



## ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و بهینه‌سازی مصرف کود در باغ‌های انگور

نگارش:

مهندس کرم‌اله گودرزی

پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

استان کهگیلویه و بویراحمد

۱۳۹۳

- ✓ عنوان: ناهنجاری‌های تغذیه‌ای و بهینه‌سازی مصرف کود در باغ‌های انگور
- ✓ نگارنده: کرم‌اله گودرزی
- ✓ طراحی و صفحه‌آرایی: مهندس محمدعلی سیفی
- ✓ ویرایش: مهندس محمد امیری اردکانی
- ✓ ناشر: مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی استان کهگیلویه و بویراحمد
- ✓ نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۳
- ✓ شمارگان: ۱۰۰۰
- ✓ شماره ثبت: این اثر به شماره ۸۶/۸۰۶ در تاریخ ۸۶/۷/۳۰ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

---

نشانی: یاسوج- بلوار شهید مطهری- سازمان جهاد کشاورزی استان  
کهگیلویه و بویراحمد- مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه.....
۶	ناهنجاری‌های تغذیه‌ای.....
۸	علائم کمبود عناصر در انگور.....
۱۲	عوامل مؤثر در بروز ناهنجاریها.....
۱۲	الف)عامل اولیه(مدیریت مصرف کود).....
۱۳	ب)عامل ثانویه(مشکلات خاکی).....
۱۴	چاره چیست(راه حل‌ها).....
۱۴	الف)راه‌هایی برای بهبود وضعیت خاک باغ‌ها.....
۱۴	ب)بهینه‌سازی مصرف کود.....
۱۸	منابع مورد استفاده.....

## مقدمه

انگور، یکی از مهمترین میوه‌های مورد استفاده بشر است. این میوه، از نظر ارزش غذایی و خواص بهداشتی، دارای چنان اهمیتی است که پیامبر گرامی اسلام در مورد آن فرموده‌اند: «بهترین طعام شما، نان و بهترین میوه‌های شما، انگور است». امروزه اثرات مفید انگور در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و جلوگیری از سرطان، به اثبات رسیده است و همین موضوع، میوه انگور را تا حدودی از سایر میوه‌ها متمایز می‌سازد. عده‌ای از دانشمندان عقیده دارند که انگور حتی پیش از پیدایش غلات، مورد استفاده بشر قرار می‌گرفته است. متخصصان بر این باورند که کاشت انگور، حداقل دو هزار سال پیش از میلاد در ایران متداول بوده است. اگرچه انگور، بومی مناطق معتدل گرم بوده و بیشتر در مناطق بین ۳۴ تا ۴۹ درجه عرض جغرافیایی، پرورش داده می‌شود، ولی به دلیل سازگاری بالای این محصول، در مناطق وسیعی از گرم گرفته تا سرد کاشته می‌شود. در استان کهگیلویه و بویراحمد، انگور از گرمترین منطقه استان (گچساران) تا سردترین منطقه (سی سخت)، کاشته و پرورش داده می‌شود. درختچه مو، می‌تواند در اغلب خاک‌ها، در محدوده‌ای وسیع بین خاک‌های بسیار سنگین رسی تا خاک‌های بسیار سبک شنی، خاک‌های بسیار فقیر تا خاک‌های غنی، خاک‌های کم‌عمق تا خاک‌های عمیق، رشد کرده و محصول بدهد. اما باید توجه داشت که خاک‌های سنگین فاقد زهکشی و خاک‌های قلیایی با نمک زیاد، رشد آن را محدود و محصول را به شدت کاهش می‌دهند. به تجربه ثابت شده است که رشد و محصول‌دهی مو در خاک‌های با بافت سبک ولی فقیر، بهتر از خاک‌هایی است که از لحاظ مواد غذایی غنی بوده ولی بافت سنگین دارند. در هر حال، خاک‌های عمیق با بافت متوسط تا سبک با زهکشی خوب و مواد آلی زیاد، برای کاشت و پرورش انگور مناسب هستند. برای رشد و

محصول دهی مو، ۱۶ عنصر هیدروژن، کربن، اکسیژن، ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، روی، منگنز، مس، بور، مولیبدن و کلر مورد نیاز است. سه عنصر اول، از هوا و آب، تامین و جذب می‌شوند و نیازی به مصرف آنها نیست. شش عنصر بعد که بیش از بقیه عناصر استفاده می‌شوند، به عنوان عناصر پرنیاز و هفت عنصر باقیمانده که به میزان کمتر مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرند، به عنوان عناصر کم‌نیاز معروفند. البته این به معنای اهمیت کمتر این عناصر نیست، بلکه این عناصر اهمیتی هم‌ردیف و بلکه بالاتر از عناصر پرنیاز دارند.

