مقدمة في الزراعة العضوية

د. خالد بن ناصر الرضيمان
د. محمد زكي الشناوي

سلسلة الإصدارات العلمية للجمعية السعودية للعلوم الزراعية

الإصدار الثامن - السنة الخامسة

سلسلة الإصدارات العلمية
للجمعية السعودية للعلوم الزراعية
إصدار رقم (٨)

مقدمة في الزراعة العضوية

د/ خالد بن ناصر الرضيمان
د/ محمد زكي الشناوي

© الجمعية السعودية للعلوم الزراعية - ١٤٢٥هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
الرضيمان، خالد بن ناصر
مقدمة في الزراعة العضوية/ خالد بن ناصر الرضيمان، محمد الشناوي.الرياض ١٤٢٥هـ
٤٠ ص، ١٦,٧٥ × ٢٣,٥سم
ردمك:٩-٢-٩٤٢٩-٩٩٦٠
١- الزراعة -السعودية. أ.الشناوي، محمد (مؤلف مشارك)
ب. العنوان
ديوي : ٦٣٠,٩٥٣١ ١٤٢٥/٧٦٠٣

رقم الإيداع: ١٤٢٥/٧٦٠٣
ردمك: ٩-٢-٩٤٢٩-٩٩٦٠

حقوق الطبع محفوظة

الطبعة الأولى

١٤٢٥هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

المحتـــــويات

المؤلفان في سطور ٧

١-المقدمة ٩

٢-الفصل الأول:

- الأهداف الأساسية للإنتاج الزراعي العضوي ١١
- الوضع الحالي للزراعة العضوية في العالم ١١
- أثر الزراعة العضوية في خفض التلوث البيئي ١٢

٣- الفصل الثاني:

-المخلفات النباتية والحيوانية ١٤
-مخلفات التصنيع الزراعي ١٧

٤-الفصل الثالث:

- السماد البلدي وسماد الدواجن ١٨

٥- الفصل الرابع:

- السماد العضوي الصناعي «سماد المكمورة أو الكمبوست» ١٩
- استخدام الصخور والمعادن في الزراعة العضوية ٢٠

٦- الفصل الخامس:

- المخصبات الحيوية ٢٢

٧- الفصل السادس:

- الدورة الزراعية والتسميد الأخضر ٢٥

٨- الفصل السابع:

- مكافحة الآفات ٢٧

٩- الفصل الثامن:

- مكافحة الحشائش ٣٠

١٠- الفصل التاسع:

- أسس إنتاج الخضار والفاكهة وخصائص المنتجات العضوية ٣١

١١- الفصل العاشر:

- مفاتيح النجاح للتحول إلى الزراعة العضوية ٣٦

١٢ - المراجع ٣٨

مجلس إدارة
الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

رئيس الجمعية:

أ.د. عبدالله بن عبدالرحمن السعدون.

نائب الرئيس:

الأستاذ محمد بن عبدالله أبونيان.

أمين المجلس:

الدكتور محمد بن إبراهيم السعود.

أمين الصندوق:

أ.د. علي بن إبراهيم حوباني.

أعضاء مجلس الإدارة:

- الدكتور إبرهيم بن عبدالعزيز التركي.
- الأستاذ عبدالرحمن بن محمد القحطاني.
- الأستاذ فهد بن سليمان الوهيبي.
- الأستاذ ماجد بن حمد الخميس.

الدكتور يوسف بن يعقوب الدخيل.

هيئة تحرير سلسلة الإصدارات العلمية
للجمعية السعودية للعلوم الزراعية

رئيس التحرير:

الدكتور عدنان بن سالم باجابر.

مدير التحرير:

أ.د. عبدالله بن عبدالرحمن السعدون.

التحرير:

- الدكتور فهد بن عبدالله اليحيى.
- أ.د. محمد بن سليمان السكران.
- الدكتور عبدالله بن محمد الحمدان.

المؤلفان في سطور

د. خالد ناصر الرضيمان:

- حصل على بكالوريوس العلوم الزراعية –كلية الزراعة والطب البيطري- جامعة الملك سعود فرع القصيم عام ١٤٠٦هـ (١٩٨٦م).
- عمل معيداً بقسم البساتين والغابات- ١٤٠٦هـ (١٩٨٦م).
- حصل على شهادة الماجستير في العلوم الزراعية من جامعة ولاية أيوا للعلوم والتكنولوجيا بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٤١٢هـ(١٩٩١م).
- حصل على شهادة الدكتوراه في العلوم الزراعية من جامعة إلينوي (اربانا- شامبين) بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٦م.
- عمل أستاذاً مساعداً بقسم البساتين والغابات بكلية الزراعة والطب البيطري- جامعة الملك سعود- فرع القصيم.
- تمت ترقيته إلى أستاذ مشارك عام ١٤٢١هـ (٢٠٠٠م).
- عمل رئيساً لقسم التربة والمياه عام ١٤١٧هـ إلى عام ١٤٢٢هـ.
- عمل وكيلاً لكلية الزراعة والطب البيطري عام ١٤١٩-١٤٢٢هـ.
- حصل على براءة تقدير من المجلس العالي للعلوم- وزارة التعليم العالي – الجمهورية العربية السورية – أسبوع العلم الثامن والثلاثين والذي أقيم في رحاب جامعة البعث.
- عضو بالجمعية الأمريكية لعلوم البساتين، والجمعية السعودية للعلوم الزراعية، والجمعية السعودية لعلوم الحياة.
- عضو في اللجنة التحكمية لجائزة الأمير فيصل بن بندر للنخيل.
- قام بالمشاركة في العديد من المؤتمرات واللقاءات العلمية المحلية والدولية.
- قام بالعديد من البحوث التي تناولت العوامل البيئية التي تؤثّر على جودة ونوعية المحاصيل الزراعية.
- تولّى رئاسة اللجنة العلمية وأمانة اللقاء العلمي الدولي لنخيل التمر والذي عقد بجامعة الملك سعود–القصيم في رجب ١٤٢٤هـ.
- قام بتحكيم العديد من الأبحاث العلمية والمشاريع البحثية داخل المملكة وخارجها.
- عضو في المجلس العلمي بجامعة القصيم.
- عُيّن رئيساً لقسم الإنتاج النباتي ووقايته في عام ١٤٢٣هـ وحتى تاريخه.

المؤلفان في سطور

د. محمد زكي الشناوي:

- حصل على بكالوريوس العلوم الزراعية – كلية الزراعة - جامعة عين شمس عام (١٩٨٥م).
- عمل معيداً بقسم البساتين (١٩٨٥م).
- سافر إلى المملكة المتحدة كلية واي جامعة لندن فترة تدريبية في الفترة من ١٩٩٠-١٩٩٢م.
- حصل على شهادة الماجستير في العلوم الزراعية من جامعة عين شمس (١٩٩٢م).
- حصل على شهادة الدكتوراه في العلوم الزراعية من جامعة عين شمس ١٩٩٧م.
- عمل أستاذاً مساعداً بقسم البساتين بكلية الزراعة - جامعة عين شمس و تمت ترقيته إلى أستاذ مشارك عام (٢٠٠٣م) ويعمل حالياً أستاذاً مساعداً بقسم الإنتاج النباتي ووقايته - كلية الزراعة والطب البيطري – جامعة القصيم.
- عضو بالجمعية المصرية والدولية للبساتين.
- رئيساً لمجموعة الري الحقلي بالمشروع المصري الأمريكي لاستخدام ونقل التكنولوجيا الزراعية.
- شارك كعضو في العديد من المشاريع المشتركة الأوروبية والأمريكية والمصرية.
- قام بالمشاركة في العديد من المؤتمرات واللقاءات العلمية المحلية والدولية.
- قام بالعديد من البحوث التي تناولت مجالات الري والزراعة بدون تربة والزراعة المحمية والعضوية والتي يصل عددها إلى (٢٥) بحثاً.
- أشرف على عدد(٥) رسائل للدكتوراه، و(٨) رسائل للماجستير في تخصصات مختلفة.
- شارك في إصدار العديد من النشرات الإرشادية في مجالات الرّي الحقلي والزراعة المحمية.

المقـــدمـة

❖ **ما هي الزراعة العضوية؟**

- هي نظام زراعي لإنتاج الغذاء والألياف مثل القطن مع الأخذ في الاعتبار القدرة الطبيعية للتربة والنبات والحيوان كأساس لإنتاج غذاء ذي صفات جيدة وقيمة صحية عالية. والزراعة العضوية تحدّ من استعمال الإضافات الخارجية كالأسمدة الكيميائية والمبيدات والهرمونات وكذلك التغيرات الجينية باستخدام الهندسة الوراثية. ومن جهة أخرى تشجّع الاعتماد على القدرة الطبيعية المكتسبة في مقاومة الأمراض والآفات.

❖ **الزراعة العضوية ـ الوضع الحالي والمستقبلي:**

لقد عَرّفت منظمة الأغذية والزراعة الدولية «الفاو» FAO- في اجتماعها الذي عقد في نوفمبر ١٩٦٩م- الزراعة المستدامة على أنها: نظم الخدمة والصيانة والمحافظة على المصادر الطبيعية مع الاستفادة من تطويع الوسائل التقنية والصناعية لتحقيق احتياجات الإنسان الحالية والأجيال القادمة من الغذاء والألياف. والتنمية المستدامة تتضمن المحافظة على المصادر الأرضية والمائية مع المحافظة على المصادر الجينية النباتية والحيوانية لضمان عدم تدهور البيئة مع الاستفادة من التقدم التقني لتحقيق نهضة اقتصادية تتمشّى مع احتياجات ومتطلبات المجتمع.

