تعريف المادة العضوية:

هي عبارة عن كل مادة يرجع أصلها إلى بقايا نباتية أو حيوانية مهما صغرت.

تعريف العضوية :

كلمة عضوية فرع من فروع الكيمياء ويقصد بها المركبات المكونة من الكربون والتي أصلها نباتي أو حيواني. ومنها ماهو موجود بالطبيعة أو ما يصنع. والمواد العضوية كالطعام والبلاستيك والنفط وغيرها من المواد التي عند احتراقها تعطينا كربونا أسود. ويقال أن الأطعمة بتعريضها للإشعاعات القاتلة للجراثيم المسببة للتسمم قد حمت الإنسان منه ولا تعرف آثارها على صحة الإنسان بعد باستثناء المبيدات الحشرية التي تقتل الحشرات النافعة والضارة معاً، ولا تعتبر الأطعمة المعالجة إشعاعياً أطعمةً عضوية.

يزداد حجم التصدير لهذه الأطعمة العضوية ويزداد الإقبال عليها عالمياً. رغم أن معظم الدول المنتجة لهذه الأطعمة تخفي بعض الحقائق وتسمح مؤخراً بختم شهادات على عبواتها لتؤكد بأنها عضوية لترويجها، إلا أن تلوث محصول الذرة في المكسيك بالمواد الجينية أصبح مشكلةً تهدد إنتاج الذرة هناك. فقد أعلنت وزارة البيئة المكسيكية أن حقول الذرة في ولايتي بيبلا وأوكزاكا تحولت إلى مزارع تنتج الذرة المعدلة وراثياً، بحسب ما أعلنته مجلة نيتشر (بالإنكليزية: Nature) مؤخراً.

كان الإنسان والحيوان يأكلان من الطبيعة طعامهما ويلقيان بفضلاتهما في الأرض كما أن الحيوانات بعدما تموت تتحلل أجسامها. وهاتان آليتان كانتا متبعتان لتسميد الأرض وتغذيتها بالعناصر والمواد العضوية. وبنفس الطريقة كانت النباتات تنمو وتموت وتتحلل أنسجتها فوق التربة. ومن خلال هذه الدورة الحياتية للكائنات الحية كانت تتم الزراعة التقليدية والطبيعية. ولما بدأت الزراعة الدورية كانت الأرض تغل محاصيلها لعدة سنوات. ولما تنفو وتنضب مواردها كان الإنسان يبحث عن أرض جديدة ليزرعها. لكنه عندما اكتشف الأسمدة العضوية والكيميائية الصناعية إستخدمها لتحسين إنتاجية التربة ومضاعفة محاصيلها من نفس مساحة الأرض. فأصبحت الأسمدة الكيميائية أسهل وأرخص من الأسمدة الطبيعية. إلا أنها تعرض التربة للتجريف والتعرية. مما جعل العالم يطالب بالعودة للزراعة التقليدية بالمخصبات الطبيعية. لكن هل نضمن أخلاقيات المنتجين وتقيدهم بوسائل الزراعة العضوية وأساليبها ؟ لأن المشكلة هي كيفية الحصول على البذور القديمة قبل تهجينها والتي لم تعالج من قبل أو تغير صفاتها الوراثية. لكن لا حل أمام الخبراء سوى التوصية باستعمال البذور بعد غسلها جيدا بالماء. وتوجد بعض الشركات التي لديها بذور طبيعية لم تعالج من قبل لكن المعايير التي تتطلبها إنتاجية المحاصيل العضوية يصعب تطبيقها بصرامة عليها. ولا يمكن القول أن منتجاتها ١٠٠%عضوية.

رغم هذا، تزداد المبيعات السنوية للصناعات الغذائية العضوية بمعدل ٢٠%. لكن الخوف من تسلل جينات غريبة للمحاصيل أصبح مقلقاً للعلماء، وهو احتمال وارد الوقوع ولا يمكن تفاديه أو تجنبه بسهولة ولاسيما من الكائنات المعدلة وراثياً لأن الزراعة العضوية للنباتات رغم عزلها لا تعفيها من تجنب الحشرات والطيور والهواء. لأن الجينات المهندسة وراثياً في النباتات والحيوانات يمكن انتقالها للأنواع الأخرى.

يستغرق تحويل الأراضي الزراعية التقليدية إلى عضوية سنتين على الأقل لتطهيرها من المبيدات والكيمياويات. لكن ستصبح الأرض عقيمة بدون الأسمدة الصناعية. لهذا يلجأ المزارعون لزراعة نباتات تنتج مواد نيتروجينية لتغذية التربة ومن بينها نبات البرسيم. وقد تقل محصولية الأرض ٥٠% بزراعتها بالطرق الطبيعية. لهذا فإن ارتفاع أسعارها يمكن أن يغطي تكاليفها ويحقق ربحية معقولة فيها. وقد تدعمها الحكومات. واللحوم العضوية من المواشي التي سترعى في مُرَاع مفتوحة ستكون مفتولة العضلات لأنها ستتحرك سعيا وراء الكلأ. وسيكون طعم عروقها ألذ. وبها قليل من الماء.

أهم مميزات المنتجات الزراعية العضوية

١. إنتاج غذاء صحي آمن خالٍ من المبيدات والكيمياويات والعناصر الضارة مثل العناصر الثقيلة (مثل الكادميوم والزئبق والرصاص...الخ) والمواد المهندسة وراثياً والهرمونات ولا تتعدى فيه نسبة المتبقيات الحدود الصحية-الآمنة.
٢. لا يسمح باستخدام الإشعاع.
٣. تشجيع وجود نظام حيوي متوازن يشتمل على النباتات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة .
٤. الاستعمال الآمن والصحي للمياه ومصادرها ومنع تلوثها.
٥. تقليل جميع صور التلوث والمواد ذات الجينات المعدلة وراثياً.
٦. توفير مناخ صحي آمن للعاملين في مجال إنتاج المنتجات العضوية خلال فترة العمل.
٧. المنتجات الزراعية العضوية أعلى في القيمة الغذائية : في دراسة على العديد من محاصيل الفاكهة والخضر بغرض مقارنة القيمة الغذائية لكل،من الأصناف المزروعة بالنظام التقليدي ومثيلتها المنتجة بالنظام العضوي، تبين أن الحاصلات الزراعية المنتجة بالنظام العضوي احتوت على كميات أعلى كثيراً من فيتامين "ج" والحديد والمغنسيوم والفوسفور مقارنة بمثيلتها المزروعة بالطرق التقليدية. كما أظهرت الدراسة أن الحاصلات الزراعية المنتجة بالنظام العضوي احتوت على كميات أقل وبدرجة معنوية من النترات. واعتبرت الدراسة أن أهم النتائج المتحصل عليها هي أن المنتجات العضوية تحتوي على محتوى أعلى كثيراً من المعادن الغذائية الهامة لتغذية الإنسان ومحتوى أقل كثيراً جداً من المعادن الثقيلة الضارة بصحة الإنسان مقارنة بتلك المنتجة بالطرق التقليدية. كما أظهرت الدراسات وجود فروق واضحة في محتوى بعض الحاصلات العضوية من البروتين والفيتامينات والسكريات والعناصر الغذائية الصغرى مقارنة بتلك المزروعة بالطرق التقليدية.

