



جمهوری اسلامی ایران



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



تشریح وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال رقم تامسون ناول در شرق مازندران

نگارندگان

مجید بصیرت¹، سید مجید موسوی² و امید قاسمی³

^{1,2} اعضای هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

³ عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران

نشریه فنی: 607

1400

مشخصات اثر

عنوان: تشریح وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال رقم تامسون ناول در شرق مازندران

نگارندگان: مجید بصیرت، سید مجید موسوی و امید قاسمی

ناشر: موسسه تحقیقات خاک و آب

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: انتشارات سنا

کارشناس انتشارات: زهرا محمدی

ویراستار: زهرا محمدی

صفحه آرا: سمانه پورمنصور

طراح جلد: راضیه محمدی

سال انتشار: 1400

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این اثر با شماره 60614 در تاریخ 1400/8/27 در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت

رسیده است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

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

صندوق پستی: 311-31785

کد پستی: 3177993545

تلفن: 026-36201900

نمابر: 02636210121

پست الکترونیکی: info@swri.ir

وبسایت: http://www.swri.ir

مسئولیت صحت مطالب به عهده نگارندگان است.

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
1.....	مقدمه
2.....	وضعیت عملکردی باغات پرتقال تامسون ناول مازندران
2.....	وضعیت خاک باغات پرتقال شرق مازندران
3.....	وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال تامسون ناول در شرق مازندران
7.....	جمع‌بندی و توصیه‌ها
8.....	منابع

مقدمه

تشریح وضعیت تغذیه‌ای یک محصول در یک منطقه‌ی مشخص کمک می‌کند تا تصمیم درستی برای مدیریت کودی در آن منطقه گرفته شود؛ به طوری که با شناخت کامل می‌توان برای بسیاری از مسائل رایج تغذیه‌ای و کم بودن عملکرد راه حل عمومی و دستورات عمل موثری ارائه نمود. یکی از روش‌های تعیین وضعیت تغذیه‌ای در باغات میوه تجزیه‌ی برگ است تا مشخص شود چه کمبودهایی از عناصر غذایی وجود دارد. پس از این مرحله می‌توان با استفاده از کودهای مختلف این کمبود را برطرف نمود. معمولاً حدود کفایت و مطلوب غلظت عناصر در گیاه تابع شرایط مختلفی از جمله عملکرد، رقم، پایه و شرایط خاک و اقلیم است. از این‌رو، برای هر منطقه و رقم می‌بایست حدود مطلوب عناصر غذایی تعیین شود تا با استفاده از این داده‌ها تفسیر نتایج قابل انجام باشد.

تولید مرکبات در جهان 163/3 میلیون تن و سطح زیر کشت آن در جهان 9720 هزار هکتار و میانگین عملکرد آبی در جهان 14 تن در هکتار است. کشورهای پیش‌رو در تولید مرکبات شامل چین، برزیل، هند، آمریکا، مکزیک، اسپانیا، ایران و مصر هستند. کشور ایران در زمینه مرکبات با 4/3 میلیون تن تولید، سهم 3/7 درصدی از تولید مرکبات دنیا و رتبه هفتم تولید در جهان و از لحاظ سطح زیر کشت مرکبات کل ایران، حدود 290 هزار هکتار است که از این نظر، در رتبه هشتم جهان قرار دارد. استان مازندران با 34/6 درصد اراضی بارور مرکبات کشور، بیشترین سطح زیرکشت مرکبات را به خود اختصاص داده است. شهرستان‌های تنکابن، ساری، بابل و قائم‌شهر از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان مرکبات در استان مازندران هستند. استان‌های فارس، هرمزگان، جیرفت و کهنوج، گیلان و کرمان به ترتیب با 23/8، 12/4، 11/3، 6/1 و 5/5 درصد از اراضی بارور مرکبات، رتبه‌های دوم تا ششم کشت این محصول را به خود اختصاص می‌دهند (اسدی کنگرشاهی و همکاران، 1396).

