

## کوددهی بهینه در باغ‌های عناب استان خراسان جنوبی

بصیر عطاردی<sup>۱\*</sup>، علیرضا مقری فریز<sup>۲</sup>، مسعود دادپور<sup>۳</sup> و هادی زراعتگر<sup>۴</sup>

- <sup>۱</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران
- <sup>۲</sup> مربی پژوهش، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران
- <sup>۳</sup> مربی پژوهش بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- <sup>۴</sup> استادیار پژوهش، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران

\*نویسنده مسئول: Basir.atarodi@gmail.com

### چکیده

یکی از موثرترین اقدامات به منظور افزایش عملکرد کمی و کیفی عناب، توجه به تغذیه متعادل و کوددهی بهینه می باشد. در باغ‌های میوه، آنالیز خاک، روش مناسبی برای انجام توصیه کودی نبوده، استفاده از نتایج تجزیه برگ پیشنهاد می شود. با این وجود، مشکل اساسی در مورد کوددهی درخت عناب این است که بر خلاف بسیاری از درختان میوه، برای این درخت، پارامترهای مهمی، نظیر حد بهینه و مطلوب عناصر غذایی، حدود کمبود، کفایت و مسمومیت عناصر غذایی مشخص نشده است. در این مقاله سعی شده بر اساس اطلاعات مختصر منتشر شده در منابع داخلی و خارجی، تجربیات سایر کشورها و نیز تجربیات و دانش بومی کشاورزان استان خراسان جنوبی، مدیریت مناسب تغذیه و حاصلخیزی خاک با تاکید بر مصرف کودهای آلی و سه عنصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم به منظور بهبود عملکرد کمی و کیفی عناب مد نظر قرار گیرد. بر این اساس، برای هر درخت عناب بارده (۱۲ ساله)، ۴۰-۲۰ کیلوگرم کود آلی، ۸۰۰-۲۰۰ گرم اوره، ۲۰۰-۵۰ گرم سوپرفسفات تریپل و ۵۰-۸۰ گرم سولفات پتاسیم توصیه می شود.

**کلید واژه ها:** عناب، کود، اوره، سوپرفسفات تریپل، سولفات پتاسیم

## مقدمه

عناب با نام علمی *Ziziphus jujube* Mill به تیره Rhamnaceae تعلق داشته، به نام‌های Chinese jujube و Chinese date شناخته می‌شود. در منابع مختلف گزارش شده که جنس *Ziziphus* ۳۹ تا ۱۷۰ گونه مختلف دارد. خاستگاه اصلی این گیاه کشور چین بوده ولی در حال حاضر در بیش از ۳۰ کشور دنیا از جمله ایران، هند، ازبکستان، ارمنستان و ترکیه کشت می‌شود. در ایران، کشت عناب به صورت پراکنده در استان‌های خراسان رضوی، کرمان، اصفهان و یزد گزارش شده، ولی بیشترین سطح زیر کشت این درخت، به استان خراسان جنوبی اختصاص دارد. سطح زیر کشت عناب در سال ۱۳۹۴ در ایران ۳۰۵۱ هکتار بوده که از این میزان، ۲۸۶۲ هکتار مربوط به استان خراسان جنوبی بوده است. همچنین، میزان تولید عناب در سال ۱۳۹۴ در کل ایران ۴۹۶۲ تن گزارش شده که ۴۸۵۹ تن آن در استان خراسان جنوبی تولید شده و این مقدار، معادل ۹۰ درصد عناب تولیدی کشور بوده است (آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۴؛ زراعتگر، ۱۳۹۶).

