



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

راهنمای تغذیه درختان زرشک

بصیر عطاردی

نشریه فنی: ۵۸۸

۱۳۹۸





جمهوری اسلامی ایران



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



راهنمای تغذیه درختان زرشک

نگارنده

بصیر عطاردی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی

نشریه فنی: ۵۸۸

۱۳۹۸

سرشناسه	: عطاردی، بصیر، ۱۳۵۳-
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای تغذیه درختان زرشک / نگارنده بصیر عطاردی؛ ویراستار زهرا محمدی.
مشخصات نشر	: کرج: موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	: ۲۷ ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول (بخشی رنگی)، نمودار (بخشی رنگی).
فروست	: نشریه فنی؛ ۵۸۸.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۶۷۰۵-۱۴-۱
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: زرشک -- کود
موضوع	: Barberries – Fertilizers
موضوع	: زرشک -- ایران -- کود
موضوع	: Barberries -- Iran – Fertilizers
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات خاک و آب
شناسه افزوده	: Soil & water research institute
رده بندی کنگره	: SB ۳۸۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۵/۹۳۳۳۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۰۱۵۷۱۲

مشخصات اثر

عنوان: راهنمای تغذیه درختان زرشک

نگارنده: بصیر عطاردی

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

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۷۰۵-۱۴-۱

سال انتشار: ۱۳۹۸

نشانی: کرج، میدان استاندارد، جاده مشکین دشت، بعد از رزکان نو، بلوار امام خمینی (ره)، موسسه

تحقیقات خاک و آب، کد پستی: ۳۱۷۷۹۹۳۵۴۵ - صندوق پستی: ۳۱۱-۳۱۷۸۵

تلفن: ۰۲۶-۳۶۲۰۱۹۰۰ دورنگار: ۰۲۶-۳۶۲۱۰۱۲۱

Website: www.swri.ir

Email: info@swri.ir

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

این اثر با شماره ۵۶۸۱۲ در تاریخ ۹۸/۱۰/۲۱ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نقل مطالب با ذکر منبع بلامانع است.

مسئولیت صحت مطالب به عهده نویسنده است.

پیشگفتار

در جغرافیای پهناور ایران و در طول ادوار گذشته، کشاورزان هوشمند این مرزوبوم گیاهانی کشت و پرورش داده‌اند که پس از گذشت قرن‌ها و در فراز و فرود تغییرات اقلیمی استوار مانده، منبع و منشا درآمدی پایدار برای آنان بوده است. در این بین، گیاهانی مانند زعفران و زرشک در عین سازگاری با شرایط کم آب و اقلیم خشک منطقه خراسان جنوبی، محصولی گران‌قیمت و پربرکت تولید کرده‌اند، محصولی که با عطر و رایحه‌اش، آوازه ایران و ایرانی را به دورترین نقاط دنیا رسانیده، به‌عنوان سفیری آبرومند، نام و هویت ایرانی را به همگان معرفی کرده است. زعفران - این طلای سرخ - و زرشک - این یاقوت سرخ - همان نقشی که تولیدات پرزرق و برق صنعتی در معرفی کشورهای اروپائی داشته‌اند را برای کشور ما به شایستگی انجام داده‌اند. با این‌وجود، این نمادهای کم‌توقع و سازگار، به آن میزان که شایسته‌اش بوده‌اند مورد مهر واقع نشده‌اند.

از آنجاکه در طی سالیان اخیر زرشک از یک محصول منطقه‌ای با مصارف محدود، به یک محصول ارزشمند تجاری با مصارف گسترده تبدیل شده، افزایش کمی و کیفی این محصول به‌عنوان محصول منحصربه‌فرد کشور ما در راستای افزایش میزان صادرات و ارزآوری و هم‌چنین بهبود معیشت تولیدکنندگان این محصول، اهمیت زیادی دارد. در این راستا، یکی از مؤثرترین اقدامات برای افزایش عملکرد کمی و کیفی زرشک، توجه به تغذیه و کوددهی آن است. با عنایت به این‌که، معاونت امور باغبانی وزارت جهاد کشاورزی تدوین برنامه جامع حاصلخیزی خاک و تغذیه محصولات مهم باغی و راهنماهای لازم برای هر محصول را به موسسه تحقیقات خاک و آب سپرده، این موسسه تلاش نموده تا با تهیه نشریات و ارائه اطلاعات کاربردی به کشاورزان به بهبود کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی کمک نماید. در نشریه حاضر، سعی شده تا براساس اندک اطلاعات منتشر شده در منابع و نیز تجربیات محلی و مشاهدات میدانی، کوددهی و تغذیه بهینه گیاه زرشک تدوین شود. امید است با تلاش کلیه دست‌اندرکاران در اجرای توصیه‌های مندرج در این مجموعه، شاهد افزایش تولید با کیفیت زرشک و افزایش سطح درآمد کشاورزان باشیم.

هادی اسدی رحمانی

رئیس موسسه تحقیقات خاک و آب

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	۱- مقدمه
۲	۲- گیاهشناسی درخت زرشک
۵	۳- نیازهای اکولوژیکی زرشک
۶	۴- سازگاری زرشک با تنش‌های محیطی
۸	۵- کوددهی مرسوم زرشک بر پایه دانش بومی کشاورزان
۹	۶- کوددهی بهینه زرشک
۹	۶-۱- مصرف کود آلی
۱۰	۶-۱-۱- میزان کود آلی
۱۱	۶-۲- مصرف کودهای دارای نیتروژن
۱۳	۶-۳- مصرف کودهای دارای فسفر
۱۵	۶-۴- مصرف کودهای دارای پتاسیم
۱۶	۶-۵- مصرف کودهای دارای گوگرد
۱۸	۶-۶- مصرف کودهای دارای کلسیم
۱۹	۶-۷- مصرف کودهای دارای عناصر کم‌مصرف (ریزمغذی)
۲۱	۷- منابع

۱- مقدمه

بخش‌های وسیعی از کشور ما دارای میزان بارندگی کمی بوده، به طوری که کمبود آب، به همراه شوری منابع آب‌وخاک از چالش‌های اصلی در مسیر تولید محصولات کشاورزی محسوب می‌شوند. از زمان‌های دور، مردم این سرزمین به منظور سازگاری با طبیعت و بهره‌برداری بهتر از منابع آب‌وخاک، کاشت گیاهان مقاوم به تنش‌های محیطی را در اولویت قرار داده‌اند. درحالی‌که در کشاورزی نوین اولویت کشت محصولات بر مبنای میزان ماده خشک تولید شده به ازاء مترمکعب آب مصرفی تعیین می‌شود در طی دهه‌های گذشته، کشاورزان منطقه خراسان جنوبی به‌طور هوشمندانه کاشت گیاهان مقاوم و سازگاری مانند زعفران، عناب و زرشک را از اولویت‌های کشاورزی خود قرار داده‌اند.