جدول 1- سطح (هکتار)، میزان تولید (تن) و عملکرد محصول پرتقال در استان مازندران
(آمارنامه کشاورزی، 1397)

استان	سطح غیربارور			سطح بارور			کل سطح	میزان تولید			عملکرد
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع		آبی	دیم	جمع	
مازندران	1899	420	2319	63588	20206	83794	86113	1527568	303090	1830658	15000
	24023										24023

وضعیت عملکردی باغات پرتقال تامسون ناول مازندران

برمبنای آمارنامه کشاورزی (1397)، میزان کل تولید پرتقال در استان مازندران 1830658 تن است. میانگین عملکرد باغات پرتقال نیز در این استان 24 تن در هکتار برای کشت آبی گزارش شده است. وضعیت تغذیه‌ای باغ پرتقال از رقم تامسون ناول (*Citrus sinensis* cv. Thomson navel) در شرق مازندران (دشت ساری، جویبار و قائم شهر) به مدت دو سال (97-1396) انجام شد. در سال اول 53 و در سال دوم 43 باغ ارزیابی شدند. براساس مطالعات میدانی در این 96 باغ، عملکرد باغ‌ها از 4/5 تن در هکتار تا 87/5 تن در هکتار متغیر بوده و میانگین عملکرد باغ‌های مطالعه شده نزدیک به 38/98 تن در هکتار بدست آمد (بصیرت و همکاران، 1399).

وضعیت خاک باغات پرتقال شرق مازندران

نتایج تجزیه‌ی نخستین خاک‌های مناطق تحت کشت پرتقال تامسون در شرق مازندران نشان می‌دهد که بافت خاک سنگین رسی بوده و محتوای آهک خاک زیاد است که این موضوع بر وضعیت فراهمی عناصر غذایی خاک اثر می‌گذارد (جدول 2). بر اساس اطلاعات ارائه شده در این جدول مشاهده می‌شود که 51 درصد از باغ‌های مورد مطالعه دارای کربن آلی متوسط (1-1/5 درصد) بوده و درصد قابل توجهی از باغ‌های مطالعه شده (بیش از 60 درصد باغات) دارای فسفر، پتاسیم، آهن، روی،

منگنز و مس زیادی بودند. همچنین، 98 درصد از این باغ‌ها از شوری کم (کمتر از 2 دسی‌زیمنس بر متر) برخوردار بودند که وضعیت مطلوبی از این نظر محسوب می‌شود.

وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال تامسون ناول در شرق مازندران

در بررسی میدانی از باغات پرتقال تامسون و مقایسه نتایج اولیه تجزیه برگ با حدود استاندارد گزارش شده در مطالعات گذشته توسط اسدی کنگرشاهی و همکاران (1396)، مشخص شد که بیشتر باغات به ترتیب دچار کمبود فسفر، پتاسیم و نیتروژن بودند. همچنین، از نظر درصد فراوانی عناصر آهن و مس بیش‌بود نشان دادند (جدول 3).

نتایج به کارگیری روش‌های مختلف آماری در تحلیل داده‌ها نیز همخوانی قابل توجهی با ارزیابی نخستین داده‌های اندازه‌گیری شده نشان دادند به طوری که بر مبنای این نتایج سه عنصر فسفر، پتاسیم و منگنز به ترتیب دارای بیشترین کمبود در بین باغ‌های مطالعه شده بودند. در بین باغ‌هایی که عملکرد کم داشتند، بیشترین کمبود مربوط به عنصر فسفر در برگ است که پس از آن پتاسیم، منگنز و منیزیم قرار دارند. اسدی کنگرشاهی و همکاران (1396) میزان کفایت غلظت عناصر غذایی پرمصرف و کم‌مصرف در پرتقال‌های رقم ناول را به ترتیب برای نیتروژن 2/5-2/7 درصد، فسفر 0/12-0/16 درصد، پتاسیم 1/2-1/7 درصد، کلسیم 3-4/9 درصد، منیزیم 0/3-0/5 درصد، منگنز 25-49 میلی‌گرم در کیلوگرم، روی 25-49 میلی‌گرم در کیلوگرم، مس 5-15 میلی‌گرم در کیلوگرم، آهن 50-120 میلی‌گرم در کیلوگرم و بور را بین 36 تا 100 میلی‌گرم در کیلوگرم گزارش کردند. در این مطالعه برای جامعه‌ی با عملکرد بالا (71 تن در هکتار)، غلظت مطلوب عناصر در گیاه مطابق با جدول چهار بدست آمد.

