

بسمه تعالی

وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش، و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات خاک و آب

## «دستورالعمل نحوه بررسی مواد آلی»

تهیه کننده :

سعید سماوات، محمد مهدی طهرانی، کامبیز بازرگان، مجید  
بصیرت

با همکاری :

فرهاد مشیری، محمد نبی غیبی، کریم شهبازی، فریدون نورقلی پور، فاطمه اسدی،  
محمد پسندیده، مجید صادقی مطلق، محمد حسین داودی و فرهاد رجالی

**مقدمه :**

کشور ایران در منطقه خشک و نیمه خشک کره زمین واقع شده است. بررسیها نشان می‌دهد در بیش از 60 درصد از اراضی زیر کشت میزان کربن آلی کمتر از یک درصد و دربخش قابل توجهی از آن کمتر از 0/5 درصد می باشد. این در حالی است که با توجه به نقش مواد آلی در بهبود خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک مقدار بهینه کربن آلی در خاک حداقل بین 2 تا 3 درصد برآورد می‌گردد. بنابراین تا رسیدن به میزان بهینه ماده آلی در خاکها راه طولانی در پیش داریم. با مصرف روز افزون کودهای شیمیائی، توسعه کشت متراکم، استفاده از ارقام پر مصرف، عدم برگشت بقایای گیاهی به خاک و سوزاندن آنها، سالیانه از مقدار ماده آلی خاک به میزان قابل توجهی کاسته شده و در نتیجه

## بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

باعث کاهش قدرت باروری و حاصلخیزی خاک گردیده است. براساس سند چشم انداز 20 ساله توسعه کشور، وزارت جهادکشاورزی موظف است میزان ماده آلی خاک را تا 1% افزایش داده و برنامه ریزی های لازم را در این مورد انجام دهد. بر اساس بند (ب) ماده 61 قانون برنامه چهارم و آئین نامه اجرائی آن وزارت جهادکشاورزی موظف است در جهت مصرف کودهای کمپوست و جایگزینی بخشی از انواع کودهای شیمیائی با کودهای آلی و بیولوژیک سیاست های لازم را اتخاذ نماید. در این راستا با توجه به تنوع موادی که تحت عنوان ترکیبات آلی حاصلخیز کننده خاک در سطح کشور عرضه می شوند بررسی کیفیت این مواد از نظر نداشتن خطر آلاینده گی برای محیط زیست و ورود عوامل بیماریزای دامی، گیاهی و یا انسانی از طریق آنها به محیط و نیز بررسی محتوای مواد مؤثر و ادعای شرکتهای تولید کننده مبنی بر بهبود خصوصیات خاک و یا جایگزینی بخشی از کودهای شیمیائی، این دستورالعمل به نحوی تنظیم گردیده است تا اولاً حداقل خصوصیات کیفی برای هر دسته از این مواد آلی بطور مشخص معرفی گردد و ثانیاً در صورت تقاضای تولید کننده یا هر واحد متقاضی برای بررسی یک کود آلی معین، چارچوبی باشد تا حتی المقدور نتایج بررسیها بر روی هر نوع معین از کودها در مراکز تحقیقاتی مختلف قابل مقایسه باشد و در رابطه با آنها اظهارنظر علمی انجام پذیرد. روشن است که چارچوب پیشنهادی در این دستورالعمل نمی تواند نیازهای فنی برای بررسی 100% انواع کودهای آلی را تأمین نماید لذا این دستورالعمل با توجه به شرایط روز و با استفاده از تجارب اجرا در آینده قابل بازنگری خواهد بود.

