سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده خرما و
میوه‌های گرمسیری

نشریه فنی

مدیریت حاصلخیزی و تغذیه در نخل خرما

نگارندگان:

حجت دیالمی و رحمان یوسفی

(اعضای هیئت علمی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران)

۱۴۰۰

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

نشریه فنی

مدیریت حاصلخیزی و تغذیه در نخل خرما

نگارندگان:

حجت دیالمی و رحمان یوسفی

اعضای هیئت علمی پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

۱۴۰۰

عنوان نشریه فنی: مدیریت حاصلخیزی و تغذیه در نخل خرما

نگارندگان: حجت دیالمی و رحمان یوسفی

ویراستاران: مجید علی‌حوری و علیرضا جعفرنژادی

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شمارگان: ۱۵ نسخه

تاریخ انتشار: ۱۴۰۰

مسئولیت درستی مطالب با نگارندگان است.

این نشریه با شماره ۶۰۲۹۴ مورخ ۱۴۰۰/۴/۳ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: اهواز، کیلومتر ۱۰ جاده قدیم اهواز- خرمشهر، روبروی روستای ام‌التمیر، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری

شماره تلفن و دورنگار: ۰۶۱-۹۱۰۰۱۱۲۹ **نشانی سایت:** http://drc.hsri.ac.ir

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱
مقدمه..... ۱
مهم‌ترین چالش‌های حاصلخیزی خاک و تغذیه درختان در نخلستان‌های خرما..... ۲
شناسایی الگوی توزیع سیستم ریشه‌ای نخل خرما ۳
نیاز غذایی نخل خرما ۳
راهکارهای بهبود حاصلخیزی و تغذیه نخل خرما..... ۴
میزان مناسب کودهای آلی و معدنی مصرفی بر اساس مراحل مختلف رشد و نمو نخل خرما..... ۶
توصیه کودی برای ارقام تجاری نخل خرما در ایران بر اساس آزمون خاک..... ۸
منابع کودی مناسب جهت استفاده در نخلستان ۱۰
زمان مصرف کودهای دامی و معدنی در نخلستان ۱۰
روش‌های مصرف کود در نخلستان ۱۱
نتیجه‌گیری..... ۱۵
برخی منابع مورد استفاده..... ۱۷

چکیده

نخل خرما (*Phoenix dactylifera*) یکی از مهم‌ترین محصولات باغبانی می‌باشد که به لحاظ اجتماعی و اقتصادی دارای اهمیت راهبردی است. کشور ایران از جایگاه بالایی در زمینه تولید خرما در بین سایر کشورهای جهان برخوردار است و رتبه سوم تولید جهانی را دارد. نخلستان‌های خرما در کشور با چالش‌های متعددی روبرو هستند که پائین بودن میزان مواد آلی، آهکی بودن، زهکشی ضعیف، شوری و قلیائیت زیاد خاک و عدم تغذیه بهینه نخلستان‌ها از مهمترین چالش‌های تغذیه‌ای در نخلستان‌های خرمای کشور محسوب می‌شوند. حدود ۸۰ درصد خاک نخلستان‌ها، دارای میزان ماده آلی کمتر از ۰/۵ درصد هستند در حالی‌که مقدار آن بایستی بیش از یک درصد باشد. آهکی بودن خاک نخلستان-ها در مناطق مختلف خرماخیز نیز باعث گردیده تا علی‌رغم وجود مقادیر فراوان برخی از عناصر غذایی در این خاک‌ها، نخل خرما با مشکل جذب عناصر غذایی مورد نیاز خود روبرو گردد به طوری‌که توانایی جذب این عناصرکمتر از مقدار لازم برای رشد و نمو و تولید محصول مناسب می‌باشد. مصرف نادرست کود و لحاظ نشدن اکثر عناصر موثر در کوددهی نخیلات باعث ایجاد کمبود عناصر غذایی و کاهش حاصلخیزی خاک گردیده است. در مجموع درکشور ما نخلداران کود را برحسب سلیقه، توان مالی و وضعیت بازار (وجود یا عدم وجود کود) در اختیار نخل قرار می‌دهند. راهکار عملی رفع مشکلات تغذیه نخل خرما، اعمال مدیریت تلفیقی تغذیه و حاصلخیزی در نخلستان‌های خرما می‌باشد. تاکنون تحقیقات متعددی در زمینه تغذیه نخل خرما در داخل و خارج کشور صورت گرفته است که نتایج قابل قبولی به دنبال داشتند. با توجه به اینکه ضرورت دارد نتایج تحقیقات در اختیار بهره‌برداران و نخلداران قرار بگیرد تا آن‌ها بتوانند با مدیریت صحیح حاصلخیزی و تغذیه نخلستان به عملکرد مطلوب و کیفیت بهینه میوه دست یابند لذا در این نشریه فنی سعی شده است به صورت جامع و تلفیقی به راهکارهای مدیریت حاصلخیزی و تغذیه نخیلات خرما جهت استفاده کارشناسان و نخل‌داران پرداخته شود.

مقدمه

نخل خرما (*Phoenixdactylifera*) شامل حدود ۱۵۰۰ رقم در سرتاسر جهان است که حدود ۴۰۰ رقم آن در ایران گزارش شده است (FAO, 2002). علاوه بر ارزش تجاری و تغذیه‌ای، درخت خرما تحمل بالایی نسبت به تنش‌های مختلف محیطی دارد (Diallo, 2005). کشور ایران در بین تمامی کشورها، با سطح زیر کشت (بارور) ۱۷۱۶۴۷ هکتار دارای رتبه اول می باشد و با تولید ۱۲۰۴۱۵۸ تن خرما، رتبه سوم جهان را پس از کشورهای مصر و عربستان به خود اختصاص داده است (فائو، ۲۰۱۸). بر اساس آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۷، رتبه پنجم میزان تولید در بین محصولات باغبانی کشور مربوط به خرما با تولید ۱/۳ میلیون تن و سهم ۶/۲ درصد است که استان‌های سیستان و بلوچستان با سهم ۱۸ درصد، جنوب استان کرمان با سهم ۱۵/۷ درصد و فارس با سهم ۱۵ درصد و کرمان با سهم ۱۳/۳

درصد در رتبه‌های اول تا چهارم تولیدکنندگان خرمای کشور قرار دارند. این چهار استان در مجموع حدود ۶۲/۱ درصد از کل تولید خرمای کشور را تأمین نموده‌اند (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸). خرما میوه‌ای با ارزش و غنی از مواد غذایی است که برای انسان مفید می‌باشد. هر یک کیلوگرم خرمای تازه و خشک به ترتیب حدود ۱۵۷۰ و ۳۰۰۰ کالری، انرژی دارد که این مقدار برای تأمین انرژی ضروری روزانه یک فرد کافی است. حدود ۷۵ درصد میوه خرما را مواد قندی و کربوهیدرات‌ها تشکیل می‌دهند. میوه خرما علاوه بر داشتن مقدار کمی چربی و مواد معدنی، دارای مقدار کافی از ویتامین‌های A، C، B_1 و B_2 نیز می‌باشد. میوه خرما دارای عناصر معدنی شامل فسفر، سدیم، پتاسیم، کلسیم، آهن، منگنز، روی و ترکیباتی نظیر آمینواسیدها، ترکیبات پروتئینی و آنزیم‌ها می‌باشد (جدول۱).

