) در دو سال زراعی 97 و 1396، به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در استان یزد انجام شد. سه تیمار کم‌آبیاری (25، 50، 75 درصد تخلیه آب قابل دسترس گیاه از خاک)، چهار تیمار محلول‌پاشی (آب شهری، کائولین 2/5 درصد، کیتوزان 0/4 گرم در لیتر، اسیدآمینه گلایسین 2/5 در هزار) در دو زمان: مرحله رویشی، گلدهی و فقط مرحله گلدهی مطالعه شد. نتایج نشان داد بر همکنش تیمارهای آبیاری شاهد و محلول‌پاشی آب شهری (شاهد) (2/89 گرم در مترمکعب) و همین‌طور بر همکنش تیمار محلول‌پاشی کیتوزان (2/39 گرم در مترمکعب) در زمان رویشی و گلدهی در سال اول و بر همکنش تیمارهای آبیاری تنش شدید و محلول‌پاشی آب شهری (شاهد) (6/13 گرم در مترمکعب) در زمان گلدهی در سال دوم بیشترین مقدار بهره‌وری مصرف آب را دارا بودند. بنابراین اعمال کم‌آبیاری می‌تواند از جمله راهبردهای مناسب در زمینه سیاست‌های صرفه‌جویی و بهره‌وری آب مورد توجه قرار گیرد.

کلمات کلیدی: تعرق، خشکی، صرفه‌جویی در مصرف آب، فنولوژی

## بررسی شرایط کشت کینوا در ایران

رضا کلاته عربی<sup>1</sup>، محمد اسماعیل کمالی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، شرکت زیست فرآیند تولید پایدار، گرگان، ایران، <sup>2\*</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، گرگان، ایران، Kamalipasha@yahoo.com

### چکیده

کینوا گیاهی متحمل به خشکی و شوری است که این موضوع موجب گردیده است که با شرایط مختلف اقلیمی سازگار باشد. با توجه به اینکه سطح وسیعی از کشور ایران در اقلیم نیمه‌خشک قرار دارد و پتانسیل بالای بذر کینوا می‌توان از آن به عنوان یک گیاه مناسب در الگوی کشت استفاده نمود. در این تحقیق ابتدا نتایج مطالعات انجام شده از جهات مختلف بر روی کینوا بررسی گردید. نتایج نشان داد که با توجه به اینکه گیاه کینوا از نظر کشت نیاز به شرایط خاص اقلیمی دارد، یکی از مناطقی که می‌توان کشت کینوا بهاره را توسعه داد، استان گلستان است. همچنین تحقیقات نشان داد که علی‌رغم اینکه کینوا گیاهی متحمل به خشکی است، اما عملکرد آن در شرایط خشکی کاهش می‌یابد که می‌توان با انجام آبیاری تکمیلی آن را جبران نمود. لذا شرایط کشت و میزان آب مورد نیاز جهت آبیاری تکمیلی در سال زراعی 1399-1400 در شهرستان گرگان بررسی گردید.

**کلمات کلیدی:** تنش آبی، تنش شوری، کینوا، گرگان

## بررسی تغییرات مکانی و زمانی نیاز آبی گندم در استان زنجان

سمیرا واحدی<sup>1\*</sup>، فاطمه کیخایی<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، ایران، samva4s@gmail.com، <sup>2</sup> هیات علمی بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

با در نظر گرفتن محدود بودن منابع آب و بارندگی‌ها و شرایط نامناسب آب و هوایی در ایران، ارزیابی دقیق نیاز آبی و افزایش بهره‌وری مصرف آب یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. راستا با توجه به اهمیت محصول گندم در استان زنجان و در نظر گرفتن تغییرات آب و هوایی و کاهش منابع آب این استان با استفاده از داده‌های زمین‌آمار و با توجه به اطلاعات هواشناسی ایستگاه‌های موجود (20 ایستگاه) و سامانه نیاز آبی کشور در مطالعه حاضر تغییرات مکانی و زمانی نیاز آبی گندم با روش کریجینگ مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی تغییرات نیاز آبی گندم در دو دهه 80 و 90 بیانگر افزایش نیاز آبی دهه 90 نسبت به دهه 80 است بر اساس محاسبه درصد مساحت 3 کلاس مورد بحث، در دهه 80 به ترتیب در کلاس 1، 2 و 3 درصد مساحت هر کلاس برابر 90، 9 و 1 درصد است و در دهه 90 این مقادیر به ترتیب برابر 45، 33 و 21 درصد تغییر یافته است. در واقع نیاز آبی در کلاس 1 در دهه 90، 50 درصد نسبت به دهه قبل کاهش یافته است. این نتایج بیانگر تغییرات شدید دمایی و به عبارتی اقلیمی بر روند افزایش نیاز آبی استان است.

**کلمات کلیدی:** زمین‌آمار، کریجینگ، نیاز آبیاری، بارندگی مؤثر

## بررسی اثر سوپر جاذب آکوازورب بر واکنش فیز یولوژیکی سیب گلدن دلشیز به تنش خشکی

محمد‌هادی غفاریان مقرب<sup>1\*</sup>، فریبرز زارع نهنندی<sup>2</sup>، حق وردی تقی پور محمود آباد<sup>3</sup>،  
محبوبه جلالی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، زنجان، ایران، hghafarm@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران

### چکیده

امروزه یکی از اهداف مهم در کشاورزی، افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات تولیدی در شرایط اقلیمی نامساعد است. در ایران به عنوان کشوری خشک و نیمه خشک، همواره تنش خشکی به محصولات زراعی و باغی خسارت‌های هنگفتی وارد می‌سازد. یکی از راهکارهای مقابله با تنش خشکی، استفاده از سوپر جاذب‌ها در خاک است. به همین منظور، جهت بررسی اثر سوپر جاذب آکوازورب در سیب گلدن دلشیز تحت تنش خشکی و مطالعه برخی صفات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی از قبیل: محتوی نسبی آب برگ، نشت الکترولیت برگ، روند تغییرات کلروفیل و کاروتنوئیدها، غلظت مالون دی آلدئید و فنل آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در 5 تکرار و 5 سطح (0.50، 100، 150 و 200) گرم از سوپر جاذب آکوازورب طی دو سال زراعی (1396-97) و (1397-98) در ایستگاه تحقیقاتی خلعت‌پوشان دانشگاه تبریز اجرا شد. نتایج نشان داد که در شرایط تنش خشکی میزان نشت الکترولیتی برگ، مالون دی آلدئید، فنل کل افزایش داشت، همچنین کاربرد سطوح مختلف سوپر جاذب آکوازورب بطور معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد باعث افزایش محتوی نسبی آب برگ و کاهش نشت الکترولیت برگ، مالون دی آلدئید و فنل کل نسبت به تیمار بدون مصرف سوپر جاذب (شاهد) گردید. سطح 200 گرم از سوپر جاذب با نگهداری آب غیر قابل استفاده، می‌تواند تحمل پذیری درختان سیب را در مقابله با تنش رطوبتی افزایش دهد.

**کلمات کلیدی:** تنش و کمبود آب، ماندگاری رطوبت، بهره‌وری آب، سوپر جاذب آکوازورب

## بررسی اثر کاربرد سوپر جاذب در شرایط کم آبیاری بر پاسخ‌های فیزیولوژیک آویشن شیرازی

روح‌اله نادری<sup>1\*</sup>، انسیه افرنجه<sup>2</sup>، محمد کاظم شبانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار بخش تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران، [maderi@shirazu.ac.ir](mailto:maderi@shirazu.ac.ir)، <sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد بخش تولید و ژنتیک گیاهی دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

### چکیده

برای بررسی اثر تنش کمبود آب بر عملکرد و برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیک و تأثیر کاربرد پلیمر سوپر جاذب در کاهش اثرات خشکی، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در 3 تکرار در گلخانه انجام شد. تیمارها شامل آبیاری در 3 سطح (100، 75 و 50 درصد ظرفیت زراعی) و سوپر جاذب در دو سطح (25 کیلوگرم در هکتار و صفر) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که اثر متقابل آبیاری و سوپر جاذب بر ارتفاع بوته، فتوسنتز، عملکرد و میزان فعالیت آنزیم معنی‌دار بود. با افزایش تنش خشکی از سطح 100 درصد ظرفیت زراعی (شاهد) به 50 درصد ظرفیت زراعی (تنش شدید)، میزان ارتفاع بوته و سرعت فتوسنتز کاسته شد و اثر متقابل سوپر جاذب و آبیاری بترتیب سبب افزایش 46 و 15 درصد ارتفاع و سرعت فتوسنتز نسبت به شاهد شد. افزایش سطح تنش باعث افزایش میزان فعالیت آنزیم کاتالاز (بدلیل افزایش تولید مشتقات اکسیژن در تنش خشکی) شد. اثر متقابل سوپر جاذب و آبیاری، کاهش ارتفاع بوته، فتوسنتز، عملکرد زیست توده و افزایش میزان فعالیت آنزیم کاتالاز در شرایط کمبود آب را اصلاح کرده است. کاربرد سوپر جاذب در مقایسه با عدم استفاده آن، باعث کاهش اثر سوء تنش خشکی و افزایش نگهداری رطوبت در خاک شد.

**کلمات کلیدی:** آویشن شیرازی، پاسخ‌های فیزیولوژیک، تنش آبی، سوپر جاذب

## تخمین پتانسیل بهبود عملکرد آبیاری سطحی در سطح حوضه زاینده‌رود

محمد جواد نحوی‌نیا

استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و محیط زیست، دانشگاه اراک، javad.nahvinia@gmail.com

### چکیده

در حوضه آبریز زاینده‌رود در مرکز ایران سامانه‌های آبیاری سطحی عملکرد ضعیفی دارند و عمق آب آبیاری در هر آبیاری بیشتر از 200 میلی‌متر در هر آبیاری و راندمان کاربرد کمتر از 50 درصد است. در این تحقیق، پتانسیل بهبود عملکرد آبیاری سطحی از طریق بهینه‌سازی مدیریت جریان، ابعاد جویچه، نوار و کرت و با استفاده از مدل شبیه‌سازی winSRFR3.1 در سطح حوضه زاینده‌رود برآورد شد. بر این اساس، اطلاعات مورد نیاز برای شبیه‌سازی و ارزیابی عملکرد آبیاری سطحی شامل موقعیت جغرافیایی، الگوی کشت، مشخصات مزرعه، پارامترهای مدیریت جریان، نوع منبع آبیاری و راندمان کاربرد برای هر کدام از محصولات زراعی آبی طی بازه زمانی 99-1395 در مزارع سطح حوضه آبریز زاینده‌رود جمع‌آوری شد. نتایج بیانگر آن بود که سامانه‌های آبیاری سطحی پتانسیل رسیدن به راندمان بالای 80% را دارند. همچنین سالانه با بهبود مدیریت جریان و ابعاد مزرعه در سامانه‌های آبیاری سطحی در سطح حوضه زاینده‌رود می‌توان حدود  $362/2 \text{ Mm}^3$  در مصرف آب در بخش کشاورزی در سطح حوضه را کاهش داد و در مصرف آب صرفه‌جویی نمود.

**کلمات کلیدی:** ابعاد مزرعه، راندمان پتانسیل، زاینده‌رود، مدل winSRFR3.1، مدیریت جریان

## ارزیابی و بهینه‌سازی راندمان کاربرد آب در مزرعه با آبیاری سطحی در مزارع استان آذربایجان غربی

رقیه رضوی<sup>1\*</sup>، حیدر طایفه رضایی<sup>2</sup>، مریم رضوی<sup>3</sup>، زهرا محمد اسماعیل<sup>1</sup>، تورج جدیدی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، ایران، کرج، razyasbah@yahoo.com<sup>2</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی، ارومیه،<sup>3</sup> محقق سازمان سیما، منظر و فضای سبز شهری شهرداری ارومیه،<sup>4</sup> مدیرکل هواشناسی استان کرمان

### چکیده

به منظور ارزیابی بازدهی کاربرد آب در مزرعه در آبیاری سطحی، در شرایط زارعین، این طرح در مزارع استان آذربایجان غربی، روی مزارع گندم، چغندر قند، لوبیا، یونجه، مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفت. بر اساس نوع مدیریت، قطعات زراعی انتخاب و سپس اندازه‌گیری بده ورودی، رواناب خروجی، رطوبت قبل و بعد از آبیاری، عمق توسعه ریشه و سایر عوامل لازم برای محاسبه بازدهی کاربرد آب انجام گردید. نتایج نشان داد که متوسط بازدهی کاربرد آب آبیاری در اکثر مزارع تحت مطالعه نسبت به میانگین ارقام گزارش شده کشور بیشتر بوده و مقادیر آن بسته به مدیریت زارع، روش آبیاری، نوع محصول متغیر است. حداقل و حداکثر بازدهی کاربرد آب در مزارع تحت مطالعه به ترتیب 36 و 95 درصد بود. بالاترین بازده کاربرد آب در مزارعی دیده شد که دارای بافت خاک غیرسبک بوده، دارای طول نوار یا شیار کوتاه هستند، رواناب خروجی ندارند و با شیب کم یا ناچیز و دبی ورودی بالا آبیاری می‌شوند. برای افزایش بهره‌وری آب، استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری سطحی و رژیم آبیاری کاهش جریان و آبیاری یک در میان، جویچه‌ای، لوله‌های درجه‌دار و استفاده از سیفون، کمک زیادی به بهبود روش‌های آبیاری سطحی می‌کند. همچنین آموزش مدیریت صحیح آبیاری اهمیت خاصی دارد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی آبیاری سطحی، آذربایجان غربی، بازدهی کاربرد آب در مزرعه، کارایی مصرف آب

## تأثیر مدیریت مناسب آبیاری بر بهره‌وری مصرف آب محصول گندم در شهرستان حاجی آباد هرمزگان

رحیمه دهقانی دشتابی<sup>1\*</sup>، میلاد جهانی مسکون<sup>2</sup>، بتول خورتن<sup>3</sup>، سیدحسن میرهاشمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه شیراز، Rahimeh.deghany@yahoo.com، <sup>2</sup> لیسانس آبیاری و زهکشی دانشگاه باهنر کرمان، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران- مدیریت منابع آب، <sup>4</sup> دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه زابل

### چکیده

به منظور بررسی نیاز آبی و مدیریت صحیح آبیاری با استفاده از داده‌های ایستگاه هواشناسی حاجی آباد و نرم افزار CROPWAT محاسبه گردید. همچنین به منظور تأیید مقادیر حاصل از نرم افزار CROPWAT مقدار پتانسیل تبخیرتعرق با استفاده از فرمول‌های هارگریوز-سامانی و جنسن-هیز نیز محاسبه شده است. بر اساس آن جهت تعیین میزان حجم آب مصرفی گندم در واحد هکتار در طول دوره رشد، میزان هیدرومدول برای منطقه مورد مطالعه مورد برآورد قرار گرفت. با توجه به نتایج مقدار بهره‌وری فیزیکی برابر 2 کیلوگرم بر مترمکعب و مقدار بهره‌وری اقتصادی برابر 15000 ریال بر متر مکعب، حاصل گردید. نتایج بیانگر آن است که در صورت تأمین نیاز آبی واقعی گندم و مدیریت صحیح آبیاری در مزارع، محصول گندم دارای بازده اقتصادی زیادی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** نیاز آبی، گندم، هیدرومدول، بهره‌وری فیزیکی، بهره‌وری اقتصادی



## ارزیابی سه مدل از نرم افزار weka در پیش‌بینی تبخیر تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی ماهانه برای ماه بعد (مطالعه موردی: شهرستان حاجی آباد)

سیدحسین میرهاشمی<sup>1</sup>، رحیمه دهقانی دشتابی<sup>2\*</sup>، میلاد جهانی مسکون<sup>3</sup>، بتول خورتن<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه زابل، <sup>2</sup> دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه شیراز،  
 Rahimeh.dehghany@yahoo.com، <sup>3</sup> لیسانس آبیاری و زهکشی دانشگاه باهنر کرمان، <sup>4</sup> دانشجوی  
 کارشناسی ارشد رشته عمران - مدیریت منابع آب

### چکیده

در این مقاله توانایی ارزیابی سه مدل از نرم افزار weka که شامل M5P، REPTree و Kstar می‌باشد در تخمین تبخیر تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی ماهانه برای ماه بعد برای ایستگاه هواشناسی سینوپتیک حاجی آباد مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند پس از معرفی کردن داده‌های هواشناسی به صورت متوسط ماهانه به مدل‌های مذکور، به عنوان متغیرهای ورودی و تبخیر تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی ماهانه ماه بعد، به عنوان متغیرهای خروجی، مدل‌های داده‌کاوی با استفاده از ضریب همبستگی، ریشه میانگین مربعات خطا و متوسط مطلق خطا مورد ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به سه شاخص آماری مذکور مدل درختی M5p در تخمین تبخیر تعرق پتانسیل و رطوبت نسبی ماهانه برای ماه بعد عملکرد بهتری داشته است.

**کلمات کلیدی:** نرم‌افزار وکا، تبخیر و تعرق پتانسیل، رطوبت نسبی، ایستگاه هواشناسی سینوپتیک، حاجی آباد

## بررسی و ارائه توصیه‌های فنی برای انتخاب روش آبیاری متناسب با وضعیت منابع خاک و آب با هدف ارتقاء بهره‌وری آب کشاورزی در منطقه هنام (استان لرستان)

مهدی پناهی<sup>1</sup>، سینا ملاح نوکنده<sup>2</sup>، محمدرضا امداد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، panahimehdi@yahoo.com. <sup>2</sup> بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج

### چکیده

این پژوهش در سطح 913/8 هکتار از اراضی فاریاب منطقه هنام الشتر لرستان در سال‌های زراعی 1392 تا 1397 انجام شد. هدف از این پژوهش افزایش بهره‌وری آب کشاورزی در منطقه هنام از طریق اصلاح روش آبیاری بود. بررسی‌های میدانی نشان داد روش آبیاری مرسوم در منطقه در اراضی فاریاب، روش آبیاری سطحی و به طور عمده از نوع نواری با شیب زیاد بود و طول نوار در جهت موازی با شیب اصلی زمین قرار داشت. بر اساس جداول راهنمای فائو، روش نواری با شیارهای کم‌عمق برای کشت‌های گندم، جو، شبدر و یونجه و روش آبیاری جویچه‌ای برای کشت گیاهان ردیفی مانند چغندرقد، لوبیا و ذرت و روش آبیاری تشتکی برای درختان میوه در هر واحد هم آب توصیه گردید. یکی از موارد کمبود آب در زیر حوضه هنام ناشی از تلفات در روش‌های آبیاری سطحی بود. لذا در صورت تغییر روش آبیاری سطحی با میانگین راندمان مطلوب 50 درصد در این روش، به روش آبیاری قطره‌ای برای گیاهان باغی و تیپ برای گیاهان زراعی با راندمان مطلوب حدود 90 درصد، در واحدهای هم‌آب 4، 6، 10، 15 و 16 با شرایط منابع آب در دسترس موجود و با لحاظ الگوی کشت فعلی، مشکل کمبود آب در این واحدهای هم‌آب برطرف خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، روش آبیاری، زیر حوزه هنام

## تاثیر استفاده از سه نوع کمپوست حاصل از پسماند شهری بر کارایی مصرف آب گیاه چمن

محمد حسین رحیمیان<sup>1\*</sup>، مسعود دادپور<sup>1</sup>، حمید رضا ذبیحی<sup>1</sup>

آهیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، روبروی پلیس راه طرق، Mhrhimian 45@yahoo.com

### چکیده

شناخت ویژگی‌های فیزیکی کمپوست در ارتباط با نگهداری آب و کاهش مصرف آب و افزایش کارایی آب گیاه با کاربرد این کودها حائز اهمیت بوده و بهره برداری مناسب از آن‌ها را برای مصرف‌کننده نشان می‌دهد. به‌منظور بررسی تأثیر استفاده از سه نوع کمپوست حاصل از پسماند شهری (پودری، ورمی و گرانوله) بر میزان کارایی مصرف آب گیاه چمن، پروژه‌ای به مدت یک سال و نه ماه در ایستگاه طرق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی اجرا شد. سه نوع کمپوست در چهار سطح 0 و 5 و 10 و 25 تن در هکتار به کار گرفته شد. آزمایش در قالب بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. گونه گیاهی مورد آزمایش چمن تجاری از نوع اسپرت‌هامیلتون بوده و به عنوان گیاه بستر کشت در تیمارها اعمال شد. قبل از کشت نمونه خاک و نمونه‌های کود کمپوست تجزیه شیمیایی و فیزیکی شد و عناصر غذایی ماکرو و میکرو برای هر کود و خاک منطقه مشخص گردید. در طول دوره رشد نمونه رطوبتی از خاک گرفته شده و آبیاری‌ها بر اساس تخلیه رطوبتی مجاز رطوبتی (50 درصد رطوبت قابل استفاده) انجام شد. در انتهای سال پروژه از خاک هر کرت نمونه برداری و مقادیر عناصر میکرو و ماکرو تعیین شد. نتایج آب مصرفی در تیمارهای چمن کشت شده نشان داد که مصرف 10 تن در هکتار کود ورمی کمترین میزان آب مصرفی را در طول دوره رشد (430 میلی‌متر) عاید می‌کند که این حالت باعث افزایش نگهداری آب در خاک شده و مقدار آب مصرفی حدود 40% کمتر از تیمار شاهد (بدون مصرف کود) گردید. کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد که بالاترین کارایی مصرف آب مربوط به تیمار مصرف 5 تن در هکتار کمپوست پودری به میزان 7/4 کیلوگرم بر متر مکعب آب بدست آمد.

کلمات کلیدی: کمپوست، کارایی، آب، چمن

## مروری بر مصرف آب الگوی کشت رایج در بخش باروق دشت میاندوآب

شهریار دشتی<sup>1\*</sup>، شیدا شریفی<sup>2</sup>، محسن جانمحمدی<sup>1</sup>، علی اصغر علیلو<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه مراغه، مراغه، shdashti@maragheh.ac.ir <sup>2</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، مراغه

### چکیده

از روش‌های نیل به پایداری، افزایش بازدهی روش‌های آبیاری و انتخاب الگوی کشت بهینه است. در همین راستا پژوهش حاضر در جهت بررسی تناسب سطح زیر کشت با منابع آبی در دسترس دشت باروق میاندوآب، انجام شد. نیاز آبیاری محصولات رایج منطقه شامل؛ گندم، جو، چغندرقد، یونجه، پیاز، گوجه‌فرنگی، آفتابگردان، نخود، سیب‌زمینی در بازه زمانی 2011-2015 محاسبه شد. سطح زیر کشت محصولات، متوسط درآمد، متوسط عملکرد، متوسط هزینه تولید، متوسط درآمد ناخالص از منابع مختلف استخراج گردید. نتایج نشان داد 50 درصد آب قابل دسترس کشاورزی در منطقه صرف تولید یونجه می‌شود. همچنین، درآمد حاصل از تولید نخود، به‌غیر از پیاز و چغندرقد، از باقی محصولات بیشتر است، در حالی که نیاز آبیاری بسیار کمتری نسبت به سایر محصولات دارد. به این ترتیب منطقی است در تناوب زراعی و برنامه‌ریزی الگوی کشت منطقه به عنوان محصولی کلیدی مد نظر قرار گیرد. نقش نخود در تثبیت زیستی نیتروژن و بهبود شرایط حاصلخیزی خاک از دیگر مزایای این محصول است. علاوه بر خاصیت انبارداری این محصول، بازاریابی و فروش آن عاری از پیچیدگی‌های بسیاری از محصولات زراعی است. مضافاً این که در حال حاضر خلاء لازم در بازار کشور برای عرضه این محصول موجود می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، کراپ‌وات، مدیریت بهینه، نخود، نیاز آبیاری

## بررسی تغییرات برخی شاخص‌های کیفی و عملکرد دو توده کوشیا تحت شرایط کم آبیاری

محمد جلینی<sup>1\*</sup>، سید فاضل فاضلی کاخکی<sup>2</sup>، مرتضی گلدانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران، mjolaini\_re@yahoo.com، <sup>2</sup> استادیار آموزشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران، <sup>3</sup> دانشیار فیزیولوژی گیاهان زراعی گروه آگروتکنولوژی دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

به منظور بررسی اثر کم آبیاری بر برخی خصوصیات مورفوفیزیولوژیکی و شاخص‌های کیفی علوفه کوشیا آزمایشی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال زراعی 97-1396 اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل سه سطح آبیاری (50، 65 و 80 درصد نیاز آبی گیاه) و کرت‌های فرعی دو توده‌ی بومی کوشیا (سبزوار و بروجرد) بود. نتایج نشان داد که با کاهش مقدار آب آبیاری به 65 و 50 درصد نیاز آبی گیاه مقدار کاهش ارتفاع حدود 15 و 26 درصد و کاهش شاخص سطح سبزگیاه حدود 25 و 38 درصد نسبت به آبیاری در 80 درصد نیاز آبی گیاه بود. بیشترین علوفه تر و خشک به ترتیب با مقادیر 27/9 و 11/3 تن در هکتار از آبیاری در 80 درصد نیاز آبی گیاه حاصل شد. توده سبزوار به ترتیب 5/24 و 4/10 تن در هکتار علوفه تر و خشک بیشتری نسبت به توده دیگر داشت. کمترین مقدار محتوی نسبی آب برگ (70/5 درصد) از تیمار 50 درصد نیاز آبی گیاه حاصل شد. توده سبزوار نسبت به توده بروجرد از لحاظ صفات مورفولوژیکی (ارتفاع، شاخص سطح سبز، علوفه تر و خشک، محتوای نسبی آب برگ) و کیفیت علوفه بالاتری داشت.

**کلمات کلیدی:** کوشیا، کم آبیاری، محتوی نسبی برگ، عملکرد

## ارزیابی مدل CART در پیش‌بینی متوسط دما و تبخیر تعرق پتانسیل هوا به صورت ماهانه در ایستگاه سینوپتیک کرمان

میلاذ جهانی مسکون<sup>1</sup>، سیدحسین میرهاشمی<sup>2\*</sup>، رحیمه دهقانی دشتابی<sup>3</sup>، بتول خورتن<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> لیسانس آبیاری و زهکشی دانشگاه باهنر کرمان، <sup>2</sup> دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه زابل،  
 hassan.mirhashemi@yahoo.com<sup>3</sup> دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه شیراز،<sup>4</sup> دانشجوی  
 کارشناسی ارشد رشته عمران - مدیریت منابع آب

### چکیده

داده‌های مورد استفاده در این مقاله داده‌های متوسط ماهانه ایستگاه هواشناسی کرمان شامل متغیرهای متوسط دمای هوا، ساعات آفتابی، دمای نقطه شبنم، متوسط رطوبت نسبی، متوسط سرعت باد و کمبود فشار بخار اشباع طی دوره 15 ساله از سال 1380 تا 1395 شمسی است. متغیرهای خروجی مورد استفاده، متوسط دما و تبخیر تعرق پتانسیل هوا ماه بعد به صورت ماهانه هست. پس از معرفی کردن داده‌های هواشناسی به صورت متوسط ماهانه به الگوریتم مذکور، به عنوان متغیرهای ورودی و سپس متوسط دما و تبخیر تعرق پتانسیل ماهانه، به عنوان متغیرهای خروجی، الگوریتم CART با استفاده از ضریب همبستگی، ریشه میانگین مربعات خطا و متوسط مطلق خطا مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به سه شاخص آماری مذکور مدل درختی CART در تخمین متوسط دمای ماهانه برای ماه بعد، عملکرد بهتری داشته است.

**کلمات کلیدی:** داده کاوی وکا، مدل درختی CART، معادله پنمن-مانتیث، دمای متوسط

## مدیریت کم آبیاری به شیوه خشکی موضعی ریشه، راهکاری به منظور افزایش کارایی مصرف آب در باغات

محمدرضا امداد

استادیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران،  
emdadr591@yahoo.com

### چکیده

با توجه به این که کشور ایران در یک منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده و احتمال وقوع خشکسالی‌ها در آن زیاد است، لذا اجرای راهکارهای مدیریتی آبیاری، به منظور بهره‌وری بیشتر از منابع محدود آب، راهکاری علمی به منظور کاهش مصرف آب می‌باشد. در این راستا با توجه به این که باغات با بروز خشکسالی و محدودیت آب، دچار صدمات جبران‌ناپذیری نسبت به محصولات زراعی یک‌ساله می‌گردند، لذا بایستی راهکارهای مناسبی را اتخاذ نمود که در مواجهه با خشکسالی و محدودیت آب بکار گرفته شود. روش کم آبیاری خشکی موضعی ریشه (خیس و خشک شدن متناوب ریشه) از طریق مکانیسم‌های فیزیولوژی، گیاه را تحریک نموده تا در شرایط تنش خشکی از خود مقاومت بیشتری نشان دهد که این واکنش می‌تواند باعث کاهش مصرف آب و حفظ کیفیت میوه در شرایط تنش آبی باشد. با عنایت به این که مدیریت کم آبیاری خشکی موضعی ریشه، یکی از راهکارهای کاهش مصرف آب در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد و در سایر کشورها نیز مورد آزمون قرار گرفته و اثرات مثبت آن مشهود می‌باشد، لذا می‌توان با در نظر گرفتن شرایط اقلیمی، خاک و گیاه از آن استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** آبیاری، عملکرد، کاهش مصرف آب، متناوب

## برآورد بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی آب در مهمترین محصولات دیم در شرکت‌های تعاونی تولید روستایی کشور

مرجان سمائی<sup>1\*</sup>، حمید زارع قنات نوی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> رئیس گروه نظام‌های بهره‌برداری، دام و شیلات، سازمان مرکزی تعاون روستایی ایران، تهران، ma.samaee@yahoo.com<sup>2</sup> مدیرکل دفتر نظام‌های بهره‌برداری تعاونی‌های تولید و شرکت‌های سهامی

زراعی، تهران

### چکیده

شناخت وضعیت بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی تعاونی‌های تولید کشور در اراضی دیم و ارائه راهکارهای عملیاتی برای بهبود مدیریت آب و خاک در کشت مهمترین محصولات زراعی دیم در تعاونی‌های تولید کشور ضروری می‌باشد. در این راستا میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی محصولات دیم شامل گندم، جو، نخود و عدس به ترتیب در 410، 342، 157 و 66 تعاونی تولید روستایی در سطح کشور در سال زراعی 98-1397 مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام این مطالعه، اطلاعات مربوطه شامل میزان عملکرد، هزینه‌های تولید و درآمد و همچنین سطوح زیرکشت و اطلاعات هواشناسی از تعاونی‌ها جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی گندم معادل 2/18 کیلوگرم و 3552 تومان بر مترمکعب مربوط به تعاونی تولید ایثار در استان خراسان رضوی بوده و بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی جو دیم معادل 3/58 کیلوگرم و 1871 تومان بر مترمکعب مربوط به تعاونی تولید گلوان در استان آذربایجان غربی است. بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی نخود دیم معادل 2/25 کیلوگرم و 7489 تومان بر مترمکعب مربوط به تعاونی تولید باروق در استان اردبیل و بیشترین میزان بهره‌وری فیزیکی و اقتصادی عدس دیم معادل 2/4 کیلوگرم و 7234 تومان بر مترمکعب مربوط به تعاونی تولید باروق در استان اردبیل می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بارش موثر، کارایی مصرف آب، بهره‌وری، تعاونی روستایی، کشت دیم



## بررسی وضعیت آب سبز در تولید گندم در ایران

آرش تافته<sup>1\*</sup>، نیاز علی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آناهیتا جباری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، arash\_tafteh@yahoo.com <sup>2</sup> دانشیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار گروه تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، ارومیه، ایران

### چکیده

اختصاص منابع آب سبز در مورد مدیریت تخصیص زمین دارای اهمیت است، بنابراین بحث استفاده پایدار از منابع آب و خاک را شامل می‌شود. در این مطالعه با استفاده از داده‌های هواشناسی 15 ساله کشور (1383-1398) در مقیاس شهرستان مقادیر نیاز آبی گندم و مقادیر بارش مؤثر در دوره کشت گندم در سامانه نیاز آب مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که 64 درصد از شهرستان‌های کشور توانایی تأمین 30 درصد از نیاز آبی گندم را از طریق آب سبز نداشته‌اند. تنها در 5 درصد شهرستان‌های کشور امکان کشت دیم مطلوب وجود دارد و 95 درصد شهرستان‌ها نیاز به آبیاری تکمیلی جهت دستیابی به عملکرد مناسب دارند. حدود 12 درصد از شهرستان‌ها بیش از 50 درصد نیاز آبی گندم را از طریق آب سبز تأمین کرده‌اند که نشان می‌دهد توسعه گندم در این شهرستان‌ها بسیار معقول و مطمئن‌تر از سایر شهرستان‌ها می‌باشد. در صورت در 65 درصد از شهرستان‌های کشور به‌طور کامل می‌بایست آبیاری انجام شود که با توجه به محدودیت منابع آب بهتر است سیاست‌های کاهش سطح کشت گندم در این شهرستان‌ها مدنظر قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** حسابداری آب، آب سبز، سامانه نیاز آب، گندم

## بررسی اثر کود آلی در بهبود ظرفیت نگهداشت آب خاک در کشت گندم (مطالعه موردی، کرج)

سینا ملاح<sup>1\*</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>3</sup>

<sup>1</sup> محقق، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، s.mallah@areeo.ac.ir

<sup>2</sup> نویسنده مسئول، دانشیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران،

<sup>3</sup> استادیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

مواد آلی خاک یکی از مهمترین عوامل تاثیر گذار بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بوده و به عنوان یکی از معیارهای نحوه مدیریت اراضی در نظر گرفته می‌شوند. در راستای تاثیر این خصوصیت مهم خاک در اقلیم‌های کشور، آزمایشاتی در مناطق مختلف بر اساس تقسیم‌بندی (AEZ) با توصیه مناسب کودهای آلی به مرحله اجرا درآمد. پژوهش حاضر به صورت موردی در قالب طرح اسپلیت بلوک در سه تکرار، در کرت‌های دائم در استان البرز به صورت کشت گندم انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل منبع کود آلی کمپوست و دامی بود. نتایج نشان داد که با توجه به فقر ماده آلی استفاده از ماده آلی بویژه کود دامی به سبب بهبود خصوصیات کیفی خاک از قبیل بهبود ساختمان خاک، نفوذ پذیری آب و نیز در دسترس قرار دادن مواد غذایی، سبب جذب بیشتر عناصر غذایی شده و نهایتاً افزایش عملکرد محصول در گندم خواهد شد. نتایج خصوصیات فیزیکی خاک نشان داد استفاده از کود آلی سبب افزایش 53 درصدی آب در دسترس گندم طی دو سال شد. همچنین، کود کمپوست تاثیر موثری بر خصوصیات فیزیکی خاک داشته و استفاده مداوم آن تاثیر بسزایی در افزایش عملکرد و بهبود آب در دسترس و ظرفیت نگهداشت

**محور (4): علوم و فنون نوین در مدیریت  
خاک و آب**



## برآورد رطوبت سطحی خاک با استفاده از روش‌های داده کاوی و داده‌های ماهواره سنتینل-2

آزاده صداقت<sup>1\*</sup>، محمودشعبانپور شهرستانی<sup>1</sup>، علی اکبر نوروزی<sup>2</sup>، علیرضا فلاح نصرت آباد<sup>3</sup>، حسین بیات<sup>4</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان، ایران، Azadehsedaghat65@gmail.com  
<sup>2</sup> پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران، <sup>3</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>4</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

### چکیده

رطوبت سطحی خاک متغیر مهمی است که نقش حیاتی در مدیریت منابع آب و خاک دارد. برآورد این پارامتر یکی از کاربردهای مهم سنجش از دور به حساب می‌آید. هدف از این پژوهش ارائه مدلی برای برآورد میزان رطوبت سطحی خاک با استفاده از تصاویر ماهواره سنتینل-2 است. در این مطالعه به بررسی ارتباط میان شاخص‌های طیفی خاک با رطوبت سطحی خاک، با استفاده از تکنیک داده کاوی<sup>1</sup> پرداخته، و مدلی برای تخمین رطوبت خاک ارائه خواهد شد. روش رندم فارست رطوبت خاک را نسبت به روش رگرسیون با دقت بیشتری برآورد کرده است.  $PTF_4$  که شامل ورودی‌هایی مانند خصوصیات پایه‌ایی به‌همراه شاخص‌های طیفی رطوبت (WRI و NMDI) در هر دو روش رگرسیون (MLR) و رندم فارست (RF) نتایج خوبی داشته است. بنابراین رندم فارست با ایجاد رابطه‌ای خوب میان رطوبت خاک و ورودی‌ها، مدلی با دقت بالاتری نسبت به روش رگرسیون ارائه می‌دهد. در نتیجه شاخص‌های طیفی تخمین‌گرهای خوبی برای برآورد رطوبت خاک می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** سنجش از دور، شاخص‌های طیفی، رطوبت سطحی خاک، ماهواره سنتینل-2

<sup>1</sup> . Data Mining

## تحلیل تغییرات کاربری اراضی شهرستان ساری با استفاده از روش‌های سنجش از دور

خدیدجه جوان<sup>1\*</sup>، سحر مهرران<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار آب و هواشناسی، گروه جغرافیا، دانشگاه ارومیه، ایران، Kh.javan@urmia.ac.ir، <sup>2</sup> کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آمایش سرزمین، دانشگاه ارومیه، ایران

### چکیده

رشد جمعیت، افزایش سطح رفاه، گسترش تکنولوژی و استفاده غیر اصولی از زمین در دهه‌های اخیر تغییرات زیادی را بر اراضی تحمیل کرده است. لذا برنامه‌ریزی برای مدیریت این تغییرات مستلزم مطالعه تغییرات کاربری اراضی است. تحقیق حاضر با هدف آشکار سازی تغییرات کاربری اراضی شهرستان ساری با استفاده از تصاویر سنجنده‌های ETM و OLI ماهواره لندست به روش طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر احتمال انجام شد. این تحقیق از نظر روش توصیفی و تحلیلی بوده و جمع‌آوری اطلاعات نیز با روش اسنادی انجام شده است. نتایج تحقیقات نشان داد که بیشترین تغییرات طی سال‌های 2001 تا 2020 مربوط به کاربری کشاورزی بوده و ضریب کاپا به ترتیب 87% و 80% برای سال‌های 2020 و 2001 بدست آمد که نشان‌دهنده کارایی بالایی این روش برای استخراج کاربری اراضی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** تغییرات کاربری اراضی، حداکثر احتمال، سنجش از دور، طبقه‌بندی نظارت شده

## پهنه‌بندی تبخیر تعرق پتانسیل گندم در سطح کشور با استفاده از روش‌های زمین آمار

آناهیتا جباری<sup>1\*</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>3</sup>، عزیز مجیدی<sup>1</sup>، سینا ملاح<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران، a.jabbari@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>4</sup> محقق بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

کمبود آب محدودیت بسیار مهمی در توسعه کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا محسوب می‌شود بنابراین واضح است که مدیریت بهینه منابع موجود از مهمترین ابعاد چالش‌های امروز مدیریتی می‌باشد. بنابراین آگاهی از بیلان آبی حوضه‌های آبریز و پارامترهای مربوط به آن مهمترین پیش نیاز این مدیریت بهینه به شمار می‌آید. تبخیر و تعرق پتانسیل به عنوان مهمترین پارامتر این معادله در ایستگاه‌های هواشناسی کشور و با داده‌های اندازه گیری شده قابل محاسبه است. اما آنچه که اهمیت دارد این است که در محل‌هایی که ایستگاه هواشناسی وجود ندارد مقدار یک پارامتر چگونه باید محاسبه شود. روش‌های زمین آماری به عنوان یکی از روش‌های محبوب درون‌یابی این مشکل را حل کرده اند. در این مطالعه با استفاده از روش کریجینگ پس از نمونه برداری از جامعه و ساخت یک نمونه نرمال اقدام به ساخت نقشه پهنه بندی شد. ضریب رگرسیون 0/61 و مقدار NRMSE زیر 10 درصد نشان از کارکرد خوب روش کریجینگ در تخمین پارامتر در سطح پهنه وسیع کشوری دارد.

**کلمات کلیدی:** تبخیر تعرق پتانسیل، گندم، زمین آمار، سیستم اطلاعات جغرافیایی

## ارزیابی دقت داده‌های تبخیر-تعرق محصول GLDAS با استفاده از روش فائو-پنمن -مانتیت در حوضه آبریز زاینده‌رود

مریم امین فنک<sup>1</sup>، سید مجید میرلطیفی<sup>2</sup>، علی شمس‌الدینی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس، Maryam.aminfanak@modares.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار گروه مهندسی و مدیریت آب، دانشگاه تربیت مدرس، amirlat\_m@modares.ac.ir، <sup>3</sup>استادیار، گروه سنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس، ali.shamsoddini@modares.ac.ir

### چکیده

یکی از مولفه‌های موثر در چرخه هیدرولوژی تبخیر-تعرق است که نقش قابل ملاحظه‌ای در اقلیم منطقه‌ای و جهانی دارد. تاکنون روش‌های سنجش از دور مختلفی برای محاسبه تبخیر-تعرق ارائه شده‌اند. یکی از این روش‌ها استفاده از محصولات تبخیر-تعرق می‌باشد که توسط پایگاه‌های جهانی در دسترس کاربران قرار می‌گیرند. هدف از این پژوهش اعتبارسنجی محصول تبخیر-تعرق GLDAS برای سال‌های پربارش، نرمال و کم‌بارش در حوضه آبریز زاینده‌رود است. تبخیر-تعرق مرجع با گام زمانی ماهانه توسط معادله فائو-پنمن مانتیت برای دوره آماری مورد نظر در سه ایستگاه کبوترآباد، اصفهان و کوه‌رنگ محاسبه گردید. سپس مقادیر تبخیر-تعرق از محصول GLDAS نیز استخراج گردید. نتایج حاکی از این مطالعه بیش برآورد را در میزان تبخیر-تعرق به دست آمده از محصول GLDAS در مقایسه با معادله فائو-پنمن-مانتیت نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** اعتبارسنجی، سنجش از دور، محصول تبخیر-تعرق



## ارزیابی تناسب اراضی برای توسعه آبیاری قطره‌ای و بارانی با استفاده از سیستم استنتاج فازی و روش پارامتریک

فرزانه نجفی آقامیرلو<sup>1\*</sup>، فرزین شهبازی<sup>2</sup>، علی اصغر جعفرزاده<sup>3</sup>، رضا حسن پور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز، farzanehnajafi43@gmail.com

<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز،

<sup>4</sup> دانش آموخته دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز

### چکیده

در این تحقیق از دو روش سیستم استنتاج فازی و پارامتریک برای ارزیابی تناسب اراضی برای کاربرد سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و بارانی در سطحی به مساحت 9000 هکتار در منطقه جنوب شهرستان اهر در استان آذربایجان شرقی استفاده گردید. بر اساس روش پارامتریک، حدود 3 درصد از اراضی برای آبیاری بارانی در کلاس S1 (عالی) قرار گرفت. همچنین حدود 70 درصد پهنه‌های مطالعاتی برای آبیاری بارانی و قطره‌ای در کلاس S2 (مناسب) و حدود 25 درصد نیز در کلاس S3 (نسبتاً مناسب) قرار گرفتند. با استناد به نقشه‌های تهیه شده حدود 5000 هکتار از اراضی مورد مطالعه و حاشیه رودخانه اهرچای دارای کلاس مناسب برای آبیاری قطره‌ای (S2) می‌باشد. نتایج نشان داد که تفاوت عمده‌ای بین روش پارامتریک و فازی از لحاظ شناسایی اراضی عالی (S1) وجود دارد. به طوری که در ارزیابی اراضی عالی (S1) روش بارانی بیشترین مناطق را نسبت به روش قطره‌ای به خود اختصاص داد. علاوه بر این در روش فازی، تغییر کیفیت زمین‌هایی با کلاس S3 به زمین‌هایی با کیفیت S1 قابل توجه می‌باشد. با در نظر گرفتن تغییرات تدریجی پارامترهای خاک در ارزیابی به روش فازی، باعث دقت بیشتر این روش نسبت به روش پارامتریک می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** اهر، سامانه‌های آبیاری، سامانه اطلاعات جغرافیایی، روش پارامتریک و فازی

## تعیین بهترین تابع انتقالی برای برآورد حدهای ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم در مقیاس ملی

آرش تافته<sup>1\*</sup>، ناصر دواتگر<sup>2</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، arash\_tafteh@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

بررسی توابع انتقالی و صحت‌سنجی آن‌ها برای بکارگیری در تعیین پارامترهای ضروری از اهمیت بالایی برخوردار است. در این مطالعه سه روش ساکستون (2006)، سپاسخواه و تافته (2011) و روش همبستگی چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که روش همبستگی چند متغیره در تعیین ظرفیت زراعی خاک با میانگین ریشه مربعات خطای 9/23 درصد و میانگین ریشه مربعات خطای نرمال 30 درصد و شاخص توافق 0/72 دارای بهترین عملکرد در تخمین ظرفیت زراعی خاک در مقیاس ملی بود. همچنین این روش در تعیین نقطه پژمردگی دائم خاک با میانگین ریشه مربعات خطای 4/02 درصد و میانگین ریشه مربعات خطای نرمال 30 درصد و شاخص توافق 0/82 دارای بهترین عملکرد در تخمین نقطه پژمردگی دائم خاک در مقیاس ملی بود. در مرتبه دوم روش ساکستون با میانگین ریشه مربعات خطای نرمال 37 درصد در تعیین ظرفیت زراعی و با میانگین ریشه مربعات خطای نرمال 40 درصد در تعیین نقطه پژمردگی دائم قرار گرفت. با توجه به پراکنش داده‌ها خطای حدود 30 تا 40 درصد در تخمین این پارامترها امری طبیعی است و بنابراین می‌توان از این دو روش در محاسبات و مدیریت کلان اطلاعات خاک استفاده نمود.

**کلمات کلیدی:** ظرفیت زراعی، نقطه پژمردگی دائم، توابع انتقالی

## معرفی حسگر نوری (آپتیک) پایش رطوبت خاک و قابلیت‌های آن در شرایط شور

محمدحسن رحیمیان<sup>1\*</sup>، سید سعید آزادفر<sup>2</sup>، فرهاد دهقانی<sup>1</sup>، حسن غلامی<sup>3</sup>، حسین بیرامی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران، mhrahimian@gmail.com<sup>2</sup>، مشمول مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران،<sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته علوم و مهندسی آب، دانشگاه اردکان

### چکیده

این پژوهش به معرفی نوع متفاوتی از سنسورهای اندازه‌گیری و پایش رطوبت خاک تحت عنوان حسگرهای نوری (آپتیک) پرداخته است. این حسگرها پس از اندازه‌گیری بازتاب‌های ساطع شده توسط خاک در محدوده طول موج مشخص، قادر به برآورد رطوبت حجمی خاک می‌باشند. همچنین، به منظور بررسی و معرفی قابلیت‌های این سنسور در شرایط شور، پژوهشی در آزمایشگاه مرکز ملی تحقیقات شوری به منظور بررسی اثرات شوری بر دقت سنسورهای مذکور انجام شد. بدین منظور 4 سطح شوری آب آبیاری از 2 تا 16 دسی‌زیمنس بر متر جهت ایجاد محیط کنترل شده خاک مرطوب استفاده شده است. نتایج نشان داد که بیشترین دقت حسگر مذکور در شوری 2 دسی‌زیمنس بر متر اتفاق افتاده است. همچنین، برای سطوح شوری 6 و 10 دسی‌زیمنس بر متر نیز اگرچه دقت سنسورها نسبت به شرایط غیرشور کاهش یافته، اما می‌توان از خطاهای موجود چشمپوشی کرد و این حسگر را برای اندازه‌گیری رطوبت حجمی خاک در شوری‌های مذکور مناسب دانست. در مجموع و با توجه به نتایج کسب شده، حسگر مذکور برای پایش رطوبت خاکهایی که با شوری‌های کمتر از 10 دسی‌زیمنس بر متر آبیاری می‌شوند، قابل توصیه بوده و به نظر می‌رسد که کارایی لازم برای برنامه‌ریزی آبیاری را داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** سنجنده (حسگر)، شوری، رطوبت حجمی خاک، واسنجی

## استفاده از روش نوین برآورد رطوبت قابل استفاده در مدیریت آبیاری

زهرا غفاری<sup>1</sup>، علی عطایی<sup>2</sup>، مهدی اکبری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> مسئول آزمایشگاه موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج، ایران، <sup>2</sup> فارغ التحصیل دکتری دانشگاه تبریز، دانشکده کشاورزی، گروه علوم و مهندسی خاک، <sup>3</sup> دانشیار موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

متداول ترین معیار فراهمی آب خاک برای گیاه "آب قابل استفاده گیاه (PAW)" است که دسترسی یکنواخت آب را بین دو حد پتانسیل ماتریک (معادل رطوبت ظرفیت مزرعه‌ای تا پژمردگی دائم)، فرض می‌کند. معیارهای جدیدتر فراهمی آب مانند "ظرفیت آب انتگرالی (IWC)"، محدودیت‌های ناشی از تهویه نامناسب، زهکشی سریع، مقاومت فروروی خاک و شوری را مدنظر قرار می‌دهد تا میزان آب قابل استفاده در خاک را به درستی برآورد نماید. در این پژوهش به منظور مقایسه کارایی دو معیار PAW و IWC، در یک باغ پسته تحت سامانه آبیاری قطره‌ای، با اندازه‌گیری ویژگی‌های فیزیکی و هیدرولیکی خاک، مقدار PAW و IWC محاسبه و با استفاده از آنها دو مدیریت آبیاری  $IR_{PAW}$  و  $IR_{IWC}$  تعیین گردید که به ترتیب دور آبیاری 8 و 12 روز و مدت آبیاری 6 و 12 ساعت به دست آمد. پس از کالیبراسیون مدل‌های دروس برای شرایط باغ، توزیع شوری و جذب آب گیاه برای دو مدیریت آبیاری مدلسازی شد. نتایج نشان داد که در  $IR_{IWC}$  شوری خاک به مناطق دورتری از ریشه درخت رانده شده و ناحیه با سطوح شوری پایین که نقش موثری در جذب آب دارد گسترش می‌یابد. بنابراین  $IR_{IWC}$  در مقایسه با  $IR_{PAW}$  آب بیشتری در دسترس گیاه قرار می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** ظرفیت آب انتگرالی، فراهمی آب خاک، مدل‌های دروس

## بررسی سامانه‌های هوشمند (IoT) مدیریت آب در مزرعه

حامد پورصمصام

کارشناس آبیاری مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان دزفول، خوزستان، ایران. Hamed\_Poorsamsam@yahoo.com

### چکیده

با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور و همچنین بحران آب در سال‌های اخیر، متخصصان و مسئولان به مدیریت آبیاری در بخش کشاورزی به‌طور ویژه توجه کرده‌اند. کشاورزی مبتنی بر اینترنت اشیا، با استفاده از حسگرهای مستقر در خاک، آب مورد نیاز محصول را تجزیه و تحلیل می‌کند و از منابع آب استفاده می‌کند تا میزان هدر رفت آب را کاهش و از محصول محافظت نماید. برای شروع استفاده از این فناوری‌ها می‌توان از کشت و صنعت‌ها و شبکه‌های آبیاری مدرن این اقدام را آغاز کرد. همچنین در بحث سامانه‌های آبیاری که مورد حمایت دولت نیز می‌باشد، قابلیت کاربرد این فناوری وجود داشته و می‌توان به همراه توسعه و احداث سامانه‌های نوین آبیاری برای کشاورز، فناوری‌های آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا را نیز توسعه داد. در این تحقیق با بررسی اینترنت اشیا و کاربرد آن در آبیاری هوشمند به بررسی مزایای استفاده از آبیاری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** بحران آب، IoT، اینترنت اشیا، سامانه‌های نوین آبیاری، آبیاری هوشمند

## ارزیابی عملکرد گندم دیم با استفاده از مدل Aquacrop-GIS (مطالعه موردی استان کردستان)

غزاله ضیائی<sup>1</sup>، حسین بابازاده<sup>2\*</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>3</sup>، کامران افتخاری<sup>4</sup>، آرش تافته<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی، گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران h\_babazadeh@hotmail.com، <sup>3</sup> دانشیار موسسه تحقیقات خاک و آب، <sup>4</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب

### چکیده

گندم دیم به عنوان یکی از مهمترین محصولات کشاورزی دیم در ایران از نظر عملکرد وابستگی شدیدی به شرایط اقلیمی دارد. در این مطالعه تلاش شد تا با استفاده از مدل AquaCrop-GIS عملکرد گندم دیم در سطح استان کردستان در طی 5 سال زراعی منتهی به سال 1396 مورد بررسی قرار گیرد. کارایی مدل با اتکا به شاخص‌های آمار در طی مراحل واسنجی و صحت‌سنجی قابل قبول و همبستگی بین داده‌های شبیه‌سازی و مشاهده‌ای برابر 66% بود. همچنین RMSE بدست آمده برابر 0/3 تن در هکتار بدست آمد. نتایج شبیه‌سازی نشان‌دهنده شاخص برداشت پایین و تنش دمایی قابل توجه در تمامی شهرستان‌های استان است.

کلمات کلیدی: گندم دیم، کردستان، مدل AquaCrop-GIS

## بررسی کارایی مدل سالت‌مد در شبیه‌سازی شوری خاک

محمدرضا امداد<sup>1\*</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Emdadmr591@yahoo.com

### چکیده

مدل سالت‌مد یکی از مدل‌های کاربردی بوده که به منظور شبیه‌سازی تغییرات شوری خاک در شرایط مختلف بکار می‌رود. این پژوهش در سال زراعی 93-94 و 94-95 در اراضی گندمکاری دشت آزادگان استان خوزستان و در سه منطقه رامسه (خاک شور)، عتابیه (خاک خیلی شور) و حمیدیه (خاک غیر شور) با هدف ارزیابی این مدل در شرایط شور اجرا شد. در این راستا سه قطعه 10 هکتاری در هر منطقه انتخاب و در هر یک از این قطعات یک پایلوت به مساحت 2000 مترمربع در نظر گرفته شد. در سال اول این مدل مورد واسنجی و در سال دوم برای سه شرایط خاک از نظر شوری در سه منطقه گندم‌کاری عتابیه، حمیدیه و رامسه (استان خوزستان) بمنظور بررسی تغییرات شوری خاک مورد استفاده واقع گردید. مقادیر شوری خاک اندازه‌گیری شده در سه لایه (0-30، 30-60 و 60-90 سانتی‌متر) با مقادیر شبیه‌سازی شده توسط مدل سالت‌مد تفاوت معنی‌داری نداشته و محدوده تغییرات خطای استاندارد شوری خاک بین 0/81 تا 1/1، ریشه میانگین مربعات خطای نرمال شده 0/18 و میانگین انحراف خطای شوری خاک 0/13- بدست آمد. این مدل از قابلیت، کارایی و دقت بالایی در شبیه‌سازی شوری خاک برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** آبیاری، شوری، خوزستان، واسنجی

## پهنه‌بندی ارزیابی تناسب اراضی برای انواع روش‌های آبیاری سطحی و تحت فشار با استفاده از زمین آمار در اراضی تراس بالایی ارس در پارس آباد مغان

زهرة بندلی زاده<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

یکی از اولویت‌های اصلی بخش کشاورزی استفاده صحیح از منابع آب و خاک است. این مطالعه با هدف تعیین توانمندی خاک و اراضی این منطقه جهت انتخاب روش آبیاری مناسب انجام شد. برای انجام این تحقیق از نتایج مورفولوژیکی، فیزیکی و شیمیایی 454 خاکرخ، در اراضی واحد دوم عمرانی خداآفرین به مساحت تقریبی 12500 هکتار استفاده گردید. هفت خصوصیت خاک تا عمق 100 سانتی‌متری به روش پارامتریک، برای محاسبه شاخص ظرفیت آبیاری (Ci) سطحی، بارانی و قطره‌ای استفاده گردید. بررسی‌های واریوگرافی شاخص‌ها برای هر سه شاخص تناسب آبیاری نشان داد که داده‌ها دارای ساختار فضایی متوسطی هستند. مدل برازش داده شده بر واریوگرام تجربی برای هر سه شاخص تناسب آبیاری، نمایی بود. خطای پهنه‌بندی به روش IDW کمتر از روش کریجینگ بوده است. نتایج پهنه‌بندی به روش IDW نشان داد که 4370 هکتار از اراضی مورد مطالعه برای آبیاری سطحی در کلاس S1، 6172 هکتار S2، 2145 هکتار S3، 352 هکتار N1 و 17 هکتار N2 بودند. در روش آبیاری بارانی 2246 هکتار در کلاس S1، 7809 هکتار S2، 1018 هکتار S3، 52 هکتار N1 و در روش آبیاری قطره‌ای 929 هکتار S1، 9715 هکتار S2، 4168 هکتار S3 و 160 هکتار N1 بودند. مهم‌ترین عوامل محدود کننده در دو روش آبیاری سطحی و بارانی، پارامترهای فیزیکی خاک (بافت و گچ) و شیب و در روش آبیاری قطره‌ای نیز پارامترهای فیزیکی خاک بوده ولی شیب تاثیر بسیار کمتری در کاهش تناسب آبیاری قطره‌ای داشت.