زرشک دارای بیش از ۶۶۰ گونه است که فقط یک نوع آن یعنی زرشک بی‌دانه به‌عنوان محصول باغی پرورش می‌یابد. این نوع زرشک به‌جز ایران، در هیچ کشوری به‌عنوان محصول اقتصادی کشت نمی‌شود. در ایران نیز، تنها در استان خراسان جنوبی و به‌طور عمده در دو شهرستان بیرجند و قائنات تولید می‌شود (کافی و بالندری، ۱۳۸۱؛ پویان، ۱۳۸۷).

در طی سال‌های کنونی سطح زیر کشت زرشک افزایش یافته، باغات زرشک که در گذشته به‌صورت پراکنده و مخلوط با درختانی مانند توت و انار وجود داشتند امروزه به‌صورت باغات یک‌دست دیده می‌شوند. استان خراسان جنوبی با حدود ۱۶ هزار هکتار باغ زرشک و تولید ۱۹ هزار تن زرشک خشک (معادل تقریبی ۸۰-۷۰ هزار تن زرشک‌تر) از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید، مقام اول را در ایران و جهان به خود اختصاص داده است (آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی، ۱۳۹۶). هم-چنین، برخی آمارها نشان می‌دهند که بیش از ۲۵ هزار خانوار روستایی و شهری در زنجیره تولید، توزیع و فراوری این محصول فعالیت دارند (پویان، ۱۳۸۷). علاوه بر این، در طی سالیان کنونی زرشک بتدریج از یک محصول منطقه‌ای با مصارف محدود، به یک محصول ارزشمند تجاری با مصارف گسترده تبدیل شده، از این‌رو افزایش کمی و کیفی

این محصول به‌عنوان محصول منحصربه‌فرد کشور ما در راستای افزایش میزان صادرات و ارزآوری و همچنین بهبود معیشت تولیدکنندگان این محصول، اهمیت زیادی دارد. در این راستا، یکی از مؤثرترین اقدامات برای افزایش عملکرد کمی و کیفی زرشک، توجه به تغذیه و کوددهی آن است. در این نشریه، سعی شده براساس اندک اطلاعات منتشر شده در منابع و نیز تجربیات محلی، دستورالعمل کوددهی و تغذیه بهینه این درخت تدوین شود.

۲- گیاه‌شناسی درخت زرشک

جنس زرشک (*Berberis*) دارای بیش از ۶۶۰ گونه است. زرشک بی‌دانه (*Berberis vulgaris var. asperma*) درختی است به ارتفاع تقریبی ۳ متر، شاخه‌های جوان به دلیل وجود بربرین، نخست سفید تا سبز مایل به زرد، زرد ارغوانی و یا قرمز مایل به قهوه‌ای هستند ولی با افزایش سن درخت (از یک سال به بالا) به قهوه‌ای، و به تدریج به خاکستری تغییر می‌یابد (کافی و بالندری، ۱۳۸۱).

ساختار اندام‌های این درخت به شرح زیر است (کافی و بالندری، ۱۳۸۱) (شکل ۱)*

- **شاخه‌ها:** درخت زرشک دارای دو نوع شاخه است:

الف) شاخه‌های بلند که هر سال به تعداد زیادی ایجاد شده و رشد می‌نمایند و معمولاً ۳۰ تا ۸۰ سانتی‌متر طول دارند.

ب) شاخه‌های بسیار کوتاه یا شاخه‌های جوانه نما به طول ۲ تا ۶ میلی‌متر که بر روی شاخه‌های بلند رشد کرده و ممکن است بارده یا نابارده باشند. شاخه‌های بسیار کوتاه یک‌ساله، در آغاز سال دوم در جوانه انتهائی خود معمولاً حاوی شاخه گل هستند. این شاخه‌های جوانه نما، در سال اول تشکیل‌شان فقط برگ تولید می‌کنند ولی در سال بعد، از جوانه انتهائی هر یک از آنها یک خوشه گل خارج می‌شود. البته فقط شاخه‌های جوانه‌نمای واقع در نوک شاخه‌های بلند، گل و میوه تولید می‌کنند و شاخه‌های جوانه-نمای بُن شاخه‌های بلند، گل و میوه نمی‌دهند.

* این بخش، از کتاب "زرشک فناوری تولید و فراوری"، تالیف آقایان دکتر کافی و مهندس بالندری اقتباس شده که بدینوسیله تشکر می‌شود.

- خاربرگ (خار تغییر شکل یافته از برگ)

در محل شاخه کوتاه جوانه نمای موجود در بُن شاخه بلند (نزدیک به محل اتصال شاخه بلند به شاخه اصلی)، برگ زیرین تغییر شکل می‌دهد به این ترتیب که خارهای بسیار ریز حاشیه آن بلندتر و مشخص‌تر شده و پهنک‌برگ بریدگی پیدا می‌کند و از سطح پهنک‌برگ کاسته می‌شود. در شاخه جوانه نمای سوم و چهارم، پهنک‌برگ زیرین به‌طور کامل از بین رفته و تنها یک خار (تیغ) سه قسمتی دیده می‌شود. در شاخه‌های جوانه نمای بعدی، نخست چند خار دو قسمتی و سپس خارهای یک قسمتی ظاهر می‌شوند که این حالت تا نوک شاخه ادامه می‌یابد.

- برگ

برگ‌های زرشک بر روی شاخه‌های بسیار کوتاه جوانه نما به‌وجود می‌آیند. در هر شاخه جوانه‌نما، معمولاً ۴ تا ۵ برگ با اندازه‌های متفاوت دیده می‌شوند که به‌صورت دسته‌جمعی و بسیار نزدیک به هم، دورتادور یک محیط دایره‌ای شکل قرار می‌گیرند. برحسب نوع و سن شاخه‌ها، زرشک دارای سه نوع متفاوت برگ است:

۱- برگ‌های روی شاخه‌های تازه روئیده که باریک و کشیده و تا اندازه‌ای نازک با خارهای ظریف هستند.

۲- برگ‌های روی شاخه‌های سال دوم که کمی پهن و تا حدودی ضخیم هستند.

۳- برگ‌های روی پاجوش‌ها که معمولاً بزرگ و پهن بوده، و خارهای مشخص زیادی در حاشیه آن‌ها وجود دارد.

رشد رویشی زرشک بی‌دانه، از اوایل فروردین با باز شدن جوانه‌های برگ آغاز می‌شود. گنچه‌های زرد رنگ توپی شکل زرشک از وسط برگ‌های تازه روئیده، به‌تدریج رشد نموده، در اردیبهشت باز شده، دوره گل‌دهی آن حدوداً سه هفته طول می‌کشد (شکل ۱).