والزراعة العضوية تلقى قبولاً في كثير من الدول المتقدمة، كما أنها تنتشر بسرعة في جميع دول العالم، وتمثّل نسبة المنتجات العضوية في الغرب بحوالي (١٠٪) كما تقدر التجارة في المنتجات العضوية عالمياً بحوالي (١١) بليون دولار، والمتوقع أن تصل إلى (١٠٠) بليون دولار في العشر سنوات القادمة.

الفصل الأول

❖ الأهداف الأساسية للإنتاج الزراعي العضوي:

الزراعة العضوية تهدف إلى تطوير نظام زراعي مستمرّ. وتعتبر الحركة الاتحادية الدولية للزراعة العضوية والتي تضمّ في عضويّتها عدداً من المنظمات التي تعمل في هذا المجال (IFOAM) Internatonal Federation of Organec Agriculture Movement

أكثر من ٥٠دولة، وتشكل IFOAM لجنةً توجيهيةً تنشطيةً مسؤولة عن وضع القواعد و المعايير العامة تكون بمثابة الأسس، ومنه تضع كل منظمة قواعدها ومعاييرها تبعاً لظروف كل دولة .

ويمكن توضيح الأهداف الأساسية للإنتاج العضوي على الشكل التالي:

١-إنتاج غذاء ذي قيمة غذائية عالية وبكميات كافية.

٢-التفاعل البنّاء مع جميع الأنظمة الطبيعية.

٣- المحافظة مع العمل على زيادة خصوبة التربة.

٤- تشجيع وتنشيط النشاط الحيوي في الزراعة بما يشتمل عليه من الكائنات الحية الدقيقة والنباتات والحيوانات.

٥- استخدام المصادر الطبيعية المتجّددة في الزراعة.

٦- العمل على تنشيط الإنتاج الزراعي في نظام مغلق بالنسبة للمخلّفات العضوية والعناصر الغذائية.

٧- إتاحة الظروف المناسبة للثروة الحيوانية لممارسة النشاط الطبيعي.

٨- تجنّب التلّوث نتيجة إجراء العمليات الزراعية.

٩- الحفاظ على الاختلافات الوراثية للنظام الزراعي وما حوله، شاملة المحاصيل المزروعة والنباتات الطبيعية والبرية والكائنات الدقيقة.

١٠- ضمان حصول المنتجين في الزراعة العضوية على حقوقهم وعلى العائد الكافي.

١١- مراعاة التأثير البيئي والبعد الاجتماعي للنظام الزراعي المتّبع.

والمزارع أو المنتج لا يمكنه الاعتماد فقط على تلك المعايير العامة لأن IFOAM لا تقوم بعمليات مراقبة وتفتيش وإعطاء الشهادات certification. بل يلزمه اتّباع القواعد والمعايير التي تضعها المنظمة أو الهيئة المشرفة في بلده. ونتيجة زيادة التجارة البينية وتداول المنتجات العضوية فقد قامت IFOAM بدراسة لتقييم القواعد والمعايير في الدول المختلفة.

❖ الوضع الحالي للزراعة العضوية في العالم:

الزراعة العضوية لا تلقى قبولاً فقط في الدول المتقدمة بل تنمو بسرعة في جميع دول العالم. وتُعطي بيانات الإنتاج العضوي في بعض الدول مؤشراً على مدى انتشار الزراعة العضوية. ففي ألمانيا مثلاً حوالي (٨٠ر٠٠٠) مزرعة (عام ٢٠٠٠/٢٠٠١ م) رغم الضغوط التي تمارسها شركات الكيماويات الزراعية ومجمل المساحات تمثل حوالي (٢٪) من الأراضي الزراعية.

وفي سويسرا وصلت نسبة المساحة المزروعة عضوياً بحوالي (٧٪). وفي النمسا توجد حوالي

(٢٠ر٠٠٠)مزرعة تمثل (١٠٪) من المساحة المنزرعة الكلية وفي بعض المناطق مثل سالزبورج وصلت النسبة إلى حوالي (٥٠٪). أما السويد وفنلندا فالمساحة عند كل منها (٧ ٪) وإيطاليا زاد بها عدد المزارعين من(١٨,٠٠٠) إلى (٣٠,٠٠٠) في عامي(٢٠٠١/٢٠٠٢م) وهناك برامج للزراعة العضوية للقطن لأوغندا بدأت بعدة مئات ووصلت الآن إلى(٧,٠٠) مزرعة . وفي المكسيك حوالي(١٠,٠٠٠)مزرعة للإنتاج العضوي للتصدير . وفي مصر الآن عدة مزارع تصل مساحتها إلى(١٥,٠٠٠) فدانا .

وتهتم الآن وزارة الزراعة بالمملكة العربية السعودية بالزراعة العضوية، وقد قامت بعض الشركات (مثل الوطنية) باتباع أنظمة الزراعة العضوية .

أما عن سوق المنتجات العضوية ، فيتضح من آليات السوق أن هناك زيادةً في الطلب على المنتجات العضوية، حيث استوردت إنجلترا (٧٠ ٪) من المنتجات العضوية ، أما الولايات المتحدة الأمريكية تقدر قيمة المنتجات العضوية عندها بحوالي (٥) بليون دولار، ومن المتوقع مضاعفة هذه الأرقام. وفي ألمانيا يقدر المتداول في السوق عام (٢٠٠١) بحوالي (٢,٥-١)بليون دولار ويلاحظ أن جميع أغذية الأطفال ومستلزماتهم الأخرى في طريقها إلى أن تكون (١٠٠ ٪) عضوية. وفي فرنسا المتداول وصل إلى (٢,٦) بليون دولار عام ٢٠٠٣م .

❖ أثر الزراعة العضوية في خفض التلوث البيني:

- ما هي الفوائد البيئية من الزراعة العضوية ؟

١. الكثير من التغيّرات الملاحظة في البيئة تعتبر طويلة الأجل وتحدث ببطء بمرور الوقت. وتدرس الزراعة العضوية التأثيرات المتوسطة والطويلة الأجل للتدخّلات الزراعية على النظم الأيكولوجية الزراعية. وتهدف إلى إنتاج الأغذية مع إيجاد توازن أيكولوجي لتلافي مشكلات خصوبة التربة والآفات. وتتخذ الزراعة العضوية منهجاً استباقياً في مواجهة معالجة المشكلات بعد ظهورها.

٢. تعتبر أساليب بناء التربة- مثل: الدورات المحصولية والزراعية البينية، وارتباطات تكافلية ومحاصيل التغطية، والأسمدة العضوية- أنها تشجع حيوانات ونباتات التربة وتحسن من تكوين التربة وقوامها وإقامة نظم أكثر استقراراً. وفي المقابل يزداد دوران المغذيات والطاقة وخصائص التربة في الاحتفاظ بالمغذيات والمياه. والتعويض عن عدم استخدام الأسمدة المعدنية. ويمكن أن تضطلع تقنيات الإدارة بدور هامّ في مكافحة انجراف التربة. ويتناقص طول الوقت الذي تتعرض فيه التربة لقوى الانجراف ويزداد التنوع البيولوجي للتربة، وتقل خسائر المغذيات مما يساعد على المحافظة على إنتاجية التربة وتعزيزها، ويتم تعويض ما تفقده التربة من مغذيات من موارد متجدّدة مستمرة من المزرعة: إلا أنها ضرورية في بعض الأحيان لتكملة التربة العضوية بالبوتاسيوم والفوسفات والكالسيوم والمغنسيوم والعناصر النادرة من المصادر الخارجية.

٣. يعتبر تلوّث مجاري المياه الجوفية بالأسمدة التخليقية والمبيدات مشكلة كبيرة في كثير من المناطق الزراعية. ونظراً لأن استخدام هذه المواد محظور في الزراعة العضوية. فإنها تستبدل بالأسمدة العضوية (مثل: الكمبوست وروث الحيوان، والسماد الأخضر) ومن خلال استخدام

قدر أكبر من التنوع البيولوجي (من حيث الأصناف المزروعة والغطاء النباتي الدائم)، وتعزيز قوام التربة وتسرّب المياه. وتُؤدّي النّظم العضوية-جيدة الإدارة والتي تتّسم بالقدرة الأفضل على الاحتفاظ بالمغذيات- إلى إحداث خفض كبير في مخاطر تلوث المياه الجوفية.وفي فرنسا، وألمانيا حيث يعتبر التلوث مشكلة حقيقية، يلزم بشدة تشجيع الزراعة العضوية باعتبارها من تدابير استعادة القدرات الطبيعية .

٤. تقلّل الزراعة العضوية من استخدام الطاقة غير المتجددة من خلال خفض الاحتياجات من الكيماويات الزراعية (حيث تتطلب هذه إنتاج كميات كبيرة من الوقود). وتسهم الزراعة العضوية في التخفيف من تأثيرات التدفئة، والاحتباس الحراري من خلال قدرتها على استيعاب الكربون في التربة. ويزيد الكثير من أساليب الإدارة التي تستخدمها الزراعة العضوية (مثل تقليل الحراثة إلى أدنى حدّ ممكن، وزيادة إدراج النباتات البقولية المثبتة للنيتروجين) من عودة الكربون إلى التربة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتوفير الظروف المواتية لتخزين الكربون.

