

بسمه تعالی



دستورالعمل تغذیه گیاهی در فضای سبز



سازمان پارک ها و فضای سبز شهرداری قم

تابستان ۱۳۹۶

مقدمه

گیاهان مختلف جهت تکمیل چرخه زندگی خود و همچنین رشد و نمو مناسب، به حداقل ۱۶ عنصر نیاز دارند. این عناصر به عنوان عناصر ضروری برای گیاهان شناخته می‌شوند. در اثر کمبود هر یک از این عناصر، رشد و نمو گیاه با اختلال مواجه شده و کمیت و کیفیت محصول کاهش می‌یابد. از میان این ۱۶ عنصر حیاتی، اکسیژن، هیدروژن و کربن به طور عمده از طریق هوا جذب می‌گردد. ۱۳ عنصر باقیمانده شامل ازت، فسفر، پتاسیم، گوگرد، آهن، روی، منگنز، مس، بر، مولیبدن و... باید از طریق کودهای مختلف و روش های کوددهی متنوع در اختیار گیاه قرار گیرند. میزان عناصر کلسیم، منیزیم و گوگرد نیز در خاک‌های ایران نسبتاً از مقدار فراوانی مناسبی برخوردار هستند. اما در صورت کمبود این عناصر در گیاه می‌توان به همراه عناصر دیگر در گیاه محلولپاشی کرد.

عناصر کانی مورد نیاز گیاه

شامل دو گروه، پر مصرف و کم مصرف هستند.

عناصر پر مصرف (ماکرو المان ها): عناصری که بیشتر مورد نیاز گیاهان می باشند. این عناصر عبارتند از: کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم و گوگرد.

عناصر کم مصرف (میکرو المان ها): عناصری که به مقدار بسیار کم مورد نیاز گیاه بوده و در صورتی که میزان آن ها از مقدار متداول بیشتر شود، اثرات سوء و نامطلوبی بر روی گیاهان خواهند داشت. این عناصر عبارتند از: آهن، منگنز، روی، بور، مس، مولیبدن و کلر.

ضرورت یک عنصر بدین روش تعیین می‌شود که اولاً گیاه بدون آن عنصر قادر به تکمیل چرخه زندگی خود نیست و ثانیاً هیچ عنصر دیگری نمی‌تواند نقش آن را ایفا کند و ثالثاً این عنصر باید در متابولیسم گیاه دخالت کند. به عنوان مثال در ساختار ماده‌ای که برای متابولیسم گیاه ضروری است (مانند ATP) و یا در مرحله‌ای از واکنش‌ها دخالت نماید، مثلاً واکنش یک آنزیم را تحریک کند. کمبود عناصر کم مصرف به طور گسترده‌ای در سطح خاک‌های شور و خاک‌های آهکی مشاهده می‌شود که به دلیل بالا بودن pH خاک و واکنش این عناصر با نمک‌های موجود در خاک از جمله آهک می‌باشد. در این حالت عناصر کم مصرف در خاک تثبیت شده و از فرم محلول و قابل دسترس، به فرم نامحلول و غیر قابل دسترس در آمده و جذب آنها برای گیاهان ممکن نخواهد بود. واکنش خاک، وضعیت اکسیداسیون و احیا خاک و مواد آلی خاک شدیداً بر

قابلیت جذب عناصر غذایی تأثیر دارند. برخی از ترکیبات در طبیعت وجود دارند که می‌توانند با ایجاد لیگاندهایی (کلات) مانع رسوب عناصر ریز مغذی گردند و با ایجاد یک لایه محافظتی عناصر را در دسترس ریشه قرار می‌دهند. از مهمترین نوع این ترکیبات کود دامی پوسیده است که علاوه بر وجود عناصر کلات شده در خود می‌تواند عناصر موجود در بستر خاک را به صورت یک کمپلکس و کلات نگهداری کند.

به طور خلاصه:

- ۱- کمبود عناصر ازت، فسفر، پتاسیم و منیزیم را در اندام پیر گیاه جستجو کنید.
- ۲- کمبود عناصر مس، آهن، کلسیم، گوگرد، منگنز و بور را در اندام جوان جستجو کنید.
- ۳- کمبود عناصر روی و مولیبدن را در اندام پیر و جوان جستجو کنید.

زمان تشخیص کمبود علائم

باید دانست که هر زمانی مناسب تشخیص علائم کمبود و یا بیش بود عناصر ریز و درشت مغذی نیست. عموماً اول فصل و یا آخر دوره رشد گیاه اصلاً زمان مناسبی برای تشخیص نیست بنابراین در این دو زمان از تلاش برای تشخیص علائم پرهیز کنید.

بهترین زمان کمی بعد از شروع رشد گیاهان می‌باشد. بنابراین حدوداً اواسط اردیبهشت تا اواخر خرداد ماه (قبل از گرم شدن کامل و شدید هوا) بهترین زمان تشخیص علائم می‌باشد.

نقش عناصر در گیاهان

- شرکت در ساختار گیاه
- افزایش سطح سبز گیاهان
- متابولیسم و ساخت بافت‌های تازه گیاهی
- افزایش تولید در واحد سطح
- بهبود کیفیت و سبزیگی گیاهان
- تولید بذر با قدرت جوانه زنی و رشد بیشتر

در زیر ابتدا نقش سه عنصر اصلی و علائم کمبود آنها در ساختار گیاه تشریح خواهد شد و سپس نقش و علائم کمبود چند عنصر ریزمغذی (میکرو) مهم در فضای سبز توضیح داده خواهد شد.

عناصر ماکرو مهم

۱- نقش نیتروژن در گیاهان

این عنصر برای تولید اسیدهای آمینه و پروتئین لازم است و مهمترین عامل رشد محسوب میشود. زیرا ازت جزء مهمی از مولکول‌های تشکیل دهنده کلروفیل می باشد.

علائم کمبود: در برگ‌های پیر دیده می شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۱-۱- رنگ برگ

اولین علائم ظهور کمبود ازت، رنگ پریدگی برگها و حتی ساقه میباشد. برگها معمولاً به رنگ سبز مایل به زرد و زرد روشن در می آیند که به علت عدم تشکیل کلروفیل میباشد. زردی در برگهای پیر (پایینی) زودتر ظاهر می شود.



علائم کمبود ازت به صورت کلروز در سطح برگ

۲-۱- وضعیت فیزیکی برگ:

در اواخر دوره زمانی خسارت در کمبود ازت برگها کوچک، ساقه و شاخه ها لاغر میشوند و معمولاً با زاویه کوچکی نسبت به ساقه اصلی می ایستند. به طور کلی در این نوع کمبود، برگ ها غیر قابل انعطاف و شکننده می شوند و به فرم عمودی در می آیند.

۳-۱- وضعیت ریشه:

در اثر کمبود ازت و رشد بی رویه ریشه‌های ثانویه جهت افزایش جذب ریشه ای، نسبت ریشه به اندام هوایی افزایش می یابد.

۲- نقش فسفر در گیاهان

این عنصر در تلقیح گلها، رشد ریشه، انتقال انرژی و همچنین تنظیم خواص ژنتیکی گیاه نقش دارد. **علائم کمبود:** در برگ‌های پیر دیده می شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۲-۱- رنگ برگ:

در هنگام کمبود فسفر رنگ برگ ها سبز تیره، کدر مایل به آبی با ته رنگ برنزی یا بنفش است و رنگ میوه ها سبز و ممکن است به شدت رنگی شده باشند. در برگهای پیرتر تحت شرایط حاد کمبود، رگبرگها به شکل مشبک و قهوه ای رنگ پریده در می آید.