میوه درخت زرشک، مجتمع و به‌صورت خوشه‌های آویخته، قرمز، بیضی یا شبه بیضی بوده، دارای دیواره‌ای تا اندازه‌ای ضخیم و گوشتی است که در هنگام رسیدن، این دیواره نازک شده، مایعی غلیظ درون آن تجمع پیدا می‌کند (شکل ۱). به نظر می‌-

رسد که در زرشک بی‌دانه، بذر اصولاً تشکیل نشده و میوه در اثر پدیده پارتنوکاری (بکرزائی) تشکیل شده و رشد می‌کند و چه بسا پس از لقاح، جنین تشکیل شده در همان نخست از بین می‌رود. میوه زرشک از اواخر مرداد یا اوایل شهریور شروع به تغییر رنگ می‌کند و از رنگ سبز، نخست به زرد کرمی و در نهایت تا اواسط شهریور به رنگ قرمز درمی‌آید. با توجه به این که میزان رسیدگی میوه، تحت تاثیر عوامل اقلیمی در مناطق مختلف و در سال‌های متفاوت فرق می‌کند در منطقه خراسان جنوبی حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ روز پس از اوج گل‌دهی زرشک را، می‌توان زمان مناسب برداشت میوه در نظر گرفت (شکل ۲). این زمان نزدیک به ۱۵ مهر تا ۱۵ آبان است. همچنین در مناطق کوهستانی و با آب‌وهوای سرد، میوه زرشک زودتر به رنگ قرمز درمی‌آید ولی در دشت‌ها تغییر رنگ میوه دیرتر اتفاق می‌افتد، معمولاً کیفیت محصول در مناطق کوهستانی نسبت به دشت‌ها بهتر است.



شکل ۱- ساختار مورفولوژی ساقه، برگ، گل و میوه درخت زرشک



شکل ۲- برداشت و بوجاری زرشک

۳- نیازهای اکولوژیکی زرشک

شهرستان‌های قائن و بیرجند که مناطق عمده زرشک‌کاری کشور محسوب می‌شوند در عرض‌های جغرافیائی ۳۲/۵ تا ۳۴/۵ و طول‌های جغرافیائی ۵۸/۵ تا ۶۰ درجه شرقی واقع شده‌اند. به‌طور میانگین، حداقل دمای زمستان در شهرستان قائن حدود ۲۵- و در بیرجند ۱۵- و حداکثر دمای این دو شهرستان به ترتیب ۴۱ و ۴۴ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است. میانگین بارندگی سالیانه منطقه ۱۸۰ میلی‌متر و بر اساس سیستم آمبرژه، اقلیم سرد و خشک محسوب می‌شوند (کافی و بالندری، ۱۳۸۱).

زرشک در مناطق سرد و کوهستانی با ارتفاع بیش از ۱۵۰۰ متر، رشد بهتری دارد درحالی‌که در دشت‌های کم ارتفاع همراه با بادهای گرم، با کاهش رشد مواجه می‌شود. نتایج برخی مطالعات نشان داده که درختان زرشکی که در ارتفاع کمتر از ۱۶۵۰ متر پرورش یافته‌اند میزان کلروفیل و کارتنوئید میوه آن‌ها در مقایسه با درختانی که در

ارتفاع ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ متر کشت شده بودند بیشتر بوده، ولی با شروع رسیدگی میوه، میزان کلروفیل و کارتنوئید درختان موجود در ارتفاع کم، به سرعت کاهش یافته ولی در درختان پرورش یافته در ارتفاع زیاد، کاهش میزان کلروفیل در زمان رسیدگی میوه، ناچیز بوده است (چاندرا و توداریا، ۱۹۸۳).

دوره رویشی زرشک، نزدیک به ۲۳۰ روز است و از مرحله گل‌دهی تا رسیدگی میوه در حدود ۱۵۰ تا ۱۷۰ روز طول می‌کشد. به نظر می‌رسد دمای تقریبی ۲۰ درجه سانتی‌گراد، دمای مناسب گل‌دهی باشد. وزش بادهای گرم، به‌ویژه در زمان گل‌دهی، کیفیت و کمیت میوه زرشک را به شدت کاهش می‌دهد. گل‌دهی این درخت (به دلیل دیر گل بودن)، تحت تاثیر سرما قرار نمی‌گیرد ولی براساس گزارش کشاورزان محلی در قائن، علاوه بر سرمازدگی‌های بهاره، در مواردی سرمازدگی میوه آن (به‌ویژه در صورت بروز سرمای زودرس پائیزه یا تاخیر در برداشت میوه) نیز مشاهده شده است (کافی و بالندری، ۱۳۸۱).

تولید میوه زرشک معمولاً از سال چهارم به بعد اقتصادی است. به‌علاوه، این درخت ویژگی سال‌آوری (تناوب باردهی) داشته، در سال کم محصول، مقدار میوه تولیدی آن در حدود ۲۰ درصد سال پرمحصول است (کافی و بالندری، ۱۳۸۱). در مواردی که میوه سال پرمحصول، کامل باشد ممکن است درخت در سال بعد هیچ میوه‌ای تولید نکند.

۴- سازگاری زرشک با تنش‌های محیطی

گونه‌های مختلف زرشک، دامنه تحمل وسیع و حساسیت کمی نسبت به عوامل محدودکننده رشد دارند. مهم‌ترین تنش‌های محیطی در اقلیم خراسان جنوبی عبارتند از: تنش شوری، تنش آبی و تنش دمائی.

- تنش شوری

تاثیر شوری بر رشد گیاهان با کاهش فتوسنتز، اختلال در جذب عناصر غذایی و مشکلات اسمزی همراه است. این عوامل سبب کاهش رشد گیاه، سوختگی و ریزش برگ، و یا خشکیدگی سرشاخه‌ها می‌شوند (کافی و بالندری، ۱۳۸۱). در بسیاری از اراضی تحت کشت زرشک درجه شوری آب و خاک بسیار زیاد بوده، به‌طوری‌که برخی از

این زمین‌ها در عمل برای دیگر محصولات زراعی و باغی قابل استفاده نیستند. به‌عنوان نمونه، در مناطقی از استان خراسان جنوبی، شوری آب مورد استفاده در باغات زرشک بیش از ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر است (کافی و بالندری، ۱۳۸۱). آب با این درجه شوری، تنها برای آبیاری محصولات زراعی مقاوم در برابر شوری مانند جو می‌تواند قابل استفاده باشد. استقرار زرشک و تولید محصول قابل قبول در چنین شرایط نامساعد شوری، بیانگر آن است که زرشک شرایط تنش شوری را به‌خوبی تحمل می‌کند. بازدیدهای میدانی نیز نشان می‌دهند برخی ارقام محلی به‌ویژه در دشت‌های بیرجند در خاک‌های با شوری ۴ تا ۸ دسی‌زیمنس محصول قابل قبولی تولید می‌کنند، هر چند کیفیت میوه تولیدشده در این مناطق، کمتر از مناطق کوهپایه‌ای و دارای آب‌وخاک غیر شور است.