## فصل اول

### تعاریف

- **ماده آلی:** به انواع مختلف ترکیبات کربنی موجود در باقی مانده گیاهی و یا جانوری که در مراحل مختلف تجزیه قرار دارند ماده آلی گفته می شود (1).
- **کودهای آلی:** کودهای تهیه شده از فرآوری ترکیبات با منشاء بیولوژیکی و یا ترکیبات فرآوری نشده ای و غیره و یا پسماندهای آلی واحدهای فرآوری صنعتی که توسط تجزیه میکروبی یکنواخت شده را می نامند. کودهای آلی باید حاوی مقادیر کافی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه باشند تا به عنوان کود شناخته شوند. این مواد ممکن است عناصر غذایی را فوراً در دسترس گیاه قرار ندهند ولی موجب افزایش حاصلخیزی خاک می شوند (1).
- **مواد آلی فرآوری نشده (خام):** این ترکیبات شامل پسماندها و بقایای گیاهی و جانوری است که فرآوری نشده اند. این ترکیبات حاوی درصد زیادی کربن و درصد کمی عناصر غذایی مورد نیاز گیاه می باشند (1).

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

- **کود آلی - معدنی:** این ترکیبات از اختلاط کودهای شیمیائی با مواد آلی مانند پیت، لیگنین، لجن خشک و غیره ایجاد می شوند. کودهای معدنی به منظور افزایش سطح عناصر غذایی در این کودها به کار می رود (1).
- **محرک های رشد آلی:** به ترکیباتی گفته می شود که از روشهایی غیر از تأمین عناصر غذایی و یا کاهش آفات و عوامل بیماریزا موجب بهبود رشد گیاه می گردند. این مواد می توانند شامل اسیدهای هیومیک و فولویک، اسیدهای آمینه و مواد محرک استخراج شده از بافتهای مختلف گیاهی و غیره باشند (1).
- **هوموس:** ماده سیاه رنگ، بی شکل، کلوئیدی، نسبتاً پایدار به تجزیه میکروبی و پیچیده ای است که محصول نهایی تجزیه میکروبی ماده آلی در خاک است. این ماده به تجزیه میکروبی نسبتاً مقاوم بوده و وزن مخصوص ظاهری کمی ( $\text{gcm}^{-3}$  0/2- 0/45) دارد (1).
- **اسید هیومیک:** اسید هیومیک از تجزیه جزئی ترکیبات آلی آروماتیک که از منشاء گیاهان خشکی زی است تشکیل شده و از مواد تیره رنگ بی شکل که محصول نهایی فعالیت باکتریها و برخی آنزیمهاست بوجود می آید. این اسید در محیطهای قلیایی محلول بوده و در محیطهای خیلی اسیدی رسوب می نماید (1).
- **اسید فولویک:** اسید فولویک مولکولهای طبیعی هستند که از فعالیت میکروبهای مفید بر روی بقایای گیاهی ایجاد می شود. این اسید هم در محیطهای اسیدی و هم در محیطهای بازی محلول می باشد و وزن مولکولی آن کمتر از اسیدهای هیومیک است (1).
- **اسیدهای آمینه:** اسیدهای آمینه اسیدهای کربوکسیلی هستند که حاوی گروه های عامل آمینی نیز می باشند. حدود 20 نوع اسید آمینه به عنوان واحدهای سازنده مولکولی بسیاری از گیاهان و حیوانات تاکنون شناخته شده است (1).

- **کمپوست:** کمپوست به ترکیبی از ماده آلی که حاصل تجزیه تدریجی باقی مانده های گیاهی یا حیوانی، پسماندهای فضولات حیوانی، ضایعات گیاهی، ضایعات کشتارگاهی و رسوبات لجن واحدهای تصفیه فاضلاب می باشد گفته می شود (1).
- **کرم پوسال:** کرم پوسال به کمپوست تهیه شده توسط کرمهای خاکی که از طریق هضم و دفع فضولات و دیگر پسماندهای آلی ایجاد می شود. مواد آلی هضم شده با اختلاط با ذرات ریز خاک موجب ایجاد دانه های کوچک حاوی مقدار زیادی عناصر غذایی قابل دسترس گیاه می شود (1).
- **نیترژن آمونیومی ( $NH_4^+-N$ ):** نیترژنی است که در مواد آلی به صورت کاتیون  $NH_4^+$  می باشد.
- **نیترژن نیتراتی ( $NO_3^- -N$ ):** نیترژنی است که در مواد آلی به صورت آنیون  $NO_3^-$  می باشد .
- **نیترژن کل:** به مجموع شکل های مختلف نیترژن در یک ترکیب، نیترژن کل گفته می شود .
- **نیترژن آلی:** نیترژن کل منهای مجموع نیترژن آمونیومی، نیتریتی، و نیتراتی.
- **نسبت کربن به نیترژن ( $C/N$ ):** نسبت جرم کربن آلی به جرم نیترژن آلی در خاک، ماده آلی، گیاه، یا سلولهای ریز جاندار گفته می شود.
- **فسفر آلی:** فسفر کل منهای فسفر معدنی (ارتوفسفات)
- **قابلیت هدایت الکتریکی ( $EC$ ):** قابلیت هدایت الکتریکی، قابلیت رسانایی الکتریکی یک محلول را نشان می دهد که به غلظت و نوع یون های محلول بستگی دارد . واحد استاندارد آن دسی زیمنس بر متر است.
- **مواد خارجی:** هر ماده ای که جزء اصلی ماده آلی مورد نظر نبوده و در نتیجه دخالت بشر حاصل شده باشد اجزاء اصلی مواد خارجی ممکن است معدنی و یا

