

راهنمای مصور تشخیص علائم کمبود و سمیت عناصر غذایی در درخت عناب و مدیریت کنترل عارضه :

کمال غوث

کارشناس ارشد ترویج و آموزش کشاورزی سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی

Kamal.ghous@yahoo.com

عناب از تیره رامناسه با تنوع گونه‌ای غنی بوده و هم‌اکنون در چین، کره جنوبی و ایران به صورت تجاری و در بسیاری از کشورهای دنیا بصورت غیرتجاری و با اهداف تحقیقاتی کشت و پرورش می‌یابد. با توجه به توان اقلیمی در نقاط مختلف کشور برای تولید عناب و جایگاه این محصول در بین دیگر محصولات باغی، استفاده از روش‌های مختلف کوددهی بسته به شرایط اقلیمی، نوع رقم، سن باغات، ویژگی‌ها و نوع خاک و شرایط اقتصادی باغدار برای دستیابی به عملکرد مطلوب، ایجاب می‌کند که با استفاده از روش مدیریت تلفیقی حاصلخیزی خاک و تغذیه عناب به عنوان ابزاری کارآمد در افزایش بهره‌وری اقتصادی از این باغات، افزایش کارایی مصرف کودها، عناصر غذایی و بهبود وضعیت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه مورد توجه ویژه قرار گیرد. در میان عوامل متعددی که تحول در عنابکاری کشور را موجب گردیده، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه به عنوان بستر اصلی تولید از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از این رو تغذیه بهینه و ترویج آن به شکلی که بهره‌برداران با اصول آن آشنا گردند از اهداف اصلی این مقاله می‌باشد. لذا این مقاله به معرفی و بیان مصور علائم کمبود عناصر و نحوه رفع آن در درخت عناب به همراه نحوه صحیح تغذیه این درخت می‌پردازد.

کلمات کلیدی:

تغذیه، دستورالعمل، کمبود، حاصلخیزی، عناب.

1. مقدمه

میوه این درخت سفت و رنگ آن مایل به قرمز تیره، شفاف و کروی بوده که معمولاً به بزرگی یک زیتون می‌رسد و دارای طعمی بسیار مطبوع و شیرین است (غوث و همکاران، 1398 و لیو و همکاران، 2014). عنابکاری در ایران تاریخی کهن داشته و باغداری آن بر اساس اسناد مکتوب حداقل به بیش از 800 سال پیش باز می‌گردد و هم‌اکنون درختان عناب 400 ساله که از رشد مناسبی هم برخوردار می‌باشند وجود دارد. (شکل 1). میوه‌ها از نظر مواد غذایی غنی و دارای ارزش دارویی بالایی می‌باشند و شهرت اصلی این درخت بخاطر وجود ویتامین سی بسیار بالاتر آن به نسبت سایر گونه‌های باغی مانند مرکبات می‌باشد (لیو و همکاران، 2016 و مالکی و غوث، 1398). بر اساس نتایج تحقیق انجام شده بر پایه تجزیه خاک، برگ و آب در چند باغ عناب در مناطقی از خراسان جنوبی، جهت تشخیص علائم کمبود عناصر غذایی، دستورالعمل ترویجی تغذیه بهینه عناب جهت رفع عارضه ارائه می‌گردد.



شکل 1- قدیمی ترین درخت عناب ایران با سن 400 سال در روستای خونیک ناحیه هردنگ به شماره ثبت ملی 835 و درخت قدیمی عناب با سن حدود 400 سال در روستای برزادران ناحیه هردنگ شهرستان خوسف استان خراسان جنوبی (غوث، 1388)

2. مواد غذایی مورد نیاز گیاه :

به طور کلی مواد مغذی ، شامل مواد مفید در غذای مصرفی موجود زنده بوده که آن موجود برای رشد خود و نیز زنده ماندن به آن مواد نیازمند است. گیاهان مواد مغذی مورد نیاز خود را به صورت مستقیم به واسطه ی ریشه‌ها در خاک، و از برگ‌های خود از جوّ می گیرند. جهت رشد گیاه، عناصر غذایی مختلفی ضروری می باشد که این عناصر از طریق خاک و هوای اطراف گیاه تأمین می گردد.

تقسیم بندی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه بر اساس میزان مصرف در سه دسته زیر می باشد :

دسته اول : عناصری که گیاه توسط هوا و آب دریافت می کند مانند اکسیژن، هیدروژن و کربن.

دسته دوم : عناصر پر مصرف گیاه یا عناصر ماکرو : تعدادی از عناصر به میزان زیاد مورد نیاز و مصرف گیاه است که به این عناصر، عناصر پرمصرف گفته می شود و شامل عناصر زیر است: نیتروژن یا ازت، گوگرد، فسفر، منیزیم، پتاسیم و کلسیم

دسته سوم : عناصر کم مصرف گیاه یا عناصر میکرو : تعدادی از عناصر به میزان کم مورد نیاز و مصرف گیاه است

که به این عناصر، عناصر کم مصرف گفته می شود مانند : آهن، منگنز، مس، مولیبدن، کلر، بُر و روی

3. کمبود عناصر در عناب :

همه عناصر ذکر شده از اجزای کلیدی برای رشد گیاه می باشد که قابل مقایسه با ویتامین ها در تغذیه انسان هستند. جذب اندکی از این عناصر، محدوده تأمین بهینه آن ها را بسیار محدود می کند. قابلیت استفاده از این عناصر بیش تر به واکنش و pH خاک بستگی دارد. عدم رسیدگی به وضعیت عناصر تغذیه ای گیاه ، عملکرد و کیفیت محصول را به طور چشمگیری کاهش داده و درنهایت تولیدکننده متضرر می گردد. لذا در ادامه این مقاله بدون تشریح ویژگیها و معرفی انواع عناصر که بارها و بارها در منابع آمده است ، بصورتی مصور به بیان علائم کمبود عناصر مهمتر در محصول عناب می پردازد :

4. علائم کمبود عناصر در عناب (1،2،3،4) :

کمبود نیتروژن :

برگهای پیر و مسن کوچک و زرد، رشد اندک شاخه های جدید ، درختان ضعیف و باردهی پایین می آید(شکل 2).



