

کشاورزی ستون فقرات تمدن بشری است و خاک حاصلخیز، عنصری حیاتی برای اطمینان از تولید غذای کافی برای جمعیت رو به رشد جهان است. با گذشت زمان، مواد مغذی موجود در خاک به تدریج کاهش می یابد و در اینجا است که کودها وارد عمل می شوند. در این مقاله، به کاوش دنیای کودهای شیمیایی، مزایا و معایب آنها، و نحوه استفاده ایمن و موثر از آنها برای حمایت از سلامت خاک و ارتقاء سطح تولیدات کشاورزی خواهیم پرداخت.

کود چیست؟

کود هرگونه ماده طبیعی یا غیرطبیعی است که به خاک یا بافت گیاهان اضافه می شود تا یک یا چند ماده مغذی مورد نیاز رشد گیاه تأمین گردد. انواع مختلفی از کودها وجود دارد که به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

- کودهای آلی: این کودها از مواد تجزیه شده گیاهی و جانوری مانند کمپوست و کود دامی به دست می آیند و علاوه بر تأمین مواد مغذی، به بهبود ساختار خاک نیز کمک می کنند.
- کودهای شیمیایی: این کودها از طریق فرآیندهای صنعتی تولید می شوند و حاوی مقادیر بالایی از عناصر ضروری برای رشد گیاه مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم هستند.
- کودهای بیولوژیک: این نوع کودها حاوی میکروارگانیسم های زنده ای هستند که با ریشه گیاهان همزیستی برقرار کرده و به جذب بهتر مواد مغذی از خاک کمک می کنند.

کودهای شیمیایی چیست؟

کودهای شیمیایی (**Chemical fertilizers**) ترکیباتی هستند که به طور خاص برای تأمین مواد مغذی مورد نیاز گیاهان طراحی شده اند. این کودها به صورت قابل توجهی غلظت عناصر حیاتی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم را در خاک افزایش می دهند و در نتیجه منجر به بهبود رشد و عملکرد محصول می شوند.

— مواد مغذی کلیدی در کودهای شیمیایی

سه عنصر اصلی که در اکثر کودهای شیمیایی یافت می شوند عبارتند از:

- نیتروژن: این عنصر برای رشد برگ و ساقه گیاه ضروری است و به تولید کلروفیل، رنگدانه سبز برگ ها که مسئول فتوسنتز است، کمک می کند.
- فسفر: فسفر برای تشکیل ریشه های قوی، گلدهی و میوه دهی گیاهان حیاتی است.
- پتاسیم: پتاسیم به تنظیم تعادل آب در گیاه، افزایش مقاومت در برابر بیماری ها و بهبود کیفیت محصول کمک می کند.

مزایای استفاده از کودهای شیمیایی

استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی مدرن مزایای قابل توجهی دارد که به شرح زیر است:

– افزایش عملکرد محصول: کودهای شیمیایی با تامین مواد مغذی ضروری برای گیاهان، به طور قابل ملاحظه ای به افزایش رشد و عملکرد محصول کمک می کنند. این امر برای تامین غذای کافی برای جمعیت رو به رشد جهان و تضمین امنیت غذایی حائز اهمیت است.

– بهبود کیفیت محصول: کودهای شیمیایی نه تنها به افزایش کمیت محصول کمک می کنند، بلکه کیفیت آن را نیز ارتقا می دهند. با تامین مواد مغذی مورد نیاز، کودها منجر به تولید محصولاتی با طعم بهتر، ارزش غذایی بالاتر و ماندگاری بیشتر می شوند.

– اصلاح کمبودهای غذایی خاک: خاک ها به طور طبیعی دارای مقادیر محدودی از مواد مغذی هستند که با گذشت زمان و کشت مداوم، این مواد مغذی به تدریج کاهش می یابند. کودهای شیمیایی می توانند این کمبودها را جبران کرده و حاصلخیزی خاک را برای تولید محصول با کیفیت بالا حفظ کنند.

معایب استفاده از کودهای شیمیایی

در کنار مزایای قابل توجه، استفاده از کودهای شیمیایی معایبی نیز دارد که باید مورد توجه قرار گیرد:

- آلودگی آب: استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی می تواند منجر به شسته شدن مواد مغذی اضافی به آب های زیرزمینی و سطحی شده و باعث آلودگی منابع آب شود. این امر می تواند به سلامتی انسان و اکوسیستم های آبی آسیب برساند.
- آسیب به اکوسیستم: استفاده نادرست از کودهای شیمیایی می تواند به تنوع زیستی خاک و سلامت موجودات زنده آن آسیب برساند. این امر می تواند به طور منفی بر تعادل ظریف اکوسیستم های کشاورزی و سلامت کلی محیط زیست تاثیر بگذارد.

نوع کود	عناصر مغذی اصلی	کاربرد	مزایا	معایب
کودهای ماکرومغذی	نیتروژن (N) ، فسفر (P) ، پتاسیم (K)	تامین نیازهای غذایی اولیه گیاهان	افزایش رشد گیاه، افزایش عملکرد محصول	می تواند باعث آلودگی آب و خاک شود
کودهای میکرومغذ	گوگرد (S) ، کلسیم (Ca) ، منیزیم (Mg) ، بور (B) ، مولیبدن (Mo) ، آهن (Fe) مس (Cu) ، منگنز (Mn) ، روی (Zn)	تامین ریز مغذی های ضروری برای گیاهان	بهبود سلامت گیاه، افزایش مقاومت در برابر بیماری ها	کمبود آنها می تواند منجر به کمبود مواد مغذی در گیاهان شود

- وابستگی به منابع غیرقابل تجدید: بسیاری از مواد اولیه مورد استفاده در تولید کودهای شیمیایی از منابع غیرقابل تجدید مانند فسیل ها به دست می آیند. استفاده بیش از حد از این منابع می تواند به تخریب محیط زیست و مشکلات زیست محیطی در آینده منجر شود.

کودهای شیمیایی مواد مصنوعی هستند که مواد مغذی ضروری را برای رشد و نمو گیاهان فراهم می کنند. این مواد مغذی، که عمدتاً شامل نیتروژن (N) ، فسفر (P) و پتاسیم (K) هستند، برای فرآیندهای مختلف گیاهی از جمله فتوسنتز، سنتز پروتئین و رشد ریشه اهمیت حیاتی دارند. کودهای شیمیایی نقش مهمی در کشاورزی مدرن ایفا می کنند و به افزایش عملکرد محصول و تولید غذا کمک می کنند.

انواع کودهای شیمیایی

کودهای شیمیایی مواد مغذی مصنوعی هستند که به خاک اضافه می شوند تا رشد و نمو گیاهان را تقویت کنند. آنها به طور کلی به دو دسته اصلی تقسیم می شوند: کودهای ماکرومغذی و کودهای میکرومغذی.

۱- کودهای ماکرومغذی

کودهای ماکرومغذی، آن دسته از کودهایی هستند که مواد مغذی ضروری مورد نیاز گیاهان را به مقدار زیاد تامین می کنند. این مواد شامل نیتروژن (N) ، فسفر (P) و پتاسیم (K) می شوند.

– کودهای نیتروژن (N)

نیتروژن، عنصری حیاتی در اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها و کلروفیل است که همگی برای رشد و نمو گیاه ضروری هستند. کودهای نیتروژن در اشکال مختلفی از جمله **اوره یا کود سفید**، سولفات آمونیوم و نترات کلسیم عرضه می‌شوند.

خواص: کودهای نیتروژن، رشد گیاه را افزایش می‌دهند، اندازه و رنگ برگ‌ها را بهبود می‌بخشند و تولید بذر و میوه را ارتقا می‌دهند.

انواع:

- اوره: رایج‌ترین کود نیتروژن، حاوی ۴۶ درصد نیتروژن.
- سولفات آمونیوم: حاوی ۲۱ درصد نیتروژن و ۲۴ درصد گوگرد، مناسب برای خاک‌های اسیدی.
- نترات کلسیم: هم نیتروژن (۲۶٪) و هم کلسیم را فراهم می‌کند و برای برخی از محصولات مانند چغندر قند مفید است.

کدام کود نیتروژن برای مصرف توصیه می‌شود؟

انتخاب کود نیتروژن به عوامل مختلفی از جمله نوع خاک، نیازهای محصول و هزینه بستگی دارد. اوره به طور کلی مقرون به صرفه‌ترین گزینه است، در حالی که سولفات آمونیوم برای خاک‌های اسیدی مناسب است. نترات کلسیم برای محصولات خاص مانند چغندر قند ترجیح داده می‌شود.

– کودهای فسفر (P)

فسفر نقش حیاتی در ذخیره انرژی، رشد ریشه و تقسیم سلولی در گیاهان دارد. کودهای رایج فسفر شامل دی آمونیوم فسفات (DAP)، مونو آمونیوم فسفات (MAP) و سوپر فسفات می‌شوند.

خواص: کودهای فسفر، رشد ریشه را تقویت می‌کنند، گلدهی و میوه دهی را افزایش می‌دهند و کیفیت محصول را ارتقا می‌دهند.

انواع:

- دی آمونیوم فسفات (DAP): حاوی ۱۸ درصد نیتروژن و ۴۶ درصد فسفر، که آن را به یک کود متعادل تبدیل می‌کند.
- مونو آمونیوم فسفات (MAP): ۱۱ درصد نیتروژن و ۴۸ درصد فسفر را فراهم می‌کند و برای خاک‌های اسیدی مناسب است.

- سوپر فسفات: یک کود فسفر تغلیظ شده، که در اشکال سوپر فسفات ساده و سه گانه موجود است.

– کودهای پتاسیم (K)

پتاسیم برای تنظیم جذب آب، فعال کردن آنزیم‌ها و افزایش مقاومت گیاهان در برابر بیماری‌ها ضروری است. کودهای پتاسیم شامل کلرید پتاسیم (موریات پتاسیم)، سولفات پتاسیم و نترات پتاسیم می‌شوند.

خواص: کودهای پتاسیم، ساقه گیاهان را تقویت می‌کنند، کیفیت میوه را بهبود می‌بخشند و تحمل خشکی را افزایش می‌دهند.

انواع:

کلرید پتاسیم (موریات پتاسیم): حاوی ۶۰-۶۲ درصد پتاسیم، رایج‌ترین کود پتاسیم. سولفات پتاسیم: ۴۴ درصد پتاسیم و ۱۸ درصد گوگرد را فراهم می‌کند و برای محصولات حساس به کلرید مناسب است.

نترات پتاسیم: حاوی ۱۴ درصد نیتروژن و ۴۴ درصد پتاسیم، که برای برخی از محصولات مانند تنباکو مفید است.

– کودهای میکرومغذی

کودهای میکرومغذی، مواد مغذی ضروری را برای گیاهان به مقدار کم فراهم می‌کنند. این مواد مغذی شامل گوگرد (S)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، بور (B)، مولیبدن (Mo)، آهن (Fe)، مس (Cu)، منگنز (Mn) و روی (Zn) می‌شوند.

ها شامل عناصر غذایی ضروری می‌باشند که گیاهان به مقادیر کمی از آنها نیاز دارند. کود

این عناصر شامل

کودهای آهن: (Fe)

- سولفات آهن: یک نوع کود محلول در آب که برای رفع کمبود آهن در گیاهان به کار می‌رود.
- کلات‌های آهن: مانند Fe-EDTA، که پایدارتر هستند و آهن را به شکلی قابل جذب برای گیاه نگه می‌دارند.
- فرو آمونیوم فسفات و فرو آمونیوم سولفات: از انواع دیگر کودهای حاوی آهن می‌باشند

کودهای منگنز: (Mn)

- سولفات منگنز: متداول ترین نوع کود منگنز که به صورت محلول پاشی یا به عنوان افزودنی به خاک استفاده می شود.

- کلات های منگنز: مانند Mn-EDTA ، که جذب منگنز توسط گیاهان را تسهیل می کنند.

- کربنات منگنز و کلرید منگنز نیز از دیگر کودهای حاوی منگنز می باشند

کودهای روی (Zn):

- سولفات روی: که به صورت محلول پاشی یا کاربرد خاکی استفاده می شود.

- کلات های روی: مانند NaZn-EDTA و NaZn-NTA که جذب روی را بهبود می بخشند.

کودهای مس (Cu):

- سولفات مس: رایج ترین نوع کود مس که می توان آن را به خاک یا به صورت محلول پاشی استفاده کرد.

- کلات های مس: مانند EDTA-Cu ، که در شرایط خاص برای جذب بهتر مس به کار می روند.

- کود اکسید روی و فسفات روی نیز از دیگر کودهای حاوی عنصر روی می باشد.

کودهای بر (B):

- بوراکس: یک منبع رایج بر که معمولاً به خاک اضافه می شود.

- اسید بوریک: که گاهی اوقات به صورت محلول پاشی استفاده می شود.

- بورات (کلسیم و سدیم) و کولمانیت از دیگر انواع کودهای حاوی عنصر بر هستند.

کودهای مولیبدن (Mo):

- مولیبدات آمونیوم، مولیبدات پتاسیم و مولیبدات سدیم: از رایج ترین و پرمصرف ترین انواع کود مولیبدن می باشند.

کودهای کلر (Cl):

- کلرید پتاسیم: یکی از منابع اصلی کلر که به عنوان کود استفاده می شود

کود ریز مغذی (میکرو کامل)

انواع کودهای ریز مغذی

این کودها شامل عناصر غذایی ضروری می باشند که گیاهان به مقادیر کمی از آنها نیاز دارند.