در بسیاری از مناطقی که عناب کشت می‌شود، استفاده از کودهای شیمیایی چندان معمول نبوده است. به عنوان مثال، در بسیاری از مناطق استان خراسان جنوبی، تنها استفاده از کود گاوی به میزان ۱۰ تا ۱۵ تن در هکتار مرسوم بوده است. اتخاذ این رویه از آنجا ناشی شده است که عناب را گیاهی کم توقع و متحمل به فقر غذایی خاک تصور کرده‌اند و از طرفی نیز، به عملکردهای پایین بسنده می‌شده است. با این وجود، در سالیان اخیر، با افزایش قیمت این محصول، رغبت کشاورزان برای تولید بیشتر، و برخی گزارش‌های میدانی در خصوص پاسخ مناسب عناب به مصرف کودهای شیمیایی، باعث شده استفاده از کودهای

شیمیایی مورد توجه کشاورزان خصوصاً کشاورزان پیشرو قرار گیرد.

مشکل اساسی در مورد کوددهی درخت عناب این است که بر خلاف بسیاری از درختان میوه، برای این درخت پارامترهای مهمی، نظیر حد بحرانی عناصر غذایی و حدود کمبود، کفایت و مسمومیت عناصر غذایی مشخص نشده است. از اینرو، حتی در کشورهای نظیر چین و هندوستان نیز، تنها توصیه‌های عمومی مصرف کود با تاکید بر مصرف کودهای حاوی عناصر پرمصرف کاربرد دارد؛ با این وجود، در برخی گزارش‌ها به محلول‌پاشی کودهای حاوی بور و روی نیز اشاره شده است (Krska and Mishra, 2008).

جدول ۱ و ۲ توصیه‌های عمومی مصرف کود برای درخت عناب را در کشورهای هندوستان و چین نشان می‌دهد.

جدول ۱) توصیه کودی برای درختان عناب در هندوستان (Meghwal, 2007)

عملیات کوددهی	مقدار کود (کیلوگرم) برای هر درخت
کود گاوی	
سال اول	۱۰
افزایش سال‌های بعد	۵
سال پنجم به بعد	۳۰
نیتрат آمونیم کلسیم	
سال اول	۰/۵
افزایش سال‌های بعد	۰/۵
سال پنجم به بعد	۰/۵
سال دهم به بعد	۲
سوپر فسفات تریپل	
سال اول	۰/۲۵
افزایش سال‌های بعد	۰/۲۵
سال پنجم به بعد	۱

## کودهای آلی

در بین کودهای آلی، کود گاوی رایج‌ترین و در دسترس‌ترین کود برای کشاورزان استان خراسان جنوبی می‌باشد. کود مورد استفاده باید کاملاً پوسیده بوده و عاری از آفات و بذور علف‌های هرز باشد. معمولاً، بذور علف‌های هرز در فضولات حیوانات دیده می‌شود. اما در صورت پوسیده بودن کودها این مشکل برطرف می‌شود. کود نپوسیده نه تنها باعث تقویت خاک نمی‌شود، بلکه موجب کاهش نیتروژن خاک نیز می‌شود. زیرا برای پوسیده شدن در خاک، بخشی از نیتروژن خاک را نیز جذب می‌کند و به این ترتیب خاک فقیرتر می‌شود.

با عنایت به این که میزان ماده آلی در اکثر خاک‌های کشاورزی استان خراسان جنوبی بسیار کم و اغلب کمتر از ۰/۵ درصد می‌باشد، میزان مصرف کودهای گاوی (در روش پخش سطحی)، بسته به توان مالی کشاورز، ۱۵ تا ۲۰ تن در هکتار توصیه می‌شود. میزان مصرف کود آلی در روش چالکود و برای هر درخت، در جدول ۳ آمده است.

لازم به ذکر است که به دلیل نبود اطلاعات کافی در خصوص تغذیه عناب، مقادیر کود توصیه شده در جداول ۳ تا ۶ تنها یک توصیه عمومی بوده که بر اساس تجربیات و مشاهدات میدانی، اطلاعات کلی از مشخصات خاک و آب استان، و در نظر گرفتن توصیه های کودی برای سایر درختان میوه صورت گرفته است.

\* در صورت استفاده از کود مرغی، اعداد جدول به یک پنجم کاهش یابد.

