المحاضرة الخامسة / زراعة عضوية عملي.....د. نادية ناصر

السماد العضوي المخمر (الكمبوست) Compost:

مصطلح كومبوست Compost هو مصطلح لاتيني يعني خليط اومجموعة مواد متعددة لو مختلفة المصادر.

س/ ما هو الهدف الاساسي من إنتاجه؟

الهدف هو الحصول على منتجات نباتية عالية الجودة ينتج من خلالها حفظ للموارد الطبيعية كالتربة الخصبة والمياه النظيفة مع الحفاظ على التنوع الاحيائي والبيئة بمجملها.

تأثير الظروف المناخية على انتاج السماد العضوي المخمر:

المناخ الإستوائي تتم فيه عملية التحلل بصورة أسرع بعكس المناخ المعتدل , فكلما اقتربت درجة الحرارة المحيطة من الحالة المثلى للتحلل وهطلت الأمطار كلما تم النضج للسماد بصورة أسرع.

أهم الأخطار التي قد تسببها المخلفات الزراعية النباتية والحيوانية إذا لم يعاد إستخدامها:

١- إهدار للمال والوقت واحتلالها حيز من مكان المزرعة.
٢- مأوى وبيئة مناسبة لتوالد وتكاثر الآفات والحشرات والزواحف والقوارض.
٣- إنبعاث الروائح الكريهة الناتجة عن تعفن وتحلل هذه المخلفات.
٤- إنتشار الأمراض والأوبئة نظراً لخطورة هذه المخلفات وقلة الوعي البيئـــي.
٥ - الحرق للمخلفات الزراعية أو القائها في البرك والمستنقعات والأودية أو تراكمها في المزرعة ينتج عنه تلوث بيئي خطير للهواء والتربـــة والمياه الجوفية.

تراكم المخلفات النباتية في المزرعة

تراكم المخلفات النباتية

حرق المخلفات النباتية

مصادر المخلفات الزراعية ومخلفات الأغذية المهمة في تكوين الكمبوست:

هناك الكثير من المخلفات التي يمكن إعادة تدويرها والإستفادة منها في عدة مجالات من أهمها إنتاج السماد العضوي (الكمبوست) ومنها الآ تي:

١ - المخلفات الحيوانية بجميع أنواعها (أبقار- أغنام - إبل - خيول ..). من الروث والبول والقرون والعظام والشعر وفرش الحظائر.

٢- مخلفات جميع أنواع الطيور الداجنة والأرانب ومياه أحواض الأسماك.

٣- مخلفات النخيل من جريد وكرب وليف وثمار متساقطة أو تالفة أو نواتج فرم النخيل المعدمة المصابة ببعض الآفات الخطيرة (بعد معالجتها) كسوسة النخيل الحمراء.

٤ -مخلفات الخضار الناتجة من حقول مكشوفة أو مخلفات البيوت المحمية من العروش أو المجموع الخضري أو الثمار التالفة.

٥- نواتج أعمال الخدمة الدورية طوال الموسم الزراعي كالتعشيب والتقليم ونواتج نظافة الحقل.

٦- الأوراق والثمار المتساقطة ونواتج تقليم أشجار البساتين والشوائب الناتجة من الفرز والتدريج للثمار.

٧-مخلفات مصدات الرياح والأشجار المعمرة من الأغصان والأوراق المتساقطة.

٨ -نواتج حصاد المسطحات الخضراء (النجيل) في المزارع والحدائق والطرقات والمرافق العامة .

٩-نواتج المنازل من مخلفات المطبخ ومخلفات المطاعم والمسالخ ومخلفات أسواق الخضار ومخلفات مصانع الأغذية.