این عناصر شامل آهن (Fe)، منگنز (Mn)، روی (Zn)، مس (Cu)، بور (B)، مولیبدن (Mo)، کلر (Cl) و... هستند. در ادامه به توضیح انواع کودهای ریز مغذی می پردازیم:

کودهای آهن (Fe):

- سولفات آهن: یک نوع کود محلول در آب که برای رفع کمبود آهن در گیاهان به کار می رود.
- کلات های آهن: مانند Fe-EDTA، که پایدارتر هستند و آهن را به شکلی قابل جذب برای گیاه نگه می دارند.
- فرو آمونیوم فسفات و فرو آمونیوم سولفات: از انواع دیگر کودهای حاوی آهن می باشند.

کودهای منگنز (Mn):

- سولفات منگنز: متداول ترین نوع کود منگنز که به صورت محلول پاشی یا به عنوان افزودنی به خاک استفاده می شود.
- کلات های منگنز: مانند Mn-EDTA، که جذب منگنز توسط گیاهان را تسهیل می کنند.
- کربنات منگنز و کلرید منگنز نیز از دیگر کودهای حاوی منگنز می باشند.

کودهای روی (Zn):

- سولفات روی: که به صورت محلول پاشی یا کاربرد خاکی استفاده می شود.
- کلات های روی: مانند NaZn-EDTA و NaZn-NTA که جذب روی را بهبود می بخشند.

کودهای مس (Cu):

- سولفات مس: رایج ترین نوع کود مس که می توان آن را به خاک یا به صورت محلول پاشی استفاده کرد.
- کلات های مس: مانند EDTA-Cu، که در شرایط خاص برای جذب بهتر مس به کار می روند.
- کود اکسید روی و فسفات روی نیز از دیگر کودهای حاوی عنصر روی می باشد.

کودهای بر (B):

- بوراکس: یک منبع رایج بر که معمولاً به خاک اضافه می شود.
- اسید بوریک: که گاهی اوقات به صورت محلول پاشی استفاده می شود.
- بورات (کلسیم و سدیم) و کولمانیت از دیگر انواع کودهای حاوی عنصر بر هستند.

کودهای مولیبدن (Mo):

- مولیبدات آمونیوم، مولیبدات پتاسیم و مولیبدات سدیم: از رایج ترین و پرمصرف ترین انواع کود مولیبدن می باشند.

کودهای کلر (Cl):

- کلرید پتاسیم: یکی از منابع اصلی کلر که به عنوان کود استفاده می شود.

ویژگی کود ریز مغذی

کود میکرو غالباً به شکل کلاته هستند تا ثبات و کارایی را به حداکثر برسانند.

کلاته‌های میکرو کاملاً در آب حل شده و محلول در آب هستند.

کلاته‌های میکرو به سرعت جذب گیاه شده و کارایی آن‌ها بالا است.

کمبود کود ریز مغذی

زمان مصرف کودهای ریز مغذی

استفاده از کود های ریز مغذی بسیار مهم بوده در ضمن زمان مصرف این کود ها نیز بسیار مهم است که در ادامه به آن‌ها اشاره میکنیم

۱. کودهای آهن (Fe)

بهترین زمان مصرف: مصرف کودهای آهن معمولاً در مراحل اولیه رشد و توسعه گیاهان توصیه می‌شود، به خصوص قبل از شروع فتوسنتز قوی.

نشانه‌های کمبود: زرد شدن برگ‌های جوان (کلروز).

۲. کودهای روی (Zn)

بهترین زمان مصرف: روی باید در مراحل اولیه رشد گیاه مصرف شود، مخصوصاً هنگام کاشت و اولین مراحل رشد ریشه.

نشانه‌های کمبود: لکه‌های سفید روی برگ‌های جوان و کاهش رشد و ریز برگ‌ها.

۳. کودهای منگنز (Mn)

بهترین زمان مصرف: منگنز معمولاً باید در دوره‌های رشد سریع گیاه مصرف شود، به خصوص در اوایل بهار.

نشانه‌های کمبود: کلروز بین رگبرگی در برگ‌های جوان.

۴. کودهای مس (Cu)

بهترین زمان مصرف: مصرف مس باید در مراحل اولیه رشد و تشکیل گل‌ها انجام شود.

نشانه‌های کمبود: زرد شدن برگ‌ها و کاهش رشد.

۵. کودهای مولیبدن (Mo)

بهترین زمان مصرف: مولیبدن باید در مراحل اولیه رشد و در زمان تشکیل غده‌ها و دانه‌ها مصرف شود.

نشانه‌های کمبود: کاهش تثبیت نیتروژن و رشد ناقص.

۶. کودهای بور (B)

بهترین زمان مصرف: بور باید در مراحل قبل از گل‌دهی و تشکیل میوه مصرف شود.
نشانه‌های کمبود: رشد کم ساقه‌ها (کوتولگی گیاه) و کاهش تشکیل میوه و کاهش عملکرد تولید می‌باشد.

زمان مصرف کودهای ریز مغذی

استفاده از کود های ریز مغذی بسیار مهم بوده در ضمن زمان مصرف این کود ها نیز بسیار مهم است که در ادامه به آن‌ها اشاره میکنیم.

۱. کودهای آهن (Fe)

بهترین زمان مصرف: مصرف کودهای آهن معمولاً در مراحل اولیه رشد و توسعه گیاهان توصیه می‌شود، به خصوص قبل از شروع فتوسنتز قوی.

نشانه‌های کمبود: زرد شدن برگ‌های جوان (کلروز).

۲. کودهای روی (Zn)

بهترین زمان مصرف: روی باید در مراحل اولیه رشد گیاه مصرف شود، مخصوصاً هنگام کاشت و اولین مراحل رشد ریشه.

نشانه‌های کمبود: لکه‌های سفید روی برگ‌های جوان و کاهش رشد و ریز برگ‌ی سرشاخه‌ها.

۳. کودهای منگنز (Mn)

بهترین زمان مصرف: منگنز معمولاً باید در دوره‌های رشد سریع گیاه مصرف شود، به خصوص در اوایل بهار.

نشانه‌های کمبود: کلروز بین رگبرگی در برگ‌های جوان.

۴. کودهای مس (Cu)

بهترین زمان مصرف: مصرف مس باید در مراحل اولیه رشد و تشکیل گل‌ها انجام شود.

نشانه‌های کمبود: زرد شدن برگ‌ها و کاهش رشد.

۵. کودهای مولیبدن (Mo)

بهترین زمان مصرف: مولیبدن باید در مراحل اولیه رشد و در زمان تشکیل غده‌ها و دانه‌ها مصرف شود.

نشانه‌های کمبود: کاهش تثبیت نیتروژن و رشد ناقص.

۶. کودهای بور (B)

بهترین زمان مصرف: بور باید در مراحل قبل از گل‌دهی و تشکیل میوه مصرف شود.

نشانه‌های کمبود: رشد کم ساقه‌ها (کوتولگی گیاه) و کاهش تشکیل میوه و کاهش عملکرد تولید می‌باشد.

بهترین کود ریز مغذی

معیارهای انتخاب بهترین کود ریز مغذی:

ترکیب شیمیایی: ترکیب شیمیایی کود باید متناسب با نیازهای خاص گیاه باشد.

قابلیت جذب: کودهایی که به صورت کلاته هستند، معمولاً جذب بهتری دارند.

سازگاری با خاک: برخی کودها برای خاک‌های خاصی مناسب‌تر هستند.

نحوه مصرف: راحتی مصرف و ماندگاری اثر کود جهت حداکثر تاثیرگذاری کود.

معرفی بهترین کودهای ریز مغذی

کودهای کلاته (Chelated) این کودها شامل عناصر ریز مغذی در فرم کلاته هستند که جذب بهتری توسط

گیاه دارند. به عنوان مثال، EDTA و DTPA

کودهای مایع: کودهای مایع معمولاً سریع‌تر جذب می‌شوند و برای کاربردهای فوری مناسب هستند. مثلاً کودهای آهن مایع.

کودهای محلول پاشی: این کودها برای مصرف برگی مناسب هستند و می‌توانند به سرعت علائم کمبود را برطرف کنند.

کودهای ترکیبی: کودهایی که چندین ریز مغذی را به صورت همزمان تأمین می‌کنند، مانند کودهای میکرو که ترکیبی از آهن، روی، منگنز، و مس دارند.

بررسی انواع کودهای ریز مغذی

کود آهن: بهترین نوع کود آهن، کلاته‌های آهن مثل Fe-EDTA و Fe-DTPA هستند.

کود روی: سولفات روی و کلاته‌های روی از بهترین گزینه‌ها هستند.

کود منگنز: سولفات منگنز و کلاته‌های منگنز پیشنهاد می‌شوند.

کود مس: سولفات مس و کلاته‌های مس بهترین نوع کودهای مس هستند.

کود بر: بوراکس و اسید بوریک از بهترین منابع بر هستند.

کود مولیبدن: مولیبدات آمونیوم و مولیبدات سدیم مناسب هستند.

ویژگی کود ریز مغذی

کود میکرو غالباً به شکل کلاته هستند تا ثبات و کارایی را به حداکثر برسانند.

کلاته‌های میکرو کاملاً در آب حل شده و محلول در آب هستند.

کلاته‌های میکرو به سرعت جذب گیاه شده و کارایی آن‌ها بالا است..

- سولفات آهن: برای جلوگیری از کمبود آهن و حفظ رنگ سبز برگ‌ها استفاده می‌شود.
- **سولفات مس**: برای جلوگیری از کمبود مس و بهبود رشد گیاه استفاده می‌شود.
- سولفات منگنز: برای جلوگیری از کمبود منگنز و افزایش فتوسنتز استفاده می‌شود.
- مولیبدات مولیبدن: برای جلوگیری از کمبود مولیبدن و تثبیت نیتروژن استفاده می‌شود.
- بوریک اسید: برای بهبود رشد گیاه و گرده افشانی بهتر استفاده می‌شود

– کودهای گوگرد (S)

گوگرد برای سنتز اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها و روغن‌ها در گیاهان ضروری است. کودهای گوگرد شامل سولفات آمونیوم، سولفات پتاسیم و گوگرد معدنی می‌شوند.

خواص: کودهای گوگرد، رشد گیاه را تقویت می‌کنند، کیفیت محصول را بهبود می‌بخشند و مقاومت گیاه را در برابر بیماری‌ها افزایش می‌دهند.

انواع:

- **سولفات آمونیوم**: علاوه بر تامین ۲۱ درصد نیتروژن، ۲۴ درصد گوگرد نیز ارائه می‌دهد.
- سولفات پتاسیم: ۴۴ درصد پتاسیم و ۱۸ درصد گوگرد را فراهم می‌کند.
- گوگرد معدنی: به صورت پودر یا گرانول موجود است و برای خاک‌های قلیایی مناسب است.

– کودهای کلسیم و منیزیم (Ca, Mg)

کلسیم برای ساختار دیواره سلولی، جذب مواد مغذی و فعال کردن آنزیم‌ها در گیاهان ضروری است. منیزیم نیز برای فتوسنتز، سنتز پروتئین و عملکرد عصبی گیاهان حیاتی است. کودهای کلسیم و منیزیم شامل دولومیت، گچ و سولفات منیزیم می‌شوند.

خواص: کودهای کلسیم و منیزیم، رشد ریشه را تقویت می‌کنند، کیفیت میوه را بهبود می‌بخشند و مقاومت گیاه را در برابر تنش‌های محیطی افزایش می‌دهند.

انواع:

- دولومیت: منبعی از کلسیم و منیزیم به نسبت ۱:۱، مناسب برای اصلاح خاک‌های اسیدی.
- گچ: منبع غنی کلسیم، به ویژه برای گیاهانی که نیاز به کلسیم بالا دارند مانند گوجه فرنگی و فلفل.
- سولفات منیزیم: منبع منیزیم به همراه گوگرد، مناسب برای خاک‌های شور.

۳- کودهای مخلوط

کودهای مخلوط، حاوی دو یا چند ماده مغذی اصلی و یا میکرومغذی در یک فرمولاسیون واحد هستند. این کودها می‌توانند مزایایی مانند سهولت استفاده و کاهش هزینه را به همراه داشته باشند.

کودهایی که حاوی دو یا چند ماده مغذی ضروری برای گیاهان در یک فرمولاسیون واحد باشند. کودهای مخلوط می‌توانند ترکیبات مختلفی از نیتروژن، فسفر، پتاسیم و سایر مواد مغذی میکرو را شامل شوند.

مثال‌ها:

- ۱۵-۱۵-۱۵ حاوی ۱۵ درصد نیتروژن، ۱۵ درصد فسفر و ۱۵ درصد پتاسیم، یک کود متعادل برای مصارف عمومی.
- ۳۰-۲۰-۱۰ مناسب برای گیاهانی که به فسفر بیشتری نسبت به نیتروژن و پتاسیم نیاز دارند، مانند در مراحل اولیه رشد.
- ۱۶-۸-۲۴ حاوی مقدار کلسیم و منیزیم بالا، مناسب برای گیاهانی مانند گوجه فرنگی و فلفل.

نکات مهم استفاده از کود های شیمیایی

- قبل از استفاده از هر گونه کود، خاک خود را آزمایش کنید تا از سطوح موجود مواد مغذی آگاه شوید. این به شما کمک می‌کند تا از کود بیش از حد استفاده نکنید که می‌تواند به گیاهان شما آسیب برساند.
- از دستورالعمل‌های روی برچسب کود پیروی کنید. مقدار کود مورد استفاده و دفعات استفاده از آن به نوع کود و نوع گیاه بستگی دارد.
- از کود در زمان خنک و مرطوب روز استفاده کنید. از کود دادن در گرمای روز خودداری کنید، زیرا این می‌تواند باعث سوختگی گیاهان شود.
- پس از کود دادن، به گیاهان خود آب دهید. این به جذب مواد مغذی توسط ریشه‌ها کمک می‌کند.

روش‌های کاربرد کودهای شیمیایی

کودهای شیمیایی می توانند به شکل های مختلفی از جمله گرانول، پودر، مایع و محلول در آب باشند. آنها را می توان به روش های مختلفی از جمله دستپاش، پخش با ماشین و چالکود اعمال کرد.