جدول ۲) توصیه کودی برای درختان عناب در چین (با عملکرد ۲۳ تن در هکتار) (Johnstone, 2016)

نوع عنصر مصرفی	مقدار مصرف (کیلوگرم عنصر در هکتار در سال)
نیتروژن (N)	۲۰۹
فسفر (P)	۱۷۱
پتاسیم (K)	۲۱۷

در درختان میوه از جمله عناب، بهتر است بررسی وضعیت گیاه و توصیه کودی بر اساس تجزیه برگ صورت گیرد. با این حال، به دلیل عدم وجود مقادیر مرجع، حدود کفایت و بهینه عناصر غذایی برای عناب، سعی شده تا در بخش یافته‌های این مقاله، بر اساس اطلاعات منتشر شده در منابع داخلی و خارجی، تجربیات سایر کشورها و نیز تجربیات و دانش بومی کشاورزان استان خراسان جنوبی، چگونگی مصرف کودهای آلی و سه عنصر پرمصرف نیتروژن، فسفر و پتاسیم به منظور بهبود عملکرد کمی و کیفی عناب مد نظر قرار گیرد.

## یافته‌ها (توصیه کودی برای درختان عناب در استان خراسان جنوبی)

برخی خصوصیات فیزیکی خاک، میزان ماده آلی خاک، غلظت عناصر در خاک، پتانسیل تولید و اندازه درخت عناب از جمله فاکتورهای موثر در توصیه کودی می‌باشند. با این وجود، در شرایطی که انجام آزمون خاک و تجزیه گیاه وجود ندارد و یا حدود بهینه، کفایت و سمیت عناصر غذایی برای گیاه مشخص نشده باشد، فرمول‌های توصیه کودی عمومی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرند.

جدول (۴) توصیه عمومی مصرف اوره برای هر درخت بارده بالغ بر اساس عملکرد پتانسیل

عملکرد وزن تر (کیلوگرم در هر درخت)	میزان اوره مصرفی (گرم برای هر درخت)
۲۰	۸۰۰
۴۰	۱۲۰۰

\*در شرایط با شوری بیشتر از ۵ دسی‌زیمنس بر متر، مقادیر کود اوره در جدول فوق ۲۰ درصد بیشتر در نظر گرفته شود.

\*در صورت مصرف ۲۰ کیلوگرم کود دامی برای هر درخت، مقادیر کود اوره در جدول فوق ۲۵ درصد کمتر در نظر گرفته شود.

\*این میزان کود اوره باید در سه نوبت به صورت تقسیط مصرف شود: یک‌سوم در اوایل بهار، یک‌سوم بعد از گذشت یک ماه و یک‌سوم پس از برداشت میوه (به منظور ذخیره‌سازی).

#### انتخاب نوع کود نیتروژنی

اوره شناخته شده ترین، ارزان‌ترین و در دسترس‌ترین کود نیتروژنه برای کشاورزان محسوب می‌شود. از طرفی، به دلیل آنکه عناب اغلب در خاک‌های متوسط تا کمی سنگین کشت شده و آبیاری سنگین هم انجام نمی‌شود، در چنین شرایطی خطر شستشوی آن از خاک وجود ندارد. از این‌رو، در توصیه‌های عمومی مصرف نیتروژن، معمولاً مصرف این کود مورد تأیید و تأکید قرار می‌گیرد. با این وجود، به دلیل آهکی بودن خاک‌های استان خراسان جنوبی مصرف سولفات آمونیوم (در صورت در دسترس بودن و قدرت خرید کشاورز) در مقایسه با اوره ترجیح داده می‌شود. زیرا، اولاً به دلیل داشتن سولفات، نیاز گیاه به گوگرد را تا

جدول (۳) برآورد کود آلی برای درخت عناب بارده (۱۲ ساله) بر اساس کربن آلی خاک و عملکرد پتانسیل