**کلمات کلیدی:** روش پارامتریک، شاخص ظرفیت آبیاری، کلاس تناسب آبیاری، کریجینگ، وزن دهی معکوس فاصله



## شبیه‌سازی عملکرد گندم متأثر از تعداد نوبت‌های آبیاری با مدل آکواکراپ

محمدرضا امداد<sup>1\*</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Emdadmr591@yahoo.com

### چکیده

مدل آکواکراپ در شبیه‌سازی عملکرد گیاهان در مدیریت‌های مختلف آب و خاک از دقت بالایی برخوردار بوده و استفاده از آن نیازمند واسنجی و اعتبارسنجی می‌باشد. این تحقیق در راستای واسنجی و اعتبارسنجی مدل در شبیه‌سازی عملکرد دانه گندم در سه پایلوت منتخب در منطقه حمیدیه استان خوزستان و در دو سال زراعی اجرا گردید. مدل آکواکراپ برای شرایط سال اول واسنجی و سپس سناریوهای مختلف نوبت‌های آبیاری (3 الی 6 نوبت آبیاری) با هم مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج مدل نشان داد که در شرایط معمول منطقه، 4 نوبت آبیاری مناسبترین سناریوی آبیاری می‌باشد. متوسط عملکرد دانه گندم اندازه‌گیری شده و شبیه‌سازی شده پایلوتها در سال دوم به ترتیب 3/8 و 4/4 تن در هکتار حاصل گردید (با خطای 14 درصد). مقایسه شاخص‌های آماری بین مقادیر اندازه‌گیری و شبیه‌سازی عملکرد دانه در هر دو سال نشان داد که ضریب تبیین، ریشه میانگین مربعات خطای نرمال شده و شاخص توافق به ترتیب برابر با 0/9، 0/14 و 0/89 می‌باشند که بیانگر کارایی مناسب مدل در شبیه‌سازی عملکرد گندم در دو سال متوالی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** آبیاری سطحی، آکواکراپ، نوبت آبیاری، گندم

## ارزیابی نرم‌افزار HYDRUS-2D/3D در شبیه‌سازی نفوذ آب به خاک در بافت‌های مختلف با استفاده از رویکرد حل معکوس

پریسا مشایخی<sup>1</sup>، زهرا خان محمدی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان ایران، mashayekhi\_enj@yahoo.com

### چکیده

در سال‌های اخیر، استفاده از روش‌های حل عددی معکوس در مسائل حرکت آب در خاک بسیار مورد توجه قرار گرفته است. در این پژوهش از نرم‌افزار HYDRUS-2D/3D برای شبیه‌سازی نفوذ آب به خاک از طریق نفوذسنج استوانه‌های دوگانه، در بافت‌های مختلف و با استفاده از رویکرد حل معکوس استفاده شد. برای این منظور، داده‌های حاصل از آزمایش‌های نفوذپذیری به روش استوانه‌های دوگانه در 63 نقطه از مناطق مختلف استان اصفهان مورد استفاده قرار گرفت. خاک‌های مورد مطالعه در هفت کلاس بافتی شامل لوم‌شنی (SL)، لوم رس‌شنی (SCL)، لوم (L)، لوم سیلتی (SiL)، لوم رسی (CL)، لوم رس سیلتی (SiCL) و رس سیلتی (SiC) قرار گرفتند. بر اساس نتایج، در همه بافت‌ها، همخوانی بسیار خوبی بین داده‌های نفوذ تجمعی اندازه‌گیری شده و شبیه‌سازی شده مشاهده شد. مقادیر ضریب تبیین ( $R^2$ ) برای بافت‌های SL، SCL، L، SiL، CL، SiCL و SiC به ترتیب معادل 0/998، 0/999، 0/992، 0/996، 0/983، 0/976 و 0/995 بود. میزان خطای شبیه‌سازی با افزایش درصد رس در بافت خاک، افزایش پیدا کرد؛ به‌گونه‌ای که بیشترین خطای شبیه‌سازی در بافت SiC ( $NRMSE=0/045$ ) و کمترین میزان خطای شبیه‌سازی در بافت SiC ( $NRMSE=0/015$ ) مشاهده شد که در حدود 67 درصد بهبود در فرآیند شبیه‌سازی بوده است.

**کلمات کلیدی:** حل عددی معکوس، نفوذ تجمعی، نفوذ سنج استوانه‌های دوگانه

## برآورد آب قابل استفاده گیاه به روش حل عددی معکوس با استفاده از داده‌های استوانه‌های دوگانه

پریسا مشایخی<sup>1</sup>، محسن دهقانی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان ایران، mashayekhi\_enj@yahoo.com

### چکیده

در این پژوهش از نرم افزار HYDRUS- 2D/3D برای برآورد آب قابل استفاده گیاه (AV)، با استفاده از رویکرد حل معکوس، استفاده شد. برای این منظور، داده‌های نفوذ تجمعی اندازه‌گیری شده به روش استوانه‌های دوگانه در 95 نقطه از مناطق مختلف استان اصفهان به عنوان ورودی مدل مورد استفاده قرار گرفت. خاک‌های مورد مطالعه در هفت کلاس بافتی شامل لوم‌شنی (SL)، رسی (C)، لوم (L)، لوم سیلتی (SiL)، لوم رسی (CL)، لوم رس سیلتی (SiCL) و رس سیلتی (SiC) قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین خطای شبیه‌سازی برای برآورد آب قابل استفاده گیاه مربوط به خاک رسی (مقادیر  $R^2$  و RMSE به ترتیب معادل 0/562 و 0/071) و کمترین خطای شبیه‌سازی مربوط به خاک SL (مقادیر  $R^2$  و RMSE به ترتیب معادل 0/7958 و 0/020) بوده است. در کل میزان خطای شبیه‌سازی با افزایش میزان رس در خاک و سنگین‌تر شدن بافت خاک افزایش پیدا کرد. مقادیر ضریب تبیین برای FC و PWP و AV در همه خاک‌ها به ترتیب معادل 0/7717، 0/7986 و 0/7555 بود. در کل روش حل عددی معکوس از دقت قابل قبولی برای برآورد آب قابل استفاده گیاه به ویژه در خاک‌های دارای بافت سبک برخوردار بود.

**کلمات کلیدی:** استوانه‌های دوگانه، شبیه‌سازی، ظرفیت زراعی، نرم‌افزار HYDRUD-2D/3D. نقطه پژمردگی دائم

## ارزیابی روش‌های زمین‌آماری در برآورد مکانی تبخیر و تعرق مرجع در حوضه دریاچه ارومیه

رحمان باریده<sup>1\*</sup>، شادمان ویسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> سرپاز نخبه موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، Rahman.barideh@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان

### چکیده

تبخیر و تعرق یکی از مؤلفه‌های اصلی بیلان آبی هر منطقه و یکی از عوامل اصلی برنامه‌ریزی آبیاری و در نتیجه مصرف درست آب در حوزه علوم کشاورزی است. اندازه‌گیری این مؤلفه به صورت نقطه‌ای بوده و در بیشتر مواقع از روش‌های میانگین‌گیری حسابی و آمار کلاسیک برای تعمیم به دشت‌های کشاورزی استفاده می‌شود که این موضوع باعث برآورد نادرستی از میزان آب مورد نیاز می‌شود. لذا در این پژوهش به بررسی دقت درون‌یابی روش‌های زمین‌آماری برای پهنه‌بندی تبخیر و تعرق مرجع در حوضه دریاچه ارومیه پرداخته شد. برای این منظور تبخیر و تعرق مرجع با استفاده از روش فائو پنمن مانیتث در 24 ایستگاه هواشناسی برای بازه 10 ساله محاسبه گردید و دقت روش‌های قطعی و زمین‌آماری با استفاده از نرم‌افزار Arc Map مورد بررسی قرار گرفتند. بر اساس نتایج بیشترین و کمترین دقت به ترتیب در روش کوکریجینگ ساده با کدهای ارتفاعی به عنوان متغیر کمکی ( $nRMSE=2/69$ ) و روش چند جمله‌ای محلی ( $nRMSE=3/9$ ) به دست آمد. به طور کلی نتایج نشان داد که همه روش‌ها مورد بررسی دارای دقت برآورد نزدیک به هم بودند و مقدار  $nRMSE$  همه آن‌ها کمتر از 10 درصد به دست آمد.

کلمات کلیدی: تبخیر و تعرق مرجع، دریاچه ارومیه، کریجینگ، کوکریجینگ

## بررسی تاثیر استفاده از ایستگاه هواشناسی داخل گلخانه در تدقیق بر آورد تبخیر و تعرق مرجع

صمداله ابراهیمی پور<sup>1\*</sup>، علی نشاط<sup>2</sup>، بیژن نظری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد آبیاری معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، ebrahimi74@gmail.com، <sup>2</sup> عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه بین المللی امام خمینی (ره)

### چکیده

استفاده بهینه از منابع آب از اهمیت خاصی در مناطق خشک و نیمه خشک برخوردار است. در سال های اخیر توسعه کشت گلخانه ای در کشور توصیه شده است. بر آورد نیاز آبی داخل گلخانه به دلیل تفاوت های قابل توجه در پارامترهای موثر بر تبخیر و تعرق مرجع نسبت به فضای آزاد نیازمند بررسی ویژه است. این پژوهش به مدت 6 ماه در منطقه علی آباد شهرستان جیرفت در گلخانه ای با کشت گیاه گوجه فرنگی انجام گرفت. در ابتدا اقدام به نصب ایستگاه هواشناسی در داخل گلخانه نموده و در ادامه داده های هواشناسی و تبخیر و تعرق مرجع داخل گلخانه (ایستگاه هواشناسی داخل گلخانه) با داده های هواشناسی بهنگام و بلند مدت (17 ساله) و تبخیر و تعرق مرجع فضای آزاد (نزدیک ترین ایستگاه هواشناسی غیر کشاورزی) مقایسه شده اند. نتایج این پژوهش، کاهش تابش خورشیدی، سرعت باد و دمای حداقل و افزایش رطوبت نسبی و دمای حداکثر روزانه داخل گلخانه را نشان داد. تبخیر و تعرق مرجع داخل گلخانه و فضای آزاد (بهنگام و بلند مدت) در مدت زمان پژوهش به ترتیب 342/65، 508/57 و 636/44 میلی متر محاسبه شد. نتایج نشان داد تبخیر و تعرق مرجع داخل گلخانه 68-54 درصد فضای آزاد می باشد. بنابراین استفاده از داده های بهنگام ایستگاه های هواشناسی مستقر در داخل گلخانه برای برنامه ریزی دقیق آبیاری توصیه می شود.

**کلمات کلیدی:** ایستگاه هواشناسی کشاورزی، برنامه ریزی آبیاری، بهره وری آب، جیرفت، راندمان آبیاری

## بررسی تاثیر شوری در برنامه‌ریزی آبیاری گندم با استفاده از شاخص *cwsi* و *wdi* (مطالعه موردی ایرانشهر)

حسین جعفری

استادیار سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران،  
Jafari52\_h@yahoo.com

### چکیده

وجود املاح در آب آبیاری و تبخیر و تعرق زیاد در شرایط اقلیمی سیستان و بلوچستان باعث تجمع نمک در خاک و در نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی و افزایش نیروی اسمزی خاک می‌شود. با خشک شدن خاک قبل از آبیاری، نیروی مکش خاک نیز افزایش پیدا می‌کند و گیاه برای جذب آب از خاک باید بر این نیروهای بازدارنده غلبه کند، لذا برنامه‌ریزی آبیاری با آب شور متفاوت از برنامه‌ریزی آبیاری با آب معمولی است. یکی از راه‌های برنامه‌ریزی آبیاری گیاهان زراعی استفاده از شاخص‌های تنش آبی گیاه (*cwsi*) ایدسو و شاخص کمبود آب (*wdi*) موران می‌باشد. بر این اساس به منظور بررسی تاثیر شوری بر شاخص‌های *CWSI* و *WDI* و در نتیجه برنامه‌ریزی آبیاری گیاه گندم، آزمایشی با 3 تیمار شوری آب آبیاری موجود در منطقه ایرانشهر استان سیستان و بلوچستان در سال زراعی 98-99 انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار و در تیمارهای (1) آبیاری با آب با شوری 0/7، (2) آبیاری با آب با شوری 2/5 و (3) آبیاری با آب با شوری 5/2 دسی‌زیمنس بر متر اجرا شد. نتایج نشان داد که اولاً شوری آب آبیاری با شوری 0/7 و 2/5 دسی‌زیمنس بر متر اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد و کارایی مصرف آب نداشتند اما کاربرد آب با شوری 5/2 باعث کاهش معنی‌دار عملکرد و هم در کارایی مصرف آب تاثیر معنی‌دار در سطح 1% داشت و باعث کاهش آنها شد. ثالثاً میانگین شاخص *CWSI* و *WDI* بهینه در تیمار اول (غیرشور) به ترتیب 0/39 و 0/38 و در تیمار خیلی شور به ترتیب 0/33 و 0/32 بدست آمد و نشان داد که با افزایش شوری آب آبیاری دور آبیاری کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** ایدسو، تصاویر ماهواره‌ای، سیستم آبیاری، شاخص تنش آبی گیاه، شاخص کمبود آب و موران

## بررسی کمی حجم خاک دخیل در سیگنال دریافتی در سنجش از دور

صارم نوروزی<sup>1\*</sup>، سعید جلیلی<sup>1</sup>، ناصر دواتگر<sup>2</sup>، شادمان ویسی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، sarem.nrz@gmail.com

<sup>2</sup> موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

با وجود موفقیت چشمگیر روش‌های سنجش از دور در تعیین خصوصیات سطح خاک، حجمی از خاک که در سیگنال نهایی مشارکت می‌کند تاکنون به طور شفاف بررسی نشده است. اندازه‌گیری عمق اطلاعات دریافتی و شدت نور در ضخامت اندک سطح خاک دشوار است. مدل‌های انتقال تابش بدین منظور می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند با این حال خصوصیات نوری خاک باید معلوم باشد. در این پژوهش، روشی جدید برای واسنجی یک مدل انتقال تابش معرفی شده و برای سه خاک که طیف متفاوتی از بافت و ماده آلی را شامل می‌شوند مورد صحت سنجی قرار می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد که عمق اطلاعات دریافتی در ناحیه خورشیدی (2500-350 نانومتر) به ندرت از 1 میلی متر تجاوز کرده و این عمق با کاهش طول موج، کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** انتقال تابش، توزیع اندازه ذرات، عمق اطلاعاتی، مدل کوبلکا-مانک

## برآورد نیاز آبیاری گندم در مناطق عمده کشت ایران

فاطمه کیخایی<sup>1\*</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیأت علمی بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Keykhaei80@gmail.com

### چکیده

بخش کشاورزی وظیفه تأمین نیاز غذایی با اتکا بر تولید ملی و استفاده بهینه و کارآمد از منابع تولید (آب و خاک، اقلیم و...) و حفاظت از منابع طبیعی تجدیدشونده و افزایش درآمد کشاورزان را بر عهده دارد. گندم یکی از مهم‌ترین محصولات استراتژیک در بخش کشاورزی است و برنامه‌ریزی مناسب آبیاری جهت تأمین آب موردنیاز گندم به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب از اولویت‌های پژوهشی بخش آبیاری بوده است. در این تحقیق نیاز آبی و نیاز خالص آبیاری شش استان کشور که مناطق عمده کشت گندم می‌باشند برآورد می‌شود تا بهره‌برداران با استفاده از این اطلاعات برنامه‌ریزی مناسبی جهت آبیاری گندم داشته باشند.

**کلمات کلیدی:** سامانه نیاز آب، گندم، نیاز آبی، نیاز خالص آبیاری



## نیاز آبی گندم در اقلیم سرد

فاطمه کیخایی<sup>1\*</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Keykhaei80@gmail.com

### چکیده

اولین گام در مدیریت متوازن منابع آب، برآورد صحیح آب موردنیاز آبیاری است و این امر برای توسعه پایدار و مدیریت کشاورزی مهم است. در این میان تعیین تبخیر تعرق نقش کلیدی دارد و از اهمیت زیادی برخوردار است. با توجه به اینکه گندم یکی از مهم ترین محصولات زراعی در دنیا محسوب می شود و در ایران نیز رتبه دوم محصولات زراعی آبی را داراست تعیین نیاز آبی آن ضروری است. در ایران، مناطق کشت گندم از نظر آب و هوایی و تیپ رشد وارپته ها و ارقام زراعی، به چهار اقلیم اصلی بزرگ تقسیم شده است. در این تحقیق نیاز آبی گندم در اقلیم سرد جهت کمک به تصمیم گیری سیاست گذاران منابع آبی و نیز ارائه برنامه آبیاری دقیق توسط کارشناسان آب و کشاورزان ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** نیاز آبی، اقلیم، مدیریت آب، گندم

## برآورد تبخیر و تعرق مرجع در دامنه‌ی از مقادیر سرعت باد تحت شرایط کمبود داده

میلاذ نوری<sup>1\*</sup>، سارا اسدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، m.nouri@modares.ac.ir

<sup>2</sup> دکتری بوم‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران

### چکیده

تبخیر و تعرق مرجع یکی از متغیرهای بسیار مهم برای مدیریت آب در مزرعه و مدل‌سازی فرآیندهای هیدرولوژیکی است. این متغیر به میزان زیادی به سرعت باد وابسته است که منجر می‌شود برآورد آن در محیط‌های داده محدود بادخیز با مشکل مواجه شود. در این مطالعه عملکرد چهار مدل فائو-تسشعشع، هارگریوز-سامانی، پریستلی-تیلور و مکینک در مقابل مدل پنمن-مانتیت فائو 56 در دامنه‌ی وسیعی از مقادیر باد متوسط با استفاده از آماره‌ی ریشه میانگین مربعات خطا نرمال شده بررسی شد. داده‌های سرعت باد، دمای حداقل و حداکثر، رطوبت نسبی، ساعت آفتابی برای 16 منطقه نیمه‌خشک ایران اخذ شد. نتایج نشان داد که در اکثر موارد بهترین و ضعیف‌ترین عملکرد به ترتیب مربوط به مدل‌های هارگریوز-سامانی و مکینک بود. در مناطقی با سرعت باد بیش از 3 متر بر ثانیه، برآورد تبخیر و تعرق مرجع دارای خطای فراوانی در شرایط داده محدود بود. در مناطق با سرعت باد ماهانه بین 1/5-2/5 متر بر ثانیه، متوسط خطای مطلق مدل هارگریوز-سامانی حدود 20/7 درصد بود که بیانگر آن است که این مدل در این شرایط قابل توصیه است. نتایج این مطالعه می‌تواند برای تصمیم‌گیران در راستای ارتقای امنیت آبی و غذایی کشور تحت شرایط کمبود داده استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** مناطق نیمه‌خشک، پنمن-مانتیت فائو 56، مناطق داده محدود، نیاز آبی گیاهان

## نقشه برداری رقومی خاک با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی روی تراس فوقانی ارس در پارس آباد مغان

مجید صفری<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>، روح الله تقی زاده مهرجردی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>3</sup> دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اردکان  
htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

نقشه برداری رقومی خاک می‌تواند با برقراری ارتباط بین داده‌های کمکی محیطی و خصوصیات خاک، کلاسها یا خصوصیات خاک را در مناطقی از منطقه‌ی مورد مطالعه که نمونه برداری صورت نگرفته است پیش‌بینی نماید. در نتیجه با حفر خاکرخ کمتر و به تبع آن آنالیزهای آزمایشگاهی کمتر، باعث صرفه جویی در زمان و هزینه خواهد شد. در این روش، پیوستگی و تغییر تدریجی خاک نیز نشان داده می‌شود. این تحقیق با هدف تهیه نقشه رقومی کلاس‌های خاک منطقه و مشخص کردن پارامترهای مؤثر در پیش‌بینی کلاس‌های خاک (زیر گروه بزرگ) در اراضی واحد عمرانی دوم خداآفرین با مساحت 12500 هکتار به روش شبکه عصبی مصنوعی در سطح زیرگروه بزرگ خاک انجام شد. در این مطالعه از داده‌های بانک خاک موجود که شامل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی 497 خاکرخ خاک، که به صورت روش شبکه‌بندی منظم به ابعاد 500 در 500 متر مربع حفر گردید، استفاده شد. پارامترهای کمکی مورد استفاده در این مطالعه داده‌های ماهواره‌ای لندست 8، نقشه رقومی ارتفاع (DEM) و پارامترهای زمینی استخراج شده از آن و نقشه زمین‌شناسی بودند. داده‌های منطقه به دو بخش آموزش (75% داده‌ها) و آزمون (25% داده‌ها) تقسیم گردید. نتایج نشان داد که در بخش آموزش، دقت کلی (72%) و شاخص کاپا (0/65) می‌باشد اما در بخش آزمون دقت کلی % 57/26 می‌باشد. در منطقه مورد مطالعه پنج ویژگی شامل؛ نقشه رقومی ارتفاع (ارتفاع)، نقشه زمین‌شناسی، شاخص رس، سطح پایه شبکه آبراهه و عمق دره، مهم‌ترین پارامترهای مؤثر برای پیش‌بینی کلاس‌های خاک در سطح زیرگروه بزرگ می‌باشند. در کل، نتایج نشان داد که در منطقه مورد مطالعه مدل شبکه عصبی مصنوعی از کارایی و دقت خوبی در مدل‌سازی مکانی و پیش‌بینی زیرگروه‌های بزرگ خاک برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** خداآفرین، خاکرخ، شاخص کاپا، نقشه رقومی ارتفاع (DEM)

## تعیین مساحت اراضی کشاورزی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

میرناصر نویدی<sup>1\*</sup>، محمد جمشیدی<sup>2</sup>، منصور چترنور<sup>3</sup>، جواد سید محمدی<sup>2</sup>، احمد اخیانی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران، nnavidi@swri.ir<sup>2</sup> استادیار پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران،<sup>3</sup> دانش‌آموخته دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران،<sup>5</sup> استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، ایران

### چکیده

از ابزارهای مهم مدیریت پایدار در اراضی کشاورزی دسترسی به اطلاعات به روز و دقیق است. با استفاده از سنجش از دور و تصاویر ماهواره‌ای می‌توان با کمترین زمان و هزینه بهینه به این اطلاعات دسترسی پیدا کرد. در این راستا هدف از این پژوهش استفاده از مدل شبکه عصبی و فاصله ماهالانوبی<sup>1</sup> در تعیین محدوده و سطح زیر کشت اراضی کشاورزی در استان سمنان است. در ابتدا تعدادی از اراضی کشاورزی شامل باغات زردآلو، انگور و همچنین گندم، جو و ذرت علوفه‌ای، از زمین‌های دارای کاربری مرتعی و بدون پوشش تعیین شد و در هر محصول و کاربری تعدادی نقطه تعلیمی انتخاب گردید. ارزیابی منطقه مطالعاتی در طول یک سال زراعی و 4 فصل با تصاویر ماهواره‌ای صورت گرفت و برای تهیه تصاویر از موتور سامانه Google Earth Engine استفاده گردید. در ادامه اقدام به ترکیب بانندی، ترکیب رنگ، تعیین شاخص NDVI برای جداسازی و تعیین روند رشد پوشش گیاهی در انواع کشت‌ها صورت گرفت. در نهایت از روش‌های شبکه عصبی و حداقل فاصله از میانگین برای طبقه بندی اراضی استفاده شد. نتایج نشان داد که روش شبکه عصبی با ضریب کاپا و دقت کلی 0/87 و 0/90 بهترین عملکرد را داشت. همچنین مدل فاصله ماهالانوبی کمترین دقت را با ضریب کاپا و دقت کلی 0/62 و 0/67 نشان داد. در پایان مشاهده شده که مساحت اراضی کشاورزی تعیین شده اختلاف 2 تا 10 درصد را با آمار جها کشاورزی داشته است.

**کلمات کلیدی:** اراضی کشاورزی، شاخص NDVI، ضریب کاپا، دقت کلی

<sup>1</sup> Mahalanobis Distance

## تهیه نقشه بافت خاک استان البرز با کمک فن سنجش از دور

سعید سعادت<sup>1\*</sup>، حامد رضایی<sup>2</sup>، رسول میرخانی<sup>2</sup>، لیلا اسمعیل نژاد<sup>2</sup>

<sup>1</sup>دانشیار مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران، saeed\_saadat@yahoo.com<sup>2</sup> عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، البرز، ایران

### چکیده

بافت خاک یکی از مهمترین خصوصیات فیزیکی خاک است و آگاهی از تغییرات مکانی آن برای مدیریت بسیاری از فعالیتهای کشاورزی و زیست محیطی ضروری است. این مطالعه با هدف پیش‌بینی توزیع مکانی اجزای خاک (شن، سیلت، و رس) در استان البرز است. برای تهیه نقشه بافت خاک در منطقه از روش مدل‌سازی رگرسیونی و تصاویر Landsat 8 استفاده شد. داده‌های میدانی از سطح اراضی زراعی استان البرز جمع‌آوری و مقادیر شن، سیلت و رس با استفاده از روش هیدرومتری اندازه‌گیری شدند. پس از انجام پردازش‌های لازم بر روی تصاویر ماهواره‌ای، شاخص‌های مختلف خاک از ترکیب باندهای موجود انجام شد. سپس با استفاده از روش‌های رگرسیون خطی چند متغیره، مدل‌هایی برای بسط نتایج مشاهده شده در نقاط نمونه‌برداری به کل سطح مطالعاتی تهیه شدند. از ترکیب سه نقشه درصد شن، سیلت و رس با منطق جبری بولین، نقشه بافت خاک تهیه شد. بر پایه نتایج حاصل، بالا بودن ضریب کاپا بیانگر دقت خوب داده‌های ماهواره‌ای در تولید نقشه بافت خاک است.

**کلمات کلیدی:** نقشه بافت خاک، سنجش از دور، رگرسیون، شاخص خاک، استان البرز

## تعیین مؤثرترین شاخص‌های سنجش از دور برای تخمین شوری خاک اراضی حاشیه‌ای پلايای سیرجان

مژده گلستانی<sup>1\*</sup>، زهره مصلح<sup>2</sup>، عیسی اسفندیاریور بروجنی<sup>3</sup>، حسین شیرانی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، [mgolestani46@yahoo.com](mailto:mgolestani46@yahoo.com)، <sup>2</sup> استادیار مؤسسه تحقیقات خاک و آب کرج، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، <sup>4</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

### چکیده

اصلاح و مدیریت خاک‌های مناطق شور نیاز به اطلاعات کمی، دقیق و به‌هنگام دارد و یکی از راه‌های دسترسی به این اطلاعات، استفاده از داده‌های سنجش از دور می‌باشد. در این پژوهش، به‌منظور بررسی کارایی تصاویر ماهواره‌ای لندست 8 در پایش تغییرات شوری و تعیین مهم‌ترین شاخص‌های شوری، 90 نمونه خاک از عمق صفر تا 30 سانتی‌متری اراضی حاشیه‌ای پلايای سیرجان در قالب یک الگوی نمونه‌برداری شبکه‌ای منظم برداشت شد. تصاویر ماهواره‌ای مربوط به نزدیک‌ترین زمان به تاریخ نمونه‌برداری برای استخراج شاخص‌های شوری مختلف استفاده گردید. پس از انجام تصحیح‌های رادیومتریکی و اتمسفری بر روی تصاویر، علاوه بر باندهای اصلی، از 14 شاخص طیفی به‌منظور تخمین شوری خاک با استفاده از مدل‌های شبکه عصبی مصنوعی، درخت تصمیم، جنگل تصادفی و ماشین بردار پشتیبان استفاده شد. نتایج نشان داد که بر اساس مقادیر جذر میانگین مربع خطا و میانگین خطا، مدل درخت تصمیم از بالاترین کارایی برای پیش‌بینی مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی برخوردار بوده است. از سوی دیگر، نتایج این پژوهش گویای آن است که اگرچه تغییرات مقادیر قابلیت هدایت الکتریکی در منطقه مورد مطالعه بسیار زیاد است اما صرف‌نظر از نوع مدل استفاده‌شده، شاخص‌های سنجش از دور به‌خوبی توانسته‌اند این تغییرات را رصد نمایند. به‌طور کلی، شاخص‌های شوری VSSI و SI5، SR، RSI، NDSI، مهم‌ترین شاخص‌ها برای بیان تغییرات شوری در منطقه مورد مطالعه بودند.

**کلمات کلیدی:** لندست 8، قابلیت هدایت الکتریکی خاک، مدل‌سازی

## شبیه‌سازی عملکرد و بهره‌وری آب پنبه در شرایط شور

یوسف‌هاشمی نژاد

عضو هیات علمی مرکز ملی تحقیقات شوری

### چکیده

پنبه یکی از محصولات استراتژیک کشور است که به دلیل تحمل به شوری بالا، در مناطق شور فلات مرکزی، بخصوص خراسان بزرگ و استان گلستان در مقیاس قابل توجهی گسترش یافته است. در فلات مرکزی، کشت این محصول، الزاماً بایستی همراه با آبیاری باشد که به بیش از 10 نوبت آبیاری نیز می‌رسد. آبیاری در شرایط شور به معنی ورود نمک به همراه آبیاری است. برای ارتقای بهره‌وری آب در شرایط شور بایستی عملکرد اقتصادی افزایش و مصرف آب کاهش یابد، ضمن اینکه از تجمع املاح در خاک جلوگیری شود. مدل‌های آگروهیدرولوژیکی این امکان را فراهم می‌آورند که تاثیر سناریوهای مختلف مدیریتی بر عملکرد محصول، مصرف آب و نهایتاً بهره‌وری آب را ارزیابی نموده و نهایتاً سناریوی مطلوب انتخاب گردد. در این پژوهش با استفاده از مدل رایانه‌ای SWAP، رشد و عملکرد پنبه در شرایط شور سبزوار در استان خراسان رضوی برای سال 1397 شبیه‌سازی شد. پس از واسنجی مراحل فنولوژیکی، سطح سبز، توزیع فرآورده‌های فتوسنتزی در اندام‌های مختلف و عملکرد محصول با مقادیر اندازه‌گیری شده در مزرعه، مدل واسنجی شده برای ارزیابی سناریوهای مختلف در شرایط شوری آب آبیاری 4 و 10 دسی‌زیمنس بر متر مورد استفاده قرار گرفت. سناریوها شامل آبیاری مرسوم، نصف کردن مدار و حجم آبیاری و کم آبیاری در سطوح 100%، 90%، 80%، 70% و 60% تعرق پتانسیل و نیز تاریخ‌های کشت 15 اردیبهشت ماه، 30 اردیبهشت ماه و 15 خردادماه بود. از طریق مقایسه مقادیر مصرف آب، عملکرد الیاف، بهره‌وری آب و نیاز آبتی مناسب‌ترین سناریو انتخاب گردید. بر اساس نتایج حاصله اولاً نصف کردن مدار و حجم آبیاری در شرایط غیرشور منجر به 240 تا 273 کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد الیاف پنبه در شرایط غیرشور شد حال آن‌که در شرایط شور منجر به کاهش عملکرد و یا افزایش عملکرد کمتری شد. از دیدگاه بهره‌وری آب به تاخیر انداختن تاریخ کاشت موجب ارتقای عملکرد و بهره‌وری آب شد. از بین تیمارهای کم آبیاری در شرایط غیر شور، آبیاری بر مبنای تعرق نسبی 60 تا 90 درصد بالاترین بهره‌وری آب را به دنبال داشت ولی با توجه برای محقق شدن نیاز آبتی، آبیاری بر اساس تعرق نسبی 80 درصد منجر به حداقل تجمع املاح در درازمدت خواهد شد. در شرایط شور، آبیاری بر مبنای تعرق نسبی 60 درصد در همه تاریخ‌های کاشت منجر به بالاترین بهره‌وری آب و هم‌زمان نامین کسر آبتی نزدیک به نیاز آبتی شد.

**کلمات کلیدی:** پنبه، تاریخ کاشت، شوری، کم آبیاری، مدل‌سازی

## نقشه برداری رقومی و پیش بینی تغییرات مکانی رس و کربنات کلسیم معادل خاک سطحی با استفاده از مدل جنگل تصادفی

زیبا مقصودی<sup>1</sup>، حمیدرضا متین فر<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، ziba.1992.maqsoodi@gmail.com

<sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه لرستان، Matinfar.h@lu.ac.ir

### چکیده

روش معمول نقشه برداری ویژگی های خاک، وابسته به برداشت های میدانی بوده و اطلاعات حاصل از تغییرات مکانی آن ها متأثر از مقیاس مطالعاتی و نیاز به دانش کارشناسان باتجربه دارد. لذا استفاده از رویکردهای جدید داده کاوی در تهیه نقشه رقومی ویژگی های خاک ضرورت دارد. این تحقیق در بخشی از دشت خرم آباد با تکیه بر داده های میدانی، تصاویر لندست 8 و داده های مدل رقومی ارتفاع و توپوگرافی به منظور مدل سازی رقومی کربن آلی و آهک خاک انجام شده است. در این پژوهش از 40 نمونه خاک، ویژگی های درصد رس و آهک اندازه گیری شد. داده ها به دو دسته 80 درصد (32 نمونه) برای آموزش و 20 درصد (8 نمونه) جهت اعتبارسنجی دسته بندی شدند. براساس ضریب همبستگی پیرسون شامل فاصله تا شبکه آبراهه، شاخص بافت، شاخص همواری دره با درجه تفکیک بالا و شاخص برآمدگی سطح قله، شاخص گیاهی نسبی، شاخص گیاهی تفاضلی نرمال شده، شاخص سبزینگی و شاخص درخشندگی به عنوان مؤثرترین متغیرها شناسایی شدند. نتایج مدل سازی جنگل تصادفی برای ویژگی های رس و آهک براساس آماره ضریب تبیین به ترتیب مقادیر 0/84 و 0/74 و ریشه میانگین مربعات خطا مقادیر 2/55 و 1/19 درصد را نشان داد. رویکرد جنگل تصادفی می تواند نقشه های رقومی را با دقت مناسب برای مدیریت و بهره برداری پایدار از اراضی پیش بینی نماید.

**کلمات کلیدی:** جنگل تصادفی، داده کاوی، متغیرهای محیطی



## آنالیز حساسیت پارامترهای هواشناسی در برآورد تبخیر-تعرق گیاه مرجع (حوضه مرزی غرب)

مهشید قنبریان علویجه<sup>1</sup>، محسن ابراهیمی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> واحد تحقیق، آموزش و توسعه شرکت مهندسی مشاور آگستران میهن، دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه صنعتی اصفهان، mahshid.ghanbarian@gmail.com<sup>2</sup> مدیرعامل و عضو هیات مدیره شرکت مهندسی مشاور آگستران میهن، دکتری مدیریت منابع آب، mbarahimi@yahoo.com

### چکیده

برآورد مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع برای محاسبات نیاز آبی در راستای برنامه‌ریزی کشاورزی برای محصولات مختلف و به منظور استفاده بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی، اهمیت زیادی دارد. روش پنمن-مانتیث-فائو، روشی قابل اعتماد برای شرایط آب و هوایی کشور ایران به شمار می‌رود. مدل Cropwat بر پایه این روش قرار دارد. بنابراین بررسی حساسیت این مدل به داده‌های ورودی اهمیت ویژه‌ای دارد. در این پژوهش، میزان تبخیر و تعرق گیاه مرجع در حوضه مرزی غرب کشور و همچنین حساسیت مدل Cropwat به داده‌های هواشناسی ورودی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای انجام آنالیز حساسیت در هر نوبت، یکی از پارامترهای ورودی به میزان 25% (در جهت مثبت و منفی) تغییر داده شد و مدل برای هر یک از پارامترها اجرا گردید. تحلیل حساسیت به دو صورت گرافیکی و ریاضی انجام شد. نتایج نشان داد در حوضه آبریز مرزی غرب، پارامترهای میانگین رطوبت نسبی، میانگین حداکثر دمای هوا، میانگین سرعت باد، میانگین ساعات آفتابی و میانگین حداقل دمای هوا، به ترتیب بیش‌ترین تا کم‌ترین حساسیت را به خود اختصاص داده‌اند.

**کلمات کلیدی:** مدل Cropwat، ایستگاه سینوپتیک، مدل‌های تجربی، معادله پنمن-مانتیث-فائو

## تأثیر کاربرد مالچ پلی اتیلن بر عملکرد و زودرسی میوه طالبی در شرایط شور

احمد رضائی<sup>1\*</sup>، مصلح الدین رضایی<sup>2</sup>، علی فرهادی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، Ramazaani@yahoo.com. <sup>2</sup> مربی پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران

### چکیده

به منظور بررسی امکان افزایش عملکرد، راندمان مصرف آب و زودرسی میوه طالبی با استفاده از خاکپوش‌های پلی اتیلن در شرایط شور آزمایشی در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا گذاشته شد. تیمارها شامل کاربرد خاکپوش‌های پلی اتیلن مشکی، شفاف و شاهد (عدم استفاده از خاکپوش) بود. شوری آب آبیاری بعد از گلدهی 6 دسیزیمنس بر متر بود. اثر مالچ پلاستیکی بر عملکرد میوه، عملکرد میوه نامرغوب، تعداد میوه نامرغوب و عملکرد در سطح احتمال 1% و بر تعداد میوه، عملکرد میوه مرغوب، تعداد میوه مرغوب، تعداد میوه در بوته در سطح احتمال 5% و بر وزن یک میوه اثری نداشت. میانگین عملکرد تیمارهای خاکپوش‌های شفاف و مشکی با یکدیگر غیر معنی‌دار ولی با شاهد معنی‌دار بود. بر اساس نتایج این تحقیق با استفاده از خاکپوش‌های پلی اتیلن مشکی و شفاف میتوان عملکرد و زودرسی میوه طالبی را افزایش داد.

کلمات کلیدی: طالبی، مالچ پلاستیکی، شوری آب آبیاری

## بررسی مقادیر مختلف ازت و آب آبیاری روی عملکرد پنبه رقم ورامین در منطقه کاشمر

حمیدرضا ذبیحی<sup>1\*</sup>، منصوره پیش بین<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران، [zabihi\\_hamidreza@yahoo.com](mailto:zabihi_hamidreza@yahoo.com)، <sup>2</sup> مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران

### چکیده:

بمنظور بررسی اثرات کود ازته و آب آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه رقم ورامین طرحی با سه سطح آب آبیاری (45، 60، 75 درصد تبخیر از تشت کلاس A) بعنوان فاکتور اصلی و 5 سطح ازت خالص (0، 60، 120، 180 و 240) کیلوگرم در هکتار به عنوان فاکتور فرعی بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. نتایج نشان داد که اثر تیمارهای ازت بر عملکرد وش، تعداد غوزه، تعداد شاخه جانبی و ارتفاع بوته معنی‌دار بود اما بر وزن غوزه معنی‌دار نبود. اثر آب آبیاری بر عملکرد معنی‌دار بود. اثر متقابل آب و ازت بر عملکرد وش، تعداد غوزه، تعداد شاخه و ارتفاع بوته معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد وش، تعداد غوزه، تعداد شاخه و ارتفاع بوته از تیمار ازتی N4 و تیمار آبیاری به میزان 75 تبخیر از تشت کلاس A بدست آمد. با کاهش میزان آب آبیاری کارائی مصرف کود ازته کاهش یافت. بطور کلی نتایج حاصل نشان داد که در شرایط آزمایش تیمار برتر شامل مصرف 180 کیلوگرم ازت خالص در هکتار و آبیاری به میزان 75% تبخیر از تشت کلاس A (با مصرف 11647/5 متر مکعب آب در هکتار) بود.

کلمات کلیدی: پنبه، عملکرد، آبیاری، تشتک تبخیر

## برآورد رطوبت خاک در مقیاس مزرعه با استفاده از روش دوزنقه نوری

شکوفه شکری<sup>1</sup>، احمد فرخیان فیروزی<sup>2</sup>، ابراهیم بابائیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری منابع خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران، sh-shokri@stu.scu.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران، a.farrokhian@scu.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار پژوهش، گروه علوم محیط‌زیست، دانشگاه آریزونا، آمریکا، ebabaeian@arizona.edu

### چکیده

برآورد رطوبت خاک در برنامه‌ریزی آبیاری محصولات کشاورزی اهمیت فراوانی دارد. هدف این پژوهش ارزیابی مدل انعکاس امواج مادون قرمز کوتاه عبوری (OPTRAM) در برآورد و پایش رطوبت خاک در مقیاس مزرعه در اراضی کشت و صنعت نیشکر امیر کبیر بوده است. بدین منظور، مشاهدات سنجش از دور نوری برای تخمین رطوبت خاک استفاده شد. تصاویر سال 1399 ماهواره سنتینل 2 طی فصل رشد گیاه گردآوری شد. نتایج نشان داد که برآورد رطوبت خاک مبتنی بر مدل دوزنقه نوری دارای دقت به میزان  $R=0/71$  و  $RMSE=0/06 \text{ cm}^3 \text{ cm}^{-3}$  برای منطقه مورد مطالعه و پوشش گیاهی نیشکر است. نتایج نشان داد این مدل برای پایش و بهبود برنامه‌ریزی آبیاری در کشاورزی دقیق مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: دوزنقه نوری، رطوبت خاک، سنتینل 2

## بررسی روند تغییرات مقدار و فراوانی بارش‌های با شدت کم در استان کردستان

آرش رنجبر<sup>1</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Arashranjbar@ut.ac.ir، <sup>2</sup>دانشیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

### چکیده

یکی از مشکلات ناشی از تغییر اقلیم، گرم‌تر شدن زمین و تغییرات شدت بارش و تبخیر و تعرق در مناطق مختلف دنیا است. از نقطه نظر کشاورزی، معمولاً رخدادهای بارش با شدت کمتر از پنج میلی‌متر نقش چندان موثری در تأمین نیاز آبی گیاه نخواهند داشت و اغلب این بارش‌ها قبل از اینکه به مصرف گیاه برسد تبخیر می‌شوند و نباید به عنوان بارش موثر به حساب بیایند. هدف از این مطالعه بررسی روند تغییرات بلندمدت مقدار و فراوانی بارش‌های با شدت کم در استان کردستان، به عنوان یکی از مناطق مستعد کشت دیم در ایران است. بدین منظور از داده‌های اقلیمی سی ساله (1367 تا 1396) چهار ایستگاه سینوپتیک سنندج، بیجار، قروه و سقز استفاده شد. به منظور بررسی روند تغییرات سری‌های زمانی از آزمون ناپارامتریک من-کندال و برای محاسبه شیب خط روند از روش تخمینگر Sen استفاده شد. نتایج نشان دادند که در ایستگاه‌های مورد بررسی، علاوه بر اینکه شیب مقدار کل بارش طی سی سال گذشته کاهش یافته است، تعداد بارش‌های با شدت کم بیشتر شده است. به این ترتیب می‌توان گفت در این سال‌ها، بارش‌های کمتری قادر به تأمین نیاز آبی گیاه در کشت دیم بوده‌اند. این روند کاهش مقدار و شدت بارش‌ها به خصوص در فصل زمستان و بهار که تأمین‌کننده سهم بالایی از نیاز آبی گندم دیم هستند از اهمیت زیادی برخوردار است. همچنین نتایج نشان دادند که پارامتر ETo طی همین سال‌ها با شیب مثبتی افزایش داشته است. با این شرایط، احتمال اینکه بارش‌های با شدت کم به مصرف گیاه برسد و صرف تبخیر و تعرق نگردد بسیار پایین بوده است و باید تمهیدات جدی‌تری برای مدیریت آب در کشت دیم صورت بگیرد.

**کلمات کلیدی:** روند بارش شدت کم، کشت دیم، آزمون من-کندال، آزمون تخمینگر شیب Sen

## بررسی اثر طول شیار و دبی جریان بر غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب

سمانه آقائی<sup>1</sup>، حسین اسدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشجوی دکتری دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی، دانشگاه تهران، ho.asadi@ut.ac.ir

### چکیده

آگاهی از تغییرات غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب در شیارهای با طول مختلف در درک فرایندهای فرسایشی ناشی از جریان بسیار موثر است. این مطالعه با هدف بررسی اثر طول شیار و دبی جریان بر تلفات خاک (غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب) تحت شرایط طبیعی در مزرعه دانشگاه تهران انجام شد. برای اجرای تحقیق، تعداد هشت شیار با طول 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7 و 8 متر، در یک زمین با شیب 5 درصد در دو تکرار ایجاد شد. اندازه‌گیری‌ها در سه دبی جریان حدود 0/05، 0/12 و 0/25 لیتر در ثانیه انجام شد. در هر آزمایش که به مدت 30 دقیقه به طول می‌انجامید، رواناب خروجی از شیارهای اصلی، در فواصل زمانی مختلف جمع‌آوری و غلظت و توزیع اندازه ذرات رسوب تعیین گردید. نتایج بیانگر تغییرات دینامیک غلظت رسوب و توزیع اندازه ذرات رسوب با دبی و طول شیار است. به نظر می‌رسد که با افزایش غلظت رسوب توانایی جریان برای جدا کردن ذرات کمتر شده و از میزان غلظت رسوب در ادامه مسیر می‌کاهد. نتایج همچنین نشان داد که توزیع اندازه ذرات رسوب در شروع آزمایش در دبی‌های کمتر، درشت‌تر از خاک اصلی و با افزایش میزان دبی بسیار ریزتر از خاک اصلی بوده و با گذشت زمان درشت‌تر می‌شود.

**کلمات کلیدی:** خاک اصلی، ذرات اولیه و ثانویه خاک، رواناب، غلظت رسوب، فرسایش شیاری

## تاثیر مقدار سنگریزه بر هدایت هیدرولیکی خاک آلوده به گازوئیل

مجید حبیب آگهی<sup>1</sup>، علی شعبانی<sup>2\*</sup>، علی شاهرزایی<sup>3</sup>، عبدالرسول زارعی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه دولتی فسا، majid.habibagahi@yahoo.com  
<sup>2</sup> استادیار علوم و مهندسی آب، دانشگاه فسا، shabani8ali@gmail.com  
<sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب دانشگاه فسا alishahrezaie731@gmail.com  
<sup>4</sup> دانشیار گروه مهندسی طبیعت، دانشگاه فسا، ar\_zareiee@fasau.ac.ir

### چکیده

در اطراف شهرها، بنادر نفت و در جاده‌ها به دلیل بوجود آمدن وقایعی از جمله تصادف ماشین‌های حامل سوخت و یا ریخته‌شدن مواد نفتی بر روی زمین در هنگام سوخت‌گیری، اصلی‌ترین مشکلات آلودگی خاک و آب‌های زیرزمینی به مواد نفتی می‌باشد. تعیین تاثیر آلودگی خاک‌ها به مواد نفتی بر ویژگی‌های ذاتی خاک، برای مدیریت صحیح آب‌های زیرزمینی و خاک الزامی است. در این تحقیق، تغییرات ضریب هدایت هیدرولیکی اشباع خاک لوم شنی ناشی از آلودگی به گازوئیل و مقادیر مختلف سنگریزه مورد بررسی قرار گرفت. مقدار آلودگی به گازوئیل به ترتیب 0، 100 و 200 گرم در 1000 گرم خاک بوده و میزان سنگریزه در آن‌ها 0، 20 و 40 درصد حجمی بوده است. نتایج نشان داد که با افزایش میزان گازوئیل، میزان هدایت هیدرولیکی افزایش و با افزایش مقدار درصد سنگریزه هدایت هیدرولیکی اشباع خاک کاهش یافت.

**کلمات کلیدی:** سنگریزه، هدایت هیدرولیکی اشباع، گازوئیل

## اثر برهمکنش ژنوتیپ گیاه فسکیوی بلند و همزیستی قارچ اندوفیت بر مقاومت برشی خاک-ریشه و تقویت خاک

نسرین سعادت<sup>1</sup>، محمدرضا مصدقی<sup>2</sup>، محمدرضا سبزیعلیان<sup>3</sup>، مهرنوش جعفری<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، saadati.nas@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،  
<sup>3</sup> دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات،  
<sup>4</sup> استادیار گروه بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

حضور ریشه گیاه در خاک تأثیر قابل توجهی بر مقاومت برشی و تقویت مکانیکی خاک دارد. تقویت خاک توسط پوشش گیاهی یک عامل کلیدی در بهبود پایداری مکانیکی خاک، حفاظت دامنه‌ها و خاک مراتع است. این پژوهش با هدف بررسی مقاومت برشی خاک در حضور ریشه‌های گیاه مرتعی فسکیوی بلند همزیست با و بدون قارچ اندوفیت انجام شد. پنجه‌های ژنوتیپ‌های B و C گیاه با و بدون حضور قارچ اندوفیت درون لوله‌های PVC حاوی یک خاک لوم رسی شنی کشت شد. پس از گذشت 4 ماه، مقاومت برشی خاک-ریشه در رطوبت اشباع با دستگاه برش مستقیم مخصوص اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد بیشترین و کمترین مقاومت برشی خاک-ریشه و جابجایی برشی خاک در نقطه گسیختگی به ترتیب در تیمارهای ترکیبی ژنوتیپ C با اندوفیت (53/6 کیلوپاسکال و 37/2 میلی‌متر) و ژنوتیپ B بدون اندوفیت (29/8 کیلوپاسکال و 29/7 میلی‌متر) بدست آمد. در هر دو ژنوتیپ مورد بررسی وجود همزیستی اندوفیت سبب افزایش مقاومت برشی خاک و جابجایی برشی خاک در نقطه گسیختگی شد. حضور اندوفیت باعث افزایش قطر ریشه، تارهای موئین و مقدار سلولز ریشه نسبت به حالت بدون اندوفیت شد که این عوامل می‌توانند سبب افزایش خاصیت ارتجاعی ریشه شده و در نهایت سبب افزایش مقاومت برشی خاک-ریشه و جابجایی برشی خاک در نقطه گسیختگی شده باشد. به نظر می‌رسد ژنوتیپ C فسکیوی بلند (به ویژه همزیست با قارچ اندوفیت) تأثیر بیشتری نسبت به ژنوتیپ B در تقویت خاک در برابر فرسایش دارد.

**کلمات کلیدی:** مقاومت برشی خاک-ریشه، جابجایی برشی خاک در نقطه گسیختگی، اندوفیت، سلولز



## اثر لجن فاضلاب و بیوچار آن بر پایداری ساختمان خاک به روش HEMC

زهرا خان محمدی<sup>1\*</sup>، مجید افیونی<sup>2</sup>، محمدرضا مصدقی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اصفهان، z.khanmohamadi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

### چکیده

استفاده از بقایای آلی مانند لجن فاضلاب و بیوچار می تواند ویژگی های فیزیکی خاک را تحت تاثیر قرار دهد. هدف از این پژوهش بررسی اثر لجن فاضلاب و بیوچار آن بر پایداری ساختمان دو خاک آهکی لوم رسی و لوم تحت کشت ذرت، به روش منحنی مشخصه رطوبتی پراثری (HEMC) بود. مقادیر کاربرد لجن فاضلاب (S) 10، 20 و 40 تن در هکتار (به ترتیب با کدهای S1، S2 و S3) بود. بیوچار (B) نیز در مقادیر 7/3، 14/5 و 29 تن در هکتار (به ترتیب با کدهای B1، B2 و B3) اعمال شد. در پایان دوره رشد ذرت، خاکدانه های چسبیده به ریشه ها و نیز توده خاک جداگانه جمع آوری شد. شاخص های پایداری ساختمان خاک به روش HEMC محاسبه گردید. نتایج نشان داد که مقدار نسبت پایداری نسبی (RSR) در تیمار بیوچار به طور معنی داری بیشتر از تیمار لجن فاضلاب و شاهد بود. همچنین مقدار RSR در خاک لوم رسی به طور معنی داری بیشتر از خاک لوم بود. حجم منافذ قابل زه کشی (VDP) نیز در تیمارهای لجن فاضلاب و بیوچار در خاک لوم رسی در مقایسه با تیمارهای مشابه در خاک لوم بیشتر بود. بیشترین مقدار شاخص نسبت پایداری ریزوسفر (SR<sub>R</sub>) در تیمار B3 دیده شد که به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود.

**کلمات کلیدی:** لجن فاضلاب، بیوچار، پایداری ساختمان خاک، منحنی مشخصه رطوبتی پراثری

## ارزیابی کیفیت آب‌های زیرزمینی برای مصارف کشاورزی در استان خراسان جنوبی (مطالعه موردی: دشت بیرجند)

بصیر عطاردی

استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ایران، Basir.atarodi@gmail.com

### چکیده

به منظور ارزیابی کیفیت آب‌های مورد استفاده در کشاورزی در دشت بیرجند، نمونه‌برداری از آب 37 حلقه چاه و قنات انجام شد. در این نمونه‌ها، پارامترهای EC، غلظت سدیم، کلسیم، منیزیم، کلر، کربنات و بی‌کربنات اندازه‌گیری شد و شاخص‌های شوری موثر، SAR و MH نیز محاسبه گردید. سپس، ارزیابی و گروه‌بندی آب‌ها بر اساس روش "آیرز و وستکات" انجام گردید. نتایج نشان داد تمام نمونه‌های مورد بررسی، دارای شاخص MH بیشتر از 50 درصد بودند. از نظر شاخص شوری، 46 درصد نمونه‌ها دارای محدودیت کم تا متوسط، 54 درصد دارای محدودیت شدید و هیچ نمونه آبی، بدون محدودیت مصرف برای کشاورزی وجود نداشت. از 37 نمونه مورد بررسی، 2 نمونه دارای SAR بیشتر از 9، 29 نمونه دارای  $SAR = 3-9$ ، و 6 نمونه به دلیل دارا بودن  $SAR < 3$  دارای کیفیت عالی برای کشاورزی بود. در بیشتر نقاط دشت بیرجند، خطر سمیت کلر در آب‌های آبیاری وجود داشت. علاوه بر این، همه آب‌های مورد مطالعه در این پژوهش از نظر یون بی‌کربنات دارای محدودیت متوسط تا شدید بودند. در مجموع، به نظر می‌رسد زیادی غلظت منیزیم، کلر و بی‌کربنات سه محدودیت اصلی آب‌های مورد استفاده بخش کشاورزی در دشت بیرجند، می‌باشد.

کلمات کلیدی: آبیاری، شاخص کیفی، غلظت یونی

## اثرات متقابل و الگوی همبستگی مکانی ویژگی‌های مختلف فیزیکی خاک در شرایط شوری

سمیرا واحدی

کارشناس بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان،  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، samva4s@gmail.com

### چکیده

شناخت الگوهای مشترک و منابع تغییر دهنده و یا کنترل کننده ویژگی‌های مختلف خاک می‌توان راهکاری مؤثر در مدیریت متناسب با مکان باشد. با توجه به اهمیت اقتصادی تخمین تغییرات مکانی پارامترهای شیمیایی و هیدرولیکی خاک، تعیین همبستگی مکانی و نحوه تغییرات مکانی آن‌ها با مدل‌های مختلف نیم‌تغییر نما یکی از اقدامات اولیه در این‌گونه مطالعات است. از این رو در این پژوهش به ارزیابی مدل‌های مختلف نیم‌تغییرنما و اجزا تغییرات مکانی برای تعیین الگوی همبستگی مکانی ویژگی‌های فیزیکی خاک و همبستگی آماری آن‌ها با یکدیگر در شرایط خاک شور پرداختیم. نتایج نشان داد در گروه ویژگی‌های فیزیکی خاک، ویژگی رطوبت اشباع خاک (SP) و رطوبت در نقطه ظرفیت زراعی دارای خاصیت ناهمسانگردی هستند. همچنین مطابق نتایج حاصل از مدل‌های نیم‌تغییر نما، بهترین مدل برازش یافته بر پارامترهای این پژوهش مدل گوسی است. پارامترهای خاک در دامنه تأثیر به‌دست‌آمده با مدل‌های انتخابی از پیوستگی مکانی قوی برخوردارند. شوری خاک با اکثر ویژگی‌های فیزیکی همبستگی معکوس دارد.

**کلمات کلیدی:** همبستگی پیرسون، تغییرات مکانی، نیم‌تغییر نما

## شبیه‌سازی رابطه کمی اثر شوری بر عملکرد در باغات پسته کشور

مهناز اسکندری<sup>1\*</sup>، علی زین‌الدینی<sup>1</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، mahnazskandari@yahoo.com

### چکیده

شوری، یکی از مهم‌ترین عوامل کاهش تولید محصولات کشاورزی در ایران است. بنابراین، تعیین توابع کمی عملکرد با شوری به تخمین مقدار سود حاصل از کشت مورد نظر، منجر می‌شود. هدف از این پژوهش، شبیه‌سازی رابطه کمی اثر شوری بر عملکرد در باغات پسته کشور بود. نخست 26 باغ در استان‌های کرمان، خراسان رضوی، اصفهان، فارس و آذربایجان شرقی انتخاب شدند. باغات انتخابی دارای مدیریتی تقریباً مشابه در سطح متوسط و از لحاظ استفاده از نهاده‌ها نیز وضعیتی متوسط داشتند. روش آبیاری در باغات مورد مطالعه، غرقابی، درختان باغ مثمر و تقریباً هم سن و از نظر اقلیم در منطقه‌ای فاقد محدودیت بود. در هر باغ یک پروفیل حفر و ویژگی‌های فیزیکی-شیمیایی هر افق اندازه‌گیری شد. وضعیت ویژگی‌های خاک بجز شوری مانند درصد سدیم قابل تبادل، مقدار آهک و گچ، سنگریزه، واکنش خاک و بافت، برای کشت پسته مناسب و فاقد محدودیت بود. به کمک مقادیر شوری و عملکرد، رابطه Van Genuchten و Hoffman برای تخمین مقدار عملکرد پسته بدست آمد. سپس مقادیر عملکرد برای 26 باغ نمونه در این تحقیق به کمک رابطه بدست آمده محاسبه و با مقدار عملکرد واقعی باغات، مقایسه شد. ضریب تبیین میان مقادیر پیش‌بینی شده و واقعی در حدود 0/86 بدست آمد که نشان‌دهنده دقت قابل قبول رابطه پیشنهادی است.