نکته‌ای که باید مد نظر قرار گیرد، این است که این عناصر باید به صورت متعادل و متوازن، در اختیار گیاه قرار گیرند؛ چرا که در حالت عدم تعادل تغذیه‌ای، افزودن یک یا تعدادی از عناصر، نه تنها عملکرد را افزایش نمی‌دهد، بلکه اختلالاتی را در رشد گیاه ایجاد کرده و در نهایت عملکرد را کاهش می‌دهد. بنابراین، وجود تعادل بین عناصر غذایی در باغ‌های میوه، عامل مهمی در افزایش عملکرد و بهبود کیفی میوه‌های تولیدی می‌باشد.

بر اساس آمار سال ۱۳۸۳، سطح زیرکاشت انگور در استان کهگیلویه و بویراحمد ۳۳۷۶ هکتار و تولید انگور استان ۳۷۰۱۶/۹ تن می‌باشد. بنابراین میانگین تولید در هکتار انگور استان حدود ۱۱ تن در هکتار است و با تولید ۲۰ تن در هکتار که تا پایان برنامه چهارم (۱۳۸۶)، تحقق آن پیش‌بینی شده است، فاصله بسیار زیادی دارد. گذشته از پایین بودن عملکرد، عوارضی چون کوچک ماندن حبه‌های خوشه، تنک و نامرتب بودن خوشه‌ها، دیررسی و باقی ماندن مزه ترش و سبز ماندن رنگ حبه‌ها در تاکستان‌ها شیوع دارد، که ضمن کاهش کیفیت میوه، به شدت از بازاری‌پسندی آن می‌کاهد. لذا به منظور بررسی مشکلات موجود و دلایل پایین بودن عملکرد و بروز این عوارض، و با هدف افزایش

عملکرد و بالابردن کیفیت میوه، تحقیقات وسیعی از سال ۱۳۷۵ در باغ‌های انگور استان شروع شد که هنوز ادامه دارد. در این نوشتار سعی می‌شود مهم‌ترین نتایج کسب شده، تشریح و راه‌حل‌های عملی برای رفع مشکلات ارائه شود.

## ناهنجاری‌های تغذیه‌ای

در منطقه‌ی سی‌سخت، که عمده باغ‌های انگور استان در آن واقع شده است، با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه (DOP)، که جدیدترین روش برای بررسی وضعیت عناصر غذایی در گیاهان می‌باشد، وضعیت عناصر غذایی، تعادل یا عدم تعادل عناصر، کمبود یا زیادبود عناصر و در مجموع تعادل تغذیه‌ای باغ‌های انگور مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد که جز در موارد معدودی، عناصر یا در حالت کمبود هستند و یا در حالت زیادبود می‌باشند. نتایج همچنین نشان داد که دامنه‌ای وسیع از کمبود عناصر غذایی در بعضی از باغ‌ها تا زیادبود آن‌ها در بعضی دیگر از باغ‌ها وجود دارد. به عنوان مثال غلظت مس از ۳/۲۹ تا ۲۶، غلظت منگنز از ۲۶ تا ۱۷۳ و غلظت بور از ۱۸/۳ تا ۶۷/۴ میلی‌گرم در کیلوگرم برگ خشک باغ‌های مختلف، متغیر است. همین امر باعث شده است تا یک عنصر در یک باغ کمبود داشته باشد، در حالی که در باغ دیگر زیادبود آن مسئله‌ساز باشد. از طرفی محاسبات نشان داد که در هیچ‌یک از باغ‌هایی که عملکرد پایین دارند، تعادل تغذیه‌ای وجود نداشته و عدم تعادل تغذیه‌ای، مهم‌ترین عامل در کاهش عملکرد باغ‌ها می‌باشد.

