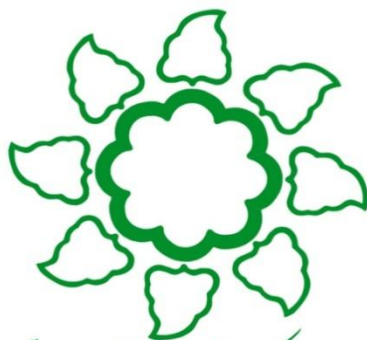
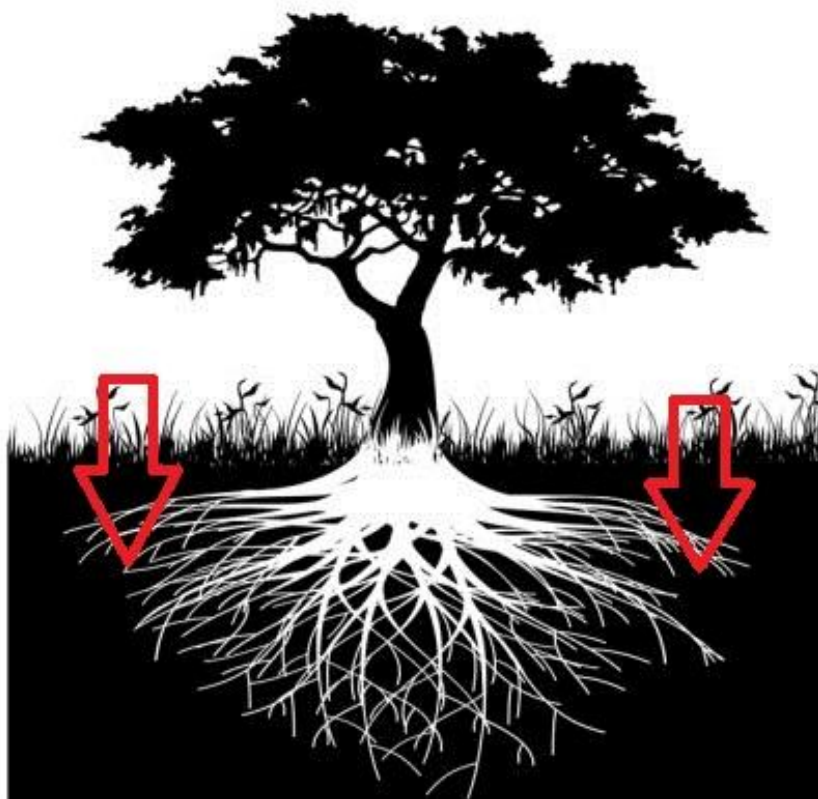


بسمه تعالی



سازمان پارک ها و فضاهای سبز شهرداری قم

دستورالعمل حفر چالکود جهت درختان و درختچه های فضای سبز



سازمان پارک ها و فضای سبز شهرداری قم

پاییز ۱۳۹۶

مقدمه

روش چالکود (Fertilizer Placement) شکل خاصی از جایگذاری موضعی کودهای آلی و شیمیایی در خاک می‌باشد. چالکود زمستانه باعث آماده شدن کود در زیر خاک برای استفاده درخت در اول فصل رشد گیاه می‌باشد. به دلیل حضور آهک فعال در خاک‌های آهکی، زیادی بیکربنات در آب‌های آبیاری، کمی مواد آلی، مصرف غیر صحیح (پخش سطحی) کود در سایه انداز درختان، کمی تحرک اکثر کودهای مصرفی بخصوص کودهای فسفاته و ریز مغذی‌ها و عدم رعایت مصرف بهینه کود و آب، درختان عمدتاً دچار انواع کمبودها خواهند شد. تحقیقات نشان می‌دهد که راندمان و کارایی مصرف کود در روش چالکود به مراتب بیشتر از روش پخش سطحی کود می‌باشد. از مزایای دیگر این روش می‌توان به قابلیت جذب بهتر کود توسط ریشه، تهویه بهتر و نیز نفوذ بهتر آب از طریق چاله‌های اطراف ریشه درخت اشاره کرد.