علائم کمبود فسفر در گیاه

۲-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

در بعضی جهات کمبود ازت و فسفر با هم شباهت دارند. رشد قسمت هوایی در هر دو کند یا متوقف میشود و همچنین برگها کوتاه، باریک و نازک میشوند و رشد طولی گیاه عمودی بوده و ساقه‌های جانبی به ندرت ظاهر می شود. به طور کلی برگها سخت و منعطف و به فرم عمودی در می آیند. یک علامت مهم دیگر، کوتولگی و کوتاه ماندن گیاهان است به این صورت که گیاهان دچار کمبود فسفر، اغلب با گیاهان جوان اشتباه گرفته میشوند.

۲-۳- وضعیت ریشه:

رشد قسمت‌های ریشه ای کند و متوقف می شود و در نتیجه نسبت حجم ریشه به تاج کاهش می یابد و همچنین ریشه ها از رنگ معمولی خود به رنگ ارغوانی تغییر می کنند.

۳- نقش پتاسیم در گیاهان

این عنصر برای سنتز و انتقال مواد مغذی در گیاه لازم بوده و در رفع آثار سوء عدم تعادل بعضی از عناصر غذایی گیاه در خاک کمک میکند و همچنین در تنظیم فعالیت جذب آب موثر میباشد. پتاسیم در درختان مقاومت گیاهان را در برابر کم آبی و خطرات سرمازدگی و در برابر آفات و بیماریها از جمله آتشک (بیماری باکتریایی) و شانکر افزایش میدهد، شدت نور را کنترل و عمل فتوسنتز را تشدید میکند و راندمان آب آبیاری را افزایش میدهد.

علائم کمبود: در برگ‌های پیر دیده می شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۳-۱- رنگ برگ:

به طور کلی در دو لپه ای ها، لپه برگ ها زرد و سپس قهوه ای می شود و در یک لپه ای ها این علائم از نوک برگ ها شروع می شود. علائم خسارت کمبود پتاسیم شبیه به علائم خسارت شوری می باشد. این نوع تغییر رنگ در وسط برگ به شکل لباس کماندوئی و موزاییکی قابل شناسایی است.



علائم کمبود پتاسیم در درختان نارون فضای سبز قم



علائم کمبود پتاسیم در برگ : لبه برگها زرد شده و سپس قهوه ای می شود

۳-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

برگها با زوایای متفاوت از شاخه ها و یکدیگر قرار می گیرند و به نوعی یک نوع شلختگی و آویختگی در برگ ها بوجود می آید.

۳-۳- وضعیت ریشه:

ریشه ها دچار نرم شدگی و لهیدگی می شود.

عناصر میکرو:

۴- نقش آهن در گیاهان

آهن در تولید کلروفیل، تنفس و فتوسنتز گیاهان نقش مهمی بر عهده دارد. تامین این عنصر یکی از ضروریات عمده در اغلب گیاهان است. چرا که این ماده حیاتی در فرآیندهای بیوشیمیایی اکسایش-کاهش، فتوسنتز، ساخت کلروفیل و تنفس سلولی لازم می‌باشد.

علائم کمبود: در برگ‌های جوان دیده می‌شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۴-۱- رنگ برگ:

کمبود آهن در گیاهان کاملاً مشهود بوده و به دلیل **غیر پویا** بودن آن در گیاهان، علائم کمبود ابتدا در **برگ‌های جوان** و در قسمت‌های **بالایی ساقه** مشاهده شده و با شدت یافتن این معضل، تمامی گیاه را در بر می‌گیرد. کمبود آهن موجب زرد شدن برگ‌ها در گیاه شده ولی رگبرگ‌ها تغییری نکرده و همچنان سبز باقی می‌مانند. جذب آهن توسط گیاه به **pH خاک** و ترکیبات آن بستگی داشته و این عنصر اغلب به صورت کلات آهن به خاک اضافه می‌شود. در مناطق سفید شده اغلب نقاط نکروتیک پدیدار می‌گردد و تا زمانی که برگ‌ها کاملاً سفید نشده‌اند، کاربرد دوباره آهن می‌تواند موجب ترمیم گیاه شود.



تفاوت اثر کمبود آهن در درخت آفاقیا



علائم کمبود شدید آهن در برگ که به رنگ سفید تغییر یافته و حاشیه برگ نکروز می شود.

۴-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

از دیگر علامت‌های کمبود آهن، شروع کلروز بین رگبرگی از سمت خارج جوان ترین برگ‌ها است که به سمت داخل پیش رفته و در نهایت تمام سطح برگ سفید می شود. کمبود شدید آهن باعث زرد شدن کامل برگ یا تقریباً سفید شدن آن می شود و در پی آن برگ قهوه ای می شود که در آن حالت برگ می میرد.

۴-۳- وضعیت ریشه:

ریشه ها کوتاه شده و نوک ریشه ها حالت چماقی شکل می شود.

۵- نقش منگنز در گیاهان

منگنز در واکنش‌های انتقال الکترون در گیاه دخیل بوده و در تولید کلروفیل نیز نقش دارد. این عنصر همچنین در فعال کردن چندین آنزیم مختلف در گیاه که افزایش دهنده فتوسنتز و هورمون اکسین هستند موثر می‌باشد.

علائم کمبود: در برگ‌های جوان دیده می‌شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۵-۱- رنگ برگ:

کلروز و نکروز موزائیکی شکل دارد که از اینرو علائمی شبیه به کمبود پتاسیم دارد. اما این علائم بر خلاف پتاسیم از برگ‌های جوان آغاز می‌شود.

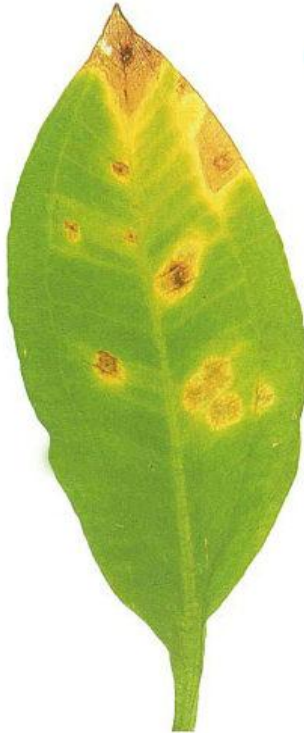


علائم کمبود منگنز در درختچه ختمی فضای سبز قم

۵-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

باریک و ضعیف شدن برگ‌ها و گاهی مشاهده لکه‌هایی بر روی آن از علائم کمبود منگنز در گیاه می‌باشد. کلروز بین رگبرگی مهم‌ترین شاخصه کمبود منگنز است. در مواقع کمبود شدید منگنز، نقطه‌های قهوه‌ای سوخته در برگ ایجاد می‌شوند که باعث می‌شود برگ نابالغ بیافتد. به طور کلی جوانترین برگ‌ها سبز زیتونی و با انحنای می‌شود.

کمبود منگنز در گیاهان و درختان میوه



ظهور لکه های زرد و قهوه ای بر روی برگهای پیر
که اطراف این لکه ها را نواحی نکروزه (بافت مُرده)
احاطه کرده اند از علائم بارز کمبود منگنز است



۵-۳- وضعیت ریشه:

ریشه ها پراکنده و خرمایی رنگ می شود.

۶- نقش مس در گیاهان

مهمترین فعالیت مس در گیاهان کمک در سنتز کلروفیل است. این عنصر به عنوان فعال کننده آنزیمها عمل نموده و در فتوسنتز و تنفس گیاهان نقش یک کاتالیزور را ایفا می نماید.

