وزارة البلدية
MINISTRY OF MUNICIPALITY
State of Qatar • دولة قطر

محاصيل
Mahaseel

برنامج تدريبي

إعداد وإدارة الكومبوست:

تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

برنامج تدريبي متخصص يهدف إلى تمكين المشاركين من إعداد وإدارة الكومبوست باستخدام تقنيات علمية حديثة، وتطبيقه في الزراعة المنزلية والمشاريع الزراعية المستدامة.

المدرب:
سمير عبدالله العتبي
اخصائي زراعي

التسجيل لاستلام الشهادات

يرجى استخدام **QR Code** للتسجيل لاستلام الشهادات او

استخدام الرابط بالأسفل.

Use **QR Code** or the link below to register

your name for certification

Link/ الرابط:
https://forms.office.com/r/zUyWFRQvY8

C1-Internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

محتوى الدورة

1. فهم أساسيات الكومبوست وأهميته.
2. تقنيات تحضير الكومبوست من المواد العضوية.
3. استخدام الكومبوست في الزراعة لتحسين التربة.

C1-internal

الكمبوست الزراعي:

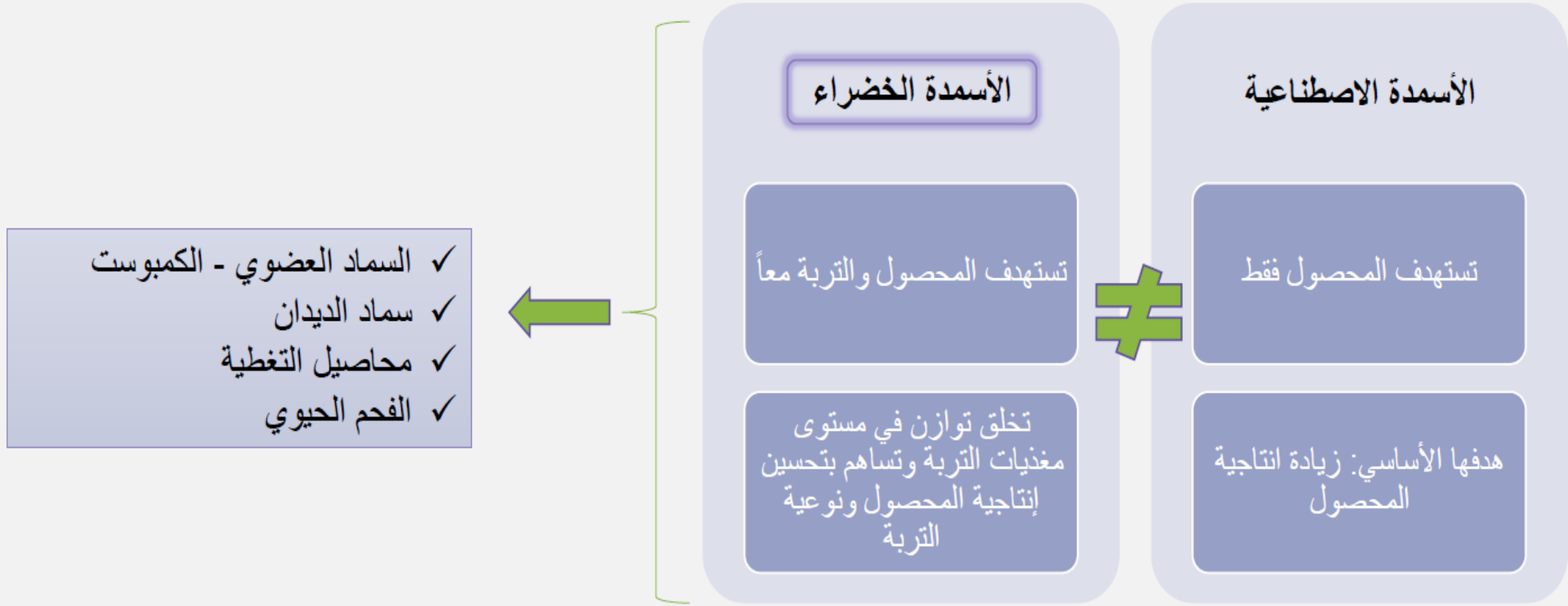
الكمبوست هو أحد أفضل الأسمدة العضوية الطبيعية التي تُستخدم لتحسين خصوبة التربة وزيادة إنتاجية المحاصيل، كما أنه يساعد في التخلص من النفايات العضوية بطريقة صديقة للبيئة