شکل 2 - کمبود ازت در اکوتیپ محلی خراسان جنوبی (غوٹ، 1399)

کمبود فسفر :

برگهای پیر و مسن به رنگ سبز تیره ، برنزی یا قرمز تیره و در برخی برگها زردی یکدست، شاخه های جدید کوتاه ، جوانه های گل نسبتاً متفاوت و نسبت گل به میوه کاهش می یابد.

کمبود پتاسیم :

حاشیه برگ به سمت پایین جمع و به تدریج به داخل پهنک زرد و قهوه‌ای می‌شوند، رشد ریشه و شاخه‌ها کاهش یافته، میوه‌ها کوچک با کیفیت و عملکرد پایین (شکل 3).



شکل 3- کمبود پتاسیم در عناب هندی (منبع شماره یک)

کمبود بر :

توقف رشد در نوک شاخساره و علائم از اوایل بهار تا اواخر تابستان شروع می‌شود. برگهای جدید در شاخه‌ها قهوه‌ای هستند، برگهای جوان تغییر شکل یافته و می‌پیچند، برگچه‌ها ارغوانی تا زرشکی می‌شوند، رگبرگهای های فوقانی زرد رنگ و نوک و لبه آنها لکه‌های نکروتیک داشته و به دنبال آن مرگ و خشکیدگی در نقاط رشد ایجاد شده و از پایین به بالا خشک می‌شوند. میوه تغییر شکل یافته بدشکل شده و گاهی ترک می‌خورد (شکل 4). حد مطلوب بر در برگ بر اساس استاندارد چین 34 تا 50 میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.



شکل 4- کمبود بر در میوه عناب (سمت راست) در عناب هندی (عطاردی، 1398) و بدشکی میوه (سمت چپ - منبع شماره یک)

کمبود روی :

کمبود روی در درختان عناب نیز به بیماری برگچه گفته می‌شود. این عارضه با کوتولگی جوانه‌ها و شکافهای داخلی در شاخه‌های جدید و کوتاه شدن قد درخت مشخص می‌شود. برگهای بالایی و جوان باریک و خوشه‌ای هستند، پهنک برگ به رنگ سبز روشن و رگبرگها به رنگ سبز تیره و جوانه‌های گل خشک شده و می‌میرند. استفاده بیش از حد کود ازت و فسفات در خاک باعث جلوگیری از جذب روی توسط سیستم ریشه می‌شود (شکل 5). حد مطلوب روی در برگ بر اساس استاندارد چین 19 تا 28 میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد.



شکل 5- علائم کمبود روی در عناب (منبع شماره یک)

گوگرد :

علائم کمبود آن شبیه به کمبود ازت ولی در برگهای جوان مشاهده و بعد از مدتی تمام درخت را شامل می شود (شکل 6).



شکل 6 - علائم شدید کمبود گوگرد در برگ عناب اکوتیپ محلی خراسان جنوبی (غوث، 1394)

کمبود آهن :

به بیماری زرد برگگی و یا بیماری زردی در عناب نیز گفته می شود. این عارضه اغلب در مکان های شور و قلیایی یا بیش از حد آهکی اتفاق می افتد و باغ ها برای مدت طولانی گرفتار می شوند. نهال ها و درختان جوان آسیب جدی می بینند. پهنک برگهای جوان و بالایی به رنگ زرد پاییزی یا زرد سفید تغییر یافته، در حالی که رگبرگها هنوز سبز هستند. در موارد شدید ، برگهای بالایی پژمرده شده و باعث ریزش تعداد زیادی جوانه گل می شوند (شکل 7). حد مطلوب آهن در برگ بر اساس استاندارد چین 183 تا 250 میلیگرم بر کیلوگرم می باشد.



شکل 7- کمبود آهن در عناب اکوتیپ محلی خراسان جنوبی (غوث، 1394)

کمبود منیزیوم :

ابتدا در برگهای قدیم در رگبرگهای برگ در قسمت وسطی و پایین شاخه های جدید از بین رفته و به تدریج زرد و سفید می شوند و سپس تمام برگ را فرا می گیرد. سپس لکه های سوختگی نکروتیک تشکیل شده، اما رگبرگ ها سبز باقی می ماند. هنگامی که کمبود منیزیوم شدید باشد ، تعداد زیادی برگ زرد شده و می ریزد. برگها گلابی شکل شده و میوه ها به طور عادی رشد نمی کنند. هنگام استفاده از کود منیزیوم ، نباید آن را با کود فسفات مخلوط کرد. سولفات منیزیوم در خاکهای خنثی و قلیایی و در خاک اسیدی باید از کرنات منیزیوم استفاده شود (نگاره 8). حد مطلوب منیزیوم در برگ بر اساس استاندارد چین 0/15 تا 0/4 درصد می باشد.



شکل 8- علائم کمبود منیزیوم در برگ عناب اکوتیپ محلی خراسان جنوبی (غوث، 1399)

کمبود کلسیم :

برگهای جوان در رگبرگها و لبه های برگ دچار کلروز هستند. برگها به رنگ سبز کم رنگ و لکه های قهوه ای در بین آنها وجود دارد، حاشیه پشت برگها دچار سوختگی است ، رگبرگها و جوانه های جدید بالایی مرده و در حالت کمبود شدید می افتند. میوه ها کوچک و بد شکل و رنگ روشن به خود می گیرند(شکل 9). حد مطلوب کلسیم در برگ بر اساس استاندارد چین 1/3 تا 2/2 درصد می باشد.