المادة العضوية في التربة:

المادة العضوية في التربة هي عبارة عن بقايا نباتية كالجذور والأوراق المتساقطة وبقايا المحاصيل المتخلفة عن الحصاد وبقايا حيوانية كبقايا الحيوانات النافقة والكائنات الحية الدقيقة الموجودة في باطن الأرض بعد موتها والتي سميناها بالميكروبات أو الجراثيم هذا ويضاف إلى البقايا الحيوانية والنباتية الموجودة في التربة مايجلب إليها على شكل أسمدة عضوية طبيعية أو صناعية.

نسبة المادة العضوية في التربة:

تختلف نسبة المادة العضوية في التربة من مكان لآخر حسب المعاملات الزراعية والإضافات العضوية والمناخ السائد في المنطقة.

فقد اعتبرت التربة الزراعية التي تحتوي ٢% فما فوق من وزنها مادة عضوية من الأراضي الغنية بالمادة العضوية.

واعتبرت التربة الزراعية التي تحتوي ١-٢ % من وزنها مادة عضوية من الأراضي ذات المحتوية المتوسط من المادة العضوية.

واعتبرت التربة الزراعية التي تحتوي على أقل من ١% من وزنها مادة عضوية من الأراضي الفقيرة بالمادة العضوية.

التغيرات التي تطرأ على المادة العضوية:

كلنا يعرف أن النباتات المزروعة في حقل مافي موسم من المواسم ستترك بقايا نباتية سواء كانت محاصيل حقلية كالقمح والشعير والعدس وهي ستترك في الأرض بعد الحصاد كمية كبيرة من السوق والجذور أو كانت أشجار مثمرة سيتساقط منها أوراق وأفرع صغيرة أو كانت خضراوات وهي ستترك أوراق وسوق وجذور بعد انتهاء الموسم.

في الموسم التالي ستفلح الأرض استعداداً لتحضيرها لزراعة محصول جديد وبالفلاحة ستطمر البقايا النباتية في التربة. وهنا تبدأ عملية تحلل هذه البقايا بفعل الأحياء الدقيقة الموجودة بكثرة وبأنواع متعددة منها التي تعمل وتنشط في وجود الهواء ومنها على العكس تعمل في غياب الهواء هذا ولاننسى ماتقدمه مياه الأمطار الهاطلة في فصل الشتاء ومياه السقاية من مساعدة لعملية تحلل المادة العضوية في التربة وهكذا تستمر عملية التحلل هذه وتختلف سرعتها حسب المادة العضوية نفسها فهناك مواد عضوية سريعة التحلل مثل الروث والقش وأخرى بطيئة التحلل نظراً لتركيبها المعقد مثل العظام وقرون الحيوانات وجلودها.

وإذا راقبنا هذه العملية لوجدنا في الموسم القادم أن البقايا النباتية التي طمرت في الأرض في الفلاحة قد تفككت إلى أجزاء صغيرة وتغير لونها إلى الأسمر وأصبح قوامها هلامياً إذا كان تفككها لم يكتمل بعد وذات لون أسود قوام رخو ولزج إذا اكتمل تفككها وهي في هذه المرحلة تسمى المادة العضوية المتخمرة شبه دبالية. وباستمرار التفكك والتحلل تختفي المادة العضوية من التربة مخلفة زماد أسود يشبه القهوة المطحونة وهذا مايسمى بالدبال.

هذا الرماد الأسود هو مانسعى للحصول عليه بإضافة المادة العضوية للتربة إذ هو ذو قدرة عجيبة على امتصاص المياه فالحجم منه يستطيع امتصاص عدة أمثال حجمه من الماء فينتفخ ليصبح قوامه اسفنجي وهو بالإضافة إلى قدرته العجيبة على امتصاص الماء يعتبر مخزن الأرض للعناصر الغذائية.

الدبال وخصوبة التربة:

لكي نفهم الدور الهام للدبال في التربة علينا معرفة مايقوم به من تحسين لقوام التربة وخصوبتها، فمن الناحية الخصوبية عندما تروى الأرض سواء بالسقاية أو بمياه الأمطار الهاطلة تنطلق ذرات الكلس إلى ماء التربة وكذلك بقية الذرات كالفوسفور والحديد ويشكل مع الكلس معقد يصعب على جذور النباتات امتصاصه والاستفادة منه وهذه ظاهرة معروفة في الأرض الكلسية ومن علائمه اصفرار أوراق النباتات لنقص عنصر الحديد نتيجة ارتباطه بالكلس وصعوبة امتصاصه.

أما وجود الدبال في مثل هذه الأراضي فهو عبارة عن صمام أمان حيث يمنع الكلس من تشكيل المعقدات، أما من الناحية الفيزيائية أي مايتعلق بقوام التربة فهو يحسنها حيث يزيد تماسك الأتربة الرملية ويوفر لها المواد اللاحمة بين ذرات التربة وبالتالي يزيد قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية.

وهو يحسن قوام الأتربة الطينية الثقيلة حيث يفككها ويحسن نفاذيتها وتهويتها فيوفر بالتالي لجذور النباتات وسطاً مناسباً لنموها. وأما الدبال نفسه سيستمر بتحلله في التربة وسيصبح بعد فترة سائل أسود هو عبارة عن أحماض عضوية تتفكك بالنهاية إلى عناصر معدنية غذائية يمتصها النبات بعضها من الماء الأرضي ويتبخر البعض الآخر إلى الجو عن طريق المسامات الدقيقة للتربة.

وبذلك تكون المادة العضوية التي أضفناها للتربة قد أكملت دورتها في الطبيعة وعادت في النهاية إلى عناصر أولية كما بدأت وهذا مايدعونا للاستمرار بإضافة الأسمدة العضوية للتربة للتعويض عما يتحلل فيها.

الأسمدة العضوية:

هي كل مادة عضوية تضاف للأرض لزيادة نسبة المادة العضوية فيها وتشكيل المواد الدبالية في التربة نتيجة تحلل هذه الأسمدة داخل الأرض بفعل بعض الأحياء الدقيقة.

الأسمدة العضوية واستعمالاتها:

- ينثر السماد العضوي في الخريف أو الشتاء إنما قبل وقوع الصقيع وذلك ليكون لديه الوقت الكافية للتحلل.
- يجوز نثر السماد العضوي باكراً في مطلع الربيع إذا كان ناعماً وجيد التخمر.
- يطمر السماد العضوي بعد نثرة بفلاحتين على عمق ٣٠-٤٠ سم ليختلط جيداً بالتربة ويمتزج معها.

