



کود زیستی از ته نیتروکارا



شرکت زیست فناوری سبز - واحد تحقیق و توسعه

Website: www.greenbiotech-co.com

تلفن: ۰۲۱-۴۴۵۸۰۴۴۵

Email: Info.greenbiotech-co.com

۰۲۱-۸۸۹۷۲۶۰۰

بسمه تعالی

مقدمه

امروزه با توجه به اهمیت منابع انرژی نفتی و نظر به ایجاد آلودگی های زیست محیطی و بهداشتی در پی مصرف کودهای شیمیایی تولید و مصرف کودهای بیولوژیک یا Biofertilizer ها که به عنوان مهمترین رویکرد در زمینه بیوتکنولوژی خاک بشمار می‌روند، مورد توجه سیاستگذاران و سرمایه گذاران بخش کشاورزی در سطح جهان قرار گرفته است.

بیوتکنولوژی خاک در عرصه توسعه پایدار سیستم‌های تولید در کشاورزی از نقش کلیدی برخوردار است. هدف این شاخه از بیوتکنولوژی استفاده از پتانسیل ارگانیزم‌ها و میکروارگانیزم‌های مفید خاکی به منظور تولید بهینه محصول با توجه به بهبود کیفیت خاک و رعایت بهداشتی و ایمنی محیط زیست همراه با بهره گیری از آخرین تکنولوژی‌های روز است که در این راستا از آخرین فنون توسعه یافته و تکنیک های نوین برای اعمال مدیریت پایدار در تولیدات کشاورزی بهره می‌گیرد. تولید و کاربرد کودهای بیولوژیک یکی از مؤلفه های اساسی در مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه محسوب می‌شود. بطور کلی کود زیستی را می‌توان فرآورده ای دانست که شامل مواد نگهدارنده با انبوه متراکم یک یا چند نوع میکروارگانیزم مفید خاکزی و یا مواد متابولیک این موجودات می‌باشد که صرفاً به منظور تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه تولید می‌شوند. واژه کود زیستی در مورد میکروارگانیزم های محلول کننده فسفات، قارچ های همزیست ریشه (میکوریزا) و جلبک های سبز آبی نیز به کار می رود.

در دهه گذشته کشاورزی ارگانیک رشد بسیاری کرده است و در بسیاری از کشورها اکنون بعنوان یک صنعت سریع‌الرشد محسوب می‌شود. در اروپای متحد سطح زیر کشت کشاورزی ارگانیک ۴ برابر شده است. کشاورزی ارگانیک به لحاظ مصرف محدود کودهای شیمیایی و سموم آفات نباتی در جلوگیری از آلودگی محیط زیست بسیار موثر می‌باشد. در تقویت حاصلخیزی زمین‌های زراعی غیر از کودهای شیمیایی، عوامل

بیولوژیک هم بسیار موثر هستند. در کشورهای اروپائی در چند سال اخیر فروش کودهای شیمیائی کاهش یافته و در مقابل فروش کودهای آلی و معدنی افزایش یافته است. مصرف کودهای بیولوژیک باعث افزایش جمعیت موجودات خاک و تحریک ریشه و افزایش مقاومت گیاه به بیماری‌های گیاهی می‌شود. تمامی این عوامل در کشاورزی پایدار اهمیت دارد.

اهمیت ازت در تغذیه گیاه

نیتروژن عنصری پویا و پرتحرک است که میان اتمسفر، خاک و موجودات زنده در گردش است. این عنصر اساس ساختمانی بسیاری از ترکیبات مهم و حیاتی مانند پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک است و یکی از منابع عمده نیتروژن، اتمسفر است که دارای $400.000.000.000.000$ (۴۰۰ میلیارد) تن نیتروژن (حدود ۸۰٪ کل ازت جهان) به شکل مولکولی می‌باشد.

اما به وجود این که سه چهارم اتمسفر هوا را نیتروژن تشکیل می‌دهد، اما این عنصر قبل از آنکه بتواند وارد پیکر گیاه شود و یا توسط گیاه به کار رود باید با عناصر دیگری چون هیدروژن، کربن و اکسیژن ترکیب شود. این عمل تثبیت نیتروژن نامیده می‌شود. فقدان نیتروژن در خاک شایعترین عامل محدود کننده رشد و باروری گیاهان است.