جدول ۱ - مواد تشکیل دهنده ۱۰۰ گرم میوه خرما (کرامت و خوروش، ۱۳۸۱

ترکیبات	مقدار (گرم)	توضیحات
آب	۲۰-۲۶	
مواد معدنی	۲/۳۹	فسفر، آهن، سدیم، پتاسیم، کلسیم
پروتئین	۱/۲۰	
چربی	۱/۲۲	
ویتامین‌ها	۲/۳۷ میلی گرم	A، C، B_1وB_2
قند	۷۰/۴۳	گلوکز، فروکتوز، ساکارز
فیبر	۱/۶۴ -۲/۴	

مهمترین چالش های حاصلخیزی خاک و تغذیه درختان در نخلستان‌های خرما

حاصلخیزی خاک، ظرفیت خاک برای تأمین نیازهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک مورد نیاز برای رشد، باروری، تولید مثل و کیفیت گیاهان می‌باشد که بستگی به نوع گیاه، خاک، استفاده از اراضی و شرایط آب و هوایی دارد. تغذیه‌گیاهی را می‌توان ارتباط عوامل‌تغذیه‌ای مؤثر در رشد، ترکیب و تولیدات گیاهی‌دانست که در راستای تغذیه سالم برای انسان با کمک فرایندهای متعدد به کار گرفته می‌شوند. به عبارت دیگر هدف تغذیه گیاهی دستیابی به محصولات سالم توأم با عملکرد بالا به همراه هزینه‌های قابل توجیه اقتصادی می‌باشد. درختان میوه مانند سایر موجودات زنده برای رشد و ادامهٔ حیات نیاز به مواد غذایی دارند. درختان باید غذای مورد نیاز خود را بسازند و برای این منظور از عناصر شیمیایی موجود در طبیعت استفاده می‌نمایند، در علم تغذیهٔ گیاه این عناصر به عنوان عناصر غذایی شناخته می‌شوند. عناصر غذایی بصورت ترکیبات گوناگون در طبیعت و در محیط زیست گیاهان (هوا و خاک) وجود دارند و گیاهان بوسیله برگ‌ها و ریشه‌های خود ترکیبات قابل جذب این عناصر را دریافت می‌کنند. افزایش محصول ناشی از کاربرد کود تابع عواملی از قبیل نحوه و مقدار مصرف کود، شرایط اقلیمی و اکولوژیکی می‌باشد. همان‌طور که کوددهی باعث بالا رفتن میزان محصول می‌شود، از سوی دیگر استفاده بیش ازحد مجاز و میزان توصیه شده نیز می‌تواند باعث کاهش میزان محصول گردد. همچنین تطبیق زمان عرضه کود با زمان نیاز گیاه باعث حداکثر شدن راندمان مصرف این عنصر و کاهش آلودگی نیتراتی منابع آب می‌شود. در حال حاضر بسیاری از نخل‌کاران کودهای ازته را به یکباره قبل از گرده-افشانی مصرف می‌کنند که ممکن است مصادف با مراحل حساس فیزیولوژیکی رشد گیاه نباشد. این مصرف نادرست کود و لحاظ نشدن اکثر عناصر موثر در کوددهی نخیلات باعث ایجاد کمبود عناصر غذایی و کاهش حاصلخیزی خاک گردیده است. در مجموع درکشور ما نخلداران کود را برحسب سلیقه، توان مالی و وضعیت بازار (وجود یا عدم وجود کود) در اختیار نخل قرار می‌دهند. در بررسی‌های انجام‌شده مشخص گردیده است که در ۷۸ درصد نخیلات هرمزگان و ۷۲ درصد نخیلات منطقه جیرفت هیچ‌گونه کودی مصرف نمی‌شود و به طور کلی می‌توان گفت در بیش از ۵۰ درصد نخلستان‌ها هیچ‌گونه کودی مصرف نمی‌شود و در صورت مصرف، فقط کودهای ازته مورد استفاده قرار می‌گیرند (محبی و همکاران، ۱۳۹۰). راهکار عملی رفع مشکلات تغذیه نخل خرما، اعمال مدیریت تلفیقی تغذیه و حاصلخیزی در نخلستان‌های خرما می‌باشد. مدیریت تلفیقی تغذیه و حاصلخیزی عملیاتی است که در بستر خاک، مصرف مواد مغذی، آب، محصول و شیوه‌های مدیریت پوشش گیاهی، متناسب با کشت و سیستم خاص کشاورزی، با هدف بهبود و حفظ حاصلخیزی خاک، بهره‌وری زمین و کاهش تخریب محیط زیست انجام می‌شود. در مدیریت تلفیقی عناصر غذایی شرایط خاک با توجه به خواص فیزیکی، بیولوژیکی و هیدرولیکی آن به منظور افزایش بهره‌وری محصول، بهینه‌سازی می‌شود. لذا به منظور اعمال این نوع مدیریت لازم است قبل از آن، خصوصیات سیستم ریشه‌ای نخل خرما، نیاز غذایی نخل خرما و خصوصیات خاک محل کاشت مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

پائین بودن میزان مواد آلی خاک، آهکی بودن خاک، زهکشی ضعیف خاک، شوری و قلیائیت زیاد خاک و عدم تغذیه بهینه نخلستان‌ها از مهمترین چالش‌های تغذیه در نخلستان‌های خرمای کشور محسوب می‌شوند. حدود ۸۰ درصد خاک نخلستان‌ها، دارای میزان ماده آلی کمتر از ۰/۵ درصد هستند در حالی‌که مقدار آن بایستی بیش از یک درصد