علائم کمبود: در برگهای جوان دیده می شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۶-۱- رنگ برگ:

برگ ها به رنگ سبز کم رنگ در می آیند و به راحتی پژمرده می شوند. پیچ خوردگی و بدفرمی برگ ها همراه با سفید و براق شدن برگ ها از علائم مهم کمبود این عنصر می باشد.



۶-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

کمبود این عنصر باعث مرگ جوانه‌های انتهایی می‌شود. به طوری که ابتدا تنه جوش‌های کوچک، شاداب و با برگ‌های درشت و شفاف از انتهای شاخه‌ها ظاهر شده که پس از مدتی خشک گردیده و تعداد دیگری می‌روید. گل آذین مارپیچی می‌شود.

۶-۳- وضعیت ریشه:

کاهش شدید رشد ریشه و عدم گستردگی آن در خاک از ویژگی‌های کمبود این عنصر می‌باشد. در اثر این عارضه گیاه در برابر باد افتادگی مقاومت نخواهد داشت.

۷- نقش بُر در گیاهان

بور از عناصر کم مصرف مورد نیاز گیاه است که کمبود و مسمومیت آن در خاک‌های ایران رایج می‌باشد. این عنصر در رشد و فعالیت بافت‌های مریستمی، زنده ماندن دانه گرده و رشد لوله آن و همچنین در افزایش طول عمر باروری تخمک‌ها بسیار مؤثر است.

علائم کمبود: در برگ‌های جوان دیده می‌شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۷-۱- رنگ برگ:

خشکی و زردی برگ‌ها و گل‌ها از علائم کمبود بور در گیاهان می‌باشد. برگ‌های انتهایی به رنگ سبز روشن در می‌آیند و در نهایت می‌افتند.

۷-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

سیاه شدن جوانه‌های روینده و بافت‌های مریستمی که منجر به ظاهر خشک جوانه‌های انتهایی می‌گردد. باعث بدشکلی و بدفرمی برگ‌ها می‌شود به طوری که در نهایت برگ‌ها به شکل گرز آویزان می‌شود.

۷-۳- وضعیت ریشه:

رشد ریشه‌ها کاهش می‌یابد و چماقی شکل می‌شود. رنگ ریشه قهوه‌ای سوخته می‌شود.

کمبود بُر در گیاهان و درختان میوه



۸- نقش روی در گیاهان

روی در بسیاری از سیستم‌های آنزیمی گیاه نقش کاتالیزوری فعال کننده و یا ساختمانی داشته و در ساخت و تجزیه پروتئین‌ها در گیاه نیز دخیل است.

علائم کمبود: در برگ‌های جوان و در برگ‌های پیر دیده می‌شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۸-۱- رنگ برگ:

علائم آن بر عکس علائم کمبود آهن است. یعنی رگبرگ‌ها زرد شده و میان برگ‌ها سبز باقی می‌ماند.



۸-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

از جمله علائم کمبود روی تاخیر در باز شدن جوانه‌های رویشی و زایشی حتی تا مدت یک ماه است که بلوغ دیر رس را نشان می‌دهند.

۸-۳- وضعیت ریشه:

کاهش رشد و توسعه یافتگی ریشه

۹- نقش مولیبدن در گیاهان

مولیبدن در تغذیه نیتروژن دخالت داشته و ماده سازنده نیترات رداکتاز است که مربوط به تثبیت نیتروژن توسط باکتریهای همزیست لگوم ها می باشد.

علائم کمبود: در برگ‌های جوان و در برگ‌های پیر دیده می شود و به طور کلی به شرح زیر است:

۹-۱- رنگ برگ:

جذب مولیبدن توسط گیاهان با افزایش پ هاش افزایش می یابد که بر عکس دیگر عناصر کم مصرف است. نشانه‌های کمبود مولیبدن در گیاهان معمولاً به شکل کمبود نیتروژن نشان داده می شوند، چراکه وظیفه اصلی مولیبدن در تثبیت نیتروژن است. بنابراین علائم کمبود این عنصر شبیه کمبود ازت است.

۹-۲- وضعیت فیزیکی برگ:

برگها ملاقه ای شکل شده و سوراخ‌های ریزی ایجاد می شود.

۹-۳- وضعیت ریشه:

کاهش رشد و توسعه یافتگی ریشه

کود دهی

پس از آنکه نیاز و کمبود عناصر غذایی خاک مشخص شد نیاز است که عناصر مورد نیاز گیاه به شکل مناسب و در زمان مورد نظر در اختیار گیاه قرار گیرد.

تعریف کود

به هر نوع ماده معدنی یا آلی یا بیولوژیک که دارای عناصر غذایی بوده و باعث بالابردن حاصلخیزی خاک و همچنین افزایش عملکرد کیفی و کمی محصول گردد، کود اطلاق می شود. هر چند میزان مصرف کودها به عوامل مختلفی از جمله سن گیاه، نوع گیاه، وضعیت خاک، نوع آبیاری، زمان مصرف و ... بستگی دارد. در این مبحث به تشریح انواع کودها و میزان تقریبی مصرف آنها می پردازیم.

کودها به چند دسته تقسیم می شوند که عبارتند از :

۱. کودها با منشاء مواد آلی (کود کمپوست، کود ورمی کمپوست، کود حیوانی، کود سبز و...)
۲. کودهای بیولوژیک یا زیستی
۳. کودهای شیمیایی

کودهای آلی

الف) کود کمپوست

استفاده از کودهای آلی یکی از راه‌های موثر در اصلاح و افزایش حاصلخیزی خاک است. کمپوست نوعی کود آلی مخلوط از مواد طبیعی حاصل از یک فرآیند زیستی است. در این فرایند زیستی زباله ها با منشا آلی مانند پسماندهای غذایی و بقایای گیاهی تجزیه می شوند و به حالت ثابتی در می آیند. این نوع کود علاوه بر داشتن مواد غذایی، برای رشد و نمو گیاهان می تواند با جذب میزان قابل توجهی آب، در مواقع لزوم آب مورد نیاز گیاه را تامین نماید.

مزایای استفاده از کود کمپوست:

- اصلاح فیزیکی خاک و کاهش فشردگی و جلوگیری از فرسایش
- تسهیل در توسعه ریشه
- افزایش قابلیت نگهداری آب و مواد غذایی توسط خاک
- کنترل pH خاک
- عاری از بذر علف‌های هرز
- اصلاح خاکهای سنگین و رسی و کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک

مواد غذایی و خصوصیات شیمیایی کود کمپوست با توجه به مواد اولیه می تواند کمی متغیر باشد

میزان مصرف:

درمیزان مصرف کود کمپوست عوامل متعددی دخالت دارند. ولی بطورمیانگین مقادیر مصرف را می توان به صورت زیر دسته بندی کرد:

۱. درختان غیر مثمر ۵۰ تا ۱۰۰ تن در هکتار هر ۲-۳ سال یکبار
۲. جنگل کاری ها ۱۰۰ تا ۲۰۰ تن در هکتار نیاز است. در سالهای اول میزان مصرف کمتر و تا ۱۰۰ تن در هکتار باشد.
۳. درختچه ها و گل‌های زینتی ۸۰ تا ۱۰۰ تن در هکتار هر ۳-۴ سال یکبار.
۴. خزانه‌های گل کاری و خاک گلدانها تا ۳۰ درصد حجم خاک.
۵. چمن کاری ها: در بستر چمن کاری ها ۸۰ تا ۱۰۰ تن در هکتار و در نگهداری چمن ۲۰ الی ۶۰ تن در هکتار سالانه در بهار یا پاییز.
۶. باغچه کاری حاشیه شوارع ۱۰ الی ۱۵ کیلوگرم در متر مربع.