شکل 9- علائم کمبود کلسیم در عناب هندی(منبع شماره یک)

5. سوزندگی ناشی از کوددهی یا سمپاشی :

زیادی مصرف کودها بر روی برگ و میوه سبب سوختگی می شود. مخصوصا اگر هنگام تماس سطح آن ها خیس باشد. بنابراین چنانچه کودهای شیمیایی به صورت غیر محلول بر روی برگ ها پاشیده شد، باید سطح آن ها در زمان کود پاشی خشک باشد، همچنین از محلولپاشی شبانه بدلیل بسته بودن روزنه های برگ و عدم جذب کود خودداری گردد(غوث و همکاران،1398)(شکل 10). همچنین در صورتیکه از ترکیب سموم یا علف کشها به اشتباه روی درخت استفاده شود معمولا در غلظتهای پایین سفید شدن یا نکروزه شدن برگها و در غلظتهای بالا سبب خشک شدن کامل برگها و در مواقعی درخت می گردد(شکل 11).



شکل 10- تجمع عناصر بعد از محلولپاشی روی برگ عناب در اکوتیپهای محلی خراسان جنوبی (غوث، 1399)



شکل 11- نکروزه شدن برگها در اثر پاشش سموم روی برگ عناب در اکوتیپهای محلی خراسان جنوبی (غوث، 1399)

5. زمانهای حساس در تغذیه عناب :

دوره جوانه زنی یا ظاهر شدن برگ : نیاز بیشتر به نیتروژن است و کود کامل 10-10-30 برای اینکار مناسب است.

دوره گلدهی : استفاده از کود کامل با درصدهای برابر بیشتر نیاز است.

دوره تشکیل میوه های جوان : اوج رشد ریشه و نیاز بیشتر به ترکیبات فسفره و کود کامل 10-32-10 برای اینکار مناسب است.

دوره رشد میوه : کودهای فسفر و پتاسیم بیشتری مورد نیاز هستند و کود کامل 0-45-45 برای اینکار مناسب است.

دوره بلوغ میوه تا خزان درخت : همه نوع کود نیاز است و بعد از برداشت میوه کود ازت بیشتر

6. حد مناسب عناصر پر مصرف در برگ عناب :

میزان نیتروژن ، فسفر و پتاسیم در برگ درختان عناب با عملکرد بالا بر اساس استاندارد کشور چین به ترتیب 2/6٪ تا 3/4٪ و 0/12٪ تا 0/53٪ و 1/2٪ تا 2/4٪ خواهد بود. هنگامی که در هر یک از این عناصر مقادیر کمتر از مقدار بیان شده باشد ضمن بروز علائم کمبود بیان شده در مجموع درخت رشد رویشی پایین، کاهش تشکیل جوانه های گل و در نتیجه کاهش عملکرد بوجود می آید(بیکرسان و همکاران، 2009 و 201، 3). جدول یک (5) حد مطلوب عناصر پر مصرف و کم مصرف را در برگ عناب بر اساس استاندارد 2017 – 2608 – DB13/T – کشور چین نشان می دهد.

7. کوددهی :

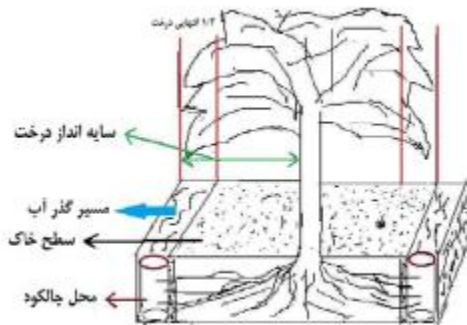
درخت عناب به خشکی و کم آبی متحمل است. آبیاری مناسب در سالهای خشک و کم باران به افزایش باردهی کمک فراوانی خواهد کرد. معمولاً آبیاری و محلولپاشی به طور همزمان صورت گرفته و سودآوری مناسبی را برای کشاورز به همراه دارد. کوددهی خاکی زمین کشاورزی در فصل خواب درخت از اواخر پاییز تا اوایل فروردین اجرا می شود. مصرف کمپوست و ورمی کمپوست نقش بسیار مهمی در بالا بردن مواد معدنی لازم برای رشد درخت عناب در خاک دارد. مطالعات انجام شده در چین نشان می دهد برای تولید هر 100 کیلوگرم محصول تازه عناب 1/5 کیلو ازت خالص، یک کیلو فسفات خالص و 1/5 کیلو پتاسیم خالص استفاده می شود(لیو، 2006).

جدول شماره 1- میانگین آنالیزهای برگ در کشور چین بر اساس استاندارد 2017 – 2608 – DB13/T

حد مطلوب	نوع آزمایش	ردیف	حد مطلوب	نوع آزمایش	ردیف
۲۵۰-۱۸۳	Fe (mg/kg)	۶	۳,۴ – ۲,۰۶	N %	۱
۵۳ - ۳۶	Mn (mg/kg)	۷	۰,۵۳ – ۰,۱۲	P %	۲
۲۸ - ۱۹	Zn (mg/kg)	۸	۲,۴ – ۱,۲	K %	۳
۵-۱۲	Cu (mg/kg)	۹	۲,۲ – ۱,۳	Ca %	۴
۵۰ - ۳۴	B (mg/kg)	۱۰	۰,۴ – ۰,۱۵	Mg %	۵

8. چالکود :