**کلمات کلیدی:** تابع تولید، شوری خاک، رابطه Van Genuchten و Hoffman

## تأثیر میزان شوری آب آبیاری و سایر عوامل تولید بر عملکرد محصول سیبزمینی در مزارع دشت همدان - بهار

سید محسن سیدان<sup>1</sup>، علی قدمی فیروزآبادی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، ایران، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، ایران، aghadami@gmail.com

### چکیده

افزایش تولیدات کشاورزی به دلیل رشد سریع جمعیت و به تبع آن افزایش نیاز آبی در دهه‌های اخیر سبب برداشت بی رویه و افت سطح آب زیرزمینی این دشت شده است. این موضوع منجر به افت ممتد سطح آب زیرزمینی در این دشت شده و سبب شده تا در زمره دشت‌های بحرانی استان قرار گیرد. این پدیده علاوه بر خسارت به منابع آب‌های زیرزمینی موجب شوری آب شده است. هدف این تحقیق بررسی اثر شوری آب زیرزمینی بر عملکرد محصول سیبزمینی است. در تعیین تأثیر شوری آب و سایر عوامل تولید بر تغییرات عملکرد سیبزمینی، از برآورد تابع عملکرد در سال زراعی 97-1396 استفاده شده است. با بکارگیری روش نمونه‌گیری تصادفی 30 چاه و 119 مزرعه انتخاب و داده‌های لازم جمع‌آوری شده است. مقدار شوری آب در دو مرحله در آزمایشگاه اندازه‌گیری شده است. بر اساس معیارها و آزمون انجام گرفته تابع تولید به فرم تابع درجه دوم جهت برآورد روابط میان متغیرها انتخاب شد. نتایج این پژوهش بیانگر این موضوع است که با افزایش یک واحد در میزان شوری آب میزان تولید این محصول 860 کیلوگرم کاهش یافته است. نتایج دیگر این پژوهش نشان داد که بهره‌برداران منطقه، مقدار آب را کمتر از مقدار بهینه، بذر را در حد بهینه و کود حیوانی، کود شیمیایی و سموم شیمیایی را بیش از مقدار بهینه استفاده می‌کنند.

**کلمات کلیدی:** تابع عملکرد، عوامل تولید، نمونه‌گیری تصادفی

## مقایسه شاخص‌های مختلف گیاهی ماهواره لندست 8 در پیش‌بینی برخی از پارامترهای مزارع نیشکر جنوب غربی خوزستان

علیرضا ظهیرنیا<sup>1\*</sup>، حمیدرضا متین‌فر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، arzahirmia@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان

### چکیده

به منظور بررسی و پایش پوشش گیاهی در مقیاس جهانی و ناحیه‌ای دسترسی به هنگام به داده‌های میدانی یا صحرایی معمولاً دشوار و محدود می‌باشد. ترکیب نتایج حاصل از مشاهدات و اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای با داده‌های سنجنش از دور می‌تواند نقشه‌های به هنگام خصوصیات محصولات را ارائه نماید. استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی که امروزه در سطح وسیعی از آنها استفاده می‌شود، برای کمی کردن تولید خالص سالانه و تفکیک پوشش گیاهی در مقیاس‌های قاره‌ای، جهانی و ناحیه‌ای به کار گرفته می‌شود. تحقیق حاضر با هدف یافتن روشی سریع همراه با دقتی قابل قبول برای شناسایی و طبقه‌بندی انواع پوشش گیاهی در مزارع تحت کشت نیشکر در منطقه جنوب غربی خوزستان، تصاویر ماهواره‌ای و شاخص‌های مختلف گیاهی را مورد استفاده قرار داده است. نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد از حدود دو ماه قبل از برداشت، شاخص‌هایی مانند NDVI و TSAVI این قابلیت را دارند که عملکرد مزارع را به ترتیب با تخمین 64/42 و 66/01 درصد پیش‌بینی نمایند که این امر می‌تواند در پیش‌بینی دقیق مقدار نیشکر تولید شده در هریک از مزارع و مدیریت کلی برداشت نقش بسیار مفیدی داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** پیش‌بینی عملکرد نیشکر، شاخص‌های گیاهی، ماهواره لندست 8، مدیریت مزرعه

## ارزیابی و تعیین شاخص بهینه cws و wdi در برنامه‌ریزی آبیاری گندم (مطالعه موردی ایران‌شهر)

حسین جعفری

استادیار و عضو هیات علمی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، Jafari52\_h@yahoo.com

### چکیده

در این پژوهش، امکان استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در تعیین زمان آبیاری گندم به‌عنوان کشت غالب استان پهناور سیستان و بلوچستان شهرستان ایران‌شهر بررسی شد. بدین ترتیب برای گیاه گندم ابتدا خط مبنای بالا و پایین تنش در نمودار ایدسو با برداشت‌های میدانی و ضلع بالا و پایین دوزنقه پیشنهادی موران با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در سال زراعی 98-1399 ترسیم و معادله‌های آن استخراج شد. برای برآورد شاخص تنش آبی گیاه (CWSI) و شاخص کمبود آب (WDI) بهینه چهار تیمار شامل 60، 80، 100 و 120 درصد نیاز آبی گندم در 4 تکرار اجرا شد. پس از برداشت گندم در انتهای فصل رشد، کارایی مصرف آب هر تیمار محاسبه گردید و ضمن مقایسه شاخص‌های CWSI و WDI کرت‌های متناظر با استفاده از ضریب تبیین ( $R^2$ )، تیماری که بالاترین کارایی مصرف آب را داشت به عنوان شاخص بهینه CWSI و WDI معرفی شد. نتایج حاکی از وجود ضریب همبستگی 0/94 بین WDI و CWSI بود که موثر بودن استفاده از تصاویر ماهواره‌ای را در تعیین زمان آبیاری گندم نشان می‌دهد. همچنین در این منطقه میانگین WDI و CWSI بهینه به ترتیب برابر با 0/387 و 0/36 بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** شاخص تنش آبی گیاه، شاخص کمبود آب، تصاویر ماهواره‌ای و گندم

## بررسی شوری و ماده آلی خاک در شرایط ماندابی و غیرماندابی با استفاده از داده‌های طیفی ماهواره‌ی لندست 8

شکوفه شکری<sup>1</sup>، حمیدرضا متین‌فر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری مدیریت منابع خاک دانشگاه شهید چمران اهواز، sh-shokri@stu.scu.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه لرستان، matinfar.h@lu.ac.ir

### چکیده

ماده آلی و شوری از جمله مهم‌ترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک است که بیانگر کیفیت خاک و شرایط مدیریت اراضی هستند. هدف از این پژوهش بررسی تغییرات شوری و کربن آلی خاک‌های متأثر از شرایط ماندابی و غیرماندابی با استفاده از داده‌های طیفی لندست 8 است. به منظور برآورد میزان شوری و کربن آلی خاک، همبستگی بین داده‌های طیفی با داده‌های آزمایشگاهی در سطح احتمال 95 درصد محاسبه گردید. همبستگی کربن آلی در شرایط ماندابی با باندهای 2، 6، 7، 10 و 11 به ترتیب، 0/34، 0/38، 0/4، 0/41 و 0/4، اما در شرایط ماندابی به دلیل تشابهات طیفی کربن آلی و رطوبت، همبستگی پایین است. شوری در هر دو شرایط، به دلیل میزان کم نمک و ماهیت کمپلکس خاک، همبستگی پایینی داشت. به منظور مقایسه‌ی خصوصیات خاک، آزمون مقایسه میانگین در سطح احتمال 95 نشان داد، مقادیر آزمایشگاهی کربن آلی و شوری خاک به ترتیب با ضرایب 0/004 و 0/003 در وضعیت ماندابی و غیر ماندابی متفاوت هستند. شاخص NDVI (شاخص پوشش گیاهی نرمال شده) با ضریب 0/004 قادر به تفکیک شرایط موجود است. نتایج نشان داد، داده‌های طیفی، به‌تنهایی قادر به تخمین شوری تحت پوشش گیاهی غیر شور و میزان کم‌شوری با پراکندگی کم نیستند. در این شرایط اندازه‌گیری‌های میدانی می‌تواند منجر به نتایج بهتر شود.

**کلمات کلیدی:** شرایط ماندابی و غیرماندابی، کربن آلی، لندست 8، هدایت الکتریکی عصاره اشباع



## قابلیت استفاده از داده‌های طیفی مرئی-مادون قرمز در برآورد اجزای بافت خاک

سحر طاقدیس<sup>1\*</sup>، محمدهادی فرپور<sup>2</sup>، مجید محمودآبادی<sup>2</sup>، مجید فکری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، staghdis@gmail.com، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

### چکیده

تخمین کمی توزیع اندازه ذرات خاک برای درک، حفظ و بهبود کیفیت خاک از اهمیت زیادی برخوردار است. یکی از راههای نیل به این هدف استفاده از تکنیک طیف سنجی مرئی-مادون قرمز می‌باشد. این پژوهش با هدف بررسی توانایی تکنیک طیف‌سنجی مرئی-مادون قرمز با استفاده از روش رگرسیون حداقل مربعات جزئی (PLSR) در برآورد توزیع اندازه ذرات خاک (شن، سیلت و رس) تحت تاثیر روش‌های مختلف پیش‌پردازش طیفی انجام گرفت. بدین منظور تعداد 100 نمونه خاک سطحی (0-20 سانتی‌متر) از اراضی واقع در حدفاصل شهرستان‌های نی‌ریز تا استهبان در شرق استان فارس جمع‌آوری و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها اندازه‌گیری شد. در ادامه بازتاب طیفی نمونه‌ها در محدوده (2500-350 نانومتر) ثبت گردید. انواع روش‌های پیش‌پردازش طیفی بر روی داده‌ها اعمال گردید. در انتها مدل‌سازی با استفاده از روش PLSR انجام گرفت. با توجه به مقادیر  $R^2$  و RMSE، نتایج حاکی از توانایی قابل قبول این روش ( $1/4 < RPD < 2$ ) برای تخمین شن، سیلت و رس داشت. همچنین روش پیش‌پردازش مشتق اول+فیلتر ساویتزکی و گلای برای شن و رس و روش مشتق دوم+فیلتر ساویتزکی و گلای برای سیلت عملکرد بهتری نشان دادند. تکنیک طیف سنجی (Vis-NIR) می‌تواند به عنوان یک ابزار مفید و قابل اطمینان در پیشبرد مطالعات خاکشناسی، مدیریت خاک و کشاورزی بسیار موثر عمل کند.

**کلمات کلیدی:** بافت خاک، پیش‌پردازش، طیف‌سنجی بازتابی، PLSR

## بررسی کارایی تصاویر ماهواره‌ی لند ست 8 در تهیه نقشه شوری خاک

داود اختری<sup>1</sup>، احمد اسدی می‌آبادی<sup>2</sup>، مهدی بحرینی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استاد گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ملایر، d\_akhzari@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشجوی ارشد مرتعداری دانشگاه ملایر، ahmad.a.meyabadi@gmail.com، <sup>3</sup> دانشجوی دکتری خاکشناسی دانشگاه فردوسی مشهد، mahdibahreini@yahoo.com

### چکیده

شوری یکی از عوامل مهم محدودیت کاربری اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است که می‌تواند با تغییر نوع تاج پوشش و بیومس گیاهی، باعث کاهش تولیدات عرصه‌های منابع طبیعی شود (13). شناسایی و پهنه‌بندی خاک‌های شور که بر اساس مشاهدات میدانی انجام می‌شوند، به دلیل تغییرپذیری زمانی و مکانی شوری، پرهزینه و زمان‌بر بوده و با چالش‌های فراوانی همراه است. به‌منظور دستیابی به راه‌حلی برای این اشکال بهره‌گیری از سنجش‌ازدور و GIS (سیستم اطلاعات جغرافیا) اجتناب‌ناپذیر است. در این پژوهش برای انتخاب بهترین شاخص ماهواره‌ای شوری از تصاویر ماهواره‌ای لند ست 8 استفاده شد. به این منظور ابتدا در 77 نقطه از منطقه دشت ملایر (دشت ملایر در استان همدان واقع شده است). نمونه‌گیری خاک انجام شد. پس از اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی، نقشه‌های پراکنش سدیم، منیزیم، پتاسیم، کلسیم، EC (هدایت الکتریکی) و PH در منطقه مورد مطالعه تهیه گردید. سپس با استفاده از روش رگرسیون فضایی، همبستگی بین نقشه‌های تولیدشده با 6 متغیر به‌دست‌آمده از تصاویر ماهواره‌ای لندست، شامل شاخص‌های شوری (BI, NDSI, SI3, SI2, SI1)، و شاخص COSRI (پاسخ طیفی ترکیبی) بررسی شدند. نتایج نشان داد که بهترین شاخص برای آشکارسازی عناصر اندازه‌گیری شده خاک در منطقه مورد مطالعه، شاخص NDSI (شاخص افتراقی شوری نرمال شده) است. همچنین رابطه معنی‌داری بین قلیائیت و اطلاعات ماهواره‌ای در منطقه مورد مطالعه دیده نشد. نتایج تحقیق نشان داد که تصاویر ماهواره‌ی لند ست 8 کارایی مناسبی در تهیه نقشه شوری خاک در دشت ملایر دارد. با توجه به قرار گرفتن دشت ملایر در اراضی با شوری کم، نتایج این تحقیق می‌تواند اهمیت زیادی در دقت پهنه‌بندی اراضی از نظر شوری داشته باشد.

**کلمات کلیدی:** دشت ملایر، رگرسیون فضایی، شاخص‌های شوری EC, PH

## کاربرد زمین آمار در تهیه نقشه‌های سه بُعدی درصد رطوبت اشباع خاک (مطالعه موردی: دشت سیستان)

یونس جمال زئی ثمره<sup>1\*</sup>، علی شهریاری<sup>2</sup>، محمدرضا پهلوان‌راد<sup>3</sup>، علیرضا ضیائی جاوید<sup>4</sup>،  
ابوالفضل بامری<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران، younessamareh@gmail.com<sup>2</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران،<sup>3</sup> استادیار، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان، ایران،<sup>4</sup> محقق، بخش تحقیقات تشکیل، طبقه‌بندی و شناسایی خاک، موسسه تحقیقات آب و خاک کشور، کرج، ایران،<sup>5</sup> مربی، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده آب و خاک، دانشگاه زابل، زابل، ایران

### چکیده

خاک از تخریب فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی مواد مادری در طول زمان طولانی به وجود می‌آید و حیات بشر به آن وابسته است. درصد رطوبت اشباع یکی از خصوصیات سهل الوصول فیزیکی خاک است که در ارتباط با برخی خصوصیات نظیر اندازه ذرات خاک، ظرفیت نگهداری آب خاک، ظرفیت تبادل کاتیونی و ... می‌باشد. از این رو هدف از پژوهش حاضر استفاده از روش‌های زمین آماری در تهیه نقشه‌های سه بُعدی درصد رطوبت اشباع خاک در دشت سیلابی سیستان بود. برای این منظور از اطلاعات 584 خاکرخ در مساحتی حدود 198 هزار هکتار در اراضی دشت سیستان استفاده شد و مقدار میانگین وزنی درصد رطوبت اشباع در عمق‌های 0-20، 20-40، 40-60، 60-80 و 80-100 سانتیمتری برای هر خاکرخ محاسبه شد. سپس بارش‌های رایج زمین آماری مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج نشان داد که درصد رطوبت اشباع خاک متاثر از بافت خاک (متوسط تا متوسط درشت) منطقه بوده و به نظر می‌رسد با تغییرات آن تغییر می‌کند و با افزایش عمق کمی افزایش می‌یابد. درصد رطوبت اشباع خاک در تمام اعماق همبستگی مکانی متوسطی را نشان داد و بهترین مدل تغییرنا نیز در عمده اعماق مدل نمایی بود. روش کوکریجینگ ساده با متغیر کمکی DEM در عمده اعماق بهترین روش پیش‌بینی و تهیه نقشه برای درصد رطوبت اشباع خاک بود. به نظر می‌رسد روش‌های زمین آماری که از روش‌های نقشه برداری رقومی هستند، جهت تهیه نقشه‌های سه بُعدی خاک به صورت عمودی و افقی کارا بوده و تغییرات را به خوبی نشان می‌دهند.

**کلمات کلیدی:** رطوبت خاک، بافت خاک، خاک‌های دلتایی، مدلسازی مکانی

## مقایسه کارایی برخی روش‌های زمین آماری برای پیش بینی پراکنش مکانی شوری خاک، مطالعه موردی مسیر خرم آباد- بروجرد

احمد یارمحمدیان مقدم<sup>1</sup>، ولی بهنام<sup>2</sup>، محمد فیضیان<sup>3</sup>، اکبر سهرابی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، <sup>2</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک، دانشگاه شیراز، دانشکده کشاورزی، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی  
Vali\_behnam2012@yahoo.com

### چکیده

شور شدن خاک در ایران یکی از مهمترین عواملی است که سبب از بین رفتن پوشش گیاهی طبیعی و نهایتاً به تخریب اراضی و بیابان زایی می‌شود. این تحقیق با هدف ارزیابی و تحلیل تغییرات مکانی شوری خاک، مقایسه روش‌های مختلف زمین آماری در برآورد آن و تهیه نقشه پراکنش مکانی شوری خاک انجام شده است. تعداد 60 نمونه خاک از عمق 0-30 سانتی متر برداشت و همزمان طول و عرض جغرافیایی با استفاده از GPS ثبت گردید. برای برآورد شوری خاک از روش‌های کریجینگ، کوکریجینگ و وزن دهی معکوس فاصله در محیط GS+ استفاده شده است. برای ارزیابی روش‌های زمین آمار، از روش ارزیابی متقاطع با کمک دو پارامتر آماری MAE و MBE استفاده شده است. نتایج نشان داد که مدل کروی بهترین مدل نیم تغییرنا برای تغییرات مکانی شوری خاک می‌باشد. همچنین بررسی نتایج حاکی از آن بود که روش کریجینگ در مقایسه با سایر روش‌های به کار رفته از دقت بالایی برای برآورد مقادیر شوری برخوردار است. خطای برآورد این روش 0/05 و انحراف آن 0/24 دسی زیمنس بر متر بدست آمده است.

**کلمات کلیدی:** روش‌های زمین آمار، شوری خاک، نیم تغییرنا

## بررسی عملکرد، بهره‌وری و میزان آب مصرفی چغندرقد در آبیاری مدرن و سنتی

محمد کریمی<sup>1\*</sup>، محمد جلینی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران، [karimi.irri@gmail.com](mailto:karimi.irri@gmail.com)، <sup>2</sup> دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، مشهد، ایران

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق اندازه‌گیری حجم آب مصرفی، عملکرد و بهره‌وری مصرف آب چغندرقد در منطقه تربت حیدریه و مقایسه میزان آب مصرفی با نیاز آبی خالص چغندرقد در این منطقه بوده است. مزارع طوری انتخاب شدند که عوامل مختلف از قبیل روش آبیاری، مدیریت آبیاری، بافت خاک و کیفیت آب آبیاری را پوشش دهند. اطلاعات پایه شامل مشخصات و مختصات جغرافیایی مزارع، بافت خاک، هدایت الکتریکی آب آبیاری و عصاره اشباع خاک تعیین شدند. تاریخ کاشت، تاریخ برداشت، طول دوره رشد، رقم چغندرقد، متوسط عمق آب در هر بار آبیاری، تعداد کل نوبتهای آبیاری انجام شده، حجم کل آب مصرفی و نیاز آبشویی اندازه‌گیری، محاسبه و یا از طریق پرسش از کشاورزان بدست آمد. متوسط میزان آب مصرفی در مزارع چغندرقد در روشهای آبیاری مدرن و سنتی به ترتیب برابر با 11038 و 12437 مترمکعب در هکتار، میانگین عملکرد محصول برابر با 64971 و 43232 کیلوگرم در هکتار و متوسط بهره‌وری مصرف آب نیز برابر با 5/98 و 3/46 کیلوگرم بر مترمکعب بدست آمد. با تغییر روش آبیاری از سنتی به آبیاری مدرن، عملکرد محصول و بهره‌وری مصرف آب به ترتیب 50/28 و 72/83 درصد افزایش و میزان آب مصرفی 11/25 درصد کاهش پیدا کرده است.

**کلمات کلیدی:** آب مصرفی، بهره‌وری مصرف آب، تربت حیدریه، چغندرقد، عملکرد

## نیاز آبی ارقام گل رز در گلخانه هیدروپونیک با استفاده از لایسیمتر

فاطمه کیخایی<sup>1\*</sup>، قاسم زارعی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Keykhaei80@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، ghzareei4554@yahoo.com

### چکیده

یکی از راهکارهای کاهش تلفات آب در کشاورزی، برنامه‌ریزی صحیح آبیاری است که اساس آن را برآورد دقیق نیازآبی گیاهان تشکیل می‌دهد. به‌منظور تعیین نیاز آبی سه رقم گل رز، تحقیقی به‌مدت یک سال در گلخانه‌ای هیدروپونیک مجهز به سیستم آبیاری قطره‌ای در شهرستان اراک و با استفاده از لایسیمترهای زهکش‌دار انجام شد. میزان تبخیر - تعرق مرجع با استفاده از یک میکرو لایسیمتر زهکش‌دار دارای کشت چمن، برای محاسبه نیاز آبی از روش بیلان آبی استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار کل تبخیر - تعرق مرجع در گلخانه طی یک سال انجام پژوهش، 1608 میلی‌متر بود. همچنین مقدار کل تبخیر - تعرق رز رقم آتشی در این دوره رشد، 1423/5 میلی‌متر، رقم لب صورتی 1480/2 میلی‌متر و رقم سفید، 1313/8 میلی‌متر و متوسط تبخیر - تعرق ارقام رز در طول سال برابر 3/8 میلی‌متر در روز بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** برنامه‌ریزی آبیاری، گل رز، هیدروپونیک، لایسیمتر

## شبیه‌سازی جریان باد در بخشی از شهر شیراز بوسیله دینامیک سیالات محاسباتی

فاطمه سادات علوی<sup>1\*</sup>، عبدالمجید ثامنی<sup>2</sup>، سید علی اکبر موسوی<sup>2</sup>، محمدامین نعمت  
اللهی<sup>3</sup>، مهروز رضایی<sup>4</sup>، احمدرضا مهدوی پناه<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، <sup>2</sup> دانشیار بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، <sup>3</sup> استادیار بخش بیوسیستم، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، <sup>4</sup> استادیار بخش علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، <sup>5</sup> دانشجوی دکتری بخش هوا و فضا، دانشکده مهندسی مکانیک، دانشگاه شیراز

### چکیده

جمعیت شهرنشینی به شدت رو به افزایش است این مسئله سبب تغییراتی در ماهیت زمین، اوضاع اقلیمی و نحوه توزیع جریان هوا و در نتیجه موجب کاهش کیفیت هوای شهر و تاثیر بر سلامت انسان می‌شود. از این رو پیش‌بینی الگوی جریان هوا در شهر و یافتن الگویی برای کاهش و پیشگیری هر چه بیشتر مخاطرات ذکر شده ضروری است. مطالعه حاضر روشی را برای شبیه سازی الگوی جریان باد با مدل مقیاس بزرگ مبتنی بر دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) برای تخمین بهتر گردش باد بر روی ساختمان‌های موجود در منطقه شهری (گویم تا شهرک گلستان) با توپوگرافی واقعی پیشنهاد می‌کند. دامنه مورد بررسی به صورت مکعب مستطیل با ارتفاع 2200 متر، طول 21000 متر و عرض 17000 متر در مقیاس 1:1000 با شرایط مرزی سرعت ورودی باد 3 متر بر ثانیه و شبکه‌بندی دامنه محاسباتی ساختار یافته است. برای اعتبارسنجی نتایج سرعت باد از بادسنج در 20 مکان و داده‌های ایستگاه هواشناسی در منطقه مورد مطالعه استفاده شد. نتایج میانگین سرعت و فشار باد با خطای 15 درصدی با خروجی‌های شبیه‌سازی هم‌خوانی داشت. بنابراین این روش می‌تواند برای مناطقی که نیاز است رفتار جریان هوا در آن‌ها پیش‌بینی شود بسیار مفید باشد.

**کلمات کلیدی:** دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)، الگوی جریان هوا، مقیاس بزرگ، شبیه‌سازی، فشار باد، سرعت باد

## برآورد نیاز آبیاری گیاه یونجه در شبکه آبیاری یامچی واقع در دشت اردبیل

مریم صارمی<sup>1\*</sup>، محسن براهیمی<sup>2</sup>، جمشید نوذری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی دانشگاه صنعتی اصفهان، کارشناس شرکت مهندسی مشاور آبگستران میهن، m.saremi@ag.iut.ac.ir<sup>2</sup> دکترای عمران، مدیر عامل و عضو هیات مدیره شرکت مهندسی مشاور آبگستران میهن،<sup>3</sup> کارشناس، مدیر پروژه شبکه یامچی (شرکت مهندسی مشاور آبگستران میهن)

### چکیده

تبخیر و تعرق یکی از اجزای اصلی چرخه هیدرولوژی است که نقش قابل توجهی در مدیریت منابع آب دارا می‌باشد. یکی از کاملترین برنامه‌های نرم‌افزاری محاسبه تبخیر و تعرق، برنامه REF-ET می‌باشد که در سال 2000 توسط آلن و همکارانش در دانشگاه آیداهو ارائه شده است. مطالعه‌ای به منظور برآورد نیاز آبی گیاه مرجع یونجه با استفاده از این نرم‌افزار، در شبکه آبیاری یامچی واقع در شهرستان اردبیل انجام گرفت. در این آزمایش با اخذ پارامترهای هواشناسی در دوره آماری 21 ساله از ایستگاه سینوپتیک اردبیل (شامل دمای حداکثر و حداقل، رطوبت نسبی حداکثر و حداقل، سرعت باد در ارتفاع دو متری و ساعت آفتابی) مقادیر نیاز آبی گیاه یونجه با 6 روش ترکیبی بر پایه پنمن محاسبه شد. براساس نتایج این تحقیق، مقدار نیاز آبیاری سالانه گیاه یونجه با روش فائو-پنمن - مانیتث 474/16 میلی‌متر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** اردبیل، داده‌های هواشناسی، فائو- پنمن - مانیتث، نیاز آبی



## برآورد سطح زیر کشت برنج در منطقه لنجان با استفاده از داده‌های سنجش از دور

علی مرشدی

استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی،  
شهرکرد، ایران، alimorshedi@hotmail.com

### چکیده

در سال‌های اخیر، استفاده از تکنیک سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات کشاورزی گسترش فراوانی پیدا کرده است. تهیه نقشه کاربری و پوشش اراضی از نیازهای اساسی برای مدیریت و نظارت زیست محیطی است. هدف این تحقیق، تعیین سطح زیر کشت برنج در محدوده مورد مطالعه (اراضی برنج‌کاری در اصفهان) با استفاده از سه تصویر ماهواره لندست 8 بود. طبقه‌بندی اراضی و برآورد و محاسبات آماری از منطقه مورد مطالعه حاکی از آن است که از کل پهنا که برابر با 2634 کیلومتر مربع برآورد شده است، نتایج بدست آمده نشان می‌دهد در سال 1395 اراضی با پوشش برنج (شالی‌کاری) برابر با 4900 هکتار، سال 1397 (2670 هکتار) و سال 1398 (9830 هکتار) می‌باشند. به منظور صحت‌سنجی از برآوردهای صورت گرفته ناشی از پردازش داده‌های ماهواره‌ای بر نقاط کنترل زمینی، صحت آمار مذکور بیش از 90 درصد برآورد می‌شود.

کلمات کلیدی: اصفهان، برنج، لندست، طبقه‌بندی اراضی

## توسعه معادله نفوذ آب بر اساس رطوبت اولیه و میزان جریان ورودی در آبیاری شیاری

محمد جواد نحوی نیا<sup>1\*</sup>، داود خسروی<sup>2</sup>، محمد عشایری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و محیط زیست، دانشگاه اراک، javad.nahvinia@gmail.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه اراک، <sup>3</sup> دانش آموخته مقطع کارشناسی علوم و مهندسی آب، دانشگاه اراک

### چکیده

معادلاتی که برای نفوذ در آبیاری جویچه‌ای توسعه یافته‌اند، توابع تک متغیره‌ای از طول شیار و فرصت زمان نفوذ می‌باشند. در صورتی که میزان نفوذ آب خود از رطوبت اولیه خاک و دبی ورودی تاثیر می‌پذیرد. در این تحقیق پیش‌بینی متوسط میزان نفوذ در آبیاری جویچه‌ای با استفاده از رطوبت اولیه‌ی خاک و دبی ورودی به شیار به روش رگرسیون گام به گام مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور از یک سری آزمایش‌های صحرایی که به روش آبیاری شیاری در پنج مزرعه آزمایشی گلمکان مشهد، توتون ارومیه، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول، دانشگاه بیرجند و موسسه اصلاح بذر کرج در طی دوره‌ی زمانی تابستان 1376 تا تابستان 1395 انجام شده و دارای طیف گسترده‌ای از نظر بافت خاک (سبک، متوسط و سنگین) بودند، استفاده شد. برای تعیین عوامل معادله‌ی نفوذ کوستیاکوف لوییس از روش بیلان حجم در آبیاری جویچه‌ای استفاده گردید. ارتباط بین میزان نفوذ و پارامترهای رطوبت اولیه‌ی خاک و دبی ورودی به جویچه به شکل معادلات مختلف به دست آمد. صحت توابع ایجاد شده با استفاده از آماره‌های  $R^2$  و RMSE ارزیابی شد. نتایج نشان داد که این معادله در خاک‌های سنگین در مقایسه با خاک‌های متوسط و سبک از کارایی بالاتری برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** آبیاری شیاری، روش دو نقطه‌ای، مدل رگرسیونی، نفوذ

## پهنه‌بندی بارش در سطح کشور با استفاده از روش‌های زمین آمار

آناهیتا جباری<sup>1</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>، آرش تافته<sup>3</sup>، عزیز مجیدی<sup>1</sup>، سینا ملاح<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران، a.jabbari@areeo.ac.ir <sup>2</sup> دانشیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، <sup>4</sup> محقق بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

کمبود آب محدودیت بسیار مهمی در توسعه کشاورزی در بسیاری از نقاط دنیا محسوب می‌شود بنابراین واضح است که مدیریت بهینه منابع موجود از مهمترین ابعاد چالش‌های امروز مدیریتی می‌باشد. بنابراین آگاهی از بیلان آبی حوضه‌های آبریز و پارامترهای مربوط به آن مهمترین پیش‌نیاز این مدیریت بهینه به شمار می‌آید. بارش به عنوان مهمترین پارامتر این معادله در ایستگاه‌های هواشناسی کشور اندازه‌گیری می‌شود. اما آنچه که اهمیت دارد این است که در محل‌هایی که ایستگاه هواشناسی وجود ندارد مقدار یک پارامتر چگونه باید اندازه‌گیری شود. روش‌های زمین آماری به عنوان یکی از روش‌های محبوب درون‌یابی این مشکل را حل کرده‌اند. در این مطالعه با استفاده از روش کریجینگ پس از ساخت یک نمونه نرمال اقدام به ساخت نقشه پهنه بندی شد. ضریب رگرسیون 0/8 و مقدار NRMSE حدودا 30 درصد نشان از کارکرد قابل قبول روش کریجینگ در ارائه تصویر کلی در سطح پهنه وسیع کشوری دارد.

کلمات کلیدی: بارش، SPSS، زمین آمار، سیستم اطلاعات جغرافیایی

## توسعه رابطه پیشروی بر اساس رطوبت اولیه و میزان جریان ورودی در آبیاری شیاری

محمد جواد نحوی نیا<sup>1\*</sup>، داود خسروی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و محیط‌زیست، دانشگاه اراک، javad.nahvinia@gmail.com  
<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه اراک

### چکیده

زمان پیشروی آب در خاک، یکی از معیارهای مدیریت سیستم‌های آبیاری و به خصوص تعیین زمان قطع جریان است. روابطی که تاکنون برای زمان پیشروی در آبیاری شیاری توسعه یافته‌اند، توابع تک متغیره‌ای از طول شیار و زمان پیشروی می‌باشند. در صورتی که سرعت پیشروی از پارامترهای مختلفی نظیر رطوبت اولیه و دبی ورودی به شیار تاثیر می‌پذیرد. در این تحقیق پیش‌بینی زمان پیشروی در آبیاری شیاری با استفاده از رطوبت اولیه‌ی خاک و دبی ورودی به شیار به روش رگرسیون گام‌به‌گام مورد بررسی قرار گرفت. به همین منظور از یک سری آزمایش‌های صحرائی که به روش آبیاری شیاری در پنج مزرعه آزمایشی گلمکان مشهد، توتون ارومیه، مرکز تحقیقات کشاورزی صفی آباد دزفول، دانشگاه بیرجند و موسسه اصلاح بذر کرج در طی دوره‌ی زمانی تابستان 1376 تا تابستان 1395 انجام شده و دارای طیف گسترده‌ای از نظر بافت خاک (سبک، متوسط و سنگین) بودند، استفاده شد. ارتباط بین زمان پیشروی و پارامترهای رطوبت اولیه‌ی خاک و دبی ورودی به شیار به شکل معادلات مختلف به دست آمد. صحت توابع ایجاد شده با استفاده از آماره‌های  $R^2$  و RMSE ارزیابی شد. نتایج نشان داد که این رابطه در خاک‌های سنگین در مقایسه با خاک‌های متوسط و سبک از کارایی بالاتری برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** آبیاری شیاری، روش دو نقطه‌ای، زمان پیشروی، مدل رگرسیونی

## اعتبارسنجی چند روش مختلف برآورد شدت تابش خورشید با تمرکز بر میزان تأثیر آنها بر دقت محاسبه تبخیر و تعرق مرجع

یونس خوشخو<sup>1</sup>، سیده انیسه قضائی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه کردستان، y.khoshkho@uok.ac.ir، <sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد هیدروانفورماتیک، گروه علوم و مهندسی آب، دانشگاه کردستان، anis.ghazaei@gmail.com

### چکیده

شدت تابش خورشید یکی از پارامترهای اصلی جهت برآورد نیاز آبی گیاهان است و نقشی مهم در مدلسازی فرایندهای مرتبط با سیستم خاک-گیاه-آتمسفر دارد. در این تحقیق کارایی سه مدل آنگستروم، بلک وهارگریوز جهت برآورد شدت تابش روزانه در ایستگاه سینوپتیک تبریز طی دوره آماری 2008 تا 2020 مورد ارزیابی قرار گرفت. دوره‌های 2008-2015 و 2016-2020 به ترتیب جهت واسنجی و اعتبارسنجی انتخاب شدند. در ادامه، از مقادیر شدت تابش برآورد شده توسط هر کدام از این مدل‌ها در دو حالت واسنجی و عدم واسنجی جهت محاسبه تبخیر و تعرق مرجع روزانه به روش فائو-پنمن-مانتیت استفاده شد و کارایی این روش‌ها با حالتی که داده‌های واقعی شدت تابش در مدل فائو-پنمن-مانتیت قرار داده شده بودند مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که هر سه مدل آنگستروم، بلک وهارگریوز در حالت واسنجی شده برآوردهای دقیق‌تری در مقایسه با مدل‌های واسنجی نشده بدست می‌دهند. در بین مدل‌های مذکور، مدل واسنجی شده آنگستروم منجر به حصول برآوردهای دقیق‌تر شدت تابش خورشید و به تبع آن تبخیر و تعرق مرجع روزانه شد و در صورت در دسترس بودن داده‌های مورد نیاز آن، در مطالعات مربوط به برآورد تبخیر و تعرق بعنوان یک روش مناسب جهت برآورد شدت تابش پیشنهاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** مدل آنگستروم، مدل بلک، مدل هارگریوز، ایستگاه تبریز

## برآورد تبخیر و تعرق واقعی روزانه با استفاده از الگوریتم SEBAL

احمد مختاری<sup>1\*</sup>، حمید قیومی محمدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران ah.mok2001@gmail.com<sup>2</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران

### چکیده

برآورد صحیح تبخیر و تعرق اهمیت زیادی در مدیریت منابع آبی دارد. اهمیت این مسئله در صورتی که محدوده موردنظر در منطقه خشک و نیمه خشک قرار داشته باشد به وضوح قابل مشاهده است. به این منظور پس از پردازش تصویر لندست 8 الگوریتم SEBAL اجرا گردید و ابتدا میزان تابش خالص (Rn) با توجه به دمای سطح زمین و پوشش گیاهی و میزان انرژی های رسیده به زمین محاسبه گردید سپس شار گرمایی خاک (G) به دست آمد تا میزان قابلیت انتقال گرما به داخل خاک مشخص شود سپس برای محاسبه میزان شار گرمای محسوس (H) که تعیین کننده هدررفت انرژی از خاک به سمت فضا است، تعیین گردید. سرانجام پس از تعیین مقدار شار گرمای محسوس، تبخیر و تعرق محاسبه گردید. مقایسه نتایج به دست آمده از اجرای مدل با مقدار تبخیر و تعرق به دست آمده در ایستگاه‌ها هواشناسی منطقه، RMSE به میزان 0/1، بیانگر مناسب بودن نتایج به دست آمده از این اجرای این الگوریتم در محاسبه تبخیر و تعرق بود؛ بنابراین، می توان گفت که سنجش از دور با در دست داشتن الگوریتم های متفاوت و حداقل اطلاعات زمینی، دارای پتانسیل مناسبی برای تخمین تبخیر و تعرق واقعی (ETA) است.

**کلمات کلیدی:** پیکسل سرد، پیکسل گرم، آلبیدوی سطحی، NDVI، معادله توازن انرژی سطح

## ارزیابی تبخیر و تعرق گندم در شرایط استاندارد و بررسی آبشویی نیترات در کشت گندم

رقیه رضوی<sup>1</sup>، زهرا محمد اسماعیل<sup>1</sup>، نرگس رضوی<sup>2</sup>، حسن وطن خواه<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، ایران کرج razyasbah@yahoo.com<sup>2</sup> کارشناس بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت آذربایجان شرقی

### چکیده

به منظور ارزیابی مجدد میزان تبخیر و تعرق گیاه گندم و مقایسه آبشویی نیترات از منبع دو نوع کود اوره و اوره با پوشش گوگردی آزمایشی با کشت گندم در چهار عدد لایسیمتر و 400 متر مربع اطراف هر لایسیمتر به مدت دو سال به مورد اجرا گذاشته شد. در لایسیمترهای 1 و 2 از منبع کودی اوره و در لایسیمترهای 3 و 4 از منبع کودی SCU استفاده شد براساس نتایج حاصله میانگین کل تبخیر و تعرق چهار لایسیمتر گندم بترتیب 461 و 492 و 534 و 498 میلی متر و میانگین کل تبخیر و تعرق گندم 496 میلی متر شده است و از نظر نوع منبع کودی حداکثر عملکرد دانه گندم به مقدار 8/2 تن در هکتار مربوط به لایسیمترهای با مصرف اوره حاصل شده است. نتایج حاصله نشان می دهد که در کشت گندم میزان نیتروژن شسته شده از تیمار منبع کودی اوره برابر 55/22 کیلو گرم در هکتار و منبع کودی اوره با پوشش گوگردی برابر 32/29 کیلو گرم در هکتار و در اوره حدود 70 درصد بیشتر می باشد و علت آن حلالیت بیشتر اوره می باشد که باعث تجمع نیترات در آب زیرزمینی می شود. لذا باتوجه به آبشویی کمتر، مصرف کود اوره با پوشش گوگردی برای تامین تبخیر و تعرق گندم در شرایط استاندارد قابل توصیه است.

**کلمات کلیدی:** آبشویی، اوره با پوشش گوگردی، تبخیر تعرق، گندم، نیتروژن

## نقشه برداری رقومی شوری خاک با مدل های رگرسیون خطی تعمیم یافته، تصمیم گیری درختی توسعه یافته و جنگل تصادفی در دشت سیستان

محمدرضا پهلوان راد<sup>1</sup>، علی شهریاری<sup>2</sup>، خداداد دهمرده<sup>3</sup>، علیرضا اکبری مقدم<sup>3</sup>،  
مجتبی هادی زاده<sup>3</sup>، ابوالفضل بامری<sup>2</sup>، نادر محمد نیا<sup>3</sup>، فاطمه طالع فراهی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان  
pahlavanrad@gmail.com<sup>2</sup> دانشگاه زابل<sup>3</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و  
منابع طبیعی سیستان، زابل

### چکیده

تمایلات جدید به موضوع خاک در کشور سبب افزایش تقاضا برای نقشه های با دقت بیشتر، به روز شده و با بزرگ نمایی بالا گردیده است. تحقیق حاضر با هدف تعیین توزیع مکانی شوری خاک با استفاده از نقشه برداری رقومی خاک در سطح حدود 227000 هکتار از اراضی دشت سیستان با استفاده از تکنیک های داده کاوی جنگل تصادفی<sup>1</sup>، رگرسیون خطی تعمیم یافته<sup>2</sup> و تصمیم گیری درختی توسعه یافته<sup>3</sup> اجرا شد. تعداد 317 نمونه خاک از دو عمق 0-20 و 30-50 سانتی متر تهیه و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک اندازه گیری گردید. متغیرهای کمکی محیطی جهت استفاده در مدل سازی از مدل رقومی ارتفاع و تصاویر ماهواره استخراج شدند. نتایج نشان داد که مقدار شوری خاک در عمق 0-20 سانتی متر بیشتر از 30-50 سانتی متر بود که علت آن زیاد بودن تبخیر در منطقه و تجمع نمک در لایه های سطحی است. نتایج نشان داد که مهمترین متغیرهای کمکی در سه مدل، شاخص های سنجش از دور بودند. بین سه روش بررسی شده تفاوت زیادی مشاهده نشد ولی نقشه های تولید شده با روش های جنگل تصادفی و تصمیم گیری درختی توسعه یافته با واقعیت زمینی مطابقت بیشتری داشتند. به علت تغییر پذیری زیاد خاک ها در دشت سیستان میزان صحت نقشه ها پایین بود.

**کلمات کلیدی:** تغییر پذیری مکانی، مدل سازی، متغیر کمکی، مناطق خشک

<sup>1</sup> Random forest

<sup>2</sup> Generalized linear model

<sup>3</sup> Boosted Regression Tree



## روش‌های واسنجی حسگر نوترونی اشعه کیهانی در مدیریت آبیاری

مهدی قمقامی<sup>1</sup>، جواد پیرولی بیرانوند<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> پژوهشگر پسادکتری، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، [mghamghami@ut.ac.ir](mailto:mghamghami@ut.ac.ir) <sup>2</sup> استادیار پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، [jpirvali@aeoi.org.ir](mailto:jpirvali@aeoi.org.ir)

### چکیده

مقاله حاضر به توصیف انواع روش‌های واسنجی فناوری نوین هسته‌ای پایش غیرچشمی محتوای رطوبت خاک مشهور به حسگر نوترونی اشعه کیهانی یا CRNS می‌پردازد. در مقایسه با روش‌های رایج پایش رطوبت خاک نظیر روش‌های سنجش نقطه‌ای و یا روش‌های مبتنی بر سنجش از دور، CRNS یک ابزار قوی برای پایش رطوبت و کنترل ناهمگونی محتوای رطوبت خاک و آب معادل زیست‌توده (BWE) است. نوترون‌های سنجش شده توسط CRNS منشأ کیهانی دارند و با باران به زمین می‌آیند و حاوی انرژی جنبشی بالایی هستند و در برخورد با ذرات هم جرم خود کند می‌شوند که به این فرآیند حرارتی شدن می‌گویند. هیدروژن موجود در آب باعث کند شدن نوترون‌ها شده و با سنجش نوترون‌های کند شده (حرارتی) معیاری برای سنجش رطوبت به وجود می‌آید. سه روش عمده برای واسنجی مدل پایش رطوبت خاک وجود دارد که عبارتند از روش نمونه‌گیری تخریبی، روش استفاده از شاخص‌های سنجش از دور، و روش ارتباط بین نوترون‌ها و آب معادل زیست‌توده. هر کدام از این روش‌ها معایب و مزایای خود را دارند. مهم‌ترین موضوع در واسنجی ضرایب، حذف سیگنال‌های اضافی آب در محیط مانند آب معادل زیست‌توده است، که به عنوان منابع خطا در نظر گرفته می‌شوند. در کشور مطالعه‌ای در زمینه کاربرد این ابزار تاکنون نشده است. با هدف زمینه‌سازی اجرای تحقیقات داخلی در آینده، مقاله حاضر مروری جامع از تحقیقات انجام شده در دنیا ارائه می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** CRNS، سنجش از دور، محتوای رطوبت خاک، آب معادل زیست‌توده، فرآیند حرارتی شدن

## ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای روش‌های مختلف در دشت ریمکان

پیوند پاپن<sup>1</sup>، محمد الباجی<sup>2</sup>، وحید مرادی نسب<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دکتری خاکشناسی، کارشناس سازمان آب و برق خوزستان، <sup>2</sup> استادیار دانشکده علوم آب، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> دکتری خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

هدف اصلی این تحقیق مقایسه روش‌های مختلف آبیاری بر اساس سیستم ارزیابی پارامتریک در مساحت 3058 هکتار در دشت ریمکان واقع در استان خوزستان در جنوب غربی ایران است. خصوصیات خاک منطقه مورد مطالعه مانند بافت، عمق، هدایت الکتریکی، زهکشی، مقدار کربنات کلسیم و شیب از مطالعه نیمه تفصیلی دقیق خاک دشت ریمکان در مقیاس 1:20000 حاصل شد. پس از آنکه خصوصیات خاک مورد تجزیه و تحلیل و ارزیابی قرار گرفت با استفاده از تکنیک‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی نقشه‌های تناسب برای روش‌های آبیاری سطحی، بارانی و قطره‌ای تولید شد. نتایج به دست آمده نشان داد که 162 هکتار (5/3%) اراضی برای آبیاری سطحی و قطره‌ای توصیه شده است. در حالی که برای 632/2 هکتار (20/7 درصد) از اراضی برای آبیاری بارانی بسیار کارآمد و مناسب است علاوه بر این برای همه سیستم‌های آبیاری اراضی نامناسب وجود ندارد. با استفاده از آبیاری قطره‌ای به جای روش آبیاری بارانی و سطحی تناسب 1748/8 هکتار (57/2 درصد) در دشت ریمکان بهبود می‌یابد. در این منطقه عامل اصلی محدودکننده در استفاده از روش‌های آبیاری سطحی و یا بارانی بافت خاک و محتوای کربنات کلسیم بود و عامل اصلی محدودکننده در استفاده از روش‌های آبیاری قطره‌ای محتوای کربنات کلسیم خاک بود.

**کلمات کلیدی:** آبیاری سطحی، آبیاری قطره‌ای، ارزیابی تناسب اراضی، روش پارامتریک

## ارزیابی مشاهده‌ای ارقام کنف در شرایط آبیاری با استفاده از زهاب مزارع نیشکر

علی مختاران<sup>1</sup>، پیوند پاپن<sup>2</sup>، قربان قربانی نصر آباد<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، اهواز، ایران، alimokhtaran@gmail.com<sup>2</sup> کارشناس سازمان آب و برق خوزستان، payvand\_p2006@yahoo.com<sup>3</sup> استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات پنبه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، ghorbang@yahoo.com

### چکیده

تولید زهاب کشاورزی در جنوب غرب خوزستان یکی از مشکلات جدی است. به‌منظور استفاده بهینه از زهاب‌ها و جلوگیری از آلودگی‌های زیست محیطی، کشت گیاهان مقاوم به شوری مانند کنف بسیار پراهمیت است. کنف از جمله گیاهانی است که به دلیل داشتن الیاف مناسب مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا آزمایشی مشاهده‌ای به‌منظور تاثیر زه‌آب حاصل از کشت نیشکر بر روی 3 رقم گیاه کنف شامل کوبا قرمزی، شماره 237 و شماره 7649 در شرکت میرزا کوچک خان برای سال‌های 1397 و 1398 طراحی و اجرا شد. کشت آزمایشی در 8 خط 75 متری با فاصله کاشت 20\*70 سانتی‌متر انجام گردید. قبل از کاشت پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک شامل بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری، درصد رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی با نمونه‌گیری تا عمق 100 سانتی‌متری از سطح خاک انجام شد. نتایج نشان داد که ارتفاع گیاه در هر سه رقم و شماره به‌طور متوسط تا 210 سانتی‌متر افزایش یافت. میانگین عملکرد کنف با استفاده از زهاب برای رقم کوبا قرمزی 27/5 تن در هکتار، برای شماره (237) به‌میزان 22/3 تن در هکتار و برای شماره (7649) به‌میزان 24/9 تن در هکتار بود. این در حالی است که عملکرد به‌میزان 15% برای هر سه رقم و شماره مذکور نسبت به استفاده از آب با کیفیت کارون روندی کاهشی داشت.

**کلمات کلیدی:** کنف، آب شور، ژنوتیپ، عملکرد، نیشکر

## تأثیر آبیاری با زه آب نیشکر بر خصوصیات شیمیایی خاک در جنوب خوزستان

پیوند پاپن<sup>1\*</sup>، عبدلامیر معزی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>3</sup>، افراسیاب راهنما<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهواز و کارشناس سازمان آب و برق خوزستان، payvand\_p2006@yahoo.com<sup>2</sup>، دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،<sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز،<sup>4</sup> دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

به منظور بررسی اثرات کاربرد نیتروژن و آبیاری با زهاب مزارع نیشکر بر برخی خصوصیات خاک تحت کشت کینوا، آزمایشی مزرعه‌ای در سال زراعی 1397 به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. در این آزمایش چهار سطح کود اوره (0، 75، 150، 225 کیلوگرم در هکتار) به عنوان فاکتور اصلی و سه سطح آب آبیاری شامل شاهد (آب کارون با شوری 2/5 دسی‌زیمنس بر متر) و آبیاری یک در میان (کارون - زهاب نیشکر) و آبیاری با زهاب نیشکر (با شوری 7/5 دسی‌زیمنس بر متر) به عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد اثر متقابل کاربرد تیمارها بر میانگین شوری خاک از لحاظ آماری معنی‌دار بود اما اثر معنادار بر غلظت نیتروژن، کلر و کلسیم و منیزیم خاک مشاهده نگردید. بیشترین میانگین شوری خاک، غلظت پتاسیم، کلر، کلسیم و منیزیم محلول خاک در تیمار آبیاری زهاب مشاهده گردید. تیمار آبیاری کارون موجب کاهش 1/4 برابری و آبیاری زهاب موجب افزایش 1/9 برابری شوری خاک در پایان فصل نسبت به آغاز فصل گردید و تیمار آبیاری یک‌درمیان به دلیل شستشوی متناوب املاح به وسیله آب کارون، باعث افزایش اندک میانگین شوری خاک بعد از کشت کینوا نسبت به آبیاری کارون گردید.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم، زهاب نیشکر، کینوا، نیتروژن

## زهکشی نوین و تاثیر آن بر دبی و شوری زه آب در اراضی فاریاب با سطح ایستابی شور

علی مختاران<sup>1</sup>، عبدالعلی ناصری<sup>2</sup>، حیدرعلی کشکولی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران، alimokhtaran@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران، abdalinaseri@yahoo.com<sup>3</sup> استاد بازنشسته گروه آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران، kashkulihda@gmail.com

### چکیده

اراضی فاریاب در مناطق مرکزی و جنوبی استان خوزستان، زمین‌هایی با سطح ایستابی شور و کم عمق هستند که تلفات نفوذ عمقی آب به علت اختلاف چگالی به صورت شناور بر روی سفره آب زیرزمینی قرار می‌گیرند و منطقه اختلاط آب شور و شیرین را به وجود می‌آورند. در شرایط جدید زهکشی با کاهش عمق زهکش‌ها، مطالعه دینامیک منطقه اختلاط و تاثیر آن بر دبی و شوری زه آب اهمیت دارد. در این راستا تحقیقی در دو مزرعه کشت نیشکر با عمق‌های متوسط زهکشی 2 و 1/4 متر در جنوب غرب خوزستان انجام شد. در این پژوهش هفت گروه پیژومتر در فواصل مختلف از جمع‌کننده زه آب و در اعماق مختلف سطح خاک (0/8 تا 5 متری) نصب شدند. نتایج نشان داد با شروع آبیاری سنگین، اختلاف بار هیدرولیکی بین لایه‌های پایین (4 و 5 متری) نسبت به لایه‌های سطحی، هجوم عمودی آب شور به سمت بالا را برقرار می‌سازد. کاهش عمق زهکشی، باعث افزایش بار هیدرولیکی به میزان متوسط 8-12 سانتی‌متر، افزایش ضخامت منطقه اختلاط تا 1 متر، کاهش اختلاف بار هیدرولیکی به میزان 15 سانتی‌متر بین لایه‌های پایین نسبت به لایه‌های سطحی، کاهش خط میانگین شوری به میزان 8% و کاهش دبی زه آب شد. نتایج مشخص کرد که شوری زه آب علاوه بر شوری آب آبیاری تحت تاثیر شوری آب زیرزمینی، عمق زهکشی و موقعیت لایه محدودکننده است. همچنین با افزایش ضخامت منطقه اختلاط ناشی از کاهش بهینه عمق زهکشی، حجم آب مصرفی در هر دور آبیاری به دلیل استفاده گیاه از این منطقه، کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** زهکشی نوین، منطقه بینابین، لایه محدودکننده، غلظت املاح، پیژومتر

## اثر سطوح مختلف شوری آب آبیاری طی دوره رشد بر عملکرد برنج رقم هیبرید

راضیه طلوعی نسب<sup>1\*</sup>، صفورا اسدی کپورچال<sup>2</sup>، حسن رمضان پور<sup>3</sup>، مجتبی رضایی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، [razihtoloueinasad@gmail.com](mailto:razihtoloueinasad@gmail.com) <sup>2</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>3</sup> دانشیار، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>4</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

### چکیده

شوری منابع آب و خاک یکی از مشکلات برنج‌کاران در بخش‌هایی از استان گیلان به‌خاطر نزدیکی با دریای خزر است که سبب کاهش عملکرد برنج می‌شود. به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف شوری آب آبیاری طی دوره رشد بر عملکرد برنج رقم هیبرید آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو فاکتور و سه تکرار در مؤسسه تحقیقات برنج کشور انجام شد. فاکتور اول شوری آب آبیاری در چهار سطح 2، 4، 6 و 8 دسی‌زیمنس بر متر و فاکتور دوم زمان اعمال شوری بوده که در مراحل پنجه‌زنی، تشکیل خوشه، ظهور خوشه و رسیدگی اعمال شد. نتایج نشان داد تأثیر سطوح مختلف شوری و مرحله اعمال آن بر عملکرد برنج در سطح یک درصد معنی‌دار بود. مقدار عملکرد در شوری 2 دسی‌زیمنس بر متر در مراحل رسیدگی و ظهور خوشه اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت. بیشترین کاهش عملکرد در تیمارهای شوری مراحل اولیه رشد اتفاق افتاد. افت نسبی عملکرد تیمارهای شوری نسبت به شاهد در مرحله پنجه‌زنی به‌ترتیب 48، 58، 76 و 91 درصد و در مرحله تشکیل خوشه به‌ترتیب 32، 60، 83 و 95 درصد بود. جهت مدیریت بهینه آب‌های با کیفیت بهتر، می‌توان آب با کیفیت پایین‌تر را در مراحل انتهایی رشد استفاده کرد تا از کاهش عملکرد دانه برنج تا حدی جلوگیری شود.

**کلمات کلیدی:** پنجه‌زنی، رقم هیبرید، شوری، عملکرد

## ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کشت آبی محصولات باغی خرما و عناب در منطقه لیگ، استان ایلام

محمود رستمی نیا<sup>1</sup>، علی چابک، علی فاضلی<sup>3</sup>، اصغر رحمانی<sup>4</sup>، سیدروح اله موسوی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، am.rostaminy@ilam.ac.ir، <sup>2</sup> کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، <sup>3</sup> کارشناس ارشد خاکشناسی و کارشناس سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام، <sup>4</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران

### چکیده

هدف از این پژوهش تهیه نقشه تناسب اراضی دشت لیگ در استان ایلام برای کشت دو محصول خرما و عناب آبی با مساحت 143 هکتار از اراضی می باشد. جهت نیل به این هدف 11 خاکرخ مشاهداتی حفر، تشریح، نمونه برداری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن ها در آزمایشگاه تعیین و در نهایت سه عدد از آنها به عنوان خاکرخ شاهد انتخاب شدند. نتایج تجزیه خاکها نشان داد میانگین مقدار pH در خاک سطحی برابر 7/2 و در افق های زیرین به حدود 7/8 نیز می رسد و رند افزایشی را با عمق نشان داد. درصد کربن آلی خاک سطحی عموماً کمتر از 1 بوده و با افزایش عمق کاهش می یابد. افق های مشخصه سطحی اکریک و زیرسطحی کلسیک و جیپسیک تشخیص داده شد. بر اساس سیستم رده بندی خاک آمریکایی، خاکها در رده Inceptisols قرار دارند. از روش پارامتریک ریشه دوم اصلاح شده برای محاسبه درجه شاخص اراضی در منطقه استفاده گردید. اقلیم منطقه دارای تناسب مناسب است و اما خاکها دارای محدودیت جدی درصد بالای گچ و سنگریزه برای کاشت خرما و برای عناب در منطقه به ترتیب میزان محدودیت شامل درصد بالای گچ و سنگریزه، درصد بالای آهک معادل و درصد پایین کربن آلی می باشند. به طور کلی کلاس نهایی تناسب اراضی مورد مطالعه برای کشت آبی خرما S2s و S3s (با مساحت 120 و 23 هکتار) و عناب N2st و S3s (با مساحت 80 و 63 هکتار) می باشد که بر اساس نتایج حاصل به دلیل تناسب بالاتر، کشت خرما نسبت به عناب در منطقه توصیه می گردد.

**کلمات کلیدی:** روش پارامتریک، کلاس تناسب اراضی، محدودیت خاک

## نقش و کاربرد مدل‌ها در مدیریت آبیاری

شیرین سید نصیر<sup>1</sup>، علی محمدی ترکاشوند<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری مدیریت منابع خاک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، <sup>2</sup> دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

### چکیده

تخمین بیش از حد آب موردنیاز گیاه ضمن هدر دادن آب آبیاری باعث ماندابی شدن اراضی، شستشوی مواد غذایی خاک و آلوده نمودن منابع آب زیرزمینی می‌شود. ضمن آن که تخمین کمتر از حد موردنیاز گیاه نیز باعث اعمال تنش رطوبتی کنترل شده به گیاه شده و در نتیجه کاهش محصول را به همراه خواهد داشت. نکته مهم و قابل توجه این می‌باشد که طی نیم قرن گذشته مدل‌های متعددی به صورت روابط ساده تجربی تا معادلات پیچیده علمی، توسط دانشمندان به منظور برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع با استفاده از پارامترهای مختلف هواشناسی ارائه شده است. در نظر گرفتن همه گزینه‌های موثر در مدیریت آبیاری در شرایط مزرعه‌ای مانند مقدار و زمان آبیاری، استفاده از آب با سطوح مختلف شوری، رواناب، نفوذ عمقی، تبخیر، تعرق، انتخاب نوع گیاه و واکنش آن به عوامل فوق، کاری بس مشکل و طاقت فرساست. مدل‌های شبیه‌سازی که روابط بین این عوامل را به صورت ریاضی بیان می‌کنند، ابزار بسیار مفید و ساده‌ای برای عملیات مدیریت آبیاری می‌باشند. مدل‌ها ابزارهای پیش‌بینی کننده‌ای هستند که به تصمیم‌گیرندگان برای مدیریت برنامه‌ریزی موثر منابع آب، ارائه اطلاعات دقیق در مورد نیاز آبی محصول به عنوان تابعی از نوع خاک، محصول و شرایط آب و هوایی کمک می‌کنند.