عملکرد	کود گاوی	کربن آلی خاک (درصد)
وزن تر (کیلوگرم در هر درخت)	پوسیده (کیلوگرم در هر درخت)	
۲۰	۳۰	۰/۵
۴۰	۴۰	
۲۰	۲۰	۰/۱-۵
۴۰	۳۰	

#### کودهای نیتروژنی

متوسط غلظت نیتروژن در میوه عناب (در مرحله رسیدگی) ۲-۵ و در برگ آن ۱۵-۲۳ گرم در کیلوگرم گزارش شده است. به طور متوسط هر درخت عناب بارده بالغ در طی یکسال، ۱۹۰-۱۴۰ گرم نیتروژن (N) از خاک برداشت می‌کند (Meghwal و همکاران، ۲۰۰۷).

علائمی نظیر کوچک بودن اندازه برگ‌ها، رنگ پریدگی برگ‌ها، رسیدگی زودتر از موعد میوه، داشتن میوه‌های کوچک، و ریزش شدید میوه‌ها از جمله مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که دلالت بر کمبود نیتروژن دارند. با این وجود، ریزش میوه عناب علاوه بر کمبود نیتروژن، ممکن است در اثر کمبود بور، تنش‌های آبیاری، رطوبت نسبی پائین و وزش باد نیز رخ دهد (سمر و همکاران، ۱۳۹۶؛ ملکوتی و طباطبائی، ۱۳۸۴).

سال بعد محسوب خواهد شد (ملکوتی و طباطبائی، ۱۳۸۴).

مصرف زیاد کود اوره، رنگ گرفتن میوه، که یکی از پارامترهای مهم در بازارپسندی و فروش عناب می‌باشد را کاهش می‌دهد. از اینرو مصرف اوره (یا هر کود نیتروژنی دیگر) در مقادیر زیاد به خصوص اگر کمتر از دو ماه تا برداشت میوه زمان وجود داشته باشد سبب بروز مشکلات کیفی خواهد شد. همچنین، مصرف زیاد اوره (به دلیل تبدیل آن به فرم نیترات) باعث اختلال در جذب آهن شده و بر خلاف انتظار، برگ‌ها زرد خواهند شد. اختلال در جذب کلسیم و کاهش ماندگاری میوه، از دیگر پیامدهای مصرف زیاد کود اوره می‌باشد (سمر و همکاران، ۱۳۹۶).



شکل ۱) مراحل فنولوژیکی رشد عناب

حدودی برآورده می‌کند و از طرفی pH محیط رایزوسفر (اطراف ریشه) را تا حدودی تعدیل کرده، شرایط مناسب‌تری برای جذب برخی عناصر غذایی از جمله عناصر ریزمغذی به وجود می‌آید. تنها ویژگی منفی کود سولفات آمونیوم در مقایسه با کود اوره- میزان نیتروژن کم آن می‌باشد به طوری که در صورت استفاده آن به جای اوره، اعداد توصیه شده در جدول ۴، باید دو برابر در نظر گرفته شوند.

ذکر این نکته ضروری است به دلیل این که کشت عناب در برخی نقاط استان خراسان جنوبی، در ارتفاعات و کوهپایه‌ها نیز انجام گرفته، در این شرایط به دلیل سبک بودن بافت خاک، خطر شستشوی کود اوره وجود دارد. همچنین به سبب سردی هوا در اوایل بهار، کارایی مصرف کود پائین است. لذا در ارتفاعات و کوهپایه‌ها مصرف کود نیترات آمونیوم بر اوره (حداقل در تقسیط اول) برتری دارد.