عوامل و فرایندهای بسیاری، اعم از فیزیکی، شیمیایی و زیستی در تثبیت نیتروژن در طبیعت موثر هستند و با توجه به برداشت زیاد نیتروژن توسط گیاه این عنصر باید در خاک‌های زراعی بصورت پیوسته تامین شود تا گیاهان با کمبود آن مواجه نشوند و سطح تولید محصول پایین نیاید. این جایگزین سازی دوره ای معمولا با پنج روش انجام می‌گیرد:

۱- تثبیت اتمسفری

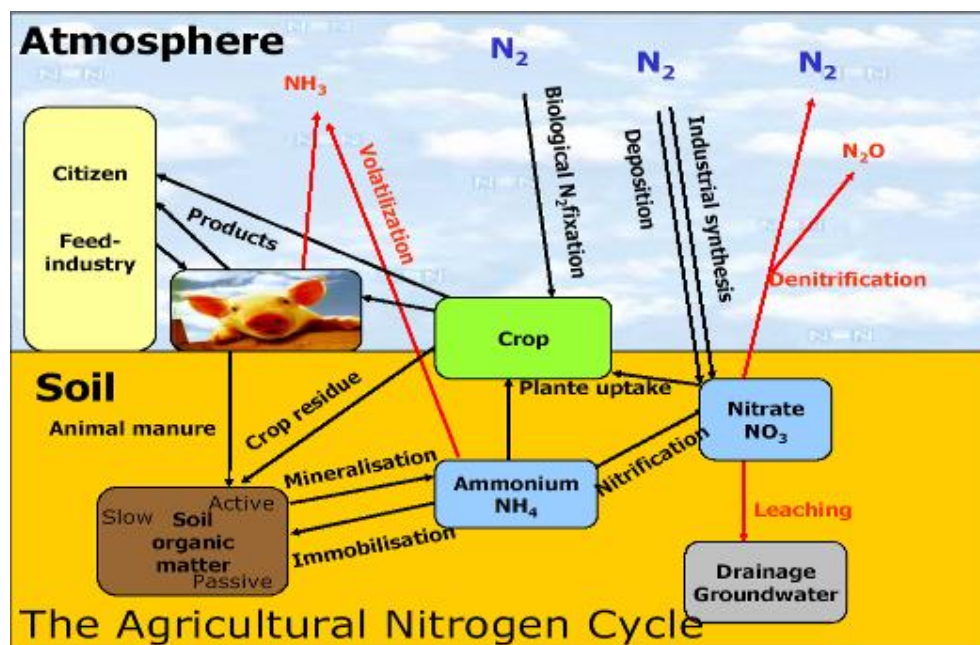
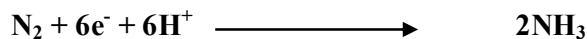
۲- تثبیت صنعتی (تولید کودهای شیمیایی نیتروژنه در صنایع پتروشیمی)

۳- گازهای خروجی از کوه‌های آتشفشان

۴- با استفاده از سیستم تثبیت بیولوژیک ازت (BNF)

۵- تجزیه میکروبی ازت آلی در خاک

شکل (۱) نشان دهنده چرخه نیتروژن در کشاورزی می باشد. اما به طور عمده نیتروژن موجود در اتمسفر به دو صورت وارد خاک می شود. که عبارتند از روش سنتز صنعتی و روش بیولوژیک. فعالیت تثبیت بیولوژیک ازت توسط آنزیم نیتروژناز هدایت و کنترل می شود. منگل در سال ۱۹۸۹ اعلام کرد که آنزیم نیتروژناز یک کمپلکس آنزیمی است که عمل تثبیت ازت را انجام می دهد. در حقیقت این آنزیم، ازت مولکولی را به آمونیاک تبدیل می کند. این فرآیند را می توان به صورت زیر نشان داد:



شکل ۱- چرخه نیتروژن در کشاورزی

همانطور که می دانیم نیتروژن موجود در اتمسفر به صورت ترکیبی از دو اتم است که با سه پیوند قوی (N≡N) به هم متصل شده اند. که شکستن این سه پیوند در فرآیند تثبیت نیتروژن نیاز به انرژی زیادی (۱۴۷ کیلوکالری) دارد. در تثبیت بیولوژیک این انرژی توسط واکنش های بیوشیمیایی داخل سلول میکروارگانیسم ها تولید می شود و در تثبیت شیمیایی (صنعتی) این انرژی از سوزاندن سوخت های فسیلی تحت دما (۵۰۰۰

درجه سانتیگراد) و فشار بالا (200 bar) بدست می آید که تثبیت صنعتی نیتروژن به دلیل وابستگی به صنایع پتروشیمی و نفت، هزینه بسیار بالایی دارد.