روش های مختلفی برای استفاده از کودهای شیمیایی در کشاورزی وجود دارد که شامل موارد زیر می شوند:

۱- دستپاش: پخش کود به طور یکنواخت بر روی سطح خاک رایج ترین روش است.

۲- چالکود: کود در چال هایی در کنار گیاهان قرار داده می شود و سپس با خاک پوشانده می شود.

۳- آبیاری: کود در آب حل شده و به طور مستقیم به خاک یا روی برگ های گیاهان (آبیاری برگی) اعمال می شود.

۴- سمپاشی: کود به صورت محلول مایع روی برگ های گیاهان اسپری می شود.

زمان مناسب برای استفاده از کودهای شیمیایی به نوع گیاه، مرحله رشد و شرایط خاک بستگی دارد. به طور کلی، کودهای نیتروژن در اوایل فصل رشد، کودهای فسفر در زمان کاشت یا پیوند و کودهای پتاسیم در اواخر فصل رشد اعمال می شوند

استفاده ایمن و موثر از کودهای شیمیایی

با وجود معایب ذکر شده، می توان با استفاده صحیح و اصولی از کودهای شیمیایی، مزایای آنها را به حداکثر رساند و اثرات منفی آنها را بر محیط زیست به حداقل رساند. برای این منظور، رعایت نکات زیر ضروری است:

۱- آزمایش خاک:

قبل از استفاده از هر نوع کود، باید خاک به طور کامل آزمایش شود تا کمبودهای مواد مغذی آن به طور دقیق مشخص گردد. این امر به شما کمک می کند تا کود مناسب را با مقادیر صحیح انتخاب کنید و از مصرف بیش از حد کودها و هدر رفتن منابع جلوگیری کنید.

۲- انتخاب کود مناسب:

با توجه به نوع خاک، نیازهای گیاهان و شرایط آب و هوایی، باید کود مناسب انتخاب شود. استفاده از کودهای با فرمولاسیون نامناسب می تواند نه تنها به گیاهان آسیب برساند، بلکه باعث اتلاف هزینه و آلودگی محیط زیست نیز شود.

—مصرف به اندازه:

از مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی خودداری کنید. استفاده بیش از حد از کودها نه تنها مفید نیست، بلکه می تواند به گیاهان، خاک و محیط زیست آسیب برساند.

—روش های صحیح مصرف:

کودهای شیمیایی باید به روش صحیح و با توجه به دستورالعمل های توصیه شده مصرف شوند. استفاده از روش های نامناسب مانند پخش نامنظم یا زمان نامناسب می تواند اثربخشی کود را کاهش داده و به محیط زیست آسیب برساند.

برخی از جایگزین های ارگانیک برای کودهای شیمیایی

کود کمپوست: کمپوست ماده ای آلی است که از تجزیه بقایای گیاهی، ضایعات غذایی و سایر مواد آلی به دست می آید. این ماده منبع غنی از مواد مغذی ضروری برای گیاهان است و به بهبود ساختار خاک و حفظ رطوبت کمک می کند.

۱. کود دامی: کود حیوانی، فضولات حیوانات اهلی مانند گاو، گوسفند و مرغ است. این ماده منبع عالی نیتروژن، فسفر و پتاسیم است و می تواند به طور قابل توجهی حاصلخیزی خاک را افزایش دهد.
۲. آرد ماهی: آرد ماهی از ماهی های فرآوری شده تهیه می شود و منبع غنی از فسفر و نیتروژن است. این ماده برای گیاهانی که به فسفر اضافی نیاز دارند مانند گوجه فرنگی و فلفل مناسب است.
۳. آرد استخوان: آرد استخوان از استخوان های حیوانات فرآوری شده تهیه می شود و منبع غنی از کلسیم و فسفر است. این ماده برای گیاهانی که به کلسیم اضافی نیاز دارند مانند گوجه فرنگی و فلفل مناسب است.
۴. کود گیاهی: کود گیاهی از گیاهان خاصی تهیه می شود که می توانند نیتروژن را از هوا تثبیت کنند و آن را در دسترس گیاهان زراعی قرار دهند. نمونه هایی از کودهای گیاهی شامل شبدر، نخود و یونجه هستند.

تولید محصولات فراوان و باکیفیت نیازمند تغذیه‌ای کامل و متعادل است که تمامی نیازهای گیاه را برطرف کند.

کودهای میکرو نیز از این قاعده مستثنی نیستند و برای گیاهان بسیار ضروری هستند.

این کودها با تأمین مواد ریزمغذی مورد نیاز گیاهان، به افزایش عملکرد و کیفیت محصولات کمک می‌کنند و نقش مهمی در سلامت و رشد کلی گیاهان دارند.

استقلال و خودکفایی در هر کشور بستگی به میزان تولیدات محصول و رفع نیازهای آن کشور دارد.

در هر کشور سالانه تعداد زیادی به جمعیت آن کشور افزوده می‌شود در نتیجه باید تولید محصولات کشاورزی نیز متناسب با رشد جمعیت افزایش یابد.

افزایش کمی و کیفی محصولات نیازمند یک سری مراقبت‌ها و برنامه‌ها است. یکی از این برنامه‌ها برنامه کودی در کشاورزی است تا موجب تعادل مواد غذایی در خاک شوند.

کودهای ریز مغذی برای رشد و توسعه گیاهان بسیار حیاتی هستند.

به‌طور کلی از میان عنصر موردنیاز گیاهان تعدادی عنصر به میزان کم موردنیاز گیاهان بوده که به همین علت آن‌ها را با این نام نامگذاری کرده اند.

اگر چه که گیاهان به کود میکرو به میزان ناچیز احتیاج دارند، اما وجود آن‌ها برای گیاهان بسیار ضروری است.

انواع کود ریز مغذی

ویژگی کود ریز مغذی

کود میکرو غالباً به شکل کلاته هستند تا ثبات و کارایی را به حداکثر برسانند.

کلاته‌های میکرو کاملاً در آب حل شده و محلول در آب هستند.

کلاته‌های میکرو به‌سرعت جذب گیاه شده و کارایی آن‌ها بالا است.

کود ریز مغذی برای گیاهان آپارتمانی

گیاهان آپارتمانی نقش مهمی در بهبود کیفیت هوا و ایجاد زیبایی در فضاهای داخلی ایفا می‌کنند.

این گیاهان نیز مانند گیاهان باغچه‌ای به ریزمغذی‌ها نیاز دارند تا بتوانند سالم و سرزنده رشد کنند.

در این مقاله به اهمیت و نحوه استفاده از کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی پرداخته خواهد شد.

اهمیت ریزمغذی‌ها برای گیاهان آپارتمانی

ریز مغذی‌ها عناصر ضروری هستند که گیاهان به مقادیر بسیار کمی از آن‌ها نیاز دارند.

این عناصر شامل آهن، روی، منگنز، مس، بر، مولیبدن و کلر می‌شوند. کمبود هر یک از این عناصر می‌تواند باعث کاهش رشد و بروز علائم کمبود در گیاهان آپارتمانی شود.

معیارهای انتخاب کود ریز مغذی مناسب برای گیاهان آپارتمانی

قابلیت جذب: کود باید به راحتی توسط گیاه جذب شود. کودهای کلاته معمولاً جذب بهتری دارند.

نوع گیاه: نیازهای غذایی گیاهان مختلف متفاوت است، بنابراین کود باید متناسب با نوع گیاه انتخاب شود.

فرم کود: کودهای مایع و محلول‌پاشی برای گیاهان آپارتمانی مناسب‌تر هستند.

بهترین کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی‌بهرترین کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی کود آهن: کودهای کلاته آهن مانند Fe-EDTA و Fe-DTPA برای گیاهان آپارتمانی بسیار موثر هستند.

کود روی: سولفات روی و کلاته‌های روی از بهترین گزینه‌ها برای تأمین روی گیاهان آپارتمانی هستند.

کود منگنز: سولفات منگنز و کلاته‌های منگنز پیشنهاد می‌شوند.

کود مس: سولفات مس و کلاته‌های مس برای تأمین مس مورد نیاز گیاهان مناسب هستند.

کود بر: بوراکس و اسید بوریک از بهترین منابع بر برای گیاهان آپارتمانی هستند.

کود مولیبدن: مولیبدات آمونیوم و مولیبدات سدیم برای تأمین مولیبدن مورد نیاز گیاهان مناسب هستند.

نحوه مصرف کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی

کودهای مایع: کودهای مایع معمولاً به صورت مستقیم به خاک گیاه اضافه می‌شوند و جذب سریع‌تری دارند. مقدار مصرف باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد.

کودهای محلول‌پاشی: این کودها را می‌توان به صورت محلول‌پاشی بر روی برگ‌ها استفاده کرد تا به سرعت جذب شوند.

کودهای دانه‌ای: این کودها به تدریج در خاک تجزیه شده و مواد مغذی را آزاد می‌کنند. باید به صورت

چالکود استفاده شوند و مقدار مصرف باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد . .

نحوه استفاده از کودهای ریز مغذی

محلول پاشی: بسیاری از کودهای ریز مغذی می‌توانند به صورت محلول پاشی بر روی برگ‌ها استفاده شوند. این روش برای رفع سریع کمبودهای ریز مغذی مؤثر است.

افزودن به خاک: کودهای ریز مغذی می‌توانند به خاک اضافه شوند تا به تدریج توسط ریشه‌ها جذب شوند. استفاده از کلات‌ها: استفاده از کلات‌های عناصر ریز مغذی می‌تواند جذب آن‌ها را بهبود بخشد و خطر شسته شدن آن‌ها از خاک را کاهش دهد

کود ریز مغذی برای رشد و بالارفتن عملکرد در محصولات کشاورزی مفید هستند و علی‌رغم نیاز کم گیاه، جایگاه خاصی در تولیدات کشاورزی دارند و برای انواع محصولات مناسب هستند.

عناصری که در بالا نام برده شد اجزای اصلی کود ریز مغذی بوده که باعث رشد و افزایش محصول می‌شوند.

از آنجاکه کشاورزان بیشتر در استفاده از عناصر مغذی ماکرو متمرکز هستند، مقدار بیش از حد کود ریز مغذی‌ها اتفاق بسیار کمیابی است.

از طرف دیگر، در صورت کمبود کود میکرو، رشد و کیفیت محصول تحت تأثیر قرار می‌گیرد و نشانه آن تغییر رنگ برگ‌ها، رشد ضعیف برگ‌ها و سرشاخه‌های جوان و باردهی ضعیف است و کمبود هر یک از ریزمغذی‌ها ممکن است رشد گیاه را محدود کند.

چرا باید در کشاورزی از انواع کود ریز مغذی استفاده کرد؟

عنصر روی در ساختار هورمون اکسین (هورمون رشد) سهیم است و همچنین این عنصر در گل‌انگیزی و تولید گرده و گرده‌افشانی ضروری است، و موجب تسریع در رشد لوله گرده شده و در نتیجه امکان لقاح و تشکیل میوه را افزایش می‌دهد.

علائم کمبود روی در پسته شامل تأخیر در باز شدن جوانه‌های گل، موج شدن برگ‌ها و کوتاه شدن فاصله میان‌گره‌ها است. به‌طور کلی بدون روی، عملکرد بالا برای گیاهان غیرممکن می‌شود.

علائم کمبود روی در کشاورزی به صورت زیر است:

زردشدن در پایین برگ‌ها

کاهش طول میان‌گره‌ها

کاهش دوره گرده‌افشانی، کاهش تشکیل میوه

کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به محل مصرف

توقف رشد جوانه انتهایی و سیاه‌شدن جوانه رویشی

نقش عنصر مس در کشاورزی:

مس در ساختار بعضی از پروتئین‌ها وجود داشته و در واکنش‌های انتقال الکترون سهیم بوده و فعال‌کننده چندین آنزیم است.

این عنصر غذایی در خاک‌های آهکی و قلیایی، برای گیاهان به طور کامل غیرقابل جذب است.

از علائم کمبود مس در باغات پسته می‌توان به ریز و قرمزشدن برگ و میوه و سوختگی برگ‌های جوان اشاره کرد. خشکیدگی درختان پسته و حالت سوختگی نوک برگ‌های نابالغ و جدید در انتهای شاخه و عصایی شدن سرشاخه‌ها از علائم کمبود مس در درختان پسته است.

با توجه به اینکه مس برای ایفای نقش آنزیم‌ها حاوی مس در کلروپلاست ضروری است زردی برگ‌های جوان، رایج‌ترین علامت کمبود مس در گیاهان می‌باشد. مس به علت حضور در ساختار لیگنین در مقاومت طبیعی گیاهان نسبت به بیماری‌ها نقش دارد.

نقش عنصر بر در کشاورزی:

بر یک عنصر غذایی پر اهمیت برای رشد و نمو محصولات کشاورزی است.

وجود بر برای گرده‌افشانی و به‌طور کلی برای ساختارهای تولیدمثلی گیاهان مهم و ضروری است.

افزایش طول عمر دانه گرده و کمک به رشد لوله گرده و گرده‌افشانی از کارهای اساسی عنصر بر در گیاه پسته است.

جذب بر در خاک‌های آهکی که دارای pH بالایی هستند و همچنین آب‌هایی که دارای بی‌کربنات بالای هستند سخت‌تر است.

این عنصر به پایداری غشا و یکپارچگی عملکرد گیاه کمک زیادی کرده و یکی از احتیاجات ضروری گیاه به حساب می‌آید.

علائم کمبود بر ابتدا در نقاط رشد گیاهان ظاهر می‌شود و انواع خاصی از خاک بیشتر در معرض کمبود بر هستند.