### زمان مصرف کودهای نیتروژنی

مناسب‌ترین روش مصرف کود نیتروژنه، مصرف آن در سه تقسیط و به صورت کود آبیاری می‌باشد. تقسیط اول بلافاصله بعد از ریزش گلبرگ‌ها، تقسیط دوم زمانی که میوه‌ها حداکثر به اندازه فندق شکل گرفته باشند، و تقسیط سوم پس از برداشت میوه (قبل از خزان برگ‌ها) توصیه می‌شود. برخی مطالعات نشان داده که محلول-پاشی اوره با غلظت ۳ در هزار، زمانی که میوه‌ها ۳-۴ میلی متر قطر دارند عملکرد را به طور معنی‌داری افزایش می‌دهد (Omar و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین، با توجه به اینکه نیتروژن جذب شده توسط ریشه‌ها در اوایل فصل رشد برای تشکیل میوه کافی نمی‌باشد، لذا محلول پاشی اوره با غلظت ۵ در هزار در پائیز پس از برداشت میوه و قبل از ریزش برگ‌ها توصیه می‌شود. با این روش، نیتروژن در ریشه و بافت چوبی گیاه ذخیره شده و در سال بعد در دسترس گیاه قرار گرفته، به طوری که منبع مناسبی برای افزایش تشکیل میوه در

## کودهای فسفوری

فسفر از جمله عناصر پرمصرف گیاه محسوب می‌شود که توسط ریشه به صورت آنیون‌های  $H_2PO_4^-$  و  $H_2PO_4^{2-}$  جذب گیاه می‌شود. این عنصر، در درون گیاه متحرک بوده و در شرایط کمبود در خاک، از برگ‌های مسن به برگ‌های جوان منتقل می‌شود. میزان کافی این عنصر در خاک، سیستم ریشه‌ای درختان را تقویت کرده که این امر سبب دسترسی گیاه به حجم بیشتری از خاک شده، از این طریق میزان بیشتری از آب و عناصر غذایی در دسترس درخت قرار می‌گیرد. جذب فسفر کافی باعث افزایش رشد شاخه‌های جانبی، و افزایش عملکرد کمی و کیفی میوه می‌شود (ملکوتی، ۱۳۹۷؛ سالاردینی، ۱۳۵۸).

### میزان مصرف کودهای فسفوری

متوسط غلظت فسفر در میوه عناب (در مرحله رسیدگی)  $0/3$  و در برگ آن  $1/3-0/7$  گرم در کیلوگرم گزارش شده است (San و همکاران، ۲۰۰۹). به طور متوسط هر درخت عناب بارده بالغ در طی یک سال، ۶۰-۹۰ گرم فسفر (P) از خاک برداشت می‌کند (Meghwal و همکاران، ۲۰۰۷).

برای توصیه میزان کود فسفوری، توجه به وضعیت فسفر اولیه خاک در عمق‌های  $0-30$  و  $30-60$  سانتی-متری خاک، میزان مواد آلی، بافت و pH خاک ضروری است. به طور عمومی، میزان کود فسفوری مورد نیاز درخت عناب به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵) توصیه کودی فسفر برای درخت عناب بارده بالغ بر اساس آزمون خاک

سوپر فسفات تریپل (گرم در هر درخت)	عملکرد وزن تر (کیلوگرم در هر درخت)	فسفر قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۱۵۰	۲۰	۵
۲۰۰	۴۰	۵-۱۰
۱۰۰	۲۰	۱۲-۱۰
۱۵۰	۴۰	۱۲
۵۰	۲۰	
۷۰	۴۰	
۰		

\* توصیه‌های فوق برای باغ‌های احداث شده در دشت‌ها با خاک دارای بافت سنگین و مواد آلی کم می‌باشد. در باغ‌های احداث شده در نواحی کوهپایه و با بافت سبک‌تر، اعداد فوق ۳۰ درصد کمتر در نظر گرفته شوند.