باشد (محبی و همکاران، ۱۳۹۰). آهکی بودن خاک نخلستان‌ها در مناطق مختلف خرماخیز نیز باعث گردیده تا علی‌رغم وجود مقادیر فراوان برخی از عناصر غذایی در این خاک‌ها، نخل خرما با مشکل جذب عناصر غذایی مورد نیاز خود روبرو گردد به طوری‌که توانایی جذب این عناصرکمتر از مقدار لازم برای رشد و نمو و تولید محصول مناسب می‌باشد. همچنین خاک مناسب کاشت نخل خرما، خاک هایی است که دارای بافت لوم شنی، ۲ تا ۳ متر عمق و شرایط نگهداری رطوبت و زهکشی مناسب می‌باشد (دیالمی و همکاران، ۱۳۹۶). درخاک هایی که از نظر شرایط تهویه و زهکشی مناسب نیستند ممکن است نخل خرما رشد نماید ولی کاشت نخل خرما در این خاک ها، باعث کاهش عملکرد خواهد شد و بهتر است از کاشت خرما در این خاک‌ها اجتناب کرد. با توجه به اینکه نخل خرما می‌تواند در خاک های شور و قلیا رشد کند، ولی در این شرایط، میزان تولید خرما کاهش قابل توجهی دارد، در حال حاضر بخش زیادی از خاک نخلستان‌های کشور از نوع خاک های شور و قلیا بوده و بعضاً دارای مشکل زهکشی نیز می‌باشند که این موارد ضرورت بررسی تناسب اراضی را آشکار می‌سازد. همچنین توزیع نامتعادل کودهای شیمیائی و عدم استفاده بهینه از آن‌ها به دلیل رایج نبودن آزمون خاک و تجزیه گیاه از عواملی هستند که در افت عملکرد نخل خرما نقش دارند.

شناسایی الگوی توزیع سیستم ریشه‌ای نخل خرما

نخل خرما چون تک‌لپه می‌باشد، ریشه اصلی ندارد و بلافاصله پس از آنکه ریشه اولیه از دانه بیرون آمد، ریشه‌های ثانویه ظاهر می‌شوند، بدین‌ترتیب نخل خرما دارای ریشه افشان بوده، ریشه اصلی آن در امتداد ساقه و ریشه‌های ثانوی از ریشه اصلی منشعب می‌شوند. به طور کلی ریشه‌های نخل خرما به چهار منطقه مختلف تقسیم می‌شوند: منطقه اول: این ریشه‌ها در اطراف قاعده نخل و تا عمق ۲۵ سانتی‌متری وجود دارند و حداکثر تا فاصله ۰/۵ متری از نخل پراکنده‌اند. منطقه دوم: این ریشه‌ها در عمق ۰/۹ تا ۱/۵ متر گسترش می‌یابند و به طور جانبی تا خارج از سایه‌انداز چتر گیاه یافت می‌شوند. منطقه سوم: اهمیت این ریشه‌ها اغلب در عمق ۱/۸–۱/۵ متری یافت می‌شوند. منطقه چهارم: بخش اعظم ریشه-ها در این منطقه به سطح آب تحت‌الارضی بستگی دارند و در خاک‌های کم عمق ریشه‌های منطقه ۳ و ۴ در هم آمیخته می‌شوند. توزیع ریشه‌های نخل خرما نشان می‌دهد ۴۰٪ ریشه‌ها در منطقه اول، ۳۰٪ ریشه‌ها در منطقه دوم، ۲۰٪ ریشه‌ها در منطقه سوم و ۱۰٪ ریشه‌ها در منطقه چهارم واقع گردیدند. بنابراین باتوجه به توزیع گسترش ریشه‌ها بهتر است که کود در قسمت انتهایی منطقه اول قرار داده شود و در محدوده سایه‌انداز درخت به کار برده شود.

نیاز غذایی نخل خرما

نخل خرما به حدود ۱۶ عنصر غذایی برای رشد و نمو و تولید محصول نیاز دارد که حدود ۱۳ عنصر آن را از خاک جذب می نماید. بر اساس میزان نیاز گیاه به این عناصر، آن‌ها را به دو گروه عمده تقسیم می‌کنند:

عناصر غذایی پرمصرف: شامل عناصری می‌شود که میزان نیاز نخل خرما به آنها زیاد است.

عناصر غذایی کم مصرف: شامل عناصری می‌شود که میزان نیاز نخل خرما به آنها کم است.

عناصر ازت، فسفر و پتاس در زمره عناصر پرمصرف به شمار می‌روند. نسبت جذب سه عنصر ازت، فسفر و پتاس در برگ خرما به ترتیب ۶ ، ۱ ، ۱۶ و در میوه آن ۵ ، ۱ و ۱۰ می‌باشد. تأمین عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف مورد نیاز نخل خرما با مصرف کودهای آلی ومعدنی حاوی عناصر مورد نظر صورت می‌گیرد.

راهکارهای بهبود حاصلخیزی و تغذیه نخل خرما

۱- اصلاح و بهبود وضعیت حاصلخیزی خاک از طریق افزایش ماده آلی به خاک

مصرف کودهای آلی در خاک علاوه بر تأمین مقداری از عناصر غذائی مورد نیاز گیاه، باعث بهبود کیفیت فیزیکی خاک، رشد و تکثیر موجودات زنده ذره‌بینی خاک و افزایش راندمان مصرف کودهای شیمیایی در خاک می‌گردد. بنابراین توصیه می‌شود حداقل هر دو سال یک بار، مقدار ۵۰-۳۰ کیلوگرم کود حیوانی پوسیده در پای درختان خرما مصرف گردد. به طور کلی میزان کربن آلی در خاک پای درختان بایستی بیش از یک درصد باشد. بهترین زمان مصرف کودهای حیوانی در نخلستان در فصل زمستان می‌باشد. همچنین نتایج تحقیقات متعدد نیز نشان داده که استفاده از کودهای آلی به تنهایی و یا در ترکیب با کودهای شیمیایی منجر به بهبود رشد رویشی و عملکرد نخل خرما می‌گردد. باکا و ابوحسن[1] (۱۹۸۳) در بررسی اثر کودهای آلی و معدنی بر عملکرد نخل خرمای رقم خضری[2] گزارش نمودند عملکرد نخل‌هایی که با کودهای معدنی و آلی کوددهی شده بودند در مقایسه با آنهایی که کود آلی به تنهایی دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری نشان نداد. شاهین و همکاران[3](۲۰۰۳) گزارش کردند که کوددهی نخل خرما با کودهای حاوی نیتروژن از منبع آلی به تنهایی و یا ترکیب با کودهای معدنی باعث افزایش متوسط عملکرد، وزن‌تر و وزن گوشت میوه نسبت به شاهد گردیده است. به طور کلی با توجه به این که کودهای آلی به تنهایی قادر به تأمین نیازهای غذایی نخل خرما نمی باشند، بنابراین مصرف آن به تنهایی توصیه نمی گردد. اما مصرف آن ها به همراه کودهای معدنی به منظور کاهش تماس کودهای معدنی با خاک ضروری می باشد.

۲- میانه‌کاری

یکی از راه‌های حفظ حاصلخیزی و افزایش میزان ماده آلی خاک نخلستان استفاده از میانه‌کاری است. معمولا" در نخلستان از یونجه که قادر به تثبیت نیتروژن هوا و افزودن آن به خاک است بهره‌گیری می‌شود. البته با توجه به مسئله کمبود آب در اکثر مناطق خرماخیز کشور توصیه می‌شود از میانه‌کاری فقط در محدوده تشتک اطراف نخل خرما استفاده شود.