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

آلی باشد مانند فلزات، شیشه، پلی مرها (مانند لاستیک، پلاستیک) که ممکن است در کمپوست وجود داشته باشد.

- پاتوژن: به هر گونه عوامل بیماری زای گیاهی و یا جانوری اطلاق می شود .
- درجه رسیدگی کمپوست: وضعیت پایداری کمپوست از لحاظ فعالیت بیولوژیکی است که هر چه کمپوست رسیده تر باشد مقاومت آن در مقابل تجزیه میکروبی بیشتر است.
- **(MPN) Most Probable Number**، محتمل ترین جمعیت: روشی در میکروبیولوژی برای شمارش میکروارگانیسم ها
- وزن خشک: منظور از وزن خشک مواد آلی در این دستورالعمل وزن آون خشک در دمای 65- تا 70 درجه سانتیگراد است.

## فصل دوّم

### تعاریف و دسته‌بندی انواع ترکیبات آلی

به منظور سهولت کار و روشن شدن انتظارات از مصرف انواع ترکیبات آلی در خاک و گیاه، انواع ترکیبات آلی که با هدف ارتقاء کیفیت حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه بکار می‌روند به سه دسته کلی زیر تقسیم می‌شوند:

#### ۱ - ترکیبات آلی بهساز خاک:

ترکیبات آلی بهساز خاک به ترکیباتی گفته می‌شود که خصوصیات یک ترکیب آلی را داشته و با هدف بهسازی شرایط فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک به آن افزوده می‌شوند. این ترکیبات باید شرایط زیر را داشته باشند:

۱-۱ - از نظر مواد اولیه و محتوای کربن آلی، خصوصیت آلی بودن را دارا باشند (کربن

آلی بیش از 10 درصد و ماده آلی بیش از 25 درصد)

۱-۲ - محتوای عناصر غذایی اصلی  $N$ ،  $P_2O_5$  و  $K_2O$  در آنها معمولاً از 5 درصد کمتر

است.



بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

۱-۳ - از نظر درجه رسیدگی بر اساس توصیه ارائه شده در بروشور قابلیت کاربرد مستقیم در خاک و یا گیاه را داشته باشند.

۱-۴ - از نظر شوری و غلظت یونهای سدیم و کلراید با توجه به توصیه برچسب، محدودیتی برای گیاه ایجاد ننماید.

۱-۵ - فاقد خطر آلودگی عوامل بیماریزای انسانی، دامی و گیاهی، آفات گیاهی، ترکیبات مضر و بذر علفهای هرز باشند.

۱-۶ - مقادیر عناصر سنگین و مواد خارجی مخلوط در آنها کمتر از حد مجاز تعریف شده باشد.

از مهمترین انواع ترکیبات آلی بهساز خاک، بقایای گیاهی با درجات مختلف پوسیدگی، انواع کمپوستها و ورمی کمپوستها را می توان نام برد.

۲ - کودهای آلی

کودهای آلی به ترکیبات آلی اطلاق می گردد که کلیه شرایط بندهای 1-1، 1-3، 1-4، 1-5 و 6-1 بالا را دارا بوده و علاوه بر آنها از نظر محتوای عناصر غذایی اصلی مورد نیاز گیاه نیز در حد قابل قبول باشند.

