كيف تؤسس مشروعاً صغيراً لصناعة سماد الفيرمي كومبوست

إعداد
م. سلافه درويش
مديرية زراعة طرطوس

مقدمة:

يحتاج التكثيف الزراعي إلى استهلاك كميات متزايدة من الأسمدة المعدنية مما أدى ليس فقط إلى زيادة الغلة ولكن أيضاً إلى تراكم المواد الكيميائية في التربة وتلوث المياه بها، لذلك يعد التسميد الدودي (الفيرمي كومبوست) حلاً مهماً لإعادة تدوير النفايات العضوية، وتقليل استخدام الأسمدة الكيماوية، وطريقة جيدة لزيادة محتوى التربة من المواد العضوية والمحافظة على خصوبتها على المدى الطويل.

ما هو الفيرمي كومبوست؟

الفيرمي كومبوست: هو سماد عضوي حيوي ينتج عن تغذية أنواع من ديدان الأرض (ديدان الطبقة السطحية) على المخلفات العضوية المتحللة، بشرط أن تتهيأ لها الظروف المناسبة من الحرارة، والرطوبة، والحموضة، والتهوية، حيث تهضم دودة الأرض هذه المخلفات بإفراز الأنزيمات والأحماض الأمينية في أمعائها لتتحول إلى صورة أبسط منها، فتخرج من نهاية جسمها حبيبات متطاولة الشكل سوداء اللون تسمى الكاستنج ورم، أو الذهب الأسود، أو سماد الفيرمي كومبوست.

كيف تبدأ بالمشروع؟

يجب البدء أولاً بمساحة صغيرة للتعلم واتقان العمل، والتعرف على المعوقات لاكتساب الخبرة، ومن ثم البدء بالتوسع بالمشروع.

يحتاج هذا المشروع إلى رأس مال بسيط، قياساً بالعائد الاقتصادي المربح، عدا عن التقليل من استخدام الأسمدة الكيماوية.

أولاً: خطوات إنشاء مزرعة دودة الفيرمي كومبوست:

1-1-اختيار المكان المناسب للتربية:

يفضل أن تكون المزرعة قريبة من المزارع من أجل قيامه بعمليات المتابعة والمراقبة، قد تبنى المزرعة إما داخل غرف خاصة أو حظائر أو مستودعات، وذلك لحماية دودة الفيرمي في فصل الشتاء، وقد تربى على الأسطح أو شرفات المنازل. ويجب دراسة السوق واحتياجاته، في حال الرغبة بالتوسع.

1-2-تحديد المساحة المخصصة للتربية

بحيث تكون كافية لكمية الديدان التي سيتم تربيتها.

تأمين المواد والمستلزمات الأساسية للمزرعة، منها:

تأمين ديدان الفيرمي من مصدر موثوق ومعرفة نوعها.

تأمين مصدراً مائياً وبناء الأحواض.

توفّر الفضلات العضوية، بالاضافة إلى المعدات والأدوات اللازمة، منها ماكينة فرز الشرانق والديدان عن السماد، وأجهزة الرطوبة والحرارة والحموضة.

تأمين بيئة معيشة، التي تسمى الفرشة وتتناسب مع طبيعة نمو الديدان.

توفير الرطوبة والتهوية المناسبتين، ويجب أن يكون المكان الخاص بتربية دودة الفيرمي كومبوست مكان معتدل، أي الابتعاد عن درجات الحرارة المرتفعة والبرد القارس.

1-3-العمالة اللازمة:

يعتبر من المشاريع التي لا تحتاج إلى عدد كبير من العمال، حيث يمكن الاعتماد على عامل واحد مع صاحب المشروع وذلك لإعطاء الرعاية المناسبة للديدان طول الوقت.

1-4-التسويق للمنتج:

يتم الاعتماد على التسويق المباشر، بحيث يقوم صاحب المشروع بالبحث عن المزارعين وأصحاب الأراضي الذين يحتاجون إلى سماد عضوي طبيعي أو المهتمون باستخدام سماد دود الفيرمي.