مزایا و دلایل کاربرد چالکود در فضای سبز

بسیاری از محققین حفر چالکود یا کانال کود را برای درختان توصیه نموده‌اند و مزایا و دلایل بسیاری برای آن ذکر کرده‌اند که در زیر به چند مورد اشاره می‌نماییم.

۱- گسترش و تراکم ریشه

گیاهان از طریق عناصر و مواد آلی موجود در خاک، غذای مورد نیاز خود را تامین می‌کنند. ثابت شده است که گیاهان نسبت به بوی این ترکیبات حساس می‌باشند. همانطور که بوی غذا انسان را به سمت خود میکشاند، گیاهان نیز احساس مشابهی دارند و اگر داخل خاک اطراف یک درخت کودهای حاوی عناصر غذایی قرار داده شود، ریشه‌های درخت به سمت آن شروع به رشد و گسترش نموده و عناصر غذایی مورد نیاز خود را تامین می‌نمایند. بنابراین ایجاد چالکود از طریق در دسترس قرار دادن غذای آماده برای درخت، موجب توسعه ریشه‌ها، تغذیه بهتر و تامین نیاز آبی گیاه می‌گردد. به علاوه، معمولاً ترکیب غذایی چالکود (مخلوط کودهای آلی، کودهای سولفاته و گوگرد) به گونه‌ای آماده سازی می‌گردد که محیط اطراف ریشه درخت اسیدی گردد. بنابراین در این حالت وجود یونهای بیکربنات فراوان در آب آبیاری مشکلی ایجاد نمی‌نماید. در واقع با اسیدی کردن محیط اطراف ریشه درخت، جذب عناصر غذایی توسط ریشه به راحتی انجام می‌گیرد. از طرف دیگر به دلیل کمبود مواد آلی و میزان بالای کربنات کلسیم در خاک اغلب مناطق ایران، رشد ریشه درختان دچار مشکل شده و کاهش می‌یابد. استفاده از مواد اسیدی در ترکیب چالکود باعث افزایش نفوذ ریشه‌های فعال شده و در نتیجه عناصر غذایی با سهولت در اختیار گیاه قرار می‌گیرند. همچنین چاله‌هایی که توسط مواد آلی پر شده‌اند، در واقع مکانهای عاری از آهک می‌باشند که فضای

مناسبی را جهت توسعه ریشه‌ها فراهم میسازند. همچنین ایجاد چالکود از طریق بهبود تهویه محیط اطراف ریشه نیز می‌تواند منجر به افزایش تراکم ریشه و سفید و خوش رنگ شدن آنها شود.



۲ بهبود تهویه و فراهمی اکسیژن جهت تنفس ریشه‌های جوان

ایجاد چالکود از کمبود اکسیژن ناشی از آبیاری در بافت‌های سنگین خاک و همچنین از افزایش دی‌اکسید کربن در حضور آهک که موجب تشکیل بی‌کربنات می‌شود، جلوگیری می‌نماید. در چنین شرایطی تهویه مناسب و با اندازه کافی برای ریشه‌ها فراهم شده و تجمع دی‌اکسید کربن که علاوه بر افزایش غلظت بی‌کربنات می‌شود، باعث بروز شرایط بی‌هوایی و تخمیر مواد آلی می‌شود اتفاق نخواهد افتاد.

۳ افزایش ظرفیت نگهداری و راندمان آب

از دیگر مزایای ایجاد چالکود در درختان این است که به سبب ایجاد حفره‌های مملو از مواد آلی، موجب افزایش نفوذپذیری آب به داخل خاک می‌گردد. این امر باعث افزایش راندمان استفاده از آب شده و باعث صرفه جویی چشمگیر در میزان آب مصرفی می‌شود. لازم به ذکر است مواد آلی توانایی نگهداری آب تا ۲۰ برابر وزن خود را دارند. از اینرو آبیاری چالکود باعث می‌شود تا آب در مدت زمان و مقدار مطلوب تری در محیط ریشه حفظ شود و دسترسی گیاه به آب را بهبود بخشد. در نتیجه با ایجاد چالکود در خاک‌های شنی (مثل بوستان معصومیه و یا بوستان ولایت) ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش داده و از هدر رفت آب و شستشوی عناصر غذایی جلوگیری می‌شود.