أنظمة كمر السماد العضوي:

السماد العضوي اللاهوائي (الكمر اللاهوائي) :

يتم انتاجه من خلال عملية الكمر اللاهوائي بالردم تحت الأرض أو بواسطة مكمورة خاصة لإنتاجه (كما في الشكل) ويكون مغطى بإحكام بغطاء بلاستيكي غير نفاذ لضمان انعدام الهواء أو الأوكسجين داخل كومة السماد مع وجود رطوبة عالية من خلال غمر الكومة بالماء فتزيد الرطوبة

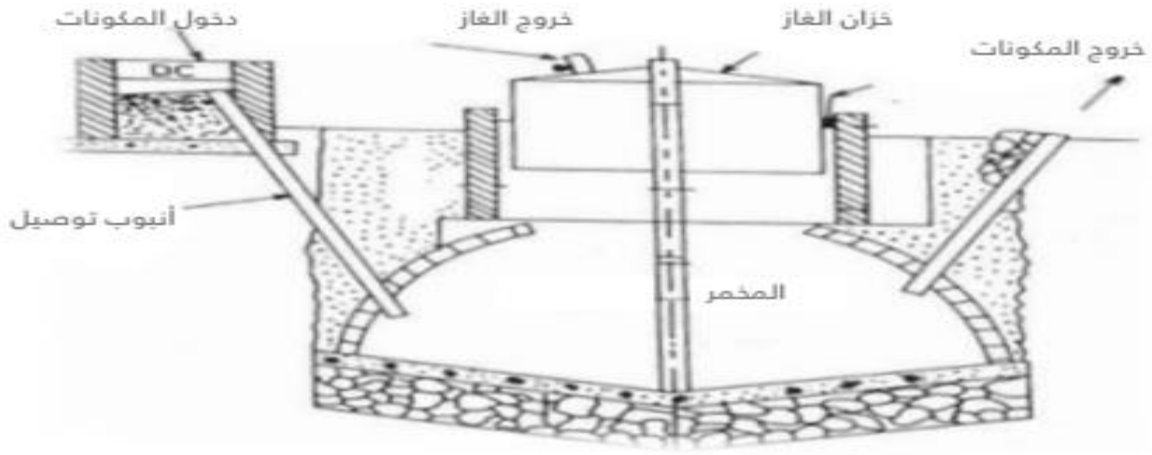
عن النسبة العليا) (٪ ٦٠فيحل الماء محل الهواء) هذه الطريقة التقليدية التي يستخدمها المزارعون القدماء (فالتحلل أو التخمر اللاهوائى للبقايا المواد العضوية نباتية كانت أو حيوانية يتم فى غياب الأوكسجين فتختنق البكتريا الهوائية النافعة وتموت وتنشط بدلاً منها البكتريا اللاهوائية التي بدورها تقوم بهدم المادة العضوية لكن بصورة بطيئة وتكون الحرارة الناتجة غير كافية للقضاء على المسببات المرضية حيث تكون أكسدة هذه المواد غير تامة مما يؤدى إلى تكوين وتراكم الأحماض العضوية والكحوليات ويلاحظ انطلاق غاز الميثان وغاز الهيدروجين وكذلك غاز كبريت الهيدروجين المسؤول عن الرائحة الكريهة أثناء عملية التصنيع ونشير هنا إلى أن مدة تصنيع السماد بهذه الطريقة تحتاج إلى وقت أطول من الطريقة الهوائية ويرجع ذلك إلى أن الطاقة الحرارية المنطلقة فى الظروف الهوائية لعمليات التحلل والتخمر تكون أعلى بكثير من مستويات الطاقة الحرارية الناتجة فى ظروف التخمر أو التحلل اللاهوائي وبالتالي فإن المنتج النهائي رديء ورائحته كريهة ويضر بالنبات.

بعض أنواع المكمورات لانتاج الكمبوست اللاهوائي

تغطية محكمة كاحد طرق إنتاج الكمبوست الاهوائي

أهم استخدامات الكمر اللاهوائي:

يمكن استخدام الكمر اللاهوائي لإنتاج الطاقة النظيفة (فروث الحيوانات ومخلفات الحقل) عند خلطها بالماء بمعزل عن الهواء الجوي وبفعل أنواع متخصصة من البكتريا (فإنه ينتج غازات الميثان بنسبة ٥٠إلى ٧٠٪) وهو الجزء القابل للإشتعال في المخلوط ، كما ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون بنسـبة ٢٠إلى ٢٥٪ ،بالإضافة إلى عدد من الغازات الأخرى بنسب قليلة مثل : الهيدروجين والنيتروجين وآثار من كبريتيد الهيدروجين.