چالکود راهی موثر برای تغذیه درختان عناب می باشد. به دلیل وجود میزان بالای آهک در خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک مانند منطقه بیرجند، زیادی بیکربنات در آبهای آبیاری ، کمی مواد آلی، مصرف غیر صحیح کود در سایه انداز درختان، با عنایت به کمی تحرک کودهای مصرفی به ویژه کودهای فسفاته و ریز مغذیها و عدم رعایت مصرف بهینه کود و آب، درختان میوه در کشور عمدتاً دچار انواع کمبودها هستند. در این روش چاله هایی در یک سوم بیرونی سایه انداز درخت حفر شده و سپس این چاله ها که معمولاً در چند حالت شیار، دو طرفه یا چند طرفه اطراف درخت می باشد، با کودهای آلی و شیمیایی پر می گردند (شکل 12 و 14). مناسبترین زمان انجام چالکود در درختان عناب از اواخر آبانماه تا اوایل اسفند ماه و زمان خواب گیاه می باشد که ریشه از نظر فعالیت در پایین ترین حد است و فرصت کافی جهت التیام زخمهای احتمالی را دارا می باشد . همچنین چون برخی کودها مانند پتاسیم و فسفر برای اثرگذاری کافی نیاز به وقت و زمان دارند ، این فرصت در زمان خواب درخت تأمین می شود. نگهداری پرندگان و دام در کنار درختان عناب باعث شده که در به هنگام آبیاری عصاره این کودها به سمت ریشه درختان حرکت کرده و سبب تقویت درختان عناب می گردد (غوث و همکاران، 1398) (شکل 13). هر 10 کیلوگرم کود آلی در هر چاله درخت می تواند محتوای تجمع معدنی مواد خاک را 9 تا 29 درصد و میزان حفظ رطوبت خاک را 15,6 تا 28,9 افزایش یابد (گائو و همکاران، 2014).



شکل 12- تصاویر 3 بعدی و شماتیک از رشد ریشه، ساقه و تاج در درخت عناب و محل مناسب انجام چالکود (غوث و همکاران، 1398)



شکاره 13- چرای گوسفندان و نگهداری ماکیان در پای درختان عناب به منظور استفاده از فضولات آنها برای تقویت خاک اطراف درختان (غوث، 1388)



شکاره 14- روشهای مختلف تغذیه خاکی در درخت عناب (بالا- عکس اصلی و پایین غوث و همکاران، 1398)

9. محلولپاشی :

به طور معمول محلولپاشی اوره 0/3 تا 0/5 درصد سرعت توسعه برگها را زیاد کرده و اینکار در ابتدای رشد میوه ها، بسیار موثر است. محلولپاشی با 0/1 تا 0/3 درصد فسفات پتاسیم یا سوپر فسفات محلول در اواسط و اواخر رسیدگی میوه ها نقش مهمی در رشد میوه ها، جلوگیری از ترک خوردگی و چروک میوه ها دارد. لیو (2006) نشان داد که مقدار عناصر ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم در هنگام برداشت میوه به مقدار قابل توجهی کاهش می یابد. لذا انجام محلولپاشی با این عناصر، بلافاصله بعد از برداشت میوه نقش فزاینده ای در تولید گلهای تلقیح شده و محصول با کیفیت در سال بعدی خواهد داشت (شکل 15).



شکل 15- محلولپاشی روی برگ عناب در اکوتیبهای محلی خراسان جنوبی (غوث، 1388)

10. دمای مناسب برای محلولپاشی :

دمای مناسب برای محلولپاشی بین 18 تا 25 درجه سانتیگراد است و در تابستان محلولپاشی باید قبل از ساعت 10 صبح و یا بعد از ساعت 4 بعد از ظهر همراه با آبیاری یا وجود رطوبت کافی خاک صورت گیرد. بین 2 تا 10 ساعت بعد از محلولپاشی، جذب عناصر در برگ صورت می‌گیرد.

11. نمونه برداری برگ جهت انجام تجزیه آن :

برای اینکه اثرات محلولپاشی منطقی و ثمر بخش باشد نیاز به گرفتن نمونه برگ و انجام آنالیز برگ می‌باشد. زمان مناسب نمونه‌گیری برای آنالیز برگ عناب 10 هفته بعد از شروع گلدهی و اواسط تیرماه می‌باشد، بین 3 تا 5 برگ میانی از حدود 5 تا 10 شاخه رشد کرده در تاج درخت که نه به بلوغ کامل رسیده و نه کاملاً چوبی شده اند برای آنالیز برگ مناسب هستند.

12. کود سبز :

استفاده از کود سبز در میان درختان عناب و سپس شخم زدن آنها تا عمق 30 سانتیمتر شوری خاک را حدود 0/6 درصد کاهش می‌دهد (لیو، 2006) (شکل 16).



شکل 16- میانه کاری درختان عناب جهت تامین کود سبز (غوٹ، 1399)

13. توصیه های لازم برای کوددهی درختان عناب :

مطالعه تجزیه 20 نمونه از خاک، برگ و آب باغات عناب در این تحقیق حاکی از آن است که در عمق صفر تا 50 سانتیمتری به طور متوسط 0,5 میلی گرم بر کیلوگرم کربنات سدیم در عمق 50 تا 100 سانتیمتری بوده که از حد نرمال یک واحد بیشتر است. مقدار ماده آلی در مجموع هر دو نمونه عمق خاک بسیار پایین و در حدود 0/2 درصد می باشد. در مقابل کمبود عناصر ازت، فسفر، پتاس، آهن، روی، مس، منگنز و بور پایینتر از حد نرمال بوده که لازم است در تغذیه خاکی باغات عناب مد نظر قرار گیرد. اولویت رفع کمبود عناصر غذایی را در دو بخش ذیل خلاصه نمود:

1- اولویت رفع کمبود ده عنصر غذایی برای هر یک از باغهای عناب در محلولپاشی و استفاده خاکی:

FE>Zn>MG>K>P>N>P>Ca>B>MN

2- اولویت رفع کمبود ده عنصر غذایی برای هر یک از باغهای عناب در مصرف خاکی:

N>P>K>Fe >ZN>CU>Ca>MG>B>MN

با بررسی منابع و تحقیقات مدون و معتبر اینگونه بر می آید که با توجه به جدول 2 می توان عملکردی مناسب در درختان عناب داشت که شرح آن در ادامه ذیل می آید (جانسون، 2017 و غوٹ و همکاران، 1398):

به طور کلی باید در برنامه کودی، مقادیر بیشتری از عناصر غذایی در جداول ذیل استفاده شود چرا که نیتروژن به راحتی در اثر بارندگی و آبیاری از ریشه درختان شسته می شود (به ویژه در خاک های شنی) و با فرار شدن می تواند در جو از بین برود. فسفر توسط اکثر خاکها ثابت (بسته) می شود و فقط درصدی برای گیاه در دسترس است. پتاسیم همچنین توسط ذرات رس تثبیت یا در خاکهای شنی شسته می شود (مگر اینکه خاک حاصلخیزی بالایی داشته باشد).

جدول 2- کیلوگرم نیتروژن، فسفر و پتاسیم مورد نیاز برای عملکرد خوب عناب

ردیف	شرح	ازت	فسفر	پتاس
1	کیلوگرم در 1 تن محصول عناب	7,5	4,4	11
2	کیلوگرم در 5 تن محصول عناب	37,5	22	55
3	کیلوگرم در 10 تن محصول عناب	75	44	110
4	کیلوگرم در 20 تن محصول عناب	150	88	220

14- توصیه های لازم برای کوددهی قبل از کاشت عناب :

ترکیب کودی زیر برای محصول عناب در مناطق جدید باغ و قبل از کاشت عناب توصیه می شود. جدول 3 برخی توصیه های عمومی کودی را برای عناب ارائه می دهد. این ارقام باید با در نظر گرفتن نتایج تجزیه و تحلیل برگ، نتایج تجزیه و تحلیل خاک، اندازه درخت، رشد درخت در سال گذشته، عملکرد و کیفیت میوه تدوین شود. منیزیم ممکن است بصورت جداگانه به عنوان آهک دولومیت (حدود 10-12 میلی گرم) استفاده شود. سولفات منیزیم ممکن است پس از کاشت از ترکیب اولیه حذف شده و از طریق آبیاری اعمال شود. سولفات روی ممکن است جایگزین اکسید روی شود، تقریباً 350 کیلوگرم سولفات روی برای تأمین مقدار معادل روی مورد نیاز است. کودهای آلی مانند کودهای معدنی و کودهای معدنی را می توان به جای کودهای غیر آلی ذکر شده در بالا یا در ترکیب با کودهای غیر آلی استفاده کرد. داشتن تجزیه و تحلیل از میزان عناصر غذایی مهم است تا بتوان محاسبه کرد که چه مقدار از آنها باید استفاده شود. سرعت تجزیه و انتشار مواد مغذی کودهای آلی بسیار متغیر است. به عنوان مثال، کودهای تازه می توانند مقادیر زیادی نیتروژن را در سه هفته اول پس از استفاده آزاد کنند و به درخت آسیب برسانند لذا در مدت سه هفته از مصرف کود تازه، درخت عناب را در خاک نکارید در حالی که کمپوست ها پایدارتر هستند و در طی سالیان متمادی مقدار بسیار کمی مواد مغذی آزاد می کنند (گانو و همکاران، 2014).

15- توصیه های کودی برای بعد از کاشت درخت عناب :

جداول (4 و 5) توصیه هایی را برای مقدار مصرف کود در درختان عناب بعد از کاشت آنها ارائه می دهد. در این جداول مقیاس پیشنهادی بر حسب گرم عنصر در هر درخت ارائه می شود. سپس کشاورز می تواند تصمیم بگیرد که کدام کودها را برای تأمین مقدار هر عنصر استفاده کند و میزان مورد نیاز را براساس درصد هر عنصر موجود در آن کود تعیین کند.

این مقادیر برای یک باغات با فاصله کاشت 2*4 یا بالاتر از آن است. برای باغات با تراکم بیشتر (به عنوان مثال 3 متر در 1,5 متر) میزان مصرف کود بیان شده به دلیل کوچکتر بودن حجم درخت، کاهش می یابد.

جدول 3 - توصیه های کوددهی قبل از کاشت :

ردیف	کوددهی	کیلوگرم در هکتار کود	کیلوگرم در هکتار عنصر خالص
1	سوپر فسفات	1500	136 کیلوگرم فسفات
2	سولفات منیزیم	250	25 کیلوگرم منیزیم
3	سولفات منگنز	100	25 کیلوگرم منگنز
4	سولفات مس	50	12,5 کیلوگرم مس
5	اکسید روی	100	70 کیلوگرم روی

جدول 4 - توصیه میزان و زمان استفاده از کودهای شیمیایی برای درختان جوان و بالغ (برای باغ های کاشته شده با فاصله 4 × 2 متر و بالاتر)