جدول 2- نتایج تجزیه خاک‌های مناطق زیر کشت پرتقال (رقم تامسون) در شرق مازندران

فاکتور	انحراف معیار	متوسط	حداکثر	حداقل	درصد فراوانی			
					زیاد ⁴	متوسط ³	کم ²	
کربن آلی (%)	1/17	1/15	7/91	0/17	18	51	30	2
فسفر*	19/27	21/8	92/3	1/03	67	8	8	16
پتاسیم*	144/72	246/97	877	71	61	13	25	2
آهن*	8/14	16/65	51/53	2/45	90	8	0	2
روی*	1/3	1/37	11/04	0/17	74	23	3	0
منگنز*	4/71	11/81	34/0	1/3	98	2	0	0
مس*	1/03	2/92	6/4	0/42	98	2	0	0
آهک (%)	9/23	17/46	36/0	3	21	49	16	13
شوری* (dS m ⁻¹)	0/3	0/8	3/32	0/4	0	0/75	0/75	98/50

1- کربن آلی (<0/5)، فسفر (<5)، پتاسیم (<90)، آهن (<2/5)، روی (<0/25)، منگنز (<2)، مس (<0/25)، آهک (<5)، شوری (0 - 1/7)؛
 2- کربن آلی (0/5-1)، فسفر (5-10)، پتاسیم (90-180)، آهن (2/5-5)، روی (0/25-0/5)، منگنز (2-4)، مس (0/25-0/5)، منگنز، آهک (5-10)، شوری (2/6 - 1/7)؛
 3- کربن آلی (1-1/5)، فسفر (10-15)، پتاسیم (180-240)، آهن (5-7/5)، روی (0/7-1)، منگنز (4-6)، مس (0/5-1)، آهک (10-25)، شوری (2/6-4/5)؛
 4- کربن آلی (>1/5)، فسفر (>15)، پتاسیم (>240)، آهن (>7/5)، روی (>1)، منگنز (>6)، مس (>1)، آهک (>25)، شوری (>4/5)؛
 * میلی‌گرم در کیلوگرم.

عناصر تأثیر گذار در افزایش و کاهش عملکرد باغات پرتقال شرق مازندران

نتایج نشان داد که به ترتیب کمبود دو عنصر فسفر و پتاسیم بیشترین تأثیر را در افزایش عملکرد و بالعکس بیش بود آهن اثر منفی در عملکرد باغات داشتند. به طوری که با افزایش غلظت آهن در برگ درختان، کمبود منگنز و روی شدت یافت. بر این مبناء کمبود منگنز و روی یکی از عوامل محدودکننده‌ی افزایش عملکرد در باغات بررسی شده بود. به نظر می‌رسد احداث باغات در مکان‌های پست و آبگیر که موجب شرایط احیایی خاک می‌شود غلظت آهن را در خاک این مناطق افزایش داده باشد.

جدول 3- نتایج نخستین تجزیه گیاه باغات پرتقال تامسون مورد مطالعه در استان مازندران
(تعداد 96 باغ)

فاکتور	نیتروژن درصد	فسفر درصد	پتاسیم درصد	کلسیم درصد	منیزیم درصد	منگنز mg/kg	مس mg/kg	آهن mg/kg	روی mg/kg	بور mg/kg
میانگین	2/36	0/12	0/89	3/98	0/34	34/3	16/58	224/8	39/8	129/06
حداکثر	3/57	0/21	1/66	9/46	0/85	107/1	129/79	448/79	341/3	202/39
حداقل	1/51	0/09	0/43	2/18	0/17	13/09	5/78	105/93	11	4/33
درصد فراوانی کمبود ¹	21/97	100	31/82	0	3/79	1/52	0	0	9/09	1/51
درصد فراوانی بیش بود ¹	0/76	0	0	1/51	0/76	0	14/39	31/06	0	0

