

## کود های آلی و خواص آنها

کود آلی چیست:

کمپوست یا کود آلی بقایای تخمیر شده ی زباله های شهری ، یا ضایعات زراعی و کشاورزی و کود دامی است بی آنکه زیانی برای خاک های کشاورزی داشته باشد ؛ باعث حاصلخیزی و توان بیشتر آن می شود . یکی از عوامل مهم استفاده مواد آلی جلوگیری از آلودگی خاک و آب بوسیله ی مواد شیمیایی بوده است. زیرا کود های آلی فرآورده های طبیعی اصیل و بدون خطر هستند که به تنهایی می توانند برای پایداری کشاورزی مناسب باشد . استفاده از کود ها صرف نظر از آنکه زیان و خطرات سوئی را در کشاورزی و امور مرتبت بر آن ندارد ؛ از لحاظ اقتصادی هم مشکلاتی را که هم اکنون کشور های در حال توسعه در زمینه ی واردات و صادرات کود های شیمیایی و معدنی با آن روبرو هستند ؛ مرتفع می سازند.

کود های آلی:

با توجه به تنوع منابع کود های آلی می توان این مواد را به شرح زیر طبقه بندی نمود:

- 1- کودهای حیوانی.
- 2- کمپوست حاصل از ضایعات کشت و صنعت های تولید قارچ خوراکی.
- 3- کمپوست حاصل از ضایعات کارخانه های دخانیات.
- 4- کمپوست های حاصل از بقایای شاخه و برگ درختان.
- 5- کمپوست های حاصل از تخمیر سبوس برنج و کلش گندم.
- 6- کمپوست های حاصل از ضایعات کارخانه های قند.
- 7- کمپوست های حاصل از تخمیر زباله های شهری.
- 8- کمپوستهای حاصل از تخمیر آزولا.
- 9- کمپوست های حاصل از تخمیر فاضلاب شهری.
- 10- کمپوست های حاصل از تخمیر ضایعات نیشکر.
- 11- کود های آلی از پودر استخوان و ضایعات ایستگاه های پسته و به عبارت دیگر هر ماده آلی که بتواند نسبت کربن به ازت خاک را اصلاح ؛ غلظت عناصر غذایی مورد استفاده گیاهان زراعی را افزایش و PH خاکهای آهکی را کاهش دهد. در جدول زیر تعدادی از مواد آلی با درصد عناصر غذایی موجود در آنها گنجانده شده است.

منبع کود آلی ازت فسفر پتاسیم کلسیم منیزیم گوگرد کلر

لجن فاضلاب فعال . / 6 2/2 - 5/2 5/1 4/0 5/ .

خون خشک شده 6/0 - - 5/0 - - 13/ .

آرد استخوان خام 5/3 0/22 - 5/31 0/1 2/0 2/0

آرد استخوان بخار داده - /032 5/0 2/0 - /02 /028

آرد پوسته کاکائو - - 5/2 0/1 0/3 5/1 5/0

آرد سویا 5/0 2/0 5/0 5/1 2/1 0/7 —

کود مایع، حیوانی 5/15 5/0 4/0 7/0 — 0/7 0/10

ساقه توتون 5/1 5/0 0/5 0/5 5/0 4/0 2/1

پسمانده ماهی (خشک شده 5/9 0/6 — ) 5/8 5/0 2/0 5/1

بطور کلی به موادی که از لاشه؛ پس مانده ها و فضولات حیوانی؛ گیاهی؛ انسانی و خاک روبه ها به وجود می آید مواد آلی گفته می شود.

ماده آلی به عنوان تکمیل کننده خاک ها به شمار می رود و تأثیری در شرایط فیزیکی و شیمیایی خاک دارد با توجه به مقدار نسبی آن به مراتب بیش از حد انتظار است از این رو درک کامل فیزیک خاک و آشنایی کافی با مطالب آن بدون توجه دقیق به ماده ی آلی مسیر نمی باشد .

مواد آلی خاک دایم در حال تغییر و تبدیل است به این معنی که موجودات خاکزی؛ به ویژه باکتریها آنها را می پوشانند و در نتیجه ماده ای به نام هوموس به وجود می آید.