### انتخاب نوع کود فسفوری

برای تامین فسفر مورد نیاز درخت عناب، استفاده از سوپرفسفات ساده بر سوپرفسفات تریپل ارجحیت دارد و توصیه سوپرفسفات تریپل در جدول فوق، تنها به دلیل در دسترس بودن این کود می‌باشد. برتری کود سوپرفسفات ساده بر تریپل به دلیل کمتر بودن غلظت عناصر سمی این کود می‌باشد. برخی گزارش‌ها نشان می‌دهند که غلظت عناصر سمی نظیر کادمیم و سرب در کودهای سوپرفسفات تریپل وارداتی به کشور بسیار بیشتر از حد مجاز می‌باشد. همچنین به دلیل این که در ساختار سوپرفسفات ساده، گچ وجود دارد، مصرف آن احتمالاً تا حدودی به اصلاح قلیایی بودن خاک و

طرف دیگر، سبب غفلت از نیاز پتاسیمی گیاهان شده است. این در حالی است که این عنصر علاوه بر وظایف فیزیولوژیکی بسیار مهمی که در گیاه به عهده دارد، در مقاومت گیاهان در برابر برخی آفات و بیماری‌ها، کاهش اثرات تنش‌های شوری و خشکی، و بهبود کیفیت محصولات زراعی و باغی، نقش موثری دارد؛ به طوری که به عنصر کیفیت-مقاومت شناخته می‌شود. به عنوان مثال، در درختانی مثل عناب که رنگ میوه آنها قرمز است مصرف کود پتاسیم باعث زیاد شدن رنگ قرمز میوه و افزایش بازپسندی می‌شود در حالی که، در درختانی که پتاسیم کم (و ازت زیاد) دریافت کرده باشند رنگ میوه شفافیت لازم را ندارد (سالاردینی، ۱۳۵۸).

#### میزان مصرف کودهای پتاسیمی

متوسط غلظت پتاسیم در میوه عناب (در مرحله رسیدگی ۳/۵) و در برگ ۱۰ گرم بر کیلوگرم (۰/۱) گزارش شده است (San و همکاران، ۲۰۰۹؛ Dalal و همکاران، ۲۰۱۱).

اگر مقدار پتاسیم خاک در حدی باشد که نیاز گیاه را برآورده نکند، بایستی برای تامین نیاز پتاسیمی گیاه اقدام نمود. در حالت کلی، می‌توان گفت اگر غلظت پتاسیم در برگ درختان عناب (در زمان رسیدگی کامل میوه عناب) در حدود ۱/۲ درصد و در میوه ۰/۴ درصد باشد، درخت، تغذیه پتاسیمی مطلوبی داشته است. عوامل متعددی از جمله بافت خاک، میزان رطوبت خاک، اقلیم منطقه و حتی نوع رس موجود در خاک بر میزان توصیه کودی پتاسیم تاثیر می‌گذارند. از اینرو جدول ۶ تنها یک توصیه عمومی برای کوددهی پتاسیمی در درختان عناب محسوب می‌شود.

تامین گوگرد مورد نیاز گیاه کمک می‌کند. باید توجه داشت که در صورت استفاده از کود سوپر فسفات ساده، اعداد جدول فوق، باید ۲/۵ برابر در نظر گرفته شوند و در صورتی که فسفات آمونیوم مصرف شود، اعداد جدول فوق تغییری نخواهند داشت. ذکر این نکته ضروری است که کود فسفات آمونیوم یک کود نیتروژنی-فسفوری محسوب می‌شود به عبارتی در صورت مصرف آن به عنوان تامین کننده فسفر گیاه، لازم است مصرف کود نیتروژنی (اعداد جدول ۴) تا ۲۵ درصد کاهش یابد. باید در نظر داشت که زیادی مصرف فسفر باعث بروز برخی مشکلات تغذیه ای می‌شود. به عنوان مثال، زیادی فسفر باعث می‌شود عنصر روی به صورت فسفات روی، در داخل بافت‌های گیاهی رسوب کرده، و گیاه علائم کمبود روی را نشان دهد (ملکوتی و طباطبائی، ۱۳۸۴).