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

الكمبوست والاسمدة الاخرى:

✓ تتكون الأسمدة الخضراء من مواد نباتية و/أو حيوانية، خلافاً للأسمدة غير العضوية التي تحتوي على مكونات اصطناعية



C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

أهمية الكمبوست:

01 تحسين خصوبة التربة :يزيد من العناصر الغذائية ويحسن بنية التربة

02 زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالمياه :مما يقلل الحاجة إلى الري

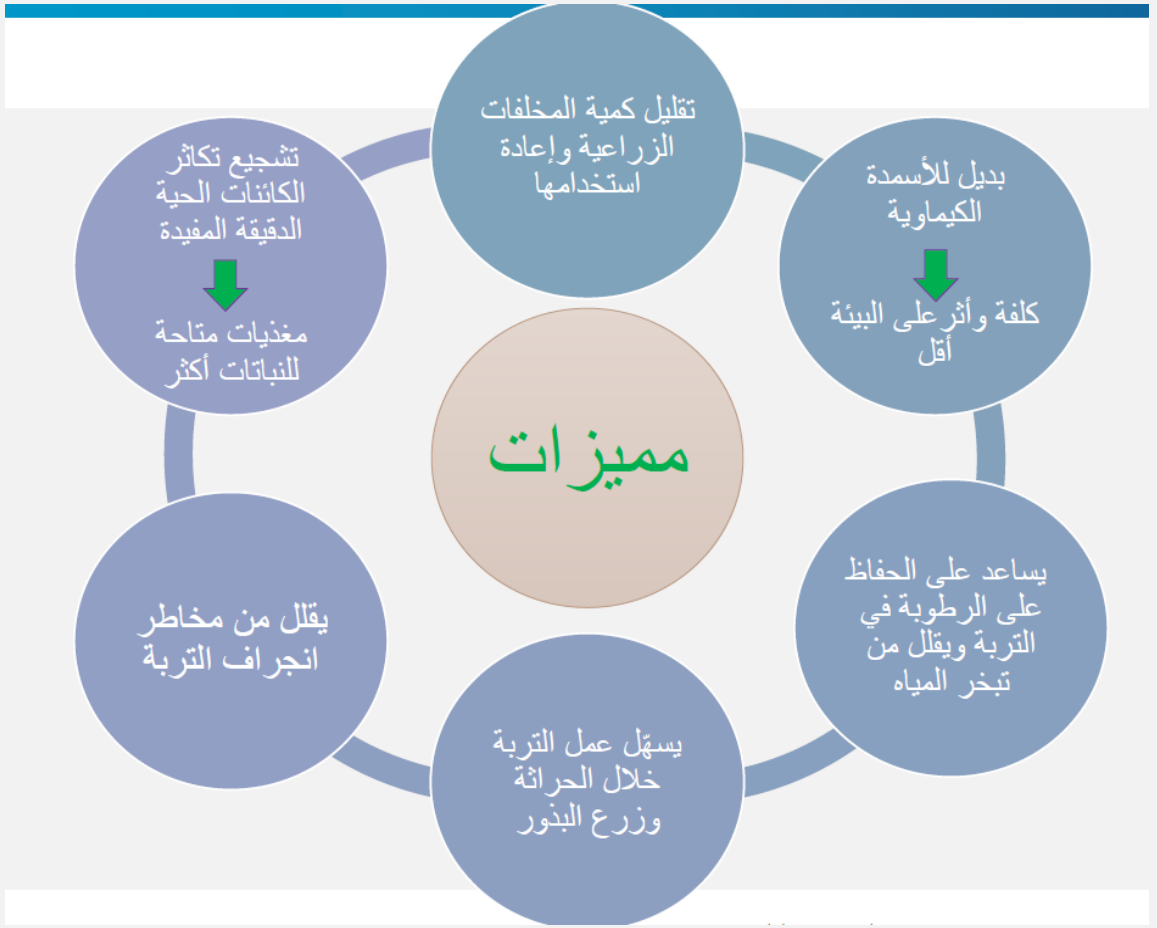
03 تعزيز نمو النباتات :يحفز نمو الجذور ويحسن امتصاص المغذيات