مواد آلی عمدتاً دو نقش اساسی را در خاک ، بازی می کنند:

1-مقداری از عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان و موجودات زنده خاک را فراهم می آورد.

2-خواص فیزیکی و شیمیایی و زیستی خاک را اصلاح می کنند.

کود آلی از لاشه گیاهان و خاکروب ها را کمپوست و گیاه تازه دفن شده در خاک را کود سبز می نامند .لاشه شاخ و خون حیوانات نیز میتوانند کودهای مناسبی باشد؛ برای مثال؛ آرد ماهی در پسته کاری کرمان از بازده ای خوبی برخوردار است .کود اصطبل یا دامی از فضولات دامها و طیور به دست می آید .بنابراین؛ کود های آلی به چهار گروه حیوانی؛ سبز؛ ضایعات کشاورزی و زباله های شهری تقسیم می شوند .

کودهای دامی:

کودهای دامی یا حیوانی را سرگین و گمیز دامها و کاه و کلشی که برای تهیه بستر آنها به کار میرود، تشکیل میدهند، این کود شامل دو بخش مایع و جامد میباشد که از لحاظ وزنی، تولید کود اصطبل جامد سه برابر مقدار مایع آن است. حدود نیمی از ازت و پتاسیم و تمام فسفر کود اصطبل در قسمت جامد آن متمرکز شده است، ولی از آنجا که فضولات دامی دارای مقدار زیادی ازت قابل جذب است، این مواد دارای جنبه اقتصادی با ارزش میباشند و به همین دلیل کودهای حیوانی باید پیش از خشکیدن در کشتزار پخش و در خاک دفن شوند تا ازت آنها به صورت آمونیاک به هدر نرود.

این تجربه در هندوستان در زمینه افزایش تولید برنج نتایج خوبی را داده است . به نحوی که کاربرد ۵/۶ تن کود گاوی به تنهایی سبب ۴۵۰ کیلوگرم افزایش تولید (۴۷٪) در هکتار شده.

در کودهای دامی سه نوع مختلف ازت تمیز داده میشود :

ازتی که مستقیماً قابل جذب است مانند ازت معدنی و اوره.ازتی که به آهستگی قابل جذب میشود مانند پروتئینها و اسیدهای آمینه و ازتی که عملاً غیر قابل جذب است مانند ازتی که در ساختمان مواد آلی سخت تجزیه شونده وارد شده اند .

کود های حاصل از ضایعات کشاورزی و زباله شهری:

این مواد شامل زباله ها ؛ فاضلاب کشاورزی است . مقدار عناصر موجود در این مواد ؛و ارزش آنها برای گیاهان کمتر از دو گروه فوق الذکر است . امروزه از خاکروبه هاو مواد زاید شهری در تهران و اصفهان و سایر شهر های بزرگ کمپوست تهیه شود . مقدار غذای موجود در فاضلاب تغییر ناپذیر است ؛ دگرگونی در ارزش غذایی این مواد بستگی به نحوه آماده کردن آنها برای زراعت دارد .کمپوست در کلیه محصولات کشاورزی اعم از زراعت ؛ سبزیها ؛ صیفی ها ؛ درختان ؛ گل کاری و.. با اطمینان کامل قابل مصرف است . البته ترکیبات کمپوست به عواملی از قبیل نوع زباله ؛ مکان تهیه کمپوست ؛ مدت زمان تخمیر و غیره بستگی دارد . تجزیه های انجام شده در روی کمپوست های تولیدی این کار خانه حاوی مقادیر زیادی ماده ی آلی ماکروالمنتها؛ میکروالمنتها مورد نیاز گیاهان می باشد . که از آن جمله می توان روی ؛مس؛ آهن و منگنز را نام برد . مقدار این مواد در کود کمپوست ۱۰ بار بیشتر از کودهای آلی نظیر کود های گاوی ؛گوسفندی یا کود مرغی است .کمبود عناصر غذایی کم مصرف و بویژه آهن و روی در درختان مثمر و غیر مثمر در کلیه خاک های آهکی و از آن جمله استان اصفهان بسیار شدید و گسترده است.