1. Bacha and Abohassan
2. Khudari
3. Shahien *et al.*

۳- بهبود شرایط جذب عناصر غذایی توسط ریشه نخل خرما در خاک‌های آهکی

خاک‌های اغلب مناطق ایران، به‌ویژه نخلستان‌ها، جزء خاک‌های آهکی محسوب شده و بالا بودن اسیدیته این نوع خاک‌ها، می‌تواند باعث تثبیت عناصر غذایی قابل جذب در خاک و در نتیجه کاهش جذب آنها توسط گیاه گردد. نتایج پژوهش‌هایی که تاکنون در این زمینه انجام شد نشان می‌دهد که مصرف گوگرد در خاک به افزایش فرم محلول و قابل جذب عناصر غذایی درخاک کمک می‌کند. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق انجام شده بر روی نهال نخل خرمای رقم برحی در طی فاز رویشی کاربرد گوگرد به میزان ۱۰ درصد کود دامی مصرفی به همراه مایه تلقیح تیوباسیلوس در زمان کاشت، باعث بهبود وضعیت تغذیه و افزایش رشد رویشی نهال‌ها گردید (دیالمی و همکاران، ۱۳۸۶). لازم به ذکر است که با توجه به این که هدف از مصرف گوگرد کاهش موضعی اسیدیته خاک و افزایش قابلیت جذب عناصر غذایی در خاک های آهکی می باشد، لذا مصرف آن به همراه کود دامی به عنوان بستر فعالیت باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد ضروری است. نتایج پژوهش انجام شده توسط عواد و همکاران (۲۰۰۳) بر روی ۴۰ اصله نخل خرمای بارور در ایستگاه تحقیقات الکویته شهر الاعین امارات متحده، نشان داد که کاربرد گوگرد همراه با کودهای آلی و شیمیایی باعث افزایش غلظت پتاسیم، گوگرد و روی و کاهش غلظت آهن در برگ خرما گردید و در نتیجه موجب بهبود رشد رویشی نهال های خرما و باردهی سریع تر نخل خرما شد. دیالمی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش نمودند مصرف مخلوط گوگرد پودری و مایه تلقیح تیوباسیلوس به میزان ۵ درصد وزنی کود دامی مورد استفاده (۳۰ کیلوگرم کوددامی به ازای هر اصله نخل خرما) با استفاده از روش چالکود باعث افزایش ۱۰ درصدی عملکرد نسبت به شاهد (عدم مصرف کود) و امکان تولید محصول سالم خرما از طریق عدم مصرف کودهای شیمیایی در نخیلات گردید. بر اساس نتایج مطالعات محبی (۱۳۹۳) مصرف کود دامی همراه با ۱۰۰۰ گرم گوگرد آلی به ازای هر اصله نخل، باعث افزایش عملکرد (از ۳۲/۵۰ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۴۸/۳۸ کیلوگرم در تیمار مصرف ۳۰ کیلوگرم کود دامی به علاوه ۱۰۰۰ گرم گوگرد آلی) و طول میوه (از ۲۸/۴۰ میلی‌متر در تیمار شاهد به ۳۲/۰۱ میلی‌متر در تیمار مصرف ۳۰ کیلوگرم کود دامی به علاوه ۱۰۰۰ گرم گوگرد آلی) خرمای رقم استعمران گردید. گام‌های دستورالعمل کاربرد گوگرد به شرح ذیل می باشد:

۱- تهیه کود حیوانی کاملاً پوسیده، گوگرد پودری، مایه تلقیح تیوباسیلوس

۲- آماده سازی مخلوط گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس (مخلوط کردن یک بسته ۵۰۰ گرمی مایه تلقیح تیوباسیلوس با ۲۵ کیلوگرم گوگرد پودری)

۳- حفر گودال‌های کوددهی با ابعاد مناسب، در فصل کوددهی

۴- پر کردن گودال‌ها با ۳۰ کیلوگرم کود حیوانی به همراه ۱/۵ گرم مخلوط گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس

۵- مخلوط نمودن مخلوط گوگرد و مایه تلقیح تیوباسیلوس با کود حیوانی

۶- آبیاری گودال‌ها

۷- حفظ رطوبت خاک داخل گودال‌ها به منظور ایجاد شرایط مناسب برای فعالیت باکتری‌های اکسیدکننده گوگرد امری ضروری است و باید سعی شود خاک داخل گودال ها هیچ وقت خشک نگردد و رطوبت خاک اطراف نهال در حد مناسب حفظ گردد.

۸- از نگهداری مایه تلقیح در شرایط بسیار گرم و یا نور مستقیم خورشید باید پرهیز کرد.

۴- اعمال مدیریت تغذیه بهینه نخلستان

بر اساس نتایج تحقیقات متعددی که تاکنون در کشورهای تولید کننده خرما در رابطه با اثر کاربرد کودهای حاوی عناصر غذایی پرمصرف در ارقام مختلف نخل خرما انجام گرفته، اهمیت نقش عناصر غذایی پرمصرف در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه خرما به اثبات رسیده است. لذا تأمین میزان بهینه این عناصر برای نخل خرما، از طریق به‌کارگیری روش و سطوح مصرف مناسب، امری ضروری به‌نظر می‌رسد. باتوجه به شرایط خاک مناطق خرماخیز از قبیل آهکی بودن و وجود مشکل عدم جذب عناصر غذایی ناشی از آن، تغذیه بهینه نخل خرما از طریق کوددهی باعث بهبود عملکرد و کیفیت محصول خرما می‌گردد. تغذیه بهینه نخلستان می تواند شامل بکارگیری میزان مناسب کودهای دامی و معدنی در زمان معین و با استفاده از روش های کارآمد تغذیه در نخلستان می باشد.

میزان مناسب کودهای آلی و معدنی مصرفی بر اساس مراحل مختلف رشد و نمو نخل خرما

عملکرد و کیفیت خرما تحت تأثیر مقدار مصرف کودهای آلی و معدنی قرار دارد. تغذیه نخل خرما طی سه فاز با در نظر گرفتن مراحل مختلف رشد و نمو آن انجام می گیرد که عبارتند از:

مرحله کاشت پاجوش یا نهال‌های کشت بافتی: این مرحله فاز جوانی نامیده می‌شود که در آن نهال بدون بار بوده و تولید جوانه‌های رویشی نسبت به جوانه‌های زایشی بیشتر است.