#### زمان مصرف کودهای فسفوری

کودهای فسفوری به دلیل حلالیت کم، بایستی در اوایل اسفند (زمانی که گیاه در خواب زمستانی به سر می‌برد) همراه با کود دامی و به صورت چالکود مصرف شوند. در صورت ضرورت، می‌توان در اوایل تشکیل میوه‌ها، از کودهای فسفوری محلول در آب به صورت کود آبیاری و یا ترجیحاً محلول‌پاشی استفاده کرد.

#### کودهای پتاسیمی

میزان پتاسیم خاک‌ها معمولاً خیلی بیشتر از میزان عناصر غذایی پرمصرف دیگر مانند نیتروژن و فسفر می‌باشد. با این حال، نیاز درختان به پتاسیم نیز زیاد می‌باشد. به طوری که هر درخت عناب بارده بالغ در طی یک سال، فقط ۱۹۰-۱۴۰ گرم نیتروژن (N) و ۹۰-۶۰ گرم فسفر (P) از خاک برداشت می‌کند ولی این میزان در مورد پتاسیم (K) ۴۷۰-۷۰۰ گرم می‌باشد. تفکر اشتباه عدم کمبود پتاسیم در خاک‌های ایران از طرفی، و توجه کشاورزان به کودهای نیتروژنی و فسفوری از

جدول ۶) توصیه کودی پتاسیم برای درخت عناب بارده بالغ بر اساس آزمون خاک

سولفات پتاسیم (گرم بر درخت)	عملکرد وزن تر (کیلوگرم بر درخت)	پتاسیم قابل جذب خاک (میلی گرم بر کیلوگرم)
۵۰۰	۲۰	۱۵۰
۸۰۰	۴۰	۲۰۰-۱۵۰
۳۰۰	۲۰	۲۵۰-۲۰۰
۵۰۰	۴۰	۲۵۰
۵۰	۲۰	۲۵۰-۲۰۰
۷۰	۴۰	۲۵۰
۰	۲۰	۲۵۰
۰	۴۰	۲۵۰

### زمان مصرف کودهای پتاسیمی

مناسب‌ترین زمان مصرف کودهای پتاسیمی در باغ-های عناب، اسفندماه و به صورت چالکود می‌باشد. سولفات پتاسیم را می‌توان در ابتدای تشکیل میوه‌ها به صورت محلول پاشی نیز استفاده کرد ولی باید در نظر داشت به دلیل آنکه نمی‌توان آنرا با غلظت بالایی محلول پاشی کرد، تنها بخشی از نیاز پتاسیمی درختان با روش محلول پاشی تامین خواهد شد. در زمان فندقی شدن میوه‌ها، که درخت در اوج نیاز غذایی قرار دارد سولفات پتاسیم را می‌توان به صورت کود آبیاری نیز استفاده کرد.

### دستورالعمل ترویجی

۱- برای هر درخت بالغ بارده عناب، حدود یک کیلوگرم کود اوره توصیه می‌شود. این میزان کود اوره باید در طی سه تقسیط: یک‌سوم بلافاصله بعد از ریزش گلبرگ‌ها، یک‌سوم در اوایل تشکیل میوه و یک‌سوم پس از برداشت میوه (قبل از خزان برگ‌ها) مصرف شود.

۲- میزان توصیه کود سوپر فسفات تریپل، بسته به میزان فسفر خاک، از ۷۰ تا ۲۰۰ گرم برای هر درخت متغیر می‌باشد. کودهای فسفوری به دلیل حلالیت کم، بایستی در اوایل اسفند همراه با کود دامی و به صورت چالکود مصرف شوند. در صورت ضرورت، می‌توان در اوایل تشکیل میوه‌ها، از کودهای فسفوری محلول در آب به صورت کود آبیاری و یا ترجیحاً محلول پاشی استفاده کرد.