کود سبز:

کشاورزان سالیان مدیدی است که با چگونگی تهیه کودهای سبز آشنایی دارند و معمولاً در سالهای گذشته که کشاورزی به این حد متمرکز نبود و بشر تا این مقدار خاک را تحت فشار قرار نداده بود با این مسئله و رعایت آیش، انس بیشتری داشت. در هر حال حاضر کود سبز از کشت گیاهان علوفه ای با رشد سریع به ویژه از خانواده بقولات و زیر خاک کردن محصول سبز به دست می آید. به علت قابلیت زیاد تجزیه و تخریب این مواد، مقدار هوموس حاصله از کود سبز تا حدودی تحت الشعاع سایر محاسن قرار می گیرد. فواید بسیاری برای دادن کودهای سبز به خاک قایل شده اند که مهمترین آنها افزایش مواد آلی، افزودن خاک، ازدیاد فعالیتهای زیستی و بالاخره نگهداری و قابل جذب نگهداشتن عناصر غذایی خاک میباشد. یک هکتار کود سبز معمولاً بین ۵۰-۲۵ تن شاخ و برگ و انساج گیاهی تازه را وارد خاک میکند که این خود برابر با ۲۰-۱۰ تن کود حیوانی بوده و میتواند بین ۲-۱ تن هوموس به خاک بیفزاید که در صورت کمبود کود دامی یکی از بهترین راههای جبران تلفات مواد آلی خاک دادن کود سبز میباشد. در بیشتر مواقع از گیاهان خانواده بقولات به عنوان کود سبز استفاده میشود که در این میان معمولاً نزدیک به ۲۰۰ کیلوگرم ازت هوا به وسیله غده ها در ریشه های یونجه، ۱۵۰-۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در ریشه های شبدر و نصف این مقدار در سویا تثبیت میشود. شبدر بین ۲/۵-۲ درصد ازت در شاخ و برگ و غده خود دارد بنابراین هنگامی که یک هکتار از این گیاه در خاک برگردانده شود نزدیک به ۸۰-۱۰۰ کیلوگرم ازت به خاک افزوده میشود. پیامد افزایش کود سبز تشدید فعالیت میکروبهایی مفید خاک میباشد که این خود تصعید گاز کربنیک و آزاد شدن نیترات و دیگر ترکیبات غذایی را باعث میشود. میکروبهایی مانند ازتوباکتر که ازت خاک را زیاد میکنند حساسیتی فوق العاده به مقدار کربن خاک دارد، هر چه مقدار این ماده بیشتر باشد فعالیت آنها نیز فراوان تر خواهد بود. کودهای سبز به خاطر دارا بودن رویش فوق العاده و ریشه های قوی میتوانند مقدار زیادی از عناصر محلول را که در شرایط عادی بر اثر شستشو به اعماق پایین خاک حرکت داده اند جذب خود کنند و با تجزیه و تحلیل سریع خود در زیر خاک آنها را در افقهای سطحی در اختیار زراعت بعدی قرار دهند. همچنین این گیاهان قادرند از فسفاتهای غیر محلول پتاسیم تثبیت شده و عناصر کم مصرف، تا حدی زیاد استفاده کنند. بنابراین برگرداندن این گیاهان به خاک علاوه بر بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی و زیستی سبب تسهیل آزاد شدن عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف میشود. لازم به ذکر است در مناطقی که برای افزایش مواد آلی خاک از کاه و کلش استفاده میشود کربن بالای کلش موجب تثبیت شدید ازت معدنی میشود و قابلیت جذب ازت در خاک را شدیداً کاهش میدهد به همین دلیل توصیه میشود با استعمال کودهای کلشی همیشه مقداری ازت اضافی به خاک داده شود و در خاکهایی که از نظر ازت مخصوصاً نیترات فقیر هستند برای هر ۱۰۰ کیلوگرم کلش یک کیلوگرم ازت توصیه میشود. تاثیر مثبت کوددهی با کلش در مقدار کربن آلی خاک بستگی زیادی به قابلیت ازت خاک دارد به طوریکه بوش و گوستر (۱۹۸۵) توانستند با آزمایشهای دراز مدت خود نشان دهد که ازدیاد کربن آلی در خاک با استفاده از کودهای ازتی همراه کلش افزایش مییابد. بدینوسیله معلوم میگردد که ایجاد مواد آلی در خاک نه فقط به کربن آلی بلکه به ازت نیز نیازمند است. اما شدت تجزیه مواد آلی در خاک به مقدار لیگنین آنها بستگی دارد. به طوریکه ۵۰ درصد کود دامی، ۶۰ درصد کلش و ۸۰ درصد مواد سبز گیاهی.