توصیه کودی در زمان کاشت نهال به شرح ذیل می باشد:

به منظور کاشت پاجوش یا نهال‌های کشت بافتی، ابتدا گودال‌های مناسب کاشت پاجوش (درابعاد ۱×۱×۱ متر) حفر و با خاک مناسب (ترکیب خاک مناسب، ماسه و کود دامی) پر می‌گردند. در زمـان کاشت پاجوش یا نهال‌های کشت بافتی باید کودهای زیر با خاک مناسب مخلوط و در چاله‌های کاشت ریخته شود:

۱- ۱۵ کیلوگرم کود حیوانی کاملاً پوسیده، خشک و با کیفیت مناسب

۲- گوگرد به میزان ۱۰ درصد کود دامی مصرفی (در صورتی‌که خاک آهکی یعنی دارای اسیدیته بالای ۷/۵ باشد)

۳- ۲ کیلوگرم گچ (در صورتی‌که خاک سدیمی یعنی دارای نسبت سدیم جذبی یا SAR بالای ۱۳ باشد)

۴- ۰/۷ کیلوگرم سوپر فسفات

۵- ۱۲۵۰ گرم سولفات آمونیوم

۶- ۱۰۸۰ گرم سولفات پتاسیم

سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم را می توان با خاک سطحی مخلوط و مورد استفاده قرار داد و یا می توان بعد از کاشت نهال همراه با سیستم آبیاری استفاده کرد. ذکر دو نکته در این باره ضروری است:

۱- کود سولفات آمونیوم و سولفات پتاسیم باید بصورت جداگانه در آب آبیاری مصرف شوند.

۲- پس از دو تا سه مرتبه آبیاری، کودهای مذکور همراه آب آبیاری مصرف شوند.

به منظور جلوگیری از سوختن ریشه‌ها در زمان کاشت پیشنهاد شده است که در مورد استفاده از کود سولفات پتاسیم و سولفات آمونیوم موارد زیر مورد توجه قرار گیرد:

۱- ۳۰۰ گرم از سولفات پتاسیم چهار هفته بعد از کاشت استفاده شود و چهار هفته بعد مجدداً این کار انجام شود.

۲- ۲۰۰ گرم سولفات آمونیوم در شش هفته بعد از کاشت استفاده شود و ۶ هفته بعد مجدداً این کار انجام شود.

مرحله رویشی نخل خرما: این مرحله، فاز رویشی نیز نامیده می‌شود. توصیه عمومی میزان کود مصرفی در مرحله رویشی نخل خرما به شرح جدول ۲ می باشد.

جدول ۲- توصیه کودی برای نخل های کمتر از ۴ سال سن (زید وکلین ۱۹۹۹)

نوع عنصر غذائی	میزان مصرف به ازای هر اصله نخل خرما (گرم)	میزان مصرف بر حسب کیلوگرم برای یک هکتار نخلستان (۱۵۶ اصله نخل)
نیتروژن	۲۶۲	۴۱
فسفر	۱۳۸	۲۱/۵
پتاس	۵۴۰	۸۴

مرحله باردهی نخل خرما: این مرحله فاز زایشی نیز نامیده می‌شود. در این مرحله نخل خرما، بیشتر تولید جوانه گل‌آذین می‌نمایند و تعداد جوانه‌های زایشی افزایش می‌یابد. توصیه کودی در این مرحله به شرح جدول ۳ می‌باشد.

جدول ۳- توصیه کودی برای نخل های بیش از ۴ سال سن (زید وکلین ۱۹۹۹)

نوع عنصر غذائی	میزان مصرف به ازای هر اصله نخل خرما (گرم)	میزان مصرف بر حسب کیلوگرم برای یک هکتار نخلستان (۱۵۶ اصله نخل)
نیتروژن	۵۲۵	۸۲
فسفر	۱۳۸	۲۱/۵
پتاس	۵۴۰	۸۴

کلیه توصیه‌های انجام شده در جداول ۲ و ۳، بر اساس میانگین توصیه‌های کودی صورت گرفته توسط محققین کشورهای خارجی تولید کننده خرما انجام شده است که می‌تواند به عنوان یک راهنمای کلی مصرف کود مورد استفاده نخل‌کاران و تولیدکنندگان خرما قرار گیرد. اما در ایران تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تعیین نیاز غذائی ارقام مختلف تجاری خرمای کشور بر اساس آزمون خاک صورت گرفته است و توصیه کودی برای ارقام تجاری نخل خرما در ایران تعیین گردیده است.

توصیه کودی برای ارقام تجاری نخل خرما در ایران بر اساس آزمون خاک

۱- نیتروژن

همان‌گونه که گفته شد میزان برداشت مواد غذایی از خاک به عوامل متعددی از جمله پتانسیل تولید ارقام بستگی دارد. با توجه به تحقیقات انجام‌شده در کشورمان میزان کودهای معدنی ازته (حاوی نیتروژن) توصیه شده در ارقام مختلف بین ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم سولفات آمونیم به ازای هر سال سن درخت متغیر است، در مورد ارقام با پتانسیل عملکرد پایین یعنی عملکرد کمتر از ۵۰ کیلوگرم خرما مانند ارقام استعمران و کبکاب، برای هر اصله نخل کاربرد ۲۰۰ گرم سولفات آمونیم و در مورد ارقام با پتانسیل عملکرد بالا یعنی عملکرد بیشتر از ۱۵۰ کیلوگرم خرما مانند برحی و مضافتی، برای هر اصله نخل، کاربرد ۱۰۰۰ گرم سولفات آمونیم توصیه می شود. توصیه کود نیتروژنه برای نخلستان‌ها در سطح کشور به شرح جدول ۴ می باشد.

جدول ۴- میزان نیتروژن مورد نیاز به ازای هر اصله نخل خرمای مثمر بر اساس آزمون خاک

کربن آلی خاک (درصد)	نیتروژن خالص (گرم)	سولفات آمونیم (گرم)	اوره (گرم)
کمتر از ۰/۲۵	۱۰۰۰-۸۰۰*	۵۰۰۰-۴۰۰۰	۲۵۰۰-۲۰۰۰
۰/۲۵-۰/۵	۶۰۰-۸۰۰	۳۰۰۰-۴۰۰۰	۱۵۰۰-۲۰۰۰
۰/۵-۰/۷۵	۴۰۰-۶۰۰	۲۰۰۰-۳۰۰۰	۱۰۰۰-۱۵۰۰
۰/۷۵ -۱	۲۰۰-۴۰۰	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۵۰۰-۱۰۰۰
بیشتر از ۱	۰-۲۰۰	۰-۱۰۰۰	۰-۵۰۰

* حد پایین اعداد برای ارقام کم محصول و حد بالای اعداد برای ارقام پر محصول در نظر گرفته شود.