ولذلك فإن الدعوة لاستخدام الزراعة العضوية والحيوية والمقاومة البيولوجية أصبحت مطلباً ضرورياً لحماية البيئة من التلوث ورفع مستوى الإنتاج الزراعي، والمنافسة التصديرية للدول الأخرى.

الفصل الثاني

المخلّفات النباتية والحيوانية

مصادرها، وأهميتها وتعظيم الاستفادة منها

- طبيعة ومصادر المخلفات:

إن مفتاح تحسين الإنتاج الزراعي واستدامته يعتمد أساساً على الإدارة والخدمة المثلى لمصادر التربة والمياه مع الإضافة المستمرة للمخلفات العضوية.

ودور المادة العضوية هام في تحسين الخواصّ الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة، مما ينعكس بدرجة كبيرة على زيادة الإنتاجية. وللاستفادة القصوى من المخلفات العضوية يلزم إلقاء الضوء على مصادر تلك المخلفات وخصائصها، حتى يكون التخطيط صحيحاً لتدوير هذه المخلفات والاستفادة المثلى منها في الإنتاج الزراعي، ويمكن وضع تلك المخلفات العضوية في ثلاث مجاميع رئيسية هي:

١- مخلّفات المحاصيل الزراعية.

٢- المخلّفات الحيوانية.

٣- مخلّفات التصنيع الزراعي.

١-مخلّفات المحاصيل الزراعية:

مثل: القطن، الذرة الشامية، الذرة الرفيعة، فول الصويا، الأرز، قصب السكر، بنجر السكر، الكتان، الشعير، دوار الشمس، السمسم، الترمس، الفول البلدي، العدس، الحمص و الحلبة. كما يمكن استخدام مخلفات جميع أنواع الخضار والمخلفات الناشئة عن تصنيع بعض منها، كذلك يمكن استخدام نواتج تقليم أشجار الفاكهة والنخيل.

وسوف يتم عرض لمتوسط كميات المخلفات النباتية التي يمكن الاستفادة منها في (الجدول رقم ١)وعرض لمحتوى هذه المخلفات من العناصر الرئيسية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين (في الجدول رقم ٢).

(الجدول ١): متوسّط كمية المخلّفات للمحاصيل المختلفة على أساس الوزن الجاف

المحصول	مخلفات يمكن الاستفادة بها في تحضير أسمدة عضوية	مخلفات تستخدم في علائق الحيوانات	ملاحظات
	ألف طن	ألف طن	
القطن	١٥٠٠	٤٠٠	كسب بذرة القطن كعلف حيواني.
الذرة الشامية	٣٨٠٠	٦٠٠	الكوالح والردة كعلف حيواني + مخلفات صناعية النشا.
الذرة الرفيعة	٦٠٠	-	بالإضافة إلى المحصول الذي يستعمل كعلف أخضر.
فول الصويا	٩٠	-	بالإضافة إلى كسب فول الصويا.
الأرز	١٨٠٠	٧٠٠	السرس ورجيع الكون كعلف حيواني.
قصب السكر	٢٠٠٠	-	المصاص + طينة مرشحات ومولاس القصب (٥٤٠) ألف طن.
بنجر السكر	٤٠	١٨٤	العلف الأخضر + نفل البنجر بالإضافة إلى مولاس البنجر (٤٦) ألف طن.
الكتان	٨٥	٨٠	العلف هو كسب بذرة الكتّان. التبن مادة مالئة.
القمح	-	٦٢٤٠	التبن والردة ومخلفات المخازن في علائق الحيوانات.
الشعير	-	٢٨٢	تبن الشعير مادة مالئة.
دوار الشمس	٧٠	٣٠	كسب دوّار الشمس كعلف للحيوانات
السّمسم	٥٣		بالإضافة إلى كسب السمسم غذاء حيواني.
الترمس	٨		مخلّفات الحقل تستعمل كمصدر للطاقة.
الفول البلدي	-	٤٩٣	التبن يستخدم كمادة مالئة للحيوانات
العدس	-	١٧	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
الحُمّص	-	٢١	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
الحلبة	-	١٨	التبن يستخدم في علائق الحيوانات.
النخيل	٦٢٢	-	جريد النخيل يدخل في عديد من الصناعات اليدوية.
الخضر	٤٠٠٠	-	مخلفات الحقل من سيقان وأوراق وثمار تالفة في الحقل.
الفاكهة	١٢٠٠	-	مخلّفات تقليم وثمار تالفة في الحقل.
المجموع	١٤٢٦٨	٩٠٦٥	

- المصدر:

مستخلص من تقرير مُقدّم إلى المنظمة العربية للتنمية الزراعية. د. سمير الشيمي. د. بهجت علي (١٩٩٧).

(الجدول ٢): محتوى بعض المخلفات النباتية من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين C/N

المخلفات الزراعية		على أساس الوزن الجاف تماماً ٪			الكربون C/N النيتروجين
		النيتروجين (N)	الفوسفور (P)	البوتاسيوم (K)	
تبن القمح	المحتوى	٠,١٢-٠,٩٤	٠,٠٤-٠,٢٢	٠,٤٨-١,٧٢	٨٠-١٣٠
	المتوسط	٠,٥٤	٠,١١	١,٠٦	١٠٥
قش الأرز	المحتوى	٠,٣٦-١٠١	٠,٢٠-٠,١٧	٠,٤٠-٣,٣	٨٠-١٣٠
	المتوسط	٠,٥٨	٠,١٠	١,٣٨	١٠٥
حطب القطن	المحتوى	٠,٤٤-١,٣٣	٠,٠٤-٠,٢٧	٠,٥٥-٢,٣	
	المتوسط	٠,٨٨	٠,١٥	١,٤٥	
حطب الذُّرة	المحتوى	٠,٤٢-٠,٧٥	٠,٠٦-٠,٦٩	٠,١٩-١,١٤	٥٠-٦٠
	المتوسط	٠,٥٥	٠,٣١	١,١١	٥٥
مخلّفات قصب السكر	المتوسط	٠,٣٥	٠,٠٤	٠,٥٠	١١٥-١٢٠
فول الصويا	المتوسط	١,٣٠	-	-	٣٢
حطب الفول	المتوسط	١,٥٧	٠,٣٢	١,٣٤	
لوبيا	المتوسط	١,٩٩	٠,١٩	٢,٢٠	
الفول السوداني	المتوسط	٢,٥٦	٠,١٧	٢,١١	
عرش البطاطس	المتوسط	١,٦٠	-	-	٢٧
كرنب	المتوسط	٣,٦٠	-	-	١٢
الخسّ	المتوسط	٣,٧٠	-	-	
البصل	المتوسط	٢,٦٠	-	-	١٥
الفلفل	المتوسط	٢,٦٠	-	-	١٥
الطماطم	المتوسط	١,٨٤-٢,٣٠	٠,٢٩-٠,٣١	٠,٠١-٠,٢٨	١٢
الجزر	المتوسط	١,٦٠	-	-	٢٧
مخلفات الأشجار	المتوسط	٠,٥٠-١,٥١	٠,١٧-٠,٤٣	٠,٧٥	٤٠-٨٠
مخلفات الفاكهة	المتوسط	٠,٧٠-١,٩٠	٠,١١-٠,١٨	٠,٠١-٠,٦٦	٣٥

- المصدر: ١٩٨٧ Parr. J.F. and Colacicco.D
Organic materials as alterative nutrient sources
C.F. Nutrition and pest control. Elsevier Sci. pub. Amst

٢- المخلفات الحيوانية Animal wastes:

تمثل المخلفات الحيوانية (الروث والبول) للأبقار مختلطةً مع التراب كفرشة تحت الحيوانات. وبالإضافة للأبقار تمثل مجموعة الأغنام والماعز والجمال وحيوانات المزرعة الأخرى مصدراً أخر من المخلفات العضوية. ويبين (الجدول رقم ٣) محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر الرئيسية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين.

(الجدول رقم ٣): متوسّط محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر السّمادية الأساسية

المخلفات الحيوانية		٪على أساس الوزن الجاف تماماً			نسبة C/N
		النيتروجين	الفوسفور	البوتاسيوم	
مخلّفات ماشية	المحتوى	٢,٩٩-١,١٤	١,٠٠-٠,٢٧	٢,٠٠-٠,٧٥	
	المتوسط	١,٩	٠,٥٦	١,٤	١٩:١
مخلّفات أغنام	المحتوى	٢,٧١-١,٢	١,٣٥-٠,٢١	١,٩٤-٠,٣٢	
	المتوسط	١,٨٧	٠,٧٩	٠,٩٢	٢٩:١
مخلّفات دواجن	المحتوى	٥,١٤-١,٣٥	٤,٧٣-٠,٤٩	٢,٣٢-٠,٥١	
	المتوسط	٣,٧٧	١,٨٩	١,٧٦	١٢:١

- المصدر: Parr and Colacicco عام (١٩٨٧).

٣- مخلفات التصنيع الزراعي:

وتشمل مخلفات الصناعات العضوية والمواد الغذائية، مثل: مخلفات مصانع قصب السكر والبنجر ومخلفات صناعة النشا والجلوكوز، وكذلك مطاحن القمح وتبييض الأرز، و كذلك صناعة الزيوت وما ينتج فيها من البقايا (كسب) مثل بذرة القطن. دوار الشمس. الذرة وفول الصويا. ومخلفات تلك الصناعات يستفاد بها في تحضير الأعلاف الحيوانية.

