

الفصل الثالث عشر

المخصبات الحيوية

Bio-fertilizers

obeikandi.com

أكدت نتائج الدراسات العلمية الحديثة خطورة الاستمرار في ما يعرف باسم الزراعة المصنعة والتي يستخدم فيها الأسمدة الكيميائية، حيث تؤدي إلى آثار سلبية على البيئة وتشكل تهديدا خطيرا لصحة الإنسان علاوة على الأثر المباشر لتلك الكيماويات على الكائنات الحية الدقيقة النافعة الموجودة في التربة الزراعية.

لذلك بدأ الاتجاه إلى ترشيد استخدام تلك الأسمدة والمبيدات الكيميائية والاهتمام بتكنولوجيا الزراعة العضوية الحيوية وتعرف أيضا باسم الزراعة الطبيعية، ويستخدم فيها الأسمدة العضوية والكائنات الحية الدقيقة المفيدة من أجل توفير غذاء صحي مع إنتاجية أكثر وجودة عالية وفي نفس الوقت المحافظة على بيئة نظيفة. وتتضمن هذه التكنولوجيا تعظيم استخدام الكائنات الحية الدقيقة المفيدة بغرض توظيفها في تحسين الصفات الطبيعية والكيماوية والبيولوجية للتربة، حيث تقوم بحفظ أتران العناصر في الأراضي الزراعية وتحويل العناصر إلى الصورة الذائبة والميسرة الصالحة لتغذية النبات، كما تشارك في المقاومة البيولوجية لبعض الآفات والأمراض النباتية ومن أهم أنواع التسميد الحيوى ما يلي:

أولاً: التسميد الأخضر

يقصد بالتسميد الأخضر زراعة أى محصول بغرض حرثه في الأرض عند بلوغه طور معين من أطوار نموه. وينصح بإتباعه لعدة سنوات لإمكان إحداث زيادة في

المادة العضوية بالأرض والمحاصيل المستخدمة غالبا هى البقوليات وأهمها الترمس وهو الشائع فى مصر وكذلك يمكن استخدام النباتات الغير بقولية مثل البرسيم .

أهمية التسميد الأخضر:

١- زيادة المادة العضوية فى التربة :

حيث يستخدم هذا النوع من التسميد فى الأراضى الرملية أو الأراضى الخفيفة. وتختلف المادة العضوية الناتجة من المحاصيل المستعملة حسب نوع النبات المستخدم وحسب الظروف المحيطة به وتحلل المادة العضوية بعد حرثها فى الأرض بسرعة ويختلف ذلك حسب نوع النبات وعمره ومدى توفر العناصر الغذائية المعدنية فى الأرض وطبيعة الكائنات الدقيقة فى الأرض ودرجة تهوية الأرض وحرارتها ونسبة الرطوبة.

٢- زيادة الأزوت فى التربة

غالبا ما تستعمل المحاصيل البقولية فى التسميد الأخضر ومعروف عنها أنها تستفيد من أزوت الهواء الجوى بواسطة البكتريا العقدية وتختلف كمية الأزوت المتحصل عليها على نوع المحصول البقولى ومدى التسميد بالأزوت أو الفسفور وعادة ما تعطى المحاصيل البقولية جرعة بسيطة لتساعدها فى بداية حياتها حتى تتكون العقد الجذرية وتكون قادرة على تثبيت الأزوت الجوى وإمداد النبات به.

٣- المحافظة على العناصر الغذائية فى التربة .

فى حالة وجود محصول يغطى الأرض فأنه يمتص العناصر الغذائية النباتية وبذلك تكون أقل عرضة للفقد مثل النترات نظرا لسرعة ذوبانها ولأنها لا تمتص على غرويات الأرض وكلما كان المجموع الجذرى للنبات كبير كان أكثر كفاءة فى تجميع العناصر الغذائية وحفظها من الفقد.

٤- تركيز العناصر الغذائية فى الطبقة السطحية من التربة .