**کلمات کلیدی:** آبیاری، مدل‌سازی، تبخیر و تعرق



## بررسی روند تغییرات ماهانه بارش با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای در ایستگاه‌های سینوپتیک استان قزوین

سروش کماجیان<sup>1</sup>، سید ابراهیم هاشمی گرم دره<sup>2\*</sup>، محمد عبداللهی پور<sup>3\*</sup>، شادمان ویسی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، s.komajian@ut.ac.ir  
<sup>2</sup> استادیار گروه مهندسی آب، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، sehashemi@ut.ac.ir،<sup>3</sup> استادیار گروه مهندسی آب، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، abdolahipour@ut.ac.ir،<sup>4</sup> استادیار بخش تحقیقات آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج

### چکیده

در سال‌های اخیر به سبب گرمایش جهانی و کمبود منابع آب، مطالعات منطقه‌ای در خصوص پارامترهای اقلیمی از جمله بارش اهمیت خاصی پیدا کرده اند. در این میان در کنار روش‌های سنتی، استفاده از علوم و ابزار جدید از جمله سنجش از دور و تصاویر ماهواره‌ای به عنوان مکمل قابل قبولی در جامعه‌ی علمی شناخته شده‌اند. در این تحقیق با استفاده از سامانه‌ی Google Earth Engine، با به کارگیری مجموعه داده‌های تخمین بارش ماهواره‌ای (دیتاست) ERA5، GPM، GsMAP و Chirps، روند تغییرات ماهانه بارش داده‌های ماهواره‌ای و ایستگاه‌های زمینی سینوپتیک برای سال‌های 2010-2020 برای 10 ایستگاه در سطح استان قزوین مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. نتایج مقایسه‌ی این دیتاست‌ها نشان داد، داده‌های ERA5 و GPM دارای ضریب همبستگی بالای 0/7 با داده‌های زمینی بودند و مقدار پارامترهای RMSE، Bias و MAE در سطح قابل قبولی بودند. در شرایط کمبود داده‌های بارش، استفاده از داده‌های بارش این محصولات در منطقه مورد مطالعه قابل اتکا خواهند بود. با این حال از آنجا که داده‌های این دیتاست‌ها تحت تأثیر خطاهای گوناگون مثل خطای سنسور و الگوریتم بازبایی هستند ارزیابی آن‌ها در شرایط اقلیمی و توپوگرافی مختلف، برای بهبود کارایی آنها در کشاورزی ضروری است.

**کلمات کلیدی:** بارش، سنجش از دور، گوگل ارث انجین، ماهواره

## تبخیر تعرق توتون در شرایط استاندارد و استفاده از مدیریت کم آبیاری در شرایط محدودیت آب

رقیه رضوی<sup>1\*</sup>، حسن وطن خواه<sup>2</sup>، نرگس رضوی<sup>2</sup>، حسین فجری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> محقق مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران کرج  
<sup>2</sup> razyasbah@yahoo.com، کارشناس بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت آذربایجان شرقی، <sup>3</sup> محقق مرکز تحقیقات توتون آذربایجان غربی

### چکیده

به منظور تعیین تبخیر- تعرق توتون در شرایط استاندارد و همچنین بررسی مدیریت کم آبیاری در توتون، آزمایشی با استفاده از 2 عدد لایسی‌متر و آزمایش دیگری با کم آبیاری بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با کرت‌های اصلی دو دور آبیاری 10 و 15 روزه و در کرت‌های فرعی سه تیمار مقدار آبیاری 40 و 60 و 80 درصد تبخیر از تشت کلاس الف در سه تکرار هر کدام سه سال هم زمان در اراضی مرکز تحقیقات توتون ارومیه اجرا شد. میانگین تبخیر- تعرق توتون در لایسی‌متر 4012 و با احتساب 1500 متر مکعب در هکتار خزانه به مقدار 5512 متر مکعب در هکتار تعیین شد. در طرح کم آبیاری، طبق نتایج تجزیه آماری سه سال عملکرد کمی و کیفی برگ خشک، دور آبیاری 15 روزه تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال 1% داشت. اثر مقدار آب آبیاری بر عملکرد برگ خشک و بهاء یک کیلوگرم توتون در سطح احتمال 1% معنی‌دار شد. از نظر در آمد ناخالص و همچنین نتایج کلی آزمایش، دور آبیاری 15 روزه و مقدار آبیاری برمبنای 60% تبخیر از تشتک کلاس الف با مقدار آب مصرفی در مزرعه 3722 متر مکعب در هکتار و با احتساب 1500 متر مکعب در هکتار خزانه، 5222 متر مکعب در هکتار توصیه شد.

**کلمات کلیدی:** تبخیر تعرق، توتون، عملکرد، کم آبیاری

## مقایسه تبخیر و تعرق واقعی و برآورد شده گیاه برنج رقم هاشمی با استفاده از دو مدل SWAP و Aquacrop

آدینه عبدی<sup>1\*</sup>، صفورا اسدی کپورچال<sup>2</sup>، مجید وظیفه دوست<sup>3</sup>، مجتبی رضایی<sup>4</sup> و اصلان اگدرنژاد<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، adinehabdi@yahoo.com <sup>2</sup> استادیار، گروه علوم خاک، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>3</sup> استادیار، گروه مهندسی آب، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، <sup>4</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، <sup>5</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی آب، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

### چکیده

تبخیر-تعرق یکی از مؤلفه‌های اصلی بیلان آبی است که اندازه‌گیری مقدار واقعی آن مشکل بوده و برآورد صحیح آن در مدیریت بهینه منابع آب و توسعه کشاورزی پایدار بسیار مهم است. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی دقت مدل‌های Aquacrop و مدل SWAP در برآورد مقدار تبخیر-تعرق گیاه برنج هاشمی در مؤسسه تحقیقات برنج ایران واقع در شهرستان رشت انجام شد. بدین منظور با استفاده از دو لایسیمتر در مزرعه مقدار تبخیر-تعرق به صورت روزانه اندازه‌گیری شد و با تبخیر-تعرق برآورد شده از دو مدل مذکور مقایسه شد. نتایج نشان داد که هر دو مدل از دقت بالایی در برآورد مقدار تبخیر-تعرق برخوردار بودند لیکن مدل SWAP با برآورد مقدار تبخیر-تعرق نزدیک‌تر به مقدار واقعی و با  $RMSE=25/46$  و  $R^2=0/94$  از دقت بیشتری برخوردار بود. نهایت، استفاده از این مدل‌ها جهت پیش‌بینی مقدار تبخیر-تعرق به منظور صرفه‌جویی در مصرف آب، افزایش بهره‌وری در اراضی شالی‌زاری و توسعه کشاورزی پایدار توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** تبخیر-تعرق، شبیه‌سازی، مدل‌های رشد گیاهی، لایسیمتر

## کاربرد فضای ابری (GEE) در برآورد سطح زیر کشت برنج استان گیلان

مجتبی رضای<sup>1\*</sup>، آدینه عبدی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> موسسه تحقیقات برنج کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران،  
mrezaei@yahoo.com

### چکیده

پایش اراضی برنج در سطح مدیریت و تصمیم‌گیری‌های مهم از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. استخراج آمار کشاورزی از طریق روش‌های سنتی و نقشه‌برداری علی‌رغم دقت بالا زمان‌بر و مستلزم صرف هزینه بالا است. تکنیک‌های سنجش از دور پتانسیل بالایی در تولید اطلاعات آماری در گستره جغرافیایی بالا دارند. این پژوهش با هدف بررسی توانایی تصاویر سنتینل 2 در برآورد سطح زیر کشت برنج در استان گیلان با استفاده از 6 روش طبقه‌بندی نظارت شده شامل روش حداکثر احتمال، CART، جنگل تصادفی، SVM، GME و استفاده همزمان از روش جنگل تصادفی به همراه شاخص‌های رشد انجام شد. روش حداکثر احتمال در محیط ENVI و بقیه موارد از طریق محاسبات در فضای ابری محیط GEE با استفاده از تصویر سال 1397 انجام شد. نتایج طبقه‌بندی نشان داد که روش جنگل تصادفی به همراه شاخص‌های رشد با مقدار ضریب کاپای 0/94 بالاترین دقت را در مقایسه با بقیه موارد داشته است. برآورد سطح کشت استان با این روش نشان داد که مساحت کل اراضی استان حدود 229 هزار هکتار است که در مقایسه با آمار موجود سازمان جهاد کشاورزی استان (230 هزار هکتار) و شرکت آب منطقه‌ای (245 هزار هکتار) کمی کمتر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** شالیزار، سطح زیر کشت، سنجش از دور، GEE

## بهبود روابط آبی و تحمل به خشکی پایه نارنج با پیش تیمار بتا آمینوبوتیریک اسید

هانیه حیدری<sup>1</sup>، سهیل کریمی<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، <sup>2</sup> استادیار پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران، skarimi@ut.ac.ir

### چکیده

تنش خشکی سبب توقف رشد و تغییر متابولیسم طبیعی سلول می‌شود. جهت افزایش تحمل خشکی در دوران رشد و نمو سریع گیاه، پیش تیمارهای مختلفی توسعه پیدا کرده است. در پژوهش حاضر کار آبی پیش تیمار بتا-آمینوبوتیریک اسید (5 و 10 میلی مولار BABA) در بهبود روابط آبی و تحمل به خشکی نارنج (*Citrus aurantium*) در محیط کشت بدون خاک ارزیابی شد. محلول‌های BABA طی یک هفته پیش از شروع تنش در سه مرتبه روی دانه‌های نارنج اسپری شد و سپس آبیاری برای یک دوره 30 روزه متوقف گردید. پاسخ این گیاهان با گیاهانی که مرتباً آبیاری می‌شدند (شاهد) و گیاهان پیش تیمار نشده مقایسه شد. تنش خشکی سبب کاهش معنی‌دار محتوای آب نسبی و شاخص پایداری غشاء در برگ گیاه شد. ولی محتوای نسبی آب برگ گیاهان پیش تیمار شده با BABA نسبت به گیاهان تیمار نشده بیشتر بود که این امر از کاهش معنی‌دار شاخص پایداری غشاء در این گیاهان جلوگیری نمود. ارزیابی سرعت تعرق برگ‌های جدا شده نشان داد که پیش تیمارهای BABA با تسریع واکنش روزنه‌ها به خشکی از هدر رفت آب در شرایط تنش خشکی جلوگیری می‌کند. اندازه‌گیری شاخص‌های پتانسیل آب برگ نشان داد که پیش تیمارهای BABA با بهبود قابلیت تنظیم اسمزی گیاه در حفظ تورژسانس و محتوای آب برگ مؤثر است. با توجه به پاسخ‌های بهتر گیاه به پیش تیمار 10 میلی مولار BABA، کاربرد این تیمار جهت حفظ محتوای آب، بهبود تنظیم اسمزی و افزایش تحمل به خشکی *C. aurantium* پیشنهاد گردید.

**کلمات کلیدی:** پتانسیل آب برگ، پتانسیل تورگور، پرایمینگ، شاخص پایداری غشاء، محتوای آب نسبی برگ

## برآورد آلودگی عناصر سنگین در خاک‌های استان زنجان با استفاده از فن سنجش از راه دور

اولدوز بخشی راد<sup>1</sup>، محمدصادق عسکری<sup>2\*</sup>، علی‌رضا واعظی<sup>3</sup>، علی افشاری<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، askari@znu.ac.ir، <sup>3</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

آلودگی عناصر سنگین در خاک از مهمترین مشکلات زیست‌محیطی در دنیا است. روش‌های مرسوم ارزیابی مقادیر عناصر سنگین در خاک نیاز به زمان و هزینه زیادی دارند. هدف از این پژوهش بررسی کارایی روش تجزیه و تحلیل چند متغیره در بکارگیری فن سنجش از دور برای کمی‌سازی آلودگی خاک به عناصر روی و سرب بود. برای این منظور 230 نمونه خاک در منطقه‌ای به وسعت 3424 کیلومتر مربع در شهرستان زنجان جمع‌آوری شد. مقادیر عناصر سرب و روی خاک اندازه‌گیری و 31 شاخص طیفی با تصاویر ماهواره سنتینل 2 تهیه شد. مدل‌های برآورد طیفی عناصر با سه روش رگرسیون مؤلفه‌های اصلی (PCR)، حداقل مربعات جزئی (PLSR) و ماشین بردار پشتیبان (SVMR) ارزیابی شد. محدوده مادون قرمز مؤثرترین محدوده طول موجی نظارت بر آلودگی عناصر سرب و روی و شاخص‌های روشنایی و پوشش گیاهی مثلثی اصلاح شده مؤثرترین شاخص‌ها در برآورد طیفی سرب و روی در خاک‌های مورد مطالعه بودند. مدل SVMR دقت بالا و مدل PLSR دقت قابل قبولی جهت ارزیابی و نظارت بر آلودگی سرب و روی نشان دادند. نتایج نشان داد تحلیل چند متغیره داده‌های سنجش از دور ابزاری کاربردی جهت ارزیابی سریع و کمی آلودگی عناصر سنگین در اراضی استان زنجان و مناطق مشابه فراهم می‌کند.

**کلمات کلیدی:** کیفیت خاک، شاخص طیفی، عناصر آلاینده، مدل‌سازی

## تعیین پتانسیل و شکاف عملکرد تولید برنج در شهرستان شفت با استفاده از مدل WOFOST

حدیث یاقوتی<sup>1\*</sup>، ابراهیم امیری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته دکترای علوم خاک، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبان، تهران، ایران، Hadis.Yaghouti@gmail.com، <sup>2</sup> استاد گروه مهندسی آب، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

### چکیده

ارزیابی شیوه‌های مدیریت کشاورزی و دستیابی به عملکرد بیشتر در واحد سطح، از اقداماتی است که در قالب مدل‌های شبیه‌سازی می‌توان به آن پرداخت و دورنمای مطلوبی را در اختیار پژوهشگران علوم کشاورزی قرار داد. هدف این تحقیق تعیین پتانسیل و شکاف عملکرد برنج در شمال ایران به کمک مدل WOFOST می‌باشد که در دو سال زراعی 1391 و 1392 مورد واسنجی و اعتبارسنجی قرار گرفت. در سال اول مقدار  $R^2$  بین مقادیر شبیه‌سازی شده و اندازه‌گیری شده برای ارقام محلی و پرمحصول به ترتیب 0/73 و 0/67 تعیین گردید. نتایج شبیه‌سازی سال دوم مقدار RMSE را برای دو دسته ارقام محلی و پرمحصول برنج به ترتیب 446 و 328 کیلوگرم در هکتار و مقدار NRMSE را در محدوده مطلوب ارزیابی کرد که از 20 درصد تجاوز نکرد. همچنین آزمون مقایسه میانگین t-test شبیه‌سازی قابل قبول عملکرد دانه برنج را تایید می‌کنند. بیشترین میزان شکاف عملکرد 44 درصد عمدتاً در بخش‌های جنوبی منطقه دیده می‌شود. تعجیل و تاخیر در کاشت نسبت به تاریخ کاشت مطلوب در منطقه، موجب کاهش عملکرد برنج می‌شود. نقشه‌های شکاف عملکرد به عنوان مکمل روش‌های میدانی در شناسایی مناطق کم بازده و محدودیت‌های ناشی از شرایط محیطی و مدیریتی مزارع جهت رفع کاستی‌های موجود موثر است.

کلمات کلیدی: برنج، عملکرد، شکاف، مدل WOFOST، IDW

## شبیه‌سازی حرکت آب در خاک غیراشباع تحت تاثیر آبیاری بارانی

کوروش کمالی<sup>1\*</sup>، صمد شادفر<sup>2</sup>، محمود عرب خدری<sup>2</sup>، بهنوش جعفری گرزین<sup>3</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، رشت، ایران، kamali\_kourosh@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار پژوهشی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران، <sup>3</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، ساری، ایران

### چکیده

با وجود توسعه سامانه‌های نوین آبیاری در ایران، پژوهش‌های انجام شده در زمینه تاثیر این روش‌ها بر رطوبت خاک اندک است. در این مقاله برای شبیه‌سازی حرکت آب از مدل LEACHW استفاده شده است. بدین منظور ضمن حفر سه پروفیل خاک در اراضی زراعی دشت ناز ساری، شرایط اولیه رطوبت و پایش تغییرات آن‌ها در طول فصل زراعی یا طول دوره شبیه‌سازی مورد توجه قرار گرفت. برای بررسی دقیق‌تر در فواصل بین بارندگی و آبیاری نیز از خاک نمونه‌برداری شد. در نهایت، مدل LEACHW اجرا و مقادیر رطوبت برآوردی مدل با مقادیر رطوبت اندازه‌گیری شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج با آزمون مقایسه میانگین‌ها بررسی شد. با توجه به معنی‌دار بودن اختلاف مقادیر برآورد شده مدل با مقادیر مشاهداتی، آنالیز حساسیت مدل انجام و مدل مجدداً بر اساس پارامترهای کالیبره شده اجرا گردید. در خروجی مدل LEACHW میزان آب از دست رفته و مانده در پروفیل خاک توسط مدل در طول فصل زراعی برآورد شد. آگاهی از میزان نفوذ تجمعی و آب وارده شده به داخل خاک، میزان آب خارج شده از منطقه، میزان نفوذ عمقی، میزان تجمعی تلفات تبخیر و تعرق و میزان آب ذخیره شده در خاک از جمله نتایج اجرای این مدل بوده است. همچنین میزان نفوذ عمقی در شرایط آبیاری بارانی صفر بود.

**کلمات کلیدی:** مازندران، سامانه‌های آبیاری، رطوبت، مدل LEACHW



## معرفی نیازهای پژوهشی برای دستیابی به اطلاعات پایه جهت تعیین میزان تبخیر - تعرق زرشک تحت شرایط استاندارد

علی اکبر عزیزی زهان<sup>1\*</sup>، هادی زراعتگر<sup>2</sup>، فیض الله فیضی<sup>3</sup>، علیرضا مقری فریز<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی (پردیس قاینات)، بیرجند، ایران، azizizohan@yahoo.com<sup>2</sup> هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، بیرجند، ایران،<sup>3</sup> مدرس پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی قاینات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، قاین، ایران

### چکیده

دستیابی به غذای کافی، سالم و مغذی برای جامعه بشری درگرو استفاده صحیح، پایدار و دانش محور از منابع پایه و بستر تولید به‌ویژه خاک، آب، گیاه و انسان است. زرشک بی‌دانه یکی از 660 گونه زرشک است که به‌عنوان محصول اقتصادی فقط در ایران کشت می‌شود و استان خراسان جنوبی بیش از 97 درصد سطح و تولید را به خود اختصاص داده است. افزایش کمی و کیفی این محصول به‌ویژه با شرایط محدودیت کمی و کیفی منابع آب درگرو ارتقای بهره‌وری به‌ویژه بهره‌وری آب و توجه به مدیریت آب و خاک در باغات زرشک است. از اساسی و ابتدایی‌ترین نیازها، برای بهبود مدیریت آبیاری باغ، تعیین نیاز آبی گیاه است. تعیین یا برآورد نیاز آبی نیاز به داده‌ها، اطلاعات پایه و ضرایب خاص هر گیاه دارد. در این پژوهش مشخص شد که این اطلاعات برای درخت زرشک وجود ندارد. لذا ضمن بررسی تفصیلی روند تعیین میزان تبخیر-تعرق استاندارد گیاه، اطلاعات پایه برای زرشک احصاء و در قالب 12 عنوان پژوهش پیشنهاد شد. از آنجا که در دهه‌های اخیر دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دولتی و خصوصی در کشور توسعه یافته، امید می‌رود که این عناوین مورد توجه و پژوهش قرار گیرد. انشاءالله خروجی این پژوهش‌ها خلأ کمبود داده‌ها و اطلاعات پایه برای تعیین یا برآورد نیاز آبی گیاه زرشک را پر نموده و به بهبود مدیریت آبیاری و بهره‌وری آب، به کشاورزان و تولیدکنندگان کمک خواهد کرد.

**کلمات کلیدی:** خراسان جنوبی، درجه-روز-رشد، ضریب تشت، ضریب گیاهی، مدیریت آبیاری، نیاز آبی

## بررسی تغییرات پوشش اراضی کانون گردوغبار جنوب و جنوب شرق اهواز با استفاده از داده‌های ماهواره سنتینل 2

آذین نوروزی<sup>1</sup>، محمد رضا انصاری<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، m\_ansari@asnruk.ac.ir

### چکیده

طوفان‌های گردوغبار از اصلی‌ترین مخاطرات زیست‌محیطی در سطح جهان به شمار می‌روند. این پژوهش با هدف بررسی تغییرات پوشش اراضی در کانون گردوغبار جنوب و جنوب شرق اهواز طی سال‌های 2016-2021 انجام شد. به این منظور نقشه‌های پوشش اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره سنتینل 2 و بکارگیری شاخص SAVI در چهار کلاس شامل: سطوح آبی، اراضی بدون پوشش، پوشش گیاهی متوسط و پوشش گیاهی خوب تهیه شدند. نتایج نشان داد که طی دوره پنج ساله مطالعاتی مساحت کلاس‌های سطوح آبی، پوشش گیاهی متوسط و خوب به ترتیب به میزان 14505/6، 49105/59 و 2591/36 هکتار افزایش و در مقابل مساحت اراضی بدون پوشش به میزان 66202/6 هکتار کاهش یافته است. در سال 2021 شاهد پوشیده شدن 40/26 درصد از سطح اراضی منشأ گردوغبار جنوب و جنوب شرق اهواز توسط کلاس سطوح آبی و پوشش گیاهی هستیم، با این وجود در سال 2021 همچنان 59/74 درصد از سطح منشأهای گردوغبار شناسایی شده در محدوده کلاس اراضی بایر قرار دارد که باید مورد توجه برنامه‌ریزان قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** آشکارسازی تغییرات، سنجش از دور، طوفان گردوغبار، استان خوزستان

## بررسی کارایی رویکرد تصمیم‌گیری درختی در مدل‌سازی رقومی تناسب اراضی دو محصول پسته و زعفران

محمود رستمی نیا<sup>1\*</sup>، اصغر رحمانی<sup>2</sup>، سید روح اله موسوی<sup>2</sup>، نسیمه گراوند<sup>3</sup>،

الهه شاهرخ حسینی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام، am.rostamiya@ilam.ac.ir  
<sup>2</sup> دانشجوی دکتری مدیریت منابع خاک دانشگاه تهران، <sup>3</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت منابع خاک دانشگاه ایلام، <sup>4</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت منابع خاک دانشگاه ایلام

### چکیده

ارزیابی تناسب اراضی برای افزایش تولید و برنامه‌ریزی در سامانه‌های بهره‌برداری از کشاورزی بسیار ضروری است. تحقیق حاضر به منظور ارزیابی کارایی مدل‌های تصمیم‌گیری درختی در مدل‌سازی مکانی کلاس و تحت کلاس تناسب اراضی دو محصول زعفران و پسته در استان ایلام صورت پذیرفت. موقعیت 80 خاکرخ مشاهداتی بر اساس روش ابر مکعب لاتین مشروط در منطقه نهایی گردید. محاسبه درجات کلاس و تحت کلاس تناسب با تطبیق نیازهای گیاهی با جداول استاندارد و روش پارامتریک اصلاح‌شده ریشه دوم صورت پذیرفت. از دو مدل رگرسیون درختی توسعه‌یافته (BRT) و درخت تصمیم طبقه‌بندی (DTc) نیز برای مدل‌سازی مکانی و تهیه نقشه پیش‌بینی مکانی کلاس و تحت کلاس محصولات باغی موردنظر استفاده گردید. نتایج مدل‌سازی نشان داد که بر اساس آماره‌های صحت عمومی (OA) و شاخص کاپا (Kappa) مدل BRT نسبت به مدل DTc در سطح تحت کلاس برای زعفران و پسته به ترتیب با مقادیر 70% و 60% و 45% و 50% کارایی بالاتری را داشت. به‌طور کلی مهم‌ترین محدودیت‌های موجود در اراضی مربوط به درصد بالای آهک، گچ، سنگریزه، کربن آلی و عمق خاک بودند که در برخی از بخش‌های منطقه موجب کاهش تناسب محصولات می‌گردند.

**کلمات کلیدی:** شاخص تناسب اراضی، ارزیابی رقومی تناسب اراضی، مدل‌های یادگیری ماشین

## برآورد دمای سطح زمین و طبقه‌بندی کاربری اراضی با استفاده تکنیک سنجش از دور و الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان

مجتبی شیرازی

گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، mshirazi.soil@gmail.com

### چکیده

در این پژوهش رابطه بین کاربری اراضی و دمای سطح زمین در شهر زابل با استفاده از تصاویر ماهواره لندست 8 مورد بررسی قرار گرفت. نقشه کاربری اراضی با استفاده از الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان در 4 کلاس بدون پوشش، ساخته شده، پوشش گیاهی و پیکره آبی تهیه و طبقه‌بندی و برای استخراج نقشه دمای سطح زمین از روش پنجره مجزا استفاده شد. در نهایت نتایج نشان داد که کاربری بدون پوشش با  $87/63$  درصد بیشترین و کاربری ساخته‌شده با  $1/33$  درصد کمترین سطح را به خود اختصاص داده‌اند. میانگین دمای سطح زمین در منطقه مطالعاتی برابر با  $52/14$  درجه سانتی‌گراد به دست آمد و کاربری بدون پوشش با  $53/17$  درجه سانتی‌گراد بیشترین و پیکره آبی با  $28/57$  درجه سانتی‌گراد کمترین میانگین دما را شامل شده‌اند، همچنین مقادیر ضریب کاپا و دقت کلی به ترتیب برابر با  $0/98$  و  $98/89$  درصد صحت نتایج را تایید می‌نماید. میانگین شاخص پوشش گیاهی SAVI برابر با  $0/08$  به دست آمد که حاکی از آن است که در منطقه مطالعاتی پوشش گیاهی کافی برای کاهش دمای سطح زمین وجود ندارد و ضرورت دارد که اقدامات مدیریتی لازم در راستای بهبود وضعیت منطقه مطالعاتی صورت پذیرد.

کلمات کلیدی: لندست 8، پنجره مجزا، دمای روشنایی، NDVI

**محور (5): تغییر اقلیم و مدیریت خاک و آب**



## تحلیل اثرات تغییر اقلیم و فعالیت‌های انسانی بر منابع آب زیرزمینی، مطالعه موردی: دشت دزفول-اندیمشک

مریم نعیمی<sup>1\*</sup>، سمیرا زندی فر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، naeimi@rifr-ac.ir <sup>2</sup> استادیار، بخش تحقیقات بیابان، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

### چکیده

دشت دزفول- اندیمشک بزرگترین و مهم‌ترین دشت استان خوزستان از نظر کشاورزی می‌باشد و افزایش تقاضا به منظور استفاده از منابع آب زیرزمینی در مصارف کشاورزی رو به گسترش است. لذا ارزیابی اثرات طبیعی و انسانی بر منابع آب زیرزمینی اهمیت بسزایی داشته باشد. مطالعه اثرات تغییر اقلیم و مداخلات انسانی بر منابع آب زیرزمینی با تاکید بر عوامل مؤثر بر افت سطح آب‌های زیرزمینی در راستای ارائه راهکارهای مدیریتی این منابع حیاتی ضروری است. بدین منظور در پژوهش حاضر به بررسی روند تغییرات کمی و کیفی آب زیرزمینی در آبخوان‌های محدوده مطالعاتی دزفول-اندیمشک در استان خوزستان در یک دوره آماری 15 ساله منتهی به سال 1396 پرداخته شد. سپس به منظور شناسایی سهم فعالیت‌های انسانی و اقلیم، تاثیر برداشت‌های زیرزمینی و بررسی روند تغییرات تراز آب زیرزمینی با استفاده از شاخص‌های خشک‌سالی GRI و SDI مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تغییرات سطح آب زیرزمینی در دشت دزفول-اندیمشک به طور کلی روندی نزولی دارد و سطح آب زیرزمینی در طول دوره مطالعاتی با افتی برابر 4/7 متر روبرو بوده است. همچنین نتایج همبستگی پایین دو شاخص خشک‌سالی آب‌های سطحی و زیرزمینی نشان داد که عامل افت سطح آب در آبخوان‌های دشت بر اثر برداشت‌های بی‌رویه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** بافت سطح آب زیرزمینی، مدیریت منابع آب، دزفول-اندیمشک، مناطق خشک و نیمه خشک

## تغییرات تبخیر و تعرق بالقوه در شمال شرقی ایران در دهه‌های انتهایی قرن 21

سارا اسدی<sup>1\*</sup>، میلاد نوری<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری بوم‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ایران، sara.asadi@mail.um.ac.ir  
<sup>2</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

این مقاله به‌منظور شبیه‌سازی تبخیر و تعرق پتانسیل شمال شرق ایران بر اساس معادله پنمن-مانتیت از پارامترهای هواشناسی شبیه‌سازی‌شده توسط پنج مدل‌های گردش عمومی CMIP5 (Hadgem, gfdl, ipls, Miroc و Norsem) تحت دو سناریو RCP4.5 و RCP8.5 در بازه زمانی 2081-2100 استفاده کرد. نتایج نشان داد که دقت شبیه‌سازی تبخیر و تعرق پتانسیل هر پنج مدل گردش عمومی با توجه به مقادیر پایین خطای مطلق برای تمامی شهرها ( $NRMSE < 15\%$ ) بالا بود. تجزیه و تحلیل روند نیز نشان داد که تبخیر و تعرق پتانسیل منطقه تحت سناریو RCP8.5 با سرعت 0/6 میلی‌متر در سال افزایش می‌یابد که تقریباً 1/5 برابر شرایط فعلی است. به‌طور کلی، تبخیر و تعرق پتانسیل تحت هر دو سناریو RCP4.5 و RCP8.5 از سال 1970-2100 روندی افزایشی (به‌ترتیب 2/8 و 4/6 میلی‌متر در سال) را تجربه می‌کند. از آنجایی که تابش خورشیدی، سرعت باد و رطوبت نسبی در آینده نیز مشابه درجه حرارت تغییرات قابل توجه‌ای رو تجربه می‌کنند، می‌توان نتیجه گرفت که افزایش تبخیر و تعرق پتانسیل تنها تحت تأثیر افزایش درجه حرارت نیست. انتظار می‌رود افزایش تبخیر و تعرق پتانسیل در آینده چالش‌های بسیاری را برای استفاده از آب در حوضه کشاورزی در منطقه ایجاد کند.

**کلمات کلیدی:** پنمن مانیتیت، تبخیر و تعرق مرجع، تغییر اقلیم، مدل‌های گردش عمومی



## بررسی عدم قطعیت پاسخ عملکرد چند محصول راهبردی دیم به تغییرات اقلیم

مهدی قمقما<sup>1\*</sup>، جواد پیرولی بیرانوند<sup>2</sup>

<sup>1</sup> پژوهشگر پسادکتری، پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، \* نویسنده مسئول [mghamghami@ut.ac.ir](mailto:mghamghami@ut.ac.ir)، <sup>2</sup> استادیار پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، [jpirvali@aeoi.org.ir](mailto:jpirvali@aeoi.org.ir)

### چکیده

معیشت قشر گسترده‌ای از کشاورزان به کشاورزی دیم گره خورده است. این در حالی است که کشاورزی دیم به تغییر در مولفه‌های وضع هوا و اقلیم بسیار حساس است. مطالعه حاضر با هدف ارائه یک چشم‌انداز از وضعیت کشاورزی دیم در ایران، عدم قطعیت موجود در پاسخ ناهنجاری عملکرد 4 محصول دیم شامل گندم، جو، سویا و یونجه را به تغییرات احتمالی اقلیم در ایران مورد بررسی قرار می‌دهد. سه نوع منبع عدم قطعیت شامل مدل‌های اقلیمی منطقه‌ای (RCMs) و سناریوها، مدل‌های زراعی، و ماهیت تصادفی مدل‌های ریزمقیاس‌نمایی برای دستیابی به نتایج متقن لحاظ می‌شوند. مدل‌های زراعی دربرگیرنده استفاده از شاخص بیلان رطوبتی SPEI در بدنه مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه است. مبتنی بر روش اعتبارسنجی متقابل، به طور متوسط بیش از 80% مقادیر ناهنجاری‌های عملکرد درون فواصل اطمینان پیش‌بینی 95% قرار می‌گیرند. تحلیل یافته‌ها نشان داد که تغییر اقلیم به طور معمول تأثیر منفی بر کشاورزی دیم خواهد داشت. در میان تمام محصولات دیم مورد مطالعه، یونجه تحت تأثیر سناریوی RCP8.5 و مدل EC-REGC به تغییرات اقلیم واکنش منفی‌تری نشان خواهد داد. بر اساس این مطالعه استفاده و توسعه روش‌های هسته‌ای به منظور تولید ارقام مقاوم به خشکسالی و پیامدهای تغییر اقلیم پیشنهاد می‌شود.

**کلمات کلیدی:** ناهنجاری عملکرد، شاخص SPEI، اعتبارسنجی متقابل، خشکسالی، روش‌های هسته‌ای

## ارزیابی تاثیر عوامل اقلیمی در برآورد نیاز آبی در راستای مدیریت پایدار منابع آب

لاله پرویز

دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، laleh\_parviz@yahoo.com

### چکیده

با رشد سریع جمعیت و نیاز به طرح‌های تامین آب، اتخاذ استراتژی‌های مدیریت آبیاری از اهمیت چشمگیری برخوردار است. در این تحقیق سعی در برآورد نیاز آبی گندم و سورگوم در استان آذربایجان شرقی (میان‌ه) با رگرسیون بردار پشتیبان با تاکید بر عوامل اقلیمی می‌باشد. در حالت اول از دمای کمینه، دمای بیشینه، بارندگی، سرعت باد و رطوبت نسبی در طی دوره آماری 2000-2019 به عنوان داده‌های ورودی استفاده شد. در حالت دوم انتخاب داده‌های ورودی براساس بیشینه ضریب همبستگی داده‌ها با نیاز آبی بود که دمای بیشینه و سرعت باد انتخاب شدند. در حالت دوم از میزان خطای برآورد نیاز آبی کاسته شد، به طوری که درصد کاهش RMSE و RRMSE از حالت اول به دوم در برآورد نیاز آبی گندم به ترتیب برابر با 34/07 و 34/37 و در مورد سورگوم برابر با 5/72 و 5/12 بود. میزان افزایش ضریب همبستگی در گندم و سورگوم به ترتیب برابر با 9/19 و 1/05 درصد بود. داده‌های ورودی دیگری مانند دمای کمینه و بارندگی نیز در مدلسازی نیاز آبی بررسی شدند که در این حالت میزان خطا (افزایش 45/14 درصد RMSE) نسبت به حالت اول افزایش داشت. بنابراین نوع داده‌های ورودی در مدلسازی نیاز آبی اهمیت دارد و نیاز به تعیین داده‌های موثر در مدلسازی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** داده‌های موثر، ضریب همبستگی، مدل‌سازی، نیاز آبی

## فرسایش پذیری بادی خاک سواحل شرقی دریاچه ارومیه بر آورد

ساغر چاخارلو<sup>1\*</sup>، علی اصغر جعفرزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکترای پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز، saghar.chakherloo@yahoo.com  
<sup>2</sup> استاد پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز

### چکیده

فرسایش‌پذیری بادی یکی از مهمترین پارامترهای تعیین‌کننده فرسایش بادی تحت شرایط آب و هوایی معین می‌باشد. هدف اصلی این تحقیق تهیه نقشه فرسایش‌پذیری بادی خاک از طریق ارتباط تجربی بین تصاویر ماهواره‌ای و ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی در سواحل شرقی دریاچه ارومیه می‌باشد. نتایج حاصله از آزمایش‌های تونل باد با ارتفاع 20 سانتیمتر از کف تونل، بیانگر فرسایش‌پذیری بادی میانگین  $((\text{g m}^{-2} \text{min}^{-1})/(\text{m s}^{-1}))$  2/92 است. نتایج رگرسیون گام به گام نیز نشان داد که از بین ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خاک‌ها، جزء فرسایش‌پذیر مهمترین ویژگی خاک است که در تخمین فرسایش‌پذیری مورد استفاده قرار می‌گیرد و با فرسایش‌پذیری بادی خاک همبستگی مثبت دارد. میانگین وزن قطر خاکدانه‌ها با فرسایش‌پذیری خاک همبستگی منفی معنی‌داری داشته و هیچ رابطه‌ای بین ویژگی‌های شیمیایی خاک و فرسایش‌پذیری یافت نشد. شبکه عصبی مصنوعی قابلیت بالاتری در طبقه‌بندی و نقشه‌برداری فرسایش‌پذیری داشته و در نهایت نتایج نشان داد که دقت کلی طبقه‌بندی 57/1٪ می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** تونل باد، ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی، دریاچه ارومیه، نقشه‌برداری رقومی، فرسایش پذیری خاک

## کاربرد RS و GIS در برآورد فرسایش بادی خاک ساحل شرقی دریاچه ارومیه

ساغر چاخارلو<sup>1\*</sup>، علی اصغر جعفرزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکترای پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز، saghar.chakherloo@yahoo.com، <sup>2</sup> استاد پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز

### چکیده

فرسایش بادی از جنبه‌های تخریب اراضی در مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در این تحقیق برای برآورد فرسایش بادی خاک در ساحل شرقی دریاچه ارومیه از مدل ارزیابی جامع استفاده شد که با دقت کلی 66/12٪ موثر بوده و در آن از شش عامل مهم فرسایش‌پذیری بادی خاک، شاخص‌های خشکی و پوسته خاک، پوشش گیاهی، شدت باد و تعداد روزهای برفی استفاده شده است. نمونه‌ها بصورت تصادفی از سایت‌های انتخابی تهیه و جهت بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید. از روش AHP برای تعیین وزن هر عامل در یک سیستم چند معیاری طی سال‌های 2005-2017 استفاده و پوشش گیاهی بسیار ضعیف منطقه با تغییرات سالانه ناچیز به عنوان مهمترین عامل موثر در مدل فرسایش بادی شناخته شد. نتایج نشان داد، فرسایش زیاد دقت (0/76)، فرسایش کم (0/64) و فرسایش متوسط (0/57) را نشان می‌دهند. صحت مدل ارائه شده در تبیین کلاس فرسایش بادی شدید (WEI > 53/0) بیشتر از سایر کلاس‌ها بوده و بیانگر قرار گرفتن 56/45٪ از منطقه مورد مطالعه است. صحت ارزیابی کلی مدل فرسایش بادی خاک ایجاد شده در این تحقیق می‌تواند کاربرد خوبی در منطقه شرق دریاچه ارومیه داشته باشد. نتایج بیانگر روند کاهش شدت فرسایش از مناطق میانی به شمالی و جنوبی است.

**کلمات کلیدی:** فرسایش بادی خاک، ساحل شرقی دریاچه ارومیه، AHP، GIS، RS.

## بررسی روند ضریب تشت تبخیر و چشم انداز مقدار تبخیر از تشت تحت سناریوهای واداشت تابشی در چند ایستگاه منتخب ایران

نوذر قهرمان<sup>1\*</sup>، آرزو گلجامجو<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار، گروه مهندسی آبیاری آبادانی دانشگاه تهران، ngahreman@ut.ac.ir، <sup>2</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه تهران

### چکیده

تبخیر از تشت یکی از مولفه‌های مهم در مدیریت منابع آب و برآوردهای نیازآبی گیاهان می‌باشد. این مطالعه با دو هدف بررسی روند تغییرات زمانی ضریب تشت (ET/Epan) با استفاده از آزمون‌های ناپارامتری و ارائه چشم انداز تغییرات آتی مقادیر تبخیر از تشت حاصل از مدل PenPan تحت سناریوهای تغییر اقلیم می‌باشد. نتایج آزمون من-کندال در دوره پایه (1993-2018) نشان‌دهنده روند کاهشی تبخیر از تشت در ایستگاههای اهواز، مشهد، بوشهر و روند افزایشی در ایستگاه کرمان است که در این میان، بالاترین شیب کاهشی براساس روش شیب تخمین‌گرسن مربوط به ایستگاه بوشهر می‌باشد. بررسی این روند در سه دوره آینده 2020-2049، 2050-2079 و 2080-2100 موید افزایشی در تبخیر از تشت در ایستگاه کرمان و کاهش در ایستگاه‌های اهواز، بوشهر و مشهد می‌باشد. انتظار می‌رود متوسط تغییرات تبخیر از تشت برای دوره آینده نزدیک، میان‌ی و دور نسبت به دوره پایه به ترتیب 4/7 درصد برابر با 53/4 میلیمتر، 6/2 درصد برابر با 82 میلیمتر و 8/8 درصد برابر با 112 میلیمتر، کاهش یابد.

کلمات کلیدی: تبخیر از تشت، تغییر اقلیم، روند، مدل PenPan

## پایش خشکسالی طولانی مدت با استفاده از شاخص‌های خشکسالی و داده‌های بارش (مطالعه موردی: شهرستان کرمانشاه)

مهدی جوزی<sup>1\*</sup>، حمید زارع ابیانه<sup>2</sup>، احمد خسرای<sup>3</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، ایران، am.jovzi@areeo.ac.ir <sup>2</sup> استاد گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، <sup>3</sup> دانش‌آموخته گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران، <sup>4</sup> دانشیار بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

خشکسالی پرهزینه‌ترین فاجعه طبیعی است که چالش‌های مهمی را به امنیت غذایی و مدیریت منابع آب تحمیل می‌کند. شناسایی روند خشکسالی می‌تواند در جلوگیری از این فاجعه زیست محیطی سودمند واقع شود. هدف از این مطالعه بررسی روند بارش‌های شهرستان کرمانشاه و تشخیص دوره‌های خشکسالی با استفاده از شاخص‌های خشکسالی بود. این شاخص‌ها شامل بارش استاندارد شده (SPI)، درصد بارش نرمال (PNI)، Z چینی (CZI)، Z چینی اصلاح شده (MCZI)، ناهنجاری بارندگی (RAI)، عدد Z (ZSI) و دهک‌ها (DI) در دوره طولانی مدت 68 ساله از سال 1951 تا 2019 بود. نتایج پایش خشکسالی نشان داد که شیب روند بارش‌ها نزولی بود و در دهه 2007 تا 2017 خشکسالی رخ داده بود. تجزیه و تحلیل شاخص‌های خشکسالی نشان داد که وقوع یک دهه خشکسالی در تمامی آن‌ها مشهود می‌باشد. از میان تمام شاخص‌های خشکسالی، شاخص RAI همبستگی 60 درصدی را با داده‌های بارش از خود نشان داد و همچنین شاخص CZI به دلیل همبستگی بالای 93 درصد با شاخص SPI و حساسیت به کاهش و افزایش بارش‌ها می‌تواند جایگزین خوبی در پایش خشکسالی‌ها در منطقه مورد بررسی باشد.

**کلمات کلیدی:** خشکسالی، شاخص‌های خشکسالی، بارش، کرمانشاه، طولانی مدت

## مطالعه کانی شناسی سطوح پلايایی با درصد مواد فرسایش پذیر مختلف، نوع سله‌های سطحی و پایداری آنها در غرب دریاچه ارومیه

نیکو حمزه پور<sup>1</sup>، مریم حسن زاده<sup>2</sup>، ساراملاعلی عباسیان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، nhamzhepour@maragheh.ac.ir  
<sup>2</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه. hasanzadeh66@yahoo.com  
<sup>3</sup> استادیار، گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه. s.abasiyan@gmail.com

### چکیده

با توجه به اینکه پتانسیل تولید گردوغبار در بخش‌های مختلف پلايای ارومیه متفاوت است و شناخت عوامل تاثیرگذار در فرسایش‌پذیری سطوح پلايایی به مدیریت بهتر این اراضی می‌تواند کمک کند، هدف از تحقیق حاضر مطالعه کانی‌شناسی سطوح پلايایی با درصد مواد فرسایش‌پذیر آنها و نقش سله‌های سطحی در پایداری آنها در مقابل فرسایش بادی بود. بدین منظور از سطوح پلايایی مختلف شناسایی شده، نمونه خاک از عمق 0-5 سانتی متری در 130 نقطه تهیه شد و درصد مواد فرسایش‌پذیر آنها (LEM) تعیین گردید. سپس 12 نمونه خاک با درصد LEM متفاوت انتخاب و کانی‌های آنها با پراش پرتوی ایکس (XRD) تعیین گردید. همچنین برخی از خصوصیات سله‌های سطحی شکل گرفته در این مناطق مطالعه گردید. نتایج مطالعه کانی‌شناسی این سطوح نشان داد که در سطح سفره‌های شنی که بالاترین درصد LEM را دارا بودند، کانی کوارتز از بیشترین فراوانی برخوردار است و در مقابل در سطوح با کمترین میزان LEM، برشدهت پیک کانی‌های هالیت و کلسیت افزوده شده و از شدت پیک کانی کوارتز کاسته شده است. با توجه به اینکه در سطوح رسی، نمکی و شنی-نمکی، سله‌های سطحی با حداقل ضخامت یک سانتی‌متر و با مقاومت بالا به شکنندگی در حالت مرطوب و خشک وجود دارد، این مناطق با وجود دارا بودن درصد مواد فرسایش‌پذیر نسبتاً بالا در برخی نقاط، در صورت عدم دست‌کاری و تخریب، مقاومت بالایی در برابر فرسایش بادی دارند. درحالی‌که در سطح سفره‌های شنی، به دلیل عدم شکل‌گیری سله‌های سطحی، این سطوح از پتانسیل بسیار بالایی برای تولید گردوغبار برخوردار می‌باشند.

**کلمات کلیدی:** پوسته‌های رسی، پوسته‌های نمکی، سفره‌های شنی، کوارتز، هالیت

## نقشه‌برداری رقومی شوری خاک در یک منطقه خشک و نیمه‌خشک با استفاده از مدل‌های یادگیری ماشین

لیلا لطف الهی<sup>1</sup>، محمدا میر دلاور<sup>2\*</sup>، آسیم بیسواز<sup>3</sup>، محمد جمشیدی<sup>4</sup>،

روح اله تقی زاده مهرجردی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، amir-delavar@znu.ac.ir <sup>3</sup> استادیار دانشکده علوم محیطی، دانشگاه گوئلف، گوئلف، کانادا، <sup>4</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، <sup>5</sup> گروه علوم زمین، علوم خاک و ژئومورفولوژی، دانشگاه توبینگن، توبینگن، آلمان و دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان

### چکیده

افزایش فشارهای ناشی از کشاورزی منجر به شور شدن منابع خاک و آب شده است. استفاده از روش‌های نقشه‌برداری رقومی خاک برای شناسایی مناطق تحت تاثیر شوری اساس مطالعه‌ای در جنوب شرقی استان کردستان است. قسمتی از دشت چهاردولی در استان کردستان متاثر از نمک است و شور شدن خاک باعث ایجاد مشکل شده است. بنابراین، نیاز به نقشه‌برداری رقومی برای شناسایی مناطق شور جهت استراتژی‌های مدیریتی وجود دارد. با استفاده از داده‌های کمکی مانند متغیرهای حاصل از تصاویر سنجش از دور اقدام به شناسایی مناطق متاثر از نمک شد. در این مطالعه 30 پروفیل خاک حفر شد. از عمق‌های 0-5، 5-15، 15-30، 30-60، 60-90، 90-120، 120-150، مطابق با نقشه جهانی خاک نمونه‌برداری و در مجموع 200 نمونه خاک برداشت شد. از سه مدل جنگل تصادفی، درخت تصمیم و رگرسیون خطی چندگانه برای مدلسازی توزیع مکانی شوری استفاده شد. مدل جنگل تصادفی با اختلاف کمی نسبت به مدل درخت تصمیم از دو مدل دیگر دقیق تر بود. نتایج این تحقیق نشان داد که داده‌های کمکی سنجش از دور می‌توانند به عنوان متغیری مناسب برای شناسایی مناطق تحت تاثیر شوری استفاده شوند.

**کلمات کلیدی:** جنگل تصادفی، شوری، نقشه جهانی خاک، درخت تصمیم



## مدل سازی توزیع مکانی کربنات کلسیم معادل با عمق با استفاده از مدل های جنگل تصادفی و درخت تصمیم

لیلا لطف الهی<sup>1</sup>، محمدمیر دلاور<sup>2\*</sup>، آسیم بیسواز<sup>3</sup>، محمد جمشیدی<sup>4</sup>، روح اله تقی زاده  
مهرجردی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، amir-delavar@znu.ac.ir <sup>3</sup> استادیار دانشکده علوم محیطی، دانشگاه گونلف، گونلف، کانادا، <sup>4</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، <sup>5</sup> گروه علوم زمین، علوم خاک و ژئومورفولوژی، دانشگاه توپینگن، توپینگن، آلمان و دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان

### چکیده

کربن غیر آلی بزرگترین منبع کربن در مناطق خشک و نیمه خشک از جمله دشت چهاردوولی غرب ایران است. اهمیت کربن غیر آلی در این مناطق برابر یا بیشتر از کربن آلی خاک است، در حالی که کمتر به آن توجه شده است. در این مطالعه، کربنات کلسیم معادل (CCE) در اعماق 0-5، 5-15، 15-30، 30-60، 60-90، 90-120 و 120-150 اندازه گیری شد. در مجموع 200 نمونه خاک از 30 پروفیل موجود جمع آوری شد. روابط بین CCE و متغیرهای محیطی با استفاده از مدل های جنگل تصادفی (RF) و درخت تصمیم (DT) مدل سازی شد. مقدار متوسط CCE با عمق خاک از 3/5 (0-5 سانتی متر) به 64/5 درصد (90-120 سانتی متر) افزایش یافت. اهمیت متغیرهای سنجش از دور (RS) در مدل های یادگیری ماشین با عمق کاهش می یابد. مدل درخت تصمیم کمی بهتر از مدل RF بود. در مناطق تحت تأثیر فعالیت های رودخانه ای، استفاده از سطح پایه شبکه کانال و فاصله عمودی تا شبکه های کانال در نقشه برداری رقومی خاک می تواند دقت نقشه های پیش بینی را افزایش دهد. شبکه کانال با تأثیر بر میزان تخلیه، و در نتیجه، فرسایش و رسوب، نقش اصلی در توزیع خاک منطقه مورد مطالعه دارد.

**کلمات کلیدی:** جنگل تصادفی، نقشه برداری رقومی خاک، نقشه جهانی خاک، منطقه خشک و نیمه خشک

## تحلیل تغییرات تولید محصول راهبردی گندم در کشور و بررسی انطباق آن با امنیت غذایی

یاسر صفری

استادیار گروه آب و خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، yaser.safari@shahroodut.ac.ir

### چکیده

تولید مقادیر کافی محصولات کلیدی کشاورزی در تناسب با نیاز غذایی جمعیت رو به رشد کشور، نخستین گام برای دستیابی به امنیت غذایی است. در این پژوهش، برای بررسی انطباق میزان تولید گندم در کشور با نیاز غذایی داخلی، سطح زیر کشت گندم و متوسط عملکرد این محصول در بازه زمانی 1385 تا 1397 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج گویای این حقیقت بود که سطح زیر کشت گندم در کشور طی بازه زمانی مورد بررسی با طی کردن روندی نزولی از حدود 7 میلیون هکتار به حدود 5/5 میلیون هکتار رسیده است که هشدار جدی در مورد لزوم نگهداشت کیفیت اراضی تحت کشت این محصول راهبردی می‌باشد. به‌طور معکوس، متوسط عملکرد محصول گندم در کشور در بازه زمانی مذکور روندی صعودی داشته و از 2/13 تن بر هکتار در سال نخست به 2/46 تن بر هکتار در سال پایانی بازه زمانی مورد مطالعه رسید. به نظر می‌رسد بازگرداندن بخشی از اراضی رهاشده به کشت گندم و افزایش تولید در واحد سطح در اراضی تحت کشت گندم در حال حاضر، امکان‌پذیرترین راهکارها برای افزایش ناگزیر تولید گندم در کشور باشد.

**کلمات کلیدی:** تولیدات کشاورزی، الگوی کشت، ناامنی غذایی، سطح زیر کشت

## بررسی روند خشکسالی هواشناسی در سطح استان لرستان

یاسر سبزواری<sup>1\*</sup>، مرادعلی قنبرپوری<sup>2</sup>، مهدی احمدی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، sabzevari@ag.iut.ac.ir  
<sup>2</sup> محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت و منابع آب، گروه مهندسی آب، دانشگاه لرستان

### چکیده

خشکسالی یک پدیده طبیعی است که تأثیر قابل توجهی بر حیات بشر دارد و بررسی تغییرات زمانی و مکانی آن می‌تواند در مواجهه با اثرات این پدیده مؤثر باشد. هدف این مطالعه بررسی روند خشکسالی هواشناسی با استفاده از شاخص (SPI) و آزمون من‌کندال در سطح استان لرستان می‌باشد. با کاربرد شاخص (SPI) داده‌های بارش 9 ایستگاه سینوپتیک و 23 ایستگاه باران‌سنجی در دوره آماری (1377-1397) در سطح استان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد به‌طور کلی استان در سال 87 و 78 با خشکسالی مواجه بوده است. نتایج آزمون من‌کندال نشان داد که روند تغییرات شاخص خشکسالی شهرستان سلسله در سطح احتمال 95 معنی‌دار و به صورت افزایشی بوده است و مابقی شهرها فاقد معنی‌داری هستند. همچنین با در نظر گرفتن تعداد رده‌های خشکسالی در سال‌های مختلف برای ایستگاه‌های منتخب، خشک‌ترین ایستگاه، ایستگاه کوه‌دشت و مرطوب‌ترین ایستگاه، ایستگاه نورآباد معرفی گردید.

**کلمات کلیدی:** آزمون من‌کندال، خشکسالی هواشناسی، لرستان

## بررسی روند تغییرات بارش و تبخیر-تعرق مرجع در شرایط آب و هوایی دزفول

یاسر سبزواری<sup>1\*</sup>، مرادعلی قنبرپور<sup>2</sup>، رضا پورویسه<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری، گروه مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، [y.sabzevari@ag.iut.ac.ir](mailto:y.sabzevari@ag.iut.ac.ir) <sup>2</sup> محقق بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، <sup>3</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه باغبانی، دانشگاه لرستان

### چکیده

تبخیر و تعرق یکی از عوامل مهمی است که دانستن مقدار دقیق آن، برای تعیین نیاز آبی و طراحی سامانه‌های آبیاری ضروری می‌باشد. برای این منظور در این پژوهش برای بررسی روند تغییرات ET<sub>0</sub> دشت دزفول با استفاده از آزمون MK از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک دزفول بازه‌زمانی (1369 تا 1395) استفاده شد. در بررسی روند تغییرات T<sub>0</sub> ماهانه با استفاده از آزمون MK، مشخص شد که در کل دوره آماری، روند، تغییر معنیداری نداشته. در این دوره‌ی زمانی مقدار آماری MK برابر 0/2 بوده که نشان دهنده روند افزایشی غیر معنیدار می‌باشد. نتایج آزمون من-کندال به منظور بررسی روند تغییرات بارش، روند کاهشی این پارامتر را نشان می‌دهد ( $Z=1.62$  -). ولی با توجه به مقدار آماره من-کندال، این کاهش در سطح آماری 95 درصد معنیدار نبوده است.

کلمات کلیدی: تبخیر-تعرق، مکندال، روند، دزفول

## بررسی روند دمای خاک و تغییرات اقلیمی (مطالعه موردی: ایستگاه صفی آباد دزفول)

نسرین مرادی مجد<sup>1</sup>، منصور چترنور<sup>2</sup>، غلامعباس فلاح قالمهری<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دکتری اقلیم شناسی کشاورزی، گروه اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>2</sup> دکتری فیزیک و آلودگی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>3</sup> دانشیار گروه اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

### چکیده

روند تغییرات دمای خاک از مهم ترین نشانه‌ها و اثرات تغییر اقلیم بوده که نیازمند توجه ویژه است. با توجه به اهمیت تغییر اقلیم و تغییرات دمای خاک در گرمایش جهانی بررسی آن لازم و ضروری است. لذا هدف از این پژوهش بررسی روند تغییرات دما در عمق‌های 5 و 30 سانتی‌متری خاک در طول دوره آماری 1975-2020 در صفی آباد دزفول است. جهت آشکارسازی و تعیین روند از آزمون من کندال و رگرسیون خطی استفاده گردید. مولفه روند به روش حداقل مربعات در سری مشاهداتی محاسبه شد. در این ایستگاه دما متوسط خاک در عمق 5 سانتی‌متری و 30 سانتی‌متری به ترتیب برابر 28/25 و 26/2 درجه سانتی‌گراد تعیین شد. با وجود اینکه ضریب تغییرات سری دما در محیط 33 درصد بود اما این ضریب در عمق 5 سانتی‌متری خاک به 30 و در عمق 30 سانتی‌متری 19 درصد مشاهده شد. همچنین گرادیان مولفه روند دمای در ایستگاه سینوپتیک مورد مطالعه برابر 0/04 و عرض از مبدا آن برابر 24/5 درجه سانتی‌گراد تعیین شد. در بخش آخر تحقیق به تعیین ارتباط بین سری همزمان دمای هوای محیط و خاک در عمق 5 و 30 سانتی‌متری پرداخته شد. نتایج نشان داد دمای خاک در عمق 5 و 30 سانتی‌متری به ترتیب 2 و 1 درجه سانتی‌گراد نسبت به محیط است. همچنین گرادیان روند افزایش درجه حرارت پروفیل سطحی خاک در عمق 5 و 30 سانتی‌متری به ترتیب برابر 0/4 و 0/3 درجه سانتی‌گراد در سال است.