ومن المخلفات الأخرى مخلفات الصناعات الغذائية التي تنتج عند إعداد العصائر والمرطبات وتعليب وتجميد الخضار والفاكهة وفي المتوسط تقدر كمية المخلفات حوالي (٢٥٪) للخضار و(٤٠٪) للفاكهة، وتقدر كمية المخلفات في الصناعات الغذائية بحوالي (٧, ٤)مليون طن سنوياً عبارة عن قشور وبذور وتفل . وهي مخلفات بها نسبة رطوبة عالية وقد تستعمل كعلف حيواني مباشرة أو بعد تجفيفها، كما يمكن كمرها تحت الظروف الهوائية لتحضر سماد عضوي صناعي كمبوست (Compost) .

كذلك من المخلفات العضوية الأخرى مخلفات ذبح الحيوانات، مثل: الدم والعظام وكذلك مخلفات ذبح وإعداد الدواجن وما ينتج عنها من مخلفات مختلطة من بقايا وريش، وكذلك مصانع تجهيز وتنظيف الأسماك.

❖ دور المادة العضوية في إذابة وتيسر العناصر الغذائية:

تنطلق العناصر الغذائية من المادة العضوية عند تحللها في التربة في صورة معدنية، مثال ذلك: (النيتروجين والفوسفور والكبريت والعناصر الأخرى الغذائية)، وتصبح صالحة للامتصاص بواسطة النبات . فالمواد العضوية تعتبر مخزناً لهذه العناصر الأساسية الكبرى والصغرى والتي يحتاجها النبات والكائنات الحية في التربة.

❖ المادة العضوية والنشاط الحيوي:

النشاط الحيوي في التربة مرتبط أساساً بوجود المخلفات العضوية. وتحلل المخلفات العضوية بواسطة الكائنات الدقيقة يؤدي إلى انطلاق ثاني أكسيد الكربون واستكمال الدورة بتثبيته خلال عملية التمثيل الضوئي.

الفصل الثالث

سماد المزرعة (السماد البلدي وسماد الدواجن)

يعتبر سماد المزرعة أفضل سماد عضوي يضاف للتربة في جميع دول العالم، وذلك لتحسين خواصّها الطبيعية والكيمائية والحيوية. وسماد المزرعة هو خليط من مخلفات الحيوانات مع الفرشة.

ويمكن تجاوزاً تقسيمُ سماد المزرعة إلى سماد الماشية وسماد الدواجن:

أ- سماد الماشية (السماد البلدي):

وسماد الماشية أو ما يعرف بالسّماد البلدي هو عبارة عن خليط من روث وبول الماشية والحيوانات الأخرى مثل: الأغنام، مضافاً على فرشة تتكون أساساً من التراب، وقد يستعمل قشّ الأرز وخاصة لحيوانات اللبن أو للخيول كفرشة لامتصاص المخلفات.

ب- سماد الدواجن:

تنتشر مزارع الدواجن الخاصة بالتسمين وإنتاج البيض في مناطق مختلفة، حيث تبلغ سعة المزرعة الواحدة من خمسة آلاف حتى (٤٥٠ألف) طائر في الدورة الواحدة وفي مزارع التسمين تربى أكثر من دورة خلال العام الواحد بالإضافة إلى الطيور التي تربى في المنازل.

وفي المتوسط يقدر ما يخرجه الطائر بحوالي (٥٪) من وزنه الحي، وفي المتوسط فإن الطائر بمتوسط وزن ٢كجم يفرز حوالي (٠,١)كجم مخلفات يومياً بها حوالي (٢٥٪) مادة جافة أي تقدر كميات المخلفات سنوياً بحوالي (٦)مليون طن مادة طازجة سنوياً أو (١,٥)مليون طن مادة جافة ومخلفات الدواجن الناتجة من مزارع التسمين تستخدم -مع تبن القمح أو الفول أو نشارة الخشب- كفرشة تقوم بامتصاص السوائل والإفرازات مع تجميع خليط المخلفات مع الفرشة كل شهرين تقريباً بعد نهاية كل دورة حيث تكون صالحة للاستخدام. ويتميز سماد دواجن التسمين بجفافه (حوالي ٢٣-٢٥٪رطوبة) وارتفاع محتواه من العناصر الغذائية والمادة العضوية.ويجب أن يكون السماد العضوي الناتج من مزارع الدواجن الخاصة بالتسمين أو البياض محتوياً على بعض النسب من النتروجين الكلي والمادة العضوية والرطوبة كما في (الجدول رقم ٤) .

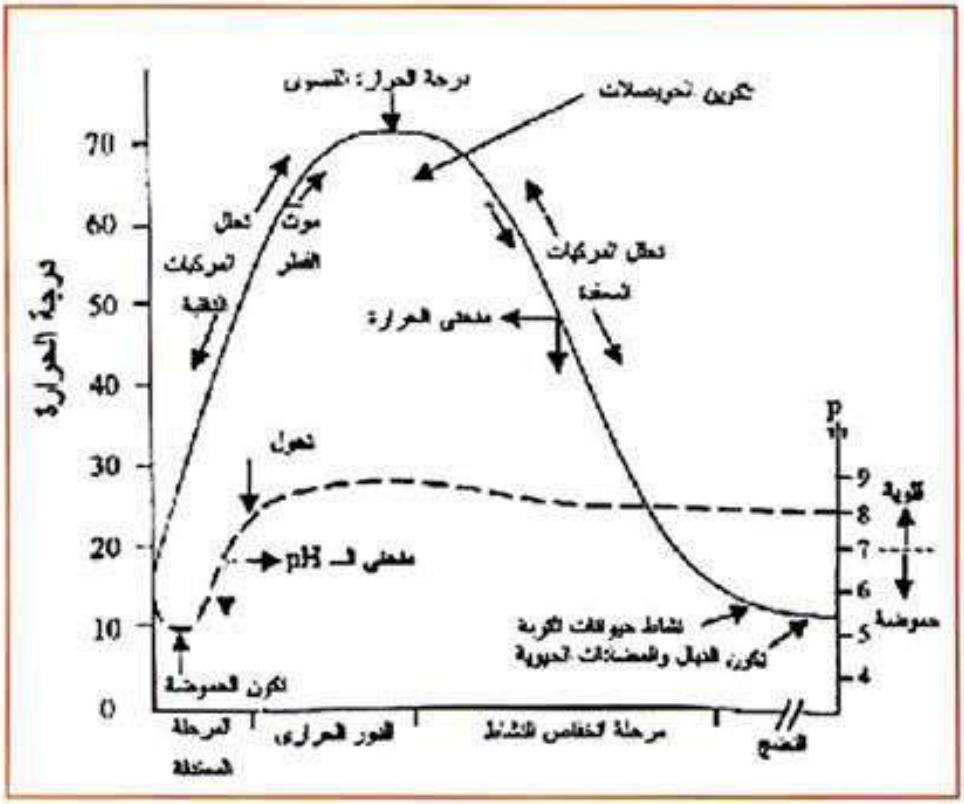
(الجدول رقم ٤): المواصفات التي يجب أن يكون عليها سماد دواجن التسمين أو البياض

النسبة أو الوزن	التسمين	البياض
نسبة النتروجين الكلي	٢-٢,٥٪	٣-٣,٥٪
نسبة المادة العضوية	٥٠-٦٠٪	٧٠-٧٥٪
نسبة الرطوبة	٢٠-٢٥٪	٦-١٥٪
وزن المتر المكعب	٢٥٠كجم	٥٧٥كجم

الفصل الرابع

السماد العضوي الصناعي «سماد المكمورة أو الكمبوست»

سماد المكمورة (كمبوست Compost) هو السماد العضوي الذي يصنع من التحلل الهوائي لمخلفات المزرعة العضوية، مثل: (قش الأرز. حطب الذرة. حطب القطن. عروش الخضراوات مثل: الفاصوليا والطماطم والبطاطس أوراق الأشجار المتساقطة نواتج تقليم الأشجار والحشائش). وبتحضير المخلفات وإعداد كومة السماد وتحت الظروف التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة والمواد المنشطة؛ تنشط الكائنات الحية الدقيقة وفي النهاية يتكون الدبال. ويبين (الشكل رقم ١) التغيرات الحيوية في درجة الحرارة ورقم الحموضة في كومة الكمبوست:



(الشكل ١) التغيرات الحيوية في درجة الحرارة ورقم الحموضة في كومة الكمبوست

- ويمكن تلخيص أهمية الاستفادة من المخلفات النباتية وتكون سماد الكمبوست فيما يلي:

١- الحد من الرائحة الكريهة للمخلفات.
٢- خفض معدل إنبات بذور الحشائش.
٣- تحسين خواص المخلفات وإنتاج المضادات الحيوية.
٤- تنشيط الكائنات الحية في التربة.
٥- تحسين خواص المحصول النامي.
٦- الحد من فقد العناصر الغذائية.
٧- قلة الاعتماد على الطاقة الخارجية.

٨- إيقاف نشاط المسببات المرضية.
٩- ظروف أفضل للتفاعل والاستفادة من المخلفات.
١٠-تحلل بقايا المبيدات إن وجدت.