04 تقليل النفايات المنزلية :يقلل من كمية المخلفات العضوية التي يتم التخلص منها

05 حماية البيئة :يقلل من استخدام الأسمدة الكيميائية ويحد من تلوث التربة والمياه

C1-internal

مميزات الكمبوست :



C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

أنواع الكمبوست

الكمبوست الهوائي (Aerobic Composting)

- يتطلب تقليبًا مستمرًا لضمان تهوية جيدة.
- ينتج كمبوست في فترة قصيرة (من شهرين إلى ستة أشهر).

الكمبوست اللاهوائي (Anaerobic Composting)

- قد ينتج روائح كريهة بسبب تحلل المواد العضوية دون أكسجين.
- يحتاج إلى فترة أطول (6-12 شهرًا).

الكمبوست الدودي (Vermicomposting)

- استخدام ديدان الأرض
- ينتج كمبوست عالي الجودة خلال 2-4 أشهر

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

✓ طريقتان لتحضير الكمبوست

Activate Windows
C1-internal

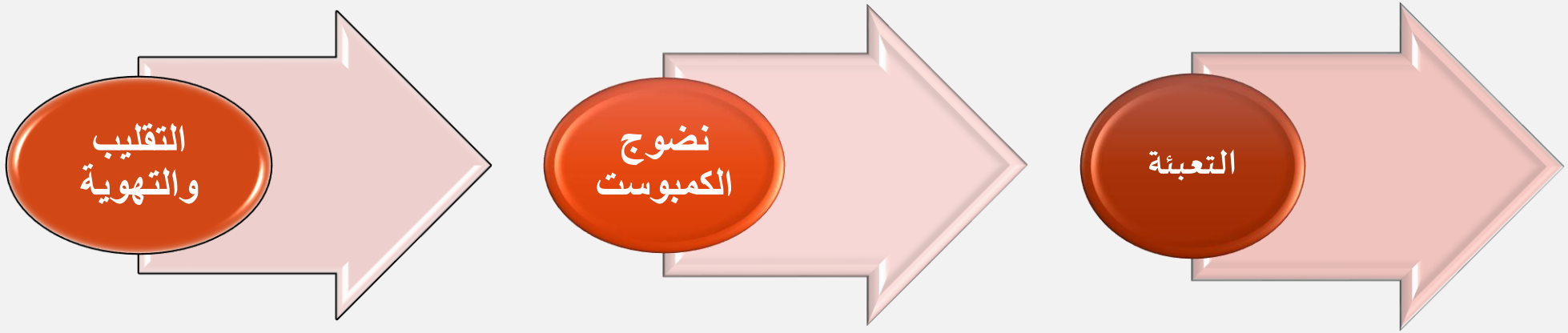
إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

إعداد وتحضير الكمبوست الزراعي :

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

إعداد وتحضير الكمبوست الزراعي :



التعبئة	نضوج الكمبوست	التقليب والتهوية
يفضل التعبئة في عبوات 25 كجم محكمة الغلق ، كما يفضل الاستخدام المباشر للكمبوست	يصبح جاهزًا خلال 2-6 أشهر، اللون بني غامق، ورائحته تشبه رائحة التربة الخصبة	• قلب الخليط كل 5-7 أيام لتهوية وتسريع تحلله • درجة الحرارة إلى 50-60 درجة مئوية

