



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران

مصرف بهینه آب و نیتروژن، از مهمترین عوامل مؤثر
در رشد رویشی درختان جوان هستند.



معاونت ترویج
مؤسسه تحقیقات خاک و آب
۱۳۹۵



نشریه ترویجی



الحمد لله



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران



نشر آموزش کشاورزی

- عنوان :** دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران
- نویسندگان :** علی اسدی کنگرشاهی ، مجید بصیرت، نگین اخلاقی امیری، حسن حقیقت نیا، علیرضا شیخ اشکوری، آرش صباح، مهرداد شهاییان، جهانشاه صالح، امید قاسمی
- ویراستار ترویجی :** میثم یوسفی روستایی
- مدیر داخلی :** شیوا پارسانیک
- تهیه شده در :** مؤسسه تحقیقات خاک و آب - دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش
- ناشر :** نشر آموزش کشاورزی
- شمارگان :** ۱۵۰۰ جلد
- نوبت چاپ :** اول / ۱۳۹۵
- قیمت :** رایگان
- مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.**

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۴۹۹۸۱ به تاریخ ۹۵/۵/۹۵ می باشد.

نشانی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

صندوق پستی: ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵، تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

مخاطبان:

کارشناسان و مروجان مسئول پهنه

اهداف:

آشنایی با دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات
در شمال و جنوب ایران

فهرست

عنوان	صفحه
۱- کوددهی درختان جوان	۷
۱-۱- نیتروژن	۸
- زمان و روش مصرف	۸
۱-۲- فسفر	۹
۱-۳- پتاسیم	۱۰
۲- مدیریت کوددهی درختان جوان در شمال کشور	۱۱
۳- مدیریت کوددهی درختان جوان در جنوب کشور	۱۲
منابع	۱۴

۱- کوددهی درختان جوان

برای توصیه صحیح کودی (تعیین نوع، زمان و نحوه مصرف کودها)، در گیاهان زراعی استفاده از نتایج آزمون خاک، در باغ‌های جوان درختان میوه (سال‌های اول تا سوم پس از احداث باغ) نتایج آزمون خاک و اما در باغ جوان با سن بیشتر از سه سال علاوه بر نتایج آزمون خاک، نتایج آزمون برگ نیز مورد نیاز است. با توجه به گستردگی کشت مرکبات در مناطق مختلف کشور، توصیه کودی برای هر منطقه می‌تواند متفاوت است. درختان جوان مرکبات به مدیریت مناسب آبیاری، تغذیه، علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و محافظت از سرما برای افزایش سریع رشد رویشی نیاز دارند. مصرف بهینه آب و نیتروژن، مهم‌ترین عواملی هستند که در رشد درختان جوان تأثیر گذارند.

۱-۱- نیتروژن

مقدار مصرف نیتروژن برای درختان جوان نارنگی و پرتقال (به ازای هر درخت) در جدول ۱ ارائه شده است (برای درختان جوان لایم، لمون، لیموشیرین و گریپفروت که رشد رویشی بیشتری دارند مقدار مصرف نیتروژن ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر توصیه می‌شود). این جدول‌ها، دامنه‌ای از مقدار نیتروژن خالص براساس سن درختان و تراکم کاشت را نشان می‌دهد.

زمان و روش مصرف

مصرف کودها در چندین تقسیط، راندمان مصرف کودها را افزایش می‌دهد زیرا موجب حفظ پایدارتر قابلیت استفاده نیتروژن در خاک و کاهش پتانسیل شستشوی نیتروژن در خاک می‌شود. برای درختان جوان (۱ تا ۳ ساله) مصرف ۶ تا ۸ تقسیط در سال، از کودهای خشک نمکی مانند اوره، سولفات آمونیوم و نترات آمونیوم توصیه می‌شود. اما اگر کودها به صورت کودآبیاری مصرف شوند مصرف ۱۰ تا ۱۲ تقسیط در سال توصیه می‌شود. اگر از کودهای کندها استفاده شود مصرف ۲ تا ۳ بار در سال کافی است. برای درختان جوان، کودهای کندها می‌توانند قبل از کاشت (مخلوط کردن با خاک منطقه ریشه)، پس از کاشت (مخلوط کردن با خاک سطحی حاشیه درختان) و یا پخش سطحی، مصرف شوند. شکل ۱ کمبود نیتروژن در برگ مرکبات جوان را نشان می‌دهد.