1- نیتروژن (کمبود 2/2 <؛ کم 2-2/4؛ مناسب 2/5-2/7؛ زیاد 2/8-3؛ خیلی زیاد >3)؛ فسفر (کمبود 0/9 <؛ کم 0/11-0/09؛ مناسب 0/12-0/16؛ زیاد 0/29-0/17؛ خیلی زیاد >0/3)؛ پتاسیم (کمبود 0/7 <؛ کم 0/7-1/1؛ مناسب 1/2-1/7؛ زیاد 1/8-2/3؛ خیلی زیاد >2/4)؛ کلسیم (کمبود 1/5 <؛ کم 1/5-2/9؛ مناسب 4/9-3؛ زیاد 5-6/9؛ خیلی زیاد >7)؛ منیزیم (کمبود 0/2 <؛ کم 0/2-0/29؛ مناسب 0/3-0/5؛ زیاد 0/5-0/7؛ خیلی زیاد >0/8)؛ منگنز (کمبود 17 <؛ کم 18-24؛ مناسب 25-49؛ زیاد 50-300؛ خیلی زیاد >500)؛ مس (کمبود 3/6 <؛ کم 3/7-4/9؛ مناسب 5-15؛ زیاد 15-20؛ خیلی زیاد >20)؛ آهن (کمبود 35 <؛ کم 36-50؛ مناسب 50-120؛ زیاد 120-200؛ خیلی زیاد >250)؛ روی (کمبود 17 <؛ کم 18-24؛ مناسب 25-49؛ زیاد 50-500؛ خیلی زیاد >1000)؛ بور (کمبود 20 <؛ کم 21-35؛ مناسب 36-100؛ زیاد 101-200؛ خیلی زیاد >250) (سدی کنگرشاهی و همکاران، 1396).

جدول 4- اعداد مرجع برای عناصر غذایی مربوط به میانگین گروه عملکرد بالای باغ‌ها به روش تشخیص چندگانه

B	Cu	Fe	Zn	Mn	Mg	Ca	K	P	N	عدد مرجع عناصر غذایی (%)
میلی گرم در کیلوگرم					درصد					
81/90	14/67	199/68	38/82	41/10	0/41	3/38	1/73	0/17	2/32	

بررسی نتایج تجزیه خاک در باغ‌های مطالعه شده نشان داد که به دلیل بافت سنگین رسی و آهنکی خاک در این منطقه، تثبیت فسفر و پتاسیم زیاد است. از این رو کمبود فسفر و پتاسیم علت عمده‌ی کاهش عملکرد در باغ‌ها است. این در حالی است که میانگین

اندازه‌گیری شده غلظت پتاسیم قابل استفاده در خاک باغ‌ها نزدیک به 300 میلی‌گرم در کیلوگرم خاک و فراوانی کمبود آن در حدود 27 درصد است (جدول 2). دلایل این موضوع می‌بایست در تحقیقی جداگانه بررسی شود. ما اسدی کنگرشاهی و همکاران (1395) نیز به پایین بودن غلظت پتاسیم در نمونه‌های تجزیه شده‌ی گیاهی در باغ‌های پرتقال تامسون شمال اشاره داشته‌اند. به دلیل ظرفیت زیاد تثبیت پتاسیم در خاک‌های رسی، امکان تثبیت پتاسیم وجود داشته و با وجود مقادیر فراوان آن در خاک، غلظت آن در گیاه در شرایط کمبود قرار می‌گیرد (جدول 5). غلظت عناصر کم مصرف آهن و منگنز در خاک باغ‌ها زیاد است (جدول 2). به این ترتیب می‌توان اشاره نمود که یک عدم تعادل در حال شکل‌گیری است، چنان‌که بیش‌بود آهن در محیط موجب اختلال در عملکرد دیگر کاتیون‌های فلزی مانند منگنز شده است. افزون‌بر این، غلظت آهن در نمونه‌های برگ گروه‌های عملکرد بالا و پایین تقریباً زیاد است (جدول 5). دلیل دیگر چه بسا بیشتر بودن میانگین غلظت آهن از منگنز در نمونه خاک‌های مطالعه شده بود (جدول 2). احداث باغ‌ها در مزارع شالیزاری و شرایط غرقابی و ماندابی در این منطقه به دلیل بارندگی‌های فراوان شروع فصل، حالت احیایی به وجود آورده که موجب افزایش غلظت آهن در محیط ریشه می‌شود و به شکل کمبود منگنز و روی خود را نشان می‌دهد که در نتیجه نشانه‌های کمبود این عناصر در منطقه قابل مشاهده است (اسدی کنگرشاهی و همکاران، 1396).