از علائم کمبود این عنصر می‌توان موارد زیر را نام برد:

سیاه‌شدن بافت‌های مریستمی

مرگ نقاط در حال رشد و توقف رشد جوانه انتهایی

تغییر شکل و کلروز برگ‌ها و رنگ‌پریدگی برگ‌های جوان

ضایعات قهوه‌ای تیره روی برگ‌ها

کاهش فاصله میان‌گره‌ها، ایجاد حالت کوتولگی و تراکم و کوچک‌شدن برگ‌ها در سرشاخه‌ها

گل‌دهی ضعیف و عدم رشد کافی میوه

زمان استفاده از بر بسیار مهم است. یکی از زمان‌های مناسب برای محلول‌پاشی این عنصر، قبل از گلدهی (تورم جوانه‌ها) و در باغات میوه پس از برداشت محصول می‌باشد.

نقش عنصر آهن در کشاورزی:

عنصر آهن یکی دیگر از کود ریز مغذی بوده که برای گیاهان به میزان کم بسیار ضروری هستند. آهن برای رشد محصولات و تولید مواد غذایی ضروری است.

گیاهان آهن را به عنوان کاتیون آهنی (Fe^{2+}) به خود اختصاص می دهند. آهن جزء بسیاری از آنزیم های مرتبط با انتقال انرژی، کاهش و تثبیت نیتروژن و تشکیل لیگنین است. اهمیت آهن، نقش آن در تولید کلروفیل است.

به همین دلیل، آهن عنصر اساسی برای فتوسنتز و ترکیب آنزیم است که کمبود آهن در گیاهان باعث زردی بین رگبرگ های برگ های جوان تر می شود.

نقش عنصر منگنز در کشاورزی:

منگنز در درجه اول به عنوان بخشی از سیستم های آنزیمی در گیاهان عمل می کند. این عنصر همچنین چندین واکنش مهم متابولیکی را فعال کرده و نقش مستقیمی در فتوسنتز دارد.

این عنصر در واکنش های انتقال الکترون و در تولید کلروفیل نقش دارد. منگنز ضمن افزایش در دسترس بودن فسفر (P) و کلسیم (Ca)، جوانه زنی و بلوغ را در گیاهان تسریع می کند.

علائم کمبود منگنز به راحتی با کمبود آهن اشتباه گرفته می شود. کمبود منگنز در گیاهان به صورت کلروز یا زردی بین رگبرگ های برگ های جوان بروز می کند که تمام قسمت های بالای درخت را فرامی گیرد، رشد درخت نیز کاهش یافته و در بعضی مواقع درختان به صورت کوتاه باقی می ماند.

نقش عنصر مولیبدن در کشاورزی:

مولیبدن عنصری کمیاب است که در خاک یافت می شود و برای سنتز و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز مورد نیاز است.

این عنصر در تولید آنزیم‌های مربوط به مصرف نیتروژن در گیاه و همچنین در تبدیل نیترات‌ها به اسیدآمینه نقش دارد.

مولیبدن نقش ضروری در جذب آهن و انتقال آن در گیاهان دارد که این موضوع علت مشابه بودن علائم کمبود مولیبدن با زردی بین رگبرگی کمبود ازت و آهن می‌باشد.

باتوجه به اهمیت مولیبدن در بهینه‌سازی رشد گیاه، خوشبختانه کمبود آن در اکثر مناطق زراعی کشاورزی نادر است.

مولیبدن در افزایش عملکرد و کیفیت محصول و همچنین بر روی جذب عناصر دیگر توسط گیاه نقش دارد.

نقش عنصر کلر در کشاورزی:

گیاهان کلر را به‌عنوان آنیون کلرید (Cl^-) می‌گیرند. کلر در واکنش‌های تنظیم فشار اسمزی و خنثی‌سازی کاتیون‌ها دخالت دارد.

کلر در فرآیندهای بیوشیمیایی مهم است و همچنین در ایفای نقش منگنز در تولید فتوسنتزی کربوهیدرات‌ها و آزادسازی اکسیژن شرکت می‌کند.

این عنصر در واکنش‌های انرژی در گیاه فعال است. کلر به‌عنوان کود ریز مغذی طبقه‌بندی می‌شود، و برای گیاهان در مقادیر کم موردنیاز است.

رشد بسیاری از گیاهان به طور قابل توجهی در صورت کاهش کلر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. زردی برگ‌های جوان و پژمردگی عمومی گیاه دو علامت رایج کمبود کلر است.

کود میکرو تغذیه گیاه را کامل می‌کند.

این دسته از کودها از گلدهی و باردهی پشتیبانی می‌کنند.

کمبودها را اصلاح کرده و عملکرد نادرست گیاه را درمان می‌کنند.

کود ریز مغذی مقاومت گیاه را در برابر بیماری، حشرات و تنش‌های محیطی افزایش می‌دهند.

کود ریز مغذی به میزان زیادی از پدیده سال آوری جلوگیری کرده و باعث افزایش عملکرد تولید می‌شوند.

استفاده از کود میکرو در کشاورزی به روش اصولی

امروزه با انجام آزمایش‌های خاک و تجزیه و تحلیل گیاهان مشخص شده که بسیاری از خاک‌ها از کود ریز مغذی رنج می‌برند.

کمبود این عناصر بیشتر در گیاهان زراعی، درختان میوه و حتی در گل‌های زینتی کشور قابل رویت است و این کمبود در آن‌ها تأیید شده است.

از سری دلایلی که باعث کمبود کود ریز مغذی در گیاهان شده است دلایل زیر است.

افزایش استفاده از کودهای NPK با آنالیز بالا که حاوی مقادیر کمتری از عناصر ریز مغذی هستند.

پیشرفت در تکنولوژی کود باعث کاهش باقیمانده کود ریز مغذی می‌شود.

نیاز به محصول زیاد و افزایش تولید باعث مصرف این عناصر شده و در نتیجه در خاک کمبود ایجاد می‌شود.

این عوامل در کنار سایر عوامل دیگر دست‌به‌دست هم داده و باعث افزایش قابل توجه استفاده و نیاز به کود ریز مغذی برای دستیابی به یک تغذیه متعادل و کامل می‌شوند.

متداول‌ترین روش استفاده و کاربرد عناصر میکرو در کشاورزی به صورت کود میکرو در خاک و در چال کود است. میزان مصرف این کود در هر زمین فرق داشته و نمی‌توان به صورت دقیق بیان کرد.

برای این که میزان دقیق استفاده از این کودها را بدانید نیازمند آزمایش خاک هستید تا بتوانید میزان کمبود این عناصر را در زمین و باغ خود مشخص کنید.

همچنین می‌توان این کودها را با کودهای دیگر مخلوط کرده و برای گیاهان خود به کار ببرید. با این کار هزینه‌ها کاهش یافته و توزیع یکنواخت‌تری با استفاده از تجهیزات کاربردی معمولی امکان‌پذیر می‌شود.

از آن جایی که این کودها حلالیت بالایی دارند می‌توان به‌صورت محلول‌پاشی و هم در آب آبیاری از آنها استفاده کرد

تولید محصولات فراوان و باکیفیت نیازمند تغذیه‌ای کامل و متعادل است که تمامی نیازهای گیاه را برطرف کند.

کودهای میکرو نیز از این قاعده مستثنی نیستند و برای گیاهان بسیار ضروری هستند.

این کودها با تأمین مواد ریزمغذی مورد نیاز گیاهان، به افزایش عملکرد و کیفیت محصولات کمک می‌کنند و نقش مهمی در سلامت و رشد کلی گیاهان دارند.

استقلال و خودکفایی در هر کشور بستگی به میزان تولیدات محصول و رفع نیازهای آن کشور دارد.

در هر کشور سالانه تعداد زیادی به جمعیت آن کشور افزوده می‌شود در نتیجه باید تولید محصولات کشاورزی نیز متناسب با رشد جمعیت افزایش یابد.

افزایش کمی و کیفی محصولات نیازمند یک سری مراقبت‌ها و برنامه‌ها است. یکی از این برنامه‌ها برنامه کودی در کشاورزی است تا موجب تعادل مواد غذایی در خاک شوند.

کودهای ریز مغذی برای رشد و توسعه گیاهان بسیار حیاتی هستند.

به‌طور کلی از میان عنصر موردنیاز گیاهان تعدادی عنصر به میزان کم موردنیاز گیاهان بوده که به همین علت آنها را با این نام نامگذاری کرده اند.

اگر چه که گیاهان به کود میکرو به میزان ناچیز احتیاج دارند، اما وجود آنها برای گیاهان بسیار ضروری است.

انواع کود ریز مغذی

انواع کودهای ریز مغذی

این کودها شامل عناصر غذایی ضروری می‌باشند که گیاهان به مقادیر کمی از آنها نیاز دارند.

این عناصر شامل آهن (Fe)، منگنز (Mn)، روی (Zn)، مس (Cu)، بور (B)، مولیبدن (Mo)، کلر (Cl) و... هستند. در ادامه به توضیح انواع کودهای ریز مغذی می‌پردازیم:

کودهای آهن: (Fe)

- سولفات آهن: یک نوع کود محلول در آب که برای رفع کمبود آهن در گیاهان به کار می‌رود.
- کلات‌های آهن: مانند Fe-EDTA، که پایدارتر هستند و آهن را به شکلی قابل جذب برای گیاه نگه می‌دارند.

- فرو آمونیوم فسفات و فرو آمونیوم سولفات: از انواع دیگر کودهای حاوی آهن می‌باشند.

کودهای منگنز: (Mn)

- سولفات منگنز: متداول‌ترین نوع کود منگنز که به صورت محلول‌پاشی یا به عنوان افزودنی به خاک استفاده می‌شود.
- کلات‌های منگنز: مانند Mn-EDTA، که جذب منگنز توسط گیاهان را تسهیل می‌کنند.
- کربنات منگنز و کلرید منگنز نیز از دیگر کودهای حاوی منگنز می‌باشند.

کودهای روی: (Zn)

- سولفات روی: که به صورت محلول‌پاشی یا کاربرد خاکی استفاده می‌شود.
- کلات‌های روی: مانند NaZn-EDTA و NaZn-NTA که جذب روی را بهبود می‌بخشند.

کودهای مس: (Cu)

- سولفات مس: رایج‌ترین نوع کود مس که می‌توان آن را به خاک یا به صورت محلول‌پاشی استفاده کرد.
- کلات‌های مس: مانند EDTA-Cu، که در شرایط خاص برای جذب بهتر مس به کار می‌روند.
- کود اکسید روی و فسفات روی نیز از دیگر کودهای حاوی عنصر روی می‌باشد.

کودهای بر: (B)

- بوراکس: یک منبع رایج بر که معمولاً به خاک اضافه می‌شود.
- اسید بوریک: که گاهی اوقات به صورت محلول‌پاشی استفاده می‌شود.
- بورات (کلسیم و سدیم) و کولمانیت از دیگر انواع کودهای حاوی عنصر بر هستند.

کودهای مولیبدن: (Mo)

- مولیبدات آمونیوم، مولیبدات پتاسیم و مولیبدات سدیم: از رایج‌ترین و پرمصرف‌ترین انواع کود مولیبدن می‌باشند.

کودهای کلر: (Cl)

- کلرید پتاسیم: یکی از منابع اصلی کلر که به عنوان کود استفاده می‌شود.

ویژگی کود ریز مغذی

- کود میکرو غالباً به شکل کلاته هستند تا ثبات و کارایی را به حداکثر برسانند.
- کلاته‌های میکرو کاملاً در آب حل شده و محلول در آب هستند.
- کلاته‌های میکرو به سرعت جذب گیاه شده و کارایی آن‌ها بالا است.

زمان مصرف کودهای ریز مغذی

استفاده از کود های ریز مغذی بسیار مهم بوده در ضمن زمان مصرف این کود ها نیز بسیار مهم است که در ادامه به آن ها اشاره میکنیم.

۱. کودهای آهن (Fe)

بهترین زمان مصرف: مصرف کودهای آهن معمولاً در مراحل اولیه رشد و توسعه گیاهان توصیه می شود، به خصوص قبل از شروع فتوسنتز قوی.

نشانه های کمبود: زرد شدن برگ های جوان (کلروز).

۲. کودهای روی (Zn)

بهترین زمان مصرف: روی باید در مراحل اولیه رشد گیاه مصرف شود، مخصوصاً هنگام کاشت و اولین مراحل رشد ریشه.

نشانه های کمبود: لکه های سفید روی برگ های جوان و کاهش رشد و ریز برگی سرشاخه ها.

۳. کودهای منگنز (Mn)

بهترین زمان مصرف: منگنز معمولاً باید در دوره های رشد سریع گیاه مصرف شود، به خصوص در اوایل بهار.

نشانه های کمبود: کلروز بین رگبرگی در برگ های جوان.

۴. کودهای مس (Cu)

بهترین زمان مصرف: مصرف مس باید در مراحل اولیه رشد و تشکیل گل ها انجام شود.

نشانه های کمبود: زرد شدن برگ ها و کاهش رشد.

۵. کودهای مولیبدن (Mo)

بهترین زمان مصرف: مولیبدن باید در مراحل اولیه رشد و در زمان تشکیل غده ها و دانه ها مصرف شود.

نشانه های کمبود: کاهش تثبیت نیتروژن و رشد ناقص.

۶. کودهای بور (B)

بهترین زمان مصرف: بور باید در مراحل قبل از گل دهی و تشکیل میوه مصرف شود.

نشانه های کمبود: رشد کم ساقه ها (کوتولگی گیاه) و کاهش تشکیل میوه و کاهش عملکرد تولید می باشد.

کود ریز مغذی

بهترین کود ریز مغذی

معیارهای انتخاب بهترین کود ریز مغذی:

ترکیب شیمیایی: ترکیب شیمیایی کود باید متناسب با نیازهای خاص گیاه باشد.

قابلیت جذب: کودهایی که به صورت کلاته هستند، معمولاً جذب بهتری دارند.

سازگاری با خاک: برخی کودها برای خاک‌های خاصی مناسب‌تر هستند.