کلمات کلیدی: تغییر اقلیم، دمای خاک، روند تغییرات، صفی آباد

## ارزیابی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای متان، دی اکسید کربن و اکسید نیتروس در اراضی زراعی استان خوزستان

نسرين مرادی مجد<sup>1</sup>، غلامعباس فلاح قاله‌ری<sup>2</sup>، منصور چترنور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دکتری اقلیم‌شناسی کشاورزی، گروه اقلیم‌شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>2</sup> دانشیار گروه اقلیم‌شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>3</sup> دکتری فیزیک و آلودگی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

مزارع کشاورزی یکی از منابع عمده تولید کننده گازهای گلخانه‌ای است. با توجه به اینکه استان خوزستان یکی از مهم‌ترین استان‌های تولید برنج، گندم و نیشکر در کشور می‌باشد، از این رو میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای برای این سه کشت در استان قابل توجه به نظر می‌رسد. لذا این پژوهش با هدف تعیین نرخ تصاعد گازهای گلخانه‌ای متان، اکسید نیتروس و دی اکسید کربن در اراضی زراعی خوزستان انجام گرفت. برای این منظور ابتدا میزان انتشار این گازها در اراضی برنج، گندم و نیشکر، با استفاده از اتاقک ساکن و کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج، بیش‌ترین نرخ تصاعد گازهای برآورد شده برای متان مدل شده در ایستگاه باغملک (2/11 تن در هکتار در سال)، برای اکسید نیتروس در ایستگاه شوش، (تن در هکتار در سال 0/104)، برای دی اکسید کربن ایستگاه شوش (تن در هکتار در سال 1/55) تعیین شد. همچنین براساس رتبه بندی گازها در روش TOPSIS، گاز متان دارای بالاترین رتبه و بیشترین اولویت و گاز اکسید نیتروس نیز کمترین رتبه و کمترین اولویت در ایستگاه باغملک مشاهده گردید.

**کلمات کلیدی:** اولویت بندی، اکسید نیتروس، تاپسیس، دی اکسید کربن، متان

## مدل سازی تصاعد گاز دی اکسید کربن از مزارع گندم و کلزا (مطالعه موردی: شهرستان ایذه)

نسرين مرادی مجد<sup>1</sup>، غلامعباس فلاح قالهري<sup>2</sup>، منصور چترنور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دکتری اقلیم شناسی کشاورزی، گروه اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>2</sup> دانشیار گروه اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا و علوم محیطی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، <sup>3</sup> دکتری فیزیک و آلودگی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

دی اکسید کربن از مهم ترین گازهای گلخانه‌ای و عامل گرمایش زمین به شمار می‌رود. هدف از این پژوهش استفاده از مدل‌های DAYCENT و DNDC در برآورد نرخ تصاعد گاز دی اکسید کربن در اراضی زراعی گندم و کلزا در شهرستان ایذه واقع در استان خوزستان است. برای این منظور ابتدا میزان انتشار این گاز در اراضی کشاورزی با استفاده از اتاقک ساکن و کروماتوگرافی گازی اندازه‌گیری شد. در ادامه برای برآورد انتشار گازها از مدل‌های DAYCENT و DNDC استفاده گردید. بر اساس نتایج، میانگین میزان تصاعد این گاز در فصل بهار بیشتر از فصل پاییز بدست آمد. روند تغییرات آزادسازی دی اکسید کربن از کشتهای زراعی، حداکثر بودن آزادسازی در مرحله ساقه‌دهی و به خوشه رفتن را نشان داد. میزان انتشار گاز در کشت گندم با 1/382 گرم کربن بر مترمربع در روز و در کشت کلزا با 1/155 گرم کربن بر مترمربع بدست آمد. بیشترین مقدار برآورد گاز دی اکسید کربن در کشت گندم در مدل DAYCENT و کمترین مقدار برای مدل DNDC در کشت کلزا تعیین شد.

**کلمات کلیدی:** اتاقک ساکن، دی اکسید کربن، شهرستان ایذه، گاز کروماتوگرافی

## مدیریت منابع طبیعی (آب و خاک) با بهره‌وری سبز (GP) (Green Productivity) و افزایش توسعه اقتصادی در ایران

میثم مهری چروده<sup>1\*</sup>، سینا محمدی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری مدیریت صنایع دانشگاه آزاد اسلامی کرج (رئیس هیئت مدیره شرکت نمای پدیده شفق)،  
mehri1334@gmail.com، <sup>2</sup> دکتری مدیریت صنایع دانشگاه آزاد اسلامی کرج

### چکیده

بهره‌وری سبز، به کارگیری تکنولوژی‌های مناسب و تکنیک‌های مدیریتی صحیح در راستای تولید کالاها و خدمات سازگار با محیط‌زیست و در جهت افزایش بهره‌وری و سوددهی است. در همین راستا بهره‌وری سبز از دو اصل بهره‌وری و محیط‌زیست حاصل شده است. اصل پاسخگویی زیست‌محیطی مسئولیت پذیری را ایجاد نموده است تا مسئولیت اصلاح خسارات وارده زیست‌محیطی بر گردن آلوده‌کننده باشد. پیشگیری از آلودگی، تولید پاکتر و کاهش منابع ورودی سازمان، اصل دیگر بهره‌وری سبز، اصل بهره‌وری و سوددهی است. در این اصل، منافع در شرایط رقابت‌پذیر و مورد نظر است. همگی براساس اصل حفاظت از محیط‌زیست بنا شده‌اند. در رویکرد بهره‌وری سبز، سوددهی پایه و اساس هر کسب و کاری است، اما سوددهی از طریق صرفه‌جویی در مواد اولیه مورد تاکید قرار می‌گیرد. این امر با تمرین اثربخشی منابع بهره‌وری، کیفیت و فروش، ارتقاء یافته و محقق می‌گردد (GP) (Green Productivity). اهمیت این اصل را تصدیق می‌کند که فعالیت‌های اقتصادی به هر شکلی که باشند، بایستی پایدار و سودده باشند. منافع رقابتی که خواهان جایگاهی در بازار و حفظ آن است جز الزامات کسب و کار است. اما این اصل، رقابت در قیمت‌گذاری، کیفیت و دوستی با محیط‌زیست را مورد حمایت قرار می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** (GP) (Green Productivity)، بهره‌وری سبز، توسعه اقتصادی، حمایت محیط‌زیست



## مطالعه رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک با نوع سطح پلایایی در غرب دریاچه ارومیه

نیکو حمزه پور<sup>1</sup>، مریم حسن زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، nhamzhepour@maragheh.ac.ir  
<sup>2</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، m.hasanzadeh@maragheh.ac.ir

### چکیده

در اراضی برجای مانده از پسروی دریاچه ارومیه سطوح مختلف پلایایی در حال تشکیل و تکامل می‌باشد. این سطوح تحت شرایط خاص، می‌توانند منشأ تولید گردوخاک باشند و از این رو، مطالعه خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. هدف از تحقیق حاضر مطالعه رابطه بین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک با نوع سطح پلایایی در غرب دریاچه ارومیه بود. بدین منظور تمام اراضی برجای مانده از پسروی دریاچه ارومیه در حاشیه غربی آن انتخاب گردیدند. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نرم‌افزارهای Google Earth سطوح مختلف مشاهده شده، جداسازی شدند و نوع سطح پلایایی در صحرا تعیین گردید. سپس 130 نمونه خاک از عمق 0-5 سانتی متری سطوح مختلف در طی فصل بهار تا پائیز 1397 برداشته شد و برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی آن‌ها اندازه‌گیری شد. مقایسه میانگین خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک در سطوح مختلف پلایایی نشان داد که اختلاف آماری معناداری بین خصوصیات مثل هدایت الکتریکی، کربنات کلسیم، ماده آلی، املاح محلول، بافت خاک، میانگین وزنی قطر خاکدانه‌ها و درصد مواد فرسایش پذیر در سطوح مختلف پلایایی وجود دارد. از میان سطوح مطالعه شده، سفره‌های شنی که در بخش‌های شمالی منطقه مطالعاتی و در مجاورت روستای جبل کندی واقع شده‌اند، کمترین میزان رس و ماده آلی و بالاترین مقدار مواد فرسایش پذیری را دارا بودند و در مقابل بالاترین درصد رس و ماده آلی و کمترین میزان فرسایش پذیری در سطوح رسی مشاهده شد. این نتایج نشان داد که تکامل سطوح پلایایی در نقاط مختلف تابعی از مجموعه خصوصیات خاکی است و خود می‌تواند شاخصی برای شناسایی اولیه مناطق مستعد فرسایش بادی باشد.

**کلمات کلیدی:** پلایای دریاچه ارومیه، سطوح رسی، سفره‌های شنی، درصد مواد فرسایش پذیر

## واکنش اجزاء عملکرد و طول بوته لاین‌های متحمل به گرمای برنج به کود ازت تحت تنش گرما

عبدالعلی گیلانی<sup>1\*</sup>، سامی جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استاد یار پژوهش بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان  
gilani.abdolali@yahoo.com<sup>2</sup> محقق برنج، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

این پژوهش با هدف دست یابی به سطح مناسبی از تغذیه کود ازته در لاین‌ها و رقم متحمل به گرمای برنج تحت شرایط متفاوت حرارتی ناشی از تغییر در زمان کاشت طراحی گردید. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و سه تکرار به روش خشکه کاری و طی دوسال (1396 و 1397) اجراء شد. سه تاریخ کاشت (d1= 4/1، d2= 4/10 و d3= 4/20) در کرت‌های اصلی و 3 لاین برنج متحمل به گرمای انتخابی از 54 لاین ارسالی از ابری -V1=IR64197- =V4 و V3=Gharib(ACC32307)+Harib، V2=N22(ACC4819)+Rajbhog.3B-15-2 رقم محلی هویزه (شاهد متحمل به گرما) و سه سطح نیتروژن (n1=50، n2=75 و n3=100 کیلوگرم در هکتار) به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. نتایج تجزیه مرکب نشان داد تعداد خوشه در واحد سطح و تعداد دانه در خوشه در سطح 1 درصد و وزن هزاردانه در سطح 5 درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. بیشترین تعداد خوشه از سطح دوم نیتروژن با متوسط 582 را لاین 1 در تاریخ کاشت اول و کمترین آن با 244 خوشه مربوط به رقم هویزه در تاریخ کاشت سوم بود. در هر سه تاریخ کاشت، بیشترین دانه خوشه با 126 عدد در n3 و تاریخ کاشت سوم و کمترین آن با 39 عدد مربوط به n1 و تاریخ کاشت اول از رقم هویزه بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** لاین برنج، تعداد خوشه، وزن دانه، طول بوته

## تأثیر تغذیه بر عارضه خشکیدگی خوشه و ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی میوه خرما

عباس صمدی<sup>1\*</sup>، حکیمه استوارزاده<sup>2</sup>، ابراهیم سپهر<sup>3</sup>، سید ضیاء محمدی مبارکه<sup>4</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی دانشگاه ارومیه، a.samadi@urmia.ac.ir <sup>2</sup> دانش آموخته دانشگاه ارومیه، <sup>3</sup> هیات علمی دانشگاه ارومیه، <sup>4</sup> هیات علمی دانشگاه پیام نور

### چکیده

عارضه خشکیدگی خوشه خرما بر روی کمیت و کیفیت میوه اثر می‌گذارد. به منظور ارزیابی تأثیر عامل مدیریتی تغذیه بر روی عارضه و ویژگی‌های میوه‌های خرمای مضافتی آزمایشی در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. تیمارهای تغذیه شامل سیلیکات پتاسیم در غلظت 0/05 درصد، سولفات پتاسیم در غلظت 0/5 درصد و کلرید کلسیم در غلظت 0/5 درصد بودند. تیمار بدون دریافت کود نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. نخل‌ها با این محلول‌ها از مرحله حبابوک تا رطب محلول‌پاشی شدند. درصد خوشه خشکیده، وزن، طول و میزان پرولین میوه‌ها تعیین شدند. نتایج نشان داد سیلیکات پتاسیم و سولفات پتاسیم باعث 100 درصد کاهش معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) عارضه در مقایسه با تیمار شاهد شدند. سیلیکات پتاسیم، سولفات پتاسیم و کلرید کلسیم به ترتیب باعث 36، 34 و 35 درصد افزایش معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) وزن میوه در مقایسه با تیمار شاهد شدند. سولفات پتاسیم باعث 12 درصد افزایش معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) طول میوه در مقایسه با تیمار شاهد شد. سیلیکات پتاسیم و کلرید کلسیم به ترتیب باعث 49/6 و 45/2 درصد افزایش معنی‌دار ( $P \leq 0/05$ ) میزان پرولین میوه در مقایسه با تیمار شاهد شدند. می‌توان نتیجه گرفت این کودها باعث کاهش عارضه شده و ویژگی‌های فیزیکی و فیزیولوژیکی میوه خرما را بهبود بخشیدند.

**کلمات کلیدی:** پرولین، عارضه خشکیدگی خوشه خرما، کود شیمیایی، نخل خرما

## تأثیر استفاده از اوره همراه با مهارکننده نیتریفیکاسیون نیتراپیرین بر انتشار گاز آمونیاک

رایحه میرخانی<sup>1\*</sup>، مهدی شرفاء<sup>1</sup>، محمدسجاد قوامی<sup>2</sup>، الناز احمدی<sup>3</sup>، سیاوش فرهادی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، [armirkhani@ut.ac.ir](mailto:armirkhani@ut.ac.ir)  
<sup>2</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان،  
<sup>3</sup> پژوهشکده کشاورزی هسته‌ای، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

### چکیده

افزودن نیتروژن به خاک بصورت کود شیمیایی یک عامل اصلی موثر بر بازده زراعی و اقتصادی محصول می‌باشد و تصعید گاز آمونیاک با توجه به شرایط اقلیمی ایران و pH خاک‌ها از مهمترین مسیره‌های هدررفت این عنصر می‌باشد. بنابراین اتلاف نیتروژن از خاک بصورت تصعید از یک طرف بازده اقتصادی تولیدکننده را کاهش می‌دهد و از طرف دیگر دارای تأثیرات منفی بر محیط‌زیست می‌باشد. آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 3 تیمار و 5 تکرار با هدف بررسی اثر مهارکننده نیتریفیکاسیون (نیتراپیرین) بر تصعید گاز آمونیاک در سال زراعی 1397-1398 اجراء شد. تیمارها شامل: تیمار کنترل (بدون کود اوره)، تیمار کود اوره به میزان 300 کیلوگرم در هکتار در سه تقسیط و تیمار کود اوره به میزان 300 کیلوگرم در هکتار همراه با مهارکننده نیتریفیکاسیون (نیتراپیرین) در سه تقسیط اجراء شد. نتایج این مطالعه نشان داد، فاکتور انتشار گاز آمونیاک در تیمار اوره برابر با 29% و در تیمار اوره با نیتراپیرین 37% بوده است. بنابراین استفاده از مهارکننده نیتریفیکاسیون (نیتراپیرین) همراه با اوره باعث افزایش معنی‌دار تصعید گاز آمونیاک به میزان تقریباً 25 درصد شده است.

**کلمات کلیدی:** تصعید آمونیاک، فاکتور انتشار، کود اوره، گندم زمستانه، مهارکننده نیتریفیکاسیون

## بررسی اثرهای تغییر اقلیم بر منابع آب کشاورزی ایران

ناهید کاوه زاده<sup>1\*</sup>، نصرت اله منتجبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، nkavezadeh@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

با تغییر اقلیم و افزایش دما و افزایش گازهای گلخانه‌ای که یکی از مسایل مهم زیست‌محیطی محسوب می‌شود می‌تواند بر کشاورزی و منابع آب یک منطقه اثر بگذارد. با توجه به اهمیتی که تغییر اقلیم بر ساختار کره‌ی زمین، کشاورزی و ساکنین آن به ویژه در کشاورزی که با 92 درصد مهمترین مصرف‌کننده آب در سال‌های اخیر، مناطق خشک و نیمه خشک به عنوان یکی از شایع‌ترین موضوعات، مورد توجه مجامع علمی بوده و مطالعات زیادی در زمینه‌ی بررسی اثرات آن صورت گرفته است. در مقاله‌ی حاضر، با استفاده از روش مروری، آثار تغییر اقلیم بر منابع آب و کشاورزی ایران مورد مطالعه قرار گرفته نتایج حاصل، نشان داد، کیفیت و کمیت تولیدات کشاورزی و نیز منابع و ذخایر آبی، به ویژه در مناطق خشک ایران به شدت از تغییرات اقلیمی متأثر بوده و خواهد بود و به دلیل مشکل کمبود آب، لازم است الگوی کشت، مطابق با شرایط آبی کشور تغییر یابد. و از روش‌های نوین استفاده گردد. همچنین با توجه به این که در حال حاضر ایران رتبه‌ی سوم در آسیا و رتبه‌ی هفتم در جهان را در انتشار گازهای گلخانه‌ای به خود اختصاص داده، مصرف کمتر گازهای گلخانه‌ای و توجه بیشتر به حفاظت از جنگل‌ها و پوشش گیاهی کشور، برای پایین نگه داشتن دما ضروری است.

**کلمات کلیدی:** اقلیم، کشاورزی، گازهای گلخانه‌ای، منابع آب

## مدل سازی انتشار کربن دی اکسید خاک تحت سناریوی تغییرات اقلیمی در اراضی زراعی

صبا باقری‌فام<sup>1</sup>، محمد امیر دلاور<sup>2\*</sup>، پیمان کشاورز<sup>3</sup>، پرویز کرمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه زنجان، <sup>3</sup> دانشیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، <sup>4</sup> استادیار گروه مهندسی مرتع و آبخیزداری، دانشگاه کردستان

### چکیده

قرارگرفتن عمده مساحت کشور در کمربند خشک و نیمه‌خشک جهان، اصلی‌ترین دلیل محتوی کم کربن آلی خاک‌های ایران است که به‌هم‌خوردگی مدام خاک و برداشت محصول در زمین‌های زراعی این کمبود را تشدید نیز می‌کند؛ به‌طوریکه نتایج پایش ملی خاک‌های کشاورزی ایران، مشخص ساخت که در 68/7 درصد اراضی کربن آلی کمتر از یک درصد است. هرچند کربن آلی این خاک‌ها کم است اما به‌واسطه وسعت زیاد این مناطق، ذخیره کربن آلی و پتانسیل ترسیب کربن خاک‌های کشاورزی مناطق خشک و نیمه‌خشک، مقادیر زیادی را به‌خود اختصاص می‌دهد. از این‌رو پس از اعتبارسنجی مدل RothC با استفاده از داده‌های بلندمدت سالانه (10-25 سال) در اراضی زراعی اقلیم سرد و نیمه‌خشک خراسان رضوی، تغییرات ترسیب کربن آلی خاک و میزان انتشار کربن دی‌اکسید تحت دو سناریوی شرایط فعلی اقلیمی و سناریوی تغییرات اقلیمی بررسی شد. نتایج نشان داد که افزایش دما و کاهش بارندگی تا پایان قرن حاضر منجر به کاهش میزان ترسیب کربن بین 0/73 تا 1/85 درصد و افزایش انتشار کربن دی‌اکسید بین 1/04 تا 2/13 درصد نسبت به شرایط فعلی خواهد شد. تفاوت در مقادیر به دست آمده از مناطق مختلف مطالعاتی، به‌دلیل کیفیت و تجزیه‌پذیری متفاوت بقایای گیاهی برگشتی به خاک و مواد آلی منتج از آن است.

**کلمات کلیدی:** مدل رتامستد، گرمایش زمین، ذخیره کربن خاک

## بررسی حساسیت خاک به فرسایش بادی با استفاده از روش کریجینگ (مطالعه موردی: استان خوزستان، شهرستان هندیجان)

مأده عناناتی<sup>1\*</sup>، علیرضا امیریان چکان<sup>2</sup>، محمد فرجی<sup>3</sup>، شهرام یوسفی خانقاه<sup>4</sup>، روح  
الله تقی‌زاده مهرجردی<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی خاتم الانبیاء بهبهان، maedehenanati@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، <sup>3</sup> استادیار گروه مرتع و آبخیزداری  
دانشکده منابع طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، <sup>4</sup> استادیار دانشکده منابع  
طبیعی و محیط‌زیست، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیاء بهبهان، <sup>5</sup> استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه  
اردکان

### چکیده

امروزه فرسایش خاک یکی از مهم‌ترین مسائل و مشکلات نواحی است. در این میان بهره‌برداری روز افزون انسان از محیط طبیعی نیز تاثیر زیادی در تشدید روند تخریب و فرسایش خاک داشته و متناسب با شدت و ضعف فرسایش در چگونگی استعداد منطقه و پتانسیل‌های تولیدی منابع آبی و خاک موثر است. در این تحقیق فرسایش بادی خاک دشت هندیجان از شهرستان‌های جنوبی خوزستان با استفاده از برآورد شاخص‌های فرسایش‌پذیری بر اساس اندازه‌گیری و مطالعات میدانی و محاسبه و تخمین آن با روش‌های زمین آمار در محیط GIS مورد مطالعه و ارزیابی قرار گرفته است. نمونه‌برداری در دو فصل خشک و مرطوب انجام شد. نتایج نشان داد بیشترین عامل در ایجاد فرسایش در منطقه عامل از بین رفتن پوشش گیاهی و وجود سیلت در بافت‌های حاکی منطقه می‌باشد.

کلمات کلیدی: فرسایش بادی، هندیجان، GIS

## اثر تنش گرما برواکنش عملکردی لاین‌های متحمل به گرمای برنج به کود ازت

عبدالعلی گیلانی<sup>1\*</sup>، سامی جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استاد یار پژوهش بخش اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، gilani.abdolali@yahoo.com، <sup>2</sup> محقق برنج، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان

### چکیده

این پژوهش با هدف تعیین نقش کود ازته در واکنش ارقام متحمل به گرمای برنج به تنش درجه حرارت زیاد از طریق تغییر در تاریخ کاشت طراحی گردید. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و سه تکرار به روش خشکه‌کاری و طی دو سال (1396 و 1397) اجراء شد. سه تاریخ کاشت ( $d_1 = 4/1$ ،  $d_2 = 4/10$  و  $d_3 = 4/20$ ) در کرت‌های اصلی و 3 لاین برنج متحمل به گرمای انتخابی از 54 لاین ارسالی از ابری V1=IR64197-3B- اصلی و 2-15، V2=N22(ACC4819)+RAJBHOG، V3=GCHARIB(ACC32307)+HARIB، V4=رقم محلی هویزه (شاهد متحمل به گرما) و سه سطح نیتروژن خالص ( $n_1=50$ ،  $n_2=75$  و  $n_3=100$  کیلوگرم در هکتار) به صورت فاکتوریل در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. بیشترین عملکرد دانه با متوسط 3758 کیلوگرم در هکتار مربوط به لاین 1، سطح دوم نیتروژن و تاریخ کاشت سوم بود. همچنین بیشترین تعداد خوشه از سطح دوم نیتروژن با متوسط 582 را لاین 1 در تاریخ کاشت اول (تنش گرما) و کمترین آن با 244 خوشه را رقم هویزه در تاریخ کاشت سوم داشت.

**کلمات کلیدی:** لاین برنج، گلچه عقیم، کاهش تولید دانه، تغذیه نیتروژن



## ارزیابی طولانی مدت خشکسالی در ایران با به کارگیری تکنیک ریخت‌شناسی ریاضیاتی

مهدی رحمتی

دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران، mehdirmti@gmail.com

### چکیده

مشابه با هر پدیده طبیعی دیگر، درک و توصیف صحیح پدیده خشکسالی به منظور آماده بودن برای خشکسالی‌های آینده بسیار ضروری می‌باشد به طوری که محققین و پژوهشگران مختلف روش‌های متفاوتی را برای این منظور استفاده کردند که از مزیت‌ها و معایب مختلفی برخوردار هستند. با این وجود، تحقیقات بسیار اندکی در خصوص ارزیابی همزمان یک پدیده خشکسالی در بعد زمان و مکان صورت گرفته است. یکی از روش‌های بسیار مفید برای این منظور که در سال‌های اخیر ارائه شده است، استفاده از تکنیک ریخت‌شناسی ریاضیاتی می‌باشد. لذا در تحقیق حاضر تلاش شد تا با استفاده از تکنیک فوق و داده‌های سری زمانی رطوبت خاک وقایع خشکسالی رخ داده در بازه زمانی 1359 (1980 میلادی) تا 1399 (2020 میلادی) در محدوده جغرافیایی ایران مورد ارزیابی قرار گیرد. بر اساس نتایج این پژوهش، در مجموع 207 رویداد خشکسالی با شدت و ماندگاری‌های مختلف در دوره‌های زمانی مختلف در طی 41 سال گذشته شناسایی شد که عمده این خشکسالی‌ها در مناطق غرب و بخش‌های از شمال غرب کشور رخ داده است. با به کارگیری تکنیک فوق، به طور همزمان ناحیه تحت تاثیر و شدت و مدت ماندگاری رویدادهای خشکسالی تعیین شد. نتایج نشان داد که وسیع‌ترین، شدیدترین و ماندگارترین خشکسالی‌های 4 دهه اخیر ایران در غرب و بخش‌های از شمال غرب ایران رخ داده است.

**کلمات کلیدی:** خشکسالی، شاخص پالمر، تکنیک ریخت‌شناسی ریاضیاتی، داده‌های سری زمانی

## تجزیه و تحلیل نقش محصولات آب‌اندوز و آب‌بر در تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی (مطالعه موردی: دشت قزوین/ایران)

مه‌دی شعبان‌زاده خوشرودی<sup>1\*</sup>، ابراهیم جاودان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار اقتصاد کشاورزی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران، shabanzadeh.mehdi@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار اقتصاد کشاورزی، موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی و توسعه روستایی، تهران، ایران

### چکیده

استان قزوین در تولید محصولات زراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ این امر سبب شده تا سطح آب زیرزمینی استان طی 40 سال گذشته 40 تا 50 متر افت داشته باشد. با کاهش منابع آب و پیشروی زمین‌های کویری، درآمد کشاورزان کاهش و مهاجرت گسترده روستاییان به شهرهای بزرگ در حال افزایش است. برای مقابله با این مساله سیاستی که اتخاذ شده است، تغییر الگوی کشت متناسب با نیازها و قابلیت‌های منطقه می‌باشد؛ طراحان این سیاست اذعان نموده‌اند که با اجرای آن علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب به سایر اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی منطقه نیز مساعدت می‌شود. با توجه به این مساله، در مطالعه حاضر با توجه به اهداف مدنظر هر دو گروه سیاست‌گذاران و کشاورزان، الگوی بهینه کشت آب‌اندوز در زیربخش زراعت استان قزوین شناسایی شده است؛ جهت دستیابی به این هدف با به کارگیری روش نمونه‌گیری تصادفی ساده دومرحله‌ای، 246 کشاورز انتخاب و از طریق تکمیل پرسشنامه اطلاعات مورد نیاز برای سال 1398 جمع‌آوری شد. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از الگوی برنامه‌ریزی آرمانی غیرخطی (NGP) استفاده گردید. در این رابطه مدل آرمانی با توجه به تابع سود و سایر اهداف و محدودیت‌های منطقه تنظیم گردید. طبق نظر متخصصان افزایش 15 درصدی سود ناخالص کشاورزان، کاهش 10 درصدی مصرف آب کشاورزی، ثبات اشتغال در وضعیت موجود و کاهش 15 درصدی مصرف کودهای شیمیایی و سم به عنوان اهداف آرمانی در نظر گرفته شدند. با حل مدل، الگوی بهینه کشت تعیین و نتایج با وضعیت فعلی مقایسه گردید. با توجه به نتایج، کشاورزان با تخصیص بهینه نهاده‌ها به محصولات آب‌اندوز و آب‌بر نه تنها قادرند در مصرف نهاده کمیاب آب و نهاده‌های مخرب محیط‌زیست و سلامت انسان همچون انواع کود و سم صرفه‌جویی کنند، بلکه می‌توانند به هدف خود در رابطه با سود مدنظرشان نیز دست یابند.

**کلمات کلیدی:** الگوی بهینه مصرف نهاده‌ها، محصولات زراعی آب‌اندوز، دشت قزوین، الگوی آرمانی غیرخطی (NGP)

## تشکیل و توسعه فرسایش شیاری

### سمانه آقائی

دانش آموخته دانشگاه تهران، دانشجوی دکتری دانشگاه زنجان، Samaneh.aghaei@ut.ac.ir

### چکیده

فرسایش شیاری یکی از فرایندهای مهم فرسایش آبی در اراضی شیبدار و مراتع است و در بسیاری از مناطق جهان منجر به هدررفت مقدار زیادی خاک می‌شود. تحقیقات بسیاری نشان می‌دهد که فرسایش شیاری در حدود 70-50% کل فرسایش خاک را به خود اختصاص می‌دهد. بررسی نتایج نشان می‌دهد که معمولاً شیارهای متمرکز بیش‌ترین سهم را در ایجاد رواناب و انتقال رسوب بر عهده دارند. این شیارها از شیارهای معمول بزرگ‌تر بوده و سبب انتقال رسوب به پایین دست اراضی می‌شوند. فرسایش شیاری معمولاً با افزایش شدت بارندگی و درجه شیب افزایش می‌یابد. در این مقاله برآنیم که به بررسی فرسایش شیاری از مرحله تشکیل تا گسترش، روش‌های اندازه‌گیری و مدلسازی آن بپردازیم.

**کلمات کلیدی:** طول شیار، فلوم زهکش‌دار، مکانیسم‌های انتقال رسوب، غلظت رسوب

## بررسی روند تغییرات مقدار، تعداد و شدت بارش سالانه و فصلی در استان کردستان

آرش رنجبر<sup>1\*</sup>، آرش تافته<sup>1</sup>، نیازعلی ابراهیمی پاک<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، Arashranjbar@ut.ac.ir، <sup>2</sup> دانشیار، بخش آبیاری و فیزیک خاک، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

### چکیده

به منظور ارزیابی دقیق تر پتانسیل هر منطقه جهت توسعه کشت دیم باید تغییرات بلند مدت متغیر بارش، به عنوان یکی از موثرترین پارامترهای اقلیمی مورد بررسی قرار گیرد. هدف از این مطالعه بررسی و تحلیل تغییرات بلندمدت مقدار، تعداد و شدت بارش سالانه و فصلی در استان کردستان است. بدین منظور از داده‌های بارش سی ساله (1367 تا 1396) چهار ایستگاه سینوپتیک سنندج، بیجار، قروه و سقز استفاده شد. بعد از اینکه، همگنی سری‌های بارش سالانه و فصلی در همه ایستگاه‌ها با استفاده از روش Pettitt مشخص شد، به منظور بررسی روند تغییرات سری‌های زمانی از آزمون ناپارامتریک من-کندال و تخمینگر شیب Sen استفاده شد. نتایج نشان دادند که روند کاهشی مقدار بارش فقط در فصل زمستان از نظر آماری معنی دار بود. با این وجود، نتایج بدست آمده از آماره آزمون Sen حاکی از آن بود که شیب تغییرات مقدار و شدت بارش سالانه مشابه با فصل زمستان کاهشی بود. شیب تغییرات تعداد رخداد‌های بارش سالانه در ایستگاه‌های سنندج و قروه افزایشی و در ایستگاه‌های بیجار و سقز کاهشی بود. به جز فصل زمستان، شیب تغییرات تعداد بارش در سه فصل دیگر تقریباً افزایشی بود. بر این اساس، شیب تغییرات شدت بارش به جز ایستگاه بیجار، در سایر ایستگاه‌ها نسبت به مجموع بارش سالانه و فصلی به طور قابل توجهی کاهشی بود. با وجود افزایش نسبی تعداد روزهای بارش در فصل بهار و پاییز، اما به دلیل کاهش شدت بارش، شیب مقدار بارش کاهشی شده است. این نتایج نشان می‌دهند که برای مدیریت کشت دیم، بررسی تغییرات شدت و تعداد بارش‌ها در هر منطقه، در کنار مقدار بارش از اهمیت بالایی برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** روند بارش، کشت دیم، آزمون من-کندال، آزمون تخمینگر شیب Sen

## بررسی تأثیر سیلاب بر تغییرات بافت خاک در یک مزرعه نیشکر در کشت و صنعت حکیم فارابی

نعمت‌الله زکوی<sup>1</sup>، اکبر کریمی<sup>1\*</sup>، علی شینی دشتگل<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه به‌زراعی، مؤسسه تحقیقات و آموزش توسعه نیشکر و صنایع جانبی خوزستان، اهواز، ایران،  
akbar.karimi84@yahoo.com

### چکیده

تغییر اقلیم و گرمایش جهانی سبب به‌وجود آمدن حوادثی مانند سیلاب می‌شود. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر سیلاب بر تغییرات توزیع اندازه ذرات و بافت خاک در یک مزرعه نیشکر واقع در کشت و صنعت حکیم فارابی بود. در این مطالعه، تغییرات درصد شن، سیلت و رس و کلاس بافت خاک، در دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری، قبل و بعد از وقوع سیلاب بررسی شد. آنالیز آماری و مقایسه میانگین داده‌های این پژوهش با استفاده از آزمون t انجام شد. نتایج نشان داد که وقوع سیلاب در دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری، سبب کاهش درصد شن (به ترتیب 2/70 و 1/65 درصد) خاک شد. در حالی که درصد سیلت (0/7 و 0/05 درصد) و رس (2/0 و 1/6 درصد) خاک را افزایش شد. با این حال این تغییرات در هر دو عمق از نظر آماری معنی‌دار نبود. به‌طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که سیلاب اثر چشم‌گیری بر تغییرات توزیع اندازه ذرات خاک و کلاس بافت خاک در مزرعه مورد مطالعه نداشت که این می‌تواند به‌دلیل کم بودن رسوبات معلق شده توسط سیلاب باشد. با این حال به‌دلیل اهمیت توزیع اندازه ذرات خاک در ویژگی‌ها و فرآیندهای خاک، لازم است پایش این تغییرات در اثر سیلاب مورد توجه قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** تغییرات اقلیمی، توزیع اندازه ذرات، سیلاب

## بررسی همبستگی صادرات گندم و آب در دسترس کشاورزی در خشکسالی و ترسالی‌های در دهه هشتاد

بهروز طباطبایی نژاد<sup>1\*</sup>، مهدیه سلطانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> شرکت توسعه خدمات مهندسی آب و خاک پارس، b.tabatabaei33@yahoo.com. <sup>2</sup> دکتری اکولوژی گیاهان زراعی

### چکیده

برای بررسی میزان تغییرات صادرات گندم در مقایسه با آب در دسترس کشاورزی در دهه هشتاد شمسی، میزان همبستگی وزن گندم صادراتی و میزان درآمد حاصل از هر واحد صادراتی از سال زراعی 82-83 تا 88-89 با تغییرات مقدار باران موثر در این دوره، مقایسه شد. نتایج بدست آمده نشان داد مقدار صادرات گندم از روند تغییرات بارندگی در سالهای ترسالی و خشکسالی متوالی در این دهه پیروی نکرده و علی‌رغم کاهش باران، این تغییر تاثیر زیادی در مقدار صادرات گندم نداشته است. مقدار همبستگی بین باران موثر و مقدار صادرات گندم و آب مجازی صادر شده، 0.57- بود که نشان می‌دهد بر خلاف انتظار، با کاهش بارندگی صادرات به همان مقدار کاهش نداشته و در دهه هشتاد روند صادرات آب مجازی از طریق صادرات گندم بدون توجه به مقدار آب در دسترس انجام شده است.

**کلمات کلیدی:** آب مجازی، باران موثر، صادرات، خشکسالی، ترسالی

## ارزیابی پراکنش بارندگی در تامین نیاز آبی کشت گندم دیم و آبی شهرستان اقلید

محمد‌هادی پیروی<sup>1</sup>، زهره سپهرزادگان<sup>2\*</sup>، رامین آریانفر<sup>3</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد زراعت، سازمان جهاد کشاورزی فارس، مدیریت زراعت، amh\_mhp@yahoo.com<sup>2</sup> نویسنده  
مسئول، دکترای زراعت، جهاد کشاورزی فارس، مدیریت زراعت، zohrehsepehrz@yahoo.com<sup>3</sup> کارشناس  
هواشناسی، سازمان هواشناسی استان فارس

### چکیده:

از جمله عوامل تعیین کننده اقلیم یک منطقه، دو پارامتر عمده اقلیمی یعنی دما و بارش می‌باشند. به منظور بررسی تاثیر حداقل بارش مورد نیاز در کشت گندم دیم به لحاظ اقتصادی در شهرستان اقلید با استفاده از روش‌های معمول سری‌های زمانی (اختلاف از میانگین، میانگین‌های متحرک، معادله خط رگرسیون)، به بررسی تغییرات عناصر عمده اقلیمی (درجه حرارت و بارش) طی یک دوره آماری 28 ساله (1372-1399) پرداخته شد. مطالعه تغییرات درجه حرارت نشان می‌دهد که متوسط درجه حرارت در طول دوره برابر با 13 درجه سلسیوس و میزان تغییر درجه حرارت برابر 1/36 درجه سلسیوس می‌باشد. در خصوص تغییرات بارش، میزان تغییرات بارندگی سالانه برابر با 313 میلی‌متر می‌باشد. مشخص شد روند کلی تغییرات درجه حرارت در دوره مزبور افزایشی و بارش کاهشی (کاهش بسیار جزئی در حد صفر) بوده است. میزان تغییر بارش طی دوره 520 میلی‌متر می‌باشد، بطوریکه بیشترین کاهش بارندگی مربوط به سال زراعی (87-1386) که به عنوان خشک‌ترین و کم‌بارش‌ترین سال دوره آماری و حداکثر میزان بارندگی مربوط به سال (83-1382) به میزان 604/6 میلی‌متر و حداقل بارش مورد نیاز کشت دیم 250 میلی‌متر و احتمال وقوع این نوع بارش 38% و دوره بازگشت آن هر ساله است.

**کلمات کلیدی:** تغییر اقلیم، دما، بارش، سری‌های زمانی

## اثر شوری آب آبیاری و روش کشت بر عملکرد و خصوصیات مرفولوژیکی پیاز

احمد رضائی<sup>1\*</sup>، مصلح الدین رضایی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، Ramazaani@yahoo.com، <sup>2</sup> مربی پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

### چکیده

اثرات شوری آب آبیاری بر عملکرد و خصوصیات ژنوتیپ‌های بهاره پیاز در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار به صورت طرح کرت‌های دوبار خرد شده در ایستگاه تحقیقات رودشت اصفهان در طی دو سال بررسی شد. 4 سطح شوری آب آبیاری (3، 1، 5 و 7 دسی‌زیمنس بر متر) بعنوان کرت‌های اصلی، و دو روش کشت مستقیم بذر و کشت نشائی بعنوان کرت‌های فرعی و چهار ژنوتیپ پیاز بهاره (قرمز درجه اصفهان، سفید کاشان، سفید قم و یلوسوئیت اسپانیش) به عنوان کرت‌های فرعی - فرعی بود. با افزایش شوری از 1 به 7 دسی‌زیمنس بر متر عملکرد کل، عملکرد بازارپسند و اندازه سوخ به طور معنی‌داری کاهش یافت. عملکرد در تیمارهای شوری 3، 5 و 7 دسی‌زیمنس بر متر نسبت به شاهد به ترتیب 15/3، 37/8 و 61/2 درصد کاهش یافت. عملکرد و خصوصیات سوخ ژنوتیپ‌ها به جز توده سفید قم در دو روش کاشت تفاوت معنی‌داری نداشت، اما عملکرد کل توده سفید قم در کشت نشائی نسبت به کشت مستقیم بذر افزایش معنی‌داری نشان داد. بیشترین عملکرد کل و بازارپسند از توده سفید قم (به ترتیب با 74/23 و 65/36 تن در هکتار) و کمترین آنها به رقم سوئیت اسپانیش (به ترتیب با 43/99 و 35/12 تن در هکتار) حاصل شد.

**کلمات کلیدی:** پیاز، شوری آب، ژنوتیپ‌های بهاره، کشت مستقیم، کشت نشائی



## بررسی هم‌پوشانی کلاس‌های آب و هوایی و نقشه رده‌بندی خاک‌های دنیا

فرناز شرقی<sup>1\*</sup>، سید بهمن موسوی<sup>2</sup>، مهدی رحمتی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران، sharghi.fr@gmail.com، <sup>2</sup> دانشیار، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه مراغه، مراغه، ایران

### چکیده

بررسی هم‌پوشانی کلاس‌های آب و هوایی و نقشه رده‌بندی خاک‌ها می‌تواند اطلاعات بسیار مفیدی در خصوص نحوه تشکیل و مدیریت آنها ارائه دهد. در همین راستا، در تحقیق حاضر اقدام به بررسی هم‌پوشانی کلاس‌های آب و هوایی و نقشه رده‌بندی خاک‌های دنیا شد. برای این منظور از نقشه آب و هوایی کوپن- گیگر و نقشه رده‌بندی خاک دنیا استفاده شد. هم‌پوشانی کلاس‌های آب و هوایی و کلاس‌های رده‌بندی خاک در محیط نرم‌افزار ArcGIS بررسی و مساحت سطح پوشش آنها تعیین و گزارش شد. نتایج پژوهش نشان داد که عمده خاک‌ها در کلاس آب و هوایی خشک در رده آریدی سول یا آنتی سول، در کلاس آب و هوایی قطبی در رده جلی سول‌ها، در کلاس آب و هوایی گرم و معتدل در رده‌های اینسپتی سول، آلتی سول و آلفی سول‌ها، در کلاس آب و هوایی استوایی در رده‌های اوکسی سول و آلتی سول و در کلاس آب و هوایی برفی در رده اینسپتی سول و جلی سول قرار می‌گیرند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان توسعه‌یافتگی خاک‌ها در شرایط آب و هوایی گرم و معتدل و استوایی بیش از سه کلاس آب و هوایی دیگر می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** نقشه رده‌بندی خاک، کلاس آب و هوایی، هم‌پوشانی نقشه‌ها، توزیع مکانی

## بررسی تغییر اقلیم، بر تشکیل و تحول خاک‌های کشاورزی

ناهید کاوه زاده<sup>1\*</sup>، نصرت اله منتجبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ankavezadeh@gmail.com

<sup>2</sup> استادیار مرکز تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان

### چکیده

تغییر اقلیم یکی از مهمترین چالش‌هایی است که بر اکوسیستم‌های طبیعی و جنبه‌های مختلف زندگی انسان تاثیر دارد. افزایش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تشدید پدیده تغییر اقلیم، موجب تغییر کاربری اراضی کشاورزی شده‌اند. اقلیم مهمترین عامل اثرگذار بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌باشد. تغییرات اقلیمی با تأثیر بر رژیم‌های رطوبتی و حرارتی خاک سبب تغییر تراکم پوشش گیاهی شده و در نهایت بر ویژگی‌های مختلف خاک تأثیر می‌گذارد. به طوری که تغییرات کربن خاک یکی از مهمترین شاخص‌های نشان‌دهنده تأثیر اقلیم بر خاک است. نتایج این تحقیق نیز نشان می‌دهد که اقلیم از طریق عواملی مانند بارندگی، دما، تبخیر و تعرق، یخبندان، باد و همچنین تشعشع بر بعضی از فرآیندهای خاکسازي و بخش‌های مختلف خاک تأثیر می‌گذارد. به طوری که فاکتورهای اقلیمی تاثیر زیادی بر تحول خاک و اجزای خاک از قبیل نوع و مقدار رس و فرسایش دارند. بنابراین با توجه به اینکه فرسایش خاک عامل مهم و اصلی افزایش گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر می‌باشد، لذا مدیریت خاک‌ها و کاهش فرسایش خاک از طریق اتخاذ روش‌های بهینه حفاظتی، می‌تواند رویکرد مناسبی به منظور کاهش تغییرات اقلیمی و عامل مهمی در کنترل گازهای گلخانه‌ای باشد.

**کلمات کلیدی:** اقلیم، خاک، حفاظت، فرسایش، گازهای گلخانه‌ای

## بررسی تبخیر تعرق پتانسیل با استفاده از مدل اقلیمی RCP

میرناصر نویدی<sup>1\*</sup>، منصور چترنور<sup>2</sup>، نسرین مرادی مجد<sup>3</sup>، جواد سیدمحمدی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، n.navid@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، am.chatrenor@gmail.com، <sup>3</sup> دانش‌آموخته دکتری، گروه جغرافیا، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران، amoradymajd@yahoo.com، <sup>4</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، j.mohammadi@areeo.ac.ir

### چکیده

تبخیر-تعرق از عناصر مهم در چرخه آب محسوب می‌شود و همچنین از مولفه‌های مهم اقلیمی مصرف آب در بخش کشاورزی است. با توجه به اهمیت مسئله تلاش‌های گسترده‌ای برای توسعه و اندازه‌گیری تبخیر و تعرق در مقیاس محلی و منطقه‌ای صورت گرفته است. در این راستا هدف از پژوهش حاضر بررسی تبخیر و تعرق براساس سناریوی جدید واداشت تابشی RCP در سال‌های 2009-2010 در تبریز است. برای این منظور در ابتدا تبخیر-تعرق پتانسیل با استفاده از معادله پنمن-مانتیث و داده‌های هواشناسی تاریخی دوره‌ی پایه ایستگاه تبریز برآورد گردید. به منظور کاهش خطاهای موجود در برآورد مدل، عمل پس پردازش بر روی داده‌های برآورد شده انجام شد. نتایج حاصل از پس پردازش نشان داد که عملکرد مدل در ماه‌های گرم سال نسبت به ماه‌های سرد بهتر بوده است. در ادامه جهت تعیین امتیاز از منحنی ROC استفاده شد که این مقدار برای تبخیر-تعرق تاریخی 0/71 و بعد از پس پردازش به مقدار 0/76 رسید. همچنین مقادیر تبخیر-تعرق پتانسیل در تبریز تحت سناریوی RCP 8.5 برای دوره 2009-2010 تهیه شد. در نهایت مشخص شد که تبخیر-تعرق پتانسیل در سناریوی مورد بررسی برای دوره مورد مطالعه افزایش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** پنمن-مانتیث، تبخیر-تعرق، سناریوی RCP، امتیاز مهارتی

## تأثیر سطوح مختلف شوری آب آبیاری بر برخی از خصوصیات رشدی کاهو

### فرهاد آذرمی آتاجان

عضو هیات علمی گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند،  
farhadazarmi@yahoo.com ، farhadazarmi@birjand.ac.ir

### چکیده

شوری خاک و آب یکی از مهمترین تنش‌های زیست‌محیطی محدود کننده رشد و عملکرد گیاهان در بسیاری از نقاط جهان بویژه مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. با توجه به افزایش روزافزون شوری آب آبیاری در بسیاری از نقاط کشور، مطالعه‌ای گلخانه‌ای به منظور بررسی سطوح مختلف آب آبیاری (صفر، 4، 8 و 10 دسی زیمنس بر متر از منبع کلرید سدیم) بر رشد و عملکرد کاهو در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که با افزایش شوری عملکرد، وزن خشک اندام هوایی، غلظت کلروفیل کل و نسبت پتاسیم به سدیم در اندام هوایی کاهو کاهش یافت. اعمال سطح شوری آب 4 دسی زیمنس بر متر وزن تر، وزن خشک و نسبت پتاسیم به سدیم اندام هوایی کاهو را به ترتیب 20، 18 و 44 درصد نسبت به شاهد بدون تنش کاهش داد. در این سطح شوری مقدار کلروفیل تغییر معنی‌داری نشان نداد. با توجه به نتایج بدست آمده، عملکرد و رشد کاهو در تمامی سطوح شوری آب کاهش یافت که نشان‌دهنده حساسیت این گیاه به شوری حتی در مقادیر نسبتاً کم می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** شوری آب، عملکرد، کاهو، کلروفیل

**محور (6): اقتصاد، فرهنگ، اخلاق و حقوق خاک  
و آب**



## مقایسه جایگاه خاک از دیدگاه دانش آموزان مقطع ابتدایی و پیش دبستانی

نظام اصغری پور دشت بزرگ<sup>1\*</sup>، محمدرضا غریب رضا<sup>2</sup>، محمد زنوزی راد<sup>3</sup>، آذین نوروزی<sup>4</sup>، فاطمه قطبی زاده<sup>5</sup>

<sup>1</sup> دکترای ژئومورفولوژی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، تهران، nasgharipour@gmail.com  
<sup>2</sup> استادیار پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، تهران، <sup>3</sup> دانشجوی پست دکترای علوم اعصاب تکاملی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، <sup>4</sup> کارشناسی ارشد مدیریت منابع خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، <sup>5</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم محیط زیست دانشگاه زنجان

### چکیده

خاک بستر حیات بر روی کره زمین بوده و در تاریخ تمدن بشر، ادیان و علم همواره جایگاه بی‌مانندی هم‌تراز مادر دارد. از این رو هرگونه آسیب به این جایگاه برای انسان‌ها و سایر موجودات عواقب جبران ناپذیری به همراه خواهد داشت. امروزه متناسب با بهره‌برداری‌های گسترده از خاک توسط انسان، نیاز به افزایش آموزش‌های کمی و کیفی در ارتباط با حفاظت از آن می‌باشد. این مطالعه بشیوه مصاحبه و پرسش‌نامه محقق ساخته به صورت حضوری و انفرادی با هدف شناخت و مقایسه دیدگاه دانش آموزان در مورد خاک از جهت تمیز یا کثیف بودن برای بازی، بر روی تعداد 174 نفر دانش آموز در مقطع ابتدایی شهر کرج و پیش دبستانی مهدکودک گل نرگس تهران، بعنوان بهره‌برداران آینده محیط زیست و خاک صورت پذیرفت. نتایج نشان داد، 71/5 درصد دانش آموزان پیش دبستانی و 40/5 درصد دانش آموزان ابتدایی خاک را ماده‌ی کثیف و آلوده معرفی نمودند، که این دیدگاه عموماً از طریق والدین و به ویژه مادران به آن‌ها منتقل شده است. نتیجه تحقیق حاضر ارائه آموزش‌های جامع و موثر بر اساس فرآیند و درجه حساسیت رشد مغز کودکان در دوره زمانی تولد تا سن ورود به مدرسه را بعنوان یک ضرورت نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** جایگاه خاک، مغز انسان، حفاظت خاک، پیش دبستان و ابتدایی

## تحلیل چالش‌ها و مشکلات اجتماعی طرح‌های آبیاری و زهکشی در ایران

جواد قاسمی

استادیار، موسسه آموزش و ترویج کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایران،  
ja.ghasemi@areeo.c.ir

### چکیده

شرایط اقلیمی کشور و بهره‌برداری غیراصولی از منابع آب در بخش کشاورزی، استفاده بهینه از منابع آب در این بخش را امری اجتناب‌ناپذیر نموده است. در این راستا، سال‌ها است که توسعه شبکه‌ها و سامانه‌های آبیاری و زهکشی در مناطق مختلف کشور در دستور کار قرار گرفته است. اما، مسئله مهم در خصوص این طرح‌ها این است که در مراحل مطالعه، طراحی و اجرای و بهره‌برداری، عمدتاً به ابعاد فنی توجه می‌شود و مسائل اجتماعی مورد توجه کافی قرار نمی‌گیرد و به آن به صورت سطحی و غیراصولی نگریده می‌شود. در واقع رویکرد مورد نظر عمدتاً سخت‌افزاری است تا نرم‌افزاری، رویکردی که دهه‌ها است در برنامه‌های توسعه‌ای در سطح جهان منسوخ شده است. شواهد مختلفی وجود دارد که این امر سبب شده است تا ضمن بروز مشکلاتی در مراحل اجرای این طرح‌ها، بهره‌برداری بهینه و پایدار از آنها نیز با چالش‌های بسیاری مواجه شود؛ به طوری که بعضاً برخی از آنها بلااستفاده باقی‌مانده است و یا از کارآیی لازم برخوردار نیستند. در مقاله حاضر، که با رویکردی کتابخانه‌ای و تحلیلی تدوین شده است، تلاش شده است تا با بررسی منابع مختلف، این چالش‌ها و مشکلات در مراحل مطالعه، اجرا و بهره‌برداری مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته و پیشنهادهایی در جهت رفع آنها ارائه شود.

**کلمات کلیدی:** طرح‌های آبیاری و زهکشی، چالش‌های اجتماعی، مشارکت ذی‌نفعان



## مشوق‌ها و بازدارنده‌های موثر بر مشارکت مردمی در برنامه‌های حفاظت خاک و آب

حیدر غفاری

استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز،  
H.ghafari@scu.ac.ir

### چکیده

تخریب خاک در بسیاری از مناطق جهان باعث کاهش باروری خاک و منابع آب، کاهش عملکرد محصول، افزایش هزینه‌های تولید و کاهش درآمد خالص بخش کشاورزی می‌شود. سالانه در جهان میلیون‌ها دلار صرف برنامه‌های حفاظت خاک می‌شود. حفاظت خاک به معنی حفظ یا بهبود کیفیت خاک برای ارائه محصولات و خدمات به انسان و محیط زیست است. برنامه‌های بسیار متعددی در کشورهای مختلف به مرحله اجرا در آمده، اما معمولاً پیشرفت‌های آنها بسیار کند بوده است. کشورهای پیشرو در حفاظت خاک مانند ایالات متحده به این نتیجه رسیده‌اند که روش‌های مشارکتی با حضور حداکثر ذینفعان شامل دولت و مردم بهترین رویکرد برای دستیابی به این مهم می‌باشد. سهیم کردن مردم در برنامه‌های حفاظت منابع طبیعی مستلزم مشوق‌ها و بازدارنده‌هایی است که در این مقاله به بررسی آنها پرداخته شده است.

**کلمات کلیدی:** تخریب خاک، کیفیت خاک، روش مشارکتی

## بررسی اثرات اجرای طرح‌های توسعه منابع آب بر شرایط اقتصادی و اجتماعی (مطالعه موردی: سد مخزنی مروک)

محمد پیرحیاتی<sup>1</sup>، مهدی سرائی تبریزی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع آب، گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، m.sarai@srbiau.ac.ir

### چکیده

یکی از راهکارهای اساسی حفظ منابع، احداث سدها است که اثرات متفاوت اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی فراوانی را از خود برجای می‌گذارند. بدون تردید شناخت اجتماعی و اقتصادی منطقه مطالعاتی و بحث و بررسی پیرامون شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی آن نیز می‌تواند در تصمیم‌گیری برای آینده طرح‌های مدیریت منابع آب سودمند باشد. هدف از انجام این پژوهش، بررسی آثار اقتصادی و اجتماعی ناشی از احداث سد مروک به‌عنوان یکی از طرح‌های توسعه منابع آب در استان لرستان می‌باشد. روش پژوهش، توصیفی-پیمایشی و ابزار گردآوری داده‌ها به شیوه میدانی و جامعه آماری متشکل از روستاییان چهار روستای مروک، عالم آباد و کاغه در پایین‌دست و روستای گوشه جدید در حاشیه مخزن بوده است. حجم نمونه از فرمول کوکران، 392 نفر تعیین و با استفاده از روش تخصیص متناسب، سهم هر روستا از حجم نمونه مشخص شد. نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها از دیدگاه روستاییان طی سال زراعی 98-1397 نشان داد که بیش‌ترین تأثیرات سد در بخش اقتصادی با میانگینی از 2/9 تا 3/1 بوده است. همچنین نتایج آزمون فرض‌ها با دو روش "ویلکاکسون" و "کای دو" حاکی از تأثیر قابل توجه سد بر تغییرات سطح زیرکشت زمین‌های کشاورزی، تغییر الگوی کشت، افزایش ارزش ملک و زمین و سرمایه‌گذاری بیشتر کشاورزان در بخش کشاورزی و همچنین، بهبود توسعه فیزیکی روستا، افزایش اشتغال در منطقه، مدیریت توزیع آب و یکپارچه سازی اراضی حاشیه مخزن سد در منطقه را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال بر اساس آزمون کای دو تک نمونه‌ای در بخش گردشگری، شاهد افزایش 57/3 درصدی جذب توریسم هستیم. خسارت قابل توجه به باغات و اراضی کشاورزی و امکانات و تأسیسات موجود در محدوده مخزن سد بررسی و در نهایت، کل مبلغ خسارت مخزن سد معادل 700 میلیارد ریال محاسبه، و طی سال‌های 81 تا 94 به ذینفعان پرداخت گردیده است.

**کلید کلمات:** اسکان مجدد، روستای گوشه، رودخانه تیره

## دانش بومی مدیریت آب چشمه‌ها در روستای چشمه‌بید شهرستان سلسله، استان لرستان

احمد بازگیر<sup>1</sup>، مهدی پورهایمی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دکترای جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران، <sup>2</sup> دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران،  
pourhashemi@rifr-ac.ir

### چکیده

کشور ایران در منطقه‌ای واقع شده که متوسط بارندگی سالانه آن کمتر از یک‌سوم بارندگی سالانه جهان می‌باشد و از دیرباز با مشکل کم‌آبی مواجه بوده است. اهمیت آب برای امکان زیستن و بقای جانداران و مصرف دام‌های دامداران بر کسی پوشیده نیست. در این مطالعه تلاش شده است دانش بومی مدیریت آب چشمه‌ها در بخش شرب، کشاورزی و دامداری در یک روستای جنگلی در ناحیه رویشی زاگرس مورد بررسی قرار گیرد. جامعه انسانی مورد مطالعه در این پژوهش اهالی روستای چشمه‌بید منطقه بسطام از شهرستان سلسله در استان لرستان بودند. برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش از روش مردم‌نگاری استفاده شد. ابزار گردآوری داده‌ها مشاهده مستقیم، مشاهده همراه با مشارکت و مصاحبه نیمه‌ساختار یافته بود. نتایج نشان داد که روستاییان از سه روش برای مدیریت آب چشمه‌ها استفاده می‌کنند. در روش اول با ساخت اتاقکی در اطراف چشمه، آب را برای مصرف دام و انسان تمیز نگه می‌دارند؛ در روش دوم با ساخت آب‌انبار، آب را برای شرب و کشاورزی ذخیره می‌کنند و در روش سوم آب چشمه را با استفاده شیلنگ هدایت و در بشکه‌های فلزی ذخیره می‌کنند تا با آنها دام‌ها را در بیلاق سیراب کنند.