تقوم محاصيل التسميد الأخضر وخاصة إذا كانت ذات مجموع جذرى عميق

بتجميع كميات كبيرة من عناصر الغذاء النباتي من طبقة تحت التربة وعندما يتم قلب المحصول في الأرض ويتحلل في الطبقة السطحية تنطلق تلك العناصر وتتركز في مساحة محدودة وهذا يسمح للمحاصيل التالية بالاستفادة من هذه العناصر.

٥- زيادة صلاحية بعض العناصر الغذائية.

تزداد صلاحية العناصر الغذائية بالتسميد الأخضر وذلك نتيجة لأثر الأحماض العضوية الناتجة من تحلل المادة العضوية المضافة والتي تؤدي إلى ذوبان مركبات تلك العناصر العسرة الذوبان وتحويلها إلى صورة صالحة لامتصاص النبات.

٦- تحسين طبقة تحت سطح التربة.

يمكن للنباتات التي تتميز جذورها بطول القمة النامية أن تتعمق في طبقة تحت التربة كلما كان ذلك ممكنا وعندما تموت هذه الجذور تتحلل وتتكون العديد من القنوات والأنفاق وهذه تسهل تخلل الهواء ومرور الماء في التربة.

٧- زيادة نشاط الأحياء الدقيقة.

تستخدم المادة العضوية المضافة عن طريق التسميد الأخضر كغذاء للأحياء الدقيقة بالأرض كما أنها تؤدي إلى تنشيط بعض التفاعلات البيولوجية بدرجة كبيرة ويتوقف أثر الأسمدة الخضراء على زيادة الكائنات الحية الدقيقة على نوع المحصول وعمره وخواص الأرض ودرجة تهويتها واحتوائها على العناصر الغذائية المعدنية.

٨- إبادة الحشائش.

عملية حرث النباتات في الأرض تقضي على الحشائش لأنها تحرث قبل أن تكون قد كونت الثمار والبذور.

الشروط الواجب مراعاتها عند التسميد الأخضر

١- يجب ألا تترك هذه المحاصيل حتى تكون البذور بل يكفي نموها حتى طور الأزهار حيث تكون قد جمعت أكبر قدر من الأسمدة النتروجينية.

٢- لا بد أن تمر فترة مناسبة بعد حرث السهاد الأخضر وزراعة المحصول التالي

حتى تتحلل المواد العضوية للسماد الأخضر بتوفر التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة فقد يضار المحصول التالى إذا زرع مباشرة بعد حرث السماد الأخضر.

العوامل التى تحد من استعمال التسميد الأخضر

- ١- أن محاصيل التسميد الأخضر تشغل الأرض على حساب المحاصيل الأخرى.
 - ٢- لا يتخلف عن التسميد الأخضر فى التربة كمية من الدبال وذلك نظرا لاحتواء النباتات المستخدمة على نسبة قليلة من السيليلوز واللجنين.
- يعمل التسميد الأخضر على هدم الدبال الأصيل للتربة وذلك نظرا لسرعة تحلل النباتات المستخدمة وما يتبع ذلك من زيادة عدد ميكروبات التربة إلى الحد الأقصى ومهاجمة هذه الميكروبات للدبال من أجل الحصول على بعض ما يلزمها من طاقة وغذاء.

ثانيا: التسميد الحيوى

تعتبر الأسمدة أو المخصبات الحيوية مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن بديلا عن استخدام الأسمدة المعدنية والتى لها الأثر فى تلوث البيئة سواء كان للتربة أو المياه عند الإسراف فى استخدامها. وتنتج هذه المخصبات من الكائنات الحية الدقيقة وتستعمل كلقاح حيث تضاف إلى التربة الزراعية إما نثرا أو بخلطها مع التربة أو بخلطها مع بذور النبات عند الزراعة. والمخصبات الحيوية نوعان :-

الأول.. مخصبات تقوم بتثبيت النتروجين الجوى سواء تكافليا أو غير تكافليا وتوفر (٢٥٪) من الأسمدة النتروجينية .ومن أمثلتها .. (السيريا لين - الريزوباكترين - البيوجين -الأزولا).