نحوه مصرف: راحتی مصرف و ماندگاری اثر کود جهت حداکثر تاثیرگذاری کود.

معرفی بهترین کودهای ریز مغذی

کودهای کلاته (Chelated) این کودها شامل عناصر ریز مغذی در فرم کلاته هستند که جذب بهتری توسط

گیاه دارند. به عنوان مثال، EDTA و DTPA

کودهای مایع: کودهای مایع معمولاً سریع‌تر جذب می‌شوند و برای کاربردهای فوری مناسب هستند. مثلاً کودهای آهن مایع.

کودهای محلول پاشی: این کودها برای مصرف برگی مناسب هستند و می‌توانند به سرعت علائم کمبود را برطرف کنند.

کودهای ترکیبی: کودهایی که چندین ریز مغذی را به صورت همزمان تأمین می‌کنند، مانند کودهای میکرو که ترکیبی از آهن، روی، منگنز، و مس دارند.

بررسی انواع کودهای ریز مغذی

کود آهن: بهترین نوع کود آهن، کلاته‌های آهن مثل Fe-EDTA و Fe-DTPA هستند.

کود روی: سولفات روی و کلاته‌های روی از بهترین گزینه‌ها هستند.

کود منگنز: سولفات منگنز و کلاته‌های منگنز پیشنهاد می‌شوند.

کود مس: سولفات مس و کلاته‌های مس بهترین نوع کودهای مس هستند.

کود بر: بوراکس و اسید بوریک از بهترین منابع بر هستند.

کود مولیبدن: مولیبدات آمونیوم و مولیبدات سدیم مناسب هستند.

کود ریز مغذی برای گیاهان آپارتمانی

کود ریز مغذی برای گیاهان آپارتمانی

گیاهان آپارتمانی نقش مهمی در بهبود کیفیت هوا و ایجاد زیبایی در فضاهای داخلی ایفا می‌کنند.

این گیاهان نیز مانند گیاهان باغچه‌ای به ریز مغذی‌ها نیاز دارند تا بتوانند سالم و سرزنده رشد کنند.

در این مقاله به اهمیت و نحوه استفاده از کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی پرداخته خواهد شد.

اهمیت ریزمغذی‌ها برای گیاهان آپارتمانی

ریز مغذی‌ها عناصر ضروری هستند که گیاهان به مقادیر بسیار کمی از آن‌ها نیاز دارند.

این عناصر شامل آهن، روی، منگنز، مس، بر، مولیبدن و کلر می‌شوند. کمبود هر یک از این عناصر می‌تواند باعث کاهش رشد و بروز علائم کمبود در گیاهان آپارتمانی شود.

معیارهای انتخاب کود ریز مغذی مناسب برای گیاهان آپارتمانی

قابلیت جذب: کود باید به راحتی توسط گیاه جذب شود. کودهای کلاته معمولاً جذب بهتری دارند.

نوع گیاه: نیازهای غذایی گیاهان مختلف متفاوت است، بنابراین کود باید متناسب با نوع گیاه انتخاب شود.

فرم کود: کودهای مایع و محلول‌پاشی برای گیاهان آپارتمانی مناسب‌تر هستند.

بهترین کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی

کود آهن: کودهای کلاته آهن مانند Fe-EDTA و Fe-DTPA برای گیاهان آپارتمانی بسیار موثر هستند.

کود روی: سولفات روی و کلاته‌های روی از بهترین گزینه‌ها برای تأمین روی گیاهان آپارتمانی هستند.

کود منگنز: سولفات منگنز و کلاته‌های منگنز پیشنهاد می‌شوند.

کود مس: سولفات مس و کلاته‌های مس برای تأمین مس مورد نیاز گیاهان مناسب هستند.

کود بر: بوراکس و اسید بوریک از بهترین منابع بر برای گیاهان آپارتمانی هستند.

کود مولیبدن: مولیبدات آمونیوم و مولیبدات سدیم برای تأمین مولیبدن مورد نیاز گیاهان مناسب هستند.

نحوه مصرف کودهای ریزمغذی برای گیاهان آپارتمانی

کودهای مایع: کودهای مایع معمولاً به صورت مستقیم به خاک گیاه اضافه می‌شوند و جذب سریع‌تری دارند. مقدار مصرف باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد.

کودهای محلول‌پاشی: این کودها را می‌توان به صورت محلول‌پاشی بر روی برگ‌ها استفاده کرد تا به سرعت جذب شوند.

کودهای دانه‌ای: این کودها به تدریج در خاک تجزیه شده و مواد مغذی را آزاد می‌کنند. باید به صورت چالکود استفاده شوند و مقدار مصرف باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد.

کود ریز مغذی محلول پاشی

نحوه استفاده از کودهای ریز مغذی

• محلول‌پاشی:

بسیاری از کودهای ریز مغذی می‌توانند به صورت **محلول‌پاشی** بر روی برگ‌ها استفاده شوند. این روش برای رفع سریع کمبودهای ریز مغذی مؤثر است.

• **افزودن به خاک:** کودهای ریز مغذی می‌توانند به خاک اضافه شوند تا به تدریج توسط ریشه‌ها جذب شوند.

• **استفاده از کلات‌ها:** استفاده از کلات‌های عناصر ریز مغذی می‌تواند جذب آن‌ها را بهبود بخشد و خطر شسته شدن آن‌ها از خاک را کاهش دهد.

کود ریز مغذی برای رشد و بالارفتن عملکرد در محصولات کشاورزی مفید هستند و علی‌رغم نیاز کم گیاه، جایگاه خاصی در تولیدات کشاورزی دارند و برای انواع محصولات مناسب هستند.

عناصری که در بالا نام برده شد اجزای اصلی کود ریز مغذی بوده که باعث رشد و افزایش محصول می‌شوند.

از آنجاکه کشاورزان بیشتر در استفاده از عناصر مغذی ماکرو متمرکز هستند، مقدار بیش از حد کود ریز مغذی‌ها اتفاق بسیار کمیابی است.

از طرف دیگر، در صورت کمبود کود میکرو، رشد و کیفیت محصول تحت تأثیر قرار می‌گیرد و نشانه آن تغییر رنگ برگ‌ها، رشد ضعیف برگ‌ها و سرشاخه‌های جوان و باردهی ضعیف است و کمبود هر یک از ریزمغذی‌ها ممکن است رشد گیاه را محدود کند.

چرا باید در کشاورزی از انواع کود ریز مغذی استفاده کرد؟

عنصر روی در ساختار هورمون اکسین (هورمون رشد) سهیم است و همچنین این عنصر در گل‌انگیزی و تولید گرده و گرده‌افشانی ضروری است، و موجب تسریع در رشد لوله گرده شده و در نتیجه امکان لقاح و تشکیل میوه را افزایش می‌دهد.

علائم کمبود روی در پسته شامل تأخیر در باز شدن جوانه‌های گل، مواج شدن برگ‌ها و کوتاه شدن فاصله میان‌گره‌ها است. به‌طور کلی بدون روی، عملکرد بالا برای گیاهان غیرممکن می‌شود.

علائم کمبود روی در کشاورزی به‌صورت زیر است:

- زرد شدن در پایین برگ‌ها
- کاهش طول میان‌گره‌ها
- کاهش دوره گرده‌افشانی، کاهش تشکیل میوه
- کاهش انتقال مواد فتوسنتزی به محل مصرف
- توقف رشد جوانه انتهایی و سیاه شدن جوانه رویشی

نقش عنصر مس در کشاورزی:

مس در ساختار بعضی از پروتئین‌ها وجود داشته و در واکنش‌های انتقال الکترون سهیم بوده و فعال‌کننده چندین آنزیم است.

این عنصر غذایی در خاک‌های آهکی و قلیایی، برای گیاهان به‌طور کامل غیرقابل جذب است.

از علائم کمبود مس در باغات پسته می‌توان به ریز و قرمز شدن برگ و میوه و سوختگی برگ‌های جوان اشاره کرد. خشکیدگی درختان پسته و حالت سوختگی نوک برگ‌های نابالغ و جدید در انتهای شاخه و عصایی شدن سرشاخه‌ها از علائم کمبود مس در درختان پسته است.

با توجه به اینکه مس برای ایفای نقش آنزیم‌ها حاوی مس در کلروپلاست ضروری است زردی برگ‌های جوان، رایج‌ترین علامت کمبود مس در گیاهان می‌باشد. مس به علت حضور در ساختار لیگنین در مقاومت طبیعی گیاهان نسبت به بیماری‌ها نقش دارد.

نقش عنصر بر در کشاورزی:

بر یک عنصر غذایی پر اهمیت برای رشد و نمو محصولات کشاورزی است.

وجود بر برای گرده‌افشانی و به‌طور کلی برای ساختارهای تولیدمثلی گیاهان مهم و ضروری است.

افزایش طول عمر دانه گرده و کمک به رشد لوله گرده و گرده‌افشانی از کارهای اساسی عنصر بر در گیاه پسته است.

جذب بر در خاک‌های آهکی که دارای pH بالایی هستند و همچنین آب‌هایی که دارای بی‌کربنات بالای هستند سخت‌تر است.

این عنصر به پایداری غشا و یکپارچگی عملکرد گیاه کمک زیادی کرده و یکی از احتیاجات ضروری گیاه به حساب می‌آید.

علائم کمبود بر ابتدا در نقاط رشد گیاهان ظاهر می‌شود و انواع خاصی از خاک بیشتر در معرض کمبود بر هستند.

از علائم کمبود این عنصر می‌توان موارد زیر را نام برد:

- سیاه شدن بافت‌های مریستمی
- مرگ نقاط در حال رشد و توقف رشد جوانه انتهایی
- تغییر شکل و کلروز برگ‌ها و رنگ‌پریدگی برگ‌های جوان
- ضایعات قهوه‌ای تیره روی برگ‌ها
- کاهش فاصله میان‌گره‌ها، ایجاد حالت کوتولگی و تراکم و کوچک شدن برگ‌ها در سرشاخه‌ها
- گل‌دهی ضعیف و عدم رشد کافی میوه

زمان استفاده از بر بسیار مهم است. یکی از زمان‌های مناسب برای محلول‌پاشی این عنصر، قبل از گلدهی (تورم جوانه‌ها) و در باغات میوه پس از برداشت محصول می‌باشد.

کود ریز مغذی

نقش عنصر آهن در کشاورزی:

عنصر آهن یکی دیگر از کود ریز مغذی بوده که برای گیاهان به میزان کم بسیار ضروری هستند. آهن برای رشد محصولات و تولید مواد غذایی ضروری است.

گیاهان آهن را به عنوان کاتیون آهنی (Fe^{2+}) به خود اختصاص می دهند. آهن جزء بسیاری از آنزیم های مرتبط با انتقال انرژی، کاهش و تثبیت نیتروژن و تشکیل لیگنین است. اهمیت آهن، نقش آن در تولید کلروفیل است.

به همین دلیل، آهن عنصر اساسی برای فتوسنتز و ترکیب آنزیم است که کمبود آهن در گیاهان باعث زردی بین رگبرگ های برگ های جوان تر می شود.

نقش عنصر منگنز در کشاورزی:

منگنز در درجه اول به عنوان بخشی از سیستم های آنزیمی در گیاهان عمل می کند. این عنصر همچنین چندین واکنش مهم متابولیکی را فعال کرده و نقش مستقیمی در فتوسنتز دارد.

این عنصر در واکنش های انتقال الکترون و در تولید کلروفیل نقش دارد. منگنز ضمن افزایش در دسترس بودن فسفر (P) و کلسیم (Ca)، جوانه زنی و بلوغ را در گیاهان تسریع می کند.

علائم کمبود منگنز به راحتی با کمبود آهن اشتباه گرفته می شود. کمبود منگنز در گیاهان به صورت کلروز یا زردی بین رگبرگ های برگ های جوان بروز می کند که تمام قسمت های بالای درخت را فرامی گیرد، رشد درخت نیز کاهش یافته و در بعضی مواقع درختان به صورت کوتاه باقی می ماند.

نقش عنصر مولیبدن در کشاورزی:

مولیبدن عنصری کمیاب است که در خاک یافت می شود و برای سنتز و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز مورد نیاز است.

این عنصر در تولید آنزیم های مربوط به مصرف نیتروژن در گیاه و همچنین در تبدیل نیترات ها به اسید آمینه نقش دارد.

مولیبدن نقش ضروری در جذب آهن و انتقال آن در گیاهان دارد که این موضوع علت مشابه بودن علائم کمبود مولیبدن با زردی بین رگبرگی کمبود ازت و آهن می باشد.

باتوجه به اهمیت مولیبدن در بهینه سازی رشد گیاه، خوشبختانه کمبود آن در اکثر مناطق زراعی کشاورزی نادر است.

مولیبدن در افزایش عملکرد و کیفیت محصول و همچنین بر روی جذب عناصر دیگر توسط گیاه نقش دارد.

نقش عنصر کلر در کشاورزی:

گیاهان کلر را به‌عنوان آنیون کلرید (Cl-) می‌گیرند. کلر در واکنش‌های تنظیم فشار اسمزی و خنثی‌سازی کاتیون‌ها دخالت دارد.

کلر در فرآیندهای بیوشیمیایی مهم است و همچنین در ایفای نقش منگنز در تولید فتوسنتزی کربوهیدرات‌ها و آزادسازی اکسیژن شرکت می‌کند.

این عنصر در واکنش‌های انرژی در گیاه فعال است. کلر به‌عنوان کود ریز مغذی طبقه‌بندی می‌شود، و برای گیاهان در مقادیر کم موردنیاز است.

رشد بسیاری از گیاهان به طور قابل توجهی در صورت کاهش کلر تحت‌تأثیر قرار می‌گیرد. زردی برگ‌های جوان و پژمردگی عمومی گیاه دو علامت رایج کمبود کلر است.