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

المواد الأساسية للكمبوست :

✓ **التسميد العضوي:** هو العملية الطبيعية لتحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة في ظل ظروف خاضعة للرقابة

مواد يمكن تحويلها إلى سماد	مواد لا يجب إضافتها إلى مواد التسميد
✓بقايا الحصاد والحدائق (تقليم الفروع، الأوراق، التبن، العشب...)، مخلفات الحيوانات ✓نفايات المطبخ العضوية (بقايا الفاكهة والخضروات، المكسرات، قشور البيض ...) ✓الزيوت والدهون الصالحة للأكل (بكميات صغيرة جداً) ✓نشارة الخشب ✓المناديل الورقية، الكرتون (غير مطبوعة أو ملونة أو ممزوجة بالبلاستيك) ✓شعر غير ملوّن، وبر الحيوانات	☒ المخلفات الكيميائية الاصطناعية (الطلاء، المواد النفطية، المواد اللاصقة...) ☒ مواد غير قابلة للتحلل (زجاج، معادن، بلاستيك...) ☒ المنظفات، منتجات الكلور، المضادات الحيوية، بقايا الأدوية ☒ جثث الحيوانات ☒ بقايا الطعام المطبوخ مثل اللحوم ☒ التبغ الذي يحتوي على مادة النيكوتين السامة

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

تذكر اخي المزارع

- يفضل إضافة سماد قـــديم مـــن الكمبوست شـوال بحجم 25 لترفي كل طبقة لتسريع عملية التحلل
- عند البدء بتشكيل الكومـــة رطـــب المخلفات إذا كانت جافة
- وجـود قنـوات على جانـــب الكومـــة بعـــرض 20سـم وعمق 10 سم تنتهي بحـــوض لتجميـــع الراشح
- عند تقليب الكومة يفضـــل التقليـــب بشكل جيد

C1-internal

أدوات تحضير الكمبوست:

✓ الأدوات الأساسية لتحضير الكومبوست على نطاق صغير/نطاق مزرعة هي:

- فرّامة: لفرم المواد
- شوكة و/أو مجرفة: لإضافة المواد، تقليب ورفع السماد
- مصدر للمياه: لتزويد الخليط بالماء
- غربال: لتصفية المادة في نهاية عملية التسميد
- ميزان الحرارة: لقياس درجات حرارة مادة السماد
- أوراق/ شرائط الرقم الهيدروجيني (اختياري): للتحكم في الحموضة أثناء العملية
- أدوات أخرى تساعد في العمل مثل المجارف وعربات اليد

...

✓ يمكن إنتاج السماد في حفر تحت الأرض أو في أكوام فوق الأرض أو في أنظمة مغلقة مثل الحاويات أو البراميل

كومة كمبوست (Román et al. 2015)

أنواع مختلفة من الحاويات لتحضير الكمبوست في نظام مغلق

Activate Windows
C1-internal

طبقات الكمبوست:

✓طريقة تحضير الكمبوست عبر التسميد الهوائي:

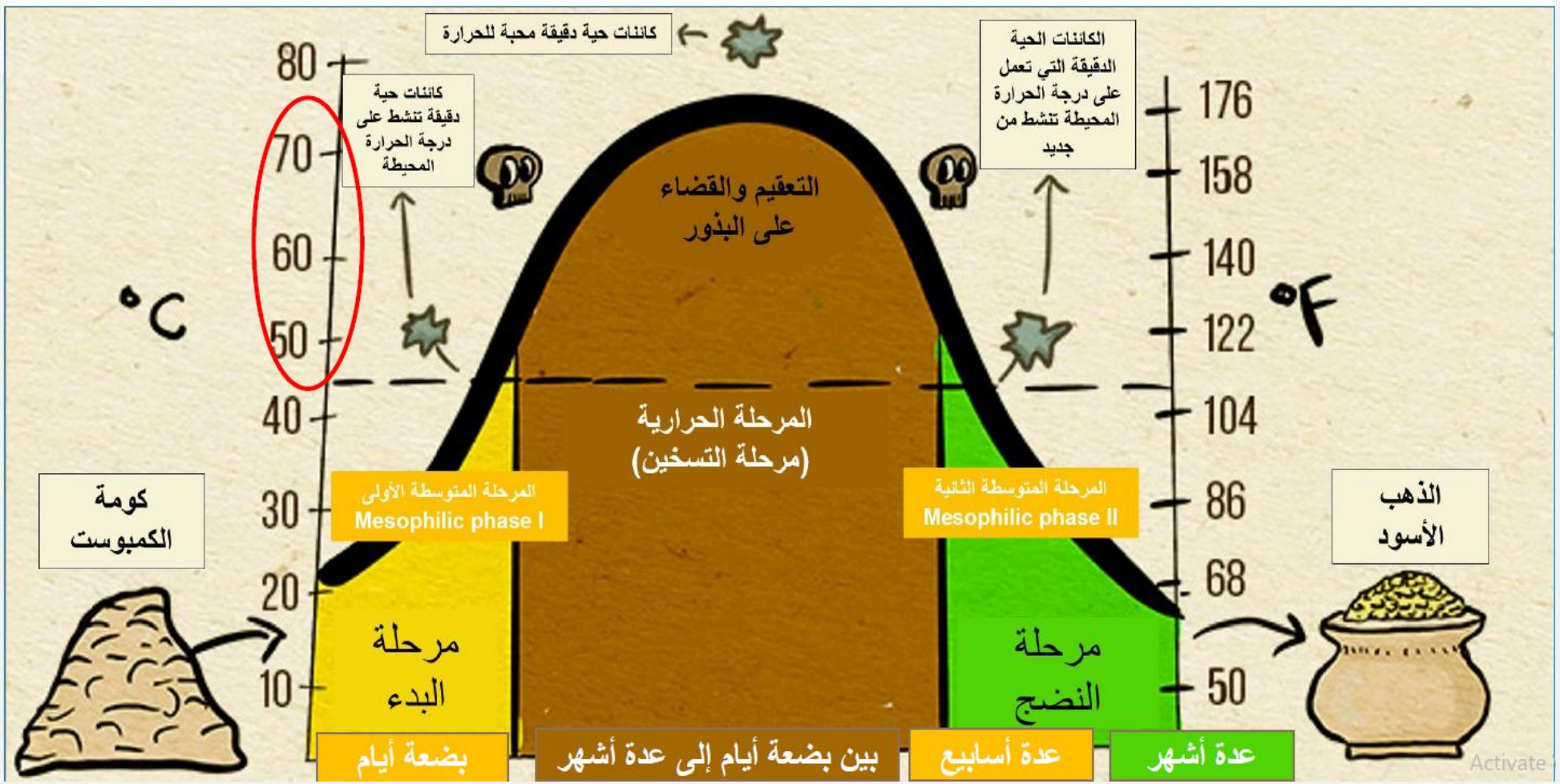
- يتمّ تحضير الكمبوست من خلال تحضير كومة أو حفرة من الطبقات المتتالية التالية:
  - طبقة أولى: مواد جافة تحتوي على نسبة عالية من الكربون مرطّبة بالمياه (القش، التبن، نشارة الخشب، رقائق الخشب، سيقان النباتات المقطعة، الأوراق...)
  - طبقة ثانية: مواد خضراء ذات نسبة عالية من النيتروجين (عشب أخضر، أعشاب ضارة، مخلفات حصاد الخضار والفواكه، الخضروات التالفة...)
  - طبقة ثالثة (اختيارية): روث الحيوانات الممزوج بالتربة والسماد القديم
- فرم المواد لتسريع عملية التحلل
- رش منتظم للمواد بالمياه مع تقليب متكرر
- أربعة أشهر حتى يتوفر السماد النهائي