أنواع الأسمده العضويه :

١- التسميد الاخضر : يعتمد هذا النظام على زراعه بعض المحاصيل ثم قلبها بعد فتره معينه من النمو بالارض ويستخدم فى التسميد الاخضر النباتات البقوليه (البرسيم – الفول – الترمس – الفول السودانى – اللوبيا)وهذه النباتات تحتوى على نسبه متوازيه من الكربوهيدرات والنيتروجين تشجع انحلال البقايا النباتيه وتيسر النيتروجين بصوره صالحه للامتصاص

٢- السماد البلدى : يتكون السماد البلدى من روث وبول الماشيه والحيوانات الاخرى بالاضافه الى الفرشه او التربه وهذا السماد له اهميته المتميزه فى الزراعه منذ وقت طويل حيث اعتمد عليه الفلاح بصفه عامه فى تعويض الارض عن العناصر التى استنفذت اثناء نمو النباتات المختلفه ويختلف تركيب كل من البول والروث من حيوان لاخر وحسب عمر ونوع الحيوان وكذلك كميه ونوع الاعلاف التى تتغذى عليها .

٣- السبله : تطلق كلمه سبله على سماد اسطبلات الخيل حيث يستعمل قش الارز كفرشه تزال يوميا للدواعى الصحيه والنظافه وكذلك يستخدم القش فى تغطيه ارضيه الحظائر الخرسانيه لتدفئه الحيوانات وجمع مخلفاتها

٤- سماد الدواجن : نتيجه للتوسع فى مزارع الدواجن الخاصه بالتسمين وانتاج البيض تفرز كميات هائله من مخلفات الدواجن تستخدم كاسمده عضويه عاليه الكفاءه وفى نفس الوقت تحتاج هذه المخلفات الى معاملات خاصه حتى لا تصبح مصدرا للتلوث البيئى من حيث انتشار الروائح الكريهه والامراض ويختلف السماد العضوى الناتج من مزارع الدواجن طبقا للغرض الذى انشئت من اجله

٥- السماد العضوى الصناعى : يتكون من المخلفات النباتيه والتى تكمر فى طبقات مع توفر الظروف الهوائيه يضاف بين طبقاتها كميات متوازنه من الاسمده المعدنيه يطلق عليها المعامل الازوتى والمعامل

الفوسفاتي ومعامل كربونات الجير والتى تختلف كمياتها حسب نوع المخلفات النباتيه فضلا عن اضافه التربه الزراعيه لزياده قدره المخلفات للاحتفاظ بالماء وصيانه الازوت والفسفور من الفقد بالرشح

٦- السماد العضوى الطبيعى : يتكون من خليط من المخلفات النباتيه والحيوانيه بنسب مختلفه حيث تكمر المخلفات فى طبقات تبادليه مع توفر الظروف الهوائيه وقد تضاف بعض مصادر العناصر الطبيعيه مثل (الصخر الفوسفاتى او الدلوميت او الكبريت او الفلسبار) بالاضافه الى اللقاحات الميكروبيه ويفضل عدم اضافه اسمده معدنيه لكومات السماد العضوى الطبيعى

٧- سماد البيوجاز : هو المخلوط المتبقى بعد انتاج الغاز ويكون فى صوره محلول معلق ويستخدم فرشا على سطح التربه قبل الحرث مباشرة وقد يفصل الجزء الصلب عن السائل بالترسيب فى احواض سطحيه حيث يستخدم الراسب بعد تجفيفه هوائيا كسماد عضوى نثرا فى حين يستخدم الجزء السائل مع مياه الرى لاحتوائه على العناصر الغذائيه فى صورتيا الذائبه

٨- سماد القمامه : من افضل الوسائل للاستغلال الاقتصادى للقمامه حيث يتم استبعاد المواد غير العضويه فى حين يتم تخمير المواد العضويه لانتاج السماد العضوى وتستخدم لذلك طرق عديده وصناعات متطوره تعتمد على التخمر الهوائى او التخمر اللاهوائى او التخمر المختلط

٩- سماد البودريت : يحضر هذا السماد من كنس المراحيض فى احواض مكشوفه لتخلط بالجبس الناعم او حامض الكبرتيك لتثبيت النشادر ثم تترك لتجف الرواسب الطينيه اللون بعد ذلك وتدق لتجهيزها كسماد

١٠- سماد الحماة : فى محطات تنقيه مياه الصرف الصحى لاعاده استخدامها يتم فصل المواد الصلبه فى احواض الترسيب ثم ضخها الى احواض التجفيف مع خلطها بتراب الاسمنت او الجير الناعم وتترك لتجف هوائيا لمده تصل الى ٣ شهور ثم تدق وتعبا وتستخدم كسماد عضوى وفى محطات التنقيه المزوده بوحدات البيوجاز يتم ضخ الحماة بعد ترسيبها الى وحدات البيوجاز لهضمها لاهوائيا لانتاج الغاز ثم تمرر على وحدات طرد مركزى لفصل المياه ثم تعبا وتستخدم كسماد عضوى

فوائد الأسمدة العضوية :

١- امداد التربة بالعناصر الكبرى والصغرى

تحتوى الماده العضويه على النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم فى صورتها الميسره للنبات والبطيئه الانحلال وتظل مستمره على مدى عمر النبات وقد يمتد اثرها للمحصول التالى كما تحتوى الماده العضويه على العناصر

الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والنحاس والزنك والمولبدنيم والبورون وغيرها ويتم انطلاق العناصر من الاسمده العضويه بكميات تتلائم مع احتياجات النبات نتيجه النشاط الميكروبى بالتربه وتحلل الماده العضويه

٢- تحسين بناء التربه وحفظ الرطوبه

اثناء انحلال الاسمده العضويه فى التربه وتكوين الدبال فانه يؤدى الى تكوين مركبات معقده من الطين والدبال مما يساعد على تحبب الاراضى المندمجه وزياده تهويتها وكذلك تماسك الاراضى المفككه وزياده قدرتها على حفظ الماء

٣- اثراء التربه بالكائنات الحيه الدقيقه المفيده

تؤدى اضافه الاسمده العضويه للتربه الى اثرائها بملايين من البكتريا والفطريات الهوائيه التى لها دور كبير فى تثبيت نيتروجين الهواء الجوى وعمليات التازت وكذلك انطلاق الفوسفور والبوتاسيوم هذا الى جانب انها تقوم بالمساعده فى تحلل المواد العضويه وانطلاق العناصر الغذائيه

٤- دور المضادات الحيويه فى تطهير التربه

نتيجه لنشاط الكائنات الحيه الدقيقه اثناء تحلل الاسمده العضويه فانه يتكون الاف من المضادات الحيويه والانزيمات والفيتامينات ومنشطات النمو الطبيعيه التى تصل الى التربه وتساعد فى نمو النباتات بصوره جيده وقويه هذا الى جانب ان هذه المضادات الحيويه يكون لها دور ايجابى فى القضاء على الفطريات والبكتريا الممرضه الموجوده فى التربه مما يحسن من حاله النبات ونموها