- تنش آبی

تنش آبی از جمله تنش‌های محیطی محسوب می‌شود که سبب محدودیت رشد کمی و کیفی محصولات زراعی و باغی می‌شود. نیاز خالص آبیاری زرشک (۹۹۰۰ مترمکعب در هکتار) در مقایسه با دیگر درختان میوه کم است (جوادزاده و مختاری، ۱۳۸۹). این ویژگی در کنار برخی سازگاری‌های فیزیولوژیکی مانند کوتیکول ضخیم، داشتن آفات و بیماری‌های کمتر و نیاز کمتر به مراقبت‌های دوره داشت، دلیل اصلی جایگزین شدن این درخت در الگوی کشت مناطق کم آب خراسان جنوبی است. این درخت، در سال‌های خشک و کم باران با ۳ تا ۴ نوبت آبیاری در طول فصل تابستان محصول تقریباً مناسبی تولید می‌کند؛ هر چند برای برداشت محصول بیشتر، آبیاری منظم پس از ریزش گلبرگ‌ها تا ۲ هفته پیش از برداشت میوه ضروری است (کافی و بالندری، ۱۳۸۱).

در مجموع، مشاهدات میدانی نشان می‌دهند که در شرایط کاملاً بحرانی مانند خشک‌سالی و کمبود شدید نزولات و خشک شدن قنات‌ها و چاه‌های کشاورزی، درخت زرشک حداقل برای دوره‌های زمانی کوتاه با اتکاء به ذخایر اندک آب منطقه، امکان رشد و تولید دوباره را تا زمان رسیدن به شرایط عادی حفظ می‌نماید.

– تنش دمایی

زرشک در نواحی دارای زمستان سرد، رشد و نمو مطلوبی دارد ولی مشاهدات نشان می‌دهند که گرمای شدید تابستان و وزش بادهای گرم در هنگام گل‌دهی، بر میزان تولید میوه اثر منفی دارد. با این وجود، ثبت دمای ۴۱ درجه سانتی‌گراد در تابستان و ۲۷- درجه سانتی‌گراد در زمستان (سال ۱۳۸۶، ایستگاه هواشناسی شهرستان قائن) و عدم بروز مشکل خاصی در رشد و نمو این درخت، خود بیانگر مقاومت و سازگاری مناسب این گیاه در برابر تنش‌های دمایی است. با این وجود، نتایج برخی طرح‌هایی پژوهشی ویژه تاثیر درجه حرارت بیشینه در ماه‌های تابستان، بر عملکرد زرشک نشان داده که با افزایش درجه حرارت، عملکرد کاهش یافته است. از این رو، معمولاً بیان می‌شود که مقاومت به گرما در زرشک در حد میانگین است (جوادزاده و مختاری، ۱۳۸۹).

۵- کوددهی مرسوم زرشک بر پایه دانش بومی کشاورزان

زرشک خاک‌های لومی و تا اندازه‌ای سبک لومی شنی با زه‌کش خوب و مناطق کوهپایه‌ای را ترجیح می‌دهد و در خاک‌های گچی و آهکی نیز به خوبی رشد می‌کند. در حال حاضر در بین کشاورزان، این نظریه که زرشک گیاه کم‌توقعی محسوب می‌شود پایه کوددهی و تغذیه زرشک قرار گرفته، از این رو در بسیاری از باغات زرشک تنها به مصرف کود دامی و ترکیب نامتعادلی از تعداد محدودی کود شیمیائی بسنده می‌شود (جدول-های ۱ و ۲).

جدول ۱- مصرف کود آلی بر پایه عرف زارع

نوع کود	مقدار کود (کیلوگرم) برای هر درخت
کود گاوی	۰
سال اول و دوم	۰
سال سوم	۱۰-۵
- سال‌های بعد (با فواصل هر سه سال یکبار)	۱۰
سال دهم به بعد	۱۵

جدول ۲- مصرف کود شیمیائی بر پایه عرف زارع

نوع کود	مقدار کود (گرم) برای هر درخت
کود اوره	۱۵۰
کود سوپرفسفات تریپل	۲۰۰

باید در نظر داشت که برای رشد و نمو کافی و تولید اقتصادی محصول، علاوه بر نیتروژن و فسفر بایستی مقدار کافی از دیگر عناصر غذائی از جمله، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، منگنز، مس، روی و بور نیز در دسترس درخت قرار گیرد. در صورتی که خاک توانایی تامین هر یک از این عناصر به مقدار کافی نداشته باشد، ناچار از مصرف کودهای دارای این عناصر خواهیم بود. در غیر این صورت، از رشد درخت کاسته شده، تعداد میوه کمتر و نامرغوب‌تری تولید خواهد شد.

برای توجیه اقتصادی تولید این محصول، اصلاح و تغییر روش تغذیه این درخت برای افزایش کمیت و کیفیت میوه آن ضروری است؛ ولی مشکل اساسی در این مسیر، این است که برخلاف بسیاری از درختان میوه، پارامترهای مهمی، مانند حد بحرانی عناصر غذائی و حدود کمبود، کفایت و مسمومیت عناصر غذائی برای این درخت مشخص نشده است. در چنین شرایطی، توصیه‌های عمومی مصرف کود (با در نظر گرفتن ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی خاک‌های منطقه خراسان جنوبی و مراحل رشد و نیاز فیزیولوژیکی این درخت) می‌تواند تا اندازه‌ای خلا موجود در این زمینه را پر کرده، جوابگوی نیاز کشاورزان در این خصوص باشد.

۶- کوددهی بهینه زرشک

۶-۱- مصرف کود آلی

کود گاوی یکی از رایج‌ترین کودهای آلی برای مصرف در باغات زرشک محسوب می‌شود. این کود مانند دیگر کودهای دامی، علاوه بر دارا بودن عناصر غذائی مختلف، نفوذپذیری، تهویه و ظرفیت نگهداری آب در خاک را نیز افزایش می‌دهد.

۱-۱-۶- میزان کود آلی

نتایج برخی آزمایش‌ها نشان می‌دهند که میزان ماده آلی در اغلب خاک‌های تحت کشت باغات زرشک کمتر از ۰/۵ درصد است. در چنین شرایطی، مصرف حدود ۱۵ تن کود گاوی یا ۱۰ تن کود گوسفندی پوسیده در اواخر فصل زمستان برای هر هکتار باغ زرشک توصیه می‌شود. برای اثربخشی بیشتر، توصیه می‌شود مصرف کود در باغات زرشک به روش چالکود یا کانالکود انجام شود. در روش چالکود، دو حفره به فاصله حدود یک متر از تنه، در سایه‌انداز درخت و در مسیر جریان آب حفر شده (شکل ۳)، کود دامی در داخل این چاله‌ها ریخته شده و با خاک پوشانده می‌شود. میزان مصرف کود آلی در روش چالکود یا کانالکود و برای هر درخت، در جدول ۳ آمده است.

ذکر این نکته ضروری است که به دلیل نبود داده‌های کافی ویژه تغذیه زرشک، مقادیر کود توصیه‌شده در جدول‌های ۳ تا ۸ تنها یک توصیه عمومی بوده که براساس تجربیات و مشاهدات میدانی، اطلاعات کلی از مشخصات خاک و آب استان، و در نظر گرفتن توصیه‌های کودی برای دیگر درختان میوه صورت گرفته است.