❖العوامل المؤثرة على عملية الكمر في الكمبوست:

١-الحرارة والرطوبة: يجب المحافظة على درجة الرطوبة من(٥٥-٧٠ ٪) بمتوسط ٦٠٪ وزيادة الرطوبة تؤدي إلى سيادة الظروف اللاهوائية. ويمكن الحكم على الرطوبة المناسبة بعملية ضغط عينة بين اليد إذا لم يظهر الماء يعني ذلك أن الكومة تحتاج لإضافة الماء.
٢- التهوية: الأكسجين ضروري لعملية التخمّر الهوائي ويتحقق ذلك بإجراء التقليب المستمر لكومة الكمبوست.
٣- نسبة الكربون إلى النيتروجين: تعتبر من أهم العوامل التي تحدد نجاح وسرعة التحلل هي نسبة C:N ويفضل أن يكون الـ N من(٠,٥ -١,٧٪) أما الكربون أكثر من (٤٠٪).

❖ الإضافات للكمبوست:

ينصح بإضافة صخر الفوسفات إلى الخليط النشط، حيث أن صخر الفوسفات يقلل من فقد الأمونيا بتفاعل الأمونيوم مع الكبريتات وتكون كبريتات الأمونيوم في الكومة.

كما قد يضاف إلى الكومة بعض المعادن والصخور وهي صخور حامضية أو قاعدية للسلكيات ومثل هذه الصخور والمعادن تساعد على امتصاص الأمونيا، كذلك زيادة محتوى الكومة من العناصر الغذائية وقد يضاف في صور خشنة أو ناعمة تبعاً لقوام التربة التي سيضاف إليها الكمبوست. وتختلف الصخور والمعادن في محتواها من العناصر. ومن أمثلة ذلك: الكالسيت كمصدر للكالسيوم، والدولوميت كمصدر للمغنسيوم والفلسبارات كمصدر للبوتاسيوم. كما قد تضاف الطفلة وهي تحتوي على نسبة من معادن الطين التي تساعد على حفظ العناصر كما قد تضاف بعض المعادن الطبيعية الحاملة للعناصر الصغرى مثل الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس إلى الكومة، حيث تتحلل مثل هذه المعادن وتتكون المركبات المخلبية مع المواد الدبالية المتكونة وتزداد فعالية سماد الكمبوست في تحسين التربة ورفع إنتاجيتها. استعمال السماد البلدي المحسن أو سماد الكمبوست الناضج كبادئ أو منشط لعملية الكمر يعتبر كاف ولا داعي لاستعمال بادئ أو منشط ميكروبي، حيث أن الأخير قد لا يحتوي على العديد من الميكروبات والسلالات اللازمة كما هو الحال بالنسبة للموجود في السماد البلدي أو الكمبوست الناضج.

❖ استخدام الصخور والمعادن في الزراعة العضوية:

تتميّز الصخور والمعادن باحتوائها غالباً على تركيز عالي من بعض العناصر مع وجود كميات مختلفة من عناصر أخرى منها العناصر الصغرى. استعمال مثل هذه المواد أحياناً يكون إما لتحسين قوام التربة أو لتحسين خواصّها الكيميائية ومحتواها من العناصر. ويمكن استعمال الطفلة -وهي ترسيبات طبيعية- بإضافتها إلى التربة الرملية لتحسين القوام وزيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية حيث إن الطفلة تحتوي على نسبة عالية من معدن البنتونيت ذو القدرة التبادلية العالية (CEC)- فيساعد على احتفاظ التربة بالعناصر، وعدم فقدها بالغسيل ويلاحظ عدم احتواء الطفلة على نسبة عالية من الأملاح الضارة مثل كالوريد الصوديوم.

تحتوي الفلسبارات -وهي ترسيبات طبيعية-على نسبة عالية من البوتاسيوم بالإضافة إلى عناصر أخرى تعتبر مصدرا بطيء التحلل في التربة. أما بالنسبة للعناصر الدقيقة يمكن إضافتها أثناء تحضير السماد العضوي.

مثل هذه الخامات الطبيعية يُفضّل إضافتها في صورة مسحوق ناعم للتربة أو كومة السماد العضوي وبوجود المادة العضوية والنشاط الحيوي ودرجة الحرارة العالية مع الرطوبة يسرع من التحلل وانطلاق العناصر في صورة صالحة للنبات.

(الشكل ٢): يوضح كيفية إعداد الكمبوست في الحقل

الفصل الخامس

المخصبات الحيوية

ويمكن وضع المخصبات الحيوية في ثلاث مجموعات على أساس الغرض الذي من أجله يستخدم هذا اللقاح الميكروبي.

الأولى : مثبتات الآزوت.

الثانية : مذيبات الفوسفات.

الثالثة : مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى.

أولاً: مثبتات الآزوت الجوي:

توجد العديد من الكائنات الحية الدقيقة التي يمكنها استخدم نيتروجين الهواء الجوي إما أثناء نموّها تكافلياً مع أحد النباتات الراقية، أو أثناء معيشتها في حالة حرة بالتربة أي لا تكافلياً.

١- تثبيت الآزوت الجوي تكافلياً:

أ- البكتيريا العقدية: ومن أمثلتها التي تعيش معيشة تكافلياً مع نباتات العائلة البقولية، ومنها العديد من الأجناس مثل *Rhizobium spp*. ولها أجناس متخصصة لكل نوع نباتي بقولي.

ب- التكافل بين الأكتينوميسيتس والنباتات الغير بقولية: تعمل مع غير النباتات البقولية مثل جنيس الفرنكيا *Frankia*.

٢- تثبيت الآزوت الجوي لا تكافلياً:

أ- أنواع كثيرة من أجناس عديدة من البكتيريا (الهوائية): مثل الأزوتوبكتر والأزرسبيريللوم.

ب- العديد من البكتيريا اللاهوائية الإجبارية والاختيارية: مثل جنس كلولستردیم والباسيلس.

ج- العديد من الاكتينوميسينس والخمائر والفطريات: تتبع كلا من جنس *Penicillium, Aspergillus*.

د- الطحالب الخضراء المزرقة: تعيش في حقول الأرز.

هـ- الأزولا : وهي نباتات سرخسية تعيش تكافلياً مع الطحالب المثبتة للآزوت الجوي وتحمل مع حقول الأرز أيضاً.

ثانياً: مذيبات الفوسفات:

تلعب ميكروبات التربة دوراً رئيسياً في تحويل الفوسفور من الصورة الغير ذائبة إلى الصورة الميسرة الصالحة للاستفادة بواسطة النبات، ويوجد عديد من البكتيريا التابعة لجنس الباسيلس والباسيدرمونس وكذلك فطريات البنسيليوم لها القدرة على تحويل الفوسفور الغير ذائب إلى صورة ذائبة نتيجة إفرازها أحماض عضوية تخفض الـ (pH) في الأراضي القاعدية مما يساعد في تيسر الفوسفور.

كما أن للفطريات الميكوريزا التي ترتبط بجذور بعض النباتات دوراً هاماً في إذابة وانتقال الفوسفات.

ثالثاً: مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى:

يطلق اسم بكتريا السليكات Silicate Bacteria على الميكروبات التي لها القدرة على تحويل

البوتاسيوم من الصورة الغير ذائبة إلى الصورة الذائبة الصالحة للامتصاص بواسطة النبات. وقد زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة بتلقيح التربة، بهذه البكتريا التي تقوم بتحليل المواد العضوية الموجودة في التربة وتكوين أحماض عضوية التي تتفاعل مع مركبات سليكات البوتاسيوم الغير ذائبة مثل الأرثو كلاز Orthoclase ويجعلها ذائبة وهذه البكتريا عضوية متجرثمة من جنس *Bacillus*.

❖ زيادة الاستفادة من المخصبات:

لكي تتم زيادة الاستفادة من المخصب لا بد أن يُراعى في اللقاح الميكروبي التالي:

- ❖ القدرة على إحداث وتكوين عقد بكتيرية تفوق النباتات الغير ملقّحة.
- ❖ القدرة التنافسية الكبيرة مع السّلالات الموجودة أصلاً في الحقل.
- ❖ القدرة على تكوين عقد جذرية تحت ظروف بيئية غير طبيعية.
- ❖ يكوّن عقداً جذرية في حالة وجود النيتروجين في التربة.
- ❖ القدرة على تكوين عقد جذرية على عدد من المراحل.
- ❖ القدرة على تحمل عوامل التخزين والنشاط بعد التخزين.

❖وتتم إضافة المخصّب الحيوي بطريقتين:

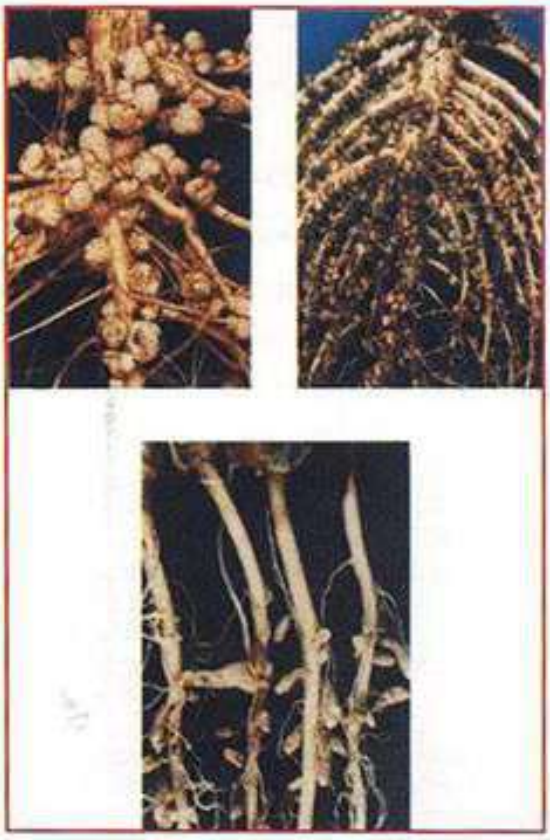
١-تلقيح التقاوي المستهدفة حسب الإرشادات الموضحة على المخصّب (وإن كانت زيادة المخصب لا تسبب ضرراً) ويتم ذلك بوضع التقاوي في وعاء أو فردها على السطح، ثم يضاف إليها محلول صمغي ثم تخلط محتويات المخصب مع البذور ثم تترك لتجف هوائيا. بعدها يتم الزراعة وتروى الأرض في الحال.