۲-۱ - از نظر مواد اولیه و محتوای کربن آلی، خصوصیت آلی بودن را دارا باشند (کربن آلی بیش از 10 درصد و ماده آلی بیش از 25 درصد)

۲-۲ - محتوای عناصر غذایی اصلی آنها از حداقل لازم برای کود آلی کمتر نباشد (میزان عناصر غذایی  $N$ ،  $P_2O_5$  و  $K_2O$  به صورت مجموع یا منفرد بیشتر از 5 درصد در ماده خشک باشد).

۲-۳ - نسبت  $C/N$  در آنها کمتر از 20 باشد.

۲-۴ - از نظر شوری با توجه به توصیه برچسب محدودیتی برای گیاه ایجاد ننماید.

۲-۵ - فاقد خطر آلودگی عوامل بیماریزای انسانی، دامی و گیاهی، آفات گیاهی و بذر علفهای هرز باشند.

## / دستورالعمل نحوه بررسی مواد آلی

۲-۶ - مقادیر عناصر سنگین و مواد خارجی مخلوط در آنها کمتر از حد مجاز تعریف شده باشد.

مهمترین انواع کودهای آلی شامل فضولات پوسیده دام و طیور، کمپوستها و کرم پوسالها، فیلتر کیک، ضایعات نیشکر و چغندر قند و... می‌باشند.

۲-۷ - نسبت نیتروژن آمونیومی به نیتروژن نیتراتی در آن کمتر از 3 باشد.

### ۳ - محرکهای رشد آلی

محرکهای رشد آلی به ترکیبات آلی اطلاق می‌گردد که با هدف تحریک رشد گیاهان به خاک افزوده شده یا بر روی گیاه پاشیده می‌شوند. برای اطلاق عبارت محرک رشد به هر ماده آلی میزان ماده مؤثره آن ملاک عمل می‌باشد. این مقادیر در جدولی برای انواع محرکهای رشد در بخش مربوطه آمده است. ضمناً دارا بودن شرایط عمومی زیر نیز برای محرکهای رشد آلی ضروری است:

۳-۱ - فاقد خطر آلودگی عوامل بیماریزای انسانی، دامی و گیاهی، آفات گیاهی و بذر علفهای هرز باشند.

۳-۲ - از نظر شوری و مواد خارجی مزاحمتی برای رشد گیاه نداشته باشند.

۳-۳ - میزان عناصر سنگین و ترکیبات آلاینده در آنها از حد مجاز تعریف شده کمتر باشد.

از انواع محرکهای رشد آلی می‌توان اسید هیومیک، اسید فولویک، اسیدهای آمینه و عصاره جلبک دریایی را نام برد.

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

## فصل سوم

### انواع آزمایش‌ها و نحوه بررسی کیفیت ترکیبات آلی

الف - شاخص‌های اولیه بررسی انواع ترکیبات آلی:

الف-1- آلودگی‌های بیولوژیکی:

مواد و ترکیبات آلی مورد نظر نباید خطر بیماری‌زایی برای انسان، دام و گیاهان داشته باشد.

- شاخص اندازه‌گیری انواع عوامل بیماری‌زا (7):

- سالمونلا (*SALMONELLA*) و کلی‌فرم (*FAECAL COLIFORMS*) بعنوان نشانگرهای آلودگی پاتوژنی در مواد آلی در نظر گرفته می‌شوند. *SALMONELLA* در این مواد نباید وجود داشته یا در حد غیرقابل اندازه‌گیری باشد.

Salmonella	$< 10^3$ CFU/4g total solids
------------	------------------------------

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

- میزان *FAECAL COLIFORMS* باید کمتر از 1000 سلول در هر گرم از وزن آون خشک ماده آلی باشد.

Faecal Coliforms	<1000 CFU/g of dry solids
------------------	---------------------------

- این ترکیبات بایستی فاقد آلودگی از جنس باکتری *E. coli* باشند.