۴ استفاده از کودهای شیمیایی داخل چالکود

با توجه به وجود پ هاش بالا در خاک‌های اکثر نقاط ایران، کمبود عناصری نظیر فسفر، آهن، منگنز، مس و روی یکی از بزرگترین چالش‌های مدیریت مواد غذایی می‌باشد. استفاده از کودهای شیمیایی حاوی این عناصر داخل چالکود یکی از روش‌های مدیریت این عناصر بوده و از تثبیت و جذب سطحی این عناصر توسط ذرات خاک و آهک موجود در خاک جلوگیری می‌کند.

۵ کاهش هزینه‌های کوددهی و تغذیه درختان

استفاده از چالکود علاوه بر اینکه موجب گسترش ریشه‌ها می‌گردد، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه می‌باشد. به عنوان مثال پخش کودها بصورت سطحی بر روی خاک، نیازمند پابیل اطراف درختان می‌باشد. پابیل درختان میوه بسیار هزینه بر بوده و ممکن است در اثر بی دقتی کارگران، ریشه‌های فعال درختان صدمه دیده و از بین بروند. بنابراین این روش مقرون به صرفه نبوده و بسیار هزینه بر می‌باشد. به علاوه ایجاد چالکود باعث افزایش کارایی مصرف کود می‌گردد. درواقع با استفاده از چالکود می‌توان برای چند سال غذای مورد نیاز درخت را به راحتی و مستقیماً در اختیار آن قرار داد.

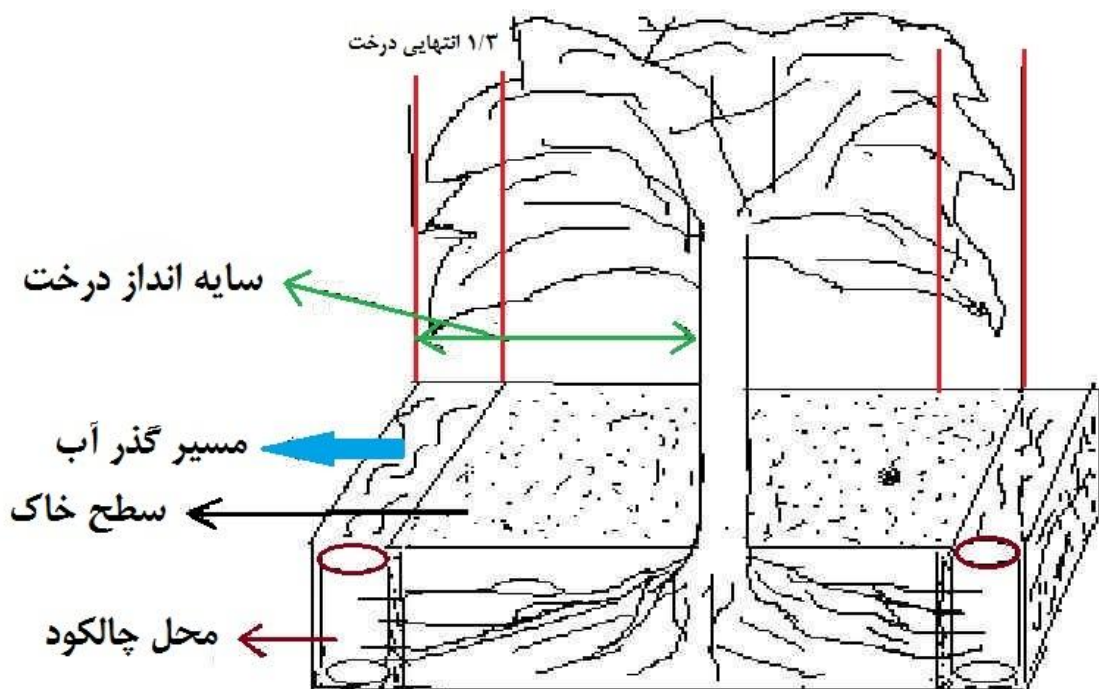
با ایجاد چالکود محیطی برای عرضه عناصر غذایی برای گیاه را فراهم خواهیم کرد و برای مدت دو تا سه سال تغذیه گیاه به اندازه کافی فراهم خواهد بود. پس از گذشت این زمان، چالکود جدیدی در کنار چالکود قبلی ایجاد کرده و علاوه بر فراهم آوردن شرایط تغذیه ای بهینه، باعث رشد ریشه و استقرار بهتر درخت خواهیم شد.