عملية تقليب كومة الكمبوست (FAO, 2001)

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

مراحل التخمير الهوائي:



C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

تحسين جودة الكمبوست:

1- ضبط نسبة الكربون إلى النيتروجين(C:N Ratio)

- **أفضل نسبة** هي **(25-30:1)**أي **25-30جزءًا من الكربون مقابل جزء واحد من النيتروجين**.

💡 **تحسين الجودة**:

✓إذا كانت الكومة **غنية بالكربون جدًا (التحلل بطيء)** ←أضف مواد غنية بالنيتروجين مثل بقايا الخضروات أو روث الحيوانات.

✓إذا كانت الكومة **غنية بالنيتروجين جدًا (رائحة كريهة)** ←أضف مواد كربونية مثل الجريد الجاف أو الورق.

2- تحسين التهوية والتقليب

يساعد التقليب المنتظم على زيادة الأكسجين وتسريع التحلل ومنع تكوّن الروائح الكريهة.

💡 **نصائح لتحسين التهوية:**

✓**قلّب الكومة كل 5-7 أيام** لضمان توزيع الأكسجين بشكل متساوٍ.

✓استخدم **أنابيب تهوية** أو **أغصان جافة** في أسفل الكومة لتحسين تدفق الهواء.

✓إذا لاحظت **رائحة كريهة أو تحلل بطيء**، فهذا يعني نقص الأكسجين، ويجب زيادة التقليب.

- إذا كانت **أقل من 20:1** ←الكمبوست **غني بالنيتروجين** وقد يسبب احتراق جذور النباتات.
- إذا كانت **أكثر من 30:1** ←الكمبوست **يفتقر إلى النيتروجين** وقد يتسبب في بطء التحلل.

C1-internal

تحسين جودة الكمبوست:

3- رفع درجة حرارة الكمبوست

✅ يجب أن تصل درجة حرارة الكومة إلى **50-60درجة مئوية** لقتل البكتيريا الضارة وبذور الأعشاب.

💡 **تحسين درجة الحرارة:**

✓اجعل الكومة **كبيرة نسبيًا (1-1.5 مترارتفاعًا)** للحفاظ على الحرارة.

✓حافظ على **التوازن بين المواد الخضراء والبنية.**

✓قم **بتغطية الكومة** بالقش أو القماش للمساعدة في الاحتفاظ بالحرارة.

4- إضافة منشطات التحلل

✅ بعض المواد الطبيعية تساعد على تسريع التحلل وتحسين جودة الكمبوست.

💡 **مواد تُحسّن جودة الكمبوست:**

✓**روث الحيوانات العاشبة** (الأبقار، الأغنام، الدواجن) ⟵ مصدر غني بالنيتروجين.

✓**رماد الخشب** ⟵يضيف البوتاسيوم ويحسن بنية التربة.

✓**دقيق العظام أو مسحوق الصخور** ⟵يضيف الفوسفور والكالسيوم.

✓**خميرة الخبز أو بكتيريا EM1** ⟵ تنشط الكائنات الحية الدقيقة.

C1-internal

اختبار نضج الكمبوست :

تأكد من نضوجه باستخدام الطرق التالية:

- **الرائحة** ⟶ يجب أن تكون مثل التربة الخصبة، دون أي روائح كريهة.
- **اللون** ⟶ بني غامق أو أسود، وليس أخضر أو رمادي
- **القوام** ⟶ متفتت، بدون قطع كبيرة غير متحللة.
- **اختبار الإنبات** ⟶ ضع كمية صغيرة من الكمبوست في وعاء مع بذور، إذا نبتت بشكل صحي فهو ناضج.
- التحليل في المختبر ....