**کلمات کلیدی:** آب‌انبار، بسطام، دامداران، سفیدکوه، گُرخونی

## مقایسه اقتصادی منافع تولید ذرت علوفه‌ای در سیستم‌های مختلف آبیاری در استان البرز

هرمز اسدی<sup>1</sup>، جواد باغانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش تحقیقات اقتصاد کشاورزی، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، hormoz.asadi3@gmail.com <sup>2</sup> استادیار پژوهش موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، baghani37@gmail.com

### چکیده

به منظور استفاده بهینه از منابع آب در تولید اقتصادی محصولات زراعی، بررسی و مقایسه اقتصادی سیستم‌های مختلف آبیاری در مزارع امری ضروری احساس می‌گردد. اهداف پژوهش حاضر مقایسه سودآوری تولید ذرت علوفه‌ای در سیستم‌های مختلف آبیاری (قطره‌ای نواری، سنتریپوت و کلاسیک) بود که در استان البرز در سال 1395 به اجرا درآمد. در این پژوهش، به منظور انتخاب اقتصادی سیستم آبیاری در تولید محصول از تکنیک بودجه‌بندی جزئی، درصد بازده فروش و درصد بازگشت سرمایه استفاده شد. طبق نتایج، میزان صرفه‌جویی مصرف آب در سیستم‌های آبیاری قطره‌ای نواری نسبت به روش‌های آبیاری سنتریپوت و کلاسیک به ترتیب 15/2 و 27/6 درصد بود. میانگین منافع خالص تولید ذرت علوفه‌ای در سیستم آبیاری قطره‌ای نواری 102/7 میلیون ریال در هکتار محاسبه شد که نسبت به سیستم‌های دیگر آبیاری 15/8 درصد بیشتر بود. بنابراین با توجه به سودآوری بیشتر سیستم آبیاری قطره‌ای نواری نسبت به سایر سیستم‌ها و منفی شدن منفعت خالص نهایی جایگزینی، سیستم آبیاری قطره‌ای نواری به عنوان سیستم برتر و اقتصادی در تولید ذرت علوفه‌ای در منطقه هدف توصیه شد.

**کلمات کلیدی:** ذرت علوفه‌ای، جایگزینی، سیستم آبیاری، عملکرد، منافع

## ارزش‌گذاری اقتصادی کارکرد حفاظت خاک در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی جنگل‌های سروآباد)

جلال هناره خلیانی

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه، ایران، [jhenareh@gmail.com](mailto:jhenareh@gmail.com)

### چکیده

تخریب روز افزون اکوسیستم جنگلی زاگرس در سال‌های اخیر ضرورت مطالعات ارزش‌گذاری در این حوزه را جهت افزایش آگاهی دست‌اندرکاران و تصمیم‌سازان، دربارهٔ منافع اقتصادی حاصل از مدیریت پایدار این سرزمین را نشان می‌دهد. در این پژوهش با استفاده از الگوی ارزش‌گذاری مکانی، خدمات حفاظت خاک، در حوزه سروآباد استان کردستان مورد ارزش‌گذاری اقتصادی واقع شد. جهت برآورد ارزش حفاظت خاک مقدار فرسایش در واحدهای مختلف با استفاده از روش پسیاک اصلاح شده برآورد و با بکارگیری رویکرد هزینه فرصت ارزش‌گذاری شد. میانگین فرسایش ویژه در منطقه مورد مطالعه حدود 4/54 تن در هکتار در سال برآورد شد. نتایج حاکی از ارزش میانگین سالانه‌ای معادل 27002/82 ریال در هر هکتار از اراضی جنگلی منطقه برای خدمات جلوگیری از دست رفتن اراضی و کنترل رسوبات در حوزه سروآباد است. آنچه که در نتایج این تحقیق مشهود است نقش پوشش جنگلی در کنترل فرسایش خاک و حفاظت و ذخیره آب در سطح منطقه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** ارزش‌گذاری اقتصادی، حفاظت خاک، زاگرس، سروآباد

## ارزیابی جنبه‌های مختلف دانش بومی در عملیات حفاظت از منابع خاک و آب

فاطمه ابراهیمی میمند<sup>1\*</sup>، حسن رمضانپور<sup>2</sup>، نفیسه یغمائیان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی گروه علوم خاک، دانشگاه گیلان، aneymand1949@gmail.com <sup>2</sup> اعضای هیات علمی گروه علوم خاک، دانشگاه گیلان

### چکیده

در سال‌های اخیر گزارش‌های جامعی از شیوه‌های معیشتی جوامع زراعی و نظام‌های تولیدی آنان به دست آمده است. این گزارشات حاوی اطلاعات مهمی پیرامون روابط اجتماعی تولید، شیوه‌های بهره‌برداری و حفاظت از محیط زیست است که روش‌های بومی استفاده از زمین و نحوه برخورد روستاییان با جهان اطراف خود را در بر می‌گیرد. این مطالعات به پژوهش‌های کشاورزی ابعاد جدیدی بخشیده است. لذا، آشنا شدن مدیران و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی با ریشه‌های فرهنگی و محیطی نظام‌های بومی مدیریت منابع تا حد زیادی از اشتباهات جلوگیری خواهد کرد. کشاورزی بومی بر همکاری کشاورز با طبیعت استوار است. اخیراً پژوهشگران کشاورزی بوم‌شناختی به این نظام‌ها بیشتر توجه می‌کنند. هرچند دانش بومی و دانش رسمی از بعد ماهیت و کاربرد با هم تفاوت‌هایی دارند، اما این تفاوت به معنای تقابل و ستیز آنها با یکدیگر نیست. تجربه نشان داده است که دانش بومی و دانش رسمی نه تنها با یکدیگر تناقض ندارند، بلکه در زمینه کشاورزی و توسعه روستایی به منظور رفع نیازهای توسعه‌ای، ویژگی‌های متفاوت هر کدام مکمل مناسبی برای دیگری است.

**کلمات کلیدی:** کشاورزی پایدار، توسعه روستائی، دانش محلی

## جایگاه خاک در فرهنگ ملی و دینی و لزوم امانت‌داری و حفظ کرامت آن

### هوشنگ خسروی

دانشیار پژوهش مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،  
hkhosravi@areeo.ac.ir

### چکیده

خاک یکی از مهمترین منابع طبیعی کره زمین است که حیات انسان و همه موجودات زنده وابسته به آن است. خاک مکان زندگی و مرگ گیاهان، جانوران و ریزجانداران است. در منابع علمی، فلسفی و دینی از خاک به عنوان ماده آغازین آفرینش انسان یاد شده است. نظریات و مکاتب بشری هم علیرغم تفاوت در نگرش به این موضوع، منافاتی با خاکی بودن خلقت انسان ندارند. قرآن نیز در آیات متعددی به آفرینش مستقل انسان از خاک تأکید دارد. در روایات اسلامی نیز توصیه‌های اخلاقی در مورد خاک ذکر شده است. در فرهنگ، شعر و ادبیات فارسی نیز نگاه به خاک یک نگاه عرفانی و الهی است. با توجه به اهمیت خاک و نقش بی‌بدیل آن در زندگی موجودات زنده و انسان، حفاظت و نگهداری از آن یک وظیفه عقلی و اخلاقی است. بدلیل شرایط اقلیمی، تغییر کاربری زمین‌ها و حجم بالای فرسایش خاک در ایران، این موضوع از طرف سیاست‌گذاران، بهره‌برداران و همه مردم نیاز به توجه ویژه دارد.

**کلمات کلیدی:** آدم، آفرینش، قرآن

## گنجینه ارزشمند دانش بومی حفاظت از خاک و آب در جنگل‌های زاگرس، شهرستان نورآباد ممسنی

مهدی پورهاشمی<sup>1\*</sup>، مهدی کاکاوند<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، [pourhashemi@rifr-ac.ir](mailto:pourhashemi@rifr-ac.ir)، <sup>2</sup> دکترای جنگل‌داری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان ایلام، ایلام، ایران

### چکیده

با توجه به سابقه زیاد حضور انسان در جنگل‌های زاگرس و وجود دانش‌های بومی و سازگار فراوان در ارتباط با حفاظت از خاک و آب، در این پژوهش تلاش شد تا نسبت به ثبت و تدوین این دانش‌ها در بخشی از جنگل‌های زاگرس، دو سامان عرفی هرابلوط در و پیراشکفت در شهرستان نورآباد ممسنی استان فارس، اقدام شود. با استفاده از روش قوم‌نگاری و مجموعه‌ای از روش‌های مصاحبه، مشاهده مستقیم و مشاهده مشارکتی اطلاعات لازم از جوامع محلی جمع‌آوری شد. نتایج این پژوهش نشان داد که مردم محلی در زمینه آبخیزداری و جلوگیری از سیل و مهار آن دانش‌های بومی ارزشمندی دارند که نسل به نسل از گذشته به آنها رسیده است. در نظر گرفتن این موانع به این دانش‌ها در مدیریت جنگل‌های زاگرس بسیار مهم است. ترکیب جنگل‌داری و تکنیک‌های بومی آبخیزداری یکی از شاخه‌های آگروفارستری است و می‌تواند در کاهش فشار به اراضی جنگلی نیز نقش به‌سزایی داشته باشد. همچنین، ثبت این دانش‌ها از به فراموشی سپرده شدن این گنجینه‌های ارزشمند جلوگیری می‌کند.

**کلمات کلیدی:** آبخیزداری سنتی، جنگل، زاگرس، قوم‌نگاری، مدیریت



## تجزیه و تحلیل اقتصاد کشاورزی ذرت در استان خوزستان و راهکارهایی در جهت دستیابی به حداکثر سود

سیمین خواجه زاده<sup>1</sup>، ابوالفضل محمودی<sup>2</sup>، حمیده خلج<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه پیام نور، ایران، تهران، siminkhajehzadeh@yahoo.com<sup>2</sup> دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران، تهران،<sup>3</sup> استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، ایران، تهران

### چکیده

هدف اصلی از انجام این پژوهش تجزیه و تحلیل اقتصاد کشاورزی ذرت در استان خوزستان و راهکارهایی در جهت دستیابی به حداکثر سود بوده است. در این پژوهش ابتدا وضعیت مزیت نسبی تولید ذرت در استان خوزستان به تفکیک کلیه شهرستانها بررسی گردید و سپس هر یک از شهرستانها با توجه به میزان مزیت نسبی پهنه‌بندی شدند. به این منظور ابتدا شاخص‌های مزیت مقیاس (SAI)، مزیت کارایی (EAI) و مزیت جمعی (AAI) برای تمامی شهرستانها برآورد و سپس با استفاده از تحلیل خوشه‌ای، پهنه‌بندی شهرستانها انجام گردید. یافته‌های این پژوهش نشان داد که شهرستانهای استان خوزستان دارای مزیت‌های نسبی مختلفی در تولید ذرت هستند؛ بنابراین این شهرستانها در پنج سطح با مزیت نسبی بسیار بالا، مزیت نسبی بالا، مزیت نسبی پایین، مزیت نسبی قابل قبول، مزیت نسبی پایین و مزیت نسبی بسیار پایین پهنه‌بندی شدند. شهرستانهای شوش و دزفول دارای بالاترین مزیت نسبی در تولید ذرت و شهرستانهای امیدیه، هویزه و رامهرمز دارای پایین‌ترین مزیت نسبی در تولید ذرت بودند. یافته‌های تحلیل واریانس نیز نشان داد که از میان چهار فاکتور اقلیمی، میزان بارش و متوسط حداقل دما در تفکیک سطح مزیت نسبی تولید گندم شهرستانها تأثیرگذار بود. با توجه به سطح‌بندی مزیت نسبی تولید ذرت در استان خوزستان، به برنامه‌ریزی و پشتیبانی از تولید ذرت موردنیاز است.

**کلمات کلیدی:** ذرت، اقتصاد کشاورزی، مزیت نسبی، استان خوزستان



**محور (7): مدیریت پایدار خاک و آب**



## ارزیابی الگوریتم‌های نظارت شده و نظارت نشده جهت بهینه‌سازی پارامترهای موثر بر فرسایش خاک

مجتبی شیرازی<sup>1</sup>، عطااله خادم الرسول<sup>2\*</sup>، سید محمد صفی الدین اردبیلی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز ataalahsoil@gmail.com <sup>3</sup> استادیار گروه مهندسی بیوسیستم دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

با توجه به زمان بر بودن فرآیندهای ارزیابی میدانی اراضی جهت مدیریت آبخیزها، استفاده و ترکیب روش‌های مختلف جهت مقایسه و انتخاب مناسب‌ترین راهکار پیشنهاد می‌گردد. پژوهش حاضر تغییرات نرخ فرسایش خاک را از طریق اعمال از سناریوهای مدیریت غیر سازه‌ای با استفاده از نرم افزار شبیه‌ساز WEPP و بهینه‌سازی آن‌ها با استفاده از الگوریتم‌های نظارت شده (رگرسیون خطی و رگرسیون لجستیک) و نظارت نشده (PCA و k-Means) مورد بررسی قرار داده است. نتایج بهینه‌سازی با استفاده از نرم‌افزار Orange نشان داد که دستیابی به محدودیت‌های بهینه، به انتخاب استراتژی‌های مناسب و کاهش قابل توجه نرخ فرسایش خاک کمک شایانی می‌کند. نتایج آماری رگرسیون لجستیک با دقت برابر 0/909، رگرسیون خطی  $R^2=0/457$  PCA با  $r_{pc1}$  برابر 0/86 و k-Means با توزیع داده‌ها در 3 خوشه عملکرد خوبی را نشان داد. بطورکلی، استفاده از تکنیک‌های بهینه‌سازی روش مناسبی برای ارزیابی سناریوهای مدیریتی است که براساس شرایط مطلوب می‌توانند منجر به کاهش تلفات خاک شوند.

**کلمات کلیدی:** فرسایش خاک، رگرسیون لجستیک، بهینه‌سازی، نرم افزار Orange

## تناوب‌های زراعی عنصری کلیدی در بهبود کارایی استفاده از آب و خاک

امیر هوشنگ جلالی

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ایران، Jalali51@yahoo.com

### چکیده

پژوهش حاضر با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده از تناوب‌های زراعی سه ناحیه اقلیمی اصلی استان اصفهان شامل مناطق سرد، معتدله و گرم انجام شد. در هر سه منطقه اقلیمی تناوب‌ها غالباً کوتاه و دربرگیرنده 2 یا 3 محصول زراعی بودند. کارایی استفاده از زمین در مناطق معتدل، گرم و سرد استان اصفهان به ترتیب دامنه‌ای معادل 43-98، 60-95 و 50-81 درصد داشتند. بهره‌وری آب در تناوب‌های زراعی منطقه معتدل به‌ندرت به بیش از 6 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب رسید. در منطقه گرم بهره‌وری آب در تناوب‌های مختلف غالباً کمتر از 1 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب و در منطقه معتدل غالباً بیش از 2 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب بود. اعداد مربوط به بهره‌وری آب در تناوب‌های منطقه سرد در اکثر مواقع کمتر از 2 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب است که نسبت به منطقه معتدله (بیش از 3-2 کیلوگرم به ازاء هر مترمکعب آب) کمتر است. با توجه به نتایج برای بهبود وضعیت کارایی استفاده از زمین و آب افزایش تنوع محصولات زراعی در تناوب‌ها و تقویت جایگاه گیاهان غده‌ای و حبوبات از موارد مهم در ارتقاء سطح تولید و افزایش کارایی استفاده از منابع آب و خاک است.

**کلمات کلیدی:** آیش، بهره‌وری آب، کارایی استفاده از زمین، کارایی تولید

## بررسی و شناسایی گیاهان حفاظتی در سازندهای مارنی منطقه خور و بیابانک

فرزاد پارسادوست<sup>1</sup>، زهرا جابر الانصار<sup>2</sup>، حمید رضا پیروان<sup>3</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ایران، <sup>2</sup> محقق بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ایران، <sup>3</sup> دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، تهران، ایران

### چکیده

مارن‌ها به عنوان حساسترین سازندها به فرسایش نقش عمده‌ای در تولید رسوب در حوزه‌های آبخیز کشور را دارند. بررسی پوشش گیاهی برخی از مناطق مارنی که سبب پایداری خاک و کنترل رسوب زایی مارنی شده‌اند حاکی از آن است که در برخی از رخنمون‌های مارنی گونه‌های مرتعی خاصی به طور چشمگیری رشد و نمو یافته و باعث تثبیت و پایداری این سازندها گردیده و در نهایت فرسایش و رسوب در این مناطق تا حدی کنترل شده است. این پروژه تحقیقاتی باهدف شناسایی گونه‌های گیاهی استقرار یافته بر روی سازندهای مارنی منتخب منطقه خور و بیابانک تهیه شده است. نتایج این تحقیق جهت استقرار گونه‌های مناسب در مناطق مارنی به دستگاه‌های اجرایی ذیربط ارائه و به عنوان دستاوردی نوین در مجامع علمی داخلی و خارجی طرح خواهد گردید. در این تحقیق ابتدا با عملیات میدانی با مشخص شدن تیپ‌های گیاهی منطقه، به روش سیستماتیک تصادفی (ترانسکت - پلات)، پارامترهای گیاهی و نمونه خاک برداشت شده و فرسایش نیز با روش BLM ارزیابی شد. گونه گیاهی درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) به روش تصادفی سیستماتیک در سه نوع فرسایش سطحی، شیاری و آبراه‌های گونه‌ای بود که بهترین عملکرد حفاظتی را در مقابل فرسایش در این مناطق از خود نشان داد.

**کلمات کلیدی:** سازندهای مارنی، خور و بیابانک، گونه‌های مرتعی، درمنه دشتی

## تعیین واحدهای مدیریتی خاک مبتنی بر نقشه خصوصیات سری در فامیل‌های خاک

رضا ابراهیمی<sup>1\*</sup>، احمد حیدری<sup>2</sup>، علی کشاورزی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع خاک و ارزیابی اراضی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران Rezaabrahimi@ut.ac.ir <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، <sup>3</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

### چکیده

هدف اصلی در نقشه‌برداری خاک با مقیاس بزرگ، شناسایی دقیق واحدهای مدیریتی پذیر خاک، یا اراضی می‌باشد که خاک بخش اصلی آن است. دقیق‌ترین ویژگی‌های هر خاک در پایین‌ترین سطوح طبقه‌بندی خاک یعنی فامیل و سری به دست می‌آید. در این پژوهش، سری‌های خاک و واحدهای مدیریتی خاک براساس امکان استفاده‌های مشابه از سری‌های خاک برای اهداف مختلف در مقیاس 1:10000 تهیه شد. به این منظور، 53 پروفیل خاک حفر شد و سری‌های خاک با توجه به تفاوت‌های موجود در درون واحدهای فامیل خاک و در نظر گرفتن خصوصیات محدوده کنترلی خصوصیات سری خاک، تعیین شدند. سپس اقدام به تهیه نقشه توزیع این خصوصیات در منطقه مورد مطالعه گردید. از تلاقی نقشه‌های خصوصیات تعیین شده برای محدوده کنترل سری‌ها، با نقشه فامیل‌های خاک سری‌های با وسعت قابل تفکیک شناسایی شدند. واحدهای مدیریتی خاک، بر اساس خصوصیات مشابه مدیریتی سری‌های خاک از قبیل میزان ظرفیت ذخیره آب، ضخامت سولوم، قابلیت نگهداری عناصر غذایی و نهاده‌ها، امکان‌پذیری عملیات کاشت، داشت و برداشت و کشاورزی دقیق تعیین و جداسازی شدند. تهیه نقشه‌های مدیریتی پذیر خاک با این روش مبنای مدیریت دقیق اراضی است و برای برنامه‌ریزی و بهره‌برداری بهینه ضروری است.

**کلمات کلیدی:** سری‌های خاک، مدیریت خاک، نقشه‌های تفصیلی، واحدهای همگن



## شبیه‌سازی اثرات فرسایش خاک بر عملکرد گندم با استفاده از مدل SWAT

حیدر غفاری<sup>1\*</sup>، منوچهر گرجی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، H.ghafari@scu.ac.ir

<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، Mgorji@ut.ac.ir

### چکیده

آگاهی از تاثیر فرسایش بر عملکرد محصول در تعیین فرسایش مجاز و برنامه‌های حفاظت خاک ضروری می‌باشد. یکی از بزرگترین مشکلات در ارزیابی روابط فرسایش و عملکرد محسوس نبودن میزان کاهش عملکرد در کوتاه مدت است. بنابراین، پایش مستقیم اثرات فرسایش بر عملکرد تقریباً غیرممکن است. به همین دلیل روش‌های غیرمستقیم برای این منظور پیشنهاد شده است. مدل‌سازی یکی از جدیدترین و دقیق‌ترین روش‌ها برای ارزیابی اثر فرسایش بر تولید محصول است. در این پژوهش از مدل SWAT برای شبیه‌سازی اثر فرسایش بر عملکرد گندم دیم استفاده شد. برای این کار پس از واسنجی و اعتبارسنجی مدل، سناریوهای مختلفی در خصوص عمق خاک تعریف شد و با کاهش تدریجی عمق خاک در پرونده مربوط به داده‌های خاک میانگین عملکرد گندم دیم شبیه‌سازی گردید. بر این اساس ارتباط رگرسیونی بین میزان فرسایش خاک سطحی و عملکرد گندم برقرار شد. رابطه رگرسیونی نشان داد که به ازای هر سانتی‌متر فرسایش خاک، عملکرد گندم دیم به مقدار 15/1 کیلوگرم معادل 0/5 درصد کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن میانگین سالانه هدررفت خاک (10 تن در هکتار در سال) و سطح زیر کشت گندم (حدود 50000 هکتار) در حوضه مورد مطالعه، برآورد شد که سالانه 580 تن گندم در اثر فرسایش از بین می‌رود. استفاده از این روش در مناطق مختلف و برای سایر محصولات و همچنین اعتبار سنجی نتایج با آزمایشات مزرعه‌ای پیشنهاد می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** فرسایش مجاز، حفاظت خاک، باروری خاک

## ارزیابی روش‌های مشخصه‌سازی ویژگی‌های هیدرولیکی خاک متاثر از نمک با استفاده از مدل هایدرولوژیکی

میثم رضایی

مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،  
Meisam.rezaei1@gmail.com

### چکیده

اندازه‌گیری و مشخصه‌سازی عوامل موثر بر کارایی مدیریت خاک و آب در خاک‌های متاثر از نمک به علت پیچیدگی روابط خاک، آب و گیاه دشوار می‌باشد. بنابراین روش‌های حل عددی ابزاری مناسب برای پیش‌بینی نتایج و مقایسه با اندازه‌گیری‌ها و مشاهدات می‌باشند. این مطالعه بمنظور پیش‌بینی شوری خاک و ارزیابی تاثیر مقادیر ویژگی‌های هیدرولیکی بر مدل هایدروس در پایلوتی با مساحت 30 هکتار شور و قلیا (سولونچاک) در خوزستان انجام شد. بدین منظور در محل پروفیل نفوذپذیری خاک با روش استوانه مضاعف اندازه‌گیری شد و نمونه خاک دست خورده و دست نخورده از لایه‌های پروفیل خاک در سه تکرار برداشته شد. ویژگی‌های هیدرولیکی (هدایت هیدرولیکی اشباع و منحنی رطوبتی خاک) در آزمایشگاه یکبار با آب آبیاری (زه‌آب) و بار دیگر به روش معمول با استفاده از آب شهری در مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین هدایت هیدرولیکی به روش بار ثابت و بار افتان نیز با زه‌آب و آب شهری اندازه‌گیری شد. بدین ترتیب 4 سری داده هدایت هیدرولیکی و دو سری داده منحنی رطوبتی برای هر لایه از پروفیل اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد استفاده از آب شهر سبب کاهش در منحنی رطوبتی خاک و همچنین هدایت هیدرولیکی (افتان و ثابت) نسبت به آب با ترکیب مشابه با شرایط مزرعه (زه‌آب) شد. بطور کلی، ارزیابی داده‌ها با اجرای مدل نشان داد که پیش‌بینی شوری خاک بالا تر از مقادیر مشاهداتی بود (بیش برآورد). اما ویژگی‌های هیدرولیکی بدست آمده از آب شور (زه‌آب) منتج به نتایج بهتر پیش‌بینی هدایت الکتریکی و آب خاک در مقایسه با روش‌های مرسوم آزمایشگاه (استفاده از آب شهر برای تعیین ویژگی‌های هیدرولیکی) در خاک متاثر از نمک شد.

**کلمات کلیدی:** خاک‌شور - سدیمی، هدایت الکتریکی، هدایت هیدرولیکی، منحنی رطوبتی، هایدروس

## مدیریت پایدار خاک و آب با نگاهی به رویکرد برنامه‌ریزی راهبردی

محمد رضا بلالی<sup>1</sup>، سعدی فتح‌الهی گلام‌بحری<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاهی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج،  
<sup>2</sup> فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشگاه تهران، saadifathollahi@ut.ac.ir

### چکیده

فرسایش خاک و تخریب منابع آبی کشور، یکی از مهمترین مشکلات محیطی در میان اشکال مختلف فرسایش سرزمین است که چالش و تهدیدی جدی بر امنیت غذایی و چشم‌انداز توسعه‌ی آینده کشور است. برای جبران این نقیصه الگوی مدیریت پایدار منابع طبیعی وارد ادبیات توسعه و مدیریت شده است. در این الگو استفاده چند کارکردی و توجه به ارزش‌های غیرتجاری منابع طبیعی و ابعاد اجتماعی به عنوان راهبرد مدیریت پایدار خاک و آب و همچنین توجه به نیازها و تضمین معیشت پایدار جامعه محلی و مشارکت آنان در پروژه‌ها و در نهایت توانمندسازی ذی‌نفعان، مدنظر می‌باشد. همچنین می‌توان بیان کرد که در سال‌های اخیر استفاده از برنامه راهبردی و مدیریت پایدار در حوزه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی از اقبال گسترده‌ای برخوردار بوده و بسیاری از شرکت‌ها، سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی تلاش می‌نمایند با شناسایی آینده مطلوب موردنظر و تمرکز بر آن، زمینه تحقق هر چه بیشتر اهداف خود را فراهم آورند. در واقع این تحقیق که با مطالعه اسناد بالادستی، مطالعات کتابخانه‌ای، مقالات منتشر شده داخلی و خارجی به سرانجام رسیده، در پی بررسی مفهومی مدیریت پایدار و همچنین برنامه‌ریزی راهبردی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** مدیریت پایدار خاک، آب، برنامه‌ریزی

## مقایسه شاخص‌های شیمیایی سلامت خاک با استفاده از مدل کرنل در مدیریت‌های زراعی مختلف

ارسلان صادقیان<sup>1\*</sup>، غلامعباس صیاد<sup>2</sup>، احمد فرخیان فیروزی<sup>2</sup>، مجتبی نوروزی مصیر<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> دانش‌آموخته مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز، arsalan\_13701@yahoo.com<sup>2</sup> دانشیار  
 گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز،<sup>3</sup> استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

سلامت خاک از عوامل مهم تضمین سلامت عمومی و تسریع‌کننده دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار است. بنابراین برای ارزیابی فرآیندهای کشاورزی لازم است که شاخص سلامت خاک تعیین شود. این پژوهش به منظور مقایسه شاخص شیمیایی سلامت خاک با استفاده از مدل سلامت خاک کرنل در سه مدیریت زراعی مختلف صورت گرفت. مدیریت‌های زراعی مختلف شامل سیستم تک کشتی، تناوب گندم- ماش و مدیریت بقایا بود و ویژگی‌های شیمیایی ارزیابی سلامت خاک شامل پ.هاش، نیتروژن کل و مقدار قابل‌دسترس عناصر فسفر و پتاسیم بودند. به منظور ارزیابی سلامت خاک، مقدارهای ویژگی‌های فوق در مدل کرنل بر اساس دستورالعمل اطلاعات خاک مدل کرنل اجرا گردید و شاخص شیمیایی سلامت خاک به دست آمد. با تعیین نمره سلامت خاک، کلاس بندی آن بر اساس راهنمای سلامت خاک کرنل انجام شد. بررسی نتایج نشان داد که مدیریت بقایا (با نمره 75) اثر مثبت بیشتری در سلامت خاک نسبت به تناوب زراعی (با نمره 73/75) و تک کشتی (با نمره 50) داشت. همچنین نتایج کلی نشان داد که نقش بررسی سلامت خاک از این نظر مهم است که ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی را در کنار هم بررسی می‌کند.

**کلمات کلیدی:** سلامت خاک، مدل کرنل، مدیریت بقایا

## تعیین تولید پتانسیل و مقدار زیست توده خالص کلزا در بخشی از اراضی کشاورزی دشت مغان

جواد سیدمحمدی<sup>1\*</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، علی زین‌الدینی<sup>1</sup>، منصور چترنور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، j.mohammadi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> فارغ‌التحصیل مقطع دکتری فیزیک خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

تأمین امنیت غذایی یکی از مهمترین اولویت‌های بخش کشاورزی بوده، بر همین اساس برنامه‌ریزان این بخش بایستی توجه ویژه‌ای به تولید محصولات اساسی داشته باشند. برآورد تولید پتانسیل محصول در شرایط بهینه، دید مناسبی جهت رفع محدودیت‌های موجود و اتخاذ سیاست‌های ایده‌آل برای بهبود متوسط عملکرد کشاورزان فراهم می‌آورد. برای این منظور از مدل فائو جهت برآورد مقدار تولید پتانسیل محصول کلزا و تولید زیست توده خالص آن در بخشی از اراضی کشاورزی دشت مغان استفاده شد. با توجه به اینکه متوسط عملکرد کشاورزان در منطقه مورد مطالعه حدود 1800 کیلوگرم در هکتار است، مقدار تولید پتانسیل به دست آمده از طریق مدل فائو تقریباً 3800 کیلوگرم در هکتار بوده که مقدار قابل توجهی می‌باشد. بنابراین با لحاظ کشت آبی کلزا در منطقه مورد مطالعه و نبود محدودیت آب، محدودیت‌های مربوط به خصوصیات خاک و شرایط مدیریت در سطح مزارع منطقه مورد مطالعه هستند که باعث افت قابل ملاحظه مقدار عملکرد می‌شوند، پس در صورت رفع محدودیت‌های ذکر شده، عملکرد محصول کلزا در مزارع منطقه به مقدار مطلوبی افزایش یافته و به تولید پتانسیل نزدیک خواهد شد.

**کلمات کلیدی:** مدل AEZ، تولید پتانسیل، تولید زیست توده خالص، کلزا، دشت مغان

## تجزیه و تحلیل تناسب بخشی از اراضی دشت قزوین برای کشت گندم با روش چند معیاره فازی

جواد سیدمحمدی<sup>1\*</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، منصور چترنور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، j.mohammadi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

### چکیده

شناسایی ظرفیت تولید اراضی و انتخاب کاربری متناسب با این ظرفیت، از جمله راه‌های افزایش تولید در واحد سطح است. مطالعه حاضر با بکارگیری روش چندمعیاره فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی در بخشی از اراضی دشت قزوین برای تفکیک اراضی مستعد و غیرمستعد جهت کشت گندم انجام شد. براساس مشخصات خاکرخ‌های شاهد هر واحد نقشه، ارزیابی تناسب اراضی برای کشت گندم با استفاده از روش چندمعیاره فازی انجام شد و نقشه تناسب اراضی در محیط GIS تهیه گردید. با توجه به نتایج، کاربرد روش تلفیقی فازی با فرایند تحلیل سلسله مراتبی مشخص کرد که حدود 48 هزار هکتار از اراضی دارای کلاس تناسب متوسط، 9 هزار هکتار دارای تناسب بحرانی و 4 هزار هکتار در حال حاضر نامناسب برای کشت گندم می‌باشند. مهمترین خصوصیات محدودکننده اراضی در منطقه شامل شیب، ESP، pH، زهکشی و شوری خاک می‌باشند. ارزش ضریب تبیین بین شاخص اراضی به دست آمده در واحدهای نقشه و عملکرد واقعی 85 درصد بوده که نشان‌دهنده دقت قابل قبول روش فوق در تعیین کلاس‌های تناسب اراضی است. بنابراین روش فوق با اطمینان می‌تواند در ارزیابی تناسب اراضی مورد استفاده قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** تناسب گندم، فازی، فرایند تحلیل سلسله مراتبی، GIS

## مطالعه همبستگی غلظت فلزات سنگین ناشی از کاربرد کمپوست پسماند شهری در خاک و اندام هوایی اسفناج

محسن سیلسپور

عضو هیات علمی بخش تحقیقات کشت‌های گلخانه‌ای، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، ورامین، ایران، mseilsep@yahoo.com

### چکیده

طبق مطالعات صورت گرفته، خاک‌های کشور از نظر ماده آلی فقیر هستند و در بخش وسیعی از خاک‌ها، ماده آلی خاک کمتر از یک درصد است. بنابراین استفاده از منابع کودهای آلی در این خاک‌ها ضروری است. یکی از منابع ماده آلی برای افزودن به خاک با هدف افزایش ماده آلی، کمپوست پسماند شهری است که دارای اثرات مثبتی بر افزایش ذخیره ماده آلی خاک است، اما در مواردی نیز موجب افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک می‌گردد. به منظور مطالعه چگونگی تاثیر کاربرد کمپوست پسماند شهری بر غلظت فلزات سنگین در اندام هوایی اسفناج، طی یک پژوهش مزرعه‌ای، اثرات کاربرد سطوح مختلف کمپوست پسماند شهری کارخانه تهران بر میزان غلظت فلزات سنگین سرب، کادمیوم، نیکل و کروم در خاک و اندام هوایی اسفناج از طریق تعیین همبستگی بین غلظت فلزات سنگین در خاک و اندام هوایی اسفناج و تعیین مدل‌های رگرسیونی مربوطه بررسی شد. بدین منظور مقادیر مختلف کمپوست پسماند شهری از صفر تا 50 تن در هکتار در خاک مصرف شد. سپس اسفناج برگ پهن رقم ورامین در کرت‌های آزمایشی کشت گردید. غلظت فلزات سنگین در خاک و گیاه تعیین گردید. نتایج نشان داد که بین غلظت فلزات سنگین در خاک و اندام هوایی اسفناج همبستگی مثبت معنی دار وجود دارد. مدل رگرسیونی غلظت سرب، کادمیوم و نیکل در اندام هوایی اسفناج از مدل خطی و مدل رگرسیونی کروم از مدل درجه دو پیروی می‌کرد.

**کلمات کلیدی:** رگرسیون، سرب، کادمیوم، نیکل، کروم

## نقشه‌برداری خاک و ارزیابی کیفی تناسب اراضی در البرز مرکزی (مطالعه‌ی موردی: روستای نشل شهرستان آمل)

عارف حسین پور<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

هدف از این تحقیق شناسایی و تهیه نقشه خاک و ارزیابی کیفی تناسب اراضی و مقایسه جداول نیازمندی‌های آب و هوایی و خاکی سایز و همکاران با جداول اصلاح شده‌ی موسسه تحقیقات خاک و آب برای شرایط ایران در اراضی روستای نشل شهرستان آمل با مساحتی بالغ بر 172 هکتار بود. این منطقه دارای رژیم رطوبتی زیریک و رژیم حرارتی مزیک است. برای انجام این تحقیق 35 خاکرخ حفر و تشریح شد. پس از شناسایی افق‌های اصلی، از هر یک از لایه‌ها نمونه‌های خاک تهیه و جهت انجام تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه منتقل شد. خاکرخ‌ها بر طبق رده‌بندی جدید آمریکایی، تا سطح فامیل رده‌بندی شدند و نقشه فاز سری خاک تهیه شد. خاک‌های منطقه در رده اینسپتی سول (Inceptisols) با مساحت 115 هکتار، رده مالی سول (Mollisols) با مساحت 15 هکتار و در آخر هم رده انتی سول (Entisols) با مساحت 9 هکتار قرار داشتند. براساس نتایج ارزیابی کیفی تناسب اراضی، پارامتر دما مهم‌ترین محدودیت اقلیمی برای منطقه مورد مطالعه بود. محصولات جو و باقلا با بیشترین درجه اقلیمی و کم‌ترین محدودیت اقلیمی در کلاس S1 و گندم با کم‌ترین درجه اقلیمی، در کلاس S3 قرار گرفتند. مهم‌ترین محدودیت‌های خاکی شامل؛ شیب، سنگریزه، در برخی مناطق pH و آهک (براساس جداول سایس) بود. نتایج ضریب تبیین روابط رگرسیونی بین تولید مشاهده شده و شاخص اراضی، نشان داد که جداول سایز و همکاران برای همه محصولات به غیر از سیب زمینی، انطباق بیشتری با واقعیت‌های زمینی منطقه داشته است. محاسبه شاخص اراضی به روش استوری و ریشه دوم برتری قابل توجهی نسبت به یکدیگر نداشتند.

**کلمات کلیدی:** خاکرخ، رده‌بندی خاک، نقشه فاز سری خاک، فامیل خاک



## ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات کشت شده و تغییر الگوی کشت در بخشی از دشت بناب در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه

پریسا نباتیان<sup>1</sup>، سید بهمن موسوی<sup>2</sup>، نیکو حمزه پور<sup>3</sup>

<sup>1</sup> فارغ التحصیل کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه مراغه

### چکیده

هدف از این تحقیق ارزیابی واحدهای اراضی حاشیه شرقی دریاچه ارومیه واقع در شهرستان بناب (روستای روشت کوچک) برای تعیین تناسب کیفی اراضی برای کشت محصولات رایج گندم، جو، ذرت علوفه‌ای، یونجه، پیاز و گلرنگ به عنوان پیشنهاد تغییر الگوی کشت به دو روش پارامتریک ریشه دوم و ساده صورت گرفت. که برای رسیدن به این منظور هفت پروفیل خاک حفر، تشریح، نمونه‌برداری و خصوصیات فیزیکوشیمیایی خاک تعیین شد. در مرحله دوم احتیاجات رویشی هر یک از محصولات مورد مطالعه استخراج شد که مقایسه خصوصیات اقلیمی، خاک و زمین‌نما با نیازهای رویشی محصولات مورد مطالعه نشان داد که در منطقه فقط برای کشت ذرت علوفه‌ای محدودیت اقلیمی وجود دارد ولی از نظر خصوصیات خاک و زمین‌نما عامل محدودکننده در اکثر واحدها آهک و در بعضی از واحدها pH و EC می‌باشد. براساس نتایج نهایی اراضی روستای روشت برای گندم، جو، یونجه دارای تناسب مناسب ( $S_1$ ) و نسبتاً مناسب ( $S_2$ ) بوده، برای گلرنگ تناسب نسبتاً مناسب ( $S_2$ ) و برای ذرت علوفه‌ای و پیاز علاوه بر تناسب فوق دارای تناسب بحرانی ( $S_3$ ) می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی تناسب اراضی، پارامتریک ریشه‌دوم، تغییر الگوی کشت، دشت بناب، محدودیت ساده

## بررسی و مقایسه عکس‌العمل هیدرولوژیک کاربری‌های مرتع و کشاورزی با استفاده از پلات‌های آزمایشی

مهسا میری<sup>1</sup>، علی بهشتی آل آقا<sup>2</sup>، سهیلا آقابیگی امین<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، <sup>2</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، <sup>3</sup> گروه منابع طبیعی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران، [saghabeigi@yahoo.com](mailto:saghabeigi@yahoo.com)

### چکیده

از جمله مشکلاتی که در قرن حاضر وجود دارد، هدررفت آب و خاک و پیامدهای محیط زیستی ناشی از آن است. در این مطالعه تأثیر نوع کاربری اراضی بر هدررفت آب و خاک در 2 نوع کاربری مرتع و کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. به این منظور 18 پلات (2 متر مربعی) در هر دو کاربری مستقر گردید. نتایج به دست آمده طی 5 رخدادهای بارندگی نشان داد که تغییر کاربری از مرتع به کشاورزی منجر به افزایش رواناب و رسوب در زمین زراعی شده است. بر این اساس، حجم رواناب در اراضی زراعی تا 13 برابر و مقدار رسوب خروجی از پلات‌ها تا 20 برابر بیشتر از اراضی مرتعی بوده است.

**کلمات کلیدی:** تغییر کاربری، رواناب، رسوب معلق و فرسایش خاک

## بررسی میزان هدایت الکتریکی (EC) خاک مزرعه گندم و باقلا تحت مصرف مواد اصلاحی در دشت ارمو، شهرستان دره شهر، استان ایلام

محمد زینوند<sup>1</sup>، افسانه عالی نژادیان بیدآبادی<sup>2\*</sup>، محمد فیضیان<sup>3</sup>، امیدعلی اکبرپور<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، دانشگاه لرستان، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، Alinezhadian.a@lu.ac.ir، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، <sup>4</sup> استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه لرستان

### چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر برخی مواد اصلاحی بر مقدار هدایت الکتریکی خاک مزرعه گندم و باقلا، با آزمایشی به صورت بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار در سال زراعی 98-1397 در مزرعه‌ای در شهرستان دره شهر - استان ایلام اجرا شد. پژوهش با هدف بررسی و مقایسه‌ی اثرات دو عامل، انواع مواد اصلاحی و مقادیر ناهمانند مواد اصلاحی (بقایای یونجه در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار، کاه و کلش گندم در سه سطح 5، 10 و 15 تن در هکتار، کود مرغی در سه سطح 2، 4 و 6 تن در هکتار و کود شیمیایی) روی گیاه گندم و باقلا انجام گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که در مزرعه تحت کشت باقلا بیشترین مقدار EC خاک در تیمار شاهد (1/42 دسی زیمنس بر متر) و کمترین مقدار در تیمار 15 تن در هکتار کاه و کلش گندم (0/66 دسی زیمنس بر متر) و همچنین در مزرعه تحت کشت گندم بیشترین مقدار EC در تیمار شاهد (1/43 دسی زیمنس بر متر) و کمترین اندازه در تیمار 15 تن در هکتار کاه و کلش گندم (0/7 دسی زیمنس بر متر) مشاهده گردید. بنابراین می‌توان بیان کرد که مصرف مواد اصلاحی اثرات مفیدی بر کاهش هدایت الکتریکی خاک خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** باقلا، دره شهر، گندم، مواد اصلاحی، هدایت الکتریکی

## اثر سطوح مختلف تنش شوری بر مشخصه‌های مورفولوژیکی پایه‌های جوان عناب (*Zizyphus jujuba*)

ناصر طباطبایی<sup>1\*</sup>، اعظم جعفری<sup>1</sup>، محمدهادی راد<sup>2</sup>، مصطفی شیرمردی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران، naser.tabatabay.1345@gmail.com

<sup>2</sup> مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران

### چکیده

شوری خاک یکی از اصلی‌ترین تنش‌های محیطی تأثیرگذار بر رشد گیاهان و محصولات تولیدی آن‌ها است و تأثیر این تنش در اقلیم خشک و نیمه‌خشک شدیدتر است. عناب به‌عنوان یک گیاه دارویی ارزشمند و مقاوم به شرایط مختلف آب و هوایی در بسیاری از مناطق ایران گسترش دارد. این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با 4 تیمار تنش شوری (آبیاری با شوری 3 (شاهد)، 6، 9 و 12 دسی‌زیمنس بر متر) در 3 تکرار انجام گرفت. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این پژوهش، با افزایش سطح شوری در پایه‌های جوان عناب، صفات شاخص سطح برگ، سطح کل برگ، تعداد برگ، تعداد برگچه در برگ و تعداد کل برگچه کاهش یافت ولی شوری نتوانست بر صفات قطر، ارتفاع، سطح و حجم تاج پوشش و وزن تر و خشک برگ عناب مؤثر باشد. بنابراین به نظر می‌رسد که درختان عناب اگرچه می‌توانند سطوح بالای تنش شوری را تحمل کنند، با این وجود، میزان رشد و نمو آن‌ها دچار اختلال می‌گردد.

کلمات کلیدی: تنش شوری، سطح برگ، تعداد برگ

## بررسی اثر شیب دامنه بر طول آبکند در برخی اراضی در غرب استان اردبیل

سعید صفری<sup>1</sup>، علی رضا واعظی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری فیزیک و حفاظت خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، s1366saeed@gmail.com

<sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، vaezi.alireza@znu.ac.ir

### چکیده

فرسایش آبکندی یکی از مخرب‌ترین نوع فرسایش آبی است که با رشد و گسترش آن، حجم قابل توجهی خاک از دسترس خارج می‌شود. هدف این پژوهش بررسی اثر شیب دامنه بر طول آبکند در برخی اراضی در غرب استان اردبیل به مساحت 250 کیلومترمربع است. ابتدا 27 دامنه که دارای فرسایش آبکندی بودند، شناسایی و تعداد 278 آبکند در این دامنه‌ها مشخص و طول آن‌ها اندازه‌گیری شد. از ویژگی‌های آبکندها طول و از ویژگی‌های دامنه‌ها شیب در هر دامنه با استفاده از گوگل ارث، تعیین شدند. براساس نتایج کمترین و بیشترین شیب دامنه در منطقه به ترتیب 5/48 و 22/11 درصد و طول آبکندها از 20/1 متر تا 4232 متر تغییر می‌کند. همبستگی معنی‌داری بین طول آبکند و شیب دامنه وجود دارد ( $p < 0/01$  و  $r = 0/49$ ). براساس یافته‌های این پژوهش آبکندهای واقع در دامنه‌های کلاس شیب 10 تا 15 درصد، بیشترین طول دارند. در چنین دامنه‌هایی بکارگیری روش‌های حفاظت خاک مانند روش‌های زیستی و سازه‌ای برای جلوگیری از تشکیل و گسترش آبکندها ضروری است.

**کلمات کلیدی:** حفاظت خاک، شیب دامنه، طول آبکند، فرسایش آبی

## بررسی تنش تسلیم در موقعیت‌های مختلف یک شیب تپه دارای خاک تیکسوتروپ

پری‌ناز غیاثی‌نیا<sup>1\*</sup>، علی‌اصغر بسالت‌پور<sup>2</sup>، حسین شیرانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، p.ghiasi1991@yahoo.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

### چکیده

فرسایش سیلان گل یک معضل فراگیر همراه با پیامدهای ناگوار برای اکوسیستم‌های طبیعی در بیش‌تر نقاط دنیا محسوب می‌شود. در این پژوهش به بررسی رفتار رئولوژیک خاک و تاثیر آن بر فرسایش خمیری شکل پرداخته شد. برای این منظور، شیب تپه‌ای که فرسایش خمیری شکل در آن رخ داده بود انتخاب و سه پروفیل به ترتیب در بالای شیب تپه (بیش‌ترین فرسایش)، میانه شیب تپه (فرسایش متوسط) و انتهای شیب تپه (فرسایش کم‌تر و رسوب‌گذاری بیش‌تر) حفر گردید. نمونه‌برداری از دو لایه‌ی سطحی و زیر سطحی در هر پروفیل انجام و برخی ویژگی‌های فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی خاک نظیر بافت، ماده آلی، کربنات کلسیم معادل (آهک)، رطوبت اشباع و رطوبت قابل استفاده تعیین شد. همچنین آزمایشات رئولوژیکی خاک به منظور تعیین رفتار خاک نیز انجام گردید و نتایج نشان داد که رفتار خاک شبه پلاستیک بوده و خاک با افزایش تنش برشی از خود رقیق شونده (شل شونده) نشان می‌دهد. همچنین مدل هرشل بالکلی با ضریب تبیین بالاتر و خطای استاندارد پایین‌تر، مدل مناسبی برای پیش‌گویی رفتار جریان نمونه‌های خاک مورد مطالعه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** رفتار نیوتونی، شبه پلاستیک، فرسایش سیلان گل، مارن

## اعتبارسنجی جداول نیازهای رویشی خاک و اقلیم ذرت در ارزیابی تناسب اراضی

سید علیرضا سیدجلالی<sup>1</sup>، مهناز اسکندری<sup>1</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، علی زین‌الدینی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران، [ajalali@areeo.ac.ir](mailto:ajalali@areeo.ac.ir)

### چکیده

طی سال‌های پیشین، نقشه‌های تناسب اراضی برای کشت گیاهان عمده زراعی و باغی در دشت‌های آبی کشور، در موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه شده است. هدف از تولید این نقشه‌ها برای استفاده در تهیه الگوی کشت کشور بوده است. جداول نیازهای رویشی خاک، زمین‌نما و اقلیم از مولفه‌های اصلی تعیین تناسب اراضی است. هدف از این پژوهش، اعتبارسنجی جداول پیشنهادی برای کشت ذرت دانه‌ای بود که در تولید الگوی کشت کشور به کار رفته است. نخست 85 مزرعه ذرت دانه‌ای در پنج منطقه از چهار استان مختلف، انتخاب و با حفر پروفیل از افق‌های مختلف خاک، نمونه‌برداری شد. مزارع انتخابی دارای طیف متنوعی از عملکرد و شرایط خاک بود تا امکان اعتبارسنجی کلاس‌های مختلف تناسب اراضی وجود داشته باشد. ویژگی‌های اقلیمی نیز برای پنج منطقه مورد پژوهش، از ایستگاه هواشناسی هر یک بدست آمد و دوره‌های فنولوژی برای کشت ذرت دانه‌ای در هر منطقه، تهیه شد. به کمک ویژگی‌های خاک بدست آمده از آزمایشگاه و متغیرهای اقلیمی، شاخص اراضی محاسبه شد و سپس با مقدار عملکرد واقعی در هر منطقه مقایسه گردید. نتایج نشان داد که ضریب تبیین رابطه میان این دو متغیر، 0/85 است که نشان می‌دهد جداول نیازهای رویشی پیشنهادی، از دقت کاملاً قابل قبولی برخوردار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** الگوی کشت، شاخص اراضی، عملکرد، ذرت دانه‌ای

## ارزیابی خطر آلودگی آرسنیک، کادمیم، سرب و مولیبدن در خاک و دانه گندم تحت مدیریت فاضلاب و پساب فاضلاب مرودشت

علی کسرائیان<sup>1\*</sup>، زهرا فرهمندفر<sup>2</sup>، مهرداد کریمی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم خاک، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، alkasra@yahoo.com <sup>2</sup> گروه زمین‌شناسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران، <sup>3</sup> گروه زمین‌شناسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

### چکیده

امروزه کمبود آب یکی از معضلات اصلی در بخش کشاورزی بوده و این مهم سبب گرایش به استفاده از آب‌هایی مانند پساب فاضلاب‌های شهری و صنعتی شده است. شهرستان مرودشت در شمال شیراز دومین شهر پرجمعیت استان فارس است که کشاورزی نقش عمده‌ای در اقتصاد این منطقه دارد. در این مطالعه وضعیت چهار عنصر آرسنیک کادمیم سرب و مولیبدن در لجن فاضلاب، پساب و دو خاک و همچنین غلظت آن‌ها در دانه‌های گندم با مدیریت مختلف فاضلاب (آب چاه و پساب فاضلاب شهرستان مرودشت) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که پساب فاضلاب حاوی مقدار قابل قبولی از عین عناصر است اما انباشت زیادی از مولیبدن و سرب در لجن فاضلاب مشاهده شد؛ همچنین بین غلظت این چهار عنصر در خاک تفاوتی وجود نداشت. به‌علاوه، غلظت عناصر فوق در گندم نشان داد که بجز عنصر مولیبدن و سرب که تجمع بیشتری در خاک تیمار با فاضلاب داشت بین کادمیم و آرسنیک در دو تیمار منابع آبی وجود نداشت. بنابراین، به‌نظر می‌رسد در کاربرد پساب تصفیه‌خانه محدودیتی وجود ندارد اما در لجن فاضلاب باید به سرب و مولیبدن توجه داشت.

**کلمات کلیدی:** آلودگی گندم، عناصر سنگین، فاضلاب مرودشت، مولیبدن، سرب



## ارتباط تنش تسلیم بینگهام خاک با شاخص‌های مکانیکی خاک در موقعیت‌های مختلف یک شیب تپه

پری‌ناز غیاثی نیا<sup>1</sup>، علی اصغر بسالت پور<sup>2</sup>، حسین شیرانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، p.ghiasi1991@yahoo.com  
<sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

### چکیده

تنش تسلیم یکی از ویژگی‌های مواد است که نشان‌دهنده‌ی حداقل تنش برشی لازم برای جریان یافتن مواد است. تنش تسلیم مواد به‌ویژه سیالات را می‌توان توسط علم رئولوژی که علم جریان‌یابی ماده در اثر یک نیرو می‌باشد، مورد بررسی قرار داد. در فرسایش سیلان گل نیز مخلوطی از آب و خاک به حالت خمیری شکل یا ژله‌ای تحت تاثیر حرکت بین ذرات و جابجایی آن‌ها به طرف پایین شیب حرکت می‌کند. بنابراین سیلان گل حالتی بین مایع و جامد می‌باشد و ویژگی‌هایی شبیه سیالات دارد که خصوصیات رئولوژی، به‌ویژه تنش تسلیم می‌توانند بیانگر چگونگی وقوع آن باشند. در این پژوهش نیز اثر برخی از ویژگی‌های مکانیکی خاک بر تنش تسلیم بینگهام در شیب‌تپه‌ای مارنی که فرسایش سیلان گل در آن رخ داده بود، مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور سه پروفیل به ترتیب در بالای شیب تپه (بیش‌ترین فرسایش)، میانه شیب‌تپه (فرسایش متوسط) و انتهای شیب‌تپه (کم‌ترین فرسایش) حفر و سپس نمونه‌برداری در عمق‌های گوناگون انجام گردید. نتایج نشان داد که هم‌بستگی میان تنش تسلیم بینگهام و ویژگی‌های مکانیکی مختلف خاک در هر قسمت از شیب‌تپه متفاوت است. به‌طوریکه حدروانی بیشترین تاثیر را بر تنش تسلیم بینگهام در پروفیل پایینی شیب‌تپه مطالعاتی داشت ( $R=0.98$ ). پس از آن به ترتیب شاخص خمیری و حد خمیری اثرگذار بودند.

**کلمات کلیدی:** تیکسوتروپی، حدود آتربرگ، رئولوژی، فرسایش توده‌ای

## شبیه‌سازی روند آبشویی نیترات خاک با استفاده از مدل HYDRUS-3D

سمانه اطمینان<sup>1</sup>، وحیدرضا جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری فیزیک و حفاظت خاک (دانشجوی سابق دانشگاه شهید باهنر کرمان)، etminan.s@agr.uk.ac.ir

<sup>2</sup> دانشیار فیزیک و حفاظت خاک، مجتمع آموزش عالی شیروان، نویسنده مسئول: v.jalali@uk.ac.ir

### چکیده

نیترات یکی از عناصر غذایی خاک محسوب می‌شود که در کنار مسأله حاصلخیزی، از دیدگاه محیط زیست، میزان آلودگی خاک و آب‌های سطحی و زیرزمینی نیز دارای اهمیت می‌باشد. از این‌رو، در این مطالعه، با استفاده از روش حل عددی پارامترهای انتقال املاح برآورد گردید و سپس روند آبشویی نیترات خاک تحت روش کوددهی سرک در مزرعه یونجه چهارساله با استفاده از مدل HYDRUS-3D بررسی شد. پارامترهای حاکم در فرآیند انتقال نیترات تحت روش مدیریتی مزرعه با استفاده از الگوریتم لونبرگ-مارکواردت برآورد گردید. همچنین در روند شبیه‌سازی غلظت نیترات خاک در امتداد پروفیل خاک از ضریب جذب فروندلیچ بهره گرفته شد. نتایج حاصل بیانگر میزان دقت مدل در بررسی روند تغییرات نیترات خاک در دو عمق سطحی و عمقی به ترتیب برابر با  $RMSE = 0/009$  و  $RMSE = 0/008$  بود. براساس میزان دقت حاصل از فرآیند شبیه‌سازی می‌توان بیان نمود که روش کوددهی بکار رفته در سطح مزرعه یونجه چهار ساله نقش مثبتی در تامین نیاز غذایی گیاه داشته و از سوی دیگر به خوبی توانسته از تجمع و آبشویی نیترات خاک ممانعت کند.