در فرآیند تثبیت صنعتی نیتروژن، انرژی لازم برای تثبیت نیتروژن از سوزاندن مقادیر زیادی سوخت های فسیلی بدست می آید و همانطور که می دانیم، سوخت های فسیلی منابع تجدید ناپذیر انرژی هستند که دائمی نبوده و با استفاده بی رویه از بین می روند. اما در فرآیند تثبیت بیولوژیک، انرژی مورد نیاز برای تثبیت نیتروژن از واکنش های بیوشیمیایی داخل سلول میکروارگانیسم ها تامین می شود.

میزان تثبیت بیولوژیک نیتروژن تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار می گیرد. به عنوان مثال:

۱- نوع خاک

۲- میزان ماده آلی موجود در خاک

۳- میزان شوری آب و خاک

بنابراین میزان نیتروژن تثبیت شده در خاک وابسته به عوامل محیطی می باشد.

سیستم های تثبیت بیولوژیک ازت

سیستم های تثبیت بیولوژیک ازت به سه دسته طبقه بندی می شوند:

۱- همیاری

۲- آزاد

۳- همزیستی

در بسیاری از موارد باکتریهای غیر همزیست که با ریشه گیاهان مختلف رابطه همیاری داشته و از این طریق اقدام به تثبیت ازت مولکولی می کنند شناسایی شده است. این باکتریها موجودات هتروتروفی هستند که برای کسب انرژی احتیاج به منبع کربن آسان تجزیه شونده دارند و بدلیل ترشح این گونه ترکیبات از ریشه، تجمع

و تکثیر این باکتریها در منطقه رایزوسفر ریشه بیشتر از سایر مناطق در خاک می باشد و در این شرایط گروهی از این باکتری ها به کمک سیستم آنزیمی خود اقدام به تثبیت ازت می کنند. در این حالت بدون اینکه باکتری و گیاه مستقیماً از یکدیگر تغذیه کنند وابسته به هم می باشند که اصطلاحاً به این رابطه سیستم همیاری گفته می شود.

در سیستم همزیستی در تثبیت بیولوژیک ازت میکروارگانسیم قادر است رو یا درون بافت گیاه زندگی کند. یک مورد معروف و مهم برای این دسته از میکروارگانسیم ها، باکتری های رایزوبیوم (*Rhizobium*) است. که این باکتری ها به طور طبیعی با ریشه گیاهانی مانند لوبیا، سویا، شبدر، نخود و ... همزیست هستند. در این حالت بر روی ریشه گیاه غده های کوچکی تشکیل می شود که باکتری در آن تجمع یافته و بدین طریق مقادیر قابل ملاحظه ای از نیتروژن تثبیت خواهد شد.

این سیستم همزیستی به تنهایی، سالانه ۲۰٪ از کل تثبیت بیولوژیکی نیتروژن جهان را در بر می گیرد و میزان تثبیت نیتروژن در این سیستم سالیانه از ۷۵ تا ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گزارش شده است.

همانطور که مطلع هستید گیاهان لگوم یکی از منابع مهم در تامین غذای انسان ها و دام محسوب می شوند. در نتیجه دانشمندان در تلاش هستند که استفاده از این باکتری ها را در غالب کودهای بیولوژیک افزایش دهند تا بدین طریق بیشترین میزان محصولات از زمین هایی که حاصلخیز نیستند، بدست آید. از اهداف دیگر این است که از این باکتری ها برای افزایش و بهبود عملکرد گیاهان غیرلگوم نیز استفاده شود.

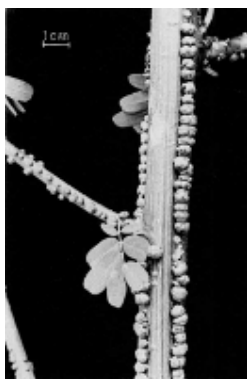
یکی از جدیدترین و معروفترین باکتری ها که در این خانواده دسته بندی می شود و استفاده از آن به عنوان یک تثبیت کننده بیولوژیک نیتروژن رو به گسترش است *Azorhizobium caulinodans* می باشد.