ب) ورمی کمپوست

مواد آلی است که از دستگاه گوارش کرمهای مخصوص عبور کرده و علاوه بر تجزیه، با مخاط دستگاه گوارش کرم مخلوط گشته و ویتامینها و آنزیم های آن افزایش یافته و به عنوان یک کود غنی شده و بسیار مفید است و علاوه بر مواد آلی غنی شده، شامل لاشه کرمها نیز می باشد.

مزایای ورمی کمپوست به شرح زیر است:

۱. سبک و فاقد هر گونه بو که این موضوع در محیط شهری مزیت بسیار خوبی می باشد.
۲. عاری از علفهای هرز
۳. حاوی میکرو ارگانیسیمهای هوازی مفید مانند ازتوباکترها
۴. بالا بودن میزان عناصر اصلی غذایی در مقایسه به سایر کودهای آلی
۵. دارا بودن عناصر ضروری گیاه از جمله ازت، فسفر، پتاسیم، کلسیم، آهن، روی، مس و منگنز
۶. قابلیت بالای نگهداری آب و مواد غذایی
۷. اصلاح کننده خاک

میزان مصرف:

کود ورمی کمپوست را بصورت‌های مخلوط با خاک سطحی و یا هنگام تعویض گلدان یا هنگام کاشت نهال بصورت چاله ای در اطراف ریشه مصرف می شود. میزان مصرف آن بصورت تقریبی بصورت زیر است:

- نهالستان ۲ تا ۱ کیلوگرم در متر مربع
- درخچه‌های زینتی ۳ تا ۲ کیلوگرم در متر مربع
- انواع گلها ۲ تا ۱ کیلوگرم در متر مربع
- گیاهان گلدانی ۲۰ تا ۱۰ درصد حجم گلدان

ج) کود حیوانی

کود حیوانی حاصل فضولات حیوانات از جمله گوسفند، گاو، اسب و یا مرغ می باشد. کود حیوانی به علت دارا بودن حجم زیادی از مواد آلی و غذایی برای بهبود شرایط خاک و رشد گیاه مفید و تاثیر فراوانی در افزایش کیفیت فضای سبز خواهد داشت.

نکته ای که در کود حیوانی باید حتما مورد توجه قرارگیرد این است که کود دامی حتما باید بصورت پوسیده مصرف شود چراکه وجود ترکیبات آلی ازت دار در کود حیوانی تازه و تجزیه سریع این مواد سبب آزاد شدن آمونیاک و تجمع آن در مجاورت ریشه و مسمومیت گیاه می شود. علاوه بر این، کود حیوانی تازه می تواند باعث انتقال بذر علفای هرز، آفات و بیماریها می شود. با پوسیدگی کود حیوانی علاوه بر رفع مشکلات ذکر شده، بوی نامطبوع آن که می تواند در محیط شهری آزار دهنده و باعث نارضایتی مردم شود تا حدود زیادی کاهش می یابد.

مزایای مصرف کود دامی:

علاوه بر تاثیر مهم و قابل توجه مواد آلی بر عرضه و فراهمی عناصر پر مصرف و کم مصرف (ماکرو و میکرو) در خاک، مواد آلی تاثیرات مهم و بسیار خوب دیگری بر خاک دارند که به چند مورد از آنها اشاره می کنیم:

۱- مواد آلی باعث می شوند خاک پوک و اسفنجی شده که در نتیجه وضعیت نفوذ پذیری آب و وضعیت تهویه ای خاک بهبود پیدا می کند. بهبود وضعیت تخلخل از بروز خطراتی همچون سمیت کربنات ها و سمیت آهن و منگنز (که در خاک غرقاب و با تهویه کم اتفاق می افتد) جلوگیری به عمل می آورد.

- ۲- با بهبود تخلخل و پوک شدن خاک و بهبود شرایط نفوذپذیری، می توانیم راحت تر آبشویی انجام دهیم و راحت تر نمک ها را از محیط ریشه خارج کنیم.
- ۳- بهبود ساختمان سازی و پوک شدن خاک باعث می شود تا ریشه‌های گیاهان بتوانند به راحتی در خاک گسترش پیدا کنند.
- ۴- با بهبود شرایط ساختمان سازی در خاک و افزایش نفوذپذیری، فرسایش در سطح خاک کاهش یافته و شاهد مشکلات کمتری در این زمینه خواهیم بود.
- ۵- مواد آلی ظرفیت نگهداری آب خاک را افزایش داده و آب به مدت طولانی تری در دسترس گیاه خواهد بود.
- ۶- مواد آلی با کلات سازی (Chelation) قدرت جذب عناصر کم مصرف از قبیل آهن و منگنز را افزایش می دهند.
- ۷- مواد آلی دارای ظرفیت تبادل کاتیونی ("CEC" Cation Exchange Capacity) می باشند که در خاک‌های با بافت سبک از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده و بستری برای نگهداری و عرضه مواد غذایی می باشد.
- ۸- مواد آلی دارای قدرت بافری می باشند و نوسانات زیاد در پ‌هاش و عرضه عناصر غذایی را کاهش می دهند.
- ۹- مواد آلی با افزایش جامعه میکروبی در خاک باعث می شوند تا فعالیت میکروارگانیسم ها افزایش پیدا کرده و با فعالیت بیشتر میکروارگانیسم ها، مواد غذایی به مقدار بیشتری در دسترس گیاه قرار بگیرند.

میزان و نحوه مصرف:

کاربرد مقدار مناسبی از مواد آلی (کود دامی کاملاً پوسیده یا کمپوست دامی) حداقل به مقدار ۵ تا ۷ درصد حجمی (حجم خاک اطراف ریشه) برای موثر واقع شدن و حداقل ۱۰ درصد حجمی برای داشتن شرایط مطلوب (فعالیت میکروبی، بهبود ساختمان خاک و عرضه عناصر مغذی) در فصل زمستان باعث ایجاد بستری برای عرضه عناصر مغذی می شود که علاوه بر آن باعث بهبود طیف وسیعی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی در خاک می شود. مواد آلی به کار برده شده باید با عمق مشخصی از خاک مخلوط شوند.

کوددهی در درختان:

حداقل مصرف مواد آلی در درختان ۵ سانتیمتر در زیر سایه انداز درخت می باشد. البته توصیه می شود کاربرد مواد آلی برای درختان به صورت چالکود در عمق بین ۰ تا ۵۰ سانتیمتر با خاک این عمق ترکیب گردد.

عمق پاییل برای درختان میوه و درختان موجود در فضای سبز شهری ۵۰ سانتیمتر (حدود دو بیل) در نظر گرفته می شود. لازم بذکر است در درختانی که دارای الگوی رشد ریشه سطحی هستند، همان عمق ۳۰ سانتی متر کفایت دارد تا از صدمات فیزیکی به ریشه ها جلوگیری گردد. این میزان کود را می توان همراه با برخی کودهای شیمیایی از قبیل سوپرفسفات ها و سولفات های پتاسیم و عناصر کم مصرف ترکیب کرد.

کوددهی در گیاهان فصلی، بوته ای و درختچه های پرچینی:

حداقل مصرف مواد آلی برای گیاهان با عمق ریشه کم (گیاهان فصلی، گل ها و گیاهان بوته ای) ارتفاع ۳ سانتیمتر کمپوست دامی پوسیده روی سطح می باشد که سپس اقدام به پاییل در عمق لازم گردد. **عمق پاییل کردن و اختلاط کود دامی با خاک برای گیاهان فصلی، گل ها و گیاهان بوته ای ۳۰ سانتیمتر (به ارتفاع حدود یک بیل) می باشد.**

کوددهی در گیاهان پوششی و چمن:

حداقل مصرف مواد آلی برای گیاهان پوششی با عمق ریشه کم به میزان حداقل ۳ سانتیمتر کمپوست دامی پوسیده روی سطح می باشد که می توان آن را با شن دانه بندی ریز (۵/۰ تا ۱ میلیمتر) و شیرین ترکیب و استفاده کرد.