- کود میکرو تغذیه گیاه را کامل می‌کند.
- این دسته از کودها از گلدهی و باردهی پشتیبانی می‌کنند.
- کمبودها را اصلاح کرده و عملکرد نادرست گیاه را درمان می‌کنند.
- کود ریز مغذی مقاومت گیاه را در برابر بیماری، حشرات و تنش‌های محیطی افزایش می‌دهند.
- کود ریز مغذی به میزان زیادی از پدیده سال آوری جلوگیری کرده و باعث افزایش عملکرد تولید می‌شوند.

استفاده از کود میکرو در کشاورزی به روش اصولی

امروزه با انجام آزمایش‌های خاک و تجزیه و تحلیل گیاهان مشخص شده که بسیاری از خاک‌ها از کود ریز مغذی رنج می‌برند.

کمبود این عناصر بیشتر در گیاهان زراعی، درختان میوه و حتی در گل‌های زینتی کشور قابل رویت است و این کمبود در آن‌ها تأیید شده است.

از سری دلایلی که باعث کمبود کود ریز مغذی در گیاهان شده است دلایل زیر است.

افزایش استفاده از کودهای NPK با آنالیز بالا که حاوی مقادیر کمتری از عناصر ریز مغذی هستند.

پیشرفت در تکنولوژی کود باعث کاهش باقیمانده کود ریز مغذی می‌شود.

نیاز به محصول زیاد و افزایش تولید باعث مصرف این عناصر شده و در نتیجه در خاک کمبود ایجاد می‌شود.

این عوامل در کنار سایر عوامل دیگر دست‌به‌دست هم داده و باعث افزایش قابل توجه استفاده و نیاز به کود ریز مغذی برای دستیابی به یک تغذیه متعادل و کامل می‌شوند.

م‌تداول‌ترین روش استفاده و کاربرد عناصر میکرو در کشاورزی به صورت کود میکرو در خاک و **در چال کود** است. میزان مصرف این کود در هر زمین فرق داشته و نمی‌توان به صورت دقیق بیان کرد. برای این که میزان دقیق استفاده از این کودها را بدانید نیازمند آزمایش خاک هستید تا بتوانید میزان کمبود این عناصر را در زمین و باغ خود مشخص کنید.

همچنین می‌توان این کودها را با کودهای دیگر مخلوط کرده و برای گیاهان خود به کار ببرید. با این کار هزینه‌ها کاهش یافته و توزیع یکنواخت‌تری با استفاده از تجهیزات کاربردی معمولی امکان پذیر می‌شود.

از آن جایی که این کودها حلالیت بالایی دارند می‌توان به صورت محلول پاشی و هم در آب آبیاری از آنها استفاده کرد.

ریز مغذی پودری

کود ریز مغذی پودری

کودهای ریز مغذی پودری به دلیل کارایی بالا و قابلیت جذب سریع، جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی و باغبانی دارند.

این کودها به راحتی قابل حمل و استفاده هستند و می‌توانند نیازهای گیاهان به عناصر ریز مغذی را به خوبی تأمین کنند.

در این مقاله به معرفی، مزایا، نحوه مصرف و بهترین انواع کودهای ریز مغذی پودری پرداخته می‌شود.

۱. اهمیت ریز مغذی‌ها برای گیاهان

ریز مغذی‌ها عناصری هستند که گیاهان به مقدار کمی از آنها نیاز دارند اما نقش حیاتی در رشد و توسعه گیاهان ایفا می‌کنند. این عناصر شامل آهن، روی، منگنز، مس، بر، مولیبدن و کلر هستند. کمبود هر یک از این عناصر می‌تواند باعث کاهش رشد و بروز علائم کمبود در گیاهان شود.

۲. مزایای کودهای ریز مغذی پودری

قابلیت جذب بالا: کودهای پودری به راحتی در آب حل شده و به سرعت توسط گیاه جذب می‌شوند.

حمل و نقل آسان: وزن سبک و بسته‌بندی کم حجم آنها را برای حمل و نقل مناسب می‌سازد.

دوام طولانی: در صورت نگهداری مناسب، این کودها طول عمر بالایی دارند.

استفاده چند منظوره: بعضی از انواع پودری را می‌توان هم به صورت محلول پاشی و هم به صورت افزودن به خاک استفاده کرد.

۳. بهترین کودهای ریزمغذی پودری

کود آهن پودری: مانند Fe-EDTA و Fe-DTPA که به صورت پودر عرضه می‌شوند و برای برطرف کردن کمبود آهن در گیاهان بسیار مؤثر هستند.

کود روی پودری: سولفات روی پودری و کلاته‌های روی برای تأمین نیاز گیاهان به روی مناسب هستند.

کود منگنز پودری: سولفات منگنز پودری و کلاته‌های منگنز به عنوان منابع موثق منگنز شناخته می‌شوند.

کود مس پودری: سولفات مس پودری و کلاته‌های مس برای تأمین مس گیاهان مناسب هستند.

کود بر پودری: بوراکس پودری و اسید بوریک از بهترین منابع بور پودری هستند.

کود مولیبدن پودری: مولیبدات آمونیوم و مولیبدات سدیم پودری برای تأمین مولیبدن مورد نیاز گیاهان مناسب هستند.

۴. نحوه مصرف کودهای ریزمغذی پودری

محلول‌پاشی: مقدار مشخصی از کود پودری را در آب حل کرده و به صورت محلول‌پاشی بر روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاهان اسپری کنید. این روش باعث جذب سریع عناصر مغذی می‌شود.

افزودن به خاک: کودهای پودری را می‌توان به خاک اضافه کرد. مقدار مصرف باید طبق دستورالعمل تولیدکننده باشد و با خاک به خوبی مخلوط شود تا به ریشه‌ها برسد.

استفاده در سیستم‌های آبیاری: کودهای پودری می‌توانند به سیستم‌های آبیاری اضافه شوند تا هم‌زمان با آبیاری، عناصر مغذی نیز به گیاهان برسد.

۵. زمان مصرف کودهای میکرو پودری

بهار و تابستان: بهترین زمان برای مصرف کودهای ریزمغذی پودری است، زیرا گیاهان در این فصول رشد فعال‌تری دارند.

پاییز و زمستان: مصرف کودها را کاهش دهید، زیرا گیاهان در این فصول رشد کمتری دارند.

کودهای ریزمغذی پودری با داشتن مزایای فراوان، انتخابی مناسب برای تأمین نیازهای تغذیه‌ای گیاهان هستند.

انتخاب صحیح نوع کود و زمان‌بندی مناسب مصرف آن می‌تواند به بهبود کیفیت و کمیت محصولات کشاورزی کمک کند.

مشاوره با کارشناسان کشاورزی و استفاده از دستورالعمل‌های تولیدکنندگان کود می‌تواند به کشاورزان در این زمینه کمک کند.

کود ریز مغذی مایع

تأمین ریزمغذی‌های موردنیاز گیاهان، نقش کلیدی در رشد و توسعه سالم آن‌ها دارد.

کودهای ریزمغذی مایع به دلیل سرعت جذب بالا و کاربرد آسان، به‌عنوان یکی از محبوب‌ترین انواع کودها در کشاورزی و باغبانی شناخته می‌شوند.

تعریف کود ریزمغذی مایع

کودهای ریزمغذی مایع محلول‌هایی هستند که حاوی عناصر غذایی ضروری به مقدار کم هستند. این کودها به‌سرعت در آب حل شده و به‌سرعت توسط ریشه‌ها و برگ‌های گیاهان جذب می‌شوند. عناصر موجود در این کودها شامل آهن، روی، منگنز، مس، بور، مولیبدن و کلر هستند.

مزایای کودهای ریزمغذی مایع

سرعت جذب بالا: این کودها به دلیل حالت مایع خود، به‌سرعت توسط گیاه جذب می‌شوند. کاربرد آسان: استفاده از کودهای مایع ساده است و می‌توان آن‌ها را به‌راحتی در سیستم‌های آبیاری یا به‌صورت محلول‌پاشی به کار برد. توزیع یکنواخت: به دلیل حالت مایع، این کودها به‌طور یکنواخت در خاک یا بر روی برگ‌ها توزیع می‌شوند. افزایش بهره‌وری: بهبود سریع وضعیت تغذیه‌ای گیاه و افزایش عملکرد و کیفیت محصول.

نحوه استفاده از کودهای ریزمغذی مایع

محلول‌پاشی: اسپری کردن محلول کود بر روی برگ‌ها و ساقه‌های گیاه برای جذب سریع عناصر غذایی. این روش به‌ویژه در صورت بروز علائم کمبود ریزمغذی‌ها مفید است. افزودن به سیستم آبیاری: اضافه کردن کود مایع به آب آبیاری تا هم‌زمان با آبیاری، عناصر غذایی نیز به گیاهان برسد. این روش به توزیع یکنواخت کود در خاک کمک می‌کند. تزریق به خاک: تزریق کود مایع به عمق خاک برای رسیدن به ریشه‌ها و تأمین مستقیم عناصر غذایی موردنیاز گیاه.

بهترین روش اختلاط کود ریز مغذی

اختلاط کودهای میکرو ریز مغذی با سایر کودها نیاز به توجه دقیق به سازگاری شیمیایی و فیزیکی دارد تا از کاهش کارایی و اثر بخشی کودها جلوگیری شود. در اینجا به چند نکته اساسی در این باره اشاره می‌کنم:

۱. سازگاری شیمیایی

- **پیش از اختلاط:** بررسی کنید که کودهای مورد نظر با یکدیگر سازگار هستند. برخی از کودها ممکن است در صورت مخلوط شدن واکنش‌های نامطلوبی مانند رسوب‌گذاری، کاهش حلالیت و یا حتی تولید ترکیبات سمی نشان دهند.

- **pH مخلوط**: توجه به pH مخلوط نهایی بسیار مهم است pH. می‌تواند بر حلالیت و جذب ریز مغذی‌ها تاثیر بگذارد.

۲. ترتیب اختلاط

- **مخلوط کردن به ترتیب**: بهتر است کودهای مایع به ترتیب خاصی به مخزن اختلاط اضافه شوند. برای مثال، ابتدا کودهای نیتروژنی، سپس فسفات، پتاسه و در نهایت کودهای ریزمغذی اضافه شوند.

۳. تست مخلوط

- **آزمایش قبل از استفاده**: پیش از استفاده گسترده از مخلوط جدید، مقدار کمی از آن را آزمایش کنید تا از عدم وجود رسوب و یا تغییرات ناخواسته دیگر اطمینان حاصل کنید.

۴. نوع کود

- **کودهای مایع و جامد**: اختلاط کودهای مایع با کودهای جامد باید با دقت انجام شود. ممکن است لازم باشد کود جامد کاملاً حل شود و سپس به مخلوط اضافه شود.

۵. استفاده از تکنولوژی‌های جدید

- **فرمولاسیون‌های آماده**: برخی شرکت‌ها فرمولاسیون‌های آماده‌ای از کودهای ترکیبی عرضه می‌کنند که استفاده از آنها می‌تواند فرآیند اختلاط را ساده‌تر و ایمن‌تر کند.

۶. مشاوره با متخصصان

. تغذیه خاک با مدیریت اصولی مصرف کود به نحوی که عملکرد را با حداقل کردن آسیب‌های زیست‌محیطی حداکثر کند، اهمیت خاصی دارد. عناصر نیتروژن (N)، فسفر (K) و پتاسیم (P) مهم‌ترین مواد غذایی مورد نیاز گیاه می‌باشند. به دلیل اینکه استفاده از کودهای شیمیایی می‌تواند خطرات جدی برای محیط و سلامت جامعه ایجاد کند،

روشهای مصرف کود شیمیایی یکی از فاکتورهای موثر در افزایش کارایی کودها می‌باشد. عناصر غذایی موجود در کودهای به روش‌های مختلف همچون پخش در خاک، برگ‌پاشی و کود آبیاری در اختیار گیاهان گذاشته می‌شود. هرچند تلاش می‌شود که عناصر غذایی در توده خاک یکنواخت توزیع شود ولی در عمل چنین نبوده و غلظت آنها می‌تواند در نقطه از خاک متفاوت باشد. بدین ترتیب انتخاب درست یکی از روشهای مصرف کود شیمیایی برای یکسان کردن غلظت عناصر غذایی در محلول خاک به منظور دستیابی به عملکرد بهینه و افزایش بازده آنها ضروری است.

خاک‌های زیرین از لحاظ حاصلخیزی بسیار فقیرتر از خاک‌های سطحی هستند. بنابراین بهتر است کودهای شیمیایی در ناحیه ریشه جایگذاری شوند

اثری که جایگذاری کود بر بازدهی جذب عناصر دارد به عوامل زیر بستگی دارد:

- خاک
- شرایط اقلیمی
- نوع گیاه

یکی از جنبه های مهم در مصرف کودهای شیمیایی دانستن زمان کاربرد است. این امر به زمان نیاز محصول و تحرک ماده غذایی که به خاک اضافه می شود بستگی دارد.

صرفه جویی در مقدار مصرف کود

جایی که مقادیر یکسانی از کودها در خاک جایگذاری و یا در سطح خاک پخش گردند عملکرد بدست آمده از کودهای جایگذاری شده نسبت به همان مقدار کود که در سطح خاک پخش شده بیشتر است.

اما زمانی که از مقادیر بیشتر کود به صورت پخش سطحی استفاده می شود عملکرد بالای بدست می آید.

روش چالکود و کانالکود برای درختان میوه

روش چالکود که یکی از روشهای مصرف کود شیمیایی می باشد. در این روش در نزدیکی ریشه درخت چاله های حفر شده، سپس با کودهای آلی و شیمیایی پر می شود. معمولا در جایی از این روش استفاده می شود که برگ درختان شکل زرد برگی آهکی (کمبود کلروز آهن) را نشان دهند. با این حال محاسن آن فراوان بوده و اجرای آن در هرباغی مزایایی در برخواهد داشت.