Azorhizobium caulinodans

باکتری آزورایزوبیوم از باکتری های جدا شده از طبیعت و بسیار موثر در تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه محسوب می شود. این باکتری از باکتری های دیازوتروف می باشد که هم به صورت آزاد در خاک و اطراف

ریشه گیاهان و هم در میزبان مناسب به صورت همزیست با گیاه یافت می‌شود و اطراف ریشه در ناحیه ریزوسفری، سطح ریشه‌ها و در فضای بین سلولی بافت‌های ساقه و ریشه گیاهان فعالیت دارند.

آزورایزوبیوم در شرایط همزیست با گیاه میزبان خود (*Sesbania*) و در شرایط بهینه باعث تثبیت ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در هر فصل می‌گردد (شکل ۲).

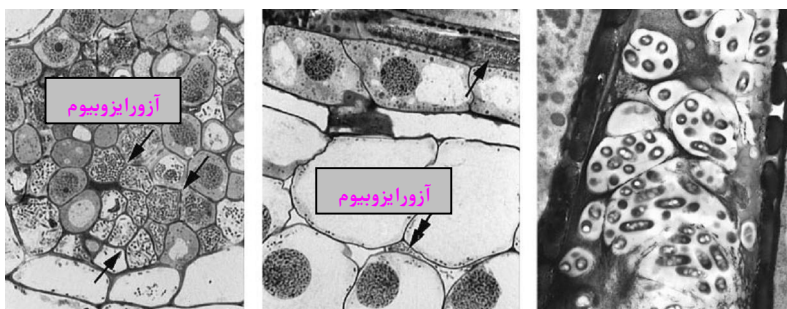


شکل ۲- تشکیل غده بر روی ساقه گیاه *Sesbania* توسط باکتری *Azorhizobium caulinodans*

این باکتری قادر به تولید هورمون‌های رشد گیاهی مانند ایندول استیک اسید و جیبرلین که تکثیر ریشه را کنترل می‌کنند، می‌باشد در نتیجه با افزایش حجم ریشه و تعداد ریشه‌های موئین توانایی گیاهان برای جذب آب و مواد غذایی افزایش می‌یابد.

این باکتری دیگر عوامل تنظیم کننده رشد گیاهی مانند اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها، آبسزیک اسید، ریوفلاوین و ویتامین‌ها تولید می‌نماید که این مواد نیز در بهبود رشد و عملکرد گیاه تاثیر ویژه‌ای دارند.

به عبارت دیگر کارایی برداشت آب توسط گیاه (Water uptake efficiency) را بیشتر کرده و از این طریق راندمان آبیاری نیز افزایش خواهد یافت.



شکل ۳- آزورایزوبیوم در فضای بین سلولی بافت کورتکس گندم

کود زیستی ازته نیتروکارا

کود زیستی ازته نیتروکارا فرآورده‌ای بیولوژیک است و حاوی جمعیت زیادی از باکتری *Azorhizobium caulinodans* می‌باشد. این باکتری خاک‌زی بوده و به منظور تامین مواد مورد نیاز گیاه خصوصاً ازت و هورمون‌های رشد تولید و مصرف می‌شود. بنابراین با تولید چنین ترکیباتی تاثیر مثبتی بر رشد و سلامت گیاهان در شرایط آب و هوایی و خاک‌های مختلف داشته و همچنین فراهمی مواد معدنی را افزایش داده و آن را در اختیار گیاه قرار می‌دهند. این محصول در بسته‌های ۱۰۰ گرمی عرضه می‌گردد.

نام علمی ریزسازواره تثبیت کننده ازت موجود در کود زیستی ازته نیتروکارا به شرح زیر می‌باشد که به میزان 10^9 CFU/gr در بسته‌های کود زیستی تولید می‌شوند.