زمان مصرف:

با توجه به توضیحات گفته شده و با در نظر گرفتن اهمیت مساله کشت و کار ارگانیک در جهان امروز و همچنین جلوگیری از خطرات ناشی از محلول پاشی برای افراد در سطح شهر پیشنهاد می شود تا با اعمال مقدار مناسبی از مواد آلی (کود دامی کاملاً پوسیده) در فصل زمستان، نیازهای تغذیه ای گیاه را تا حد مطلوبی مرتفع کنیم.

(د) کود سبز

کود سبز شامل گیاهی است که آنرا قبل از کاشت محصول اصلی کشت کرده بعد از مقداری رشد سبزینه ای آنرا به زمین برمی گردانند بدون اینکه از این گیاه محصولی برداشت کنند. این گیاه می تواند شامل هر گیاهی باشد غیر از آنهایی که بخشهای خشبی دارند یا اثر آلوپاتی بر روی

گیاه بعدی می‌گذارند. اما بهتر است که از گیاهان خانواده لگومینوزه که خاصیت تثبیت ازت دارند استفاده شود. در اصل کود سبز یک تناوب است که محصول ندارد و برای بهبود باروری و حاصلخیزی خاک و در صورت لگوم بودن تامین کل یا بخشی از ازت مورد استفاده محصول بعدی استفاده می‌شود.

کود سبز دلخواه باید دارای چهار خاصیت اصلی باشد: اول آنکه سریع رشد کند. دوم آنکه شاخ و برگ فراوان و پر آب داشته باشد. سوم آنکه بتواند به راحتی در خاکهای فقیر رشد کند. و چهارم آنکه انساج آن از لحاظ مواد غذایی غنی باشد. هر چه سرعت رشد گیاهی سریع باشد، شانس آنکه این گیاه را بتوان در داخل تناوب زراعی قرار داد بیشتر می‌شود. بهترین زمان برای برگرداندن گیاه به خاک بعد از به گل رفتن آن است که رشد رویشی گیاه تمام شده باشد و برگرداندن آن به خاک حداکثر هدف را به دست دهد.

ذ) کود اگروبیوسول

کود آلی است با پایه گیاهی و به شکل پلت خرد شده که شرایط فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیک و آلی خاک را بهبود بخشیده و ضمن آزاد سازی تدریجی و مداوم مواد غذایی مورد نیاز گیاه، مقدار هوموس خاک را به مقدار قابل توجهی افزایش می‌دهد.

خواص کود اگروبیوسول:

۱. مقدار بالای هوموس
۲. آزاد سازی تدریجی مواد غذایی (ازت آلی)
۳. ظرفیت تبادل کاتیونی بالا و بهبود ظرفیت تبادل کاتیونی خاک با بافت سبک
۴. ظرفیت نگهداری بالای آب
۵. عاری از بذر علف هرز و عوامل بیماری‌زا
۶. باعث فعال شدن میکروارگانیسم‌های مفید
۷. کاهش بیماری‌های خاکزی
۸. عاری از عناصر سنگین و مضر
۹. میزان اسیدیته مناسب

میزان مصرف :

۱. درخت ۱۰۰ گرم به ازای هر نهال
۲. گیاهان زینتی ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم در متر مربع
۳. چمن ۱۰۰ تا ۱۵۰ گرم در متر مربع

کودهای بیولوژیک یا زیستی

نسل جدیدی از کودهای موجود در بازار میباشند و در حقیقت میکروارگانیسم‌های مفیدی هستند که در تغذیه گیاهان نقش همزیستی داشته و به تثبیت و جذب بهتر عناصر کمک میکنند. این کودها ممکن است دارای یک یا چند گونه از میکروارگانیسم‌های سودمند خاکزی باشند که قادرند عناصر غذایی خاک را در یک فرآیند زیستی تبدیل به مواد مغذی همچون ویتامینها و دیگر مواد معدنی کرده و به ریشه خاک برسانند. مصرف کودهای زیستی کم هزینه تر هستند و در اکوسیستم آلودگی به وجود نمی‌آورد. کودهای زیستی مجموعه ای از مواد نگه دارنده و میکروارگانیسم‌های سودمند خاک می‌باشند.

کودهای مکمل شیمیایی:

کودهای شیمیایی **به عنوان مکمل جهت بهبود اثر بخشی کودهای دامی** مورد استفاده قرار می‌گیرند. در مواردی پیش می‌آید که اثرات تغذیه ای کود دامی به زمان بیشتری احتیاج دارد و یا گیاه در وضعیت کاملا مناسبی نبوده و نیاز است تا در اسرع وقت کار اورژانسی انجام شود. در این مواقع در صورت مشاهده علائم کمبود **در فصل بهار (اواخر اسفند ماه تا اواخر اردیبهشت)** نیز می‌توان با محلول پاشی کودهای کامل میکرو (حداکثر با غلظت دو در هزار)، نیازهای گیاه به این عناصر را مرتفع کرد. در صورت افزایش تعداد دفعات محلولپاشی اثر بخشی بهتری وجود دارد اما معمولا اینکار در عملیات‌های اجرائی در فضای سبز با مشکلاتی روبرو می‌شود که به اجبار تعداد دفعات محلولپاشی به یک یا دو نوبت کاهش می‌یابد. مقدار غلظت مورد نیاز برای محلول پاشی با توجه به توصیه کارخانه سازنده کود مشخص می‌شود.

در عناصر مورد نیاز گیاه، سه عنصر ازت، فسفر، و پتاس از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و بر رشد و باروری گیاه تاثیر زیادی دارند. به همین دلیل بیشترین استفاده کودهای شیمیایی حاوی این سه عنصر میباشد. هر چند عناصر دیگر نیز ضروری بوده و بسته به نیاز باید مصرف شود.

ترکیب شیمیایی و درصد خلوص کودهای مختلف حاوی یک عنصر بسیاری متفاوتند. این تفاوتها بر زمان، نوع و نحوه مصرف و میزان اثر بخشی آن موثر می‌باشد. برای استفاده از کودهای شیمیایی قبل از هر چیز باید شناختی از کودهای شیمیایی داشته باشیم و علاوه بر آن از کمبود

عناصر در خاک یقین داشته و نیاز گیاه مورد نظر را بشناسیم. چرا که در پاره ای از موارد بعضی از عناصر در خاک حتی بیشتر از حد معمول وجود دارند. اما قابلیت جذب برای آنها وجود ندارد. پس از شناخت و آگاهی نسبت به موارد مذکور می توانیم نسبت به عملیات کود پاشی اقدام نمائید.

کودهای شیمیایی پر مصرف شامل کودهای حاوی ازت، فسفر و پتاس می باشند.

۱- کودهای شیمیایی ازت دار

انواع کودهای ازته شامل سولفات آلومنیوم، اوره، نترات آلونیوم، فسفات آلومنیوم و ... می باشد. اوره رایج ترین کود ازته در ایران است. از محلول اوره در محلول پاشی برگ گیاهان نیز استفاده می شود. از آنجا که حلالیت اوره بالاست و به راحتی در خاک شسته می شود، این کود معمولاً بصورت سرک و بعد از کاشت داده می شود و برای جلوگیری از هدر رفتن ازت کود، معمولاً کود دهی در مقادیر کم و در چند تکرار در طول دوره رشد به خاک داده می شود. این مقادیر با توجه به خاک، مراحل رشد و نوع گیاه می تواند مساوی یا متغیر باشد.