ثانياً: خطوات تربية دود الفيرمي كومبوست:

2-1-اختيار نوع دودة الفيرمي كومبوست:

هناك عدة أنواع لدودة الأرض، وكل نوع ينتمي إلى طبقة من طبقات الأرض، منها:

أ.ديدان الطبقة السطحية وتسمى Epigeic ولها نوعين:

-ديدان الأرض **الملتحمة**، وهي تعيش بين أوراق الشجر والروث والخشب، والأغصان المتساقطة المتعفنة، وهذه الديدان متخصصة في تفكيك النفايات.

-ديدان **القمامة السطحية** وتتغذى على المواد العضوية، وليس لديها جحور دائمة، وتسمى كومبوست ديدان الأرض، وهذه الديدان شائعة في نظام التسميد وتؤدي نفس دور الديدان الملتحمة ولكن على نطاق أكثر كثافة، وهي سريعة في تفكيك النفايات، وتتحمل درجات الحرارة حتى 35 درجة مئوية، وتمتاز بمعدل عالي للتكاثر.

ب.ديدان الطبقة الداخلية وتسمى إندوجيك Endo-geic :

وهي ديدان حافرة، جحورها ضحلة، وتتغذى على المادة العضوية الموجودة بالتربة ونادراً ما تظهر على السطح، وهي ممتازة لصحة النبصات.

ج.ديدان الطبقة العميقة وتسمى إينيسيك Enecic :

وهي ديدان خارقة، جحورها عمودية، تخرج إلى السطح في الليل لسحب الطعام وللتزاوج وهي مهمة من الناحية البيئية في تهوية التربة وتصريفها.

أنواع ديدان الفيرمي كومبوست الأكثر استخداماً في سورية هي ديدان الطبقة السطحية؛ والتي تحمل الاسم التجاري ريد ويجلر Red Wigglers، تايغر وورم Tiger worm.

2-2-مصدر دود الفيرمي كومبوست:

تم إدخال عدة أنواع من دودة الأرض إلى سورية من الدول المجاورة ذات المصدر الموثوق منها؛ الدودة المخططة الحمراء المسماة بالدودة النمر أو الملتوية، وهي هي أكثر الأنواع شراهة في التغذية، وذات تناسل مرتفع. وهي نوع من أنواع دودة الأرض التي يتم تربيتها وإنتاج السماد الحيوي من مخلفاتها. هذه الديدان لها خطوط بارزة وواضحة ولونها من الأحمر إلى الأرجواني وتكون عليها حلقات واضحة.

2-3-توفير الظروف البيئية المناسبة لتربيتها:

-الظلمة الدامسة: حيث تقضي الدودة حياتها تحت التربة ولا تخرج منها إلا في ساعات الليل، ولا تتحمل الشمس لأنها تؤدي إلى جفاف جلدها.

-تربة رطبة نسبياً، ودرجات الحرارة المناسبة لها مابين 15-28 درجة مئوية، وتتحمل درجات الحرارة الدنيا حتى 5 درجات مئوية، ودرجات الحرارة القصوى هي 35 درجة مئوية.
-تربة ذات درجة حموضة محايدة، وذات بنية هشة.

-توفّر المادة العضوية.

-الهدوء والسكينة.

ما هو تركيب دودة الفيرمي كومبوست؟

الجلد:

مقسم إلى حلقات مابين 25-100 حلقة، ويوجد في مقدمتها انتفاخ تسمى السرج، وهي العلامة المميزة لنوع دودة الأرض. جميع حلقاتها مغطاة بأشواك دقيقة تسمى المهلب ماعدا الحلقة الأولى حيث تساعدها على الثبات، وخالية من الأصباغ. يمكن لديدان الأرض تجديد نفسها وتكوين حلقات جديدة إذا فقدت البعض منها، وعند انفصال جسمها إلى جزئين يمكنها تجديد الجزء الذي يحتوي على الرأس لتصبح دودة كاملة من جديد وإلا ستموت الدودة بكل تأكيد.

الجهاز الهضمي:

عبارة عن الفم والأمعاء وفتحة الشرج (الكبد الطويل).

الجهاز التنفسي:

لا تملك دودة الأرض جهاز تنفسي متخصص، ولا رئة، ولا خياشيم، فعملية التنفس تتم من خلال طبقة رقيقة ورطبة على سطح الجلد.