شکل ۳- موقعیت جایگذاری کود در روش چالکود

جدول ۳- توصیه کود آلی (هر دو سال، یک بار) برای درخت زرشک بارده (۱۵ ساله)
براساس کربن آلی خاک و عملکرد پتانسیل

کود گاوی پوسیده (کیلوگرم بر درخت)	وزن تر میوه (کیلوگرم بر درخت)	کربن آلی خاک (درصد)
۱۵	۱۰	<۰/۵
۲۵	۲۰	
۱۰	۱۰	۰/۱-۵
۱۵	۲۰	

۲-۶- مصرف کودهای دارای نیتروژن

میانگین غلظت نیتروژن در میوه زرشک، حدود ۰/۰۳ درصد (۳۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک) است. با این وجود باید در نظر داشت که اعداد حد مطلوب و غلظت میانگین عناصر غذائی در گیاهان، بسته به موقعیت جغرافیائی، روش مدیریت، روش و زمان نمونه برداری، میزان و نوع کود مصرفی متفاوت است.

زرد شدن برگ‌های پائینی درختان، ریزش میوه‌ها و کوچک بودن میوه‌ها مهم‌ترین علائمی هستند که به کمبود احتمالی نیتروژن خاک دلالت دارند. میزان مصرف کود اوره، به عنوان رایج‌ترین کود نیتروژنی، در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- توصیه عمومی مصرف اوره برای درخت زرشک بارده (۱۵ ساله) بر اساس

عملکرد پتانسیل

میزان اوره مصرفی (گرم برای هر درخت)	وزن تر میوه (کیلوگرم بر درخت)
۴۰۰	۱۰
۶۰۰	۲۰

* در خاک‌های با شوری بیش از ۷ دسی‌زیمنس بر متر، مقادیر کود اوره در جدول فوق ۱۵ درصد بیشتر در نظر گرفته شود.

* به ازاء مصرف هر ۲۰ کیلوگرم کود دامی، مقادیر کود اوره در جدول فوق ۲۰ درصد کمتر در نظر گرفته شود.

کود اوره توصیه شده باید در سه تقسیط مصرف شود:

یک سوم آن در فروردین ماه، در هنگام بهم زدن خاک سایه انداز (کولش بهاره)، در عمق ۳۰ سانتی متری با خاک مخلوط شود. باید در نظر داشت که این روش، تنها در باغات احداث شده در دشت‌ها توصیه می‌شود و در مورد باغات زرشک در ارتفاعات، به دلیل پائین بودن نسبی دمای خاک در فروردین ماه، محلول پاشی اوره با غلظت ۴ در هزار بلافاصله بعد از ریزش گلببرگ‌ها، نسبت به مصرف خاکی این کود در اولویت است (کود اوره‌ی که برای محلول پاشی درختان استفاده می‌شود بایستی غلظت بیورت آن کمتر از ۰/۲۵ درصد باشد). مصرف یک سوم کود اوره توصیه شده در جدول ۴ نیز، حدود یک ماه بعد از ریزش گلببرگ‌ها و به صورت کود - آبیاری توصیه می‌شود.

با توجه به این که بخش زیادی از کربوهیدرات‌هایی که بر اثر فتوسنتز در طی فصل رشد در درخت ساخته و ذخیره شده، با برداشت میوه از دسترس خارج می‌شود و درخت برای تشکیل جوانه‌های گل در سال آینده و کاهش سال‌آوری، نیاز به کربوهیدرات دارد از این رو توصیه می‌شود یک سوم اوره نیز، پس از برداشت میوه در مهرماه (پس از برداشت میوه) به صورت کود - آبیاری مصرف شود (به منظور ذخیره سازی). البته، در این مرحله، محلول پاشی اوره با غلظت ۷-۵ در هزار نیز می‌تواند جایگزین روش مصرف کود به صورت کود - آبیاری شود. با این روش‌ها، شدت سال‌آوری کاهش خواهد یافت (سمر و همکاران، ۱۳۹۶).

به سبب این که کاشت درخت زرشک در برخی نقاط استان خراسان جنوبی در ارتفاعات و کوهپایه‌ها انجام گرفته، در چنین شرایطی نخست به دلیل سبک بودن بافت خاک، خطر شستشوی کود اوره وجود داشته، دوم به دلیل سردی هوا کارایی مصرف کود اوره کم است از این رو، حداقل در مورد باغات موجود در ارتفاعات، استفاده از کود نیترات آمونیوم بر کود اوره برتری دارد و توصیه اوره در جدول ۴، تنها به دلیل در دسترس بودن این کود است. البته باید در محاسبات میزان کود مصرفی این نکته را در نظر گرفت که نیترات آمونیوم در مقایسه با اوره دارای نیتروژن کمتری است (نیترات آمونیوم دارای ۳۲ درصد و اوره دارای ۴۶ درصد نیتروژن است).

بایستی در نظر داشت که زیادی مصرف هر نوع کود نیتروژنی در فصل بهار می‌تواند سبب ایجاد شاخه‌های فرعی جدید و کاهش اندازه میوه‌ها شود. همچنین مصرف بیش از حد کودهای نیتروژنی در مرداد و یا شهریور، رنگ‌پذیری میوه که پارامتر مهمی در بازارپسندی زرشک است را کاهش خواهد داد. با این وجود، انتظار می‌رود مصرف محلول‌های غذایی حاوی نیتروژن، روی و بور (که در بین کشاورزان تحت عنوان کود فروت‌ست شناخته می‌شود) در فروردین‌ماه (پیش از گل‌دهی یا پس از ریزش کامل گلبرگ‌ها) به صورت محلول‌پاشی و اوره با غلظت ۳ در هزار در تیرماه، نقش موثری در افزایش تعداد خوشه‌های میوه و درشتی میوه‌ها داشته باشد. خاطرنشان می‌شود که استفاده از محلول غذایی حاوی بور، تنها در باغات زرشک احداث شده در ارتفاعات و کوهپایه‌ها توصیه می‌شود و برای باغات دشت‌ها، که معمولاً دارای شوری خاک بیش از ۴ دسی‌زیمنس بر متر هستند، استفاده از محلول‌های غذایی حاوی نیتروژن و روی (بدون بور)، قابل توصیه است. توصیه اکید می‌شود که پیش از انجام محلول‌پاشی هر نوع کودی در کل باغ، با انجام آن بر روی چند درخت از عدم آسیب‌رسانی به میوه و بازارپسندی آن مطمئن شد.