ردیف	سن درخت	مقدار و زمان استفاده - تجزیه و تحلیل برگ و خاک را انجام دهید و از نتایج برای اصلاح توصیه های کلی ذکر شده در این جدول استفاده کنید
1	سالهای 1 تا 3	30 گرم اوره در هر سال به ازای هر سال سن درخت 15 گرم فسفر در هر سال به ازای هر سال سن درخت 30 گرم پتاسیم در هر سال به ازای هر سال سن درخت 10 گرم منیزیم در هر سال به ازای هر سال سن درخت
2	سال 4 به بعد	100 - 150 گرم نیتروژن سالانه برای هر درخت در 5 دفعه، استفاده از طریق خاک آبیاری در 5 دفعه در ماههای خرداد تا شهریور ماه و بلافاصله پس از برداشت 50 گرم فسفر سالانه برای هر درخت 100 - 150 گرم پتاسیم سالانه برای هر درخت، از آبان تا فروردین در 5 قسمت استفاده شود 50 گرم منیزیم سالانه برای هر درخت، از آبان تا فروردین در 5 قسمت استفاده شود

ازت یک قسط بلافاصله پس از برداشت محصول استفاده شود. در 8 هفته قبل از برداشت میوه ازت استفاده نکنید زیرا ممکن است باعث تلخی و کاهش کیفیت میوه شود. روی خاک با بافت ماسه فسفر بیش از یک بار استفاده می شود زیرا فسفر روی این خاک ها شسته می شود. اگر نتایج تجزیه و تحلیل برگ نشان داد که سطح کلسیم یا گوگرد کم است، در اول بهار از گچ یا کودهای حاوی این عناصر مانند نترات کلسیم، سولفات پتاسیم و سولفات منیزیم استفاده کنید.

جدول 5- توصیه میزان و زمان استفاده از کودهای کامل برای درختان جوان و بالغ
(برای باغ های کاشته شده در 4 × 2 متر یا فاصله بیشتر)

ردیف	سن درخت	مقدار و زمان استفاده
1	سالهای 1 تا 3	200-250 گرم برای هر سال NPK (12-4-15) بعلاوه عناصر ریز مغذی و از آبان تا خرداد در 7 قسمت استفاده شود
2	سال 4 به بعد	800-1300 گرم در هر سال NPK (12-4-15) بعلاوه عناصر ریز مغذی از آبان تا فروردین در 5 قسمت استفاده شود

40 تن در هکتار کمپوست با ویژگیهای مناسب (رطوبت کم، یک درصد ازت، 0,3 درصد فسفر و 0,4 درصد پتاس) را می توان از فصل مهر تا اسفند استفاده کرد. تجزیه و تحلیل برگ و خاک را انجام دهید و از نتایج برای اصلاح توصیه های کلی ذکر شده در این جدول استفاده کنید (گائو و همکاران، 2014).

16. نتیجه گیری

اطلاعات کافی در دسترس برای مقدار و نحوه تغذیه درخت عناب در کشور وجود ندارد. هر چند معدود تحقیقاتی در کشور در این حوزه صورت گرفته و می توان نسخه عمومی از تغذیه را در اختیار علاقه مندان قرار داد ولی هنوز کار برای تحقیقات موثق و دقیق در این حوزه فراوان است. لذا این مقاله به معرفی و بیان مصور علائم کمبود عناصر و نحوه رفع آن در درخت عناب به همراه نحوه صحیح تغذیه این درخت می پردازد و در ادامه توصیه های ترویجی از مقدار و نحوه استفاده از کودهای اساسی مورد نیاز درخت عناب را بیان می دارد، به این امید که بتواند به عنوان بستر ترویجی مناسبی در سطح کشور مورد استفاده علاقه مندان قرار گرفته و منجر به تحقیقات دقیقتری در سطح کشور شود. قبل از هر چیز کشاورزان باید بدانند که اختلاط برخی سموم نتیجه اش تحقیق و ثابت شده که اختلاط امکان پذیر است یا خیر ولی اختلاط بقیه سموم به تنهایی یا با کودها با احتیاطاتی همراه است. اینکار عمدتاً بخاطر صرفه جویی در وقت و هزینه سمپاشی صورت می گیرد. این در حالی است که چند آفت و بیماری همزمان در باغ یا مزرعه وجود دارد و کشاورز بدون اطلاع از واکنش منفی اختلاط شیمیایی اقدام به مخلوط کردن دو یا چند سم و کود مینماید. هرچند که این سموم (کنه کش، حشره کش، قارچکش یا کود) برای اهداف خاص و ویژه مصرف شوند. لذا لازم است که نکاتی اساسی را در خصوص برهمکنش کود و سموم آموخته تا کشاورز در هنگام نیاز از این بابت دچار خسارت نگردد. برخی عناصر در غلظت بالا مانع جذب دیگر عناصر میشود بعنوان مثال:

غلظت بالای کلسیم؛ مانع جذب بر، آهن و منیزیم میشود.

غلظت بالای فسفر مانع جذب آهن و منیزیم میشود.

غلظت بالای پتاسیم مانع جذب منیزیم میشود.

غلظت بالای نیتروژن مانع جذب مس میشود.

غلظت بالای مس جذب آهن را کاهش می دهد.

و بر عکس وجود برخی عناصر کمک به جذب بهتر دیگر عناصر میکند بعنوان مثال:

کاربرد نیتروژن باعث افزایش جذب مولیبدن و منیزیم می شود.

کاربرد پتاسیم باعث افزایش جذب منگنز و آهن میشود.

کاربرد فسفر باعث افزایش جذب منیزیم میشود.

و این کمبودها و بیشبودها با آزمایش خاک و برگ دقیقاً معلوم می شود و کشاورزان عزیز باید قبل از استفاده از هر نوع کودی با آزمایش خاک و یا برگ با نظر کارشناس تغذیه گیاهی مبادرت به استفاده از کودها نمایند.