الثانى.. مخصبات تقوم بإذابة ومعدنة الفوسفات العضوية وتحولها من الصورة الغير صالحة إلى صورة ميسرة قابلة للامتصاص بواسطة النبات مثل الفوسفورين وتوفر (٥٠) من الأسمدة الفوسفاتية.

ويتحقق استخدام المخصبات الحيوية فوائد عديدة عند استخدامها كبديا للأسمدة الكيماوية منها:-

- ١ - إعادة توازن الميكروبات بالتربة وتنشيط العمليات الحيوية بها.
- ٢ - ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية والحد من تلوث البيئة.
- ٣ - زيادة الإنتاجية المحصولية والجودة العالية الخالية من الكيماويات.

ويعتبر التسميد الحيوى عنصر هام من عناصر تقليل الضرر الناتج عن استخدام الأسمدة الكيماوية ويسد جزء كبير من الاحتياجات السمادية ويوفر القدر الكبير الذى ينفق فى إنتاجها ويساعد على تقليل الطاقة المستخدمة فى إنتاجها . كما أن كثير من المزروعات البقولية ترتبط باستخدام المخصبات الحيوية وهذا يزيد من كمية البروتينات التى يحتاجها الإنسان وبذلك يتم التوازن فى مكونات الغذاء بأقل التكاليف ودون تلوث للبيئة .

ومن أمثلة المخصبات الحيوية المستخدمة حاليا فى الزراعة النظيفة بمصر والتى تنتجها وحدة المخصبات الحيوية- مركز البحوث الزراعية هي:-

- ١ - بلوجين... مخصب حيوى يحتوى على الطحالب الخضراء المزرقة القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى فى أجسامها بتحويله إلى مركبات أزوتية يمكن للنبات الاستفادة منها ويوفر ما مقداره ١٥ كجم أزوت / للفدان.
- ٢ - ميكروبين... مخصب حيوى مركب يتكون من مجموعة كبيرة من الكائنات الحية الدقيقة التى تزيد من خصوبة التربة ويقلل من معدلات إضافة الاسمدة الازوتية والفوسفاتية والعناصر الصغرى بما لا يقل عن ٢٥٪ ويحد من مشكلات التلوث البيئى ويضاف إلى التقاوى السابق معاملتها بالمبيدات والمطهرات الفطرية.
- ٣ - فوسفورين... مخصب فسفورى حيوى يحتوى على بكتريا نشطة جدا فى

تحويل الفوسفات الثلاثى الكالسيوم غير الميسر والمتواجد فى الأراضى المصرية بتركيزات عالية نتيجة للاستخدام المركز الاسمدة الفوسفاتية وتحويله إلى فوسفات أحادى ميسر للنبات ويضاف عقب الزراعة وأثناء وجود النبات بالحقل.

٤- سيريلين... يستخدم فى التسميد الحيوى للمحاصيل النجيلية مثل (القمح- الشعير -الأرز - الذرة) المحاصيل الدنيبة مثل (السمس -عباد الشمس) - والسكرية مثل (بنجر السكر وقصب السكر) وهو يقلل من استخدام المعننية بمقدار ١٠-٢٥٪ من المقررات السمادية للفدان.

٥- نترولين... مخصب حيوى أزوتى لجميع المحاصيل الحقلية والفاكهة والخضر فهو يحتوى على بكتريا مثبتة للأزوت الجوى ويوفر ٣٥٪ من كمية الأسمدة الازوتية المستخدمة.

٦- العقدين... مخصب حيوى أزوتى للمحاصيل البقولية الصيفية مثل (فول الصويا- الفول السودانى- اللوبيا -فاصوليا) والمحاصيل البقولية الشتوية (فول بلدى - برسيم - عدس - حلبة - فاصوليا- بسلة - ترمس). ويتم خلطة مع التقاوى قبل الزراعة مباشرة.