٥- التخلص من المواد السامه فى التربه

تعمل الاسمده العضويه فى التربه على جلب العناصر الثقيله مثل الرصاص والكادميوم عن طريق تكوين رابطه مع معقد الدبال مما يجعلها غير قابله للامتصاص بواسطه جذور النبات

أضرار أضافة الأسمدة العضوية غير المتحللة للتربة :

تتسبب أضافه مواد عضويه غير متحلله فى ظهور بعض الاثار السيئه على النبات النامى تتلخص فيما يلى :-

١- تحول النيتروجين النتراتى والامونيومى فى التربه الى نيتروجين عضوى يتسبب فى ظهور نقص مؤقت للنيتروجين بالتربه مما ينعكس على نمو النبات ويتوقف حدوث هذا الوضع على المحتوى النيتروجينى للماده العضويه

٢- تؤدى اضافه هذه المواد العضويه غير المتحله الى نقص الأوكسجين بالتربه واختناق الجذور وفقد النيتروجين فى صوره غازات نتيجه لنشاط حلبه عكس التازت

٣- اختلال النسبه بين الأوكسجين الى ثانى أوكسيد الكاربون بالتربه مما يؤدى الى التاثير على العمليات الحيويه والكميائيه التى تحدث بالتربه

٤- تتزايد اعداد الميكروبات بدرجه كبيره فى حاله وجود المواد العضويه غير المتحله ويتزايد نشاطها ويؤدى ذلك لمهاجمتها لذبال التربه وهدمه

٥- تؤدى الظروف اللاهوائيه الى تكوين مركبات سامه تؤثر فى نمو النباتات

٦- انتشار الحشائش والنيماتودا والامراض الفطريه والبكتريه فى التربه المسمده بمواد عضويه غير كامله التحال

باختصار كمبوست هو سماد عضوي طبيعي يتكون من المادة العضوية المستمدة من النباتات ومخلفات الحيوانات المتحللة بواسطة الكائنات الحية الدقيقة والبكتيريا.

ما هي العوامل التي تؤثر على عملية صناعة الكمبوست؟

- الكربون
- النتروجين
- التهوية أو الأوكسجين
- الرطوبة
- الحرارة

ما هي المدة الكافية لصنع الكمبوست؟

هذا يعتمد على عوامل مختلفة مثل التهوية والتقليب ونسبة المواد الموجودة في الكمبوست من نتروجين، و كربون، و ماء..، لكن عموما المدة تتراوح ما بين شهرين وستة أشهر وقد تصل إلى سنة .

ما هي الأشياء التي يسمح بإضافتها إلى الكمبوست؟

- قشور الخضر والفواكه وباقي المخلفات الخضراء: غنية بالنتروجين
- قشور البيض: تحتوي على الكالسيوم
- أوراق كرتون أو جراند: تحتوي على الكربون
- كمبوست جاهز : يحتوي على الكائنات الحية الدقيقة
- مسحوق نجارة الخشب : نسبة عالية من الكربون
- أوراق أشجار ميتة : تحتوي على الكربون
- أوراق أشجار خضراء : تحتوي على نتروجين
- تربة: كائنات حية دقيقة وحشرات

٣ طرق لعمل وجمع الكمبوست

الطريقة الأولى: الحفرة

هذه الطريقة تصلح أكثر بالنسبة لمن يعيش في وسط قروي أو ريفي ولكن يمكن عمليا أيضا في الحدائق أو حتى المزارع، وتساعد الحفرة على تسريع عملية التحلل ، لأن التربة تحيط بالمواد العضوية المراد تحويلها الى كومبوست من كل جهة مما يعني التعرض لنسبة أكبر من الكائنات الحية الدقيقة .

الطريقة الثانية: برميل الكمبوست

هذه طريقة جميلة جدا حيث يمكن استخدام ما هو متوفر لديك محلياً ، وهناك برميل مخصص فقط للكومبوست وقد صمم بطريقة تساعد على تهوية الكومبوست او تقليبه بسهولة ويمكن وضع البرميل في البلكونة او السطح او الحديقة والبدء بعمل الكومبوست وهناك انواع واشكال كثيرة منها .

الطريقة الثالثة: التكويم

الطريقة الأسهل والأبسط لعمل الكمبوست هي التكويم، هذه الطريقة تساعد الكمبوست لكي لا يصدر روائح كريهة في حالة عدم التهوية الكافية، لأنه في حالة التكويم يتعرض الكمبوست للهواء من كل جوانبه يكفي فقط أن يتم رشه بالماء وقلبه بعض الأحيان حتى تحصل على كمبوست عالي الجودة .

ما هو الكمبوست؟

الكمبوست بكل بساطة هو عملية تحلل المواد العضوية التي قد تكون نباتية (الدبال او مخلفات الخضر والفواكه) أو حيوانية (فضلات الحيوانات)، رغم أن الأمر يبدوا معقدا في البداية إلا أنه ليس كما قد يتخيله البعض، معقد كعلم الفضاء والصواريخ!، حقيقة عملية انتاج الكمبوست بسيطة جدا ويمكن أن تحدث غالبا طبيعيا بدون تدخل من البشر كما يحدث في الغابات عندما تتساقط أوراق الأشجار في نهاية الموسم وتبدأ مختلف الحيوانات والطيور والحشرات والديدان والكائنات الحية الدقيقة بمختلف أحجامها وأنواعها تقوم باستهلاكها وتحويلها إلى كمبوست طبيعي.

ولكن ما يهمنا نحن هو إنتاج الكمبوست طبيعيا من مخلفات المطبخ من قشور الخضر والفواكه وقشور البيض، وورق الكرتون، .. ربما البعض منكم يتساءل:

لماذا نصنع الكمبوست من مخلفات المطبخ؟

سماد الكمبوست سماد عضوي نباتي جيد ورائع للمزروعات والحدائق المنزلية ونباتات الزينة والمزارع، الكثير من الأشخاص والمزارعين يشترون الكمبوست لمزروعاتهم وينفقون عليه ميزانيات ضخمة في بعض الأحيان، في حين أنه يمكن لأي شخص أن ينتج كمبوست لنباتاته وحديقته وفي نفس الوقت يساهم في حفظ البيئة من خلال التقليل من المخلفات المنزلية وكذلك استعمال سماد طبيعي صحي عوض الأسمدة الكيميائية التي تخرب البيئة وصحة الإنسان، باختصار عندما نقوم بإنتاج كمبوست من مخلفات المطبخ فأنت تحافظ على البيئة والصحة، وتوفر المال.