<i>E. coli</i>	<10 <sup>3</sup> CFU/g
----------------	------------------------

- این ترکیبات بایستی عاری از تخم انگل (از جمله معروفترین آنها کرم کدو و کرم آسکاریس باشند)

## الف-2- حالت، بو و سایر شرایط عمومی:

این مواد نباید بوی بد داشته باشند و استفاده از آنها نباید خطری برای سلامتی و ایمنی مردم و محیط زیست داشته باشد. این موارد با بررسیهای کارشناسی ارزیابی می‌گردد.

ب- شاخصهای اختصاصی هر دسته از ترکیبات آلی

### ب-1- ترکیبات آلی بهساز خاک:

کیفیت انواع ترکیبات آلی بسیار متفاوت و وابسته به مواد مورد استفاده است. اما شاخص های اصلی برای مناسب بودن این مواد به عنوان بهساز خاک به صورت زیر است:

- درصد وزنی مواد آلی: حداقل 25 درصد
  - درصد وزنی کربن آلی: حداقل 10 درصد
  - درصد وزنی رطوبت (در مواد آلی جامد) کمتر از 25 درصد
- حد مجاز عناصر سنگین در این ترکیبات به صورت زیر است:

جدول 1- حد مجاز فلزات سنگین

ردیف	نام فلز	حد مجاز، میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک
1	آرسنیک (As)	بیشینه 10
2	جیوه (Hg)	بیشینه 5
4	سرب (Pb)	بیشینه 200
5	کادمیم (Cd)	بیشینه 5
6	کبالت (Co)	بیشینه 25
7	کروم (Cr)	بیشینه 150
10	نیکل (Ni)	بیشینه 120

- غلظت و ترکیب یونی نمکهای محلول، مواد آلی بر اساس منشاء و شرایط تولید محتوای املاح محلول متفاوتی دارند. غلظت املاح محلول در مواد آلی با منشاء گیاهی بطور ذاتی کم است و از حد معینی فراتر نمی رود. درحالیکه در مواد آلی با منشاء فضولات حیوانی موضوع متفاوت است. در رابطه با فضولات دامی (گاو و گوسفند) محتوای املاح محلول با توجه به درجه رسیدگی کود متفاوت است اما بطور کلی در مورد این دو نوع مواد آلی نیز میزان املاح محلول از حد معینی تجاوز نمی نماید. اما در مواد آلی با منشاء فضولات پرندگان غلظت املاح محلول بطور ماهوی از سایر منابع مواد آلی بالاتر است لذا توصیه کاربرد این مواد در مزارع و باغات باید با توجه به محتوای املاح محلول آنها با احتیاط انجام پذیرد. منشاء دیگر برای حضور املاح محلول در مواد آلی، نمکهای محلول محتوی عناصر غذایی است. این موضوع البته در رابطه با مواد آلی که با هدف تأمین عناصر غذایی و به عنوان کود عرضه می شوند صادق است. افزودن مصنوعی ترکیبات شیمیائی محتوی عناصر غذایی به شکل محلول به کودها که با هدف غنی سازی آنها انجام می پذیرد تا حدی مجاز است که اولاً ماهیت آلی مواد اولیه را زیر سؤال نبرد و ثانیاً توصیه مصرف کود متناسب با افزایش غلظت املاح محلول در کود اصلاح شود.

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

با توجه به مطالب بالا میزان املاح محلول در هر ماده آلی قابل عرضه به کشاورزی کشور باید با توجه به منشاء تولید ماده آلی دو شرط زیر را داشته باشد:

1- محتوای میزان نمکهای محلول در مواد آلی جامد باید به نحوی باشد که هدایت الکتریکی عصاره آبی 1:5 آن برحسب دسی زیمنس بر متر متناسب با توصیه درج شده در برچسب با جدول 2 مطابقت نماید.

2- علاوه بر غلظت کل نمکهای محلول، ترکیب یونی آنها نیز در بررسی کودها حائز اهمیت است. در بین کاتیونهای محلول غلظت سدیم بیشترین محدودیت را برای گیاهان ایجاد می نماید لذا در هر غلظتی از نمکهای محلول مندرج در جدول 2، غلظت سدیم نباید از 25 درصد غلظت کل املاح تجاوز نماید.