برای چه درختانی باید چالکود در نظر گرفت؟

اصولا برای تمامی درختان فضای سبز می‌توان چالکود در نظر گرفت. اما برخی از درختان در اولویت انجام چالکود هستند. درختانی که در سال جاری دچار زردی و نکرز شده‌اند و همچنین درختانی که اصولا نیاز غذایی بیشتری نسبت به سایر درختان دارند (مانند آقاقیا، توت کاکوزا و ...)، بایستی در اولویت قرار گیرند. برای درختانی که در چمن کشت شده‌اند در صورتی که کوددهی چمن انجام می‌شود، اگر میزان کود دامی پوسیده به میزان مناسب (ارتفاع ۲-۳ سانتی متر) در سطح چمن پخش شده و با خاک مخلوط شود، تا حدود مناسبی نیاز سال بعد درخت را نیز برطرف می‌کند.

چگونگی اجرای چالکود

۱- محل حفر چاله: محل حفر چالکود نسبت به سن درخت (بن درخت) و الگوی رشد ریشه تغییر می‌کند. به نحوی که هر چه سن درخت بیشتر باشد و ریشه‌ها فرم افشان و گسترده داشته باشند، فاصله چاله‌ها از طوقه افزایش می‌یابد. اما بطور کلی این چاله‌ها در $\frac{1}{3}$ (یک سوم) قسمت انتهایی سایه انداز درختان و در مسیر گذر یا نشت آب حفر می‌شوند. بنابراین نمی‌توان با یک فاصله ثابت از طوقه درخت برای درختان یک پارک یا خیابان اقدام به حفر چالکود کرد. علت حفر چاله‌ها در قسمت انتهایی سایه انداز درخت آن است که بیشتر ریشه‌های جوان و فعال در آن منطقه قرار می‌گیرند.



توانایی ریشه‌های جوان و فعال در جذب آب و عناصر غذایی بیش از ریشه‌های اصلی و قطور درختان می‌باشد. در ضمن حفر چاله در چنین مناطقی به ریشه‌های اصلی و قطور درختان صدمه نمی‌رساند. **محل چاله باید در جایی باشد که آب آبیاری حتماً به طریقی آن را خیس کند.** اما ناگزیر در حفر چاله تعدادی از ریشه‌ها قطع می‌گردند. اما اگر به روش مناسب و اصولی انجام شود و در زمان خواب گیاه یا حداقل نزدیک به زمان خواب باشد، کمترین استرس و خسارت به گیاه وارد خواهد شد.



انتخاب نامناسب فاصله چالکود با طوقه باعث صدمه به ریشه‌های اصلی درخت می‌گردد.

۲- زمان حفر چاله: همانطور که پیش‌تر گفته شد، بهترین زمان برای ایجاد چالکود در زمان خواب درخت می‌باشد. اما اصولاً این زمان نبایستی در زمان یخبندان نیز باشد. بنابراین در اوایل پاییز (بعد از شروع خزان درختان) و اواخر زمستان (بعد از اتمام یخبندان) بهترین زمان برای حفر چالکود می‌باشد.