کود پاشی چمنها با کود ازته می بایست در فصل رشد و در چند تکرار انجام شود. در ماههای گرم تیر و مرداد ترجیحاً از کود دهی اجتناب شود. میزان مصرف کود ازته در چمن کاریها در کل دوره جمعا نباید از ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار بیشتر شود.

- با توجه به اینکه کودهای ازته زود ازدسترس گیاه خارج می شوند، نباید با شخم به زیر خاک برده شوند.

- ترجیحاً در چمن کاریها در ابتدای فصل رشد که گیاه رشد مناسبی دارد و از کود دامی زمستانه استفاده کرده و حساسیت زیادی به کمبود ازت ندارد می توان از کوددهی شیمیایی اجتناب کرد.

۲- کودهای شیمیایی پتاسه

اغلب کودهای پتاسیم در آب محلول هستند و نحوه اضافه کردن آنها به خاک نقش زیادی در اثر بخشی کود ندارد. کلرور پتاسیم فراوانترین ترکیب پتاسیم در طبیعت است. سه کود عمده پتاسیم دار شامل کلرور پتاسیم، سولفات پتاسیم و نترات پتاسیم می باشد. سولفات پتاسیم معمول ترین کود پتاسیم است که مصرف می شود.

پتاسیم در گلدهی گیاه نقش زیادی دارد. به همین دلیل باید در گیاهان زینتی گلدار به این موضوع توجه و در فصل گلدهی نیاز گیاه تامین شود.

۳ کودهای فسفره

با توجه با اینکه انحلال و حرکت کود فسفره بسیار کند است. معمولاً کودهای فسفره قبل از کاشت مصرف و با شخم در عمق مناسب قرار می‌گیرد تا به راحتی در دسترس گیاه باشند. در صورت نیاز به کود فسفره در چمن کاریها باید در فصل پائیز و زمستان استفاده شود تا به مرور وارد خاک شود. در بقیه موارد که امکان شخم خاک در فصل زمستان وجود دارد همزمان با عملیات شخم زمستانه کود فسفره نیز به خاک اضافه می‌شود. انواع کودهای فسفره شامل: سوپر فسفات ساده، سوپر فسفات تریپل، سوپر فسفات غنی شده، سوپر فسفات آلومینیومی، مونو آمونیوم فسفات، دی آمونیوم فسفات و ... می‌باشد.

دستورالعمل تغذیه در چمن، درختان (اقاقیا) و درختچه (رز)

همانطور که پیش تر بحث شد، عناصر اشاره شده در بالا از نیازهای ضروری گیاه هستند که بدون آنها حیات گیاهان ممکن نیست.

بهترین منبع عرضه عناصر مغذی، مواد آلی است که در فصل زمستان به صورت اختلاط با خاک سطحی اعمال می‌شود. مواد آلی دارای درصدهای متفاوتی از عناصر پر مصرف و کم مصرف هستند که با توجه به درجه پوسیدگی مواد آلی، سرعت تجزیه آن و رهاسازی مواد مغذی در خاک متغیر است. **بهترین نوع مواد آلی، کود دامی کاملاً پوسیده یا کمپوست دامی** است که مواد مغذی را به تدریج و با روند نیازهای گیاه آزاد می‌کند. نیاز عمده گیاه به نیتروژن، فسفر و گوگرد از طریق کاربرد کود دامی **کاملاً پوسیده** مرتفع می‌گردد. کلسیم و منیزیم به مقدار فراوان در خاک‌های قم موجود هستند و کمبود پتاسیم فراگیر نیست. در صورت بروز کمبود پتاسیم می‌توان این نیاز را با مصرف مقادیر کم سولفات پتاسیم (۵۰ تا ۱۰۰ گرم به ازای هر درخت) مرتفع کرد. از آنجایی که تمام عناصر کم مصرف (به جز مولیبدن) در خاک‌های فضای سبز قم به فرم نامحلول و رسوب شده وجود دارند، مواد آلی اضافه شده به خاک با تولید اسیدهای آلی (اسید فولویک)، لیگاندهایی (کلات) تولید کرده که عناصر کم مصرف از جمله آهن را از فرم نامحلول در آورده و به فرم

محلول تبدیل می کند که برای گیاه قابل جذب است. همچنین تولید اسیدهای آلی باعث کاهش موضعی pH در خاک شده که این امر نیز باعث تبدیل فرم نامحلول عناصر ریز مغذی (از جمله آهن) به فرم محلول و قابل دسترس گیاه می شود. از طرف دیگر با افزودن مقدر مناسبی از مواد آلی به خاک، جمعیت و فعالیت میکروارگانیسم ها در خاک افزایش می یابد. در نتیجه فعالیت میکروارگانیسم ها، پ هاش خاک به صورت موضعی کاهش یافته که این امر نیز باعث بهبود جذب عناصر ریز مغذی می شود.

بنابراین بهترین منبع تغذیه برای تامین عناصر ریز مغذی و درشت مغذی، کود دامی کاملاً پوسیده می باشد.

درختان اقاچیا و چمن کاری ها و رزکاری ها معمولاً بیشتر تحت تاثیر کمبود عناصر هستند. لذا به نظر میرسد جهت تکمیل اثر بخشی کود دامی پوسیده می توان از کودهای شیمیایی در این گونه ها نیز بهره مند شد.

۱- دستورالعمل محلولپاشی در چمن

بهترین روش استفاده از کودهای شیمیایی بعد از آنالیز خاک و برگ گیاه مورد نظر می باشد:

الف) دستورالعمل تغذیه چمن بر اساس آنالیز خاک:

معمولاً بعد از آنالیز کامل خاک چمن، جدولی از سوی آزمایشگاه خاک شناسی ارائه می گردد که یکی از آنها به عنوان نمونه در زیر آورده شده است.

نمونه آنالیز خاک

ppm					%			بافت	EC (dS/m)	pH	نام عرصه
Mn	Cu	Zn	Fe	MO	P	N	K				
۲/۹	۰/۴۶	۰/۵۱	۲/۵	۰/۷۸	۸/۷۳	۰/۰۸	۲۱۲	نسبتاً سبک	۳/۵۷	۷/۶	-

توضیحات موارد موجود در آنالیز خاک چمن کاری‌ها:

۱- EC بالاتر از ۳ به منزله عدم زهکشی و تجمع شوری در خاک می باشد. جهت اصلاح بایستی زهکشی چمن صورت گیرد.

۲- بافت خاک در توصیه دور آبیاری، مقدار آبیاری و زهکشی اهمیت دارد.

۳- مقدار عناصر پر مصرف با درصد بیان می شوند.

۴- مقدار عناصر کم مصرف بر حسب میلی گرم بر کیلو گرم بیان می شوند.

عناصر ماکرو:

۱- نیتروژن (N) :

علائم کمبود نیتروژن

اگر بعد از آزمایش خاک مقدار نتیجه از ۰ تا ۰/۳ درصد باشد احتیاج به کودهای حاوی ازت یا اوره جهت جبران کاهش نیتروژن خاک می باشد. در مقدار ۰/۳ که نقطه مرز نامیده می شود احتیاجی به نیتروژن نیست و مقادیر بالاتر از این مقدار سمیت خاک را در وجود این عنصر نشان می دهد.