نموذج تخطيطي لوحدة انتاج غاز الميثان (البيوغاز)

وحدة إنتاج الطاقة (البيوغاز):

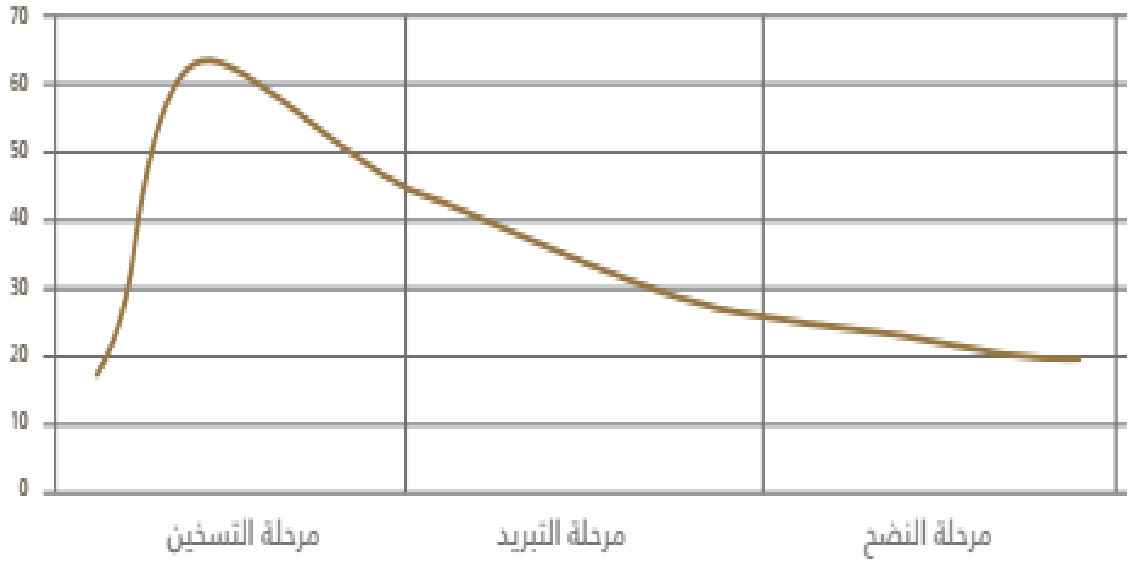
وتتكون وحدة إنتاج البيوغاز من أربعة أجزاء رئيسية:
{المخمر أو المهضوم- خزان الغاز- حوض التغذية بالمواد الخام من المخلفات الزراعية) نباتية أوحيوانية-(حوض خروج السماد العضوي.}
يعتبر البيوغاز مصدر للطاقة حيث يستخدم الغاز الناتج مباشرةً في أعمال الطهي والإضاءة والتسخين والتبريد وتشغيل آلات الإحتراق الداخلي.

السماد العضوي الهوائي (الكمر الهوائي) :

تعتبر عملية الكمر الهوائي الطريقة المثلى لإنتاج سماد عضـوي عالي الجودة، حيث تعتبر هذه الطريقة إحدى وسائل المعالجة البيولوجية (الحيوية) للمخلفات العضوية سواء كانت من أصل نباتـي أو حيواني وذلك بواسطة البكتريا النافعة التي تعمل على تحلل هذه المواد عند توفر البيئة المناسبة من الرطوبة (٦٠٪) ودرجة الحرارة المثلى (٦٠_ ٧٠) درجة مئويـة فنحصل على سماد عضوي جيد, وقد يضاف محلول أو مزرعة بكتيرية (بادئ بكتيري) كمنشط يساعد فـي سرعة تحلل تلك المخلفات العضوية فيرتفـع محتواها من الدبال الذي يعمل على أثراء التربة بالكائنات الحيـة عندما يضاف إليها فتقوم بتثبيت نيتروجين الهواء الجوى وإذابـة الفسفور والبوتاسيوم فتكون ميسرة للنبات الذي يمتصها بإنتظام فينمو بكفاءة عالية.