کود آزولا:

آزولا که به عنوان یک سرخس شناور در آبهای شیرین بوده و به طور گسترده در همه جا دیده می شود مخصوصاً در تالاب انزلی در شمال کشور.

گونه آزولا وجود دارد:

. a.pinnata "a.microp hyla" a.mexicana "a.filiculoides" a.nilotica "a.cardiniana

گونه متداول آخرین سرخس نام برده است، محل رشد این سرخس به همراه سایر علوفه های آبی مثل لما و اسپیرولادر نهر ها و

آبهای راکد است. اهمیت آزولا به عنوان کود آلی در کشتزارها ی برنج شمال ویتنام در ۱۹۵۷ کشف شد متعاقباً؛ در آمریکا؛ اندونزی؛ ژاپن؛ فیلیپین و چین به رسمیت شناخته شد. و نیز تحقیقات نشان داده است که استفاده آزولا به عنوان غذای دامی به علت بالا بودن پروتئین بسیار مناسب و مقرون بصره است.

#### تاثیر در خاک:

مواد آلی به علت تاثیرات مثبت که بر خصوصیات فیزیکی (پایداری خاکدانه ها و ساختمان خاک)، شیمیایی (افزایش ظرفیت نگهداری عنصری) و بیولوژیکی دارد، به عنوان یکی از عوامل مهم حاصلخیزی خاک شناخته شده است. عوامل تاثیر گذار را میتوان به ترتیب ذیل نام برد:

1- منبع کربن و انرژی برای میکروارگانیسمهای خاک، 2- منبع عناصر غذایی نظیر نیتروژن، گوگرد، فسفر و ... ، 3- پایداری و نگهداری ذرات خاک به عنوان خاک دانه یا خاک واحد و کاهش خطر فرسایش خاک، 4- توسعه تخلخل خاک و افزایش ظرفیت نگهداری هوا و آب و تسهیل توسعه و رشد ریشه ای، 5- حفظ و ابقای عناصر غذایی و جلوگیری از هدررفت آنها با افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) و ظرفیت تبادل آنیونی (AEC)، 6- جلوگیری از فشردگی و تراکم خاک با پائین نگهداشتن وزن مخصوص ظاهری و ممانعت از ایجاد قشرها و پوسته های سخت، ترک و گسل، 7- افزایش قابلیت خاکورزی و تغییر در خصوصیات خاک مثل کاهش چسبندگی، افزایش نفوذپذیری و نرمی خاک، 8- ابقای کربن از اتمسفر و دیگر منابع، 9- کاهش اثرات محیطی منفی مثل اثر حشره کشته، فلزات سنگین و بسیاری از آلایندههای دیگر، 10- افزایش قدرت بافری خاک و مقابله با تغییرات سریع اسیدیته خاک 11- افزایش سرعت نفوذ آب در خاک و کاهش تولید رواناب.

ساختار خاک: آرایش ذرات خاک در تشکیل خاکدانه ها، اندازه و پایداری خاکدانه ها، بر روی تخلخل، نفوذپذیری و مقاومت آنها بسیار مؤثر است و ماده آلی به دلیل ایجاد هسته مرکزی در تشکیل خاکدانه ها در پایداری و قوام آنها بسیار مؤثر است (رجوع به نشریه فنی شماره ۲۹۷).

میزان ظرفیت نگهداری آب خاک متأثر از نوع بافت و میزان ماده آلی میباشد. در حالتی مختلف میزان آب خاک متفاوت است. در اثر اضافه شدن کمپوست به خاک قدرت نگهداری آب قشر زراعی \*آن بیشتر میشود. زیرا مانند اسفنج آب را به خود جذب کرده و برای ریشه ی گیاه ذخیره می گردد.