الجهاز العصبي:

لا تملك أنفاً ولا أذنا ولا أعين، لها جهاز عصبي مركزي.

الدورة الدموية: مغلقة.

الجهاز التكاثري:

دودة الأرض ثنائية الجنس (خنثى)، أي تمتلك أعضاء تناسلية أنثوية وذكرية، لذلك لا تحتاج لدودة أخرى حتى يتم التزاوج، حيث تضع كل دودة شرنقتين تحتوي كل منها من 2-20 بويضة ولا تخرج سوى 4 دودات صغيرة ويصل عمرها البالغ 3 أشهر.

2-4-اختيار بيئة تربية الفيرمي كومبوست:

تحتاج دودة الفيرمي إلى تربية خاصة لتأمين البيئة اللازمة للعيش، حيث تربى في الأحواض البلاستيكية أو الإسمنتية أو الخرسانية أو في سرير خاص للتربية مع مراعاة وجود ثقوب هوائية للتهوية وفتحات لتصريف الماء الزائد.

بالنسبة للمساحة المخصصة للتربية، يجب أن يكون العرض حوالي متر ومتناسب مع الطول، وتخصص هذه المساحة لعدد معين من الديدان، تبدأ من 500 حتى 2000 دودة للمتر المربع، وذلك بهدف التكاثر أو إنتاج السماد أو الاثنين معاً.

حيث تربى إما في غرف خاصة أو مستودعات أو حظائر أو شرفات المنازل. ويراعى أن تكون التربية في غرف مغلقة لحمايتها من البرد القارس. ويوضح الشكل التالي أشكال أحواض التربية.

2-5-تأمين المهد المناسب:

المقصود بالمهد (أو الفرشة) هو بيئة المعيشة لديدان الفيرمي والمكونة من المواد العضوية المتحلّلة ضماناً لعملية التكاثر وإنتاج سماد الفيرمي كومبوست تحت الظروف المثالية من الحرارة والرطوبة والحموضة (PH)، بشرط أن تكون الفرشة خالية تماماً من المواد الكيماوية التي تسبب ضرراً للديدان، وأن تكون هشة ورطبة، وخالية من أية مشتقات حيوانية ونباتية، وأن يؤمن لها غطاء مناسب لتغطية البيئة من الأعلى

من أجل إبقائها رطبة، والسماح لدودة الفيرمي بالتغذية كونها تحتاج لبيئة معتمة ورطبة.

مكونات الفرشة:

1-يستخدم في المزارع الصغيرة كرتون البيض، وقصاصات الورق الخالي من الحبر، وجرائد غير لامعة، ولا تستخدم هذه المواد في المزارع الكبيرة.

2-المخلفات الحيوانية المتحللة، والتي **يجب أن تمر بثلاث مراحل:**

-المرحلة الأولى: وهي مرحلة التسخين وتقسم إلى مرحلة التسخين الأولي وفيها ترتفع درجة الحرارة حتى 50 درجة مئوية، ثم مرحلة التسخين الثانوي وفيها ترتفع درجة الحرارة حتى 70 درجة مئوية والغاية منها هو تفتت وتحلل الكربوهيدرات، والبروتينات، والنشاء وينتج عنها الأمونيا، والنترات وغاز ثاني أوكسيد الكربون والسكريات المتعددة والمياه والمعادن لذلك لابد من الانتباه لهذه المرحلة لأنها الأهم، وهو التخلص من غاز النشادر وقتل الميكروبات والفطريات الضارة وبيوض الحشرات وبذور الأعشاب.

-المرحلة الثانية: وفيها تنخفض درجة الحرارة حتى 30 درجة مئوية ومدتها عشرة أسابيع وتسمى مرحلة التبريد.

-المرحلة الثالثة: تتميز بانخفاض درجة الحرارة حتى 20 درجة مئوية ثم إلى درجة حرارة التربة وتستمر إلى أن تصبح جاهزة للاستعمال.

-المخلفات النباتية التي تنقسم إلى نوعين:

3-مخلفات نباتية جافة: تشمل جميع أوراق الأشجار الجافة، قش التبن، ألياف الجوز، نشارة الخشب، سعف النخيل، بقايا محاصيل متنوعة وهذه المخلفات تكون غنية بالكربون.