در نتیجه‌ی این تحقیقات، حد بهینه عناصر غذایی برای عناصر ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم و منیزیم به ترتیب ۵/۰۵، ۰/۷، ۱/۴۲، ۱/۷ و ۰/۴ درصد و برای عناصر آهن، منگنز، روی، مس و بور به ترتیب ۲۰۶/۵، ۱۱۰/۳، ۶۱/۵، ۱۴/۶ و ۳۳/۹ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک تعیین گردید. بدیهی است که

این اعداد به عنوان ارقام مرجع برای ارزیابی تعادل تغذیه‌ای باغ‌ها از این به بعد مورد استفاده قرار خواهند گرفت. به این صورت که در هر باغ با تجزیه عناصر و استفاده از فرمول  $DOP = [(C \times 100) / C_{ref}] - 100$  می‌توان تعیین نمود که باغ در چه وضعیتی از نظر عناصر غذایی قرار دارد. در این فرمول  $DOP$ : انحراف از درصد بهینه،  $C$ : غلظت عنصر غذایی در باغی که قرار است مورد ارزیابی قرار گیرد و  $C_{ref}$ : مقادیر بهینه بدست آمده در بالاست.

در نتیجه‌ی تحقیقی که به همین طریق در باغ‌های انگور انجام گرفت، مشخص گردید که کمبود آهن در ۹۱ درصد، کمبود منگنز و مس هر یک در ۸۲ درصد، کمبود پتاسیم در ۶۷ درصد، کمبود روی در ۵۹ درصد و کمبود بُر در ۵۴/۵ درصد از باغ‌های انگور وجود دارد. در تحقیق دیگری که با استفاده از روش دریس (DRIS)، در باغ‌های انگور سراسر استان انجام گرفت، با نمونه‌برداری از برگ، میوه و خاک آن‌ها و انجام تجزیه‌های آزمایشگاهی لازم، مشخص گردید که حد بهینه عناصر غذایی، تفاوتی با آنچه در پژوهش اول بدست آمده بود، ندارد. نتایج این بررسی نیز نشان داد که در باغ‌های انگور استان نیز همانند باغ‌های انگور منطقه‌ی سی‌سخت، بجز در موارد معدودی، عناصر یا در حالت کمبود هستند یا در حالت زیادبود می‌باشند. در این تحقیق نیز دامنه‌ای وسیع از کمبود عناصر غذایی در بعضی از باغ‌ها تا زیادبود آن‌ها در بعضی دیگر از باغ‌ها دیده شد. بنابراین همانند تحقیق اول، یک عنصر در یک باغ کمبود نشان می‌داد، در حالی که همان عنصر در باغی دیگر زیادبود داشت. محاسبه‌ی شاخص تعادل غذایی (NBI)، نیز نشان داد که در هیچ‌یک از باغ‌های با عملکرد پایین، تعادل غذایی وجود نداشته و همین عامل، دلیل اصلی پایین بودن عملکرد می‌باشد. در این تحقیق رابطه‌ی بین تعادل غذایی و عملکرد، مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که هرچه گیاه از تعادل غذایی

بیشتر فاصله بگیرد، عملکردش بیشتر کاهش می‌یابد و برعکس. همچنین رابطه بین تعادل غذایی با خصوصیات کیفی میوه از جمله قند، درصد مواد جامد محلول، اسیدکل و نسبت مواد جامد محلول به اسید کل مورد بررسی قرار گرفت و مشخص گردید که هرچه گیاه از تعادل غذایی فاصله‌ی بیشتری بگیرد، میزان قند، درصد مواد جامد محلول و نسبت درصد مواد جامد محلول به اسید کل، کاهش و بر عکس اسید کل افزایش می‌یابد و همین عمل باعث سبز ماندن حبه‌ها، باقی ماندن مزه ترش و پایین آمدن کیفیت انگور منطقه شده است.

### علائم کمبود عناصر در انگور

در شکل‌های ۱ تا ۷ علائم کمبود عناصری که بیشترین کمبودها را در باغ‌های استان دارند، نشان داده شده است.