* ما هي فوائد استعمال الكمبوست؟

فوائد استعمال الكمبوست كثيرة جداً، نذكر من بينها تحسين جودة التربة مما يساعد بشكل كبير في رفع الإنتاج وتحسين جودته، لأن السماد العضوي يوفر أغلب العناصر الغذائية الأساسية (النتروجين والكربون..) لنموا النباتات بصحة جيدة، لكونه غني بالمواد المغذية كما يساعد التربة على اكتساب بنية سليمة وخصبة بالإضافة إلى تحسين نظام التهوية للتربة.

١ - تحسين جودة التربة
٢ - يساعد التربة على اكتساب بنية سليمة وخصبة
٣ - تحسين نظام التهوية للتربة.

إنتاج الكمبوست (الدبال)

بهدف التخلص من النفايات المتراكمة وبالتالي تحسين الأحوال الصحية، وبهدف تحسين نوعية التربة وتحصينها، بإمكاننا إعادة استعمال وتدوير فضلات الطعام والمخلفات العضوية كسماد عضوي أو دبال (كمبوست) مخصب للتربة، أو غذاء للدجاج ولديدان الأرض المخصبة والمفيدة للتربة. بمعنى تحويل الفضلات والنفايات العضوية إلى ثروة غذائية للحيوان والنبات. ومن النفايات العضوية (التي تتحلل إلى مكوناتها الأصلية) نذكر مثلاً: فضلات الطعام، روث الحيوانات، مخلفات الدواجن والحيوانات، الورق، الشعر، الريش، القش، أغصان وأوراق الشجر، الأعشاب الخضراء والجافة، نجارة الخشب، بقايا المحاصيل والخضار والفواكه التالفة.

ويختلف الكمبوست (أو السماد العضوي) عن السماد الكيماوي في أنه يخصب وبالتالي يحسن بنية التربة، بمعنى أنه لا يغذي النبات مباشرة. بينما يقتل السماد الكيماوي الكائنات الدقيقة النافعة في التربة وبالتالي يتسبب في تدني خصوبتها بعد بضع سنوات من استعماله.

ويعتبر إعداد الكمبوست عملية تخمر هوائي للفضلات العضوية (مثل المخلفات الحيوانية والنباتية والنفايات المنزلية العضوية) ولكن بشكل مدروس وضمن شروط محددة. وتعتبر عملية إعداد الدبال (الكمبوست) ضرورية من أجل إعادة المواد العضوية إلى التربة وبالتالي المحافظة على مخزون ثابت وجاهز من المغذيات التي تستطيع النباتات امتصاصها والاستفادة منها تدريجياً، بمعنى أن الكمبوست يعتبر غذاء للتربة وليس للنباتات.

تحضير الكمبوست (الدبال):

يفضل تخصيص مكان ما من الحديقة أو المزرعة لتحضير الكمبوست.

بإمكاننا جمع مختلف المواد العضوية المتوفرة في المنزل على شكل كومة في مكان (بالحديقة) لا يتعرض للتيارات الهوائية، ويستحسن أن يكون بين النباتات أو الأشجار أو في الظل، لحفظ الرطوبة في الكومة. تترك الكومة لتتحلل فترة من الزمن (نتيجة التحلل يتحرر الماء وثاني أكسيد الكربون والحرارة)، وأثناء عملية التحلل (بواسطة الميكروبات التي – تتغذى على المواد العضوية) ترتفع درجة الحرارة الداخلية للكومة إلى ما بين ٦٠ – ٧٠درجة مئوية مما يؤدي إلى قتل غالبية البذور الضارة والجراثيم المسببة للأمراض.

٦٠ درجة مئوية
٧٠ درجة مئوية

معدل حجم الكومة يمكن أن يكون ١م مكعّب (أي ١ متر طول و ١ متر عرض و ١ متر ارتفاع). الكومة الأصغر من هذا الحجم تكون عرضة للبرودة والجفاف. وإذا كانت كمية الفضلات كبيرة جداً، فيمكننا إقامة كومة مستطيلة (أو صفوف).

بإمكاننا أيضاً جمع المواد العضوية في حفرة (بعيداً عن المنزل) وذلك لتفادي الجفاف، بحيث لا يزيد عمق الحفرة عن ٦٠-٩٠ سم (لضمان التهوية المناسبة)، وإلا نشأت ظروف لا هوائية وبرزت مشكلة الروائح. وتستخدم الحفر في المناطق الجافة لمنع جفاف المواد العضوية وحفظ الرطوبة فيها.
وبدلا من الحفر بإمكاننا استعمال برميل أو صندوق كبير.
ولا بد من مراعاة أن لا تصبح الكومة رطبة جداً، كي لا يتجمع الماء (الغني بالعناصر الغذائية) في أسفل الكومة وبالتالي ضياعه هدراً. كما يجب حماية الكومة من الأمطار.

يجب ترك المواد النباتية الخضراء تذبل قليلاً لأنها تحتوي على نسبة رطوبة عالية. أما المواد النباتية الخشنة (القش مثلاً) فيفضل تكسيرها أو تقطيعها إلى قطع أصغر قبل استعمالها (طول القطعة الواحدة لا يزيد عن ٥سم). المواد الخشبية يجب ترطيبها قبل إضافتها إلى الكومة. وبإمكاننا إضافة ما يتوفر من المواد العضوية إلى الكومة تدريجياً.
عند البدء ببناء الكومة يستحسن وضع أغصان الأشجار القديمة في أسفل الكومة بهدف التهوية من أسفل.
ومن ثم تضاف المواد العضوية على شكل طبقات مختلفة الأنواع، بحيث لا تكون الطبقات سميكة.
ففي حالة المواد النباتية الطريّة يكون سمك الطبقة أقل من ١٠ سم وفي حالة روث الحيوانات أقل من ٢ سم.

أثناء بناء الكومة، وعندما يصل ارتفاع الكومة إلى نحو ٥٠ سم، فلا بد من البدء في عمل فتحات للتهوية عن طريق دفع بعض القضبان أو العيدان أو السيقان الخشبية الرأسية في الكومة، بحيث تحرك الأعمدة أثناء دفعها في الكومة لتوسيع الفتحة. وفي حالة استخدام المادة الجافة بكثرة، فيجب إضافة الماء بعد كل طبقة من التربة المضافة للكومة. وإذا لزم الأمر فبإمكاننا زيادة رطوبة الكومة برشها قليلاً من الماء. أما في حالة كون الرطوبة كثيرة نوعاً ما فبإمكاننا السيطرة عليها بزيادة كمية المواد الجافة أو تقليب الكومة.
يجب تقليب الكومة وذلك لجعل المواد التي في منتصف الكومة تصل إلى السطح وبالعكس، أي موادّ السطح تصل إلى منتصف الكومة، مع مراعاة خلط المواد الجافة مع الرطبة أو الخضراء أثناء التقليب. وتقليب الكومة بشكل صحيح يساعد في تحسين التهوية وبالتالي يسرع من عملية التحلل.