جدول 5- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر غذایی در دو گروه عملکرد بالا و پایین

عملکرد متوسط										پرتقال تامسون
B	Cu	Zn	Mn	Fe	Mg	Ca	K	P	N	
mg kg ⁻¹										تن در هکتار
80	14	45	40	199	0/41	3/38	1/74	0/17	2/32	عملکرد بالا=71
120	17	38	32	231	0/34	4/13	0/92	0/12	2/37	عملکرد پایین=30
-----										درصد فراوانی کمبود
26/32	69/92	74/24	78/03	0	79/55	49/24	100	97/73	40/15	جامعه با عملکرد بالا
33/08	81/95	64/66	57/14	0	57/14	63/63	56/82	65/91	45/86	جامعه با عملکرد پایین

زیاد بودن غلظت کلسیم و یا پتاسیم در خاک شاید یکی از دلایل کمبود منیزیم باشد اگر چه این به هم خوردن تعادل تأثیر معنی‌داری نسبت به فسفر و پتاسیم ندارد. احتمالاً، بالا بودن غلظت کلسیم به دلیل مرطوب بودن خاک و وجود کلسیم محلول ناشی از درصد بالای آهک است. به طوری که، مصرف منیزیم به صورت محلول‌پاشی در منطقه پیشنهاد می‌شود و چه بسا مصرف خاکی سولفات منیزیم در این باغ‌ها به دلیل مقادیر زیاد کلسیم، کارایی چندانی نداشته باشد.

به‌طور کلی، غلظت زیاد کلسیم می‌تواند احتمالاً ناشی از حلالیت آهک خاک باشد و غلظت زیاد آهن، ناشی از شرایط احیایی و نبودن تهویه و رطوبت انباشته‌ی خاک در شرق مازندران باشد که موجب تجمع آهن در گیاه و به تبع آن کاهش غلظت منگنز و روی می‌شود.

جمع‌بندی و توصیه‌ها

وضعیت تغذیه‌ای باغات پرتقال رقم تامسون در شرق مازندران نشان داد که شرایط خاک تأثیر زیادی در تفسیر نتایج تجزیه گیاه دارد، از این‌رو وجود غلظت کافی از عنصر در خاک تضمین‌کننده‌ی تأمین آن عنصر در گیاه باغی نیست. در منطقه‌ی مطالعه شده، با وجود فراهمی کافی فسفر و پتاسیم در خاک، جذب آن‌ها در گیاه همراه با مشکلاتی است که سبب می‌شود محلول‌پاشی کودهای فسفات و پتاسه در طول فصل افزون‌بر تأمین آن از سوی خاک راه حل مناسبی برای افزایش عملکرد باغات موجود باشد. از این‌رو تأمین سه عنصر فسفر، پتاسیم و منیزیم در طول فصل ضروری است. همچنین، در گروه عملکرد پایین غلظت نیتروژن، کلسیم، آهن و مس بیشتر از غلظت آن‌ها در گروه عملکرد بالا بود که ناشی از تجمع عنصر در گیاه و مصرف نشدن آن در متابولیسم‌های ضروری گیاه است. در شرایطی که غلظت آهن در خاک و گیاه زیاد باشد محلول‌پاشی منگنز و روی در درختان پرتقال پیشنهاد می‌شود.

منابع

- اسدی کنگرشاهی، ا.، بصیرت، م.، اخلاقی امیری، ن.، حقیقت‌نیا، ح.، شیخ‌اشکواری، ا.، صباح، ا.، شهابیان، م.، صالح، ج. و قاسمی، ا. 1395. دستورالعمل کوددهی بهینه برای باغات مرکبات. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.
- اسدی کنگرشاهی، ا.، بصیرت، م.، اخلاقی امیری، ن.، حقیقت‌نیا، ح.، شیخ‌اشکواری، ا.، سلیم‌پور، س.، صباح، آ.، شهابیان، م.، صالح، ج.، قاسمی، ا. و رجالی، ف. 1396. دستورالعمل مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه در درختان مرکبات شمال و جنوب کشور. انتشارات موسسه تحقیقات خاک و آب. کرج، ایران.
- آمارنامه کشاورزی (جلد سوم، محصولات باغبانی). 1397. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- بصیرت، م.، موسوی، س.م.، قاسمی، ا. و بابایی، م. 1399. ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای باغات با استفاده از روش‌های یک یا چند متغیره آماری (مطالعه موردی باغات پرتقال مازندران). گزارش نهایی. موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.