شکل ۱- کمبود پتاسیم در برگ‌های بوته انگور

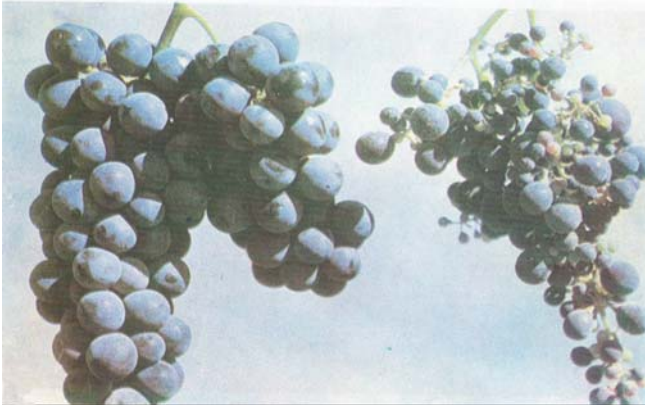




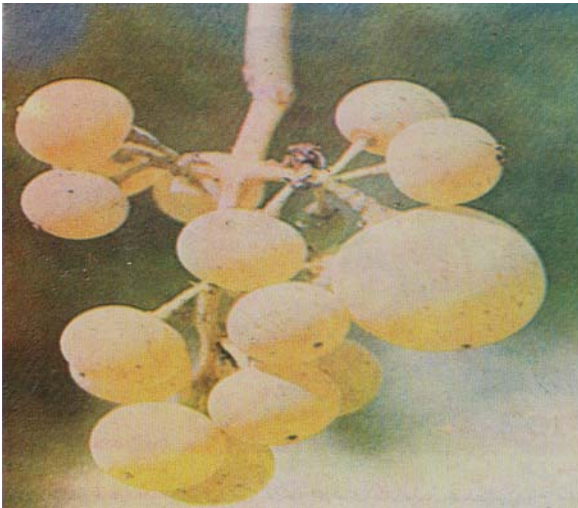
شکل ۲- کمبود بور در اوایل بهار  
(توقف رشد شاخه‌ها، کوتاه شدن میان‌گره‌ها و برگ‌ها زیگزاگ و بدشکل)



شکل ۳- کمبود آهن در برگ انگور از نمای نزدیک



شکل ۴- کمبود روی در انگور در خوشه‌ی سمت راست  
(حبه‌ها ریز و تراکم آنها در خوشه، بسیار کم است)



شکل ۵- کمبود بُر در خوشه انگور (افزایش قطر عرضی حبه)



شکل ۶- کمبود منگنز در برگ انگور  
(این کمبود در برگ های پایین ظاهر می شود)



شکل ۷- کمبود شدید روی در بوته انگور (رشد شاخه های جانبی متوقف شده و برگ ها کوچک می مانند، اطراف رگبرگ ها سبز و بین آنها سبز مایل به زرد می شود)

## عوامل مؤثر در بروز ناهنجاری‌ها

عوامل مؤثر در بروز ناهنجاری‌های موجود در باغ‌های انگور استان را می‌توان به دو دسته اولیه و ثانویه تقسیم‌بندی کرد :

### الف) - عامل اولیه (مدیریت مصرف کود)

۱- استفاده نامتعادل از کودهای شیمیایی : باغداران در سال‌های گذشته معمولاً از کودهای اوره و فسفات آمونیوم استفاده کرده و از مصرف کودهای حاوی عناصر ریزمغذی و پتاسیم غافل مانده و یا به مقدار بسیار کمتر از حد مورد نیاز، آن هم از یک یا چند کود، استفاده می‌کرده‌اند. این عمل باعث افزایش یک یا چند عنصر در گیاه گردیده و کمبود سایر عناصر غذایی را به دنبال داشته است که در نهایت باعث به هم خوردن تعادل عناصر غذایی و کاهش عملکرد شده است.

۲- مصرف کود در زمان نامناسب : باغداران معمولاً در پاییز شروع به مصرف کودهای شیمیایی می‌کنند. فعالیت ریشه‌های گیاه در این زمان کم شده و میزان جذب عناصر از خاک بسیار کم می‌باشد. علاوه بر این، در طول مدتی که عناصر در خاک می‌مانند تا ریشه‌ها دوباره فعالیت خود را در بهار از سر گیرند، مقداری از عناصر به ترکیبات نامحلول تبدیل می‌شوند که به راحتی توسط ریشه‌ها قابل جذب نیستند. گذشته از این، بارندگی زیاد در منطقه‌ای مثل سی سخت مقداری دیگر از عناصر را از منطقه‌ی استقرار ریشه‌ها شسته و از دسترس گیاه خارج می‌کند. بنابراین بهترین زمان مصرف خاکی کودهای شیمیایی، آخر زمستان است.

**بهترین زمان مصرف خاکی کودهای شیمیایی، آخر زمستان است.**

۳- **مصرف غیراصولی کود** : مصرف کود توسط باغداران به صورت پخش در پای درخت و پاییل کردن آن انجام می‌گیرد و در مواردی نیز صرفاً به ریختن کود پای درخت اکتفا نموده و این کود مدت‌ها بر سطح خاک باقی می‌ماند. این در حالی است که کود باید در دسترس ریشه قرار گیرد تا جذب شود. در هر صورت به دلیل آهکی بودن و pH بالای خاک، مقدار زیادی از کودهایی که مصرف می‌شود به صورت ترکیبات نامحلول یا کم‌محلول درآمده و جذب گیاه نمی‌شود. بنابراین روش مصرف کود اشتباه بوده و باید با جایگزینی روش‌های نوین مصرف کود، اصلاح شود.