جدول ۱- مقدار و تعداد تقسیط‌های نیتروژن برای درختان جوان غیر بارده (۱ تا ۳ ساله)

سن درختان (سال)	نیتروژن خالص مصرفی (گرم به ازای هر درخت در سال)	تعداد تقسیط توصیه شده در سال		
		کودآبیاری	پخش سطحی	کودهای کندها
۱	۷۰ - ۱۰۰	۱۰-۱۲	۶-۸	۲-۳
۲	۱۵۰- ۲۰۰	۱۰-۱۲	۶-۸	۲-۳
۳	۲۵۰-۳۰۰	۱۰-۱۲	۶-۸	



شکل ۱- کمبود نیتروژن در درختان جوان

۱-۲- فسفر

مصرف فسفر برای درختان جوان (۱ تا ۳ سال) بر اساس سن درختان، نتایج آزمون خاک و تفسیر آن در جدول ۲ آمده است (برای درختان جوان لایم، لمون، لیموشیرین و گریپ فروت که رشد رویشی بیشتری دارند مقدار مصرف فسفر ۱۵ تا ۲۰ درصد بیشتر توصیه می شود). اگر نتایج آزمون خاک نشان دهد که فسفر قابل استفاده خاک، بیش از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم خاک است نیاز به مصرف کودهای فسفوری نیست. اما اگر فسفر قابل استفاده خاک، کمتر از ۱۵ میلی گرم در کیلوگرم باشد کودهای سوپرفسفات تریپل، سوپرفسفات ساده، دی آمونیوم فسفات و مونو آمونیوم فسفات را می توان به روش خاکی، در اوایل فصل رشد مصرف کرد. اما کودهای مونو آمونیوم فسفات، دی آمونیوم فسفات و اسید فسفریک را می توان به روش کودآبیاری در تقسیطهای مختلف در طی فصل رشد مصرف کرد. اما با مصرف کود فسفر در یک سال، برای تعیین این که در سال بعد چه مقدار کود فسفر مصرف شود (مصرف آن کاهش یابد یا متوقف شود)، نیاز است دوباره آزمون خاک انجام و نتایج آن تفسیر شود، و بر اساس این نتایج، نسبت به مصرف کودهای فسفوری اقدام شود. از سال سوم رشد به بعد، علاوه بر آزمون خاک، آزمون برگ نیز انجام شود و به طور کلی، نیاز به فسفر و توصیه آن بر اساس نتایج این آزمون ها انجام شود.

۱۰ ♦ دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران

جدول ۲- مصرف فسفر (P_2O_5)^{*} برای درختان جوان (۱ تا ۳ سال) بر اساس سن درختان و نتایج آزمون خاک

خیلی زیاد (>25)	زیاد ($15-25$)	متوسط ($10-15$)	کم ($5-10$)	خیلی کم (<5)	فسفر خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
-	-	۱۵ گرم به ازای هر سال سن درخت	۳۰ گرم به ازای هر سال سن درخت	۵۰ گرم به ازای هر سال سن درخت	مقدار کود فسفوری (P_2O_5) توصیه شده

* (ضریب تبدیل فسفر: $P = 0.43 \times P_2O_5$)

۱-۳- پتاسیم

مصرف کودهای پتاسیمی برای درختان جوان (۱ تا ۳ سال) براساس سن درختان، نتایج آزمون خاک و تفسیر آن است (جدول ۳). کودهای پتاسیمی مناسب برای درختان مرکبات شامل سولفات پتاسیم معمولی (با حلالیت کم)، سولفات پتاسیم (با حلالیت زیاد)، سولوپتاس، سولوکراس، نترات پتاسیم، مونو پتاسیم فسفات، دی پتاسیم فسفات، هومات های پتاسیم، سولفات پتاسیم منیزیم و غیره است. کودهای سولفات پتاسیم منیزیم و سولفات پتاسیم معمولی، اغلب در اوایل فصل رشد و به روش خاکی توصیه می شوند. اما کودهای سولوپتاس، سولوکراس، سولفات پتاسیم با حلالیت زیاد، مونوپتاسیم فسفات، دی پتاسیم فسفات، هومات های پتاسیم و نترات پتاسیم به روش کودآبیاری در طول فصل رشد (در تقسیط های مختلف، در مناطق شمالی کشور به ویژه از اوایل مرداد ماه تا اواسط آبان ماه و در مناطق جنوبی کشور (دزفول، حاجی آباد، نازدشت، جیرفت، کهنوج و داراب) و مناطق غربی کشور (قصرشیرین) در دو مرحله، مرحله اول از اوایل اردیبهشت ماه تا اواخر خردادماه و مرحله دوم از اوایل مهرماه تا اواخر آبان ماه یا اوایل آذرماه) توصیه می شوند. البته بخشی از نیاز پتاسیم درختان مرکبات را می توان با کلرور پتاسیم تأمین کرد به شرطی که خاک و آب، شور نباشند، پایه و پیوندک متحمل به کلر باشند و همچنین باغ، مانداب سطحی نداشته باشد و از زهکشی مناسبی نیز برخوردار باشد. مدیریت مناسب آبیاری در امکان مصرف کلرور پتاسیم و کاهش خسارت های احتمالی آن، بسیار مؤثر است.