4-مخلفات نباتية خضراء: تشمل مخلفات المطبخ والأسواق المحلية والمطاعم بالإضافة إلى مخلفات الفطر المحاري، الطحالب البحرية، حبوب الذرة بأنواعها، ولاد من الانتباه إلى هناك بعض الأصناف غير صالحة لتغذية ديدان الفيرمي منها: أنواع الشطة كالفليفلة والبصل وقشور الحمضيات والبرتقال ومشتقات الألبان واللحوم وغيرها لأنها تصدر روائح كريهة في البيئة التي نعمل بها. ويبين الشكل التالي أنواع المخلفات المستخدمة في مكونات الفرشة.

بعد توفر مكونات الفرشة توضع هذه المكونات على شكل طبقات:

الطبقة الأولى: عبارة عن طبقة كرتون البيض أو قصاصات الورق، مع ضرورة وجود الجيوب الهوائية، مثل وضع حصى أو أفرع صغيرة.

الطبقة الثانية: وهي عبارة عن مخلفات نباتية جافة (قش التبن، نشارة الخشب غير المعالج، أوراق جافة وغيرها من المصادر الكربونية ذات اللون البني).

الطبقة الثالثة: روث حيواني متخمر، ومن الممكن خلط الخضار والفواكه معه.

وبهذا الشكل تكون الفرشة جاهزة لاستقبال ديدان الفيرمي، ثم تتم تغطية الحوض حتى لا تجف الطبقة السطحية للفرشة وضمان حركة وتغذية الديدان في بيئة مناسبة.

الأمور الواجب مراعاتها حتى تكون الفرشة جاهزة لتربية ديدان الفيرمي:

- أن تكون جميع مكونات الفرشة متحلّلة تماماً حتى لا تسبب خلل في بيئة عمل الديدان أو موتها.
- أن لا تتجاوز نسبة الرطوبة في الفرشة 70-60 %، وأن تحافظ على هشاشتها.
- أن تكون أرضية الفرشة مائلة، بحدود 2 درجة بالنسبة للأحواض الإسمنتية، أو تكون مثقبة عدة ثقوب إذا كانت الأحواض بلاستيكية، وذلك لتصريف الماء الزائد.
- عدم تعريض الفرشة لأشعة الشمس بشكل مباشر منعاً لحدوث خلل في مستويات ترطيب الفرشة.
- في المزارع المنزلية يستخدم كرتون البيض إذا كان الهدف هو إكثار الدود، بينما في المزارع الكبيرة والتجارية يتم الاستغناء عن كرتون البيض ويعتمد فقط على روث الحيوانات مع ورق نباتي جاف أو نشارة الخشب.

2-6-التغذية:

هناك بعض **الأمور التي يجب أخذها بعين الاعتبار في تغذية دود الأرض المستخدم لإنتاج الفيرمي**؛ وهي:

-لا بد من تحلل المخلفات العضوية قبل التغذية واعتباره مبدأ هام وأساسي لاغنى منه، وهناك عدة طرق للتحلل تبعاً لإمكانات المربي وما هو متاح من مواد. أسهل الطرق هو التحلل الهوائي للمخلفات، يعتمد مبدؤها على التقليب والترطيب بالرذاذ،

وبعد تجميع المخلّفات الجافة نسبياً، يتم فردها في مكان مظلل ومهوّى ويتم ترطيبها بالرذاذ وليس بالغمر، وتقليبها كلما جفّت وإعادة ترطيبها، هذه الطريقة تسمح للبكتيريا الهوائية بالعمل ويتم هضم المخلفات، كما توجد طريقة أخرى وهي طريقة البوكاشي التي تساعد على ترطيب المخلّفات بمحلول بكتيريا اللاكتوباسيلس وهذا يعطي فعالية عالية فتزيد قابلية الدود في تغذيتها على هذه المخلفات.

-لا بد من تجميع وخلط المخلّفات العضوية لضمان تكوين عليقة متوازنة تلائم متطلبات الديدان، والغاية من الخلط هو ضبط رطوبة الفرشة.