٧- أسكورين... منشط نمو طبيعى للمحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة وتحتوى على مواد عضوية مغذية للنبات بنسبة ٦٢٪. يوفر ٢٥٪ من المقررات السمادية الازوتية الموصى بها.

٨- ريزوباكتيرين... مخصب حيوى فعال يستخدم فى المحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة ويحتوى على أعداد عالية من البكتريا المثبتة للأزوت الجوى تكافليا ولا تكافليا والمحملة على Peat Moss. ويوفر كمية السماد الأزوتى الكيماوى المقررة للفدان بنسبة من ٢٥٪ للنبات غير البقولى ، ٨٥٪ للنبات البقولى.

٩- النماليس: مخصب ومبيد حيوى للقضاء على النيماتودا. ومن مميزاته :

* القضاء على يرقات وبويضات النيماتودا.

* زيادة خصوبة التربة.

* رخص تكاليف المقاومة.

* عدم التأثير على الكائنات الحية الدقيقة النافعة للتربة.

* الحفاظ على نظافة البيئة.

١٠- الأزولا: وهى من النباتات الأولية التى تتعايش معها الطحالب الخضراء المزرقة المثبتة للأزوت الجوى وتنمو على سطح المياه فى حقول الأرز وتوفرها وزارة الزراعة بكميات كبيرة فى محافظات زراعة الأرز بمصر.

ثالثا : السماد العضوى الصناعى من المخلفات الزراعية

يؤدى غياب التسميد العضوى إلى الإسراف فى استخدام الأسمدة المعدنية تحت نظام الزراعة الكثيفة والتى تلوث التربة والمياه وبالتالي النبات - الأمر الذى جعل مستوى المادة العضوية بالتربة من العوامل المحددة للإنتاج. من هذا المنطق فإن التوسع فى برامج الزراعة العضوية يتحقق بالاستخدام المنظم للأسمدة العضوية مما يؤدى إلى الحفاظ على خصوبة التربة وتحسين خواصهما وإنتاج غذاء امن صحيا الأمر الذى يتحقق معه:-

١ - حماية البيئة من التلوث نتيجة ترشيد استهلاك الأسمدة المعدنية.

٢ - إنتاج غذاء نظيف امن صحيا للإنسان والحيوان خالى من الكيماويات.

ومميزات الأسمدة العضوية المصنعة:-

١ - جودة التحلل وانعدام الرائحة.

٢ - ارتفاع محتواه من العناصر السماذية والمادة العضوية.

٣ -خلوه من بذور الحشائش و النيماتودا ومسببات الأمراض للنبات.

ويختلف نوع السماد العضوى باختلاف مصادره كما يلي:

- ١- السماد البلدى.. ناتج التخمير الهوائى لروث الماشية والمخلفات الحيوانية الأخرى.
- ٢- السماد العضوى الصناعى.. ناتج التخمير الهوائى لمخلفات المحاصيل والبقايا الحيوانية.
- ٣- سماد الدواجن.. ناتج التخمير الهوائى لزرق الدواجن.
- ٤- سماد البودريت.. ناتج عن التجفيف الهوائى للحماه المعالجة.
- ٥- سماد الكومبوست: ناتج عن التخمير الهوائى لمخاليط المخلفات النباتية والحيوانية أو الأسمدة النتروجينية.
- ٦- سماد القمامة: ناتج من التخمير الهوائى لقمامة الشوارع فى المدن والقرى.
- ٧- سماد البيوجاز: ناتج عن التخمير اللاهوائى للمخلفات النباتية والحيوانية والآدمية بعد إنتاج غاز الميثان كمصدر دائم ومتجدد للطاقة.