۳-۶- مصرف کودهای دارای فسفر

میانگین غلظت فسفر در میوه زرشک، حدود ۰/۳ درصد (۳۰۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک) است (آکیولوت و همکاران، ۲۰۰۹). وجود مقدار کافی فسفر در خاک، باعث توسعه سیستم ریشه درخت زرشک، دسترسی بیشتر به عناصر غذایی و آب، افزایش رشد شاخه‌های جانبی و در نتیجه افزایش عملکرد کمی و کیفی میوه می‌شود. چنانچه در زمان احداث باغ، برای هر نهال زرشک نیم تا یک کیلوگرم کود سوپرفسفات تریپل در ته چاله در فاصله ۴۰ سانتی‌متری از سطح خاک جایگذاری شود نیاز درخت زرشک به فسفر تا سن باروری تامین شده، در سال‌های بعد نیز، (مشروط به آن‌که، کود دامی به‌طور منظم هر سال مصرف شود) نیاز کمی به کوددهی فسفر خواهد بود. به‌طور کلی، توصیه عمومی کود فسفوری برای درخت زرشک به شرح جدول ۵ است.

جدول ۵- توصیه عمومی کود فسفر برای درخت زرشک بارده (۱۵ ساله) براساس عملکرد پتانسیل و غلظت فسفر قابل جذب خاک

سوپرفسفات تریپل (فقط از سال سوم به بعد و هر دو سال، یک بار) (گرم بر درخت)	وزن تر میوه (کیلوگرم بر درخت)	فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۲۰۰	۱۰	<۵
۲۵۰	۲۰	
۱۵۰	۱۰	۵-۱۰
۱۰۰	۲۰	
۵۰	۱۰	۱۵-۱۰
۷۰	۲۰	
.		>۱۵

* توصیه‌های جدول بالا برای باغات احداث شده در دشت‌ها با خاک دارای بافت سنگین و مواد آلی کم است. در باغات احداث شده در نواحی کوهپایه و با بافت سبکتر، و یا مصرف کود دامی، اعداد جدول بالا ۳۰ درصد کمتر در نظر گرفته شوند.

توصیه‌ی سوپرفسفات تریپل در جدول ۵، به دلیل در دسترس بودن این کود در بازار و شناخته شده بودن آن برای کشاورزان است. در صورت تمایل، می‌توان از کود فسفات دی‌آمونیم نیز استفاده کرد ولی باید توجه داشت که کود فسفات آمونیوم یک کود نیتروژنی- فسفوری محسوب می‌شود و در صورت مصرف آن به‌عنوان تامین کننده فسفر گیاه، به‌طور غیرمستقیم، نیتروژن نیز به خاک اضافه‌شده، در این صورت بایستی مقدار کود اوره توصیه‌شده را ۲۵ درصد کاهش داد.

با عنایت به اهمیت تولید ارگانیک زرشک و از طرفی به دلیل شوری و قلیائیت خاک- های تحت کشت باغات زرشک (به‌ویژه باغات احداث شده در دشت‌ها)، به نظر می‌رسد استفاده از کود سوپرفسفات ساده نسبت به سوپرفسفات تریپل برتری داشته باشد چرا که در ساختار سوپرفسفات ساده، گچ وجود دارد و مصرف آن چه بسا تا حدودی بتواند به اصلاح قلیائیت خاک و تامین گوگردی که گیاه لازم دارد کمک نماید (ملکوتی، ۱۳۹۷).

باید توجه داشت که به دلیل غلظت کم فسفر در کود سوپرفسفات ساده نسبت به سوپرفسفات تریپل، در صورت استفاده از کود سوپرفسفات ساده، اعداد جدول فوق، باید ۲/۵ برابر در نظر گرفته شوند.

کودهای فسفاتی را می‌توان در بهمن یا اسفندماه به‌صورت چالکود و یا کانالکود مصرف کرد. به دلیل تثبیت و از دسترس خارج شدن فسفر، جایگذاری عمقی و نزدیک به ریشه این کودها ضرورت دارد. همچنین، در صورت لزوم کودهای فسفوری محلول در آب را می‌توان به‌صورت کود - آبیاری و البته بهتر است با محلول‌پاشی در خرداد یا تیرماه مصرف کرد. بایستی توجه داشت که مصرف بیش از نیاز کودهای فسفوری، سبب اختلال در رشد گیاه شده، کمبود روی و مس را نیز به همراه خواهد داشت.

۴-۶- مصرف کودهای دارای پتاسیم

غلظت پتاسیم در برگ‌های درخت زرشک نباید از ۲ درصد کمتر باشد. همچنین، میانگین غلظت پتاسیم در میوه زرشک، حدود ۱۳۰۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک است (برنجی اردستانی و همکاران، ۲۰۱۳). این مقدار، در مقایسه با غلظت دیگر عناصر غذایی از جمله فسفر (۳۰۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک) بسیار بیشتر بوده، و بیانگر وابستگی زیاد درخت زرشک به عنصر پتاسیم است، با این حال، به کوددهی پتاسیم در مقایسه با دیگر عناصر غذایی توجه نشده است.

پتاسیم می‌تواند در افزایش مقاومت زرشک به تنش‌های شوری و کم‌آبی که در منطقه خراسان جنوبی از جمله مهم‌ترین موانع تولید محسوب می‌شود نقش بسزایی داشته باشد. در خاک‌های شور، وجود پتاسیم از جذب زیاد سدیم ممانعت نموده، تجمع آن را در برگ کاهش داده و از مسمومیت سدیم می‌کاهد. همچنین، در صورت کمبود پتاسیم، ملات تولید شده در اندام هوایی گیاه به ریشه‌ها منتقل نمی‌شود و رشد ریشه کاهش می‌یابد. علاوه بر این مقدار بهینه پتاسیم در خاک، برخی از اثرات زیادی نیتروژن در گیاه را تا حدودی تعدیل کرده، با افزایش رنگ‌پذیری میوه زرشک، بازارپسندی آن را افزایش می‌دهد (ملکوتی و طباطبائی، ۱۳۸۴). افزایش مقاومت درخت در برابر آفات و بیماری‌ها و کاهش تجمع نترات در میوه، جلوگیری از کاهش pH میوه (pH میوه زرشک در زمان رسیدگی در محدوده ۲/۵ تا ۳ است) از دیگر مزایای عنصر پتاسیم محسوب می‌شود (برنجی اردستانی و همکاران، ۲۰۱۳).

بسته به مقدار ماده آلی و نوع بافت خاک، نوع رس و درصد رس خاک و سابقه کشت و کار و میزان تخلیه پتاسیم از خاک، قدرت تامین پتاسیم خاک و در نتیجه مقدار توصیه کود پتاسیمی برای درخت زرشک متفاوت است. از این رو پیشنهاد می‌شود از، جدول ۶ تنها به‌عنوان یک توصیه عمومی برای مصرف کود پتاسیم می‌تواند استفاده شود.