ويتم بالعادة تقليب الكومة بعد أسبوعين أو ثلاثة، عندما تبدأ درجة الحرارة بالانخفاض. وعملية التقليب يجب أن تبدأ من الأعلى باتجاه الأسفل، بحيث يتم تحريك المواد من مكان إلى آخر وخلطها أثناء التحريك. ولا بد من التأكد من أن المواد الموجودة على الأطراف (حيث درجة الحرارة المنخفضة) قد قلبت إلى وسط الكومة (حيث درجة الحرارة العالية) وبالتالي ضمان تعقيمها.
ويمكن تقليب الكومة مرة أخرى بعد ذلك بثلاثة أسابيع. كما تقلب مرة ثالثة بعد ثلاثة أو أربعة أسابيع. ويجب تعريض جميع المواد في الكومة للحرارة لقتل الجراثيم والحشرات والبذور الضارة وللإسراع في عملية التحلل. كما

أن التقليب يساعد في تهوية الكومة. إن تكرار عملية التقليب وإبقاء المواد رطبة برش الماء عليها يطيب رائحة السماد.

الفترة اللازمة كي تتحلل المواد العضوية في الكومة وتصبح دبالاً يعتمد على نوع المواد المستعملة وعلى الظروف المناخية المناسبة (طقس حار، رطوبة وتهوية جيدتين، خليط جيد من المواد العضوية)، وفي حالة توفير الظروف الأخيرة فإن الدبال يحتاج إلى نحو ثلاثة أشهر كي يكتمل. أما في الظروف الباردة والجافة وعندما تكون نسبة الكربون إلى النيتروجين في المواد المستخدمة عالية فقد تمتد الفترة اللازمة للحصول على دبال إلى أكثر من ستة أشهر.

الدّبال الناضج والجيد يكون له تركيب حبيبي ورائحته كرائحة التربة ولونه بني غامق إلى رمادي، بحيث لا نستطيع تمييز المكونات الأصلية (باستثناء الأغصان). ويكون حجم الدّبال الناضج قد تقلص إلى أقل من نصف حجمه الأصلي.

بإمكاننا استعمال الدّبال لتسميد التربة وذلك بنقله مباشرة إلى التربة بعد نضجه. ويجب خلطه بالتربة بأسرع وُقت (بواسطة حراثة التربة)، لأن تركه على سطح التربة سيؤدي إلى خسارة الكثير من العناصر الغذائية التي في الدّبال بسبب الأمطار أو أشعة الشمس الحارة.
ويستفاد من الدّبال بشكل أساسي لحفظ التربة وتخصيبها وتحسين حالتها وخاصة في الحقول الصغيرة أو الحدائق التي تزرع فيها الخضروات التي تحتاج إلى تربة جيدة وخصبة، علما بأن الدّبال الجيد غني بالكائنات الحيّة النافعة وبالعناصر الغذائيّة التي يتطلبها النبات الذي إذا ما توفرت له تزداد مناعته ضد الطفيليات والعديد من الآفات. وبالنتيجة يعمل الكمبوست على تحسين بنية التربة وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء، فضلاً عن تعميق جذور النبات في التربة. وعندما لا نستطيع استخدام الدّبال مباشرة فيجب تخزينه، بهدف حمايته من الأمطار وأشعة الشمس، وذلك من خلال تغطيته بمواد خشنة مثل التبن أو القش.

* كيفية تحضير حفرة تخمير الكومبوست

١) تحفر التربة بارتفاع ٩٠ سم و عرض ٩٠سم أو يجلب وعاء من الحديد المشبك أو الخشب المثقب أو البلاستيك شرط وجود فتحات تهوية من أجل عملية التخمير.

٢) يراعى وجود مكان الحفرة في الظل على أن توضع أسفل الحفرة أغصان من الأشجار ويكمل إعادة ملئ الحفرة.

٣) إن الطريقة المثلى لملئ الحفرة هي تقسيم محتواه إلى طبقات متراصفة فوق بعضها ، الطبقة التي تكون مكونة من مواد خضراء يليها طبقة المواد البنّية وهكذا..... هذه الطريقة تسمح بتهوية المواد الموجودة

في الحفرة وتساعد في تصريف المياه من الحفرة والتي عادة ما تكون مخزنة في أوراق الأشجار والأطعمة...

٤) يراعى تغطية المخلفات النباتية بنايلون من أجل رفع درجة حرارة المخمر على أن تتم تهويته وتقليب المخمر والمواد المتخمرة داخله بشكل منتظم مرتين كل أسبوع في الشهر الأول على أن تتم المحافظة على التضيد ذاته.

٥) لكي تختمر المواد وتصبح جاهزة للاستخدام يستغرق الأمر مدة غير محددة من الوقت لكن بشكل عام تحتاج ما يقارب ٤-٥أشهر.

✳ هناك عوامل عديدة تأثّر على سرعة اختمار المواد:

منها الطقس، وحجم الحفرة و كمية المواد المخمرة إضافة إلى نوعية المواد المستخدمة فيه، فمثلا تختمر المواد الخضراء أولاً قبل اختمار المواد القاسية مثل بقايا الأغصان وبالمجمل تختمر المواد الموجودة أسفل الحفرة أولاً.

عادة تصبح المواد الموجودة في الحفرة جاهزة للاستخدام عندما:

١. يصبح حجمها ثلث الحجم الأصلي.

٢. يصبح لونها بنّي.

٣. تصبح مفتتة.

٤. يصبح لها رائحة شبيهة برائحة التراب أو الأرض.

الأخطاء التي قد ترد معنا و كيفية إصلاحها

في بعض الأحيان: تجري الرياح بما لا تشتهيه السفن... إليكم بعض الأخطاء التي قد نقع بها أو تظهر فجأة عندما نصنع السماد، والحلول لها:

العوارض	سبب المشكلة	الحل
السماد رائحة نتنة تشبه رائحة البيض المعفن	قلّة الهواء في الخليط	اقلب المواد المخمرة
السماد رائحة تشبه رائحة النشادر	نسبة النيتروجين عالية في الحفرة	أضف مواد غنية بالكربون
مركز الحفرة ناشف	قلّة الماء في الخليط	أضف للخليط ماء حين قلب المخمر
السماد أو الخليط رطب ولكنه بارد	قلّة النتروجين في المخمر	أضف بعض المواد الغنية بالنيتروجين كروث الحيوانات ...

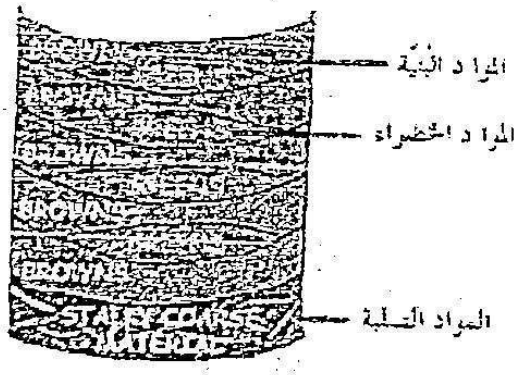
- المواد المستخدمة لصنع السماد

- المواد الخضراء، أو المواد الغنية بالنيتروجين هي:

الخضراوات، و فضلات الطعام، و الأعشاب الضارة، قشر البيض، و روث الحيوانات ...