در مورد مواد آلی که به شکل مایع عرضه می شوند نیز با توجه به ماهیت ماده و میزان توصیه، هدایت الکتریکی می تواند مورد بررسی قرار گیرد و بر اساس نظر کارشناسی اظهار نظر شود.

جدول 2- رابطه بین حد مجاز هدایت الکتریکی ترکیب آلی با میزان توصیه کود

هدایت الکتریکی در عصاره آبی 1:5 (دسی زیمنس بر متر)	حداکثر میزان توصیه مصرف (تن در هکتار)
0-5	نا محدود
5-10	کمتر از 60
10-20	کمتر از 40
20-30	کمتر از 15
>30	متناسب با محتوای عناصر غذایی توصیه انجام پذیرد

- مواد خارجی، میزان مواد خارجی در ترکیب آلی بر اساس جدول زیر ارزیابی می شود:

جدول 3: حدود مجاز مواد خارجی در کودها و مواد آلی جامد

ب-2- کودهای آلی:

سنگ ( درصد از وزن خشک)	ماده خارجی ساخته شده توسط انسان شیشه، پلاستیک، فلز (درصد از وزن خشک)
سنگریزه در اندازه بیشتر از 5 میلی متر باید کمتر از 5% باشد	مواد خارجی در اندازه بیشتر از 2 میلی متر بایستی کمتر از 0/5 درصد باشد

کودهای آلی باید تمامی مشخصات مواد آلی (بند 1 بالا) را دارا بوده و علاوه بر آن در آنها:

- نسبت  $C/N$  کمتر از 20 باشد.
- محتوای عناصر غذایی اصلی  $N$ ،  $P_2O_5$  و  $K_2O$  در آنها به صورت منفرد یا مجموع حداقل 5 درصد باشد.

- نحوه اندازه گیری عناصر غذایی بر اساس دستورالعمل بخش آزمایشگاه های مؤسسه تحقیقات خاک و آب می باشد

کودهای آلی انواع مختلفی دارند از آن جمله کودهای دامی، کودهای حاصل از فضولات پرندگان، کمپوستها و ورمی کمپوستها به صورت طبیعی و یا غنی شده. منشاء یک کود آلی می تواند از انواع بقایای فضولات دامی، کمپوست شهری و یا بقایای گیاهی باشد اما دارا بودن خصوصیات بالا برای اطلاق عبارت کود آلی " الزامی است".

ویژگی های کمپوست و کرم پوسال به ترتیب در استانداردهای شماره 10716 و 13724 سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران منتشر گردیده است اما این مواد باید بر اساس این دستورالعمل نیز شرایط "کود آلی" را دارا باشند.

\* برای کودهای آلی-معدنی با توجه به مقدار ماده غذایی که از طریق معدنی یا شیمیائی به منظور غنی سازی کود اضافه گردیده است و توصیه مصرف که در برجسب کود درج



بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

گردیده، شوری عصاره 1 به 5 می‌تواند با نظر کارشناسی از 10 دسی زیمنس بر متر هم فراتر رود.

### ب-3- محرک های رشد آلی:

\* حد مجاز پاتوژنها و عناصر سنگین در محرک های رشد به ترتیب طبق بند الف-1 و ب-1 همین دستورالعمل می‌باشد.

جدول 4: انواع محرک های رشد از منابع آلی مختلف

ماده مؤثره		نوع محرک های رشد آلی
5 درصد وزنی اسید آمینه آزاد	مایع	اسید آمینه
25 درصد وزنی اسید آمینه آزاد	جامد	
7 درصد وزنی هیومیک اسید	مایع	اسید هیومیک
50 درصد وزنی هیومیک اسید	جامد	
5 درصد وزنی فولویک اسید	مایع	اسید فولویک
25 درصد وزنی فولویک اسید	جامد	
اسید هیومیک+ فولویک مساوی یا بیش از 10 درصد وزنی		مایع هوموسی

حد مجاز عناصر سنگین در این ترکیبات مطابق جدول 1 می‌باشد.