۲- فسفر

توصیه کود فسفره برای نخلستان‌ها در سطح کشور به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵- میزان فسفرمورد نیاز به ازای هر اصله نخل خرمای مثمر بر اساس آزمون خاک

فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	فسفر(P_2O_5) (گرم)	فسفات آمونیم (گرم)	سوپرفسفات تریپل (گرم)
کمتر از ۵	۷۰۰-۹۰۰*	۱۴۰۰-۱۸۰۰	۱۴۰۰-۱۸۰۰
۵-۱۰	۵۰۰-۷۰۰	۱۰۰۰-۱۴۰۰	۱۰۰۰-۱۴۰۰
۱۰/۱ -۱۵	۳۰۰-۵۰۰	۶۰۰-۱۰۰۰	۶۰۰-۱۰۰۰
۱۵/۱-۲۰	۱۰۰-۳۰۰	۲۵۰-۶۰۰	۲۵۰-۶۰۰
بیشتر از ۲۰	۰-۱۰۰	۰-۲۵۰	۰-۲۵۰

* حد پایین اعداد برای ارقام کم محصول و حد بالای اعداد برای ارقام پر محصول در نظر گرفته شود.

۳- پتاسیم

توصیه کود پتاسیم برای نخلستان‌ها در سطح کشور به شرح جدول ۶ می‌باشد.

جدول ۶- میزان پتاسیم مورد نیاز به ازای هر اصله نخل خرمای مثمر بر اساس آزمون خاک

پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم در کیلوگرم خاک)	پتاس(K_2O) (گرم)	سولفات پتاسیم (گرم)
کمتر از ۱۰۰	۷۰۰–۹۰۰*	۱۴۰۰–۱۸۰۰
۱۰۰–۱۵۰	۵۰۰–۷۰۰	۱۰۰۰–۱۴۰۰
۱۵۰–۲۰۰	۳۰۰–۵۰۰	۶۰۰–۱۰۰۰
۲۰۰–۲۵۰	۱۰۰–۳۰۰	۲۰۰–۶۰۰
۲۵۰–۳۰۰	۰–۱۰۰	۰–۲۰۰

* حد پایین اعداد برای ارقام کم محصول و حد بالای اعداد برای ارقام پر محصول در نظر گرفته شود.

نکته: مصرف کودها، یکسال پس از غرس پاجوش‌ها شروع و پس از سن ۱۵ سالگی مقدار مصرف ثابت می گردد.

منابع کودی مناسب جهت استفاده در نخلستان

به منظور تأمین عناصر غذائی مورد نیاز نخل خرما در کشور می‌توان ازکودهای سولفات آمونیوم (۲۱٪ نیتروژن)، اوره (۴۶٪ نیتروژن) و نیترات آمونیوم (۳۴٪ نیتروژن) جهت تامین نیاز نیتروژنی نخل خرما استفاده کرد (البته با توجه به ویژگی آهکی بودن خاک مناطق خرماخیز کشور استفاده از کود سولفات آمونیوم ارجحیت دارد). همچنین از کود سوپر فسفات تریپل و فسفات آمونیوم به منظور تامین نیاز فسفره و کود سولفات پتاسیم به منظور تامین نیاز پتاسیمی نخل خرما استفاده می گردد.

زمان مصرف کودهای دامی و معدنی در نخلستان

بهترین زمان مصرف کودهای حیوانی در شروع فصل زمستان و به همراه سایر کودها از قبیل کودهای شیمیایی و بیولوژیک می‌باشد. به منظور دستیابی به بهترین نتیجه از مصرف کودهای شیمیائی می‌بایست زمان مصرف کودها با مراحل حساس در ایام رشد گیاهان منطبق گردد. زید وکلین (۱۹۹۹) بهترین زمان مصرف کودهای شیمیائی شامل تمامی کودهای کم‌مصرف یا ریزمغذی‌ها و کودهای پرمصرف از قبیل کودهای پتاسیمی و فسفره و بین یک‌سوم تا

یک‌دوم کودهای نیتروژنه را در نیمکره شمالی (از جمله کشور ایران) در ماه‌های بهمن (زمان گلدهی) و باقیمانده کودهای نیتروژنه را در اردیبهشت‌ماه (زمان رشد و نمو تکامل میوه) توصیه نمودند.

روش‌های مصرف کود در نخلستان

روش های مختلفی برای مصرف کود وجود دارد که عبارتند از:

۱- روش مصرف خاکی

این روش زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که نخلستان فاقد سیستم آبیاری تحت فشار باشد و امکان مصرف کود از طریق کودآبیاری مقدور نباشد. کودها را در مقادیر تعیین‌شده بر اساس آزمون خاک برای هر اصله نخل خرما توزین نموده و به یکی از روش‌های زیر مصرف می‌گردد.

۲- روش پخش سطحی

در پخش سطحی کودها در محل سایه انداز نخل خرما به فاصله‌ای مناسب از تنه نخل مصرف می‌شوند که این فاصله بستگی به سن نخل دارد. این فاصله در نخل‌های بارور ۱/۵-۱ متر و در نخل های جوان ۱-۰/۵ متر در نظر گرفته می‌شود. می‌توان تمامی کودهای فسفره و پتاسه و یک‌دوم (در خاک های با بافت سنگین یا رسی) تا یک‌سوم (در خاک های با بافت سبک یا شنی) از کود نیتروژنه به همراه کود دامی را اواسط تا اواخر زمستان در زمانی‌که سرمای زمستانی پایان یافته و گیاه جذب مواد غذائی را در سطح بیشتری شروع می‌نماید استفاده نمود. باقیمانده کود نیتروژنه بایستی در اردیبهشت‌ماه استفاده شود (شکل ۱).

شکل ۱- مصرف کود به روش پخش سطحی

۳- روش چالکود

در این روش تعداد ۴-۳ چاله با ابعاد تقریبی ۴۰×۴۰×۴۰ سانتی‌متر در سایه انداز و به فاصله مناسب از تنه نخل حفر می‌شوند که این فاصله در نخل‌های بارور ۱/۵-۱ متر و در نخل‌های جوان ۵-۰/۱ متر در نظر گرفته می‌شود. مقادیر کودهای شیمیایی و دامی توصیه‌شده در روش قبلی (پخش سطحی) را اواسط تا اواخر زمستان در این چاله‌ها ریخته و بلافاصله آبیاری می‌شوند. باقیمانده کود نیتروژنه بایستی در فصل بهار (اردیبهشت‌ماه) به صورت سرک استفاده شود (شکل ۲). در استفاده از روش چالکود در سیستم آبیاری قطره‌ای باید چالکودها در زیر قطره چکان‌ها حفر شوند و به این ترتیب با تراکم ریشه در ناحیه مرطوب خاک، امکان استفاده هر چه بیشتر ریشه‌ها از ناحیه غنی شده در چالکود فراهم خواهد شد.