٢- يخلط المخصب مع كمية من الرمل أو التربة تكفي لنثرها في المساحة المراد زراعتها، فمثلاً: توضع تحت الأشجار وتقلب مع الطبقة السطحية وتروى الأرض مباشرة.

وقد أظهرت النتائج أن تلقيح البذور أفضل وأن إضافة الأسمدة العضوية مع التلقيح يساعد على زيادة نشاط الميكروب أو الميكروبات المستخدمة في المخصّب الحيوي.

(الشكل ٤): يوضح أنواع اللقاحات المستخدمة في تلقيح النباتات البقولية

(الشكل٥): يوضح البذور الملقحة والغير الملقحة



(الشكل ٦): يوضح تكوين العقد البكتيرية على جذور النباتات البقولية الملقحة

الفصل السادس

الدورة الزراعية والتسميد الأخضر

المقصود بالدورة الزراعية هو نظام ترتيب زراعة المحاصيل في قطعة معينة من المزرعة.

وحديثاً ونتيجة للاستغلال المكثف للأرض- وذلك بزراعتها بأكثر من محصول في السنة دون الاعتماد على نظام للدورة الزراعية والاعتماد على استخدام الأسمدة الكيمائية لسد حاجة المحاصيل المختلفة - انتشرت الآفات والأمراض وكذلك الحشائش، فلجأ المزارع إلى استخدام المبيدات الكيميائية لمكافحة الآفات والأمراض وكذلك الحشائش مما أثر سلباً على وجود الأعداء الطبيعية لتلك الأمراض والحشرات.

وفي الزراعة العضوية -التي من أسسها عدم استخدام الكيماويات الزراعية في العملية الإنتاجية- يلزم الاهتمام بوضع نظام معين للدورة الزراعية يؤدي للوصول إلى إنتاجية اقتصادية دون حدوث تدهور للمزرعة.

❖ أهمية الدورة الزراعية :

يؤدى توالي زراعة محصول معين في منطقة معينة إلى تدهور المحصول نتيجة تدهور الخصوبة واستنفاذ عناصر غذائية معينة من التربة.وتسمح الدورة الزراعية بتنوع بيولوجي مما يساعد على إيجاد نوع من الاتزان.

❖تصميم الدورة الزراعية :

الدورة الزراعية -وليس الزراعة المختلطة- هي الأساس في الزراعة العضوية، والتصميم الجيد للدورة الزراعية يضمن المحافظة على خصوبة التربة والمادة العضوية وبناء التربة وتوفير العناصر الغذائية وخاصة النيتروجين كما تساعد على النشاط الحيوي. وتعتبر وسيلة جيدة لمقاومة الأمراض والآفات والحشائش.

و يشمل تصميم دورة زراعية زراعة أنواع عديدة من المحاصيل في أوقات مختلفة حتى لا يسود نوع من الحشائش، كما أنها وسيلة ناجحة لمقاومة الآفات والأمراض. فتتابع محاصيل مختلفة يقلّل من انتشار الآفات والأمراض والحشائش.

والدورة الزراعية تسمح بوجود تنوع بيولوجي (نباتات وحيوانات) مما يساعد على إيجاد نوع من الاتزان كما أن الدورة الزراعية تسمح بزراعة محصول معين سنوياً عند تقسيم المساحة إلى قطع مختلفة.

- ويمكن تلخيص ما يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تصميم الدورة الزراعية بما يلي:

- ❖ زراعة محصول ذي مجموع جذري عميق يلزم أن يتبعه محصول ذو مجموع جذري سطحي فهذا يساعد في عملية تحسين البناء الأرضي وعملية الصرف.
- ❖ التناوب بين محصول ذو مجموع جذري كبير منتشر مع آخر ذو مجموع جذري محدود والنوع الأول ينشط الكائنات الحية في التربة.
- ❖ محصول ذو احتياجات عالية من النيتروجين يتناوب مع محصول يثبت الآزوت الجوي.
- ❖ المحصول الذي ينمو ببطء وبالتالي يتأثر بالحشائش، يلزم أن يزرع بعده محصول يوقف نشاط نمو الحشائش.
- ❖ عند وجود مخاطر- من حدوث عدوى مرضية أو إصابات حشرية في موقع ما- يُفضّل أن يزرع المحصول في موقع آخر مناسب في الدورة.

❖ زراعة أصناف مختلطة لمحصول ما Varities أو خليط من المحاصيل في مساحة ما Crop mixture. وتراعى النقاط التالية كلما أمكن:

- أن يزرع المحصول المناسب للتربة وتحت الظروف المناخية الملائمة.
- إيجاد نوع من التوازن بين المحاصيل ذات العائد العالي وبين محاصيل العلف.
- الأخذ في الاعتبار الاحتياجات الموسمية من العمالة ومدى توفرها وينتخب المحاصيل التي تساعد على حسن توزيع العمل بتنظيم العمليات الزراعية، وأن تحتوي الدورة على محصول واحد على الأقل من المحاصيل التي يمكن عزقها لكي يمكن التخلص من الحشائش.

❖خطوات تصميم الدورة الزراعية :

١- اختيار أنواع محاصيل الدورة.
٢- تحديد مساحة كل محصول.
٣- تحديد تعاقب المحاصيل.
٤- تقسيم المحاصيل حسب موسم زراعتها في الدورة.
٥- تحديد مدة الدورة.

❖ التسميد الأخضر:

يقصد بالتسميد الأخضر قلب المحصول في التربة وهو ما زال أخضر. فمثلاً قلب البرسيم في التربة إلى تسميد أخضر. وتتعدد المحاصيل التي تستعمل في التسميد الأخضر ويمكن أن تقسم إلى قسمين رئيسين وهما: محاصيل بقولية ومحاصيل غير بقولية، ويقسم كل قسم إلى محاصيل شتوية ومحاصيل صيفية. وأهم محاصيل الأسمدة الخضراء البقولية (البرسيم والترمس والنفل الحلو والنفل المر) والمحاصيل البقولية الصيفية (البرسيم الحجازي واللوبيا والفاصوليا والفول السوداني). وأهم المحاصيل غير البقولية الشتوية (الشعير والزمير وقد يستعمل القمح أحياناً) والمحاصيل غير البقولية الصيفية (حشيشة السودان والخردل والدخن). وتتميز النباتات الصالحة في التسميد الأخضر بتعمق جذورها وقلة أليافها وسرعة نموها وينبغي ألا تخل زراعة نباتات الأسمدة الخضراء بنظام الدورة الزراعية وإلا تكلف زراعتها نفقات كثيرة.

والتسميد الأخضر يحسن الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية للتربة وباعتبار أن المادة الجافة تمثل حوالي (١٥ ٪) من الوزن الغض للنبات وأن الوزن الغض في المتوسط يتراوح بين (٥) إلى (١٠) طن للفدان وأن المادة الجافة حوالي (١-٢) طن للفدان تتحلل في التربة بفعل الكائنات الدقيقة وتنطلق العناصر الغذائية بالإضافة إلى تكون الدبال الذي يحسن من الخواص الطبيعية للتربة. وينبغي قلب النباتات وهي خضراء وقبل إزهارها حتى تتحلل بسرعة في التربة كما يجب أن تقلب النباتات في التربة بمدة لا تقل عن (١,٥) الشهر من زراعة المحصول التالي.

- ويمكن تلخيص أهمية التسميد الأخضر على الشكل التالي:

❖ زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين بناء التربة.
❖ جلب العناصر الغذائية من الطبقات العميقة.
❖ يمد المحصول التالي بالنيتروجين والعناصر الغذائية الأخرى.
❖ يساعد في التخلص من الحشائش ويمنع نمو بذورها.
❖ حماية التربة من الانجراف وغسيل العناصر الغذائية.

الفصل السابع

مكافحة الآفات

❖ الأسس العامة لمكافحة الآفات:

من الضروري قبل مكافحة أي آفة معرفة تاريخ حياتها وسلوكها وعادتها وطبائعها والظروف التي تناسب معيشتها وتكاثرها، وذلك للعمل بقدر الإمكان على عدم توفر هذه الظروف في البيئة المحيطة وحتى يمكن إجراء المكافحة والحشرة في أضعف أطوارها. وتؤثر مجموعة من العوامل المناخية و الطبيعية في المكافحة الطبيعية للآفات. (الزميتي ١٩٩٧م، والسعدني ٢٠٠٠م والديب ٢٠٠٠م).

ومن العوامل المناخية -التي تؤثر على حياة ونمو وتكاثر الحشرة- الحرارة والرطوبة والرياح والأمطار والضغط الجوي . ومن العوامل الطبيعية الأخرى المؤثرة: الجبال والبحار وطبيعة التربة حيث إن بعض الحشرات يفضل التربة الخفيفة والبعض يفضل التربة الجافة.