C1-internal

المشاكل الشائعة وحلها

المشكلة	السبب	الحل
الرائحة الكريهة	زيادة المواد الخضراء أو نقص التهوية	أضف مواد بنية، وقلّب الكومة جيدًا
الكمبوست جاف جدًا	نقص الرطوبة	أضف الماء ورطّب المواد تدريجيًا
وجود الحشرات أو القوارض	إضافة بقايا طعام غير مناسبة	تجنب اللحوم ومنتجات الألبان، وغطّ الكومة بطبقة من التربة أو الورق
التحلل بطيء جدًا	نقص النيتروجين أو التهوية	أضف مواد خضراء، وقلب الكومة بانتظام

C1-internal

معايير مهمة في تجهيز الكمبوست

- نوع المواد العضوية وتوفرها
  نسبة C:N الأمثل 30:1
- نسبة الأكسجين
  الأمثل بين 5-15%
- محتوى الرطوبة
  الأمثل هو بين 45٪ إلى 60٪
- الرقم الهيدروجيني (pH)
  يتراوح بين 4.5 و 8.5 خلال عملية التحلل
- درجة الحرارة
- حجم جزيئات المواد العضوية
  الأمثل بين 5 و30 سم
- معايير أخرى مثل: المناخ، القرب من مصدر مياه، توافر اليد العاملة، مكان تحضير الكمبوست

C1-internal

معايير مهمة في تجهيز الكمبوست

في حال C أعلى من N ← إبطاء عملية التحلل ← **إضافة مواد خضراء تحتوي على نيتروجين**
في حال N أعلى من C ←انبعاث رائحة كريهة ← **إضافة مواد جافة تحتوي على كربون**

تهوئة مفرطة (أكثر من 15٪): تنخفض درجة الحرارة ويتوقّف التحلل
تهوئة قليلة (أقل من 5٪): تبخر مياه غير كافٍ، بيئة رطبة ولا هوائية ← زيادة الروائح وزيادة حموضة

مراقبة الرطوبة:

يمكن استخدام "تقنية القبضة" لمراقبة محتوى الرطوبة في السماد حيث يتم إخراج حفنة من السماد من الكومة / الحفرة للتحقق مما إذا كانت رطبة جدًا أو جافة جدًا.

مراقبة درجة الحموضة باستخدام مقياس خاص:

يكون الوسط أكثر حمضية خلال المرحلة المتوسّطة الأولى عندما يتم إنتاج الأحماض العضوية

يصبح الوسط أكثر قلوية أثناء المرحلة الحرارية مع تكوين الأمونيا

مراقبة درجة حرارة من خلال:

ميزان حرارة أو بطريقة يدوية (إذا لم تتمكن من الاحتفاظ بقبضتك في الكمبوست لأكثر من بضع ثوانٍ، فقد وصل إلى نطاق درجة الحرارة المثالية)

حجم الجزيئات:

جزيئات أكبر: تهوئة المفرطة

جزيئات أصغر: ضغط الكمبوست

Activate Windows

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

محفزات الكمبوست عند الاستخدام

- الجرعة المناسبة
- وقت الإضافة
- إضافة الميكور ايزا
  - فطر الجلوماس
  - الرايزوفيجس والتراكيودريما

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

استخدام الكمبوست :

🌾 **للمحاصيل الحقلية (القمح، الذرة، الأرز):**

- **الجرعة المثالية** 3-5 :طن/فدان قبل الزراعة.
- يمكن خلط الكمبوست مع التربة أثناء تحضير الأرض للزراعة.

🌳 **لأشجار الفاكهة (البرتقال، المانجو، الزيتون، النخيل):**

- **الجرعة المثالية** 10-15 :كجم لكل شجرة ناضجة سنويًا.
- يتم وضع الكمبوست حول الأشجار على شكل حلقة ثم يتم خلطه مع التربة.