توصیه کودی اوره بر اساس آنالیز نیتروژن (ازت) خاک

مقدار اوره مصرفی با واحد گرم بر مترمربع	مقدار N موجود در آنالیز خاک بر اساس درصد
۲۰ - ۳۰	۰ - ۰/۱۰
۲۰	۰/۱۰ - ۰/۱۹
۱۵ - ۱۰	۰/۱۹ - ۰/۲۶
سمیت	۰/۲۷ <

نکته: در صورتی که PH خاک بالای ۸ و EC آن بالای ۳ باشد از مقدار اوره در هر قسمت ۵ تا ۱۰ گرم می توان کاست. اگر از کودهای دامی استفاده شود نیز این مقدار ۵ - ۱۰ گرم قابل کاهش می باشد. به همین دلیل در جدول فوق گاهی برای یک مقدار نیتروژن خاک، محدوده کود اوره توصیه شده است.

۲- فسفر (P) :

اگر بعد از آزمایش خاک مقدار نتیجه از ۰ تا ۱۵ پی پی ام باشد احتیاج به کودهای حاوی فسفر جهت جبران کاهش این عنصر در خاک می باشد. در مقدار ۱۵ ppm که نقطه مرز نامیده می شود احتیاجی به کودهای فسفاته نیست و مقادیر بالاتر از این مقدار سمیت خاک را در وجود این عنصر نشان می دهد. کود حاوی این عنصر مهم را نباید در سطح خاک ریخت و یا با آب آبیاری به محل ریشه درختان رسانید. این عنصر بسیار کم محلول در آب است و چنانچه این عمل صورت گیرد، عمده فسفر داده شده در سطح خاک تثبیت می شود. بنابراین بهترین روش محلول پاشی در سطح سبز گیاه می باشد. استفاده از نوع گرانوله آن نیز مرسوم می باشد.

توصیه کودی فسفر بر اساس آنالیز فسفر خاک

مقدار P موجود در آنالیز خاک بر اساس ppm	مقدار TSP با واحد گرم بر مترمربع
۳	۳۰-۲۸
۴	۲۶
۵	۲۳
۶	۲۰
۷	۱۹
۸	۱۸
۹	۱۵
۱۰	۱۳
۱۱	۱۰
۱۲	۸
۱۳	۵
۱۴	۲ - ۰

سوپر فسفات تریپل (TSP) که به سوپر فسفات تغلیظ شده (CSP) نیز معروف است منحصراً بعنوان کود استفاده می گردد. بجهت سهولت استفاده، تریپل سوپر فسفات عمدتاً بصورت گرانول تولید می گردد. نوع پودری فله این ماده (ROP) نیز تولید می شود که بصورت مستقیم قابل استفاده نبوده و منحصراً بصورت مخلوط با کودهای دیگر بشکل NP و NPK به مصرف می رسد.

۳- پتاسیم (K):

اگر بعد از آزمایش خاک مقدار نتیجه از ۰ تا ۱۷۰ پی پی ام باشد احتیاج به کودهای حاوی پتاس جهت جبران کاهش این عنصر در خاک می باشد. در مقدار ۱۷۰ ppm که نقطه مرز نامیده می شود احتیاجی به کودهای پتاسه نیست و مقادیر بالاتر از این مقدار سمیت خاک را در وجود این عنصر نشان می دهد. لازم به توضیح است که با توجه به بافت خاک، نوع گیاه کاشته شده، سن چمن و همچنین وضعیت گیاه، مقادیر مورد استفاده نسبت به جداول ذیل تغییر خواهد کرد. قابل توجه اینکه پتاسیم محلول در آب بوده ولیکن در خاکهای رسی بیشتر از بافت‌های دیگر خاک تثبیت می شود، بنابراین در این نوع بافت خاک از حداکثر مقدار مجاز این کود استفاده شود.

مصرف عناصر میکرو مهم در فضای سبز (آهن، روی، مس، منگنز) بر اساس آزمایش خاک

- ۱- آهن (Fe): خاکهایی که در آزمایش خاک کمتر از ۵ پی پی ام آهن را نشان می دهند، نیاز به تغذیه با کودهای حاوی این عنصر دارند.
- ۲- روی (Zn): خاکهایی که در آزمایش خاک کمتر از ۱/۷ پی پی ام روی را نشان می دهند، نیاز به تغذیه با کودهای حاوی این عنصر دارند.
- ۳- مس (Cu): خاکهایی که در آزمایش خاک کمتر از ۱ پی پی ام مس را نشان می دهند، نیاز به تغذیه با کودهای حاوی این عنصر دارند.
- ۴- منگنز (Mn): خاکهایی که در آزمایش خاک کمتر از ۳ پی پی ام منگنز را نشان می دهند، نیاز به تغذیه با کودهای حاوی این عنصر دارند.

ب- دستورالعمل تغذیه چمن به صورت کلی:

تغذیه چمن با کودهای شیمیایی را به دو صورت سرک پاشی و محلولپاشی می توان انجام داد.

در صورت محلول پاشی نکات ذیل باید رعایت گردد:

- ۱- محلول پاشی شامل ۲ مرحله می باشد که هر دو مرحله در اواخر اسفندماه تا اواسط فروردین انجام گیرد.
 - ۲- در این دو مرحله به ازای هر متر مربع ۳ گرم کود اوره و ۱ گرم نانو کلات آهن استفاده می شود.
- در مرحله اول به ازای هر مترمربع ۲ گرم کود اوره و مرحله دوم که ۱۰ روز بعد انجام می گیرد، به ازای هر مترمربع ۱ گرم کود اوره و ۱ گرم کود کلات استفاده شود. برای سهولت در مصرف می توان در مرحله اول

محلول ۲ در هزار اویره و برای مرحله دوم محلول ۱ در هزار اویره و ۱ در هزار آهن را با یکدیگر ترکیب کرده و استفاده کنید.

نکته (۱): معرفی بازه زمانی ۱۵ اسفند تا ۱۵ فروردین بدلیل میانگین دمایی در این بازه زمانی می باشد که در دمای ۱۵-۲۰ درجه سانتیگراد تعریف می شود. لذا در صورت بهار زودرس تعجیل از زمان مذکور الزامی می‌گردد.

۳- باید قبل از محلولپاشی آبیاری کامل انجام شده باشد و یا بعد از یک بارندگی خوب اجرا گردد.

۴- حداقل ۲۴ ساعت بعد از محلولپاشی نباید بارندگی وجود داشته باشد تا محلول پخش شده به برگ‌ها، جذب گیاه شود.



مصرف کود نانوکلات آهن برای چمن:

بهترین و موثرترین روش مصرف کودهای محتوی عناصر ریزمغذی مانند آهن، روی، منگنز و... مصرف آنها از طریق خاک می باشد. مزیت این روش استفاده تدریجی و موثر کلیه اندامهای گیاه از طریق ریشه بوده و بدین سبب تاثیر عناصر کود نانو کلات آهن در طی زمان بیشتر می گردد. مقدار کود مورد نیاز برای چمن ۲-۵ گرم در مترمربع (به طور میانگین مقدار ۴ گرم در متر مربع) به صورت مصرف خاکی توصیه می گردد. اما با توجه به زمان تاثیر مورد نیاز،

می توان به جای استفاده از روش خاکی، دو مرحله محلول پاشی به صورت محلول یک در هزار به فاصله یک هفته از یکدیگر انجام داد.

نکته: بهترین زمان محلولپاشی اوایل صبح و قبل از غروب است که هوا خنک بوده و روزه‌های برگ باز می‌باشد. در صورت وجود تنش محیطی (گرم، کم‌آبی و...) محلولپاشی به علت بسته بودن روزه‌ها موثر نیست.

در صورت استفاده از کود سرک نکات ذیل باید رعایت گردد:

۱- برای کود پاشی چمن حتماً از وجود باغبانهای با تجربه و آگاه استفاده شود.

۲- کودپاشی حتی المقدور در ساعات خنک (اوایل صبح یا بعدازظهر شب) صورت پذیرد و از انجام این کار در ساعات گرم روز حتما خودداری شود.