مصفوفة كمبوست هوائى

المراحل الاساسية لإنتاج السماد المخمر(الكمبوست):



السمات الرئيسية عند إنتاج السماد المخمر:

يوجد ثلاث سمات رئيسية يمر فيها السماد المخمر اثناء وخلال فترة التحلل والتي تحدث من بداية الإعداد وحتى الوصول للنضج والتحلل لمحتويات هذا السماد.

المرحلة	درجةالحرارة	الكائنات الحية	العمل	المنتجات
مرحلة التسخين (ثرموفلك)	٢٠ ـ ٥٠ درجة مئوية	البكتريا والفطريات التي تعيش بدرجة حرارة معتدلة	تفتيت الكربوهيدرات البروتينات والنشاء	حمض الأمونيا والنترات وثاني أكسيد الكربون والسكريات المتعددة والمياه والمعادن
	٥٠ ـ ٧٠ ـ ٥٠ درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة المحبة للدفء أو المتحملة للدفء	تفتيت إضافي للمركبات المعقدة كالسليلوز	
مرحلة التبريد (ميزوفلك)	٢٥ ـ ٥٠ درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تفتيت السليلوز واللجنين	حمض الأمونيا النترات وثاني أكسيد الكربون والمياه والمعادن الدبال
مرحلة التحلل (النضج) (سيكروفلك)	٢٥ـ٢٠ درجة مئوية	الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في درجة حرارة معتدلة	تركيبة من المواد الغذائية المعدنية	الدبال والمزيد من العناصر الصلبة
		حيوانات التربة (كالديدان والعناكب)	خلط العناصر المركبة العضوية والمعدنية	السماد المخمر (المتحلل)

فعملية الكمر الهوائي هي عملية حيويــة تعتمد على نشاط التمثيل الغذائي لعديد من الكائنات الحية الدقيقة، حيث تعتـمد تلك الكائنات في تغذيتها على ما تحتويه هــذه المخلفات النباتيــة والحيوانيــة فتبدأ هذه الكائنات الدقيقة كالبكتريا والفطريات في تفتيت المواد الكربوهيدراتية والنيتروجينية والنشا فتنطلق كميات كبيرة من الحرارة وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

إنبعاث الأبخرة

يلاحظ إنبعاث وتصاعد الأبخرة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة داخل المصفوفة ونتيجة لتلك الحـــرارة المنطلـقـة فإن درجـــة حرارة المكمـــورة تصـــــل إلى ٧٠ – ٦٠م° ولمدة قـد تصل إلى شهرين مما يســاعد فـي القضاء علـى أجنة بذور الحشائـش والقضاء أيضا على الممرضات كالميكروبات والفطريات والنيماتودا. هذا إلى جانب أن هذه الكائنات الحية الدقيقة تقوم بإفراز العديد من المضادات الحيوية التى تساعد فى القضاء على الممرضات أثناء فترة التحلل أو عنـد إضافتها الـــى التربـــة حيث يكون لها دور كبير في وقايـــة وحماية النبات من خلال المقاومة الحيوية وزيادة المناعـــة له وبالتالـــي عدم الحاجة لإستخدام المبيدات.
هذا إلى جانب أن الكائنات الحيـــة الدقيقـــة تقوم بإفراز بعض منظمات ومنشـــطات النمو الطبيعية والتي تحسن من صفات المحاصيل الزراعية.
والكمبوست الميكروبي أو الحيوي هو ناتج عمليـــة التحلل الهوائـــــي بواسطة الكائنات الحية الدقيقة فيتم التحكم فيها وتوجيهها للحصول على المنتج المطلوب وذلك بالتهويـــة المستمرة بواسطة آلة التقليب الملحقـــة بالحراثة أو بالمعازيق اليدويـة , فتتوفـــر الظروف المثلى للكائنات الحية الدقيقة التي يتم إضافتها إلى المواد المكمورة مـــن خلال محلول المنشـــط البكتيرى أو السماد العضـوى الناضـج أثناء عمليـة هـدم المواد العضوية وتحللها وبناء الدبال والمواد الناتجة والمحافظة على الظروف الهوائية.

ترمد المادة العضوية نتيجة إرتفاع درجة الحرارة