۳- تعداد چاله: اصولاً تعداد چاله و عمق آن نسبت به فاکتورهای زیادی (مانند سن درخت، گونه درخت، فاصله کاشت، میزان سلامت درخت، نوع خاک و بستر، زاویه تابش و ...) تغییر می‌کند. اما عموماً تعداد چاله در حفر چالکود در فضای سبز برای هر درخت با توجه به سن درخت و محل کشت شده متغیر می‌باشد. در صورتی که تعداد چاله کم باشد، احتمال تماس ریشه درختان با مناطق اصلاح شده خاک کمتر بوده و اثر بخشی روش کامل نخواهد بود. افزایش بیش از اندازه تعداد چاله نیز زمان بر، پرخرج و پرخسارت خواهد بود. در مجموع برای درختان با سن بیش از ۵ سال، دو تا چهار چاله برای هر درخت توصیه می‌شود. این تعداد در ریفویژها به دلیل محدودیت بستر کاشت برای هر درخت ۲ چاله و در صورت کشت درختان با فاصله کمتر از ۳ متر برای هر طرف درخت یک چاله در نظر گرفته شود که در نهایت به یک چاله بین هر دو

درخت محدود می‌گردد. در این درختان ابعاد چالکود را باید بزرگتر در نظر گرفت. در درختانی که بصورت تشکی (تشتک به شعاع بزرگتر از ۱ متر) آبیاری می‌شوند، بهتر است تا ۴ چالکود بصورت متقارن حفر گردد. این نوع چالکود در انتهای تشتک و با فاصله استاندارد (یک سوم انتهایی سایه انداز درخت) حفر می‌شود و در صورت نیاز بایستی عرض تشتک افزایش یافته و بهسازی شود.

۴- قطر و عمق چاله: حفر چاله‌ها با وسایل معمولی چون بیل و کلنگ انجام می‌شود. در چنین حالتی قطر چاله‌ها بین ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر خواهد شد. در صورتی که از مته‌های دستی یا پشت تراکتوری استفاده شود قطر چاله حدود ۳۵ سانتی‌متر خواهد بود. عمق چاله بستگی به عمق پراکنش ریشه‌های درخت دارد. اما به طور معمول عمق ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متری مناسب می‌باشد.



در صورتی که درختان مورد نظر در زمین‌هایی با بستر سخت و یا بستر نخاله کشت شده باشند، نیاز به اصلاح بافت خاک با حفر چالکودهای ۱ در ۱ در ۱ می‌باشد (به شرط وجود فاصله استاندارد درختان با یکدیگر).

۵- چگونگی پر کردن چاله ها: خاک خارج شده از چاله ها را به صورت یکنواخت در فاصله بین ردیف- های درختان پخش و از باز گرداندن دوباره آن به داخل چاله خودداری کنید. چاله ها را با ماده آلی (کود کاملاً پوسیده دامی) و یا با ترکیب **کود دامی پوسیده** و خاک برگ پر کنید. هنگامی که برای اولین بار چاله را پر می‌کنید بهتر است ابتدا کود دامی مورد نیاز برای پر کردن چاله درون چاله بریزید. با فشار دادن کود



در داخل چاله (با لگد یا ادوات) تا حدی آن را بفشارید و در صورت نشست، مجدداً کود دامی بیافزایید تا هم سطح خاک باغ شود.

نکته: چالکودهای حفر شده در مدت زمان همان روز بایستی پر شوند تا از خشک شدن ریشه ها و بروز خسارات به درخت جلوگیری شود. بنابراین تا آماده نشدن کامل مواد پر کننده چالکود، اقدام به حفر نکنید.

اضافه کردن کودهای شیمیایی به چالکود

بطور کلی کود دامی پوسیده اکثر عناصر غذایی مورد نیاز گیاه را شامل می‌شود اما در مورد درختانی که آنالیز و آزمایش خاک و برگ در آنها صورت گرفته و مشخص شده است که از کدام عناصر غذایی دچار کمبود هستند، می‌توان از کودهای شیمیایی پر مصرف و کم مصرف (با توجه به نیاز درخت) استفاده کرد. اما، راجع به نوع و مقدار مصرف کودهای شیمیایی پس از آنالیز خاک و برگ می‌بایست با متخصصین تغذیه گیاه مشورت شود.