جدول ۶- توصیه عمومی کود پتاسیم برای درخت زرشک بارده (۱۵ ساله) بر اساس عملکرد پتانسیل و مقدار پتاسیم خاک

سولفات پتاسیم (گرم بر درخت)	وزن تر میوه (کیلوگرم بر درخت)	پتاسیم قابل جذب خاک (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۶۰۰	۱۰	<۱۵۰
۱۰۰۰	۲۰	
۴۰۰	۱۰	۲۵۰-۱۵۰
۶۰۰	۲۰	
۱۰۰	۱۰	۳۰۰-۲۵۰
۱۵۰	۲۰	
.		>۳۰۰

با توجه به بالا بودن میزان شوری منابع آب استفاده شده در بیشتر باغات زرشک و هم‌چنین شوری خاک، سولفات پتاسیم مناسب‌ترین کود پتاسیمی است. این کود را می‌توان در اسفندماه به‌صورت چالکود یا در هنگام بهم‌زدن خاک (کولش) در سایه انداز درختان باغ (نزدیک محل ریشه) مصرف کرد. هم‌چنین در صورت لزوم، بعد از ریزش کامل گلبرگ‌ها یا در اوایل تشکیل میوه زرشک، می‌توان سولفات پتاسیم محلول را همراه با آب آبیاری استفاده کرد.

۵-۶- مصرف کودهای دارای گوگرد

گوگرد جزئی از ترکیبات اسیدهای آمینه و در نتیجه پروتئین‌ها به شمار می‌آید. در مورد گوگرد و نقش و اهمیت آن در تغذیه زرشک اطلاعات منتشرشده‌ای وجود ندارد.

با این وجود، به نظر می‌رسد مانند اغلب گیاهان، غلظت گوگرد در زرشک نیز زیاد بوده، از این رو توجه به تغذیه گوگرد در زرشک به‌ویژه به دلیل شور و قلیا بودن خاک‌های تحت کشت این محصول، ضروری است.

در گذشته، استفاده از کودهای گوگردی چندان مرسوم نبوده، ولی به‌تازگی به کاربرد آن، به‌ویژه از سوی تولیدکنندگانی که خواهان عملکردهای بالاتری در خاک‌های شور و قلیا هستند، توجه شده است. یکی از ارزان‌ترین و در دسترس‌ترین کودهای گوگردی موجود در بازار، گوگرد پودری است ولی استفاده آن، به دلیل تماس گوگرد با پوست، چشم و تنفس، مشکلات و آسیب‌هایی را به وجود می‌آورد. از این رو، به تولید و مصرف گوگرد بنتونیت‌دار و گرانوله اهمیت بیشتری داده شده است.

مشکل عمده‌ای که پس از مصرف کودهای گوگردی در خاک مطرح می‌شود، اکسیداسیون این عنصر و تبدیل آن به شکل قابل‌جذب گیاه (یون سولفات) است. این تغییر و تبدیل توسط باکتری‌های تیوباسیلوس انجام می‌شود ولی در خاک‌های مناطق تحت کشت زرشک، اغلب به دلیل کم بودن ماده آلی و نیز کمبود رطوبت خاک، این باکتری‌ها قادر به فعالیت نیستند. از این رو، اختلاط ۲۰۰ گرم مایه تقیح تیوباسیلوس با حدود دو کیلوگرم کود گوگرد گرانوله (برای هر درخت زرشک بارده ۱۵ ساله) و مصرف آن به‌صورت چالکود در زمستان، توصیه می‌شود ضمن این‌که، پس از مصرف، تا حد امکان با انجام آبیاری منظم، رطوبت خاک تامین شود. با این میزان مصرف، نیاز درخت به گوگرد تا سه سال زراعی تامین خواهد شد. یادآوری می‌شود که در صورت عدم دسترسی به مایه تقیح تیوباسیلوس، اختلاط کود گوگردی با کود دامی تا حدودی می‌تواند به اکسیداسیون گوگرد و تبدیل آن به شکل قابل‌جذب گیاه کمک نماید.

باید در نظر داشت که براساس تجربیات، در شرایط با دور آبیاری ۳۰ و ۵۰ روزه، به دلیل عدم تامین رطوبت کافی در خاک، مصرف کود گوگردی اثربخشی نخواهد داشت.

۶-۶- مصرف کودهای دارای کلسیم

میانگین غلظت کلسیم در میوه زرشک، حدود ۲۱۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک است. کمبود مطلق کلسیم در خاک‌های مناطق تحت کشت زرشک عمومیت ندارد، زیرا بیشتر خاک‌ها آهکی بوده و از نظر کلسیم غنی هستند. با این وجود، در این مناطق عوامل متعددی وجود دارند که انتقال این عنصر در گیاه، به ویژه انتقال آن به میوه را مختل می‌کنند. این عوامل عبارتند از:

۱- شوری زیاد منابع آب و خاک و وجود یون سدیم؛ یون سدیم با جذب کلسیم توسط گیاه رقابت می‌کند و در نتیجه میزان جذب کلسیم را کاهش می‌دهد.

۲- مصرف بی‌رویه کودهای فسفوری باعث می‌شوند کلسیم در شیره پرورده به صورت فسفات کلسیم رسوب کند.

۳- رطوبت نسبی پائین در طی روز توام با درجه حرارت زیاد و تابش شدید نور خورشید در زمان تشکیل و رشد میوه؛ سبب افزایش تعرق از برگ شده، در چنین شرایطی کلسیم بیشتر در برگ تجمع پیدا می‌کند و میوه با کمبود این عنصر مواجه می‌شود.

۴- آبیاری کم و یا نامنظم در باغات زرشک؛ به دلیل این که کلسیم تنها در آوندهای چوبی انتقال می‌یابد از این رو با کاهش جذب آب، جذب کلسیم نیز کاهش می‌یابد.

با رعایت نکاتی مانند آبیاری منظم باغات، انجام آبیاری در غروب و یا در طول شب، و مصرف متعادل کودهای فسفوری می‌توان بدون نیاز به مصرف کود دارای کلسیم، به بهبود وضعیت کلسیم در گیاه کمک کرد. در صورت نیاز، محلول‌پاشی کلرید کلسیم (مرغوب و با ناخالصی کم) با غلظت دو در هزار (یک‌بار در اوایل تشکیل میوه زرشک و مرتبه دوم به فاصله دو هفته) به‌عنوان آخرین راهکار پیشنهاد می‌شود. رعایت کامل موارد مربوط به محلول‌پاشی از جمله استفاده از آب غیرشور، محلول‌پاشی در هنگام عصر؛ هنگامی که تابش خورشید مستقیم نباشد، استفاده از مویان (سورفکتانت)، و آبیاری باغ بلافاصله بعد از محلول‌پاشی ضروری است. هم‌چنین تاکید می‌شود محلول‌پاشی نخست بر روی سه درخت انجام شده، پس از گذشت چند روز و اطمینان از عدم سوختگی برگ و میوه، محلول‌پاشی در تمام باغ انجام شود.

۶-۷- مصرف کودهای دارای عناصر کم مصرف (ریزمغذی)

تعیین حد بحرانی عناصر غذایی برای درختان میوه از جمله زرشک به دلیل گستردگی ریشه آن‌ها در عمق خاک کاربرد موفقیت‌آمیزی ندارد و باید غلظت عناصر غذایی در برگ مبنای توصیه کودی قرار گیرد. با این وجود، در نبود اطلاعات لازم برای درخت زرشک و براساس برخی تشابه‌های تغذیه‌ای با دیگر درختان از جمله عناب، تجربیات کارشناسان و محدود نتایج آزمون خاک مربوط به برخی باغات زرشک، جدول‌های ۷ و ۸ می‌تواند برای ارزیابی کلی از وضعیت عناصر غذایی کم مصرف و توصیه عمومی کودهای حاوی این عناصر استفاده شود.