**کلمات کلیدی:** آلودگی خاک، حل عددی، مدل سه بعدی هایدروس، نیترات خاک

## ارزیابی تناسب اراضی گندم، هندوانه و گوجه فرنگی منطقه چاه نارنج، شهرستان فاریاب، استان کرمان

علی زین‌الدینی میمند<sup>1\*</sup>، جواد سیدمحمدی<sup>1</sup>، سید علیرضا سیدجلالی<sup>1</sup>، میر ناصر  
نوبدی<sup>1</sup>، مهناز اسکندری<sup>1</sup>

<sup>1</sup>استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران،  
Ali\_zeinadin@yahoo.com

### چکیده

منطقه چاه نارنج از توابع شهرستان فاریاب و از مناطق مهم و مستعد کشاورزی استان کرمان می باشد. هدف از انجام این تحقیق طبقه بندی تناسب کیفی اراضی بر اساس روش پارامتریک ریشه دوم برای گندم، هندوانه و گوجه فرنگی در 28450 هکتار اراضی تحت کشت منطقه چاه نارنج می باشد. برای انجام تحقیق با بررسی نقشه‌های خاک، منطقه مورد نظر انتخاب گردید. برای برخی واحدهای خاک انتخابی، نمونه‌های خاک تهیه و بر روی آن‌ها آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی و حاصلخیزی مورد نیاز انجام گردید. سپس با توجه به اطلاعات هواشناسی، نیازهای خاکی و اقلیمی و دوره‌های فنولوژی گیاهان انتخابی، طبقه بندی تناسب کیفی بر اساس روش‌های محدودیت ساده و پارامتریک انجام گردید و در نهایت برای هر واحد خاک محدودیت‌های خاک و اقلیم معرفی گردیدند. در این مطالعات تیپ‌های بهره‌وری گندم، هندوانه و گوجه فرنگی ارزیابی شدند بررسی‌ها نشان داد اقلیم منطقه برای کشت این گیاهان محدودیت نداشته و کلاس‌های تناسب اراضی از S2 تا N با محدودیت‌های شوری و قلیائیت، خصوصیات فیزیکی و حاصلخیزی متغیر است. با توجه به نوع و شدت محدودیت‌ها می توان با انتخاب محصول مناسب، اعمال مدیریت صحیح، و اصلاح اراضی عملکرد محصولات را در راستای افزایش بهره‌وری و توسعه کشاورزی پایدار افزایش داد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی اراضی، روش پارامتریک، محدودیت ساده، جنوب کرمان

## محاسبه ی پتانسیل تولید و ارزیابی کمی تناسب محصولات زراعی رایج در اراضی روستای نشل شهرستان آمل در البرز مرکزی

عارف حسین پور<sup>1</sup>، حسین ترابی گل سفیدی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانش آموخته ی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه شاهد، htorabi@shahed.ac.ir

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق محاسبه پتانسیل تولید اقلیمی محصولات رایج و تعیین کلاس کمی تناسب، در اراضی روستای نشل شهرستان آمل است. نقشه ی سری های خاک با مطالعه ی 35 خاکرخ و نقشه ی کلاس های تناسب کمی در محیط ArcGIS10.1 تهیه گردید. ابتدا اطلاعات مربوط به فنولوژی محصولات تهیه شد. پتانسیل تولید اقلیمی با استفاده از مدل فائو محاسبه گردید. جمع آوری اطلاعات مربوط به کلیه ی هزینه های متغیر، درآمدها و مقدار عملکرد هر یک از محصولات با استفاده از پرسشنامه انجام و براساس آنها تولید بحرانی محاسبه گردید. در برخی از محصولات، تفاوت زیادی بین تولید مشاهده شده و پتانسیل تولید مشاهده گردید که به دلیل وجود محدودیت های شدید خاکی و مدیریت ضعیف زارعین می باشد. نتایج ارزیابی کمی تناسب اراضی برای منطقه مورد مطالعه نشان داد که برای کشت آبی گندم، 31، 24 و 45 درصد اراضی به ترتیب در کلاس های S3، S2 و N؛ برای جو، 7، 34، 7 و 52 درصد به ترتیب در کلاس های S1، S2، S3 و N؛ برای سیب زمینی، 34، 31، 28 و 7 درصد به ترتیب در کلاس های S1، S2، S3 و N؛ برای یونجه، 7، 3، 69 و 21 درصد به ترتیب در کلاس های S1، S2، S3 و N؛ و برای باقلا نیز 72، 10 و 18 درصد به ترتیب در کلاس های S2، S3 و N قرار دارند.

**کلمات کلیدی:** باقلا، پتانسیل تولید، تولید بحرانی، جو، گندم

## اثر کربن فعال بر پایداری ساختمان خاک آلوده به لجن نفتی

رقیه کریم پور<sup>1</sup>، سهیلا ابراهیمی<sup>2\*</sup>، الهام ملک زاده<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>2</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، sohebrahimi@gmail.com <sup>3</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

### چکیده

آلودگی نفتی یک بحران مهم زیست محیطی بخصوص در کشورهای نفت خیز می باشد. در این راستا، بررسی پایداری خاک های آلوده به نفت از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این پژوهش، اثر افزودن اصلاحگر کربن فعال، بر پایداری و میانگین قطر خاکدانه در خاک آلوده به لجن نفتی در قالب طرح کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط گلدانی بررسی گردید. تیمارهای آزمایش شامل وزن 100 گرم و اندازه 0/3 میلی متر (T1)، وزن 100 گرم و اندازه 1/5 میلی متر (T2)، وزن 100 گرم و اندازه 4 میلی متر (T3)، وزن 150 گرم و اندازه 0/3 میلی متر (T4)، وزن 150 گرم و اندازه 1/5 میلی متر (T5)، وزن 150 گرم و اندازه 4 میلی متر (T6) و تیمار شاهد (C) بود. نتایج نشان داد درصد رس قابل پراکنش و میانگین وزنی و هندسی قطر خاکدانه با افزایش مقدار مصرف و کاهش سایز کربن فعال، نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا کرد. کاهش میانگین وزنی و هندسی قطر خاکدانه ها به دلیل کاهش خاصیت آبگریزی سطح خاکدانه ها در طی آزمایش الک تر بود. افزایش مصرف کربن فعال (بویژه کربن پودری) در خاک آلوده به لجن نفتی به دلیل جذب سطحی هیدروکربن های نفتی و کاهش خاصیت آبگریزی شدید آن ها، باعث کاهش اثرات منفی آلودگی نفتی بر رطوبت پذیری خاک می گردد.

**کلمات کلیدی:** پایداری خاکدانه، قطر خاکدانه، کربن فعال، لجن نفتی، ماده مغذی

## بررسی تغییرات شاخص تناسب سرزمین در واحدهای مدیریتی باغهای زیتون شهرستان بم

رضا مهاجر<sup>1\*</sup>، سمیه صدر<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، reza.mohajer@pnu.ac.ir <sup>2</sup> استادیار گروه کشاورزی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

شاخص تناسب سرزمین به طور ضمنی بیانگر توان تولید سرزمین می‌باشد. این شاخص در رویکرد پارامتریک تناسب سرزمین بر اساس دو روش استوری و ریشه دوم تعیین می‌گردد. در مطالعه حاضر، تغییرات این شاخص در باغهای زیتون شهرستان بم استان کرمان بررسی شده است. در این منطقه، چهار باغ انتخاب گردید و هر باغ به دو بخش خوب و بد از نظر کارشناسان تقسیم شد و در هر بخش دو خاکرخ حفر، تشریح و نمونه‌برداری شد و خصوصیات مورد نیاز خاک اندازه‌گیری گردید. برای نیازهای اقلیمی و خاکی زیتون از جداول سایز استفاده شد. نتایج نشان داد هرچند این منطقه از نظر اقلیمی دارای تناسب متوسط (کلاس S2) است اما به دلیل محدودیت شوری و بافت و سنگریزه در کلاس‌های تناسب N1 و N2 قرار می‌گیرد. رابطه کلاس‌های بدست آمده با شاخص اصلاح نشده تناسب سرزمین برای دو روش عددی استوری و ریشه دوم معنی دار و دارای  $R^2 = 0/94$  بود. این رابطه براساس شاخص اصلاح شده تناسب سرزمین با توابع سایز، هرچند معنی دار بود اما مقدار شاخص تبیین به  $R^2 = 0/92$  کاهش یافت، لیکن براساس شاخص اصلاح شده تناسب سرزمین با توابع پیشنهادی باقری، معنی دار بود و مقدار شاخص تبیین تا  $R^2 = 0/99$  افزایش نشان داد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی تناسب اراضی، روش پارامتریک ریشه دوم، روش استوری

## اثرات خاک‌ورزی حفاظتی بر ویژگی‌های شیمیایی خاک‌های رسی مناطق مرتفع استان کردستان

سارا صلواتی<sup>1</sup>، کمال نبی‌الهی<sup>2</sup>، ابراهیم روحی<sup>3</sup>، محمد علی محمودی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع خاک و ارزیابی اراضی، دانشگاه کردستان، salavati\_la86@yahoo.com  
<sup>2</sup> دانشیار دانشکده علوم خاک، دانشگاه کردستان، <sup>3</sup> استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی  
استان کردستان، <sup>4</sup> استادیار دانشکده علوم خاک، دانشگاه کردستان

### چکیده

در این مطالعه به منظور بررسی اثرات سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی بر روی ویژگی‌های شیمیایی خاک، آزمایشی 5 ساله در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه سارال در استان کردستان تحت طرح کرت‌های نواری انجام گرفت. تیمار اصلی به کار رفته در این آزمایش نوع سیستم خاک‌ورزی در سه سطح خاک‌ورزی سنتی، کم خاک‌ورزی، بدون خاک‌ورزی و تیمار فرعی نیز سیستم تناوب گندم با سه محصول نخود، ماشک و گلرنگ بود. در سال چهارم آزمایش ویژگی‌های شیمیایی خاک‌ها شامل محتوای کل نیترات، فسفر، پتاسیم، بور در دسترس، منیزیم و کلسیم محلول و ماده آلی اندازه‌گیری شد. بر اساس نتایج بدست آمده اثر تیمارهای آزمایش بر روی ماده آلی، ازت کل، مقدار کلسیم و منیزیم محلول و میزان بور در دسترس تأثیر معنی‌داری نداشته است هرچند که تا حدودی باعث بهبود این پارامترها شده است. تأثیر تیمارهای خاک‌ورزی بر روی فسفر معنی دار بود ( $P < 0/05$ ).

**کلمات کلیدی:** دیم‌کاری، خاک‌ورزی، کردستان، گندم، ویژگی‌های شیمیایی خاک

## بررسی اثر تنش‌های خشکی و شوری بر شاخص SPAD و دمای سطح برگ کنگد

الهه سیفی‌پور نقنه<sup>1\*</sup>، نجمه یرمی<sup>2</sup>، ابوالفضل عزیزیان<sup>2</sup>، غلامحسین رنجبر<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه اردکان، e.seyifpour73@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، <sup>3</sup> استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

### چکیده:

از مهم‌ترین چالش‌های کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک مواجهه گیاهان با تنش‌های محیطی مانند شوری و خشکی است. کنگد یک گیاه سازگار با مناطق خشک و نیمه خشک است که می‌تواند در برنامه‌ریزی‌های توسعه پایدار این مناطق کارآمد باشد. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر توام تنش‌های خشکی و شوری بر برخی خصوصیات فیزیولوژیکی کنگد مانند شاخص SPAD و دمای سطح برگ می‌باشد. بدین منظور آزمایشی در سال 1399 در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه اردکان بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار سطح شوری آب آبیاری  $(S1)1/5$ ،  $(S2)4$ ،  $(S3)7$  و  $(S4)10$  دسی زیمنس بر متر و سه سطح خشکی با دوره‌های متفاوت آبیاری  $(I1)4$ ،  $(I2)8$  و  $(I3)12$  روز بود. نتایج نشان داد که فاکتورهای آزمایش و برهمکنش آن‌ها بر شاخص SPAD و دمای سطح برگ اثر معنی‌دار داشت. با طولانی شدن دور آبیاری از 4 روز به 12 روز، دمای سطح برگ حدود 9 درصد افزایش یافت و شاخص SPAD کاهش 4 درصدی را نشان داد. در بیشترین سطح شوری نسبت به شاهد، دمای سطح برگ به میزان 21 درصد افزایش یافت درحالیکه شاخص SPAD کاهش 31 درصدی را داشت. نتایج همچنین نشان داد که تحت شرایط توام تنش‌های خشکی و شوری، بیشترین کمترین مقدار شاخص SPAD به ترتیب، در تیمارهای  $I1S1$  و  $I3S4$  حدود  $62/3$  و  $39/9$  بود. بیشترین و کمترین دمای سطح برگ نیز با مقادیر  $43/4$  و  $33/2$  درجه سانتی‌گراد به ترتیب مربوط به تیمارهای  $I1S1$  و  $I3S4$  بود. بطور کلی می‌توان گفت با مدیریت مناسب دور آبیاری، شاخص‌های فیزیولوژی گیاه در راستای افزایش تولید محصول بهبود می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** اثر متقابل، تنش شوری، کم آبیاری، کنگد، صفات فیزیولوژیک



## بررسی تأثیر روش کاشت و کاربرد آب شور بر عملکرد گندم و اجزای آن در هرمزگان

یعقوب حسینی<sup>1\*</sup>، محمد علی احمدی راد<sup>2</sup>، عبدالحسین عسکری<sup>3</sup>، مریم قریشی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشیار پژوهشی، بخش خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز، ایران، yaaghoob.hosseini@yahoo.com، <sup>2</sup> محقق مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، <sup>3</sup> استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان، <sup>4</sup> کارشناس ارشد در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

### چکیده

محدودیت منابع آبی و نیز پایین آمدن سطح کیفیت آبها، کشاورزان را به سمت استفاده از آب‌هایی با کیفیت پایین‌تر سوق داده است. اگر قرار باشد آب با کیفیت پایین، بویژه آب شور، برای آبیاری استفاده گردد، راهکارهایی نیز باید برای استفاده از آن به منظور کاهش نگرانی‌های کشاورز باید ارائه شوند. در همین راستا پژوهشی با دو فاکتور (عامل) شوری آب آبیاری (2، 3 و 4 دسی زیمنس بر متر) و روش کاشت (کاشت سانتی‌فیوژی، کاشت ردیفی در زمین مسطح و کاشت جویچه‌ای) طراحی و اجرا شد. نتایج نشان داد که روش کاشت تأثیری معنی‌دار بر عملکرد و برخی از اجزاء عملکرد داشت. روش کاشت جوی و پشته‌ای سبب افزایشی معنی‌دار در عملکرد و برخی از اجزاء عملکرد گردید. حداکثر تأثیر سطوح شوری بر عملکرد معادل 7 درصد بود اما سبب کاهش معنی‌دار در پنجه‌زنی شد. همچنین استفاده از روش کاشت جوی و پشته‌ای در مقایسه با روش‌های دیگر مورد استفاده در این آزمایش در انتهای فصل کمترین شوری خاک را سبب شد. بنابراین این روش کاشت برای شرایط منطقه توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** آب شور، روش کاشت، گندم، هرمزگان

## اثر آبیاری درازمدت با پساب شهری بر تغییرپذیری مکانی برخی عناصر در خاک

مجتبی فتحی<sup>1\*</sup>، حمید ملاحسینی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران، mjtbfathi@gmail.com

### چکیده

اهمیت استفاده از پساب به موضوع کاهش فشار بر منابع آب سطحی بر می‌گردد. از مشکلات عمده زیست محیطی آبیاری با پساب می‌توان تجمع عناصر آلاینده در خاک را نام برد که به دلیل غیر قابل تجزیه بودن و اثرات فیزیولوژیکی که بر موجودات زنده دارند، بسیار مورد توجه می‌باشند. در این راستا جمع‌آوری اطلاعات از اراضی تحت آبیاری با پساب می‌تواند از جنبه مدیریتی بسیار مفید باشد. در این پژوهش اراضی تحت آبیاری با پساب شمال شهر اصفهان به فواصل 500 متر نمونه‌برداری و در آنها میزان عناصر سرب، کادمیم، منگنز و مس اندازه‌گیری شد. منطقه مورد نمونه‌برداری حدود 2000 هکتار از اراضی آبیاری شده با تاریخچه متفاوت از نظر آبیاری با پساب را پوشش می‌دهد. سپس براساس آستانه تغییرات و دامنه تغییر نمای هر ویژگی خاک نقشه خطوط هم‌مقدار برای هر یک از عناصر به روش کریجینگ رسم شد. نتایج حاصل از تحلیل و ریوگرامها مربوط به غلظت عناصر در خاک در اراضی تحت آبیاری با پساب تصفیه‌خانه شمال شهر اصفهان نشان داد که بهترین مدل برازش شده به ساختار فضایی متغیرهای آلاینده در طول دوره زمانی مورد مطالعه مدی کروی می‌باشد. با توجه به بررسی انجام شده در مورد مقایسه روشهای میانابایی برای متغیرهای آلاینده در اراضی مورد مطالعه، نتایج نشان داد که روش کریجینگ ساده با توجه به RMSE کمتر و R بیشتر نسبت به روشهای دیگر در طول دوره زمانی مورد بررسی برتری داشته است.

**کلمات کلیدی:** آب خاکستری، محیط زیست، آلاینده‌گی، عناصر خاک، شمال اصفهان

## مدل سازی اثر عوامل خاکی بر عملکرد باغات زیتون با روش شبکه عصبی مصنوعی و رگرسیون

علی آجیلی لاهیجی<sup>1\*</sup>، علی محمدی ترکاشوند<sup>2</sup>، عبدالمحمد محنت کش<sup>3</sup>، میر ناصر نویدی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان و دانشجوی اسبق دکتری دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، lahigy\_123@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، <sup>3</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی چهارمحال و بختیاری، شهرکرد، ایران، <sup>4</sup> استادیار موسسه تحقیقات خاک و آب کشور، کرج، ایران

### چکیده

یکی از روش‌های نوین در ارزیابی اراضی نسبت به کاربری‌های مختلف، مدل‌سازی یا شبیه‌سازی کاربری مورد نظر است عملکرد محصول باغات زیتون تحت تاثیر عوامل محیطی مختلف خاکی، آبی، توپوگرافی می‌باشند، که در مجموع یازده عامل موثر بر عملکرد زیتون انتخاب و به عنوان متغیرهای ورودی مدل انتخاب شدند. این متغیرهای ورودی شامل خصوصیات خاک EC، میزان مواد خنثی شونده (TNV)، درصد کربن آلی، فسفر قابل جذب، پتاسیم قابل جذب، درصد رس و درصد سیلت و خصوصیات آب آبیاری شامل EC و میزان آب آبیاری؛ خصوصیات توپوگرافی شامل: ارتفاع و شیب بوده است. عکس‌العمل مدل به هر یک از متغیرهای ورودی بررسی و مهمترین فاکتورهای تأثیرگذار بر عملکرد محصول زیتون به دست آمد. براساس نتایج آنالیز حساسیت، مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در عملکرد محصول زیتون، به ترتیب کربن آلی خاک، میزان پتاسیم قابل جذب، میزان آب آبیاری، ارتفاع، میزان آهک، درصد رس، شیب نقطه، شوری خاک، فسفر قابل جذب، و شوری آب بوده است. که به طور خلاصه می‌توان عملکرد محصول زیتون بیشتر تحت تاثیر پنج الویت اول تامین عناصر غذایی ماکرو مانند نیتروژن و پتاسیم و تامین رطوبت مورد نیاز با توجه به تبخیر زیاد منطقه و عوامل مزاحم مانند آهک می‌باشد.

کلمات کلیدی: زیتون، ارزیابی، مدل‌سازی، گیلان

## ارزیابی تأثیر کودهای شیمیایی بر فرسایش پذیری خاک‌های منطقه حیدره همدان با دستگاه شبیه ساز باران

سید داود محمدی<sup>1</sup>، فاطمه روحی معین<sup>2</sup>

<sup>1</sup> عضو هیات علمی گروه زمین شناسی، دانشگاه بوعلی سینا، d.mohammadi@basu.ac.ir <sup>2</sup> کارشناس ارشد زمین شناسی زیست محیطی، گروه زمین شناسی، دانشگاه بوعلی سینا

### چکیده

پارامترهای مختلفی بر میزان فرسایش پذیری خاک‌ها موثر می‌باشند که از این میان می‌توان به کودهای شیمیایی اشاره نمود. به منظور بررسی تأثیر کودهای شیمیایی اوره و سولفات پتاسیم به خاک‌های منطقه حیدره همدان سه ایستگاه نمونه‌برداری انتخاب شده، و سپس آزمایش‌های پایه خاک از جمله دانه‌بندی نمونه‌های خاک، تعیین Gs، حدود آتربرگ، تعیین درصد کربنات کلسیم، تعیین ماده آلی، تعیین کلر، تعیین مقدار سولفات و pH بر روی نمونه‌های خاک پایه انجام شد. در این راستا به نمونه‌های خاک ایستگاه‌های مورد مطالعه مقادیر درصدی 1%، 3%، 5%، 7% و 9% کود شیمیایی اوره و کود شیمیایی سولفات پتاسیم به طور مجزا اضافه گردید. آزمایش فرسایش با استفاده از دستگاه شبیه‌ساز باران نیز با درصدهای مختلف کود شیمیایی اوره و کود شیمیایی سولفات پتاسیم بر روی نمونه‌های خاک هر سه ایستگاه در شیب‌های 10، 20، 30 و 40 درجه انجام گردید. نتایج آزمایش فرسایش نشان می‌دهد که با افزایش مقادیر کودهای شیمیایی مقدار خاک فرسایش یافته در همه ایستگاه‌های نمونه‌برداری کاهش چشمگیر داشته است. علت کاهش میزان فرسایش را می‌توان به افزایش نفوذپذیری خاک و کاهش میزان رواناب، با افزایش مقادیر کودهای شیمیایی مصرفی، مرتبط دانست.

**کلمات کلیدی:** واگرای، کود شیمیایی اوره، کود شیمیایی سولفات پتاسیم، شیب زمین

## بررسی خصوصیات اراضی و ارزیابی تناسب اراضی برخی گیاهان زراعی مناطق شرق استان کرمان

علی زین‌الدینی میمند<sup>1\*</sup>، مهنناز اسکندری<sup>1</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، جواد سیدمحمدی<sup>1</sup>،  
سید علیرضا سیدجلالی<sup>1</sup>، زهرا محمد اسماعیل<sup>2</sup>، بهاره دلسوز خاکی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، Ali\_zeinadin@yahoo.com، <sup>2</sup> محقق،  
موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

در این پژوهش، تناسب اراضی برای تیپ‌های بهره‌وری جو، سیب‌زمینی و پیاز در 50 مزرعه (حدود 3000 هکتار) از اراضی دشت‌های بم، نرماشیر، فهرج و ریگان استان کرمان بر پایه روش ارزیابی تناسب اراضی فائو (FAO, 1976)، ارزیابی شد. مراحل انجام این تحقیق شامل انتخاب 50 مزرعه، انجام مطالعات خاکشناسی، نمونه‌برداری خاک، تجزیه آزمایشگاهی نمونه‌ها، جمع‌آوری اطلاعات اقلیمی برای تیپ‌های بهره‌وری مورد نظر در منطقه و تکمیل جداول کاربری اراضی در مزارع مطالعاتی بود. پس از جمع‌آوری اطلاعات خاک، اقلیم و تعیین نیازهای خاکی و اقلیمی و تطابق آن‌ها با شرایط منطقه، ارزیابی کیفی با استفاده از روش پارامتریک و محدودیت ساده انجام شد. بررسی نتایج نشان داد که براساس سیستم جامع طبقه‌بندی خاک، خاک‌های مطالعه شده در دو رده اریدی سول و انتی‌سول، چهار تحت گروه و هفت فامیل خاک قرار می‌گیرند. نتایج طبقه‌بندی تناسب اقلیمی برای جو، نشان‌دهنده تناسب کم و برای سیب‌زمینی و پیاز، خیلی مناسب بود. طبقه‌بندی تناسب کیفی برای جو از تناسب کم تا نامناسب دائم، سیب‌زمینی تناسب متوسط تا نامناسب دائم و پیاز از تناسب متوسط تا نامناسب است. عمدتاً پارامترهای اقلیم، شوری و قلیائیت، واکنش خاک، خصوصیات فیزیکی و حاصلخیزی برای کشت این محصولات محدودیت ایجاد می‌نمایند. به طور کلی بر اساس مطالعه حاضر مشخص شد که تولید در برخی مزارع بهینه نمی‌باشد و با شاخص اراضی هماهنگ نیست. بنابراین پیشنهاد می‌شود که نوع کشت بر اساس خصوصیات اراضی انتخاب شود.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی اراضی، روش پارامتریک، محدودیت ساده، کرمان

## صحت‌سنجی جداول نیازهای رویشی خاک، زمین‌نما و اقلیم برای زعفران

علی زین‌الدینی<sup>1\*</sup>، مهناز اسکندری<sup>1</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، سمیه الیاسی راد<sup>2</sup>

<sup>1</sup>استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، ali\_zeinadin@yahoo.com، <sup>2</sup>بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، بیرجند، ایران

### چکیده

یکی از زیربنایی‌ترین عوامل در تهیه الگوی کشت، نقشه‌های تناسب اراضی برای گیاهان زراعی و باغبانی است. طی سال‌های پیشین، نقشه‌های تناسب اراضی برای کشت گیاهان عمده زراعی و باغی در دشت‌های آبی کشور، در موسسه تحقیقات خاک و آب تهیه شده است. یکی از مولفه‌های اصلی برای تهیه این نقشه‌ها، جداول نیازهای رویشی خاک، زمین‌نما و اقلیم بوده که بصورت کمی در این پژوهش، جداول پیشنهادی برای زعفران، صحت‌سنجی شد. نخست 119 مزرعه زعفران در پنج استان مختلف، انتخاب و با حفر پروفیل از افق‌های مختلف خاک، نمونه‌برداری شد. مزارع انتخابی دارای طیف متنوعی از عملکرد و شرایط خاک بود تا امکان صحت‌سنجی کلاس‌های مختلف تناسب اراضی وجود داشته باشد. ویژگی‌های اقلیمی نیز برای هفت منطقه مورد پژوهش، از ایستگاه هواشناسی هر یک بدست آمد و دوره‌های فنولوژی برای کشت زعفران در هر منطقه، تهیه شد. به کمک ویژگی‌های خاک و متغیرهای اقلیمی، شاخص اراضی محاسبه شده و با مقدار عملکرد واقعی در هر نمونه مقایسه شد. ضریب تبیین رابطه بدست آمده از این دو متغیر، 0/83 بدست آمد. این مسأله نشان می‌دهد که جداول نیازهای رویشی پیشنهادی، از دقت کاملاً قابل قبولی برخوردار است.

**کلمات کلیدی:** الگوی کشت، تناسب اراضی، شاخص اراضی، عملکرد زعفران

## ارزیابی کیفی آب رودخانه‌های کارون و دز با استفاده از شاخص کیفی ویلکاکس جهت مصرف کشاورزی

محمد رضا انصاری<sup>1\*</sup>، اشکان یوسفی<sup>1</sup>، جواد ظهیری<sup>2</sup>، مسلم سعیدی پور<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، am\_ansari@asnrkh.ac.ir <sup>2</sup> گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان،

### چکیده

رودخانه‌ها به عنوان مهم‌ترین منابع تامین و انتقال آب مصرفی بخش‌های صنعت، کشاورزی و شرب از اهمیت خاصی برخوردارند. رودخانه‌های کارون و دز پس از ورود به دشت خوزستان در معرض تحولات شدید فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی قرار می‌گیرند. این پژوهش با هدف بررسی کیفیت آب رودخانه‌های کارون و دز در بازه زمانی 20 ساله جهت مصرف کشاورزی با استفاده از شاخص ویلکاکس انجام پذیرفت. بدین منظور از داده‌های اندازه‌گیری شامل دبی، EC، کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در سازمان آب و برق استان خوزستان و در بازه زمانی 1377 تا 1396 استفاده شد. داده‌های مورد استفاده از 6 ایستگاه هیدرومتری دزفول، بامدژ در رودخانه دز و گتوند، شوشتر، ملاثانی و اهواز در رودخانه کارون تهیه گردید. نتایج بدست آمده برای پارامترهای EC، SAR، TDS، Na در همه‌ی ایستگاه‌ها نشان داد که ایستگاه دزفول دارای کمترین و ایستگاه اهواز دارای بیشترین مقدار برای تمام پارامترها بوده است، همچنین تغییرات دبی نشان داد که ایستگاه‌های شوشتر و اهواز به ترتیب دارای کمترین و بیشترین مقدار در این بازه زمانی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** رودخانه دز، کیفیت آب، کارون، شاخص ویلکاکس، EC

## جذب سطحی نیکل در خاک اسیدی اصلاح شده با بیوچار تفاله هویج

لیلا غلامی<sup>1</sup>، قاسم رحیمی<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه بوعلی سینا همدان، g.rahimi@basu.ac.ir

### چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از بیوچار به‌عنوان یک جاذب ارزان و دوست‌دار محیط زیست جهت اصلاح خاک‌های آلوده مورد توجه پژوهشگران در بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. در کشور ایران بیوچار به‌عنوان یک جاذب کارا در جذب سطحی فلزات سنگین در خاک‌های آلوده به‌ویژه خاک‌های اسیدی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین این مطالعه جهت بررسی تأثیر بیوچار تفاله هویج بر هم‌دمای جذب سطحی نیکل در خاک اسیدی انجام شد. کاربرد بیوچار به‌طور معنی‌داری سبب افزایش pH و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک شد. نتایج برازش داده‌های به‌دست‌آمده با مدل‌های هم‌دمای جذب سطحی لانگمیر و فروندلیچ نشان داد که جذب سطحی نیکل بر روی خاک شاهد و خاک تیمار شده با بیوچار با مدل هم‌دمای لانگمیر مطابقت دارد. حداکثر ظرفیت جذب سطحی نیکل از 591/63 میلی‌گرم بر کیلوگرم (در خاک شاهد) به 2409/3 میلی‌گرم بر کیلوگرم (در خاک تیمار شده با 8 درصد بیوچار) افزایش یافت. این پژوهش نشان داد که بیوچار تفاله هویج با افزایش pH و ظرفیت تبادل کاتیونی خاک اسیدی سبب افزایش جذب سطحی نیکل در خاک گردید. بنابراین بیوچار تفاله هویج می‌تواند به‌عنوان یک جاذب مؤثر و ارزان به‌منظور اصلاح خصوصیات خاک اسیدی و افزایش جذب نیکل در خاک استفاده شود.

**کلمات کلیدی:** بیوچار، جذب سطحی، نیکل، خاک اسیدی



## ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای کنگد در دشت ایذه

پیوند پاپن<sup>1\*</sup>، وحید مرادی نسب<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکتری خاکشناسی، کارشناس سازمان آب و برق خوزستان، payvand\_p2006@yahoo.com  
<sup>2</sup> دکتری خاکشناسی، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

ارزیابی تناسب اراضی برای تعیین سازگاری اراضی برای یک نوع خاص از انواع استفاده به کار برده می‌شود. هدف از این مطالعه شناسایی تناسب کیفی اراضی دشت ایذه برای کشت کنگد به دو روش محدودیت ساده و پارامتریک (استوری و ریشه دوم) بوده و در نهایت نقشه مربوطه در محیط GIS تهیه شد. منطقه مورد مطالعه در دشت ایذه با وسعت 11080/5 هکتار در شمال شرق اهواز، مرکز استان خوزستان قرار دارد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که کلاس بدست آمده در روش‌های مختلف ارزیابی از S3 تا N2 متفاوت است و عمده‌ترین عامل محدودیت اقلیم است.

کلمات کلیدی: تناسب اراضی، GIS، کنگد، ایذه

## تجمع نیترات در خاک و اثرات سوء آن بر کیفیت محصولات زراعی: مروری بر منشاء و راهکارهای مدیریتی

زهرا حقانی<sup>1\*</sup>، کامیار امیرحسینی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، دانشگاه تهران، a.haghani@ut.ac.ir  
<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مدیریت حاصلخیزی و زیست فناوری خاک، دانشگاه تهران

### چکیده

مصرف نامتعادل کودهای نیتروژنه، موجب برهم خوردن تعادل عناصر غذایی در خاک، تغییر در فراوانی و تنوع زیستی ریزموجودات خاکزی، تخریب روابط موجود بین اجزای زنده خاک، اختلال در چرخه‌های طبیعی عناصر غذایی و کاهش قدرت باروری خاک و مجدداً، افزایش تقاضا برای استفاده بیشتر از کودهای شیمیایی می‌شود. همچنین حلالیت بالای کودهای تامین کننده نیتروژن و عدم توجه به میزان مورد نیاز، زمان و مکان مناسب در کاربرد آنها، سلامت سفره‌های آب زیر زمینی و منابع آب آشامیدنی را تهدید می‌کند. علاوه بر آن، در اثر مصرف نامتعادل و بی‌رویه کودهای نیتروژنی، نیترات در اندام‌های گیاهی تجمع پیدا می‌کند و از این طریق وارد سیستم گوارشی بدن انسان و دام می‌شود. در بدن موجودات زنده، نیترات به ماده سرطان زا نیتروز آمین تبدیل می‌شود که می‌تواند سرطان دستگاه گوارش فوقانی را به همراه داشته باشد. با توجه به کمبود عنصر غذایی نیتروژن در خاک‌های زراعی، به عنوان یکی از اصلی ترین عوامل تغذیه‌ای محدود کننده رشد گیاه و با توجه به شرایط اقلیمی حاکم و خصوصیات خاک‌های کشور، هدف از این مقاله، مطالعه ی عوامل موثر بر تجمع نیترات در محصولات زراعی که شامل عوامل تغذیه‌ای، محیطی و فیزیولوژیکی و عوامل اقتصادی، فرهنگی-اجتماعی و سیاسی و همچنین ارائه ی راهکارهای مدیریت در مزرعه و تقویت خط مشی‌ها و راهکارهای ترویجی می باشد. در این مطالعه به لزوم تدوین یک برنامه کود دهی متعادل برای محصولات، اهمیت جایگزینی کودهای آمونیومی و کندرها و به کارگیری روش تغذیه برگی، تلاش برای رشد گیاهان تحت شرایط محیطی کنترل شده، انتخاب بین ژنوتیپ‌ها و ارقامی که نیترات کمتری را تجمع می‌دهند، اصلاح ارقام جدید، اهمیت زمان برداشت، تاثیر تنش‌های رطوبتی، شرایط آب و هوایی (از جمله درجه حرارت و شدت نور)، فاصله ی مناسب برای کاشت گیاهان، زمان کشت مناسب، در کاهش تجمع نیترات در محصولات می پردازیم.

**کلمات کلیدی:** تجمع نیترات، فیزیولوژی، تغذیه گیاه، کودهای نیتروژنی، مدیریت تلفیقی عناصر غذایی

## بررسی امکان اصلاح خاک شور کشت و صنعت مکران چابهار

محمد پسندیده<sup>1</sup>، پرویز مهاجر میلانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، (مغان)، [ampassandideh@yahoo.com](mailto:ampassandideh@yahoo.com)<sup>2</sup> استادیار بازنشسته بخش تحقیقات اصلاح اراضی، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، [parvizmilani@yahoo.com](mailto:parvizmilani@yahoo.com)

### چکیده

خاکهای شور و سدیمی در اقصی نقاط کشور به صورت اراضی لم‌بزرع وجود دارند. بهره‌برداری کشاورزی از این گونه اراضی نیازمند کاهش شوری خاک است. این تحقیق به منظور کاهش شوری خاک کشت و صنعت مکران در سال 1399 انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل: مصرف 4 مقدار آب، به میزان 25، 50، 75 و 100 سانتی‌متر آب آبخوئی و تیمارهای مواد اصلاح‌کننده خاک شامل: تیمار اول: شستشو خاک فقط با آب؛ تیمار دوم شستشو خاک با آب و اسید سولفوریک غلیظ تجاری به میزان حدود 5-7 تن در هکتار؛ تیمار سوم شستشو خاک با آب و اسید فسفریک صنعتی به میزان حدود 5-7 تن در هکتار؛ تیمار چهارم؛ شستشو خاک با آب و گچ به میزان حدود 8/3-12 تن در هکتار و تیمار پنجم شستشو خاک با آب و کود دامی به میزان حدود 12 تن در هکتار بودند. نتایج نشان داد که عمق آب آبخوئی اثر معنی‌داری بر درصد کاهش شوری دارد. اما تیمارهای مواد اصلاح خاک اعمال‌شده اثر معنی‌داری بر تغییرات شوری نداشت. بهترین تیمار آبخوئی برای شستشوی شوری خاک از نظر اقتصادی، تیمار استفاده از آب بدون مصرف مواد اصلاح‌کننده بوده است. میزان آب مورد نیاز آبخوئی املاح محلول خاک 40 سانتی-متر برآورد می‌شود.

**کلمات کلیدی:** بهسازی خاک، شور و سدیمی، مواد اصلاح‌کننده، نیاز آبخوئی

## بررسی تأثیر سطوح آبیگر بهینه‌سازی شده در تغییرات رطوبت پروفیل خاک

فرزاد پارسادوست<sup>1</sup>، کورش شیرانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> مربی پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات حفاظت خاک و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، ایران

### چکیده:

در حال حاضر وضعیت تولید در اکثر حوزه‌های آبخیز کشور به لحاظ بهره‌برداری‌های غیراصولی و عدم اعمال مدیریت‌های لازم در جهت حفظ و پایداری منابع، در شرایط بحرانی از نظر منابع طبیعی تجدیدشونده قرار گرفته است. کمبود رطوبت ذخیره‌شده طبیعی در خاک، نیز عامل مهمی در تشدید مسائل موجود در آن‌هاست. در این طرح تحقیقاتی سعی شده است با بررسی عملکرد سطوح عایق، نیمه عایق و طبیعی به بررسی افزایش ذخیره رطوبتی در اطراف نهال‌های بادام باغات دیم در استان اصفهان اقدام گردد. برای انجام این کار تعداد 72 کرت به ابعاد 4×7 متر با سه تیمار پوشش عایق، نیمه عایق، و پوشش طبیعی در سه تکرار بر روی دامنه با شیب 18 درصد احداث گردید. در پایین دست هر سامانه، پروفیلی به ابعاد 1×1×1 جهت بهینه کردن ذخیره رطوبتی ایجاد گردید. در این مرحله از موادی چون کود دامی پوسیده و کاه و کلش و نایلون به منظور افزایش نفوذ آب و ماندگاری بیشتر رطوبت در خاک استفاده شد. تغییرات رطوبت چاله غرس نهال در طی سه سال بررسی و در نهایت مورد آنالیز آماری قرار گرفت. آنالیزهای آماری نشان داد که از بین تیمارهای بکار گرفته‌شده، تیمار مخلوط کود حیوانی و خاک به نسبت 25 درصد حجمی به علاوه یک نایلون در قسمت پایین چاله کاشت نهال و حدود 15 سانتی‌متر در ته چاله خار و خاشاک موجود در محل، این تیمار بیشترین رطوبت حجمی را در عمق 50 سانتی‌متری داشته و نقش ویژه‌ای در افزایش محتوای رطوبت حجمی پروفیل خاک دارد.

**کلمات کلیدی:** سامانه‌های سطوح آبیگر، رطوبت خاک، باغات دیم، استحصال آب باران

## بررسی اثرات درازمدت لجن فاضلاب شهری بر خاک و گیاه گندم در شرایط کشت مزرعه

حمیدرضا رحمانی

استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران،  
rahmani.hrhr@gmail.com

### چکیده

جهت بررسی اثرات مقایسه ای حاصله از کاربرد لجن فاضلاب شهری در اراضی تحت کاربرد لجن و اراضی شاهد)، تعداد 4 منطقه از دشت برخوار انتخاب و در هر منطقه، 2 مزرعه که از نظر استفاده یا عدم استفاده از لجن فاضلاب متفاوت بودند مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد درصد کربن و نیتروژن و مقادیر سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در تیمار با لجن فاضلاب در مقایسه با مزارع بدون آن بسیار بالاتر بود که بیانگر تاثیر استفاده از لجن فاضلاب در افزایش مقادیر آن‌ها در خاک دارد. همچنین لجن فاضلاب در افزایش غلظت قابل جذب عناصر روی، مس، نیکل و آهن و غلظت کل عناصر سنگین کادمیم، آهن، کبالت، کروم و روی در اراضی نقش داشته است. همچنین میانگین غلظت عناصر سنگین در گیاه گندم در اراضی با لجن نسبت به اراضی بدون لجن بالاتر بود اما معنی دار نبود. غلظت عناصر کبالت و کادمیم در گیاه گندم مورد بررسی هم در تیمار لجن و هم در تیمار بدون لجن و عنصر سرب فقط در گیاه گندم تحت تیمار لجن از حدود مجاز فراتر بوده اند. بنابراین می توان گفت تنها عنصر سرب در گیاه گندم مورد بررسی، حاصل اثر استفاده از لجن فاضلاب بوده است.

کلمات کلیدی: لجن فاضلاب، آلودگی، عناصر سنگین و حدود مجاز

## بررسی و مطالعه لغزش زمین (رانس زمین) در منطقه چایکاری روستای بازنشین رحیم آباد در استان گیلان و ارائه مناسبترین راه حل‌های تثبیت آن

حمید غلامی فخبی<sup>1</sup>، پدram غلامی فخبی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، hamid.gholami45@yahoo.com<sup>2</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد برنامه ریزی منطقه‌ای دانشگاه گیلان

### چکیده

رانس زمین و ناپایداری شیبها در مناطق شرق گیلان بویژه در حوضه آبخیز بزرگ پلرود شهرستان رودسر دلیل تبدیل جنگلها به باغات چای و مرکبات به فراوانی رخ داده و بعنوان یکی از پدیده‌های مخرب در طبیعت منطقه جان و مال انسانها را به مخاطره می‌اندازد، که یکی از بارزترین این لغزشها، لغزشی است که در روستای بازنشین علیا در منطقه رحیم آباد از توابع شهرستان رودسر در منطقه ای کوهپایه ای و پرشیب به وسعت حدود 10 هکتار از باغات چای و مرکبات به سمت پایین شیب دامنه حرکت نموده و بصورت رانش خسارات مالی زیادی را بر جای گذاشته است. در این تحقیق سعی گردید با شناسایی نوع زمین لغزش رخ داده در منطقه و همچنین مکانیزم و عوامل مؤثر بر آن شرایط لازم جهت کنترل و تثبیت آن مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. هدف عمده از اجرای این طرح شناسایی عوامل ناپایداری شیب‌های طبیعی در منطقه، شناسایی نوع لغزش با توجه به عوامل کنترل‌کننده و مکانیزم لغزش، ارائه روش‌های بهینه کنترل و تثبیت دامنه‌های ناپایدار (روش الگوی) و بررسی پارامترهای مقاومت برشی و تنش برشی در محل لغزش بوده است. روش کار تحقیق نیز بصورت جمع آوری اطلاعات پایه و اولیه از وضعیت اقلیمی، وضعیت زمین شناسی، توپوگرافی و فیزیوگرافی، خاکشناسی منطقه رانش و همچنین تهیه نقشه‌های پروفیل طولی و عرضی مقاطع رانشی، شناسایی علل بروز لغزش از طریق مشاهدات صحرایی و پرسشگری از اهالی و ساکنین منطقه، بررسی پیشینه کاربری و نوع پوشش گیاهی و سایر فعالیت‌هایی که از گذشته تا به امروز در محل طرح لغزش صورت گرفته مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است. در اجرای این تحقیق با حفر چاهک‌های نمونه‌برداری و اندازه‌گیری پارامترهای مقاومت برشی و تنش برشی (آزمایشات فیزیکی و مکانیکی خاک)، بررسی مقادیر حد روانی و حد خمیری، میزان آب توده و آزمایشات تحکیم سه محوری، ضریب اطمینان پایداری یا ناپایداری توده لغزش یافته مشخص گردید و براساس آنها تجزیه و تحلیل نهایی و راه‌حل‌های کاربردی ارائه گردید. عواملی چون ریزش‌های جوی فراوان، هوازگی و انحلال سیمان بین ذرات، عدم زهکش آب‌های سطحی و فاضلابهای خانگی، افزایش بارگذاری با تغییر کاربری اراضی و شیب زیاد توده از عوامل بسیار مؤثر در بروز رانش منطقه باز نشین شناخته شده‌اند.

**کلمات کلیدی:** رانش زمین، چای کاری، گیلان

## نشر آلاینده‌گی سرب و کادمیوم در محل دپوی زباله شهری گرگان بر مبنای شاخص غنی‌شدگی

احمد جاوید پڑمان<sup>1</sup>، سهیلا ابراهیمی<sup>2\*</sup>، فرشاد کیانی<sup>3</sup>، حجت‌الله رشیدی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و استاد موسسه تحصیلات عالی هلمند، افغانستان، <sup>2</sup> استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، sohebrahimi@gmail.com، <sup>3</sup> دانشیار گروه خاکشناسی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، <sup>4</sup> مسوول پژوهش سازمان مدیریت پسماند استان گلستان

### چکیده

این پژوهش با هدف پایش آلودگی خاک به فلزات سنگین کادمیوم و سرب اطراف محل دپوی زباله شهری در جنوب غرب شهر گرگان، واقع در سوگله (هزارپیچ) انجام شد. بدینسان، نمونه برداری در قالب یک الگوی شبکه‌بندی منظم با فاصله 300 متری از 32 ایستگاه و از هر محل 3 نمونه خاک سطحی تهیه و با هم مخلوط گردید. علاوه بر آن تعداد چند نمونه از محدوده‌ای دور از محل دپوی زباله با ویژگی‌ها و زمین‌شناسی مشابه همین منطقه به‌عنوان نمونه‌ی زمینه تهیه گردید. غلظت فلزات سنگین با دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد غلظت کل عناصر فلزات سنگین کادمیوم و سرب از غلظت زمینه بیشتر بود. منطقه مورد مطالعه از نظر فاکتور غنی‌شدگی، درجه غنای قابل توجه به کادمیوم و نسبت به سرب در درجه غنای متوسط قرار داشت. نقشه پهنه‌بندی فاکتور غنی‌شدگی غلظت بیشتر عناصر سنگین در قسمت مرکزی به سمت شمال شرقی و شمال غربی به دلیل رواناب شیرابه و جهت شیب منطقه است. فاکتور غنی‌شدگی برای عناصر سنگین کادمیوم و سرب مقادیر بالاتر از 2 آلودگی با منشأ انسان زاد را نشان می‌دهد که موجد آن دپوی زباله در منطقه مطالعاتی و انسانی است.

**کلمات کلیدی:** آلودگی، زباله شهری، سرب، فاکتور غنی‌شدگی، کادمیوم

## تأثیر سطوح مختلف شوری بر غلظت عناصر کم مصرف گیاه ترتیزک آبی

جعفر صوفیان<sup>1\*</sup>، احمد گلچین<sup>2</sup>، آرمن آوانس<sup>3</sup>، خالد حاجی ملکی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، jafar.sufiyan67@gmail.com  
<sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان،<sup>3</sup> استادیار گروه شیمی دانشکده علوم پایه،  
دانشگاه مراغه،<sup>4</sup> دانش آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف شوری بر غلظت عناصر کم مصرف ترتیزک آبی، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در گلخانه تحقیقاتی گروه خاکشناسی دانشگاه زنجان اجرا شد. در این آزمایش غلظت کلرور سدیم در محلول غذایی عبارت بود از صفر، 10، 20، 40 و 80 میلی مولار که به محلول غذایی اپستین اضافه گردید. پس از ساخت محلول‌های غذایی با شوری گیاه آبی ترتیزک آبی به مدت سی روز در آن‌ها پرورش داده شد. نتایج نشان داد که افزایش شوری محلول غذایی باعث کاهش جذب عناصر کم مصرف بوسیله ترتیزک آبی شد بطوریکه غلظت آهن، روی، منگنز و مس با افزایش شوری در بافت‌های گیاه ترتیزک آبی شد. افزایش شوری باعث تجمع سدیم در بافت‌های گیاه ترتیزک آبی شد.

کلمات کلیدی: ترتیزک آبی، شوری، عناصر کم مصرف



## بررسی تأثیر شوری خاک بر عملکرد نیشکر در استان خوزستان

سیدعلیرضا سیدجلالی<sup>1\*</sup>، ابوالفضل آزادی<sup>2</sup>، میرناصر نویدی<sup>3</sup>، علی زین‌الدینی میمند<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران، [ajalali@areeo.ac.ir](mailto:ajalali@areeo.ac.ir)، <sup>2</sup> استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، ایران، <sup>3</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، ایران، <sup>4</sup> استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران

### چکیده

یکی از مناطق مهم و مستعد کشت و تولید نیشکر در ایران استان خوزستان است. این پروژه با هدف بررسی تأثیر شوری خاک بر عملکرد نیشکر انجام گردید. بدین منظور 100 پروفیل و مته در مزارع مناطق مختلف تحت کشت نیشکر در استان خوزستان بر اساس تنوع در تغییرات شوری خاک حفر و مورد مطالعه قرار گرفت. رگرسیون ساده بین عملکرد و شوری خاک نشان داد که متغیر شوری خاک به معادله، معنادار است. ضریب تبیین رگرسیون ساده نشان داد که شوری خاک توانسته 67 درصد از واریانس مربوط به عملکرد نیشکر را تعیین نمایند. و 33 درصد دیگر مربوط به سایر عوامل به غیر از شوری است.

**کلمات کلیدی:** رگرسیون، خوزستان، نیشکر، شوری

## پالایش سدیم و شوری آب‌ها توسط دو گیاه آبی شورابی (*Ruppia* (*Zannichellia palustris* L) و (*maritima* L.

امیر پرنیان<sup>1\*</sup>، حدیث حاتمی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>3</sup>، نعمت اله جعفرزاده حقیقی فرد<sup>4</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران، amir.parnian86@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار پژوهشی مرکز ملی تحقیقات شوری، یزد، ایران، <sup>3</sup> گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران، <sup>4</sup> دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

### چکیده

زه‌آب‌های شور و آلوده از مشکلات روز مناطق جنوبی ایران است که می‌توان به کمک تالاب‌های مصنوعی بر طرف شود. اما در مناطق خشک و نیمه خشک به علت تبخیر و تعرق بالا این تالاب‌ها شور می‌شوند. در این پژوهش، طی 120 ساعت تیمار با سه آب با شوری‌های اولیه مختلف، پالایش سدیم و شوری توسط دو گیاه آبی شورابی (*Ruppia maritima* L.) و زانیشلیا (*Zannichellia palustris* L.) بررسی شد. نتایج نشان داد که این گیاهان سدیم را به مقدار قابل توجهی جذب کرده و شوری آب‌ها را کاهش دادند. کارایی هر دو گیاه زانیشلیا و شورابی برای کاهش شوری به بیش از 15 درصد و برای حذف سدیم به ترتیب به بیش از 34 و 29 درصد رسید. شاخص جذب سدیم در دو گیاه زانیشلیا و شورابی به ترتیب 144/3 تا 448/1 و 122/5 تا 319/9 میلی‌گرم در ظرف برای آب‌های مورد مطالعه به دست آمد. شاخص تولید زیست توده گیاه زانیشلیا با افزایش شوری و سدیم و تغییر چشمگیری نداشت اما در همین بازه افزایش تولید زیست توده‌ی شورابی مشاهده شد. نتایج به دست آمده در این پژوهش توان پالایندگی سدیم و کاهش شوری آب‌ها را تایید و استفاده از این گیاهان را در تالاب‌های مصنوعی جهت کنترل شوری توصیه می‌کند.

**کلمات کلیدی:** سدیم، شوری، گیاهان آبی، گیاه پالایی

## مدیریت پایدار خاک و آب در سایه توجه به مشارکت ذینفعان در پروژه‌ها

محمد رضا بلالی<sup>1</sup>، سعدی فتح‌الهی گلام‌بحری<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاهی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج،

<sup>2</sup> فاروق‌التحصیل کارشناسی ارشد توسعه روستایی، دانشگاه تهران، saadifathollahi@ut.ac.ir

### چکیده

امروزه به دلایل مختلف از جمله خشکسالی‌های پی‌درپی، فرسایش بادی و شوری خاک، تخریب اراضی در اثر استفاده بی‌رویه از عرصه‌های طبیعی و بهره‌برداری نامناسب، سرعت تخریب و بهره‌برداری بسیار بیشتر از روند تجدید و احیاء این منابع است و همین مسئله باعث نابودی سطوح گسترده‌ای از منابع و شکنندگی عرصه‌های وسیع‌تر محیط زیست شده است. از این‌رو حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی بالاخص منابع آب و خاک از اهمیت روزافزونی برخوردار است. این تحقیق به بررسی مفهوم و نقش مشارکت ذینفعان در پروژه‌های خاک و آب برای رسیدن به مدیریت پایدار می‌پردازد و می‌کوشد نقش تعیین‌کننده مشارکت جوامع محلی را در نیل به مدیریت پایدار آب و خاک نشان دهد. با توجه به اهمیت حفاظت از منابع طبیعی تدوین راهبردهای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این منابع به عنوان ضرورتی بنیادی بیش از پیش احساس می‌گردد. در چنین وضعیتی نقش اصلی با روستاییان است که ذینفعان اصلی این منابع در جوامع محلی محسوب می‌شوند. مشارکت مردم در هر پروژه‌ای ضامن اجرا و پایداری آن است و این مسئله در حفاظت از منابع طبیعی از اهمیت بیشتری برخوردار است؛ زیرا مسائل مربوط به محیط زیست و منابع طبیعی با زندگی جوامع محلی آمیخته است و توفیق هر نوع برنامه‌ای نیازمند مشارکت این جوامع خواهد بود. بنابراین نقش مردم در تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی، اجرا، نظارت و ارزشیابی هر برنامه حفاظتی اهمیت حیاتی دارد. از این‌رو نظام مدیریتی مناسب برای حفاظت از این عرصه‌ها، بایستی بر مبنای مدیریت مبتنی بر مشارکت جوامع محلی بنا نهاده شود.

**کلمات کلیدی:** مدیریت پایدار، منابع طبیعی، ذینفعان، مشارکت، پروژه

## بررسی تاثیر موقعیت و جهت شیب بر عملکرد و کیفیت چای در منطقه چایکاری ایران

علی فاطمی چوکامی<sup>1\*</sup>، احسان کهنه<sup>2</sup>، سید تقی میرقاسمی<sup>3</sup>، عبدالرضا علیدوست سحرخیز<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> محقق گروه پژوهشی فناوری و مدیریت تولید چای، پژوهشکده چای، fatemi.chokami@gmail.com  
<sup>2</sup> هیات علمی گروه پژوهشی فناوری و مدیریت تولید چای، پژوهشکده چای، <sup>3</sup> محقق گروه پژوهشی فناوری  
و مدیریت تولید چای، پژوهشکده چای، <sup>4</sup> کارشناس گروه پژوهشی فناوری و مدیریت تولید چای،  
پژوهشکده چای

### چکیده

عملکرد و کیفیت چای در امتداد موقعیت‌های مختلف شیب در منطقه مرکزی استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. برگ سبز چای به عنوان شاخص عملکرد و تعیین کیفیت چای در سه موقعیت شیب یعنی، قله شیب، شانه شیب و شیب پستی در دو جهت شیب (شمالی و جنوبی) جمع‌آوری شد. این بررسی در قالب طرح آشیانه‌ای در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد عملکرد چای از نظر وزن خشک برگ در موقعیت‌های مختلف شیب تفاوت معنی‌داری نداشت. ولی جهت‌های مختلف بر تولید چای نقش داشتند بطوری که مقایسه میانگین نشان داد شیب شمالی بیشترین میزان وزن تر، وزن خشک و درصد وزن خشک را داشتند. همچنین نتایج کیفی اندازگیری شده نشان داد که بین میزان کاتچین، اپی کاتچین و اپی کاتچین-گالات در نمونه‌های چای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری در سطح 1 درصد وجود داشته است اما میزان کاتچین در شیب‌های مختلف تفاوت معنی‌داری نداشته، در حالی که میزان اپی کاتچین و اپی کاتچین-گالات در نمونه‌های چای در شیب جنوبی بیشتر از شیب شمالی در برگ چای بود.

کلمات کلیدی: جهت شیب، چای، عملکرد، فلاونوئید، موقعیت شیب

## برآورد مقدار تولید پتانسیل گندم و زیست توده خالص در در برخی خاک‌های آهکی استان خوزستان

ابوالفضل آزادی<sup>1\*</sup>، جمال بنی نعمه<sup>1</sup>، سید علیرضا سید جلالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، اهواز، ایران، a.azadi@areeo.ac.ir <sup>2</sup> عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

مطالعه حاضر با هدف تعیین تناسب اراضی و پتانسیل تولید گندم در خاک‌های با سطوح مختلف آهک انجام گرفت. بدین منظور در مزارع زارعین که دارای سطوح آهک 25-50 و 75-50 درصد و برای هر سطح 5 مزرعه در استان خوزستان انتخاب و اقدام به حفر پروفیل و جمع‌آوری نمونه شده و تکمیل فرم توصیف کاربری اراضی پروفیل گردید. داده‌های هواشناسی از نزدیکترین ایستگاه هواشناسی به مناطق مورد مطالعه اهواز و شوشتر بدست آمده است. و خاکها به روش تاکسونومی 2014 طبقه بندی شد. پس از جمع‌آوری اطلاعات اقلیم و خاک منطقه مورد مطالعه و نیازهای اقلیمی و رویشی محصول گندم، تناسب اراضی به روش پارامتری از نوع ریشه دوم انجام گردید. نتایج طبقه‌بندی تناسب اراضی نشان می‌دهد که اغلب اراضی مورد بررسی برای گندم نسبتاً مناسب (S2) می‌باشد. در مرحله بعد پتانسیل تولید گندم آبی به روش سایش برای منطقه اهواز و شوشتر (استان خوزستان) به ترتیب برابر با 6437 و 6457 کیلوگرم در هکتار بدست آمد و پتانسیل تولید اراضی برای مزارع انتخابی با توجه به پتانسیل تولید آب و هوایی و تأثیر عوامل محدودکننده در خاک تخمین زده شد و مقدار آن برای مزارع انتخابی غرب اهواز 3746 تا 5168 و برای مزارع انتخابی میان آب شوشتر 3945 تا 4190 کیلو گرم در هکتار متغیر است که این کاهش عملکرد بواسطه تأثیر عامل محدودکننده آهک، شوری و قلیائیت می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** تناسب اراضی، تخمین پتانسیل تولید، خاک‌های آهکی، گندم

## بقایای آنتی‌بیوتیک‌ها در خاک و تهدیدی برای سلامت انسان

ماهرخ شریف‌مند<sup>1</sup>، ابراهیم سپهر<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ایران، e.sepeher@urmia.ac.ir

### چکیده

آنتی‌بیوتیک‌ها در سراسر جهان نقش مهمی در کنترل بیماری‌های عفونی در انسان و حیوان ایفا می‌کنند. آن‌ها به دلیل ناقص بودن متابولیسم‌شان در طول درمان وارد آب و خاک شده و به عنوان آلاینده آلی پایدار در محیط‌زیست محسوب می‌شوند. آنتی‌بیوتیک‌ها بر اساس پایداری ذاتی در برابر تجزیه دارای محدوده وسیعی از نیمه عمر (از کمتر از 1 روز تا 10 سال) هستند و میزان تجزیه آنتی‌بیوتیک‌ها به خصوصیات فیزیکوشیمیایی آن‌ها، نوع خاک و عوامل اقلیمی بستگی دارد. بخش‌های باقیمانده این ترکیبات می‌تواند به عنوان عوامل ضد میکروبی بر جوامع میکروبی خاک و به نوبه خود بر سلامت خاک پیامدهای منفی بگذارند. در نهایت آنتی‌بیوتیک‌ها از طریق جذبشان توسط محصولات زراعی، وارد زنجیره غذایی انسان شده و مقاومت آنتی‌بیوتیکی در انسان ایجاد می‌کنند. در این مقاله سرنوشت آنتی‌بیوتیک‌ها در خاک (جذب و تجزیه)، تاثیرشان بر عملکرد جامعه میکروبی خاک، جذب توسط گیاه و تاثیر بر امنیت غذایی انسان مرور می‌شود.