🍅 **للخضروات (الطماطم، الخيار، البصل، البطاطس):**

- **الجرعة المثالية** 2-4 :كجم/م^2 في أحواض الزراعة أو 5-10 طن/فدان.
- يمكن خلط الكمبوست مع التربة أو إضافته حول النباتات.

✓زراعة الشتلات والنباتات الصغيرة :يمكن خلطه مع التربة بنسبة 1:2 للحصول على وسط زراعي غني بالمغذيات.

✓تحسين تهوية التربة الثقيلة :عند مزجه مع التربة الطينية، يحسن تصريف المياه والتهوية.

C1-internal

التحلل البيولوجي واختبار الجودة

العامل	المواصفات المثالية	طرق الفحص
الكائنات الحية الدقيقة النافعة	عالية	الفحص المجهري
البكتيريا والفطريات الضارة	غير موجودة	الفحص المختبري
بذور الأعشاب الضارة	غير موجودة	اختبار الإنبات
الديدان الأرضية	وجودها مؤشر جيد	الفحص البصري

اختبار جودة الكمبوست في التربة

يمكنك إجراء بعض الاختبارات السريعة لمعرفة تأثير الكمبوست على نمو النباتات:

- **اختبار الإنبات**

✓امزج 1 جزء كمبوست مع 2 أجزاء تربة زراعية.

✓ازرع بذور نبات سريع النمو مثل الفجل أو الخس.

✓إذا نبتت البذور خلال 3-5 أيام بدون مشاكل، فالكمبوست آمن.

✓إذا كانت نسبة الإنبات ضعيفة، فقد يحتوي الكمبوست على **أملاح زائدة أو مواد سامة**.

- **اختبار الرائحة والتأثير على الجذور**

✓ضع حفنة من الكمبوست في كيس بلاستيكي مغلق لمدة 24 ساعة.

✓افتح الكيس وشم الرائحة:

- **رائحة التربة الطبيعية** ← الكمبوست جيد.
- **رائحة كبريتية أو تعفن** ← الكمبوست غير ناضج أو يحتوي على مواد غير مرغوبة.

✓ضع جذور نبات صغير داخل الكمبوست لمدة يومين، ثم راقب لونها:

- **إذا بقيت بيضاء وسليمة** ← الكمبوست ناضج وجيد.
- **إذا تغير لونها أو تعفنت** ← الكمبوست غير جاهز للاستخدام.

C1-internal

إعداد وإدارة الكومبوست: تقنيات تحضير واستخدام السماد العضوي

استخدام الكمبوست

🌾 **للمحاصيل الحقلية (القمح، الذرة، الأرز):**

- **الجرعة المثالية** 3-5 :طن/فدان قبل الزراعة.
- يمكن خلط الكمبوست مع التربة أثناء تحضير الأرض للزراعة.

🍅 **للخضروات (الطماطم، الخيار، البصل، البطاطس):**

- **الجرعة المثالية** 2-4 :كجم/م^2 في أحواض الزراعة أو 5-10 طن/فدان.
- يمكن خلط الكمبوست مع التربة أو إضافته حول النباتات.

🌳 **لأشجار الفاكهة (البرتقال، المانجو، الزيتون، النخيل):**

- **الجرعة المثالية** 10-15 :كجم لكل شجرة ناضجة سنويًا.
- يتم وضع الكمبوست حول الأشجار على شكل حلقة ثم يتم خلطه مع التربة.

✓ **زراعة الشتلات والنباتات الصغيرة** :يمكن خلطه مع التربة بنسبة 1:2 للحصول على وسط زراعي غني بالمغذيات.

✓ **تحسين تهوية التربة الثقيلة** :عند مزجه مع التربة الطينية، يحسن تصريف المياه والتهوية.

C1-internal

تقييم الدورة

يرجى استخدام QR Code لتقييم الدورة التدريبية

C 1-Internal

محاصيل
Mahaseel

وزارة البلديـــــة

MINISTRY OF MUNICIPALITY

State of Qatar • دولـــة قطـــر

C1-Internal