كما أن الأعداء الحيوية تعتبر من العوامل الطبيعية المؤثرة على أعداد الحشرات ومن هذه الأعداء الحيوية: المفترسات والطفيليات ومسببات الأمراض (بكتريا . فطر . فيروس)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن بعض الآفات تلتهم بعضها البعض مثل الدودة القارضة.

المكافحة المتكاملة للآفات

تعرف على أنها الاستخدام المتنوع لطرق المكافحة بأنواعها، كما تعرف طبقاً لمنظمة الزراعة والغذاء (FAO1967)، على أنها نظام لإدارة الآفة يكون مقروناً بالبيئة المصاحبة وعشيرة الآفة. وتوظف به كل التقنيات المناسبة بطريقة متوازنة بقدر الإمكان لإبقاء مستويات عشائر الآفة دون مستويات الضرر الاقتصادي. وتطبيقات المكافحة المتكاملة لا تعني بالضرورة إدخال المبيدات، وهذا لا ينقص من حق المبيدات في مكافحة الآفات عند الحاجة أو الضرورة إليها. ويمكن تقسيم طرق المكافحة التطبيقية المتكاملة (الزميتي ١٩٩٧م والسعدني ٢٠٠٠م والديب ٢٠٠٠م) إلى:

أولاً : المكافحة الميكانيكية.
ثانياً : المكافحة الزراعية.
ثالثاً : المكافحة التشريعية.
رابعاً : المكافحة الحيوية.
خامساً : المكافحة الكيماوية.

أولاً : المكافحة الميكانيكية وتشمل:

١-التنقية باليد.
٢-إقامة الحواجز عن طريق الخنادق.
٣-القضاء على العائل وذلك بجمع الأجزاء المصابة وإعدامها حرقاً.
٤-استخدام الحرارة المرتفعة (التسخين).
٥-استخدام الحرارة المنخفضة.
٦-استعمال مصائد لجذب الحشرات.

ثانياً : طرق المكافحة الزراعية :

- توفير الظروف الملائمة لنمو النبات طبيعياً.
- التخلص من مصادر العدوى : تنظيف الحقل من المخلفات عامل هام في المكافحة الزراعية، فالمخلفات الزراعية والحشائش من أهم مصادر العدوى للمحصول.
- ترك الأرض بوراً: وجد أن ترك الأرض بدون زراعة لفترة طويلة تقل الإصابة.
- استنباط واختيار الأصناف المقاومة : استخدام الأصناف المقاومة من أهم مقومات الزراعة العضوية وذلك لمقاومة الآفات والحشرات.
- تعتبر الدورة الزراعية من العوامل الرئيسية لإيجاد نوع من التباين لتوزيع العمل والتكاليف كما تعتبر العامل الهام والأساسي للتغلب على الإصابة بآفات التربة الحشرية أو المرضية.
- الزراعة المختلطة: في الزراعة العضوية التجارية يفضل زراعة خليط من أصناف. واستخدام عدة أصناف يكون لها بطبيعة الحال تفاوت في درجة تعرضها للإصابة. أحياناً يمكن زراعة خليط من محاصيل في هيئة حزام أو خطوط متبادلة أو شرائط متبادلة.
- استخدام مستخلصات النباتات: استخدام مستخلصات لنباتات معينة قد يساعد على زيادة قدرة بعض المحاصيل على مقاومة بعض الأمراض. ومن قديم الزمن يستخدم البصل والثوم وفجل الحصان لمقاومة الأمراض الفطرية.

ثالثاً: المكافحة التشريعية :

أوضح السعدني (٢٠٠٠م) أن المكافحة التشريعية تتم بسن القوانين بحظر استخدام المبيدات. والحجر الزراعي الداخلي والخارجي في الموانئ والمطارات بهدف لمنع التحول المعروف سلوكياً للحشرة إلى أن تصبح آفة عند دخولها البلاد دون إدراك الخطورة ما يحدث من دخولها دون أعدائها الطبيعية، وهو الأمر الذي تلاحظه بالنسبة لجميع حالات الآفات الزراعية المعروفة.

رابعاً: المكافحة الحيوية :

قد يعبر اصطلاح المكافحة الحيوية عن استخدام الأسمدة العضوية، والأسمدة الحيوية، والمستخلصات النباتية، واستخدام سلالات مقاومة وخلافة لزيادة قدرة النبات على المقاومة كتعبير شامل. أما في هذا الجزء فهو يختص باستخدام الأحياء الطبيعية بمعنى استخدام المفترسات أو المتطفلات والمتسببات المرضية ضد الحشرات واستخدام المضادات ضد الفطريات.

خامساً: المكافحة الكيماوية :

المبيدات الحشرية أو مبيدات الآفات المرضية غير مسموح باستخدامها في الزراعة العضوية لأضرارها البيئية وخطرها على صحة الإنسان كما سبق ذكره. ولكن توجد بعض المعادن والكيماويات تستعمل لمكافحة الآفات المرضية والحشرات، مثال ذلك: سلكات الصوديوم (سلكات الصوديوم الرباعية) وأي مركبات سلكاتية. أو مسحوق الصخور المحتوى على السليكا.

ومن المعادن الأخرى المصرح باستعمالها في الزراعة العضوية معدن الكبريت والنحاس وتستعمل ضد الأمراض الفطرية، ويلزم أن يكون استعمالها محدوداً وعند الضرورة خوفاً من تراكم عنصر

النحاس في التربة إلى درجة إحداث سمية للنبات أو الكائنات الدقيقة. كذلك الكبريت قد يؤثر على بعض الحشرات النافعة.

(الشكل ٧): يوضح صور لبعض المفترسات التي يمكن استخدامها في المكافحة الحيوية

كذلك يستعمل ملح برمنجنات البوتاسيوم عند الضرورة كمادة مطهّرة ومثبط لنشاط الفطر. وفي بعض الحالات يسمح باستخدام محلول الصابون والزيوت المعدنية والنباتية لمقاومة بعض الآفات مثل المن. كذلك يستخدم تربة الطحالب (تربة دياتومية) عادة تستخدم لمقاومة الحشرات الأرضية الزاحفة وحشرات المخازن والمادة تحتوي أساساً على السلكا.

❖ الاتجاهات الحديثة لمكافحة الآفات والحشرات:

من أهم هذه الاتجاهات الحديثة هو استخدام الجاذبات الجنسية (الفرمونات) و كذلك التعقيم الشمسي. ومن مميزات الفرمونات في المكافحة أنها مواد غير سامة ومتخصصة للآفة ولا تحدث تلوث للبيئة كما أنها ليس لها تأثير سام على الأعداء الطبيعية من طفيليات أو مفترسات. أما التعقيم الشمسي- فمع الاهتمام المتزايد بالحفاظ على البيئة وعلى صحة الإنسان مع منع استخدام المدخنات ومبيدات الآفات المستخدمة لتطهير التربة ولإيجاد طرق بديلة غير كيماوية لمكافحة الآفات المسببة لأمراض النبات و الكامنة بالتربة وكذلك النيماتودا علاوة على مقاومة الحشائش وبذورها- فإن الطرق البديلة هو استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم التربة.

الفصل الثامن

مكافحة الحشائش

تعتبر الحشائش عاملاً مؤثراً في الإنتاج الزراعي حيث يسبب انتشارها انخفاض المحصول وسوف نستعرض في هذا الفصل كيفية مكافحتها في الزراعة العضوية.

❖ التدخل الميكانيكي والحراري:

يتم حظر استعمال الكيماويات حظراً تاماً في الزراعة العضوية.ويتم الاعتماد على الوقاية كمبدأ للحد من انتشار الحشائش، أما التدخل الميكانيكي أثناء نمو المحصول فيعتبر الوسيلة الأخيرة التي يلجأ إليها. وتوجد إرشادات عامة يلزم الاهتمام بها لمقاومة الحشائش:

١-استخدام آلات إثارة التربة المناسبة والتي لا تقلب قطاع التربة.

٢-تساعد عمليات العزيق في عملية تهوية التربة وانتشار جذور المحصول كذلك سرعة انطلاق العناصر الغذائية من السماد العضوي، كما أن عملية العزيق تساعد على جفاف سطح التربة (في المناطق كثيرة المطر).

٣-لا بد من تقدير الوقت المناسب للعزيق من عدمه خلال فترة نمو المحصول مع الأخذ في الاعتبار العمالة وطبيعة نمو المحصول وطريقة انتشار الجذور هل هي سطحية أو عميقة أو إذا كان المحصول مزهرا أو تم العقد حديثا أو توجد رياح جافة.

٤-بالنسبة للمحاصيل النجيلية كالقمح والشعير فإن زيادة معدل التقاوي تساعد زيادة كثافة المحصول وعلى الحد من انتشار الحشائش.

٥- الزراعة الحراثي تساعد على التخلص من الحشائش وإعداد المهد المناسب لبذور المحصول.

٦-استخدام آلات العزيق المناسبة لكل محصول وتبعاً لطريقة الزراعة ففي حالة الزراعة في سطور كالقمح يمكن استخدام عزاقة بين السطور.

٧-يجب ملاحظة أنه رغم أهمية الميكنة الزراعية في الزراعة الحديثة فإن التخلص من الحشائش بطريقة العزيق اليدوي تعتبر أكثر فاعلية كما يعتبر ضرورياً في بضع الحالات وأقل ضرراً من استخدام الآلات. فقد تعمل الآلات على تجزيء أعضاء التكاثر للحشائش فيزيد عددها.