-هناك عدة أساليب في التغذية وهذا يتوقف على حجم المزرعة، ففي المزارع الصغيرة والمتوسطة يتم تقديم الوجبات على شكل حفنات بسيطة متفرقة على سطح المزرعة بدون نثرها، ولا يتم تقديم الوجبة الثانية إلا بعد التأكد من انتهاء الوجبة الأولى تحديداً، ويتم تقديم هذه الوجبة في مناطق مختلفة من الفرشة.

ملاحظة هامة: إن وجبة دود الفيرمي كومبوست تنقسم إلى كربون ونتروجين بنسبة 20 جزء كربون إلى 1 جزء نتروجين، ويفضل إضافة وجبات كربونية أكثر لأن إضافة وجبات نتروجينية بشكل مستمر سوف يسبب التسمم البروتيني للدود التي تتحول نتيجة لذلك إلى ما يشبه العقد أو السجق، ثم يموت، ويبقى لمدة 4 أيام ثم يتحلّل في الوسط. لذلك إذا لوحظت هذه الأعراض يجب إخراج الدود فوراً من المزرعة خوفاً من زيادة نسبة النتروجين في الوسط والإضرار بما تبقى من الدود، وإضافة المواد الكربونية وترك الدود بلا أكل قرابة أسبوع مع المحافظة على نسبة الرطوبة.

تتوقف كمية الغذاء المقدم على عدد الديدان.

2-7-التكاثر:

دودة الفيرمي كومبوست خنثى أي تحتوي أعضاء تناسلية أنثوية وأعضاء ذكرية وعملية التزاوج تتم بالإلتقاء مع دودة أخرى، حيث تصطف الدودتان باتجاهين متعاكسين عبر السرج، وتفرز كل منهما مادة مخاطية لتشكيل غشاء لزج حول جسمها، وتحدث عملية تبادل الحيوانات المنوية والبويضات فتحدث عملية التلقيح، وبعد عملية التلقيح تضع الدودة الملقحة شرنقتين أسبوعياً، تحتوي كل منها 20-2 بويضة، وتمتد حضانة هذه الشرانق 4-2 أسابيع، حسب توفر الظروف المناسبة، ولا تخرج منها سوى 5-4 دودات صغيرات ذات لون أبيض، ثم يتغير لونها بعد ساعة إلى اللون الوردي عند تعرضها للظروف الجوية. تشق الدودات طريقها إلى الفرشة وتتغذى على الأطعمة المتوفرة حتى تصل لمرحلة البلوغ الجنسي بعمر 3 شهور، ويبلغ متوسط عمر الديدان 3-2 سنوات.

وتتكاثر دودة الفيرمي 4 مرات في السنة، وذلك في أحسن الظروف.

2-8-النضج:

وهي مرحلة حدوث تغيرات حيوية في الفرشة حيث يستدل عليها من وجود براز الديدان، وتقلص حجم الفرشة.

وعند ملاحظة هذه العلامات، بالإضافة إلى تحول لون الفرشة إلى اللون البني الغامق أو الأسود وهو لون السماد، حيث يكون القوام موحد، وتباطؤ تكاثر الدود وانخفاض عدد الشرانق، وتقلص حجم الديدان، وظهور نسيج محبب. يجب علينا إيقاف التغذية لمدة أسبوعين من أجل قيام الدود بالتغذية على ما تبقى من المواد التي لم تتحلل بعد. وتسمى هذه المرحلة بمرحلة ما قبل الحصاد.

2-9-الفرز والحصاد:

-وهي مرحلة تحول كامل للفرشة إلى الفيرمي، وعند هذه المرحلة يتم تجهيز بيئة جديدة في حوض جديد.

-يتم إضافة مخلفات الفواكه مثل قشور البطيخ على البيئة القديمة حتى تتجمع الديدان عليها ثم يتم كشطها ونقلها إلى

البيئة الجديدة.

-يفضل حصاد دود الفيرمي في الصباح الباكر قبل نزول الديدان إلى الأسفل في البيئة القديمة.

-يستغرق الفرز 45 يوماً، مع استمرار ترطيب البيئة الجديدة، وإيقاف ترطيب البيئة القديمة وكشف غطاء الفرشة من أجل قيام بعملية الغربلة والفرز .