جدول ۷- برآورد حدود کمبود و کفایت غلظت عناصر کم مصرف (میلی‌گرم بر کیلوگرم خاک) برای درخت زرشک

عناصر غذایی	کمبود	کفایت
روی	کمتر از ۱/۵	۲- ۱/۵
منگنز	کمتر از ۲	۶-۲
آهن	---	---
مس	کمتر از ۰/۵	۱- ۰/۵
بور	کمتر از ۰/۵	۱- ۰/۵

* مبنای اعداد، استخراج و اندازه‌گیری بور با آب داغ و در مورد دیگر عناصر، DTPA است.
 * در مواردی مشاهده شده که برگ‌های با علائم کمبود آهن، در مقایسه با برگ‌های سبز، دارای آهن بیشتری هستند. از این رو و به دلیل وضعیت خاص آهن در خاک و گیاه، عددی برای غلظت بحرانی این عنصر ذکر نمی‌شود.

جدول ۸- توصیه عمومی کودهای دارای عناصر کم مصرف برای درخت زرشک بارده (۱۵ ساله)

عناصر غذایی	نوع کود	میزان مصرف (گرم) برای هر درخت	روش مصرف	زمان مصرف
روی	سولفات روی	۳۰۰	چالکود	بهمین یا اسفند
منگنز	سولفات منگنز	۱۰۰	چالکود	بهمین یا اسفند
آهن	سولفات آهن	۵۰۰	چالکود	بهمین یا اسفند
مس	سولفات مس	۱۰۰ (هر سه سال یکبار)	چالکود	بهمین یا اسفند
بور	اسید بوریک	۴۰	چالکود	بهمین یا اسفند

* برای اثربخشی سولفات آهن، مصرف آن همراه با کود دامی، و همچنین انجام آبیاری سبک در باغات توصیه می‌شود.

نکاتی که بایستی در کوددهی عناصر کم‌مصرف رعایت شود

۱- تمامی کودهای یاد شده در جدول ۸، می‌توانند به‌صورت محلول‌پاشی (با غلظت ۴ در هزار) پیش از پیدایش گل‌ها و یا در شروع تشکیل میوه استفاده شوند. البته باید مراقبت‌های لازم به‌منظور جلوگیری از زنگار میوه و کاهش بازارپسندی به عمل آید.

۲- انجام آبیاری سنگین به‌ویژه در ماه‌های خرداد، تیر و مرداد باعث آشکارشدن کمبود آهن و منگنز در برگ‌ها خواهد شد.

۳- کوددهی بور، در شوری‌های بیش از ۲ دسی‌زیمنس بر متر انجام نشود.

۴- برای جبران کمبود آهن، روی، مس و منگنز می‌توان از کلات‌های این عناصر که در بازار وجود دارند نیز استفاده کرد ولی گزارش‌هایی مبنی بر این‌که ترکیبات کلاته پس از جذب توسط گیاه در زنجیره غذایی وارد شده، در درازمدت خطراتی برای سلامتی انسان ایجاد می‌کنند وجود داشته (ملکوتی، ۱۳۹۷)، ازاین‌رو برای محصولاتمانند عنب، زرشک و زعفران که مصارف داروئی داشته و جنبه‌های تولید ارگانیک آن اهمیت دارد اولویت نخست، استفاده از سولفات‌های عناصر یاد شده است.

۵- سولفات آهن، باید همراه با کود دامی پوسیده و در زمستان چالکود شود. در غیر این صورت، اثربخشی نخواهد داشت.

۶- با مصرف سالیانه و حتی دو سال یک‌بار کود دامی پوسیده (به‌ویژه اگر همراه با گوگرد + تیوباسیلوس باشد) و عدم انجام آبیاری غرقابی سنگین، نیاز درخت زرشک به اغلب عناصر کم‌مصرف (به‌جز آهن) برطرف شده، نیازی به کوددهی این عناصر نخواهد بود.

۷- منابع

۱. آمارنامه سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی. ۱۳۹۶.
۲. پویان، م. ۱۳۸۷. زرشک از نگاه اقتصادی و تولید. چاپ اول، انتشارات قهستان، بیرجند، ۲۷۵ صفحه.
۳. جوادزاده، س.م. و مختاری، م. ۱۳۸۹. مطالعات نظری و کاربردی زرشک. چاپ اول، انتشارات سخن گستر و معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد قائنات، قائن، ۳۱۶ صفحه.
۴. سمر، س.م.، کشاورز، پ.، شهابی، ع.ا.، گندمکار، ا.، فرخ غنی، ش. و امداد، م. ر. ۱۳۹۶. نشریه فنی راهنمای کوددهی در باغ سیب. در دست انتشار. موسسه تحقیقات خاک و آب، کرج.
۵. کافی، م. و بالندری، ا. ۱۳۸۱. زرشک: فناوری تولید و فرآوری. چاپ اول، انتشارات زبان و ادب. مشهد، ۲۰۴ صفحه.
۶. ملکوتی، م.ج. ۱۳۹۷. نقش مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد و تولید محصولات کشاورزی سالم. چاپ چهارم، انتشارات مبلغان، تهران، ۴۵۸ صفحه.
۷. ملکوتی، م.ج. و رضائی، ح. ۱۳۸۰. نقش گوگرد، کلسیم و منیزیم در افزایش عملکرد و بهبود محصولات کشاورزی. چاپ اول، نشر آموزش کشاورزی، کرج، ۱۸۱ صفحه.
۸. ملکوتی، م.ج. و طباطبائی، س.ج. ۱۳۸۴. تغذیه صحیح درختان میوه در خاک‌های آهکی ایران. چاپ اول، انتشارات سنا، تهران، ۳۰۴ صفحه.
9. Akbulut, M., Calisir, S., Marakoglu, T. and Coklar, H. 2009. Some physicochemical and nutritional properties of barberry (*Berberis vulgaris* L.) fruits. *Journal of Food Process Engineering*, 32: 497-511.
10. Berenji Ardestani, S., Sahari, M. A., Barzegar, M. and Abbasi, S. 2013. Some physicochemical properties of Iranian native Barberry fruits: *Berberis integerrima* and *Berberis vulgaris*. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 1: 60-67.
11. Chandra, P. and Todaria, N. 1983. Maturation and ripening of three *Berberis* species from different altitudes. *Scientia Horticulturae*, 19: 91-95.



Islamic Republic of Iran



MINISTRY OF AGRICULTURE – JAHAD
Agricultural Research, Education and Extension Organization
Soil and Water Research Institute

Nutrition guide for Berberis trees

Basir Atarodi

2019

ISBN:978-622-6705-14-1



9

786226

705141