**کلمات کلیدی:** جامعه میکروبی، سرنوشت آنتی‌بیوتیک‌ها، مقاومت آنتی‌بیوتیکی

## اثر خاک‌ورزی حفاظتی و مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد سیب‌زمینی

زین‌العابدین امیدمهر

عضو هیات علمی بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان (شاهرود)، zshamabadi@gmail.com

### چکیده

به منظور مطالعه اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر عملکرد سیب‌زمینی، این آزمایش مطابق تناوب رایج منطقه (سیب‌زمینی-گندم) در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان (شاهرود) انجام شد. آزمایش در قالب طرح آماری کرت‌های نواری بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد که در آن عامل افقی روش‌های خاک‌ورزی (1- شخم با گاواهن برگرداندار + دیسک‌زنی + لولر + فاروئر، 2- شخم با گاواهن چیزل + دیسک‌زنی + لولر + فاروئر، 3- شخم با گاواهن بشقابی + دیسک‌زنی + لولر + فاروئر و 4- شخم با چیزل‌پکر + فاروئر) و عامل عمودی شامل دو تیمار حفظ و جمع‌آوری بقایای گیاهی بودند. نتایج نشان داد که استفاده از روش‌های کم‌خاک‌ورزی بر عملکرد سیب‌زمینی بازارپسندی آن اثر منفی نداشت. همچنین اثر حفظ بقایا نیز بر عملکرد سیب‌زمینی و بازارپسندی غده‌ها مثبت بود. لذا استفاده از کم‌خاک‌ورزی می‌تواند ضمن کاهش شدت خاک‌ورزی، در دراز مدت موجب جلوگیری از فرسایش خاک و پایداری در تولید می‌شود. لذا با توجه به مزایای استفاده از خاک‌ورزی حفاظتی (کاهش مصرف سوخت و انرژی) تیمار کم‌خاک‌ورزی با گاواهن قلمی می‌تواند جایگزین مناسبی برای انجام عملیات آماده‌سازی زمین برای تولید سیب‌زمینی باشد.

**کلمات کلیدی:** بقایای گیاهی، خاک‌ورزی، سیب‌زمینی، عملکرد

## تغییرات شوری پروفیل خاک و حد آستانه تحمل به شوری کنجد تحت تنش‌های توام شوری و خشکی

الهه سیفی پور نقنه<sup>1\*</sup>، نجمه یرمی<sup>2</sup>، ابوالفضل عزیزیان<sup>2</sup>، غلامحسین رنجبر<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه اردکان، e.seyfi pour73@gmail.com، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم و مهندسی آب، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، <sup>3</sup> استادیار مرکز ملی تحقیقات شوری یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

### چکیده

عمده‌ترین عوامل محدود کننده تولیدات زراعی تنش‌های محیطی می‌باشند که از مهم‌ترین آن‌ها دو تنش آبی و شوری است. کنجد از گیاهان تامین کننده روغن مطلوب خوراکی می‌باشد که یک محصول سازگار با مناطق خشک و نیمه خشک است. به منظور تعیین حد آستانه تحمل به شوری کنجد و بررسی تغییرات شوری خاک طی دوره رشد آن، پژوهشی بصورت آزمایش فاکتوریل و در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه دور آبیاری (4، 8 و 12 روز) و چهار سطح شوری آب آبیاری (1/5، 4، 7 و 10 دسی‌زیمنس بر متر) و سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی دانشگاه اردکان واقع در استان یزد انجام شد. طی دوره رشد، در چهار نوبت از اعماق 0-90 سانتی متری سطح خاک در فواصل 30 سانتی‌متری نمونه‌برداری شد. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که با توجه به شور بودن اولیه خاک، مقدار متوسط شوری عصاره اشباع خاک در ناحیه ریشه در طول دوره رشد در تیمارهایی که با آب محتوی شوری 1/5، 4، 7 و 10 دسی‌زیمنس بر متر آبیاری شدند، به ترتیب 14/7، 16/1، 19/7 و 24/3 دسی‌زیمنس بر متر بود. حد آستانه تحمل به شوری گیاه کنجد برای عملکرد نسبی دانه و شیب کاهش عملکرد به ازای افزایش یک واحد شوری به ترتیب، 6/9 دسی‌زیمنس بر متر و 8 درصد بدست آمد.

**کلمات کلیدی:** پروفیل شوری خاک، حد آستانه، شوری، کنجد



## ارزیابی اثر تنش شوری بر برخی خصوصیات رشدی و جوانه‌زنی سه ژنوتیپ کینوا

پیوند پاین<sup>1\*</sup>، عبدلامیر معزی<sup>2</sup>، مصطفی چرم<sup>3</sup>، افراسیاب راهنما<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری گروه علوم خاک دانشگاه شهید چمران اهواز و کارشناس سازمان آب و برق خوزستان payvand\_p2006@yahoo.com، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشگاه شهید چمران اهواز، <sup>4</sup> دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شهید چمران اهواز

### چکیده

به منظور بررسی تأثیر تنش شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی سه ژنوتیپ کینوا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال 1397 در دانشگاه شهید چمران اهواز اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل سه رقم کینوا (تیتی کاکا، گیزا1 و روزدا) و چهار سطح تنش شوری (صفر، 100، 200، 300 میلی‌مولار NaCl) بود. صفات جوانه‌زنی پس از یک روز، درصد جوانه‌زنی کل، متوسط زمان جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن تر گیاهچه و وزن خشک گیاهچه اندازه‌گیری شدند. اثر شوری و رقم بر کلیه صفات معنی‌دار بود. افزایش شوری تا 100 میلی‌مول باعث افزایش درصد جوانه‌زنی کل، طول گیاهچه و وزن تر گیاهچه شد و با بالا رفتن بیشتر غلظت شوری، این شاخص‌ها کاهش یافت. اثر متقابل شوری و ژنوتیپ بر میانگین مدت زمان جوانه‌زنی و طول گیاهچه معنی‌دار بود و در بالاترین سطح شوری میانگین زمان جوانه‌زنی در ژنوتیپ روزدا نسبت به ژنوتیپ تیتی کاکا 25 درصد افزایش و طول گیاهچه 27 درصد کاهش نشان داده است که نشان از دیر جوانه‌زدن ژنوتیپ روزدا نسبت به تیتی کاکا در تنش شوری بوده است. به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت ژنوتیپ روزدا در این آزمایش نسبت به ژنوتیپ تیتی کاکا و گیزا 1 ضعیف‌تر عمل نموده و نسبت به شوری حساس‌تر است.

**کلمات کلیدی:** کینوا، درصد جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، شوری

## تخریب خاک توسط پژوهشگران حوزه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی

مهران غلامی<sup>1</sup>، حسینعلی علیخانی<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری و استاد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران،  
ایران، Halikhan@ut.ac.ir

### چکیده

خاک همواره در معرض تهدیدات طبیعی و انسانی قرار داشته که منجر به تخریب و از بین رفتن آن می‌شود. علاوه بر این موارد، فرآیند نمونه‌گیری از خاک برای انجام مطالعات علمی و فعالیت‌های پژوهشی، موجب افزایش تلفات منابع خاک می‌شود، زیرا نمونه‌برداری از خاک در اکثر موارد بیشتر از نیاز تحقیقاتی گرفته می‌شود و خاک برداشته شده هرگز به محل اصلی خود بازگردانده نمی‌شود. برآورد حجم خاکی که از این طریق تخریب می‌شود تا کنون صورت نگرفته است. این مطالعه با مرور مقالات منتشرشده سعی در برآورد این نوع از تخریب خاک که توسط پژوهشگران حوزه علوم کشاورزی و منابع طبیعی رخ می‌دهد، دارد. این شکل تخریب خاک را فرسایش پنهان نام نهادیم. هنگامی که به صورت آمار در بازه زمانی مشخص گزارش می‌گردد، حجم خاک تلف‌شده بسیار قابل تامل است. همچنین افراط در نمونه‌برداری خاک می‌تواند سرعت سایر فرآیندهای طبیعی و انسانی دخیل در تخریب خاک را افزایش دهد. در انتها به این دلیل که در مطالعات خاکشناسی، نمونه‌برداری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد، برای به حداقل رساندن فرسایش پنهان یک راهنما 10 گانه ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** تخریب خاک، فرسایش خاک، فرسایش پنهان، نمونه‌برداری از خاک

## ارزیابی سناریوهای مدیریتی در حوضه فومنات با استفاده از مدل WEAP (مطالعه موردی: زیر حوضه سیاهرود)

الیاس قنبرزاده فرشمی<sup>1\*</sup>، افشین اشرفزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب دانشگاه گیلان، Eliasghanbarzadeh@gmail.com

<sup>2</sup> وابستگی استادیار گروه علوم و مهندسی آب دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

### چکیده

از جمله مسائل مهم در مدیریت منابع آب کشور عدم توازن بین عرضه و تقاضا آب و تشدید پیامدهای ناشی از تغییر اقلیم می‌باشد. منابع آبی موجود تحت تاثیر عواملی مانند خشکسالی، افزایش روز افزون جمعیت، تغییر اقلیم و همچنین سیاست‌های نادرست مدیریتی در وضعیت نامطلوبی قرار گرفته است، این موضوع باعث می‌شود که بخش‌های مختلف از جمله کشاورزی دچار صدمات جبران ناپذیری شود، در نتیجه اتخاذ راهکارهای مدیریتی دقیق برای بهره برداری پایدار از منابع آب در این مبحث ضروری است (عباسی et al., 1398). در این تحقیق از مدل نیمه توزیعی WEAP برای ارزیابی سناریو افزایش جمعیت در زیرحوضه سیاهرود با توجه به دو رودخانه‌ی مهم این بخش یعنی سیاهرود و گوهررود در سال‌های میلادی 2008 تا 2016 با در نظر گرفتن اولویت‌بندی نیازها استفاده شد. نتایج نشان داد که با افزایش جمعیت در این منطقه میزان منابع و مصارف بخش‌های مختلف شرب، صنعت و کشاورزی دچار تغییراتی به لحاظ کمبودها خواهند شد.

**کلمات کلیدی:** پایداری منابع آب، مدل WEAP، مدیریت منابع آب

## نقشه‌برداری رقومی عمق خاک سطحی با استفاده از روش جنگل تصادفی در اراضی خشک و نیمه خشک دشت آبیک-نظر آباد

اصغر رحمانی<sup>1</sup>، فریدون سرمدیان<sup>2\*</sup>، حسین عارفی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تهران، <sup>2</sup> استاد گروه علوم و مهندسی خاک دانشگاه تهران، <sup>3</sup> fsarmad@ut.ac.ir، استادیار دانشکده نقشه‌برداری و اطلاعات مکانی دانشگاه تهران

### چکیده

عمق خاک یکی از 12 ویژگی کلیدی در پروژه جهانی تهیه نقشه‌های خاک است که مدل سازی ضخامت سطحی آن در مطالعات گذشته مغفول مانده است. بنابراین پژوهش حاضر با هدف مدل سازی رقومی عمق خاک سطحی با استفاده از جنگل تصادفی در سطح 60000 هکتار از اراضی دشت آبیک-نظر آباد با تراکم مشاهداتی 275 پروفیل و تعداد 19 متغیر محیطی مستخرج از تصاویر ماهواره لندست 8 و مشتقات اولیه و ثانویه مدل رقومی ارتفاع و داده‌های اقلیمی، کاربری اراضی و زمین شناسی اجرا گردید. برای انتخاب متغیرها از نظر کارشناس و الگوریتم نظارت شده Boruta استفاده شد. نتایج اعتبارسنجی مدل جنگل تصادفی بیانگر ضریب تبیین 0/8 و میزان ریشه میانگین مربعات خطای کمتر از 3 سانتی متر است. در نهایت 12 متغیر کمکی انتخاب و تحلیل اهمیت نسبی به ترتیب شاخص سبزی‌نگی، تاثیر باد، تابش پخشیده و همواری دره با قدرت تفکیک بالا را به عنوان موثرترین متغیر کمکی برای پیش بینی مکانی ضخامت افق سطحی ارائه نمود. مدل جنگل تصادفی بهینه شده با تراکم داده مناسب می‌تواند برای مدل سازی ضخامت خاک سطحی در نواحی مشابه در سطح وسیع با کاربری‌های متنوع مشابه با این پژوهش در مطالعات آتی استفاده گردد.

**کلمات کلیدی:** یادگیری ماشین، پیش بینی مکانی، متغیرهای محیطی، ضخامت خاک سطحی

## مقایسه مدل‌های هوشمند $k$ -NN و C&RT در پیش‌بینی ظرفیت تبادل کاتیونی خاک

جواد سیدمحمدی<sup>1\*</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>، سیدعلیرضا سیدجلالی<sup>1</sup>، منصور چترنور<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران، j.mohammadi@areeo.ac.ir، <sup>2</sup> محقق موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج، ایران

### چکیده

روش‌های سنتی برای اندازه‌گیری ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (CEC) وقت‌گیر، هزینه‌بر و پرزحمت است. همچنین حفظ ثبات برای آزمایشات و پروژه‌های طولانی مدت دشوار است. بنابراین، لازم است یک رویکرد غیرمستقیم مانند توابع انتقالی برای تخمین این ویژگی دیرپافت از داده‌های سهل‌الوصول خاک ایجاد شود. هدف از این مطالعه مقایسه روش‌های  $k$ -NN<sup>2</sup> و C&RT<sup>1</sup> برای پیش‌بینی CEC خاک است. بنابراین تعداد 400 نمونه خاک از اراضی کشاورزی شمال‌غربی کشور از عمق 0-30 سانتی‌متری برداشت شده و به صورت دو دسته داده آموزش و آزمون مورد استفاده قرار گرفت. نتایج مشخص کرد با توجه به مقادیر آماره‌های ارزیابی مدل‌ها، میانگین ریشه دوم خطا نرمال شده و ضریب تبیین، مدل  $k$ -NN دقیق‌تر از C&RT مقدار ظرفیت تبادل کاتیونی خاک را برآورد کرده است و می‌تواند با اطمینان در مناطق دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: CEC خاک،  $k$ -NN، C&RT

<sup>1</sup> Classification and Regression Tree

<sup>2</sup>  $k$ -Nearest Neighbors

## ارزیابی شاخص ریسک اکولوژیک آلودگی عناصر سنگین در خاک‌های کشاورزی و شهری

حمیدرضا رحمانی<sup>1\*</sup>، حجت‌اله میران زاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، ایران، rahmani.hrhr@gmail.com <sup>2</sup> فارغ التحصیل دکتری آگرواکولوژی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران

### چکیده

با وجود منابع مهم و متعدد آلاینده در اصفهان، فرض آلودگی خاک کشاورزی در این منطقه وجود داشته که می‌تواند ورود و تجمع عناصر سنگین را به زنجیره غذایی سبب شود. با توجه به اهمیت آن پژوهشی به صورت نمونه‌برداری از سطح خاک مزارع در منطقه یک (اصفهان)، منطقه دو (فلاورجان) و منطقه سه (فریدن - گلپایگان - نطنز) انجام گرفت. نمونه‌های خاک جمع‌آوری و جهت تعیین غلظت عناصر سنگین و ارزیابی آلودگی و ریسک اکولوژیک خاک آلوده به عناصر سنگین سرب، مس، کبالت، کادمیم و کروم مورد ارزیابی قرار گرفت. مناطق شهری اصفهان و فلاورجان از نظر شاخص آلودگی در کلاس آلودگی زیاد و بسیار زیاد می‌باشند. بیشینه مقدار شاخص آلودگی برای عنصر کروم (19/38) و کمینه مقدار برای عنصر کبالت (0/15) در هر سه منطقه به‌دست آمد. نتایج پژوهش نشان داد که شاخص ریسک اکولوژیک عنصر کادمیم در مناطق یک و دو (شهرهای اصفهان و فلاورجان) به ترتیب 264/04 و 214/94 در کلاس ریسک زیاد قرار داشت.

**کلمات کلیدی:** آلودگی شهری، آلودگی عناصر سنگین، ریسک اکولوژیک خاک

## مقاومت فروروی خاک در اراضی بیابانی و کشاورزی (گندم و پسته) مرکز ایران

جابر فلاح‌زاده<sup>1\*</sup>، احمد کریمی<sup>1</sup>، مهدی نادری<sup>1</sup>، حسین شیرانی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران، jaber84023@yahoo.com <sup>2</sup> گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه ولی عصر رفسنجان، رفسنجان، ایران

### چکیده

مطالعه حاضر با هدف ارزیابی تاثیر کشاورزی در اراضی بیابانی بر مقاومت فروروی و برخی خصوصیات فیزیکی خاک در منطقه ابرکوه (استان یزد) انجام شد. بدین منظور، اراضی بیابانی و کشاورزی حاشیه آن (گندم و پسته) مورد آزمون قرار گرفت. مقاومت فروروی در زمان نمونه‌برداری با استفاده از فروسنج دستی تعیین گردید و نمونه‌های خاک از عمق 0-20 سانتی‌متری برداشته شدند. برخی از خصوصیات خاک به همراه پایداری ساختمان آن در آزمایشگاه اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که زیر کشت‌بردن اراضی بیابانی باعث کاهش معنی‌دار شوری و سنگریزه خاک گردید ولی مقادیر کربن آلی را افزایش داد. مقاومت فروروی در خاک‌های بیابانی (91 کیلوپاسکال) به صورت معنی‌داری کمتر از خاک‌های تحت کشت پسته (338 کیلوپاسکال) و گندم (375 کیلوپاسکال) بود. همچنین پایداری خاک‌دانه خشک در اراضی بیابانی (49%) به طور معنی‌داری نسبت به خاک‌های کشاورزی کمتر بود. پایداری خاک‌دانه خشک تحت کشت گندم (80%) به صورت معنی‌داری بیشتر از خاک تحت کشت پسته (69%) بود. از آنجایی که سطح وسیعی از مرکز ایران را اراضی بیابانی با شوری بالا، حاصلخیزی کم و بدون ساختمان تشکیل می‌دهد، هرگونه فعالیتی که این خصوصیات را بهبود ببخشد می‌تواند به بهبود پایداری ساختمان خاک کمک کند.

**کلمات کلیدی:** مقاومت فروروی، پایداری خاک‌دانه خشک، اراضی بیابانی، پسته، گندم

## بررسی تاثیر سطوح مختلف آب و نیتروژن بر آبشویی نیترات

حمیدرضا ذبیحی<sup>1</sup>، محمد جلینی<sup>2</sup>، محمد حسین رحیمیان<sup>1</sup>، منصوره پیش بین<sup>1</sup>

<sup>1</sup> بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران، <sup>2</sup> بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف آب و نیتروژن بر آبشویی نیترات و تاثیر آن بر آلودگی آبخوان آزمایشی با استفاده از کرت‌های خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سال‌های زراعی متوالی 1388 الی 1391 در سه تکرار به اجرا درآمد. آزمایش در ایستگاه طرق انجام شد. فاکتورهای طرح، مقادیر آب در سه سطح (80، 100 و 120 درصد آب مورد نیاز کامل گیاه) در پلات اصلی و نیتروژن در سه سطح (50 درصد کمتر، برابر و 50 درصد بیشتر از توصیه کودی) در پلات فرعی قرار گرفتند. میزان آب، کود نیتروژن و نیترات قبل از کاشت و بعد از برداشت در خاک و آب اندازه‌گیری شد. نتایج تحقیق نشان داد که با افزایش میزان آب مصرفی، مقدار نیترات باقیمانده در عمق‌های بالاتر کاهش و در عمق‌های پایین تر نیم رخ خاک افزایش یافت. نسبت افزایش در بافت سبک بیشتر بود. همچنین با افزایش مقدار کود مصرفی، مقدار نیترات باقیمانده در تمام لایه‌های خاک افزایش یافت. با افزایش میزان آب مصرفی مقدار نیترات در دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی‌متری کاهش یافت در صورتی که با افزایش مصرف کود اوره، مقدار نیترات باقیمانده در خاک در انتهای فصل افزایش یافت.

**کلمات کلیدی:** آبخوان، آب زیرزمینی، آلودگی، نیترات، کشاورزی



## ارزیابی بعد فراکتالی در کاربری‌های متفاوت خاک

سمیه دهقانی<sup>1\*</sup>، مهدی نادری خوراسگانی<sup>2</sup>، جهانگرد محمدی<sup>3</sup>، احمد کریمی<sup>4</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری خاکشناسی - فیزیک و حفاظت خاک، گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>2</sup> دانشیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>3</sup> استاد گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، <sup>4</sup> استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد

### چکیده

تخریب منابع آب و خاک در بسیاری از مناطق، از جمله نگرانی‌های تولید کنندگان بوده و کاربری اراضی از مهمترین روش‌های دخالت انسان در فرایندهای طبیعی است که از طریق آن باعث افزایش یا کاهش تخریب خاک می‌گردد. این پژوهش با هدف بررسی اثرات کاربری اراضی مرتعی بر ویژگی‌های خاک در حوزه آبخیز باغان در جنوب شرقی استان بوشهر با وسعتی حدود 929 کیلومتر مربع که از دیدگاه کشاورزی دارای اهمیت می‌باشد. اجرا شد. 63 نمونه از خاک سطحی مراتع، 33 نمونه از اراضی زراعی و 24 نمونه از باغات از عمق 0 تا 20 سانتی‌متر با استفاده از تکنیک ابر مکعب لاتین برداشته شد. نتایج نشان می‌دهد کاربری زراعت نسبت به مرتع تاثیر معنی‌داری بر درصد شن، سیلت و رس نداشت در حالی که میانگین درصد شن، سیلت، رس خاک و بعد فرکتال در کاربری باغ نتایج متفاوتی را نشان داد. ضرایب تبیین تابع خطی بعد فرکتال با درصد شن، سیلت و رس به ترتیب 0/8، 0/55 و 0/82 بدست آمد. نتایج همبستگی بعد فراکتال با درصد شن، سیلت و رس نشان می‌دهد با درشت‌شدن اندازه ذرات خاک بعد فرکتال کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** بعد فرکتال، کاربری اراضی، حوضه آبخیز باغان

## رویکرد مهار فرسایش بادی در دالانهای فرسایشی دشت سیستان

حمیدرضا عباسی<sup>1\*</sup>، فرهاد خاکساریان<sup>2</sup>

<sup>1</sup> استادیار موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، hamidabbasi9999@gmail.com. <sup>2</sup> کارشناس ارشد موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

### چکیده

چالش آب و فرسایش بادی همواره در دشت سیستان دو موضوع اساسی است. بیش از نیم قرن است که پژوهشها و برنامه‌های اجرایی تثبیت خاک و کنترل ماسه‌های روان در این منطقه انجام شده است ولی هنوز چالش گرد و غبار و ماسه‌های روان موجب ایجاد مشکلات اقتصادی و اجتماعی متعددی می‌شود. محاسبه انرژی بادهای فرساینده براساس قابلیت حمل ماسه با استفاده از روش فرابیرگر-دین نشان داد که بادهای فرساینده دارای انرژی بسیار زیاد بر اساس قابلیت حمل ماسه زیاد ( $DP=2513 \text{ v.u}$ ) در ایستگاه زابل و زهک می‌باشند. از آنجاییکه رابطه بین نیروی باد و پوشش گیاهی از مدل هیستروزیس تبعیت می‌کند نگهداری رسوبات بادی توسط پوشش گیاهی در انرژیهای بالای باد امکان‌پذیر نبوده و یا به سختی صورت می‌گیرد. در واقع پوشش گیاهی تا یک آستانه نیروی باد توان نگهداری ماسه را دارد. براین اساس، موفقیت تثبیت و نگهداری رسوبات بادی در در داخل چهار دالان فرسایشی قرقری-پوزک، نیاتک، جزینک و تاسوکی-ریگ چاه امکان‌پذیر نیست و نباید هزینه ایی در این رابطه صورت گیرد. همچنین توسعه اراضی کشاورزی گروه‌های هم آب، ساختارهای زیربنایی و کانون‌های جمعیتی در داخل دالان‌های فرسایشی ناپستی صورت گیرد و یا از آن باید خارج شود. رویکرد تثبیت بایستی در دشت سیستان بایستی محدود به بسترهامون‌های سیستان و بر روی خاک‌های حساس تمرکز یابد.

**کلمات کلیدی:** انرژی باد، بادهای فرساینده، دالان‌های فرسایشی، قابلیت حمل ماسه

## تأثیر حضور میکروپلاستیک‌های پلی‌ونیل کلراید (PVC) بر فراهمی کادمیم (Cd) در یک خاک آهکی

زهرا چوبینه<sup>1</sup>، امیر فتوت<sup>2\*</sup>، رضا خراسانی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>2</sup> استاد گروه لوم خاک دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، <sup>3</sup> دانشیار گروه علوم خاک [afotovat@um.ac.ir](mailto:afotovat@um.ac.ir)، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

### چکیده

میکروپلاستیک‌ها (>5 میلی‌متر) به عنوان آلاینده‌های مقاوم نوظهور شناخته می‌شوند که نتیجه‌ی مصرف گسترده پلاستیک در جهان هستند. میکروپلاستیک‌ها می‌توانند بر رفتار فلزات سنگین در خاک اثرگذار باشند. هدف مطالعه حاضر بررسی اثر حضور همزمان میکروپلاستیک‌های پلی‌ونیل کلراید (PVC) و فلز سنگین کادمیم (Cd) بر فراهمی این عنصر در خاک است. بدین منظور آزمایشی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل با دو فاکتور، میکروپلاستیک PVC در 4 سطح (صفر، 0/5، 1، 4) و کادمیم در سه سطح (صفر، 10 و 20) با دو تکرار انجام گرفت. نتایج نشان داد که در سطح 20 میلی‌گرم بر کیلوگرم کادمیم، حضور 0/5 و 4 درصد میکروپلاستیک در خاک به ترتیب سبب افزایش 22 درصدی و کاهش 23 درصدی غلظت کادمیم قابل دسترس شد. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که آلاینده میکروپلاستیک PVC می‌تواند بر رفتار شیمیایی کادمیم در خاک تأثیر بگذارد.

کلمات کلیدی: آلودگی، خاک، فلز سنگین، کادمیم، میکروپلاستیک

## پارادوکس خاک، آب و تأمین غذا و امنیت تغذیه جمعیت یکصد میلیونی افق سال 1430

سید عطااله کاسبی<sup>1</sup>، نجف هدایت<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس آب و خاک، عضو انجمن آب و خاک پایدار ایرانیان، sakebi.a@gmail.com<sup>2</sup> استادیار دانشکده فنی - مهندسی دانشگاه آزاد دزفول، najaf.hedayat@yahoo.com

### چکیده

تأمین سبد غذایی مطلوب خانوار یکی از مؤلفه‌های مهم برنامه ریزی کلان می‌باشد. سازمان خوار و بار جهانی (فائو) نیم هکتار کشتزار را برای تأمین نیاز سرانه توصیه نموده است. بر همین اساس باید روی 50 میلیون هکتار برای تحقق خود کفایی و سیری سلولی جمعیت یکصد میلیونی افق سال 1430 (2050) ایران حساب نمود. با لحاظ نمودن حد خوداتکایی منجر به سیری شکمی (آخرین سبد مطلوب غذایی سال 1391 تعیین شده توسط سازمان غذا و دارو)، 36/5 میلیون هکتار زمین باید به کشتزار تبدیل گردد. تحقق چنین دستاوردهایی، با توجه به روند گسترش عرصه‌های شهری و توسعه صنعتی از یکسو و فرسایش‌های خاکی و دیگر عوامل محدود کننده‌ای چون وضعیت بیلان آب تجدید پذیر در کشور از دیگر سوی، حداقل با فناوری‌ها و شرایط اقتصادی موجود تا حدود قابل توجهی دشوار خواهد بود. راههای گوناگونی را می‌توان برای تأمین غذا و امنیت تغذیه‌ای تا حد خود اتکایی مورد ارزیابی قرار داد. یکی از شیوه‌های دستیابی به امنیت غذایی، عمل به توصیه‌های سازمان فائو در افزایش 50 درصدی توان تولید از خاک می‌باشد. لازمه توفیق در پیاده‌سازی چنین مدلی، پی بردن به جایگاه ماده آلی در خاک‌های کشاورزی، توسعه کشت فراسرزمینی، و جایگزینی تدریجی فناوری‌های برتر در تولید محصولات غذایی می‌باشد. نمونه بارز آن گرایش به کشت‌های گلخانه‌ای طبقاتی فناور در کنار بهره‌گیری از مزیت‌های اقلیمی و اکولوژیکی موجود بجای اصرار روی ابقاء شیوه‌های سنتی کم بازده با پیامدهای سوء زیست محیطی می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** خوداتکایی، بهره‌وری بهینه از آب و خاک، جایگاه ماده آلی در خاک، کشت فراسرزمینی، تولیدات گلخانه‌ای فناور

## بررسی تغییرات شوری خاک در اراضی کشاورزی متاثر از آبیاری بارانی (مطالعه موردی: دشت محمدشهر کرج)

محسن عبدی<sup>1\*</sup>، کورش کمالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی و دانشجوی دکتری آبیاری دانشگاه گرگان  
abdimohe12@yahoo.com، <sup>2</sup> مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی  
گیلان، رشت، ایران

### چکیده

با وجود توسعه روش‌های آبیاری تحت فشار پژوهش‌های انجام شده در زمینه تاثیر این روش‌ها بر شوری خاک اندک است. در این پژوهش شبیه‌سازی حرکت آب و شوری در پروفیل خاک و شناخت تاثیر آبیاری بارانی در حرکت آب و املاح در مزرعه گندم واقع در سایت معاونت آب و خاک کرج مورد توجه است. به منظور بررسی تاثیر آبیاری بارانی در حرکت آب و املاح، سه پروفیل خاک حفر و تشریح شد. برای شبیه‌سازی حرکت آب و املاح، شرایط اولیه رطوبت، شوری و پایش تغییرات آن‌ها در طول فصل زراعی یا طول دوره شبیه‌سازی مورد توجه قرار گرفت. برای بررسی دقیق‌تر در فواصل بین بارندگی و آبیاری نیز از خاک نمونه‌برداری صورت گرفت. در نهایت با استفاده از داده‌های موجود در منطقه، مدل LEACHC اجرا شده و مقادیر شوری برآوردی مدل با مقادیر شوری اندازه‌گیری شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج با آزمون مقایسه میانگین‌ها بررسی شد. اختلاف بین مقادیر برآورد شده مدل با مقادیر مشاهداتی معنی‌دار نبود. بررسی تغییرات شوری نشان داد که شوری خاک در این اراضی محدودیتی برای کشت و کار ایجاد نخواهد کرد. رخداد بارش در فصول پرباران، باعث کنترل شوری خاک و نگه‌داشتن آن در حد قابل قبولی شده است. مدیریت آبیاری در مزارع تحت مطالعه باید به طریقی اعمال شود که املاح محلول خاک فرصت تمرکز و تراکم در خاک را نداشته باشند.

کلمات کلیدی: کرج، آبیاری بارانی، شوری، مدل LEACHC

## بررسی چرخش عناصر غذایی ماکرو در مجموعه تلفیقی دام-زراعت شرکت زراعی دشت ناز

مصطفی بندگانی روئین<sup>1\*</sup>، علی اصغر احسانی<sup>2</sup>، مصطفی کوزه گر کالجی<sup>3</sup>

<sup>1</sup> مسئول زراعت شرکت زراعی دشت ناز پست الکترونیک: mbr\_agro@yahoo.com، <sup>2</sup> مدیر کشاورزی شرکت زراعی دشت ناز، <sup>3</sup> دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد آگرو اکولوژی، گروه زراعت، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

### چکیده

بررسی چرخش عناصر غذایی در مزارع تلفیقی یکی از نکات کلیدی مدیریتی در سیستم‌های کشاورزی پایدار می‌باشد. استفاده کارآمد از عناصر غذایی موجود در خاک و در صورت امکان بازگرداندن عناصر غذایی، حاصلخیزی زمین‌های زراعی را هر چه بیشتر افزایش می‌دهد. به منظور بررسی چرخش عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم در مزارع شرکت دشت ناز ساری پژوهشی در سال 1399 در قطعات محصولات مختلف آن اجرا گردید. محاسبه عملکرد گیاهان مختلف در زمان برداشت کامل محصول انجام شد. نتایج نشان داد بیشترین میزان خروج نیتروژن از هر هکتار زراعت از یونجه خشک میزان 260 کیلوگرم و کمترین از کاه غلات به میزان 19 کیلوگرم حاصل گردید و بیشترین میزان فسفر خروجی مربوط به ذرت سیلویی بود که 1475 % بیشتر از کاه غلات می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** پتاسیم، چرخه عناصر، فسفر، نیتروژن

## تحلیل ساختار مکانی برخی از خصوصیات خاک با استفاده از روش زمین‌آمار (مطالعه موردی: بخشی از اراضی جنوب غرب خوزستان)

ابوالفضل آزادی<sup>1\*</sup>، زینب ظاهری عبده وند<sup>2</sup>، محی الدین گوشه<sup>1</sup>، علیرضا جعفر نژادی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> هیات علمی بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، اهواز، ایران، a.azadi@areeo.ac.ir <sup>2</sup> کارشناس ارشد جی‌ای اس و سنجش از دور، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، اهواز، ایران

### چکیده

پژوهش حاضر، به منظور بررسی تغییرات مکانی شوری و اسیدیته خاک بخشی از اراضی جفیر استان خوزستان، با استفاده از روش زمین‌آمار کریجینگ انجام شد. بدین منظور ابتدا نمونه برداری به صورت شبکه منظم 600×600 متر در 46 نقطه و از عمق 0-30 سانتی‌متری تهیه شد. آنالیز آمار توصیفی و زمین‌آمار داده‌های جمع‌آوری شده، انجام شد. نتایج حاکی از این بود که میانگین هدایت الکتریکی عصاره اشباع و اسیدیته خاک‌های منطقه مورد مطالعه 57/13 دسی زیمنس بر متر و 7/86 بود. بهترین مدل نیم‌تغییرنما برای ویژگی‌های مورد مطالعه مدل نمائی بود. مطالعات نشان داد که خاک‌های منطقه مورد مطالعه به دلیل تبخیر بیش از اندازه سفره آب زیرزمینی به دلیل گرمای زیاد و نوع مواد مادری، تحت تأثیر شور و سدیمی شدن قرار دارند. این در حالی است که بر اساس نقشه شوری خاک، بیش از 60 درصد خاک‌های منطقه مورد مطالعه در محدوده شوری خیلی زیاد (بیش از 32 دسی زیمنس بر متر) قرار داشتند. بنابراین تهیه نقشه شوری خاک منطقه به منظور ارائه برنامه مدیریتی ویژه برای اصلاح و بهسازی اراضی مد نظر بوده و نهایتاً مدیریت ویژه آبشویی و زهکشی اراضی به‌عنوان راهکار اصلی جلوگیری از ادامه گرایش به شور و سدیمی شدن خاک در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد گردیده است.

**کلمات کلیدی:** شوری خاک، زمین‌آمار، مدل نمایی، واریوگرام

## بررسی تغییرات شوری و درصد مواد خنثی کننده (آهک) خاک براساس بانک اطلاعات مکانی در محیط GIS در اراضی اجرای سیستم آبیاری تحت فشار در سطح استان قزوین

احمد مستخدمی<sup>1</sup>، محسن کلهر<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>مدیریت آب و خاک سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین، <sup>2</sup>کارشناس خاکشناسی سازمان جهاد کشاورزی استان قزوین، Mohsenkalthor1366@gmail.com

### چکیده

محدودیت منابع آب موجود و بحران‌های ناشی از کمبود آب مدت‌هاست که موضوع بحث بسیاری از محافل تخصصی آب می باشد. در شرایط آب و هوایی ایران مشکل اصلی در راه افزایش تولید محصولات کشاورزی، محدودیت منابع آب است. روش‌های آبیاری نوین یک راه حل مناسب جهت استفاده بهینه از منابع آب است، به شرطی که انتخاب، طراحی، اجرا و بهره‌برداری سیستم آبیاری قطره‌ای با دقت کافی و به طور اصولی انجام گیرد. در این تحقیق میزان شوری و درصد آهک خاک که یک معضل بسیار جدی در خاک‌های استان قزوین است با توجه به شرایط اقلیمی و کیفیت منابع آب و مشخصات خاک مناطق استان مورد ارزیابی قرار گرفته است. بدین منظور کلیه پارامترهای مؤثر در آزمون خاک با استفاده از نرم افزار GIS Arc پهنه‌بندی و کلاس بندی شده است و نقشه‌های مدیریت پذیر برای کل استان تهیه شده است. با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق میزان آهک در شهرستان بوئین زهرا در مقایسه با سایر شهرستان‌های استان بالاترین مقدار را داشته است. در مقابل کمترین مقدار شوری در شهرستان البرز بدست آمده است. از آنجاییکه اجرای طرح سیستم‌های آبیاری نوین نیازمند اراضی با پتانسیل خاک بالایی است، مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که میزان شوری و آهک اراضی استان قابل قبول است.

کلمات کلیدی: سیستم آبیاری نوین، شوری، آهک، GIS



## ارزیابی تناسب اراضی برای گل محمدی با استفاده از GIS در منطقه مادون بردسیر استان کرمان

مهديه آقايي افشار<sup>1</sup>، اردوان کمالی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> کارشناس ارشد مدیریت منابع خاک و ارزیابی اراضی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان،  
a.kamali@vru.ir، <sup>2</sup> استادیار گروه علوم خاک دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، m.aafshar1359@gmail.com

### چکیده

در این تحقیق اهمیت اطلاعات فضایی و جغرافیایی در ارزیابی تناسب اراضی نشان داده شده است. سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای برای تهیه نقشه‌های موضوعی مورد نیاز در یک منطقه سرد و مرطوب بکار گرفته شده است. این منطقه بخشی از لاله‌زار بردسیر استان کرمان می‌باشد. با توجه به اطلاعات ایستگاه هواشناسی کرمان، سهم تابستان در بارش‌های محدوده مطالعاتی کمترین مقدار و حدود 2٪ بارندگی سالانه و فصل زمستان با دارا بودن حدودا 16٪ بارش سالانه بیش‌ترین درصد بارش سالانه را به خود اختصاص داده است. مقدار متوسط بارندگی سالیانه در منطقه مورد تحقیق 309 میلی‌متر و حجم متوسط بارندگی سالانه آن 282/34 میلیون متر مکعب می‌باشد. خاک‌ها تحت مطالعه طبق طبقه‌بندی آمریکایی جزو رده اینسپتی سول‌ها و تنها یکی از اجزای واحد اراضی در رده انتی‌سول‌ها قرار می‌گیرند. همچنین اطلاعات توصیفی و خصوصیات اصلی هر واحد اراضی (حاصل از تلفیق نقشه‌های شیب، طبقات ارتفاعی و خاک)، برای هر نوع بهره‌وری از اراضی نیز با استفاده از قابلیت‌های این سامانه تهیه گردید. پس از دریافت تصاویر Google Earth مربوط به منطقه مورد مطالعه ابتدا تصحیحات هندسی و رادیومتری بر روی آنها صورت گرفت، در نهایت با طبقه‌بندی نظارت شده تصاویر مذکور نقشه‌های واحدهای اراضی بدست آمده وارد GIS شد و نتایج آزمایشگاهی خاک از طریق GIS به هر واحد معرفی شد، در نهایت نقشه‌ها و خصوصیات خاک و اراضی درون GIS تهیه شد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی تناسب اراضی، سیستم اطاعات جغرافیایی، گل محمدی

## مقایسه دو روش در تعیین تناسب اراضی برای کشت نخل خرما در منطقه چهرم استان فارس

مهناز اسکندری<sup>1\*</sup>، علی زین‌الدینی<sup>1</sup>، میرناصر نویدی<sup>1</sup>

<sup>1</sup> استادیار پژوهش، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج،  
ایران، mahnazskandari@yahoo.com

### چکیده

تعیین تناسب اراضی و اختصاص آن به بهترین کاربرد، از مهم‌ترین ارکان حفظ تولید پایدار در هر جامعه می‌باشد. هدف از این پژوهش، مقایسه دو نمونه از کارآمدترین روش‌های پیشنهادی برای تعیین تناسب خاک در کشت خرما بود. بدین منظور، 12 نخلستان در شهرستان چهرم از استان فارس انتخاب شد. سپس با حفر خاک‌رخ، نمونه‌برداری از افق‌های مختلف خاک انجام و مورد آزمایش فیزیکی - شیمیایی قرار گرفت. متوسط مقدار عملکرد در هر نخلستان نیز بدست آمد. شاخص خاک با روش‌های وزن‌دهی با AHP و سپس جمع‌بندی آن‌ها و استفاده از جدول نیازهای رویشی خاک و زمین‌نما به روش FAO که در دستورالعمل (Sys et al., 1991) پیشنهاد شده، محاسبه شد. مقایسه شاخص خاک با عملکرد واقعی هر نخلستان نشان داد که مقدار ضریب تبیین بدست آمده در روش‌های AHP و FAO، هر یک به ترتیب برابر با 0/48 و 0/75 است. بنابراین با وجود مزایای روش AHP که در پژوهش‌های بسیاری نشان داده شده، برخی کاستی‌ها مانند عدم قابلیت تعمیم مقدار وزن‌ها و نوع معیارهای انتخابی در این روش از مکانی به مکان دیگر، به چشم می‌خورد. درحالی‌که روش پیشنهادی (Sys et al., 1991) با ارائه جداول نیازهای رویشی می‌تواند در مقیاس ملی و حتی فراتر، به کار رود.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی اراضی، خرما، شاخص خاک، عملکرد

## خاک‌ورزی حفاظتی راهکاری برای حفاظت از خاک و پایداری تولید آفتابگردان در رابط دیم

زین العابدین شم‌آبادی

عضو هیات علمی بخش فنی و مهندسی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان (شاهرود)، شاهرود، میدان امام رضا، کیلومتر 3 جاده بسطام، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سمنان (شاهرود)، zshamabadi@gmail.com

### چکیده

به منظور بررسی اثر خاک‌ورزی حفاظتی بر عملکرد آفتابگردان در منطقه دیم کالپوش شاهرود، این آزمایش بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 5 تیمار در 4 تکرار در تناوب آفتابگردان - گندم اجرا شد. تیمارهای خاک‌ورزی؛ 1- شخم با گاوآهن قلمی در بهار (T1)، 2- شخم با گاوآهن برگرداندار در بهار (T2)، 3- کم خاک‌ورزی با دیسک در بهار (T3)، 4- شخم با گاوآهن بشقابی در بهار (T4) و 5- شخم با گاوآهن قلمی در پاییز (T5) بودند. خاک‌ورزی ثانویه توسط دیسک و در فصل بهار انجام شد. عملیات کاشت آفتابگردان در سال اول اردیبهشت بعد از اعمال تیمارهای خاک‌ورزی انجام شد. عملیات برداشت آفتابگردان در مهر ماه انجام شد. نتایج نشان داد که از نظر درصد روغن، اسیدیته، ارتفاع بوته اختلاف معنی دار بین تیمارهای آزمایش وجود نداشت. درصد رطوبت خاک در عمق 0-30 سانتیمتری، بین تیمارها اختلاف آماری کاملاً معنی‌دار ( $P < 1\%$ ) وجود داشت و بیشترین و کمترین مقدار ذخیره رطوبت به ترتیب مربوط به تیمار T5 و T2 بود. اختلاف عملکرد آفتابگردان در سطح 1% بین تیمارهای آزمایش معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد از تیمار شخم با گاوآهن قلمی در پاییز (1172/25 کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار از تیمار شخم با گاوآهن برگرداندار (753 کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. از نظر درصد برگردانی خاک بین تیمارهای مختلف معنی دار (در سطح 1%) وجود داشت، گاوآهن برگرداندار و دیسک به ترتیب بیشترین (70%) و کمترین (30/25%) مقدار برگردانی خاک را دارا بودند. با توجه به حفظ رطوبت خاک و عملکرد آفتابگردان در تیمارهای مختلف، استفاده از کم‌خاک‌ورزی با گاوآهن قلمی در پاییز برای منطقه کالپوش و مناطق با شرایط مشابه توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: خاک‌ورزی، آفتابگردان، رطوبت خاک

## اثر بیوچار و چرخه‌های تر و خشک شدن بر مقاومت مکانیکی خاک

فاطمه زهرا عرب عامری<sup>1\*</sup>، وجیهه درستکار<sup>2</sup>، یاسر صفری<sup>2</sup>، محمدهادی موحد نژاد<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران،  
<sup>2</sup> Fatemehzahra.arabameri@shahroodut.ac.ir، استادیار گروه آب و خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه  
 صنعتی شاهرود، شاهرود، ایران

### چکیده

چرخه‌های تر و خشک شدن می‌تواند اثرات مثبت و منفی بر ویژگی‌های فیزیکی خاک از جمله مقاومت فروروی ریشه داشته باشد. بقایای تازه گیاهی و بیوچار حاصل از آن از جمله مواد آلی بهبوددهنده شرایط فیزیکی و پایداری ساختمان خاک بوده که می‌تواند پیامد این چرخه‌ها را در خاک تحت تاثیر قرار دهد. در این پژوهش تاثیر چرخه‌های تر و خشک شدن و مواد آلی اصلاح‌کننده (بیوچار و بقایای گیاهی حاصل از برگ درختان چنار و کاج) بر مقاومت فروروی خاک در چهار مکش (1000، 5000، 10000 و 150000) مورد مطالعه آزمایشگاهی قرار گرفته است. برای این منظور بیوچار و بقایای گیاهی در دو سطح صفر و 2/5 درصد و تیمار تر و خشک شدن در 5 سطح شامل صفر، 2، 4 و 8 چرخه و یک سطح دائم مرطوب اعمال شدند. نتایج نشان داد که افزودن بیوچار و بقایای گیاهی و اعمال چرخه‌ها باعث کاهش مقاومت فروروی ریشه می‌شود. بیشترین کاهش مقاومت فروروی در تیمار 2 و 4 چرخه مشاهده شد. به‌طور کلی می‌توان گفت که اعمال تعداد اندکی از چرخه‌های تر و خشک شدن باعث کاهش مقاومت فروروی ریشه می‌شود اما اعمال پی در پی می‌تواند آثار مخربی را ایجاد کند.

**کلمات کلیدی:** بقایای گیاهی، ذغال‌زیستی، چرخه‌های خشک و مرطوب شدن، مقاومت فروروی ریشه

## ارزیابی رواناب حوضه آبریز فومنتات تحت تاثیر تغییر کاربری با استفاده از مدل SWAT

امیرمحمد قهرمانی<sup>1</sup>، افشین اشرفزاده<sup>2</sup>، مجید وظیفه دوست<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد منابع آب، دانشگاه گیلان، amirmohammadghahremani2@gmail.com

<sup>2</sup> دانشیار منابع آب، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، ashrafzadeh@guilan.ac.ir، <sup>3</sup> استادیار منابع

آب، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، ajid.vazifedoust@gmail.com

### چکیده

در این تحقیق از مدل هیدرولوژیکی SWAT به منظور بررسی اثر تغییر کاربری و همچنین جهت شبیه‌سازی دبی ماهانه و بیلان آبی حوضه آبخیز فومنتات واقع در استان گیلان طی بازه زمانی سال‌های 2007 تا 2020 استفاده گردید. در ابتدا مدل با استفاده از کاربری سال 2015 به عنوان کاربری مبنا کالیبره گردید سپس با وارد کردن کاربری سایر سال‌ها در مدل SWAT تاثیر تغییر کاربری بر روی میزان رواناب شبیه سازی شده مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از تحلیل نقشه‌های کاربری سال‌های 2015 تا 2023 نشان می‌دهد بیشترین تغییر کاربری موجود در منطقه مربوط به کاهش پوشش گیاهی و اراضی زراعی و کاهش جنگل‌ها، بوده است. همچنین نتایج حاصل از شبیه سازی مدل با بکارگیری نقشه‌های کاربری سال‌های 2015 و 2023 نشان می‌دهد میزان رواناب بطور کلی افزایش می‌یابد. در نهایت با توجه به نتایج حاصل از این پیش بینی‌ها می‌توان در جهت مدیریت درست حوضه آبخیز فومنتات و اتخاذ تدابیر مدیریتی درست و متناسب با شرایط این حوضه آبخیز و جلوگیری از تغییرات نامناسب کاربری اراضی و کاهش خسارات ناشی از این تغییرات اقدام کرد.

**کلمات کلیدی:** تغییر کاربری، مدل‌سازی، حوضه فومنتات

## بررسی اثرات فیزیکی و اکولوژیکی ناشی از لایروبی و استخراج شن و ماسه در سیستم‌های رودخانه‌ای

علیرضا رادخواه<sup>1\*</sup>، سهیل ایگدیری<sup>1</sup>

<sup>1</sup> گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران، alirezazaradkhah@ut.ac.ir

### چکیده

استخراج شن و ماسه در سیستم‌های رودخانه‌ای یک پدیده نسبتاً رایج در سراسر جهان است، اما نگرانی‌های زیادی در مورد اثرات اکولوژیکی ناشی از این عملیات وجود دارد. با توجه به اهمیت اکولوژیکی رودخانه‌ها و توسعه و گسترش فعالیت‌های انسانی در این اکوسیستم‌ها، مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات ناشی از لایروبی و استخراج شن و ماسه در رودخانه‌ها انجام شده است. به طور کلی، تأثیرات استخراج شن و ماسه در رودخانه‌ها را می‌توان در سه بخش مورد بررسی قرار داد که شامل اثرات فیزیکی، کیفیت آب و اثرات اکولوژیکی می‌باشد. در بخش اول، اثرات فیزیکی شامل ریزش حاشیه رودخانه‌ها و از بین رفتن سازه‌های مجاور، فرسایش در بخش بالادست در نتیجه افزایش شیب کانال و تغییر سرعت جریان و فرسایش در بخش پایین دست به دلیل افزایش ظرفیت حمل جریان، تغییرات الگوهای رسوب در پایین دست، و تغییر در بستر کانال است. در بخش دوم، فعالیت‌های استخراج و لایروبی ممکن است منجر به تخلیه بی‌رویه بار اضافی و نشست مواد شیمیایی/ سوخت به درون رودخانه شوند که این امر می‌تواند باعث کاهش کیفیت آب برای مصرف کنندگان پایین دست، افزایش هزینه تصفیه و مسمومیت آبزیان می‌شود. در بخش سوم، اثرات اکولوژیکی ناشی از فعالیت‌های لایروبی در رودخانه‌ها مطرح می‌شود که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به از دست دادن مستقیم زیستگاه، اختلال در توزیع گونه‌ها، کاهش نفوذ نور، کاهش تولید اولیه و کاهش فرصت‌های تغذیه‌ای برای موجودات آبی اشاره کرد.

**کلمات کلیدی:** سیستم‌های رودخانه‌ای، لایروبی، استخراج شن و ماسه، اثرات اکولوژیکی، ماهیان

## اهمیت یکپارچه‌سازی نهادهای مدیریتی و اجرایی مرتبط با منابع طبیعی در ایران با تاکید بر مدیریت جامع منابع طبیعی

عباس راهدان<sup>1</sup>، مریم محمدرضایی<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه تهران، abasrahdan2018@yahoo.com<sup>2</sup> دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، mrezaei501@yahoo.com

### چکیده

به‌منظور رشد و توسعه اقتصادی در هر کشور، وجود منابع طبیعی فراوان و بهره‌برداری اصولی در جهت توسعه پایدار، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. با توجه به اهمیتی که حفاظت و بهره‌برداری از منابع طبیعی و زیست‌بوم‌ها دارد، متأسفانه ساختار منسجم و کارآمدی برای مدیریت و نظارت بر آن وجود ندارد. توسعه پایدار به‌عنوان یک فرایند درحالی‌که لازمه بهبود و پیشرفت است، اساس بهبود وضعیت و رفع کاستی‌های اجتماعی و فرهنگی جوامع پیشرفته را فراهم می‌آورد. از این‌رو برای به دست آوردن پایداری در هر فعالیتی که نیاز به منابع و جایگزینی سریع و یکپارچه دارد، می‌بایست مدیریت کارآمد و واحدی وجود داشته باشد. تفاوت دیدگاه‌های مدیریتی و عدم هماهنگی و موازی‌کاری از جمله مهم‌ترین مشکلات نهادهای مرتبط با مدیریت منابع طبیعی کشور می‌باشد. لذا تشکیل یک وزارت منسجم و قدرتمندی در بخش منابع طبیعی کشور توسط متخصصان و نخبگان این رشته، می‌تواند بخش مهمی از مشکلات آن را در مدت کوتاهی حل و رفع نماید. در این مقاله سعی شده تا به ابعاد مختلف اهمیت بخش منابع طبیعی در ایران، تفاوت‌های مدیریتی آن با بخش کشاورزی و جایگاه آن در قوانین کشور پرداخته شود و در نهایت به توضیح و اهمیت مدیریت یکپارچه منابع طبیعی می‌پردازیم. با پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه منابع طبیعی می‌توان به اهداف توسعه پایدار که شامل ارتقای سلامت اکوسیستم و ارتقای سطح معیشت بهره‌برداران و عدالت اجتماعی می‌باشد نزدیک شد.

**کلمات کلیدی:** رشد و توسعه اقتصادی، وزارت منابع طبیعی، توسعه پایدار، حفاظت از منابع طبیعی

## بررسی و مروری بر استفاده از مواد ژئوتکستایل در کنترل فرسایش خاک

مریم محمدرضایی

دانشجوی دکتری آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، mrezaei501@yahoo.com

### چکیده

ژئوتکستایل طبیعی و مصنوعی با اشکال مختلف، اندازه، طبقه بندی و مشخصات فیزیکی ساخته شده است. کاربرد آنها در کنترل فرسایش خاک در دهه 1970 به دنبال تحقیق در زمینه استفاده از مواد نساجی مصنوعی در پروژه‌های مهندسی عمران می‌باشد. ژئوتکستایل‌ها به علت ویژگی‌های برجسته آنها (به عنوان مثال درصد پوشش، زبری ناشی از ژئوتکستایل، ظرفیت نگهداری آب) در کنترل فرسایش خاک از لحاظ قابلیت کنترل فرسایش آن به تقلید از پوشش گیاهی (به عنوان مثال درصد پوشش خاک، نگهداری رطوبت، زبری سهم در جریان دارد) بسیار موثر هستند. پژوهش حاضر به صورت توصیفی مروری به بررسی تاثیر ژئوتکستایل‌ها در فرسایش خاک پرداخته است. براین اساس مطالعات نشان داده‌اند که پوشش گیاهی می‌تواند میزان فرسایش را تا 90 درصد کاهش دهد، اما استقرار پوشش گیاهی موثر دشوار است و ممکن است سال‌ها طول بکشد. خاک‌های موجود در معرض خطر فرسایش بالا هستند، لذا استفاده از ژئوتکستایل در این زمینه ضروری است. اصلاح میکرواقلیم با استفاده از ژئوتکستایل نیز باعث ایجاد و رشد پوشش گیاهی می‌شود. ادغام نتایج نشان می‌دهد که اثرات مثبت استفاده از ژئوتکستایل‌های بیولوژیکی، به عنوانی آنها را برای توسعه پایدار و حفاظت از خاک ارائه می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** حفاظت خاک، زیست مهندسی خاک، ژئوتکستایل، کنترل فرسایش خاک



## شورورزی و جلوگیری از فرسایش بادی در جنوب شرقی دریاچه ارومیه

ساغر چاخارلو<sup>1\*</sup>، علی اصغر جعفرزاده<sup>2</sup>

<sup>1</sup> دکترای پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز، saghar.chakherloo@yahoo.com، <sup>2</sup> استاد پیدایش، رده‌بندی و ارزیابی خاک، گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه تبریز

### چکیده

روند خشکی دریاچه ارومیه باعث خروج از آب زمین‌های اشباع از آب شده و در نتیجه وسعت خشکی‌ها افزایش یافته و به پیدایش پهنه‌های خشکی شور به همراه مقادیر بسیار زیادی نمک در اطراف دریاچه منجر گردیده است. لزوم بهره‌گیری از پتانسیل گیاهان شورورزی در حل بحران رو به رشد شوری در این منطقه خشک و نیمه‌خشک بسیار حائز اهمیت است. هدف از انجام این تحقیق بررسی بوته‌کاری جنوب‌شرقی دریاچه به جهت شورورزی و جلوگیری از فرسایش بادی می‌باشد. در سال اول معیار انتخاب مناطق جهت بوته‌کاری براساس وجود نیکا و شن‌های روان موجود در محل بوده که بر این اساس روستاهای سه شهرستان عجب‌شیر و آذر شهر و بناب برای این تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند. در سال دوم جهت برآورد هدایت الکتریکی خاک مناطق بوته‌کاری شده در سال قبل، نمونه‌ها با مختصات ثبت شده در دستگاه مکان‌یاب جغرافیایی (GPS) از عمق 0-10 سانتی‌متری تهیه و جهت اندازه‌گیری هدایت الکتریکی به آزمایشگاه انتقال داده شدند. نقشه شوری خاک مناطق مورد مطالعه در محیط نرم‌افزار ترسیم گردید. نتایج نشان داد که کاشت گیاهان شورپسند در منطقه نه تنها می‌تواند به عنوان مانعی در برابر باد و جلوگیری از فرسایش بادی استفاده گردد بلکه در کم کردن شوری خاک منطقه نیز تاثیر بسزایی دارند.

**کلمات کلیدی:** دریاچه ارومیه، بوته‌کاری، شوری خاک