- المواد البنية، أو المواد الغنية بالكربون هي:

أوراق الأشجار، والقش، والورق العادي، قطع الخشب الصغيرة، ونشارة الخشب ...



خصائص الكمبوست

ويتميز الكمبوست بالخصائص التالية :

أولا : إنتاج الكمبوست خيار بيئي متقدم ووسيلة واعية لتدوير المخلفات والبقايا النباتية والتخلص منها بطريقة آمنة بيئيا ومنتجة اقتصاديا ، بحيث يمكن للمزارع الاستغناء عن دفع مبالغ باهظة ثمنا للأسمدة الكيماوية.

ثانيا : يمكن إنتاج الكمبوست في أي حيز متاح وفي أية بيئة بمعنى انه يمكن إنتاجه بكميات كبيرة في المزارع كما يمكن إنتاجه على نطاق ضيق في المنازل سواء كانت ريفية أو حتى في المدن ، لدرجة انه يمكن إنتاجه في حيز صغير في أية شقة سكنية.

ثالثا : الكمبوست كسماد عضوي هو أهم مصادر النيتروجين لاسيما في حالة الزراعة العضوية.

رابعا : إضافة الكمبوست لأنواع التربة الطبيعية يرفع من مستوى خصائصها ويحسنها فيزيد من خصوبة التربة و يسهل من امتصاص النبات للعناصر الغذائية.

خامسا : استخدام الكمبوست يحول دون نمو الحشائش الضارة بالنبات ، كما يحول دون انتقال الأمراض ومسبباتها إلى تربة الزراعة.

سادسا : الكمبوست صديق للبيئة ، يمكن إنتاجه وتخزينه ونقله بدون التسبب بأي مشاكل من تلك التي تحدثها أنواع الأسمدة الأخرى سواء الطبيعية أو الكيماوية.

سابعا : باستخدام الكمبوست نتلافى تأثيرات الأسمدة الكيماوية على التربة والمياه الجوفية والنبات والمحاصيل والتي هي هدف العملية الزراعية بالكامل.

تقنية التخمير

لتخمير المخلفات العضوية يمكن اعتماد طرق عدة، ولكن قبل البدء في عملية التخمير يجب الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

س/ - ما هي النقاط التي يجب أخذها بعين الاعتبار قبل البدء بعملية التخمر

(١) تحضير المخلفات للتخمير

تؤدي عملية تقطيع وفرم المخلفات النباتية بواسطة آلات القطع والفرم (أطوال ٥-٧ سم وأجزاء صغيرة ١-٣ سم وبسماكة تقريبية ٥٠-٦٠ سم) الى تسهيل عملية التحلل، وذلك نتيجة لما يلي:

- زيادة السطح المعرض لتلك المخلفات للكائنات الحية الدقيقة المنتشرة بهذه المخلفات المحللة لها
- زيادة معدل التهوية الكافية وحفظ الرطوبة المناسبة
- سهولة نقل وتقليب الكومة

(٢) معدل الكربون الى الآزوت أو التوازن ما بين العناصر الكربونية والعناصر الآزوتية

يكون خليط المواد العضوية بمثابة غذاء للكائنات المجهرية التي ستقوم بعملية التفكيك، فكلما كان غذائها مناسبا كان الحصول على تخمير أفضل وبسرعة أكبر. يعتمد غذاء هذه الكائنات المجهرية على الكربون والآزوت بشكل رئيسي، فالكربون هو مصدر للطاقة والآزوت تستعمله الجراثيم لتكوين البروتينات في خلاياها.

تعتبر نسبة الكربون الى الآزوت ، الى حد معين، من أهم العوامل التي تحدد مدى نجاح عملية التخمير. تقوم الكائنات الحية الدقيقة بتمثيل ٣٠ جزءا من الكربون مقابل جزء واحد فقط من النيتروجين، ولذا فان وجود مخلفات نباتية او حيوانية ترتفع أو تنخفض بها هذه النسبة عن ٣٠ كربون: ١ نيتروجين تستدعي اتباع اسلوب معين في تخميرها على النحو التالي:

- في حالة المخلفات التي تزيد النسبة بها على ٣٠ كربون:١ آزوت (أغلب المخلفات النباتية) يفضل تخميرها بزيادة كمية المخلفات الغنية بالآزوت (مخلفات الدواجن ...) وذلك لاحداث الاتزان المطلوب الذي يساعد على سرعة التحلل والحصول على منتج جيد. إذا كانت النسبة مرتفعة جدا يكون الآزوت قليلا مما يبطئ عملية التخمير.
- في حالة المخلفات التي تقل النسبة بها عن ٣٠ كربون: ١ آزوت يصاحب عملية التخمير فقدان عنصر الآزوت، ولذا يجب العمل على خلطها بمخلفات تزيد فيها هذه النسبة. إذا كانت النسبة منخفضة تكون كمية الآزوت فائضة فتتبخر في الهواء بشكل غاز الأمونياك وينتج عنها رائحة كريهة.

إن أوراق وأغصان الأشجار الجافة، نواتج عملية تقليم الأشجار المختلفة، التبن، نشارة الخشب وجفت الزيتون تعتبر من المواد ذات نسبة كربون / آزوت مرتفعة ؛ أما أوراق الخضار، العشب الأخضر وزبل البقر والدجاج والماعز تعتبر ذات نسبة كربون/آزوت منخفضة، لذلك فان مزج هذه المواد مع بعضها يوفر ظروف مناسبة للتخمير.

يبين الجدول التالي معدل كربون / آزوت لبعض المواد العضوية

المواد العضوية	كربون / آزوت
مواد عضوية ذات معدل كربون / آزوت بين ١ و ٢٠	
دمال الدجاج البياض	٣-١٢

دمال الخنازير	١٩-٩
عشب أخضر – بقايا التعشيب	٢٥-٩
بقايا خضار	٢٠-١٢
دمال بقر او ماعز	٣٠-١١
دمال دجاج	١٥-١٠
دمال دجاج + المهاد (فرشة الحظيرة)– دمال البقر الحلوب	١٨-١٣
قش الفستق	٢٠
تبن الفصة	١٩-١٥
مواد عضوية ذات معدل كربون / آزوت بين ٣٠ و٥٠٠	
بقايا الفواكه	٥٠-٢٠
ورق أشجار جاف–	٨٠-٣٠
تبن النجيليات	٣٢
إبر الصنوبر	٣٩
دمال أحصنة + المهاد (فرشة الحظيرة)	٦٠ -٣٠
قش وتبن	١٠٠ -٤٠
قش الشعير	٤٥
جفت الزيتون	٥٠

قش الشوفان	٥٠- ١٠٠
قصب الذرة	٦٠- ٧٣
عرانيس الذرة	٦٠- ١٢٠
قش القمح	١٠٠-١٥٠
نشارة خشب ناعم وخشن	١٠٠- ٥٠٠
مواد خشبية	٣٠٠- ٦٠٠

يمكن استخدام الطحالب المجففة والمطحونة وإضافتها إلى المخلفات بمعدل كلغم واحد لكل متر مكعب من المخلفات، وذلك في بداية عملية التخمير. تحتوي الطحالب على نسبة من منشطات النمو والفيتامينات التي تعمل بدورها في تنشيط عملية التحليل وسرعة انجازه، لذلك تكون مواصفات السماد العضوي الصناعي الناتج أفضل قيمة، كما أنها تسرع من عملية نضج السماد العضوي لكي تكون جاهزة للاستخدام بشكل أسرع.