- ۳- کود پاشی سرک هنگامی که چمن خیس است انجام نشود.
- ۴- کود دهی مربوط به فروردین و اردیبهشت با همین دستورالعمل و در عرصه‌های فضای سبز با سابقه ی چمن ضعیف (به استثناء عرصه‌هایی که نمونه برداری شده و توصیه کودی آنها جداگانه تهیه می شود) قابل اجرا می باشد.
- ۵- عملیات کوددهی به شکل سرک حتما تا نیمه اردیبهشت ماه به اتمام برسد.
- ۶- معمولا میزان مصرف در ۱۰۰ متر مربع را در ظرفی جدا می کنند و نصف این مقدار را در حرکت عمودی پخش می کنند و نصف دیگر را در حرکت افقی تا سطح چمن بصورت کامل پوشش داده شود.
- ۷- به ازای هر متر مربع ۲۰ گرم کود اوره (کود سفید) مصرف می شود.
- ۸- در کود پاشی سرک حتما پس از هر بار مصرف کود، ضروری است که آبیاری به طور کامل انجام شود تا کود پخش شده در سطح چمن با آب حل شده و در دسترس ریشه چمن قرار گیرد. در غیر این صورت کود شیمیایی پخش شده باعث ایجاد سوختگی در چمن و از بین رفتن آن می گردد.

به طور خلاصه

ترتیب	نحوه مصرف	نوع کود	مقدار (گرم در مترمربع)	توضیحات
۱	محلولپاشی	نانو کلات	۱	۲ مرحله انجام می شود. فاصله محلولپاشی در هر مرحله ۸-۱۰ روز است. طبق روش ارائه شده در بخش توضیحات انجام شود.
۲		اوره	۳	
۱	سرک	اوره	۲۰	کود بصورت سرک استفاده شود.

۲- دستورالعمل محلولپاشی درختان اقاچیا



یکی از مشکلات مهم در فضای سبز قم وجود کلروز و ضعف درختان اقاچیا می باشد. دلایل مختلفی در بروز این کلروز موثر است از جمله بسترسازی غیراصولی، اثرات خسارت کنه‌های تارتن، کمبود آهن و... نقش دارد. به منظور کاهش کلروز در درختان اقاچیا که در اثر کمبود آهن ایجاد شده است از یک سو و همچنین کاهش اثرات خسارت کنه تارتن در این درختان با افزایش مقاومت درخت مذکور به شرایط نامطلوب محیطی از سوی دیگر محلولپاشی این درختان توصیه می گردد. برای این منظور محلولپاشی درختان اقاچیا در **اردیبهشت ماه** در

نظر گرفته می شود و می بایست طبق جدول و دستورالعمل زیر از کود توصیه شده استفاده گردد. جهت اثر بخشی بهتر لازم است ۲ مرحله عملیات محلولپاشی حداکثر تا ۳۰ اردیبهشت ماه انجام شود. در این محلولپاشی درختان دارای علائم کلروز و یا سابقه کلروز در سال گذشته در اولویت قرار دارد.

فعالیت محلولپاشی درختان اقاچیا می بایست با توجه به موارد زیر اجرا گردد:

۱. مرحله اول در اوایل اردیبهشت ماه بصورت ۱ گرم در متر مربع اوره و ۱/۵ گرم در مترمربع نانوکلات اجرا گردد.
۲. مرحله دوم ۱۰ - ۱۵ روز بعد از مرحله اول و بعد از بازدید اثر بخشی انجام شود. در این مرحله ۱/۵ گرم در مترمربع نانوکلات استفاده شود.
۳. به ازاء هر درخت ۱۰ متر مربع تاج پوشش در نظر گرفته شده است.

نوع کود	مقدار (گرم در لیتر)	نحوه مصرف	زمان مصرف
اوره	۱	محلولپاشی	مرحله اول محلولپاشی بصورت ترکیب با کود نانوکلات
نانوکلات آهن	۳	محلولپاشی	در هر ۲ مرحله استفاده شود (مرحله دوم در صورت عدم رفع مشکل کلروز و نرسیدن به رنگ مطلوب صورت گیرد)

۳- دستورالعمل محلول پاشی رز و درختچه‌ها



باتوجه به این که درختچه‌های رز جزء گیاهان چندساله هستند، **برای افزایش تحمل و مقاومت نسبی** این گیاه در مقابل آفات و بیماری‌ها و نیز شرایط نامطلوب محیطی و همچنین بهبود وضعیت و عمر گل در این گیاه می‌توان از عناصر درشت مغذی و ریزمغذی **مهم مانند فسفر و پتاسیم و آهن** جهت تقویت این گیاهان استفاده نمود. به این منظور محلولپاشی رزکاری در اردیبهشت ماه در نظر گرفته می‌شود.

قابل ذکر است که این محلولپاشی در محل‌هایی که سابقه آفت و بیماری وجود دارد بسیار مهم است. طبق جدول و دستورالعمل زیر از کود توصیه شده استفاده گردد. لازم است این عملیات محلولپاشی حداکثر تا اواخر اردیبهشت ماه اعمال گردد.

نوع کود	غلظت (گرم در لیتر)	نحوه مصرف	زمان مصرف
نانو کلات آهن	۲	محلولپاشی	اردیبهشت
کود NPK	۲	محلولپاشی	فروردین و اردیبهشت

باید به نکات ذیل توجه داشت :

۱. بعد از اجرای کالیبراسیون محلولپاشی انجام شود. غلظت محلول و میزان آن با توجه به ضریب کالیبراسیون تعیین گردد.
۲. تمام رز و درختچه‌ها شامل این محلولپاشی می‌باشند اما رزکاریهای ضعیف شده در اولویت هستند.
۳. محلولپاشی بهتر است قبل از باز شدن تمام گلها صورت گیرد.

منابع:

- ۱- اصغرزاده، ا.، م. ج. ملکوتی، ح. ع. بهرام. س. ابراهیمی و ا. بایبوردی، ۱۳۸۳. ماده آلی و نقش آن در اصلاح خصوصیات خاک های کشور. خاک های ایران (مجموعه مقالات). چاپ اول. انتشارات سنا. تهران، ایران. ص ۲۱۳-۲۵۸.
- ۲- سماوات، س. ۱۳۸۶. گزارش وضعیت ماده آلی خاک های کشور. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۳- دستورالعمل تغذیه گیاهی در فضای سبز سازمان پارک ها و فضای سبز استان البرز
- 4- Marschner, Horst, and G. Rimmington. "Mineral nutrition of higher plants." *Plant Cell Environ* 11.2 (1988): 147-148.
- 5- Clarkson, David T., and John B. Hanson. "The mineral nutrition of higher plants." *Annual review of plant physiology* 31.1 (1980): 239-298.
- 6- Chapin III, F. Stuart. "The mineral nutrition of wild plants." *Annual review of ecology and systematics* 11.1 (1980): 233-260.
- 7- [Aesl Plant Analysis Handbook – Nutrient Content of Plant](http://Aesl.ces.uga.edu)". Aesl.ces.uga.edu. Retrieved 11 September 2015.
- 8- Soil Scientist. 2002. Organic matter management. Soil Management Extension. University of Minnesota, Bul. 7402, Minnesota.
- 9- USDA Natural Resources Conservation Services.1996. Soil quality indicators: Organic matter. Soil Quality Information Sheet.
- 10- Mosavi, S. B., A. A. Jafarzadeh, M. R. Neishabouri, S. Ostan and V. Feiziasl. 2009. Rye green manure along with nitrogen fertilizer application increase wheat (*Triticum aestivum* L.) production under dryland condition. *International of Journal Agriculture Research*. 4:204-212.