## ب) - عامل ثانویه (مشکلات خاکی)

۱- **آهکی بودن و pH بالای خاک**: نتایج تجزیه‌های خاک نشان می‌دهد که میانگین کربنات کلسیم خاک‌ها بالاتر از ۳۰ درصد و میانگین pH آنها بالاتر از ۷/۵ می‌باشد. بی‌شک این میزان کربنات کلسیم و pH خاک، زمینه را برای تثبیت عناصر غذایی نظیر فسفر، آهن، منگنز، مس، روی و بُر فراهم ساخته و قابلیت جذب این عناصر را به شدت کاهش می‌دهد.

۲- **سنگینی بافت و پایین بودن مواد آلی خاک‌ها** : سنگین بودن بافت خاک اغلب باغ‌ها از یک طرف و پایین بودن میزان مواد آلی آن‌ها از طرف دیگر، ریشه‌های گیاه را با عدم تهویه کافی مواجه ساخته و شرایط را برای ایجاد ترکیبات نامحلول برای عناصری چون آهن مهیا ساخته و کمبود آن‌ها را تشدید می‌کند. این در حالی است که انگور خاک‌های سبک فقیر را به خاک‌های سنگین غنی ترجیح می‌دهد.

## چاره چیست؟ (راه‌حل‌ها)

### الف) - راه‌هایی برای بهبود وضعیت خاک باغ‌ها

۱- آهکی بودن و pH بالای خاک باغ‌ها و لزوم کاهش اثرات نامطلوب آنها، ایجاب می‌کند که نسبت به مصرف گوگرد کشاورزی به صورت مخلوط با خاک پای بوته‌ها در محدوده ریشه‌ها اقدام شود. زیرا این عمل باعث کاهش pH خاک، حداقل در مکان‌های ریز اطراف ریشه‌ها، گردیده و قابلیت جذب عناصر غذایی در آن مکان‌ها را افزایش داده و در رفع کمبودها مؤثر می‌باشد. گذشته از این، گوگرد از عناصر موردنیاز انگور است و از این طریق نیاز گیاه به این عنصر نیز برآورده می‌شود.

۲- برای افزایش ماده آلی خاک به منظور تهویه بهتر ریشه‌ها در خاک‌های سنگین باغ‌ها و بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و همچنین افزایش فعالیت تیوباسیلوس‌ها برای اکسیداسیون بهتر گوگرد و کاهش pH خاک، مصرف کودهای آلی به ویژه کودهای حیوانی همراه با کودهای شیمیایی ضروری می‌باشد. لازم به ذکر است که کودهای آلی، خود دارای مقدار زیادی عناصر غذایی بوده که در اختیار گیاه قرار می‌دهند و گذشته از این خود نیز در کاهش pH خاک مؤثرند.

۳- به دلیل آهکی بودن و pH بالای خاک‌ها، بهتر است به جای اوره از کود سولفات آمونیوم و به جای فسفات آمونیوم از کود سوپرفسفات تریپل استفاده شود.

### ب) - بهینه‌سازی مصرف کود

۱- ایجاد تعادل بین عناصر غذایی در گیاه که ضامن افزایش عملکرد و بهبود کیفیت میوه می‌باشد، نتیجه مصرف متعادل و متوازن کودهای شیمیایی

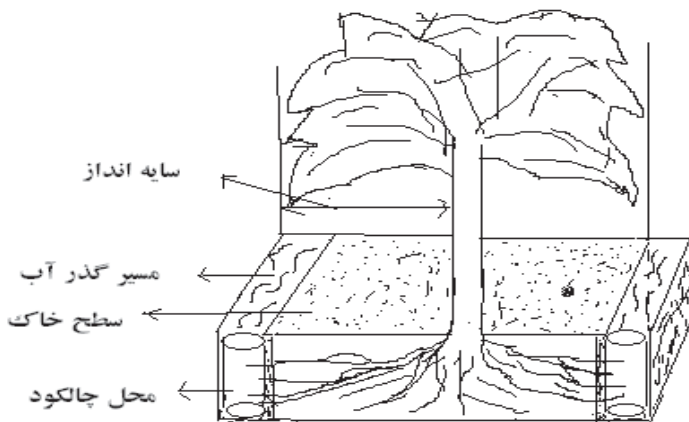
است. بنابراین لازم است از تمام کودهایی که حاوی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه هستند، با همدیگر و به صورت متعادل و بر اساس نیاز گیاه استفاده شود. لازم به یادآوری است که به دلیل به هم خوردن تعادل عناصر غذایی در باغ‌های انگور، لازم است در هر کدام از باغ‌ها تجزیه‌های برگ انجام گرفته و با غلظت‌های بهینه‌ای که در نتیجه تحقیقات انجام یافته در استان بدست آمده است، مقایسه گردد تا ثابت شود، نسبت به مصرف چه عناصری اقدام و از مصرف چه عناصری پرهیز شود تا تعادل عناصر غذایی در باغ برقرار شود و سپس نسبت به مصرف متعادل کود اقدام نمود. با وجود این، برای باغ‌هایی که امکان تجزیه برگ آن‌ها نیست، فرمول کودی مورد نظر بر اساس جدول شماره یک توصیه می‌شود.