زمانی که خاک دارای قدرت تثبیت بالای می باشد مثلا در خاک های با بافت سنگین استفاده از روش چالکود نسبت به روش پخش سطحی بازدهی بالاتری دارد. این افزایش بازدهی بدلیل مخلوط شدن کود با حجم کمتری از خاک می باشد.

جایگذاری موضعی در مراحل اولیه رشد گیاه در شرایطی که تراکم ریشه ها کم باشد می تواند مفید باشد. در این حالت تماس کم ریشه های توسعه نیافته گیاه با افزایش غلظت عنصر غذایی در حالت جایگذاری موضعی جبران می شود.

یک نقطه ضعف در این روش تماس محدود ریشه گیاهان با چنین مناطق غنی شده می باشد. ریشه گیاه در تمامی حجم خاک پراکنده شده است و در صورت جایگذاری موضعی کود تنها بخش کوچکی از ریشه گیاه با آن در تماس خواهد بود. این حالت به ویژه در مورد کودهای شیمیایی غیر متحرک در خاک صادق است.

مزیت های روش چالکود و کانالکود

- قدرت تثیت کنندگی مواد آلی که چاله توسط آن پر می شود، برای اکثر کودهای شیمیایی بسیار کمتر از خاک می باشد. بنابراین کودهای شیمیایی اضافه شده بیشتر برای گیاه قابل جذب می باشد. بطور مثال در مورد آهن، کود سولفات آهن در خاک رسوب و آهن آن تا حد زیادی برای گیاه غیر قابل جذب می شود. اما در مجاورت ماده آلی واکنش به گونه دیگری است و گیاه بهتر از آهن بهره مند می گردد.
- در برخی باغها نفوذپذیری خاک محدود می باشد و آب به خوبی در خاک نفوذ نمی کند. چاله های پر شده با مواد آلی نفوذ آب به داخل خاک را تشدید می کند.
- در خاکهای با بافت سنگین در برخی باغها پس از آبیاری سطحی فقدان اکسیژن، زیادی دی اکسید کربن و بی کربنات به ریشه صدمه می زند اما در صورت استفاده از روش چالکود در چاله ها تهویه مناسب به رشد مناسب گیاه کمک می کند.
- با استفاده از روش چالکود مشکل علف های هرز تا حد زیادی کاهش می یابد.
- از آنجا که درخت یک گیاه دائمی است به دلیل مختلف هر سال ترکم ریشه در حوالی منطقه چالکود بیش از پیش افزایش یافته و سطح تماس ریشه با این منطقه غنی از کود افزایش می یابد. بدین ترتیب کارائی مصرف کود افزایش و مقدار مصرف کود در هکتار کاهش می یابد.

چگونگی اجرای روش چالکود در باغ های میوه

محل حفر چاله

این چاله ها در یک سوم قسمت انتهایی سایه انداز درختان حفر می شود، علت حفر چاله ها در قسمت انتهایی سایه انداز درخت آن است که اثر ریشه های جوان و فعال در جذب آب و عناصر غذایی بیش از ریشه های پیر می باشد همچنین در چنین مناطقی به ریشه اصلی درختان صدمه نمی رسد. محل چاله باید در جای باشد که آب آبیاری حتما به طریقی آن را خیس کند.

تعداد چاله

در صورتی که تعداد چاله کم باشد تماس ریشه درختان با مناطق اصلاح شده خاک کم بوده و اثر بخشی روش کامل نیست. در مجموع برای درختان میوه بیش از ۱۰ سال، دو تا چهار چاله برای هر درخت توصیه می شود. در باغهای پر تراکم تعداد به یک چاله بین هر دو درخت محدود می گردد.

قطر و عمق چاله

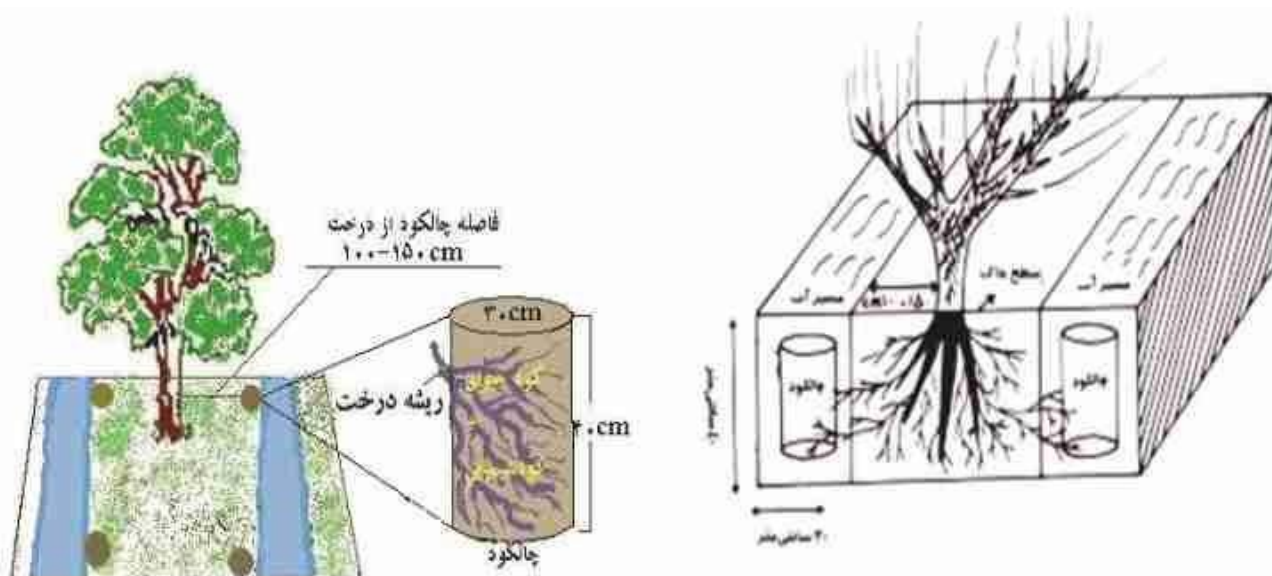
عمق چاله بستگی به پراکنش ریشه های درخت دارد. در عمل معمولا عمق ۴۰ تا ۵۰ سانتی متر و قطر ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر مناسب می باشد.

چگونگی پر کردن چاله ها

چاله را با مخلوطی از ماده آلی (کود دامی پوسیده، خاک برگ یا کمپوست زباله) و کود شیمیایی مناسب پر کنید و هنگامی که برای اولین بار چاله ها را پر می کنید بهتر است ابتدا کود دامی مورد نیاز برای پر کردن چاله را با کودهای شیمیایی به خوبی مخلوط نموده و سپس درون چاله بریزید. با لگد کردن کود در داخل چاله تا حدی آن را بفشارید و در صورت نشست مجددا کود دامی بیافزایید تا هم سطح خاک شود. برای هر درخت به طور تقریب بین ۲۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم سولفات آهن و معادل این مقدار گوگرد کشاورزی در نظر گرفت. برای باغهای پر تراکم و درختان کمتر از ۱۰ سال نصف مقادیر فوق مناسب است.

نگهداری چاله ها

در صورتی که چاله 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 کمپوست و ورمی کمپوست) جبران و از پر شدن چاله به وسیله خاک جلوگیری نمایید. خیزی بیش از حد و خشکی توده دامی داخل چالکود از کارائی روش می کاهد. رطوبت و تهویه متعادل رشد ریشه را در داخل چالکود تقویت می کند. افزودن کودهای شیمیایی بر سطح چاله ها امکان پذیر است و چون حرکت این کودها به همراه آب آبیاری در داخل کود دامی به راحتی انجام می شود نیازی به صرف هزینه جهت پابیل و زیر خاک کردن کودهای شیمیایی نیست.



برگپاشی (Foliar application)

تغذیه برگ‌گی یکی از روش‌های مصرف کود شیمیایی است که می‌توان عناصر غذایی را زمانی که اثر سریع لازم است مستقیماً در اختیار شاخ و برگ یا میوه قرار داد.

محلول پاشی عناصری مثل بور، مس، منیزیم، منگنز و روی در شرایط خاک‌های ایران نسبت به مصرف خاکی به دلیل برطرف نمودن سریع کمبود، آسانتر بودن آن، کاهش سمیت ناشی از تجمع این عناصر در خاک و جلوگیری از تثبیت، مناسب‌تر است.

زمان استفاده از روش برگ‌پاشی

میوه در مقایسه با دیگر اندام‌های گیاهی به کلسیم بیشتری نیاز دارد. یا در اوایل بهار زمانی که ریشه‌ها به دلیل دمای پایین خاک نتوانند عناصر غذایی را جذب نمایند و عناصر غذایی بور و روی شدیداً مورد نیاز گیاه می‌باشد، با محلول پاشی در هنگام متورم شدن جوانه‌ها نیاز آنها برطرف می‌شود. در بعضی از موارد مخصوصاً زمانی که پدیده ناسازگاری مواد از طریق ریشه اشکال ایجاد می‌کند و یا افزودن موادی به خاک موجودات زنده خاک را از بین می‌برد، تغذیه برگ‌گی اهمیت زیادی پیدا می‌کند.

محاسن تغذیه برگ‌گی

- جذب پایین عناصر در خاک: در خاک‌های آهکی ایران به دلیل بالا بودن PH، آهک فراوان و مصرف کودهای فسفاته بیش از نیاز در گذشته، جذب آهن و منگنز معمولاً کم است و تحت چنین شرایطی کمبود آهن و روی دیده می‌شود. محلول پاشی در چنین شرایطی موثرتر و با صرفه‌تر از مصرف کلاته‌های آهن و روی در خاک است.
- کاهش فعالیت ریشه در طول مرحله زایشی و میوه‌دهی: در طول مرحله زایشی در اثر رقابت برای جذب کربوهیدرات‌ها بین اندام‌های زایشی (دانه و میوه) و ریشه‌ها، از فعالیت ریشه‌ها کاسته شده و در نتیجه جذب مواد غذایی کاهش می‌یابد. درختان میوه، گندم، جو و بقولات در مرحله زایشی بین رشد و نمو میوه‌ها و رشد ریشه‌ها رقابت شدیدی وجود دارد. محلول پاشی اوره و یا اوره همراه ساکاروز در هنگام پر شدن دانه‌ها در سویا تأثیر خوبی در افزایش عملکرد دارد. برای درختان میوه و غلات نیز هنگام رشد و نمو میوه‌ها و دانه‌ها محلول پاشی عناصر غذایی نتیجه مثبتی خواهد داشت.
- غنی‌سازی محصولات کشاورزی: در غلات محلول پاشی نیتروژن (اوره)، سولفات روی) **خرید سولفات روی** (و کلات آهن در مرحله آخر رشد، مقدار پروتئین، روی و آهن دانه‌ها را افزایش می‌دهد. بنابراین برای بهبود کیفی غلات از لحاظ ارزش غذایی به خصوص افزایش مقدار روی و آهن در اواخر مرحله دوره رشد (زمانی که برگ‌ها چندان زرد نشده و زمان تشکیل دانه) محلول پاشی عناصر فوق ضروری می‌باشد.

تامین کلسیم به روش تغذیه برگ‌گی برای باغات

متاسفانه کمبود کلسیم در باغهای کشور باعث عوارض فیزیولوژیکی مثل لکه تلخی، لهیدگی، پوسیدگی گلوگاه، ترک برداشتن میوه ها می شود. با آنکه کلسیم به حد کافی در خاک وجود دارد، ولی به دلایل متعددی از جمله آهسته بودن حرکت آن در داخل گیاه و انتقال آن بخصوص به طرف میوه ها خیلی محدود می باشد. برای افزایش مقدار کلسیم و منگنز میوه ها حتما باید به طریق محلول پاشی روی میوه ها این عنصر را تامین نموده چون این دو عنصر در داخل گیاه حرکت بسیار کندی دارند.

کود آبیاری (Fertigation)

یکی دیگر از روش های مصرف کودهای شیمیایی، کود آبیاری می باشد که در این روش عناصر غذایی با آب آبیاری مصرف می شوند. از آنجایی که تمام عناصر غذایی مورد نیاز گیاه باید ابتدا به شکل محلول در آمده و سپس جذب گیاه شوند. این روش در مصرف کودها و تغذیه گیاه از اهمیت ویژه ای برخوردار است

محاسن روش کود آبیاری

عناصر غذایی از طریق ریشه گیاه به صورت یونهای محلول در آب جذب می شوند، بنابراین کود به هر طریقی که مصرف شود باید در آب حل و سپس جذب گردد. روش کوددهی از طریق آبیاری بهترین روش کوددهی بوده و دارای امتیازات زیر است:

- در دسترس قرار دادن عناصر غذایی در زمان حداکثر نیاز گیاه
- کارایی کود و آب (Fertilizer and Water use efficiency) را افزایش می دهد
- ریشه گیاه سالم تر می ماند.
- کاهش آبشویی و تصعید
- صرفه جوی در زمان، انرژی و هزینه ها
- امکان کاربرد سم و سایر مواد شیمیایی
- غلظت محلول تهیه شده به طور دقیق براساس نیاز گیاه تعیین می گردد
- عناصر محلول به طور یکنواخت در اطراف ریشه توزیع می شود
- برای درختان میوه عناصر غذایی به طور مداوم در اختیار ریشه قرار می گیرند. بنابراین گیاه دچار تنش تغذیه ای نمی گردد.

مقدار و زمان مصرف کودها در سیستم کود آبیاری

قبل از پرداختن به کمیت مصرف کودها و زمان مصرف آنها، لازم است موارد زیر در نظر گرفته شود:

- مقدار مناسب از هر عنصر بر حسب نوع محصول و رقم در طی دوره رشد (فنولوژی گیاه) فرق می کند مثلا در دوره رشد رویشی به نیتروژن بالا و در دوره رشد زایشی به پتاسیم و فسفر بیشتر نیاز می باشد.