خاک یک محیط زنده است که بسته به نوع آن در هر سانتیمتر مکعب آن میلیونها موجود زنده از جمله قارچها، باکتریها و ... زندگی میکنند و مهمترین نقش را در تخریب و تحول مواد آلی در خاک بر عهده دارند و به مراحل هوموسی و معدنی شدن مواد آلی سرعت می بخشند. با مطالعه بیولوژی ارگانیسمهای خاک میتوان دریافت که با افزایش مواد آلی خاک، محیط جهت رشد آنها مساعدتر شده و بر جمعیت آنها افزوده میشود، طوری که هر چه مواد آلی خاک (تا حدی) افزایش یابد ارگانیسمهای آن زیاد شده و خاک شکل زنده تری به خود میگیرد.

میزان رواناب تابعی از شیب خاک است، زیرا میزان فرسایش در آن بالاتر است و برای کاهش فرسایش خاک، عملیات مدیریتی خاصی را طلب میکند. ماده آلی با افزایش نفوذپذیری خاک باعث کاهش رواناب ایجاد شده و کاهش فرسایش میشود. اگر مواد غذایی اصلی و فرعی به خاک داده نشده باشد؛ تمام مواد غذایی و هورمونهایی که برای نمو گیاه کمال اهمیت را دارد؛ به مقدار کم و زیاد از کمپوست تامین می شود.

خاک حجیم و پوک می کند و در خاک ایجاد خلل و فرج هایی می کند که باعث افزایش هوا در داخل خاک های رسی می شود.

خاک های سنگین را به خاک های سبک تبدیل می کند و در زمین های شنی قدرت نگهداری آب را افزایش می دهد. ذرات شنی با اندازه mm2-05/0 بر توزیع هوادهی و زهکشی خاک بسیار مؤثرند اما در حاصلخیزی خاک نقش کمتری دارند. رس که اندازه ذرات آن کوچکتر از mm002/0 است واجد بار منفی، سطح ویژه وسیع و خاصیت ابقای عناصر غذایی میباشد اما در کلاس بندی بافت خاک خواص فیزیکی کم رنگتری در نفوذپذیری و زهکشی دارد. ماده آلی دارای خاصیت اصلاح کننده بافت در خاکهای سبک و سنگین است .

کمپوست باعث افزایش فعالیت ریزسازواها (میکروارگانیسرها) در خاک می شود و شرایط مناسبی را برای زندگی ریز سازواره ها ی خاک بوجود می آورد.

رنگ خاک شاخص دقیقی برای تعیین حاصلخیزی نیست زیرا شاخصی کیفی به شمار میرود. در برخی موارد رنگ تیره خاک میتواند نشاندهنده میزان ماده آلی مناسب و کافی باشد. هر چه رنگ خاک زراعی تیرهتر باشد به دلیل گرمتر شدن زودتر سطح خاک، در بهار زمان کشت تسریع میشود .

مواد اصلی غذایی گیاه و عناصر کمیاب (میکروالمنتها) در خاک بهتر نگهداری می شود.

تولید هوموس (هوموس به خاطر خواص کلوئیدی یکی از ارکان حاصلخیزی خاک است)، معدنی شدن و گردش سریع عناصر غذایی، افزایش جذب عناصر غذایی توسط گیاهان به خصوص در مورد فسفر، افزایش تثبیت ازت (باکتریهای آزاد-ریزوبیومها و ...) و اکسیداسیون گوگرد و تبدیل آن به شکل قابل جذب (SO<sub>2</sub>-4) که این مسئله در خاکهای آهکی کشور ما اهمیت قابل ملاحظه ای دارد، چون که در این نوع خاکها به علت بالا بودن pH تیوباسیلوسها جمعیت کمی داشته و افزایش عنصری به خاکها اغلب بیشتر بوده و به شکل قابل جذب آن تبدیل نمیشود، لذا با وجود ماده آلی میکروارگانیسهای دیگر وارد عمل شده و در نتیجه گوگرد را به سولفات که قابل استفاده برای گیاهان است تبدیل می نمایند.

تحقیقات نشان داده است که استفاده مواد آلی بسیار در زراعت تاثیر بسزایی داشته و در حفاظت خاک در برابر عوامل تخریبی موثر واقع می شود .