کودهای مورد استفاده به ازاء هر چالکود

- ✓ سولفات پتاسیم: ۵۰۰ گرم
- ✓ سولفات آمونیوم: ۵۰۰ گرم*
- ✓ سولفات آهن: ۲۰۰ گرم
- ✓ سولفات روی: ۱۰۰ گرم
- ✓ سولفات منگنز: ۱۰۰ گرم
- ✓ گوگرد پودری: ۸۰۰ گرم

(لازم است قبل از مصرف گوگرد پودری در چالکود، به ازای هر ۵۰ کیلوگرم گوگرد آن را با ۱ کیلوگرم تیوباسیلوس ترکیب کنید.)

*جهت استفاده از کود اوره در چالکود به جای سولفات آمونیوم با توجه به اینکه در کود اوره مسئله تثبیت در خاک مطرح نمی‌باشد و به سرعت از دسترس ریشه خارج می‌شود، می‌بایست یک سوم آن را داخل چاله‌ها ریخته و دو سوم دیگر را به صورت پخش سطحی در اختیار درخت قرار دهید.



در خاک‌های آهکی مرکزی ایران بهتر است از گوگرد معدنی در کود دامی استفاده کرد تا قلیائیت خاک و آب در دسترس ریشه را کاهش دهد. برای اینکار به ازای هر یک کیلوگرم کود دامی، ۱۰ گرم گوگرد اضافه شود.

نکته: هنگامی که در مرتبه اول چاله را پر میکنید ابتدا کود دامی مورد نیاز را با سایر کودهای مورد استفاده به خوبی مخلوط نموده و سپس این مخلوط را درون چاله‌ها بریزید.

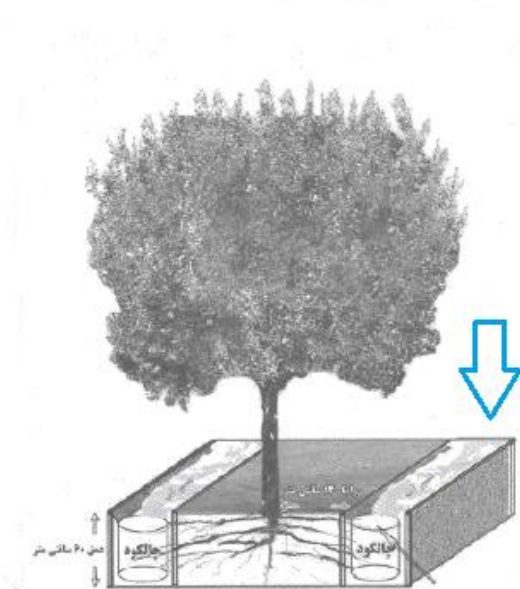
۶- آبیاری چالکودها: چالکودها منطقه‌ای در اطراف ریشه بوجود می‌آورند که علاوه بر منبع غذایی مناسب و در دسترس ریشه، ظرفیت نگهداری آب را در این منطقه از خاک افزایش می‌دهد. بنابراین نیاز آبی این گیاهان تغییر می‌یابد و هدر رفت آب به حداقل می‌رسد. آبیاری درختانی که چالکود در اطرافشان حفر شده است باید به نحوی باشد که در هر بار آبیاری، مقدار مناسبی از آب به داخل چالکود و عمق آن هدایت شود تا محل مناسبی برای حرکت ریشه به سمت منبع غذایی موجود در چالکود گردد. چرا که در صورت عدم آبیاری، چالکودها هیچ گونه تاثیر مثبتی در تقویت و رشد گیاه نخواهد داشت. بنابراین در صورت آبیاری غرقابی بایستی آب از روی چالکودها عبور کند و حداقل قسمتی از چالکود را تحت پوشش قرار دهد تا از آن قسمت به روش نشتی آب به چالکود نفوذ کند و در آبیاری قطره ای باید قطره چکان‌های جدید بر روی چالکود تعبیه گردند. لازم به ذکر است که بعد از اجرای چالکود، باید بلافاصله اقدام به آبیاری کرد.