با توجه به اینکه اثربخشی هر یک از این مواد در سطوح منطقه ای، ملی و بین المللی شناخته شده است لذا در این دستورالعمل فقط به بررسی های مربوط به شناسایی مواد مؤثره در هر یک از ترکیبات آلی پرداخته شده است. بدیهی است در صورت وجود مقدار لازم مواد مؤثره و عدم وجود پاتوژن های بیماریزا و همچنین عدم وجود مقادیر بیش از حد مجاز عناصر سنگین این ترکیبات می‌تواند برای بخش کشاورزی مفید واقع شوند.

ج- نکات:

## / دستورالعمل نحوه بررسی مواد آلی

۱- ترکیبات آلی که در بخش کشاورزی عرضه می‌شوند ممکن است خصوصیات دو یا سه دسته بالا را همزمان دارا باشند در این صورت می‌توانند در هر دو گروه قرار گیرند مثلاً افزودن مواد محرک رشد در حد ذکر شده در دستورالعمل به یک کود آلی باعث تولید "کود آلی- محرک رشد" می‌گردد.

۲- "کودهای آلی" با افزودن مواد مغذی شیمیائی شامل عناصر پرمصرف، میان مصرف و یا کم مصرف قابل غنی سازی هستند. اما در هر حال به منظور اطلاق عبارت کود آلی، کود آلی غنی شده و یا کود آلی- معدنی، بایستی شرایط ذکر شده در این دستورالعمل را داشته باشند. بنابراین افزودن مواد شیمیائی تا حدی که ماهیت آلی بودن کود را از آن نگیرد موجب غنای کود و تولید کود آلی غنی شده خواهد شد اما در صورتیکه با افزودن مواد شیمیائی ماهیت کود تغییر نماید (مثلاً درصد ماده آلی به کمتر از حداقل مورد نیاز برای کود آلی کاهش یابد). ماده مورد نظر دیگر در دسته کودهای آلی طبقه بندی نمی‌شود.

۳- هر ترکیبی که به عنوان ماده آلی بهساز خاک، کود و یا محرک رشد آلی به جامعه کشاورزی کشور عرضه می‌گردد بایستی از نظر خصوصیات عمومی و ظاهری محدودیتی برای مصرف کنندگان ایجاد ننماید. از جمله اینکه این مواد نباید بوی بد داشته باشند و استفاده از آنها نباید خطری برای سلامتی و ایمنی مردم و محیط زیست داشته باشد. این موارد با بررسیهای کارشناسی ارزیابی می‌گردد.

## ۴- حدود مجاز اختلاف از درصد تضمین شده:

کیفیت مواد آلی، کودهای آلی و محرکهای رشد بر اساس درصد تضمین شده محتوای عناصر غذایی، ترکیبات مفید و ترکیبات مضر ارزیابی می‌شود با توجه به ماهیت کودها و شرایط تولید آنها میزان محتوای عناصر اندازه گیری شده در هر یک از ترکیبات فوق می‌تواند فقط تا اندازه ای که به عنوان حد مجاز انحراف از درصد تضمین شده شناخته

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

می‌شود با مقداری که روی برچسب کود درج گردیده است اختلاف داشته باشد. این حدود در جدول 5 آمده است.

**جدول 5: میزان مجاز اختلاف از غلظت تضمین شده عناصر متناسب با غلظتهای بیان شده**

غلظت تضمین شده عناصر غذایی و ترکیبات مفید (%)	میزان مجاز اختلاف از غلظت تضمین شده (%)
بیشتر یا مساوی 25	5
10 - 25	7
1 - 10	10
کمتر از یک (به جز مولیبدن)	15
کمتر از یک - برای مولیبدن	30

[http://www.fertilizer.org.au/default.asp?V\\_DOC\\_ID=1148](http://www.fertilizer.org.au/default.asp?V_DOC_ID=1148)