۱۱ ♦ دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران

جدول ۳- مقدار پتاسیم (K_2O) توصیه شده و تعداد تقسیط‌ها برای درختان جوان غیر بارده (۱ تا ۳ سال)

سن درختان (سال)	پتاسیم (K_2O) مصرفی° (گرم به ازای هر درخت در سال)	تعداد تقسیط توصیه شده در سال	
		کودآبیاری	پخش سطحی
۱	۳۰ - ۵۰	۶-۸	۴-۶
۲	۶۰ - ۱۰۰	۶-۸	۴-۶
۳	۱۰۰ - ۱۵۰	۶-۸	۴-۶

* مقدار فوق برای درختان نارنگی و پرتقال است و برای درختان جوان لایم، لمون، لیموشیرین و گریپفروت که رشد رویشی بیشتری دارند مقدار مصرف پتاسیم ۲۰ تا ۳۰ درصد بیشتر توصیه می‌شود (ضریب تبدیل پتاسیم: $K_2O \times ۰/۸۳ = K$).

۲- مدیریت کوددهی درختان جوان در شمال کشور

با توجه به این که راندمان مصرف کودها در درختان جوان، به‌ویژه در اوایل فصل رشد بسیار پایین است (به‌ویژه در مناطق شمالی کشور)، از طرف دیگر، رشد فلش‌های بهاره (جهش‌های رشدی در بهار)، بیشتر تحت تأثیر مواد غذایی ذخیره درختان است و این ذخیره، بیشتر به مدیریت کوددهی اواخر فصل رشد در سال گذشته بستگی دارد. بنابراین کوددهی در اوایل فصل رشد در سال جاری، تأثیر چندانی در افزایش مقدار ذخیره و رشد فلش‌های بهاره ندارد. لذا توصیه می‌شود که باغداران، کوددهی اوایل فصل را با حداکثر ۵ الی ۱۰ درصد نیاز سالانه درختان شروع کنند و به تدریج، مقدار مصرف (درصدی از نیاز سالانه) را افزایش و در اواسط تابستان به حداکثر مقدار مصرف، ارتقا دهند. سپس مقدار مصرف کود، به تدریج کاهش داده شود و در اواخر فصل رشد برای بهبود تحمل درختان جوان نسبت به تنش‌های سرمایی، مصرف کودها را به حداقل مقدار کاهش دهند یا کوددهی را متوقف کنند. به‌طور کلی، این روند مصرف باید به گونه‌ای مدیریت شود که بافت‌های فلش‌های رشدی سوم (فلش‌های پاییزی)، فرصت زمانی کافی برای کامل شدن داشته باشند (جدول ۴).

۱۲ دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران

جدول ۴- مدیریت مصرف کودهای شیمیایی برای درختان جوان غیر بارده (۱ تا ۳ سال) در طول فصل رشد برای مناطق شمالی کشور و دیگر مناطق با آب و هوای معتدل

نوع کود	مقدار مصرف در هر ماه از فصل رشد (درصدی از کل کود توصیه شده)						
	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر
نیتروژنی	۵	۱۰	۱۰	۱۵	۲۰	۲۰	۱۵
پتاسیمی	۵	۵	۱۰	۱۵	۱۵	۲۰	۲۰
فسفوری	۱۰	۱۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰

۳- مدیریت کوددهی درختان جوان در جنوب کشور

با توجه به گرمای شدید تابستان در مناطق جنوب کشور مانند حاجی‌آباد و نازدشت بندرعباس، جیرفت، دزفول توصیه می‌شود تغذیه درختان مرکبات در دو مرحله (فاز) انجام شود. کوددهی مرحله اول، از اواخر بهمن ماه شروع شود و تا اواخر خرداد یا اوایل تیرماه ادامه یابد، سپس به دلیل گرمای شدید هوا، کوددهی متوقف شود. کوددهی مرحله دوم، از نیمه دوم شهریور ماه، آغاز و تا اواخر آذر ماه ادامه داده شود. مدیریت مصرف کودهای نیتروژن، پتاسیم و فسفر در هر دو مرحله کوددهی، در جدول ۵ آمده است. براساس کارهای میدانی نگارندگان در بندرعباس (ابراهیم آباد و نازدشت) و دزفول، توصیه می‌شود در مناطق جنوبی کشور، مصرف کودهای نیتروژنی با ۵ درصد نیاز سالانه، از نیمه دوم بهمن ماه شروع شود و در ماه‌های فروردین و اردیبهشت به حداکثر مقدار (به ترتیب با ۱۵ و ۲۰ درصد مصرف از کل نیاز سالانه)، افزایش داده شود و در اواخر خرداد یا حداکثر نیمه اول تیرماه با مصرف ۵ درصد نیاز سالانه، مصرف کودهای نیتروژنی متوقف شود. سپس در نیمه دوم شهریورماه، کوددهی نیتروژن دوباره آغاز و تا آذر ماه ادامه یابد. اما به علت نقش کودهای پتاسیمی در تحمل به تنش‌های گرمایی و سرمایی و همچنین انتقال کربوهیدرات‌ها به بافت‌های ذخیره، کوددهی پتاسیم با ۵ درصد نیاز سالانه در نیمه دوم بهمن ماه شروع شود و در اردیبهشت و خرداد ماه به حداکثر مقدار (به ترتیب ۱۵ و ۲۰ درصد نیاز سالانه) افزایش داده شود و در نیمه اول تیر ماه، با مصرف ۵ درصد نیاز سالانه، مصرف کودهای پتاسیمی متوقف شود. سپس در نیمه دوم شهریور ماه

دستورالعمل مصرف بهینه کود در درختان جوان مرکبات در شمال و جنوب ایران ... ۱۳

با مصرف ۵ درصد مصرف سالانه، کوددهی پتاسیم دوباره آغاز شود و در آبان ماه به حداکثر مقدار مصرف (۱۵ درصد نیاز سالانه)، افزایش یابد و در آذرماه نیز کوددهی متوقف شود.

جدول ۵- مدیریت مصرف کودهای شیمیایی برای درختان جوان غیر بارده (۱ تا ۳ سال) در طول فصل رشد برای مناطق جنوب کشور و دیگر مناطق با تابستان‌های بسیار گرم

مقدار مصرف در هر ماه از فصل رشد (درصدی از کل کود توصیه شده)											نوع کود
آذر (نیمه اول)	آبان	مهر	تیسریور (نیمه دوم)	مرداد	تیر (نیمه اول)	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن (نیمه دوم)	
۵	۱۰	۱۵	۵	-	۵	۱۰	۲۰	۱۵	۱۰	۵	نیتروژنی
۱۰	۱۵	۱۰	۵	-	۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۵	پتاسیمی
۵	۱۰	۱۵	۵	-	۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۰	۵	فسفوری

منابع

۱. اسدی کنگرشاهی، علی و نگین اخلاقی امیری. ۱۳۹۴. مدیریت مصرف نیتروژن و تناوب باردهی مرکبات. مجله یافته‌های علوم کشاورزی، جلد دوم شماره ۱، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، تهران، ایران.
۲. اسدی کنگرشاهی، علی و نگین اخلاقی امیری. ۱۳۹۳. تغذیه پیشرفته و کاربردی مرکبات، جلد اول. انتشارات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
۳. اسدی کنگرشاهی، علی و نگین اخلاقی امیری. ۱۳۸۲. اثر پتاسیم، منیزیم و برهمکنش آنها بر عملکرد و کیفیت مرکبات. سومین کنگره علوم باغبانی ایران، کرج، ایران.
۴. اسدی کنگرشاهی، علی و مجتبی محمودی. ۱۳۷۹. بررسی وضعیت تغذیه ای مرکبات شرق مازندران. دومین کنگره علوم باغبانی ایران. کرج، ایران.
۵. اسدی کنگرشاهی، علی و مجتبی محمودی. ۱۳۷۹. بررسی روند مصرف کودهای شیمیایی و پیامدهای ناشی از آن در استان مازندران. هفتمین کنگره علوم خاک ایران. شهرکرد، ایران.
۶. اسدی کنگرشاهی، علی، محمدجعفر ملکوتی و محمدرضا امداد. ۱۳۸۳. تاثیر روش‌های مختلف آبیاری و مصرف متعادل کودهای شیمیایی بر عملکرد و کارایی مصرف آب در مرکبات. مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۸، شماره ۲، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.

یادداشت

یادداشت