2- تشخیص کمبود با شاخص های مورفولوژیکی گیاه چندان معتبر و قابل استناد نمیباشد. معمولاً علائم کمبود عناصر غذایی زمانی خود را نشان می دهند که بالاترین سطح تقاضا از طرف گیاه وجود داشته باشد. علائم کمبود آهن، بور و روی حتی قبل از گلدهی نیز ظاهر میگردند در حالیکه علائم کمبود پتاسیم و منیزیم اغلب تا مرداد ماه قابل رویت نمیباشند. از طرفی بسیاری از علائم کمبود با علائم بیماری برخی بیماری های فیتوپلاسمائی و ویروسی شباهت زیادی ممکن است داشته باشند. بنابراین کافی است باغداران با در دست داشتن نتایج تجزیه برگ و تجزیه خاک درختان باغ و تطبیق کارشناسی آنها با یکدیگر و نیز اخذ مشاوره از کارشناسان تغذیه گیاهی، نوع کود مناسب با بهترین نسبت کاربردی را تعیین و آن را در عمق مناسب توزیع ریشه به روش چالکود یا به صورت پاششی در سطح درختان استعمال نمایند.

3- مقدار و توصیه های عمومی برای کوددهی بر اساس مواردی باشد که در جداول 2 تا 5 این مقاله آمده است.

4- مصرف یک فرکان کود دامی کاملاً پوسیده برای هر درخت در اسفند ماه هر سال کمک مؤثری به بهبود وضعیت تغذیه ای باغ خواهد کرد. حدود و روش مصرف عناصر غذایی شیمیایی بثورت خلاصه به شرح ذیل می باشد.

5- هر سال کود نیتروژن می تواند در سه مقدار مساوی در زمانهای قبل از گلدهی، تشکیل میوه و سرانجام در موقع بلوغ میوه استفاده شود. در خاکهای سنگین نصف کود نیتروژنی همراه فسفر و نصف دیگر در بهار استفاده شود. در خاکهای سبک یک سوم کود نیتروژنی در زمستان و بقیه در بهار به صورت سرک مصرف گردد. اگر روش آبیاری قطره ای باشد کودهای نیتروژنی باید به صورت سرک از طریق آب آبیاری تا قبل از گرم شدن هوا در سه تا 5 نوبت مصرف شوند.

6- در صورتی که کود فسفوری دو بار در سال استفاده شود؛ توصیه میشود یک بار در زمستان همزمان با کوددهی اصلی و بار دیگر در اواسط فروردین تا اردیبهشت مصرف شود.

7- بیشتر کود پتاسیمی در زمستان و بخشی از آن را میتوان نزدیک بلوغ میوه (تغییر رنگ) استفاده کرد.

8- نحوه مصرف به صورت پخش در سایه انداز درخت و یا به صورت نواری در انتهای سایه انداز درخت و یا از طریق چالکود می باشد.

9- اصل در اختلاط دو ترکیب سمی یا کودی، احتمال قابلیت تفکیک اثرات ثانویه بالاست. اگر این اختلاط آفت کشها به دو یا سه سم برسد نتایج غیر قابل پیش بینی بدنبال خواهد داشت. اضافه نمودن ترکیبات کودی، بخاطر تاثیرات مستقیم در پی هاش محلول، میتواند آثار زیانباری بدنبال داشته باشد. چون معمولاً کشاورزان غالباً در اواخر فصل تعداد اختلاط ها را بخاطر تعدد آفات و بیماریها افزایش میدهند. لذا تاکیداً توصیه میگردد برای کاهش اثرات مبهم و احیاناً زیان بار مسئله اختلاط:

- سموم جداگانه سمپاشی گردد.

- حداکثر، اختلاط فقط به دو سم و یا ترکیب انجام گیرد.

- ترکیبات کودی جداگانه محلول پاشی شوند.
- اگر تعداد آفات متنوع است لاقطل به اختلاط دو مورد اکتفا شود.
- سموم حشره کش با کنه کش ها با ملاحظه امکان اختلاط پذیری انجام شود.
- اکثر کنه کشها با قارچکشها اختلاط نمیشوند.
- با اینکه در لیبل کودها از امکان اختلاط پذیری بلامانع شده ولی حسب احتیاط بخاطر شرایط محلولپاشی ویژه، بتنهایی مصرف شوند.
- زمان حساس گیاه برای سمپاشی هنگام گلدهی و برداشت است رعایت جوانب احتیاط در سمپاشی کاملا ضروری است.
- عوارض اختلاط غلط سمپاشی با زردی، نکروز، ریزش برگها و میوه، تغییر رنگ برگها و میوه، توقف رشد جوانه‌های انتهایی، عوارض تغییر رنگی نامشخص و یکطرفه و... بروز میکند.
- آبیاری قبل از محلول پاشی و سمپاشی صورت پذیرد .
- محلول کود آماده شده حتما و حتما می بایست ظرف چند ساعت مصرف گردد و الا دچار مشکل خواهید شد.
- 10- مصرف بی رویه کودهای شیمیائی نه تنها موجب بهبود وضعیت تعادل تغذیه‌های باغات عنب نخواهد شد بلکه، با برهم زدن تعادل عناصر در خاک (به ویژه از نظر تجمع فسفر در محیط ریشه گیاه) و گیاه، کاهش عملکرد و کیفیت محصول نیز مورد انتظار است. بنابراین، ضرورت استفاده باغداران منطقه از مدیریت تغذیه تلفیقی بر مبنای آزمون خاک و تجزیه گیاه، به منظور افزایش عملکرد، بهبود کیفیت و تولید محصول سالم متناسب با ظرفیتهای تولیدی باغات عنب استان، تاکید می گردد.
- 11- مناسبترین روش کود دهی در باغات عنب استفاده از روش چالکود می باشد.
- 12- ترکیبات یک چالکود خوب و موثر عموما شامل این موارد می باشد: کود دامی پوسیده یا ورمی کمپوست بهمراه گوگرد گرانوله و کودهای ماکرو (اوره و فسفات و پتاس) که بهتر است با هیومیک اسید گرانول و یا پودری هم ترکیب شود.
نکته:
- کود دامی حتما می بایست پوسیده باشد و بجای کود های تک عنصری می شود از کود کامل در چالکود استفاده کرد.
- 13- مرحله تورم جوانه ها و قبل از گلدهی باید از کود های فروت ست استفاده کرد، این کودها حاوی ترکیبات مناسبی از عناصر ازت، روی، بور هستند که بعد از استفاده از آن ها، عناصر غذایی مورد نیاز برای سال آینده در درخت ذخیره می شود و درخت را برای ورود به فصل زیستی جدید آماده می کند. این عناصر به بهبود و افزایش گل‌دهی و تبدیل بیشتر گل به میوه کمک نموده و کیفیت بهتر محصول را به دنبال دارد. استفاده از این ترکیب در شروع فصل رویش و هنگام تورم جوانه‌ها موجب افزایش انرژی گیاه، جلوگیری از ریزش گل و تشکیل میوه‌های سالم می‌گردد.
- 14- در مرحله ارزنی شدن تا نخودی شدن عنب به منظور تامین افزایش سایز میوه و جلوگیری از ترک خوردگی میوه از محلولپاشی کودهای کلسیم بالا استفاده می شود و بهتر است دو تا سه بار بسته به زمان برداشت میوه تا قبل از برداشت انجام شود.
- 15- مرحله بند انگشتی شدن میوه عنب زمان مناسبی برای استفاده از کودهای فسفات پتاسیم است که می تواند تا زمان ابلغی شدن عنب استفاده گردد.
- نکته: بهتر است کودها در فصل رشد بصورت محلولپاشی مصرف گردد زیرا فرآیند جذب سریعتر انجام می گیرد و باعث افزایش کارایی مصرف کود می شود.