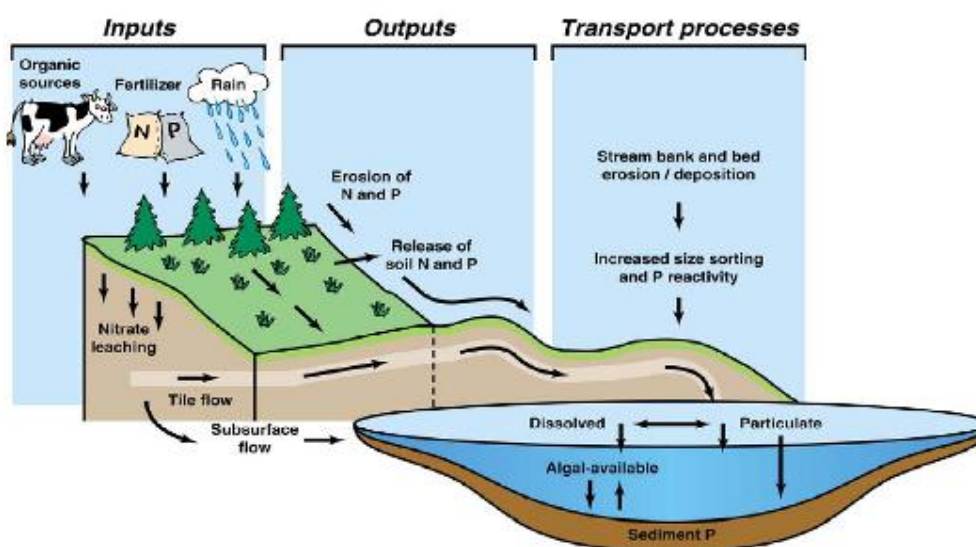
آزورایزوبیوم کائولینودنس

Azorhizobium caulinodans

استفاده از کود شیمیایی در مقایسه با کود زیستی

از آنجا که کود زیستی حاوی باکتری‌های موجود در خاک است، بنابراین با افزودن آن، تعادل دینامیک خاک بهم نمی‌خورد. استفاده از کودهای شیمیایی می‌تواند موجب سخت‌تر شدن بافت خاک و در نتیجه مشکل شدن نفوذ اکسیژن و سخت‌تر شدن عمل شخم گردد. بطور کلی به خاطر افزایش محصول دهی، استفاده از کودهای بیولوژیک موجب صرفه جویی اقتصادی در کشاورزی می‌شود.

عدم مصرف بهینه کودهای شیمیایی منجر به آلودگی که حاوی مقادیر زیادی از نیتروژن است، تعادل پویای خاک را به هم می‌زند. در واقع پیدایش و رویش علف‌های هرز هم یکی از نتایج نامطلوب مصرف بی‌رویه نیتروژن است که از بین بردن آنها دشوارتر و کندتر و جریان آب در نهرها باعث رشد بیش از حد این گیاهان و در نتیجه خفگی تالابها و انهدام تدریجی این زیست‌بومها می‌شود و با نفوذ پسابهای آلوده به سم و عناصر موجود در کودهای شیمیایی به رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و تالابها موجبات نابودی ماهیان و سایر آبزیان را فراهم می‌سازد. شکل (۴) اثرات کودهای شیمیایی را نشان می‌دهد. کودهای شیمیایی از ته (بوئزه آوره) به علت حلالیت زیاد در آب، به سرعت در سفره‌های آب زیرزمینی نفوذ می‌کنند که عواقب مربوط به خودش را به دنبال دارد.



شکل ۴- اثرات کودهای شیمیایی

مصرف آب آلوده به ترکیبات نیتروژن در انسان و دام باعث بروز عوارض سوء می‌شود. نیتروژن زیاد در آب باعث سقط جنین و کاهش تولید شیر در دامها شده و در انسان مخصوصاً در نوزادان، رشد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تجمع ترکیبات از ته در گیاه یک پدیده طبیعی بوده و هنگامی رخ می‌دهد که عرضه این ترکیبات به گیاه بیشتر از کاهش یا مصرف آن در اثر جذب و تحلیل باشد. مقدار تجمع ترکیبات از ته در گیاه بوسیله عوامل محیطی، مدیریت کوددهی و عملیات زراعی تغییر می‌کند.

مقدار کود، نوع کود و روش کاربرد کود بر تجمع ترکیبات از ته در خاک و نهایتاً در گیاه تأثیر می‌گذارند.