كيفية إعداد السماد العضوى:

- لمخلفات الحقل غير ذات القيمة الاقتصادية أهميتها فى تصنيع أسمده عضوية جيده وتضم هذه المخلفات ورق الأشجار والخضروات ومصاص القصب وأنواع التبن المختلفة وبقايا تقليم الأشجار ولتحويل هذه المخلفات إلى سماد عضوى صناعى جيد لابد من توافر عدة شروط من أهمها :-
- أن تكون المادة مجزأة بحيث لا يزيد طولها عن ١٠-١٥ سم.
 - إضافة كمية كافية من النيتروجين.
 - كبس الكومة جيدا.
 - يكون الوسط ملائم لنشاط الميكروبات المحللة للمخلفات.
 - تكون درجة حرارة الكومة فى الحدود المناسبة (٣٠-٣٥ م).

رابعاً : استخدام الطحالب كمحسن للأراضي الصحراوية والمستصلحة

تلعب الطحالب الخضراء والخضراء المزرقّة والحمرّاء دوراً هاماً في الطبيعة حيث تستخدم كعلاج لخفض التلوث في مياه البحار والأنهار، كما تستخدم بعد استخراجها وتجفيفها في كثير من المجالات العلمية. ومن هذه الطحالب مجموعة واسعة الانتشار ذات قيمة اقتصادية عالية مثل :

ULOTHRIX.

CHLORELLA

EUGLENA.

ILLATORIA.

NITZSCHIA.

ARTHROSPIRA.

وهذه الأنواع بجانب نموها في المياه العذبة فهي تنمو أيضاً في المياه المالحة وتقوم هذه الطحالب بإنتاج الأكسجين أثناء عملية البناء الضوئي وهذا الأكسجين يستخدم لأكسدة المخلفات والفضلات والنفايات. وفي أحيان كثيرة فإن هذه الطحالب مفيدة جداً كغذاء للأسماك وزيادة إنتاجيتها وخاصة الطحالب الخضراء والخضراء المزرقّة والحمرّاء حيث تحتوي هذه الطحالب على النسب الآتية من المركبات الحيوية الهامة (دهون ٧-١١٪، كربوهيدرات ١٢-١٦٪، بروتين ٥٠-٥٥٪). إلى جانب احتوائها على نسب مرتفعة من العناصر المعدنية الكبرى والصغرى والنادرة الهامة واللازمة للنمو والحياة. كما وجد أنها تحتوي على نسب مرتفعة من الهرمونات النباتية المختلفة مثل الأكسجين والستيوكينين والتي تعتبر عاملاً هاماً وحيوياً لنمو النباتات.

وفي محاولة لتطبيق ذلك علمياً فقد تم استخراج كميات لا بأس بها من الطحالب الخضراء المزرقّة من قاع البحر الأحمر - بجمهورية مصر العربية - على عمق ٢ متر من سطح البحر وتم تجفيفها في الظل واستخدام مسحوقها أو مستخلصها في الحالات الآتية:

١- إضافته إلى الأسمدة المستخدمة في الأراضي الجيرية المنزرعة بمحصول الطماطم أو فول الصويا أوجد أن النمو الخضرى كان أقوى وأسرع بدرجة ملحوظة.

٢- إضافته كمستخلص للبيئات التى نمت عليها بذور الطماطم أسرع من درجة الإنبات، كما ساعدت فى نفس الوقت على إنتاج شتلات قوية ذات تفريع خضرى غزير.

٣- إضافته كمستخلص إلى البيئات المستخدمة فى زراعة أنسجة نباتات البيكان والعنب والفول السودانى أوجد إن التفريع الخضرى والجذرى كان أسرع وبدرجة جيدة.

وقد وجد بتحليل مستخلص الطحالب أن الرقم الحامضى لها فى يتراوح بين ٥.٦-٦.٥ مما ساعد على استخدامه فى أى أنواع الأراضي وخاصة القلوية حيث ساعد على معادلة قلويتها وبذلك كان نمو النباتات أحسن. وكذلك وجد أن كمية الكالسيوم والصوديوم والبوتاسيوم به مرتفعة جدا وهى عناصر أساسية للنمو.