۳- همچنین، برای هر درخت بالغ بارده، حدود ۵۰ تا ۸۰۰ گرم سولفات پتاسیم را می‌توان در اسفندماه به صورت چالکود و یا در زمان فندقی شدن میوه‌ها، که

در کوددهی پتاسیم، توجه به تعادل غلظت پتاسیم و نیتروژن در میوه اهمیت زیادی دارد. میزان مصرف کود پتاسیم با کود نیتروژن بایستی تنظیم گردد. برخی گزارش‌ها نشان می‌دهند در شرایطی که نسبت نیتروژن به پتاسیم برگ (در زمان رسیدگی میوه عناب) در محدوده ۲-۱/۵ باشد این دو عنصر به مقدار متعادلی مصرف شده‌اند (San و همکاران، ۲۰۰۹). بالا بودن این نسبت منجر به بروز مشکلات کیفی، از جمله کاهش رنگ‌پذیری میوه و بالطبع کاهش بازار پسندی می‌شود.

انتخاب نوع کود پتاسیمی:

رایج‌ترین کود پتاسیمی در ایران، سولفات پتاسیم و در مرتبه بعدی کلرید پتاسیم می‌باشد که برای باغ‌های عناب، سولفات پتاسیم توصیه می‌شود. استفاده از کلرید پتاسیم در دراز مدت اثر منفی بر کیفیت میوه دارد.



درخت در اوج نیاز غذایی قرار دارد به صورت کود آبیاری استفاده کرد.

### منابع

7. Dalal, R.P.S., Thakur, A., & Brar, J. S. (2011). Effect of foliar application of nutrients on leaf mineral composition and yield of Ber (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) under arid conditions. *Annals of Arid Zone*. 50: 53-56.
8. Johnstone, R. (2016). Jujube Fertilizer Recommendation: Available on [www.agric.wa.gov.au/minor-fruits/jujube-fertiliser-recommendations](http://www.agric.wa.gov.au/minor-fruits/jujube-fertiliser-recommendations).
9. Meghwa, P. R., Khan M.A., & Tewari, J.e. (2007). Ber: Growing Ber (*Ziziphus mauritiana* lam) for sustainable income and employment in arid and semi-arid regions, *Central and Zone Research Institute. Evergreen Printers, 14-C, Heavy Industrial Area, Jodhpur*.40pp.
10. Mishra, S., & Krska B. (2008). Effect of different cultural treatments on yield and physical characteristics of *Ziziphus jujuba* Mill. grown in Czech Republic. *International Jujube Symposium*, 343-346.
11. Omar, A. K., Al-Obeed, R. S., Al-Saif, A. M., & Soliman, S. (2015). The Impact of foliar application of urea, zinc and Canada humex on yield and fruit properties of Jujube “C.V Puyin” under Saudi Arabia conditions. *The Journal of Agriculture and Natural Resources Sciences*, 3: 524-529.
12. San, B., Yildirim, A. N., Polat M., & Yildirim F. (2009). Mineral Composition of leaves and fruits of some promising Jujube (*Zizyphus jujuba* Miller) genotypes. *Asian Journal of Chemistry*, 21: 2898-2902.
۱. آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی. (۱۳۹۴). جلد سوم، محصولات باغی. قابل دسترس در سایت <http://kj-agrijahad.ir>
۲. زراعتگر، ه (۱۳۹۶). تاثیر محلول پاشی سالیسیلیک اسید و نیترات کلسیم بر خصوصیات فیزیکی شیمیائی و ماندگاری میوه تازه عناب، رساله دکتری باغبانی. دانشگاه فردوسی، مشهد.
۳. سالار دینی، ع. ا (۱۳۵۸). حاصلخیزی خاک. تهران. انتشارات دانشگاه تهران.
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.
۵. ملکوتی، م. ج (۱۳۹۷). نقش مصرف بهینه کود در افزایش عملکرد و تولید محصولات کشاورزی سالم. تهران. انتشارات مبلغان.
۶. ملکوتی، م. ج و طباطبائی، س. ج (۱۳۸۴). تغذیه صحیح درختان میوه در خاکهای آهکی ایران. تهران. انتشارات سنا.