(٣) الحرارة والرطوبة

- من حيث الرطوبة

تعيش الميكروبات بشكل أفضل داخل طبقة رقيقة من الماء تغلف المواد المراد تخميرها لذلك يجب ترطيب كومة التخمير بشكل يحافظ على هذه الطبقة دون أن يرشح الماء إلى الخارج.

يجب المحافظة على رطوبة الكومة في المدى ما بين ٤٠ - ٦٠% خلال فترة التخمر.

إن الزيادة في نسبة الماء تحد من التهوية وتخلق ظروفا ملائمة لتكاثر الجراثيم اللاهوائية المنتجة للرائحة الكريهة.

- من حيث الحرارة

تلعب الحرارة دورا مهما، لأنها تسرع من عملية التخمير وتقتل الحشرات والأمراض وبذور الأعشاب الضارة.

تعتبر الحرارة الفضلى لعملية التخمير ما بين ٤٠-٥٠ درجة مئوية.

٤- التهوية والغازات الناتجة

تلعب التهوية دورا مهما في عملية التخمير، إذ أن الأوكسجين الموجود في الهواء هو الذي يحدد نوع التخمير الحاصل.

إن الأوكسجين ضروري لعملية التخمر الهوائي، لذا يجب مراعاة ما يلي:

- أن تكون الرطوبة في حدود ٥٠-٦٠% فقط
- تخفيف ضغط مخلفات الكومة حتى يساعد ذلك في سريان الهواء داخل الكومة
- ضرورة إجراء التقليب بصفة دورية للتهوية

-زيادة نسبة البقايا الصلبة، القش أو الأغصان الصغيرة، كما يمكن إحداث ثقوب في الكومة (طريقة الكومة المفلوشة) بواسطة عصا ليتمكن الهواء من الدخول إلى وسطها أو وضع أنابيب تهوية بداخلها إذا دعت الحاجة لذلك.

-اختيار مستوعب (طريقة المستوعب) يحتوي على عدد كاف من الثقوب

تسوء التهوية عموما بزيادة الرطوبة على ٦٠% أو زيادة ضغط الكومة والذي يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة مباشرة وتصاعد الروائح الكريهة (تكاثر الجراثيم اللاهوائية التي تؤخر عملية التخمير وتنتج غاز الميتان والكبريت الرديئي الرائحة)، وظهور اللونين الأزرق والأسود داخل الكومة. خلال عملية الأكسدة البيولوجية للمواد العضوية تظهر رائحة الأمونيا أحيانا وخصوصا في حالة المخلفات عالية المحتوى الآزوتي وذلك نتيجة ارتفاع درجة حرارة الكومة مع سيادة الوسط القلوي في الكومة.

عند وجود كمية كافية من الهواء داخل كومة أو مستوعب التخمير، تنمو الجراثيم الهوائية التي تسرع من عملية التخمير وتنتج غاز ثاني أكسيد الكربون عديم الرائحة.

٥- رقم الحموضة أو القلوية (درجة pH)

يجب أن يكون معدل الحموضة الفضلى داخل كومة التخمير بين ٦ و ٨. عندما يكون الخليط جيدا وشروط التهوية والرطوبة سليمة لا تحتاج الكومة لأي تدخل لتعديل الحموضة.

متابعة عملية التخمير

بعد بناء الكومة وترطيبها تبدا الكائنات المجهرية بالعمل بسرعة مما يزيد حرارة الكومة التي يمكن أن تصل خلال الأسابيع الأولى الى أكثر من ٩٠ درجة مئوية. عندها تبدأ عملية مراقبة الحرارة والرطوبة وتقليب الكومة.

مراقبة الحرارة، تقليب الكومة

يفضل تقليب الكومة مرة كل أسبوعين أو ثلاثة أسابيع على الأكثر وبمعدل ٣-٤ مرات حتى إنتهاء العملية، وضبط الرطوبة، وإعادة بناء الكومة وذلك لضمان خلط المكونات وزيادة التحليل.

تساعد عملية التقليب، بعد ٤٨- ٧٢ ساعة، في تهوية قلب الكومة ورفع درجة حرارتها بيولوجيا الى أكثر من ٥٥-٧٥ درجة مئوية، مما يساعد في القضاء على الطفيليات والميكروبات الممرضة التي قد تكون مصاحبة لمخلفات الحيوان، بالإضافة إلى التخلص من بذور الحشائش والديدان الثعبانية (النيماتود). لا يعود موت الطفيليات والممرضات وبذور الحشائش داخل الكومة فقط إلى التأثير الحراري للكومة، بل أيضا إلى المضادات الحيوية التي تفرزها الكائنات الحية الدقيقة وتقتلها.

عادة بعد ٢-٣ أسابيع من المباشرة بعملية التخمير ترتفع درجة الحرارة لتصل لأكثر من ٦٥ درجة مئوية، عند ذلك يجب تهوية الكومة وتقليبها مع الاستمرار بعملية مراقبة الحرارة. إن الحرارة الفضلى للتخمير هي ٤٠-٥٠ درجة مئوية ويجب مراقبتها كل ٢-٣ أيام.

يتم قياس حرارة الكومة بواسطة ميزان خاص.

عملية الترطيب

يتم ترطيب الكومة بكميات من الماء كلما لزم الأمر (مرة كل أسبوع شتاء، مرتين إلى ثلاث مرات كل أسبوع صيفا).

لمعرفة درجة الرطوبة المناسبة يؤخذ قبضة من الكومة على عمق ٥٠ سم تقريبا في مواضع متعددة، ويضغط عليها باليد جيدا فإذا بلل الكف على شكل قطرات العرق بدون نزول الماء عند الضغط عليه، فبذلك يكون قد تم الوصول إلى الرطوبة المناسبة،

أما إذا لم يبلل الكف، فان الرطوبة تكون قليلة،

بينما إذا تساقطت قطرات الماء عند الضغط عليه فهذا يدل على زيادة نسبة الرطوبة على الحد المطلوب حيث يجب ضبطها بزيادة المخلف الجاف.