۴- روش تغذیه برگی

یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد و کیفیت محصولات مناطق خشک و نیمه‌خشک از جمله کشور ایران، پائین بودن کارایی جذب عناصر غذایی توسط گیاهان به دلیل کاهش رطوبت در قسمت سطحی خاک و نیز آهکی بودن خاک می‌باشد. با توجه به این شرایط، تأمین بخشی از عناصر مورد استفاده نخل خرما از طریق تغذیه برگی می‌تواند باعث بهبود شرایط تغذیه درختان و افزایش عملکرد و کیفیت محصول خرما گردد. روستا (۱۳۸۲)گزارش کرد که محلول‌پاشی سولفات پتاسیم همراه مصرف کودهای حاوی عناصر کم‌مصرف یا محلول‌پاشی با سولفات پتاسیم به تنهایی در نخل خرمای رقم مضافتی باعث افزایش وزن تر میوه‌ها (از ۱/۷۹ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۲/۶۲ کیلوگرم در تیمار محلولپاشی سولفات پتاسیم به تنهایی) و کاهش درصد خشکیدگی خوشه خرما (از ۶۹ درصد در تیمار شاهد به ۱۹/۷ درصد در تیمار محلولپاشی سولفات پتاسیم به تنهایی) گردیده است. آزمایشی در مورد محلول‌پاشی نخل خرما با کودهای حاوی عناصر غذایی به همراه مصرف خاکی کودهای حاوی عناصر غذایی مورد نیاز درختان توسط دیالمی در سال ۱۳۸۳ انجام شد. در این آزمایش محلول پاشی طی چهار نوبت، بلافاصله بعد از برداشت میوه ، ۱۵ روز پس از آن،

زمان گرده افشانی و ۱۵ روز پس از آن انجام گرفت. بر اساس نتایج این آزمایش، محلول پاشی عناصر غذایی به همراه مصرف خاکی کودهای حاوی عناصر غذایی مورد نیاز درختان، باعث بهبود وضعیت فرآیند تلقیح میوه در درختان مورد آزمایش شده است که نتیجه آن افزایش عملکرد و بهبود برخی خصوصیات کمی و کیفی میوه بوده است، به گونه‌ای که عملکرد از ۴۴/۹۲ کیلوگرم در تیمار شاهد به ۵۹/۵۰ کیلوگرم در تیمار محلولپاشی با اوره و سولفات روی و نیز وزن میوه از ۶/۵۱ گرم در تیمار شاهد به ۷/۱۳ گرم در تیمار محلولپاشی با اوره و بوریک اسید افزایش یافت (شکل ۳).

شکل۳- تغذیه برگی نخل خرما (منبع: دیالمی، ۱۳۸۳)

۵- روش کود آبیاری (Fertigation)

این روش زمانی قابل استفاده است که سیستم آبیاری تحت فشار از قبیل بابلر و قطره‌ای بر اساس مصرف کودهای شیمیائی طراحی شده باشد. انواع کودهای محلول در آب از جمله کودهای سولوپتاس و فسفات آمونیوم را می‌توان با استفاده از این روش استفاده نمود. این سیستم کودهای حاوی عناصر غذایی را بصورت یکنواخت در اختیار گیاه قرار می‌دهد. روش کود آبیاری به سه شکل اعمال می‌گردد:

۱-۵- کوددهی از طریق چالکود در سیستم آبیاری قطره‌ای

روش چالکود شکل خاصی از جایگذاری موضعی کودهای آلی و معدنی در خاک است و این روش به‌ویژه در خاک هایی که قدرت تثبیت عناصر غذائی در آنها زیاد است روش مناسبی می باشد. در این حالت کود تنها با مقداری محدودی از خاک مخلوط می شود. مزیت این کار آن است که در چنین حجم کوچکی از کود داده شده غلظت عناصر غذائی بیشتر از موقعی که این کود با تمامی خاک مخلوط شود افزایش می یابد، این روش یک نقطه ضعف دارد و آن تماس محدودتر ریشه گیاهان با چنین مناطق غنی شده می باشد. در استفاده از روش چالکود در سیستم آبیاری قطره‌ای باید چالکودها در زیر قطره چکان‌ها حفر شوند و به این ترتیب با تراکم ریشه در ناحیه مرطوب خاک امکان استفاده هر چه بیشتر ریشه‌ها از ناحیه غنی شده به وجود می آید .

۵-۲- کوددهی از طریق تزریق کود در سیستم آبیاری قطره‌ای

تزریق کود در سیستم آبیاری قطره‌ای به وسیله مخازن تزریق و یا پمپ های تزریق کود صورت می‌گیرد. مخزن تزریق کود بصورت موازی با دستگاه کنترل مرکزی نصب می‌گردد. با ایجاد اختلاف فشار بین آب ورودی و خروجی مخزن کود، آب از داخل آن همراه با کود محلول به تدریج وارد شبکه خواهد شد. اختلاف فشار توسط شیر فلکه نصب شده بر روی دستگاه کنترل مرکزی ایجاد می‌گردد. هر قدر مقدار اختلاف فشار با بستن شیر فلکه زیادتر شود، آب بیشتری از مخزن عبور کرده و کود داخل آن سریع‌تر تخلیه می‌شود. پمپ‌های تزریق کود با نیروی برق یا انرژی آب موجود در لوله کنترل مرکزی سیستم کار کرده و کود محلول را از مخزن (بدون فشار) مکیده و در سیستم تزریق می‌کنند.

۵-۳- کوددهی توأم از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای و چالکود

گاهی نیاز است ترکیبی از دو روش کوددهی توسط سیستم آبیاری قطره‌ای و کوددهی توسط چالکود مورد استفاده قرار گیرد. در این حالت برخی کودها توسط سیستم و برخی دیگر توسط چالکود مصرف می‌شوند. در مواقعی که کودی به صورت محلول در اختیار نبوده یا خطر گرفتگی قطره چکان‌ها بر اثر مصرف این کود از طریق سیستم مطرح بوده و یا آنکه کود بصورت محلول بسیار گران باشد، چالکود می‌تواند جانشین مناسبی برای استفاده از این نوع کود در سیستم آبیاری قطره‌ای باشد، ضمن آنکه مصرف سایر کودها از طریق سیستم نیز تواماً صورت خواهد پذیرفت.