17. مراجع

استاندارد ملی ایران، 1373، عناب و بیژگیها و روش آزمون، شماره 3750. تجدید نظر اول (1398).

عطاردی، بصیر، 1398، راهنمای تغذیه درخت عناب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (موسسه تحقیقات خاک و آب)

عطاردی، بصیر و مقری فریز، علیرضا و دادپور، مسعود و زراعتگر، هادی، 1398، کوددهی بهینه در باغهای عناب استان خراسان جنوبی، مجله ترویجی زرشک و عناب- دوره اول، شماره 2. صص: 8-16.

غوث، کمال، 1400، ارزیابی وضعیت تغذیه ای باغات عناب در استان خراسان جنوبی، دوازدهمین کنگره باغبانی ایران، گیاه افزایی و تولید محصولات باغبانی، شهرپور: 187 – 194.

غوث، کمال و پویان، محسن و ابراهیمی، مهدی و حسینی، ساره و شاهی، طیبه، عناب از کاشت تا فرآوری جهاد دانشگاهی بیرجند، انتشارات فکر و بکر تهران. 1398.

مالکی بیرجندی، مهدی و غوث، کمال، 1398، مقررات و دستورالعملهای فنی برای کشت با کیفیت و محصول پربازده عناب، اولین همایش ملی عناب، خراسان جنوبی، 1398.

1- <https://kmweb.coa.gov.tw/subject/subject.php?id=250671>

2- Chinese Standards LY/T 1497:2017; Technical regulations on high-quality and high-yield cultivation of Chinese jujube

3- Chinese Standards DB11/T 330:2005; Comprehensive technique of jujube fruit. nuisanceless production

4- Chinese Standards GB/T 22345:2009; Grades of fresh jujube fruit.

5- nutritional diagnosis of jujube leaves (DB13/T2608)., (2017)., Department of Quality and Technical Supervision of Hebei Province Classification of Agriculture, Forestry, Animal Husbandry, Fisheries Industry.

Bekir, San., Adnan Nurhan Yildirman., Mehmet Polat., and Fatma Yilderman.2009.Asian Journal of Chemistry Vol. 21, No. 4, 2898-2902.

Gao, Q., Yu, J., Wu, Ch., Wang, Zh., Wang, Y., Zhu, D., wang, M. 2014. Comparison of Drip, Pipe and Surge Spring Root Irrigation for Jujube (*Ziziphus jujuba* Mill.) Fruit Quality in the Loess Plateau of China. Plos one,9(2).

Ghouth, Kamal., 2021., Jujube in Iran, from the past to the future., The Fifth International Jujube Symposium Oral Presentation. September 6-7

Johnstone R, 2017,Overcoming barriers to development of the Australian jujube industry, <http://www.agrifutures.com.au/wp-content/uploads/publications/17-056.pdf>

Liu D, Ye X, Jiang Y, 2016 , Chinese Dates A Traditional Functional Food. Published June 10, 2016 by CRC Press. 405 Pages

Liu, M. 2006 ‘Chinese Jujube: Botany and Horticulture’ Horticultural Review, Volume 32 (ed J. Janick), John Wiley & Sons, Inc., Oxford, UK.

Liu M, Zhao J, Luo H .,2014,The complex jujube genome provides insights into fruit tree biology. No : 5315., Published: 28 October 2014. <https://www.nature.com/articles/ncomms6315.pdf>

Liu M, Wang J, Wang L , Liu P, Zhao J , Zhao Zh, Yao S, Stănică F , Liu Zh, Wang L, Ao C, Dai L, Li X, Zhao X and Jia C,The historical and current research progress on jujube—a superfruit for the future, Horticulture Research (nature.com.Horticulture Research (2020) 7:119.