-يبلغ قطر ثقوب الغربال المستخدم ٢ مم، حيث تغربل مكونات الحوض ليفصل السماد مع عدد من الديدان الصغيرة جداً، وتبقى الديدان الكبيرة فوق الغربال، والتي يتم نقلها إلى الحوض الجديد.

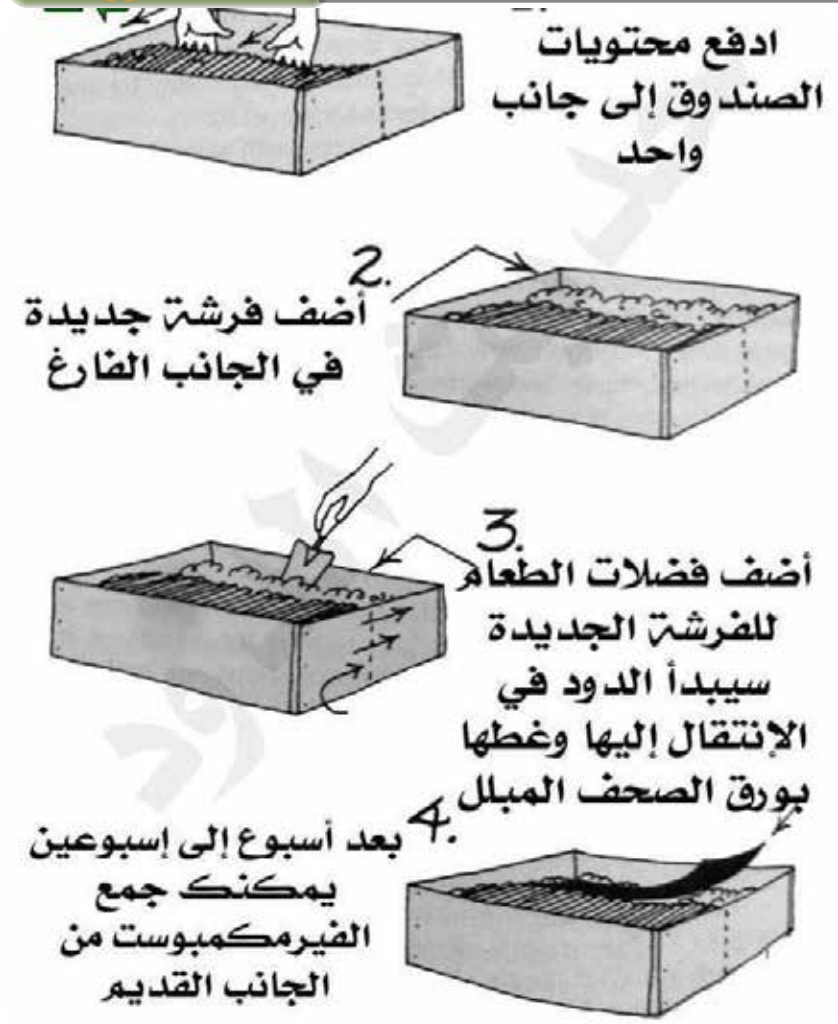
-بالإمكان تنفيذ الحصاد تحت أشعة الشمس، وجمع السماد الناتج على شكل هرم فتهرب الديدان للأسفل وتتم عملية الغربلة بشكل تدريجي وتسمى الطريقة بالحصاد التوربيني. مشكلة هذه الطريقة أنها تستغرق وقتاً طويلاً.

ونحصل في النهاية على المنتج الحيوي وهو السماد الفيرمي الصلب والديدان المتكاثرة.

2-10-التخزين أو الاستخدام:

وهي المرحلة الأخيرة، حيث يتم تخزين السماد بالأكياس، أو ترك الحوض بدون فرز لحين وقت الاستخدام، وتتراوح مدة التخزين من 3-6 شهور، بشرط أن تكون نسبة الرطوبة 13 %.

يعالج هذا النوع من السماد عدة أنواع من الترب، ويمكن استخدامه على مساحات واسعة كبديل عن الأسمدة الكيماوية. ويعد من الأسمدة التي تحافظ على استدامة التربة والحفاظ عليها من التدهور.



حصاد سماد الفيرمي كومبوست

غربلة وفرز سماد الفيرمي كومبوست عن الديدان