۷- نگهداری از چاله‌ها: در صورتی که از چاله‌ها به خوبی نگهداری شود، حفر آن یک بار برای چندین سال کافی خواهد بود. هر سال نشست توده کود در داخل چاله را با افزودن مجدد کود دامی یا سایر کودهای آلی جبران کنید. از پر شدن چاله‌ها بوسیله خاک جلوگیری نمایید. خیزی بیش از حد و خشکی توده کود دامی داخل چالکود از کارایی عملیات می‌کاهد. رطوبت و تهویه متعادل، رشد ریشه را در داخل چالکود تقویت می‌کند. در سال‌های بعد، افزودن کودهای شیمیایی متحرک و غیر متحرک بر سطح چاله‌ها امکان‌پذیر است. حرکت این کودها به همراه آب آبیاری در داخل کود دامی به راحتی انجام می‌شود و نیازی به صرف هزینه جهت پابیل و زیر خاک کردن کودهای شیمیایی غیر متحرک نیست.

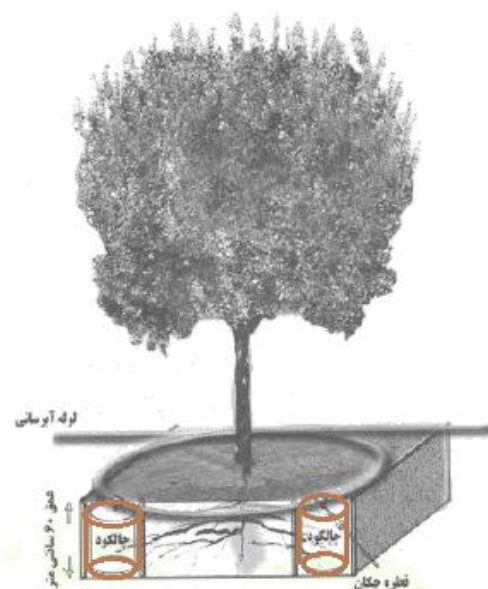


برخی نکات مهم:

- ۱- در صورتی که از چاله‌ها به خوبی نگهداری شود، حفر یک بار آن برای چندین سال کافی خواهد بود. هر سال توده کود در داخل چاله نشست می‌نماید که بایستی با افزودن مجدد کود دامی یا سایر کودهای آلی آن را پر نموده و از پر شدن چاله‌ها به وسیله خاک جلوگیری نمایید.
- ۲- از مرطوب شدن بیش از حد و خشکی توده کود دامی داخل چالکود جلوگیری نمایید. زیرا باعث کاهش کارایی این روش می‌شود. چنانچه رطوبت و تهویه مناسب حفظ شود، رشد ریشه در داخل چاله‌های چالکود افزایش می‌یابد.
- ۳- اضافه کردن کودهای شیمیایی نیز می‌تواند انجام گردد بدین صورت که در سالهای بعد کودهای شیمیایی به سطح چاله‌ها اضافه می‌گردند. این کودها به همراه آب آبیاری در داخل کود دامی به راحتی حرکت می‌کنند و بنابراین دیگر نیازی به صرف هزینه جهت پابیل و زیر خاک کردن کودهای شیمیایی غیر متحرک نمی‌باشد.
- ۴- در صورتیکه از سیستم آبیاری تحت فشار استفاده می‌شود بایستی چاله‌ها در زیر قطره چکان‌ها حفر گردند.
- ۶- در صورتی که تمهیداتی برای جلوگیری از گرفتگی قطره چکانها در نظر گرفته شود، امکان مصرف کلیه کودها در سیستم وجود دارد.



نحوه آبرسانی به چالکود به روش آبیاری جوی و پشته



نحوه آبرسانی به چالکود به روش آبیاری قطره ای