منابع کودی مورد استفاده در روش کودآبیاری

مهم‌ترین عناصر غذایی پر مصرف عبارتنـــد از ازت، فسفر و پتاس. برای تأمین ازت مورد نیاز گیاه در آبیاری قطره‌ای می‌توان از کودهای اوره، سولفات آمونیوم و نیترات آمونیوم استفاده کرد. همه انواع این کودها در سیستم آبیاری قطره‌ای چه به صورت محلول و تزریق از طریق سیستم و چه به صورت چالکود قابل استفاده‌اند. استفاده از کودهای فسفاته و پتاسه از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای معمولاً به دلیل عدم وجود و یا گرانی منابع محلول توصیه نمی-شود. البته کودهای فسفاته را می‌توان به صورت اسید فسفریک از طریق سیستم مصرف نمود که این نوع کود بسیار گران است. سایر کودهای فسفاته و نیز کودهای پتاسه را از طریق چالکود می‌توان مصرف کرد. همچنین عمده عناصر کم مصرف عبارتند از آهن، روی، بر، مس، منگنز و مولیبدن. منابع این نوع کودها دو نوع است: یا منابع کلاته مانند کلات آهن یا منابع معدنی مانند سولفات آهن. منابع کلاته تماماً به صورت کودهای محلول موجود بوده و می‌توان انواع مناسب آن را از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای مورد استفاده قرار داد. منابع معدنی را عمدتاً می توان از طریق چالکود مصرف کرد. به علت مصرف پائین این عناصر برای گیاهان، اخیراً انواع کودهای کامل میکرو ساخته شده که حاوی تمامی عناصر کم مصرف با مقادیر مشخص است که در مواقع لازم و در صورت کمبود کلیه این عناصر در خاک، این کودها قابل استفاده‌اند. کودهای سولفات روی، سولفات منگنز، سکوسترین آهن به ترتیب به میزان ۱۵۰-۱۰۰ ، ۱۵۰-۱۰۰ و ۱۰۰ گرم در هنگام مصرف کودهای فسفره و پتاسه باید مصرف شوند.

در بعضی از نخلستان‌های تجاری کشورهای خرماخیز از جمله ایران، کود مورد نیاز نخل خرما را همراه با سیستم آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌دهند. در این روش کود ازته باید به مدت ۸ ماه و از ماه‌های آبان تا خرداد به درختان خرما داده شود. مصرف فسفر و پتاس هر ۳ ماه یکبار (اوایل بهمن، اوایل اردیبهشت، اوایل مرداد و اوایل آبان) صورت می-گیرد. توصیه کودی سالانه برای نخل خرما به‌روش کود آبیاری به شرح جدول ۷ می‌باشد.

جدول ۷- توصیه کودی سالانه نخل خرما به‌روش کود آبیاری (زید وکلین ۱۹۹۹)

سن نخل	پتاسیم مورد نیاز بر حسب گرم (۳ ماه یکبار)	فسفر مورد نیاز برحسب گرم (۳ ماه یکبار)	نیتروژن مورد نیاز برحسب گرم (هرماه یکبار)
درختان ۶ سال به بالا	۸۱۶	۶۹	۱۲۵
درختان ۵-۳ ساله	۵۰۲	۵۲	۹۵
نهال‌های جوان تا سن ۳ سال	۲۵۱	۳۵	۶۰

۶- روش تزریق کود در تنه

برای تزریق مایعات به گیاهان چوبی، ابتدا سوراخی در بافت چوبی ایجاد شده و یک لوله وارد آن می شود. این لوله به یک منبع متصل گردیده و مواد محلول توسط نیروی ثقل به گیاه منتقل می‌شوند و از طریق سیستم آوندی به برگ‌ها جریان می‌یابند. در یک روش دیگر مقدار ماده خشک را در سوراخی که در تنه یا ساقه درخت ایجاد کرده‌اند قرار می‌دهند البته در این روش ممکن است یک ناحیه نکروز در اطراف سوراخ ایجاد شده به وجود آید که ناشی از غلظت بالای ماده در آن ناحیه می‌باشد. محبی و همکاران (۱۳۸۰) تأثیر مقادیر مختلف سکوسترین و سولفات آهن را از طریق خاک‌دهی و تزریق به تنه درختان دو رقم خرما شامل کبکاب و خاصویی مورد مطالعه قرار داده و نتیجه‌گیری کرده‌اند که تزریق ۱۰۰ گرم سولفات آهن در هر درخت سبب افزایش غلظت آهن در برگ‌های هر دو رقم شده است، اما سکوسترین سبب افزایش غلظت آهن تنها در یکی از ارقام شده است.

نتیجه‌گیری

پائین بودن حاصلخیزی خاک و عدم تغذیه بهینه نخلستان‌ها از مهمترین چالش‌های حاصلخیزی خاک و تغذیه درختان در نخلستان‌های خرمای کشور محسوب می‌شوند. راهکار عملی رفع مشکلات مذکور، اعمال مدیریت تلفیقی حاصلخیزی و تغذیه در نخلستان‌های خرما می‌باشد. نتایج تحقیقات مختلف، اهمیت نقش عناصرغذایی پرمصرف در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه خرما را به اثبات رسانده است. لذا تغذیه بهینه نخلستان از طریق بکارگیری میزان مناسب کودهای دامی و معدنی در زمان معین و با استفاده از روش‌های کارآمد در نخلستان ضروری می‌باشد.

مدیریت حاصلخیزی خاک و تغذیه اصولی نخلستان منجر به بهبود رشد رویشی، عملکرد و کیفیت میوه نخل خرما می‌شود.

برخی منابع مورد استفاده

پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۲۶۶ صفحه.

دفتر آمار و فناوری اطلاعات. ۱۳۹۷. آمارنامه کشاورزی. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. تهران.

دیالمی، ح. ۱۳۸۴. بررسی تاثیر کاربرد گوگرد بر میزان عناصر غذایی در برگ خرما. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور.۲۵ صفحه.

دیالمی، ح. ۱۳۹۶ . ارزیابی کیفی، کمی و اقتصادی تناسب اراضی برای کشت نخل خرمای رقم کبکاب در استان‌های خوزستان، فارس و بوشهر با استفاده از روش های ارزیابی چند معیاره و فائو. پایان نامه دکتری. دانشگاه شهرکرد. ایران.

کرامت، ج. و خوروش م. ۱۳۸۱. ترکیب واریته‌های غالب خرمای ایران. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۶. صفحات ۱۸۹تا ۱۹۷.

محبی ع. ح.، تراهی ع.، لطیفیان م.، مستعان ا.، راه خدایی ا. و راهنما ع. ا. ۱۳۹۰. اصول کاربردی کاشت و پرورش خرما. اهواز. انتشارات کتیبه سبز. ۱۸۱ صفحه.

پژوهشکده خرما
و میوه‌های گرمسیری
اهواز: کیلومتر ۱۰ جاده ساحلی
اهواز - خرمشهر
تلفن: داخلی ۹ - ۰۶۱-۹۱۰۰۱۱۲۹
دورنگار: داخلی ۵ - ۰۶۱-۹۱۰۰۱۱۲۹
صندوق پستی ۱۶- ۶۱۳۵۵
www. khorma.areeo.ac.ir

انتشارات
موسسه تحقیقات
علوم باغبانی
۱۳۹۷