ترکیبات ازته بیشتر بصورت نیترات در گیاه تجمع پیدا می‌کنند. مصرف بافتهای گیاهی که حاوی نیترات بیش از حد هستند در انسان موجب بروز بیماریهای جدی می‌شوند. متهموگلوبینیا یکی از بیماریهایی است که مصرف بافتهای آلوده به ترکیبات نیترا ته باعث آن می‌شود. مصرف مواد گیاهی که حاوی مقدار زیادی ترکیبات نیترا ته هستند در پستانداران باعث ایجاد مسمومیت نیترا تی می‌شود. اصطلاح مسمومیت نیترا تی در حقیقت به دلیل مسمومیت نیترا تی است که در معدۀ اطفال در اثر احیاء نیترا ت پدید می‌آید. حلالیت نیترا تی در آب مانند نیترا ت زیاد بوده و به آسانی از جدار معده وارد خون می‌شود. نیترا تی، آهن موجود در هموگلوبین را اکسید و به آهن فریک تبدیل می‌کند یعنی آهن هموگلوبین از دو ظرفیتی به سه ظرفیتی تبدیل می‌شود و ایجاد رنگدانه های قهوه ای رنگ یا متهموگلوبینیا را می‌نماید که این ترکیب جدید قادر به حمل اکسیژن و آزاد ساختن اکسیژن در بافتهای نبوده و از این طریق با افزایش مت هموگلوبینیا در بدن انسان و مخصوصاً نوزادان در غلظتهای بالاتر از ۵ درصد نسبت به کل هموگلوبین، بیماری کم خونی ناشی از مسمومیت نیترا تی بوجود می‌آید.

در کل مضرات مصرف کودهای شیمیایی را می‌توان در موارد ذیل خلاصه نمود:

✓ تحمیل هزینه هنگفت به اقتصاد کشور (تخصیص ۱۱۰۰ میلیارد تومان یارانه در سال ۱۳۸۷)

✓ بر هم خوردن تعادل دینامیک خاک

✓ آلودگی منابع آب آشامیدنی و خاک

✓ کاهش کیفیت، عطر و طعم محصولات

✓ تجمع نیترا ت و ایجاد بیماری در انسان و دام

✓ بر هم زدن تعادل اکوسیستم ها

✓ مشکلات تولید در صنایع پتروشیمی و هزینه هنگفت سرمایه گذاری

به طور کلی امروزه با توجه به مشکلاتی که مصرف بی رویه کودهای شیمیایی بوجود آورده است، استفاده از کودهای بیولوژیک به عنوان فرآورده ای دوستدار طبیعت و کمک کننده به کشاورزان برای تولید محصولات سالم، مورد توجه قرار گرفته است. بدون تردید کاربرد کودهای بیولوژیک علاوه بر اثرات مثبتی که بر کلیه خصوصیات خاک دارد، از جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی نیز مثر ثمر واقع شده و می تواند به عنوان جایگزینی مناسب و مطلوب برای کودهای شیمیایی باشد.

در حال حاضر نگرش های جدیدی که در ارتباط با کشاورزی تحت عنوان کشاورزی پایدار، ارگانیک و بیولوژیک مطرح می باشد به بهره برداری از چنین منابعی استوار است.

با توجه به موارد بیان شده مزایای کاربرد کودهای زیستی به طور خلاصه شامل موارد ذیل می باشد:

- ❖ عدم وابستگی به صنایع نفت و پتروشیمی
- ❖ صرفه جویی در هزینه تامین نهاده های تولید
- ❖ کاهش در پرداخت یارانه تهیه و توزیع کود شیمیایی
- ❖ مزایای زیست محیطی و بهداشتی
- ❖ حفظ و توسعه باروری خاک (Soil Productivity)
- ❖ تولید محصولات سالم و بدون آلودگی شیمیایی
- ❖ عدم ایجاد آلودگی در خاک و آب
- ❖ مزایای اقتصادی و عملیاتی
- ❖ افزایش حاصلخیزی خاک (Soil Fertility)
- ❖ ایجاد تعادل پایدار در سیستمهای تولید کشاورزی

❖ کاهش حجم کود مورد نیاز تا ۳۶ درصد معمول (صرفه جویی در هزینه های حمل، انبارداری، توزیع و مصرف)

موارد مصرف کود بیولوژیک نیتروکارا:

- زراعت
- باغبانی
- گلکاری
- محصولات گلخانه‌ای
- گیاهان خانگی

مزایای استفاده از کود زیستی از ته نیتروکارا

- کاهش مصرف کودهای شیمیایی از ته در مزارع و باغات
- تولید غذای سالم
- بهبود کیفیت خاک و افزایش راندمان آب مصرفی
- با تولید عوامل تنظیم کننده رشد گیاهی مانند اکسین ها، سیتوکینین ها، آبسزیک اسید، ریوفلاوین و ویتامین ها در بهبود رشد و عملکرد گیاه تاثیر دارند.
- افزایش سرعت جوانه زنی دانه ها، افزایش رشد گیاه و بهبود کیفیت و عملکرد محصول
- افزایش سلامت قسمت های هوایی و زمینی گیاهان و مقاومت بیشتر در برابر خشکی
- همراه با محیط زیست و بی خطر برای انسان، گیاه و حشرات
- هزینه ارزان
- استفاده آسان

روش‌های مصرف کود زیستی از ته نیتروکارا

روش های مصرف کود زیستی برای کشت در قطعات کوچک (مثل کرت‌های آزمایشی)

روش ۱ (بذر مال)

برای استفاده از کود زیستی در قطعه های کوچک، پس از برآورد نسبت ها و رقت های مناسب نسبت به سطح زیر کشت، با رعایت نسبت ۱۰۰ گرم برای یک هکتار، محلول کود زیستی را با رقت مناسب تهیه کرده و مقدار مناسب را برای قطعه مورد نظر مصرف کنید.

در صورتی که عملیات تلقیح بذر مشکل و دارای خطای آزمایشی زیاد می‌باشد، پس از کاشتن بذر در خاک، مقدار مورد نظر محلول کود زیستی را روی آن بریزید تا بدین ترتیب بذر مال شود.

روش ۲ (به همراه آبیاری یا سرک)

جهت استفاده از کود زیستی به همراه آبیاری پس از برآورد نسبت ها و رقت های مناسب نسبت به سطح زیر کشت، با رعایت نسبت ۱۰۰ گرم برای یک هکتار، محلول کود زیستی را با رقت مناسب تهیه کنید. سپس محلول کود زیستی را در یک بشکه یا ظرف شیردار ریخته و در مسیر آبیاری قرار دهید و هنگامی که آب به اواسط قطعه رسید شیر بشکه را کمی باز کنید تا محلول کود به تدریج وارد آب آبیاری گردد.

توجه داشته باشید که برای انجام آزمایش‌های آماری، باید سیستم آبیاری طوری تعبیه گردد که آب قطعه‌های مختلف زمین به یکدیگر راه نداشته باشد..

نکته: در طرح‌های آماری جهت یکنواختی آزمایش، در تیمار شاهد از آب بدون باکتری به روشی که کود زیستی را در تیمارهای دیگر مصرف می‌کنید استفاده کنید.

روش مصرف کود زیستی نیتروکارا و یا مصرف توام نیتروکارا و بارور:

۱) ابتدا بذرها بر روی پلاستیک یا زمین سیمانی قرار داده و محلول ۵٪ آب و شکر (۳ قاشق غذاخوری شکر در هر لیتر آب) بر روی آنها پاشیده و به خوبی با بذر مخلوط کنید، به طوریکه بذور کاملاً مرطوب شوند.

۲) هر بسته ۱۰۰ گرمی از کود بیولوژیک نیتروکارا را بر روی بذور پاشیده و کاملاً مخلوط کنید، به طوریکه بذور به خوبی به کود نیتروکارا آغشته گردند.

۳) بذرها را در سایه خشک کنید.

۴) بذور را سریعاً با دست یا ماشین کشت کنید.

توجه:

۱. در صورت استفاده از کود شیمیایی از ته در قطعه مورد نظر، مصرف آنرا به نصف کاهش دهید.
۲. بسته‌های کود در دمای کمتر از ۳۵ درجه نگهداری شود.
۳. از تابش مستقیم و طولانی آفتاب و یا انجماد این کود بپرهیزید.
۴. سعی کنید تمام محتوی هر بسته را ظرف یک روز مصرف کنید.
۵. به جز کود شیمیایی از ته سایر کودهای شیمیایی و سموم طبق معمول استفاده شوند.



لطفاً برای ارائهٔ سوالات، انتقادات و پیشنهادات خود

با واحد تحقیق و توسعهٔ شرکت زیست فناوری سبز

شماره تلفن‌های

۰۲۱-۸۸۹۷۲۶۰۰ و ۰۲۱-۴۴۵۸۰۴۴۵

یا ایمیل

info@GreenBiotech-Co.com

تماس حاصل فرمایید