**جدول ۱- فرمول کودی توصیه شده برای باغ‌هایی که امکان تجزیه برگ در آن‌ها وجود ندارد**

میزان مصرف بر حسب گرم در هکتار	کود
۲۵۰ تا ۵۰۰	نیترات آمونیوم (برای منطقه سردسیری) یا سولفات آمونیوم، بسته به سن و حجم شاخ و برگ درختچه
۵۰	سوپرفسفات تریپل
۵۰۰	سولفات پتاسیم - منیزیم
۲۵۰	سولفات آهن
۱۵۰	سولفات روی
۱۵۰	سولفات منگنز
۵۰	سولفات مس
۵۰	اسید بوریک

توصیه می شود که نصف کود ازته در آخر زمستان همراه با سایر کودها و نصف باقیمانده در بهار مصرف شود. تمام کودهای ذکر شده در جدول شماره ۱ همراه با ۵ کیلوگرم کود حیوانی مخلوط و در آخر زمستان به صورت چالکود مصرف شوند.

**نکته:** روش چالکود به این صورت است که بسته به سن و حجم شاخ و برگ بوته، دو تا چهار چاله به قطر ۳۰ تا ۵۰ و به عمق ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر در قسمت یک سوم انتهایی سایه‌انداز بوته و در مسیر عبور آب حفر نموده و توسط مخلوط کودهای آلی و شیمیایی پُر می‌شود (شکل ۸). در باغ‌هایی که با آبیاری قطره‌ای آبیاری می‌شوند، چاله‌ها باید در زیر قطره‌چکانها قرار داده شوند.



شکل ۸- نمایی از روش احداث چالکود در اطراف بوته‌های انگور



۲- به منظور تلقیح و باروری بیشتر گل‌ها و افزایش تشکیل میوه، محلول‌پاشی با سه کود اوره، اسید بوریک و سولفات روی با غلظت پنج در هزار (۵ کیلوگرم از هر کدام در هزار لیتر آب) دو بار، یکی موقع متورم شدن جوانه‌ها در بهار و یکی هم در پاییز بعد از برداشت میوه انجام گیرد. رعایت نکات فنی هنگام محلول‌پاشی الزامی است.

## منابع مورد استفاده

- ۱- تفضلی، عنایت‌اله، جمشید حکمتی و پرویز فیروزه. ۱۳۷۰. انگور، انتشارات دانشگاه شیراز، ۳۴۳ صفحه.
- ۲- گودرزی، کرم‌اله. ۱۳۸۶. بررسی رابطه شاخص تعادل غذایی (NBI) با عملکرد و برخی خصوصیات کیفی انگور، مجله نهال و بذر، جلد ۲۳، شماره ۱، صفحه ۷۵ تا ۸۵.
- ۳- گودرزی، کرم‌اله. ۱۳۸۵. تعیین نرُم‌های مقدماتی دریس برای انگور، مجله زیتون، شماره ۱۷۴، صفحه ۶۵ تا ۷۰.
- ۴- گودرزی، کرم‌اله. ۱۳۸۱. بررسی و تعیین حد متعادل عناصر غذایی در انگور به روش DRIS، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد، ۱۵ صفحه.
- ۵- گودرزی، کرم‌اله. ۱۳۸۴. ارزیابی تعادل تغذیه‌ای در تاکستان‌های منطقه سی سخت استان کهگیلویه و بویراحمد با استفاده از روش انحراف از درصد بهینه، مجله علوم خاک و آب، جلد ۱۹، شماره ۱، صفحه ۲۶ تا ۳۴.