- نسبت عناصر غذایی در گیاهان مختلف متفاوت است. اطلاع از مقدار عناصر موجود خاک در مقدار کودها ضروری است و آگاهی از خصوصیات فیزیکی خاک و کیفیت آب آبیاری در مقدار مصرف عناصر غذایی مهم است.

در روش آبکود عناصر به طور مداوم در آب محلول و به گیاه داده می شود، ولی با این تفاوت که غلظت آنها در اوایل فصل زیاد بوده و با توقف رشد غلظت کاسته شده و مجدداً در اواخر فصل غلظت افزایش می یابد.

کود آبیاری را می توان با هر سیستم آبیاری قابل کنترلی استفاده نمود. در باغهای قدیمی که به روش نشتی آبیاری می شوند می توان بعضی از کودهای محلول را همراه با آب آبیاری استفاده نمود، برای این کار می توان مخزنی که مجهز به شیر قابل تنظیم باشد در ورودی جوی آب گذاشته و جریان شیر را طوری تنظیم نمود که به طور یکنواخت در مدت زمان آبیاری آب وارد جوی شود.

عوامل موثر بر کود آبیاری

- حلالیت کود: برای اینکه کودی به صورت آبکود مصرف گردد، بایستی در آب محلول باشد. بنابراین حلالیت کودها بستگی به دمای آب دارد و وقتی با همدیگر مخلوط می شوند از حلالیت آنها کاسته می شود. زمانی که کودهای حاوی پتاسیم و یا نیترات در آب تزریق می شوند حلالیت آنها بستگی به دما دارد. اکثر کودهای نیتروژنه وقتی در آب حل می شوند دمای آب را کاهش می دهند و چنانچه کود دیگری نیز حل شده باشد باعث رسوب آن می شود.
- صاف کردن: صاف کردن آب در آبیاری قطره ای از گرفتن لوله ها و قطره چکان ها جلوگیری کرده و یکنواختی آب و کود را موجب می شود. اکثر سیستم صافی برای حذف ماسه و شن از آب چاهها بکار می رود. در کود آبیاری سیستم صافی ثانویه بعد از تزریق کود نیز باید باشد تا مواد حل نشده و رسوبات وارد قطره چکان ها نشوند.
- بافت خاک: حرکت عناصر غذایی در خاکهای شنی محدودیت چندانی ندارد بنابراین روش آبکود نتیجه مطلوبی را خواهد داد. ولی بایستی دقت شود که مقدار مصرف آب جهت جلوگیری از آبشویی و تلفات کود زیاد از حد نباشد. در خاکهای با بافت سنگین به دلیل وجود کلویدهای زیاد رس حرکت عناصر فسفر و حتی پتاسیم به قسمتهای عمقی خاک محدودتر است.

بذر مال (Seed treatment)

از دیگر روشهای مصرف کود شیمیایی استفاده از کودها هنگام کشت، به صورت آغشته نمودن بذر گیاهی با آنها است. مدت زمان زیادی است که برای کاهش بیماری های قارچی بذر با قارچ کش و یا برای افزایش گره زایی در لگوم ها با باکتریهای ریزوبیوم پوشانده می شوند.

در حال حاضر از این روش برای پوشاندن بذور با عناصر غذایی پر مصرف مانند فسفر کلسیم و عناصر کم مصرف نظیر منگنز، روی، مولیبدن، مواد هیدروفیلیک (جهت جذب آب) و پراکسیدها (برای تولید اکسیژن) استفاده می شود. در این روش افزون بر سهولت انجام کار واکنش گیاه نسبت به عناصر غذایی اضافه شده، سریع می باشد.

مقایسه روش بذرمال با شیاری

در مقایسه روش بذرمال با روش شیاری نشان می دهد که افزودن مقدار اندکی فسفات به صورت پوششی بر روی بذر، از نظر سرعت عرضه فسفر به ذرت سه تا چهار برابر نسبت به مصرف شیاری موثرتر است.

این روش به ویژه تحت شرایطی که فسفر قابل استفاده خاک کم و یا جذب آن در شرایط سرد محدود شده باشد کارایی بالاتری دارد. از این روش می توان افزون بر فسفر برای سایر عناصر غذایی پرمصرف مثل گوگرد و یا ترکیبی از نیتروژن به همراه فسفر و پتاسیم (کود کامل) و یا کلسیم استفاده نمود.

روش بذرمال در ایران به دلیل گستردگی کمبود عناصر کم مصرف به ویژه روی در خاکهای آهکی می تواند در تامین نیاز گیاه همراه با سایر کودها از جمله کودهای زیستی کاربرد فراوانی داشته باشد.

تزریق مواد غذایی در تنه درختان

تزریق در تنه به ورود مستقیم مواد شیمیایی در آوند چوب و آبکشی درختان و درخچه ها اطلاق می شود. این مواد می توانند شامل ترکیبات مختلفی حاوی عناصر غذایی، حشره کش ها، قارچ کش ها، هورمونها و آنتی بیوتیک ها همراه با مواد نگهدارنده، بازدارنده، پیش برنده و یا توزیع کننده آنها باشند.

در این روش اولین قدم سوراخ کردن تنه درخت است. که این عمل عموماً در نزدیک سطح خاک و حوالی طوقه انجام می شود. در گونه های مختلف و در شرایط متفاوت ممکن است سوراخ هها کمی بالاتر و یا حتی در زیر طوقه با قطر و عمق معین ایجاد شوند.

مزایای روش تزریق

- تاثیر سریع داشته و درباره خیلی از مشکلات که قبلاً راه حل مناسب نداشته اند امکان کارایی دارد.
- دوست محیط زیست است و چون مواد به طور مستقیم وارد شیره آوند چوب می شوند و دور ریز ندارند، آلودگی ثانویه در خاک، هوا و آبهای زیرزمینی بوجود نمی آید و یا به حداقل ممکن کاهش می یابد.
- در مصرف سموم دفع آفات، قارچ کشها و غیره آلودگی های جانبی محیط زیستی وجود ندارد و مواد فقط متوجه درخت بیمار است.
- از نظر اقتصادی به دلیل مقدار مصرف کم با بازده بالا قابل توجیح می باشد.

اشتباهات رایج کشاورزان که باید از آنها اجتناب کرد:

مصرف کورکورانه و بدون آزمایش خاک: اتکا به حدس و گمان به جای داده‌های علمی.

مصرف بیش از حد کود: فکر کردن به اینکه "هرچه بیشتر، بهتر!" که نتیجه عکس دارد.

مصرف کود در زمان نامناسب: مثلاً مصرف کود از ته زیاد در اواخر فصل رشد که می‌تواند باعث تأخیر در رسیدگی محصول شود.

عدم توجه به نیازهای اختصاصی گیاه: همه گیاهان به نسبت‌های یکسانی از عناصر نیاز ندارند.

نگهداری نامناسب کودها: نگهداری کود در محیط مرطوب یا در معرض نور مستقیم خورشید که می‌تواند باعث تجزیه یا کلوخه شدن آنها شود.

عدم توجه به pH خاک: نامناسب خاک، جذب بسیاری از عناصر را مختل می‌کند، حتی اگر کود کافی مصرف شود.

جمع‌بندی و چشم‌انداز آینده:

کودهای شیمیایی ابزاری ارزشمند برای کشاورزی مدرن هستند که با استفاده صحیح و آگاهانه، می‌توانند نقش کلیدی در افزایش تولید و امنیت غذایی ایفا کنند. کلید موفقیت در مدیریت جامع تغذیه گیاهی نهفته است؛ رویکردی که در آن، نیازهای گیاه، وضعیت خاک، و ملاحظات زیست‌محیطی به‌طور همزمان در نظر گرفته می‌شوند.

نکات کلیدی برای مصرف صحیح و کاهش خطا:

آزمایش خاک:

اولین و مهم‌ترین قدم، انجام آزمایش خاک است. این کار به شما می‌گوید کدام عناصر کمبود دارند و به چه مقدار. بر اساس نتایج آزمایش، برنامه کودی دقیق تنظیم کنید.

انتخاب کود مناسب:

نوع کود را بر اساس نیاز گیاه، مرحله رشد آن، و شرایط خاک (pH)، بافت) انتخاب کنید.

زمان بندی صحیح:

کود را در زمان مناسب مصرف کنید، یعنی زمانی که گیاه بیشترین نیاز را به آن عنصر دارد. معمولاً کودهای از ته در مراحل رشد رویشی و کودهای فسفره و پتاسه در مراحل اولیه رشد و قبل از گلدهی/میوه‌دهی مؤثرترند.

مقدار مصرف دقیق:

از مصرف بیش از حد کود پرهیز کنید. مقدار توصیه شده در آزمایش خاک یا بر اساس دستورالعمل‌های کارشناسان کشاورزی را رعایت کنید.

روش مصرف صحیح: کودها را می‌توان به روش‌های مختلفی مصرف کرد:

کودآبیاری (Fertigation): حل کردن کود در آب آبیاری و پخش همزمان با آن. این روش جذب سریع و یکنواخت را تضمین می‌کند.
کودپاشی سطحی: پخش کود روی سطح خاک.

تزریق در خاک: پخش کود در عمق مشخصی از خاک، مناسب برای برخی کودها.

محلول‌پاشی (Foliar Application): اسپری کردن محلول کود رقیق روی برگ‌ها؛ برای جبران سریع کمبود ریزمغذی‌ها بسیار مؤثر است.

یکنواختی پخش: اطمینان حاصل کنید که کود به صورت یکنواخت در سراسر مزرعه پخش می‌شود تا از رشد نامتوازن گیاهان جلوگیری شود.

تلفیق با کودهای آلی:

استفاده همزمان از کودهای شیمیایی و آلی (مانند کمپوست و کود دامی پوسیده) به بهبود ساختار خاک، افزایش فعالیت میکروبی و کاهش اثرات منفی کودهای شیمیایی کمک شایانی می‌کند. مدیریت مصرف آب: مصرف صحیح آب در کنار کوددهی، جذب عناصر را تسهیل کرده و از شستشوی آن‌ها جلوگیری می‌کند.

کود مناسب فصل

- در فصل گرما نباید از کودهای نیتروژن بالا استفاده کرد چون زمانیکه هوا گرم است اگر از کودهای ازت استفاده کنیم، تعرق گیاه بیشتر می‌شود و شیره پرورده گیاه رقیق می‌شود و گیاه در مقابل آفات ضعیف می‌شود.
- اما اگر از کودهای پتاس استفاده کنیم شیره پرورده گیاه غلیظ می‌شود و مقاومت گیاه بالا می‌رود.
- کودهای ریزمغذی قبل از تشکیل گلها، قبل از رسیدن کامل میوه و برای بعضی از محصولات ممکن است آخر فصل استفاده شود.
- روی و بور جوانه های سال بعد را حفظ می کند.
- وجود بور در خاک برای جذب کلسیم لازم است.
- معمولاً جلبک ها، اسیدهیومیک ، کودهای ماهی ، کودهای باکتریایی BT برای کاهش استرس گیاه استفاده می شود.

کمبودهای عناصر در گیاهان به دو دسته کلی تقسیم می شوند:

۱. حقیقی

حقیقی به کمبودی گفته می شود که واقعا یک عنصر داخل خاک نیست.

۲. دروغین

کمبود دروغین یعنی عناصر داخل خاک وجود دارند اما امکان جذب آنها برای گیاه وجود ندارد که ناشی از دلایل مختلفی از جمله موارد زیر است:

۱. ممکن است به دلیل سردی خاک باشد. بطور کلی زمانیکه دمای هوا پایین باشد ، عناصر داخل خاک دیر تر جذب می شوند.

۲. اثر آنتاگونیستی : یعنی حضور یک عنصر باعث می شود یک عنصر دیگر جذب نشود. بعنوان مثال:

- حضور بیش از حد فسفر باعث عدم جذب آهن می شود.
- کلسیم بالا در خاک موجب عدم جذب عناصر روی و منیزیم می شود.
- ازت بالا در خاک موجب عدم جذب عناصر بور ، پتاسیم و مس می گردد.

۳. برای جذب عناصر ، pH خاک باید در حال خنثی باشد.

۴. غرقاب کردن باعث می شود جذب صورت نگیرد چون بافت خاک سنگین است.

۵. کودهای دامی نپوسیده کمبود ازت را در گیاه ایجاد می کند. کود دامی نپوسیده نیاز به ازت دارد بنابراین ازت خاک را جذب می کند.

۶. آبشویی خاکها با بافت سبک باعث می شود عناصر غذایی از محیط ریشه خارج شود.

۷. فشردگی خاک : برای جذب بهتر مواد غذایی نباید بافت خاک فشرده باشد.

زمان و روشهای کوددهی

روش معمول کوددهی شامل استفاده از فسفات، پتاسیم و بخشی از نیاز ازت قبل از کاشت و استفاده از یک یا دو دوز کود ازت در طول رشد است. که بصورت پخش دستی یا پخش با کودپاش مکانیکی انجام می گردد

کودهای گرانبه

بطور کلی دیرریش بوده و در مزارع در زمان پیش کشت و در باغات در فصل زمستان بصورت چالکود استفاده می شوند

کودهای مایع.

و پودری، بصورت کودآبیاری و یا محلولپاشی برگ‌گی استفاده می‌شوند که به سرعت جذب می‌شوند. کودهای

نتیجه‌گیری

در نهایت، استفاده بهینه از کودهای شیمیایی نیازمند آگاهی و دانش کافی در مورد نوع خاک، زمان و نحوه استفاده از کودها است. کشاورزان باید به این نکات توجه کنند و با رعایت نکات فوق، می‌توانند به افزایش بازده محصولات خود دست یابند و به بهبود کیفیت مزارع کمک کنند.