## فصل پنجم

### مشخصات برچسب

- ۱- هر ترکیب آلی که بر اساس این دستورالعمل مورد ارزیابی قرار می‌گیرد باید دارای برچسب باشد.
- ۲- اطلاعات زیر بایستی در برچسب به زبان فارسی و به شکل خوانا درج گردیده باشد.
- ۳- برچسب ترکیب باید ممهور به مهر شرکت همراه با نمونه تحویل مؤسسه گردد.
- ۴- موارد زیر بایستی در برچسب درج گردد:
  - 1-4- نام شرکت سازنده
  - 2-4- شماره پروانه تأسیس کارخانه
  - 3-4- شماره پروانه بهره برداری
  - 4-4- نام محصول

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

5-4- مواد اولیه مورد استفاده (در صورتیکه مواد از منابع مختلف است بایستی به تفکیک ذکر شود، در صورت تقاضای واحد بررسی کننده، شرکت بایستی بتواند مستندات تهیه یا خرید منابع را ارائه نماید)

6-4- درصد تضمین شده عناصر و ترکیبات مفید

7-4- درصد تضمین شده مواد آلی

8-4- درجه شوری در عصاره 1:5 برحسب دسی زیمنس بر متر

9-4- درصد مواد خارجی

10-4- حداکثر درصد تضمین شده مواد و ترکیبات مضر

11-4- خصوصیات فیزیکی (مایع یا جامد بودن و در صورت جامد بودن، وضعیت دانه بندی ...)

12-4- شرایط مصرف (مکان، زمان، روش و میزان)

13-4- محصولات هدف

14-4- موارد منع مصرف

15-4- نکات ایمنی که باید هنگام مصرف رعایت نمود

16-4- شرایط نگهداری و حمل و نقل

17-4- تاریخ تولید

18-4- تاریخ انقضاء

19-4- آدرس شرکت و کارخانه

۵- موارد زیر نباید در برچسب کود درج گردد:

1-5- جملات و عبارات شعاری و تبلیغاتی

2-5- ادعاهای غیر مستند و غیر قابل اثبات

## فصل هفتم

### منابع

1. کمپوست - ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی. استاندارد شماره 10716 ، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
2. کرم پوسال (کرم پوسال) - ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی. استاندارد شماره 13724 ، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
3. دستورالعمل نحوه بررسی انواع کودهای آلی، تهیه شده در بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه، 1387
4. AS-99. 1999. Australian standard, Composts, Soil conditioners and mulches. As-1999. Standards Association of Australia. New bush.<http://www.daff.gov.au>, last visit : 2013/10/20
5. Canadian Food Inspection Agency, T-4-120.
6. Compost classification specification and resource manual, [www.alorganics.com](http://www.alorganics.com), last visit: 2013/10/19
7. AS-99. 1999. Australian Standard. Composts, soil conditioners and mulches. AS454-1999. Standards Association of Australia. New bush
8. Compost Quality Standards. 2004 .<http://www.calrecycle.ca.gov/organics/products/quality/CQStandards.htm>
9. Guidelines for Sustainable Manure Management in Asian Livestock Production Systems. 2008. [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE\\_1582\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1582_web.pdf).
10. <http://www.alorganics.com/CLSP/CLASS%20MANUAL%20-%20COLORADO.pdf>

بخش تحقیقات شیمی، حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه /

11. <http://www.calrecycle.ca.gov/organics/products/quality/CQStandard.htm>, last visit: 2013/10/20 [http://www.fertilizer.org.au/default.asp?V\\_DOC\\_ID=1148](http://www.fertilizer.org.au/default.asp?V_DOC_ID=1148), last visit: 2013/10/20

12. National Code of Practice for Fertilizer Description & Labelling. 2011.

[http://www.fertilizer.org.au/default.asp?v\\_doc\\_ID=1148](http://www.fertilizer.org.au/default.asp?v_doc_ID=1148) COMPOST SAMPLING FOR LAB ANALYSIS. <http://woodsend.org/pdf-files/sampli~1.pdf>.

13. The fertilizer (Control) order 1985, Government of India, Ministry of Agriculture and Rural Development, (Department of Agriculture and Cooperation), New Delhi, dated 25th September 1985.

14. The Fertilizer Encyclopedia, 2009, Vasant Gowariker, John Wiley and Sons, Canada.