٨- بالنسبة للمحاصيل المزروعة في خطوط يمكن استعمال آلات العزيق بين الخطوط لمقاومة الحشائش كما هو الحال بالنسبة لمحصول الذرة والبطاطس. كما أن هناك اتجاهاً حديثاً لتصنيع آلات عزيق مناسبة للخضر والمحاصيل ذات الجذور الدرنية كالبنجر كما تستخدم مثل هذه الآلات في مقامة الحشائش في مزارع البساتين.

٩-من الآلات الحديثة التي تستعمل في عملية العزيق مثل العزاقة ذات الفرشاة وينتشر استعمالها في أوربا. وأساس عمل هذه الآلة أن نباتات المحصول النامي تحمى بغطاء بارتفاع (٦٠-٨٠)سم وتستخدم هذه الآلة في محاصيل الخضر مثل الجزر . البنجر . البصل . الثوم.

❖ مقاومة الحشائش باللهب:

وتستعمل في المحاصيل بطيئة النمو ولا يلجأ إليها إلا في الظروف الضرورية.

❖المقاومة الحيوية للحشائش:

يقصد بالمقاومة الحيوية استعمال كائنات حية (عادة الحشرات)، أو مركبات سامة تنتجها النباتات، أو الكائنات الدقيقة وذلك بهدف خفض أعداد نوع من أنواع الحشائش.

والمقاومة الحيوية التقليدية أو المباشرة يقصد بها إدخال أعداء طبيعية خارجية إلى منطقة ما لمقاومة نوع دخيل من الحشائش وتعتمد أساساً على تحديد الحشيشة ثم البحث عن أعداء طبيعية وإطلاقها مع تخصصها ولذا فهي تحتاج لوقت طويل.

الفصل التاسع

أسس إنتاج الخضار والفاكهة وخصائص المنتجات العضوية

تعتبر الخضار والفاكهة من أكثر المحاصيل التي تزرع عضوياً، ولذا يلزم وضع الأسس العامة لإنتاجها. وليس المجال هنا لإعطاء تفصيلات عن زراعة وخدمة كل محصول ولكننا سوف نعطي فكرة عن أهم النقاط التي توضح لإنتاج المحصول عضوياً.

❖الزراعة في البيوت المحمية للخضار:

زراعة الخضار عضوياً تحت أقبية البولي إثيلين تلقى اهتماماً كبيراً للأسباب الآتية:

١-سرعة النمو وكذلك إمكانية إنتاج أكثر من محصول في الموسم .

٢-تسمح بإطالة موسم الإنتاج لتغطي احتياجات المستهلك في الشتاء،كما أن هذا يزيد من العائد السنوي للمزارع.

٣- يمكن استغلال منتجاتها في التصدير.

-وتتشابه أسس الإنتاج تماماً مع تلك التي تزرع في الحقل.

وبالنسبة لتوفير العناصر الغذائية ففي مثل هذا النظام من الزراعة يعتمد على الأسمدة العضوية وسماد المكمورة كأساس، بالإضافة إلى التسميد الأخضر والأسمدة الحيوية. ويلزم أن تكون الأسمدة العضوية من المزرعة. وفي حالة ضرورة الاستعانة من الخارج فيفضل أن تكون من مزرعة عضوية.

ويعتبر التسميد الأخضر بمحصول بقولي كالبرسيم مثلاً أساساً في زراعة الأنفاق لذا يلزم وجوده في الدورة الزراعية.

والدورة الزراعية لزراعة الأقبية يجب تصميمها ووصفها بعناية بحيث لا تزرع محاصيل من نفس العائلة في نفس المكان حتى إتمام الدورة.

❖ الفاكهة:

في المساحات الصغيرة لبساتين الفاكهة تعتمد برامج خصوبة التربة على سماد المزرعة وسماد المكمورة، وكذلك زراعة محصول بقولي كالبرسيم تحت الأشجار، وأحياناً يكون من الضروري الاعتماد على الأسمدة العضوية الخارجية نتيجة الاحتياجات الغذائية العالية للأشجار. ومن المواد الشائعة الاستعمال في مزارع الفاكهة إضافة الصخور المعدنية على التربة، واستعمال الأعشاب البحرية، واستعمال مستخلصاتها على الأوراق لتوفير الاحتياجات من العناصر الدقيقة، وفي بعض المزارع تستخدم القرون والحوافر.

من الملاحظ أن التربة في الأراضي الجديدة المستصلحة تحتوي على تركيزات منخفضة نسبياً من العناصر الغذائية الميسرة بالنسبة للاحتياجات العالية لأشجار الفاكهة من هذه العناصر. ويساهم توالي الإضافات من صخر الفوسفات والفلسبارات والمعادن الطبيعية الأخرى بالوصول إلى المستوى المطلوب من توفر تلك العناصر في التربة. ومن الملاحظ أن غالبية الأسمدة العضوية تضاف في الخريف وتقلب جيداً في التربة. ويجب بعد إضافة الأسمدة العضوية عزيق التربة مع عدم الإضرار بالمجموع الجذري.

❖ الغذاء العضوي:

ينتج الغذاء العضوي بالطرق الطبيعية من دون استعمال مبيدات أو أسمدة كيميائية أو هرمونات أو مواد أخرى مصنعة. وهو يلقى إقبالاً متنامياً في أنحاء العالم. خصوصاً في البلدان الصناعية. فهل يشيع في البلدان العربية حيث ما زال مزارعون كثيرون يعتمدون على الطرق الطبيعية التي مارسها الأجداد؟

قد يكون شراء الطعام العضوي أفضل سبيل لتشجيع المزارعين على اعتماد الطرق الطبيعية والتوقف عن نشر السموم في الأرض وفي مصادر المياه وفي الطعام الذي نتناوله. وقد بات المصطلح «عضوي» (organic) علامة تجارية تحميها القوانين الدولية. وهي تعني أن المنتج تمت معاينته بدقة، من المزرعة حتى المتجر، من قبل هيئة مراقبة مستقلة.

قد يكلف الطعام العضوي أكثر من الطعام العادي على المدى القصير. لكن الكلفة الطويلة المدى لزراعة غير عضوية، علينا وعلى البيئة، باهظة ولا يمكن تقديرها. وإضافة إلى الطعام العضوي هو الآن أكثر انتشاراً منه في أي وقت مضى. ولكن لا يزال من الضروري أن يقوم الأفراد بتشجيع المتجر أو الأسواق المركزية و المحلية على عرض الطعام العضوي، وذلك بمداومة شرائه.

❖ (١٠) أسباب للتحول إلى الطعام العضوي:

١- تدفع الكلفة الحقيقية للطعام الحقيقي.
٢- تضمن غذاء طبيعياً.
٣ - التمتع بنكهة لذيذة وغذاء ممتاز.
٤- بعد المواد الكيميائية عن مائدتك.
٥- حماية المياه من التلوث.
٦- تخفض من تلوث التربة والهواء وتقتصد في الطاقة.
٧- حماية التربة من التآكل والانجراف.
٨- تساعد المزارعين الصغار.
٩- تساهم في استعادة التنوع البيولوجي.
١٠- حماية أجيال المستقبل.

❖ لماذا نختار المنتج العضوي؟ لأنه:

١- الأفضل للإنسان: تحتوي الخضار والفاكهة العضوية- كما بينت العديد من الدراسات-على فيتامينات ومغذيات ومضادات أكسدة تقاوم السرطان أكثر مما يحتويه الغذاء غير العضوي.
٢- الأشهى: حيث تتميز المنتجات العضوية بنكهة شهية يعرفها من يأكلون الطعام العضوي.
٣- لا يحتوي على كيماويات مخلقة: حيث يحرم النظام العضوي استخدم الكيماويات المصنعة مثل الأسمدة والمبيدات في إنتاج الطعام ويحرم استخدام الهرمونات والأدوية مع الحيوانات التي تربى تحت النظام العضوي.
٤- الأفضل للبيئة: يهدف النظام العضوي إلى تقليل الاعتماد على المصادر الغير متجددة. فهو يسعى إلى الاستدامة حيث يتم التعامل مع البيئة والحياة البرية بطريقة جيدة على أساس أن لها الأولوية.
٥- الأفضل للحيوان: يعظم النظام العضوي الاهتمام بالحيوانات ورفاهيتها.
٦- لا يحتوي على كائنات معدلة وراثيا: حيث يتم إنتاج الغذاء العضوي بدون استخدام أي من الكائنات المعدلة وراثياً والتي تم تحريمها بناءا على مقاييس الطعام والزراعة العضوية.
٧- لا يحتوي على مرض جنون البقر: لا توجد حالة واحدة لمرض جنون البقر في القطعان التي

تم تغذيتها بالنظام العضوي.

٨- الأفضل للتربة: يرتكز النظام العضوي على الفهم العلمي والحديث للبيئة وعلوم التربة والذي بدوره يبنى على استخدام الطرق التقليدية للدورات الزراعية.

❖ خصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية:

ازداد حالياً اهتمام المستهلكين باستعمال أغذية نظيفة وصحية، ومن هذا المنطلق ولتنشيط الزراعة العضوية يلزم التعريف بخصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية.

❖ خصائص الجودة للأغذية العضوية:

لقد أصبح المستهلك يدرك خطورة وجود مكسبات الطعم والمظهر وبقايا المبيدات في الغذاء وذلك لارتباط وجود هذه المواد بزيادة حالات السرطان والحساسية و الأمراض الأخرى كما لا يكتفي المستهلك بمعرفة عدم وجود هذه المواد في الغذاء بل يهتم أيضاً هو بمعرفة مميزات ومحتويات هذا الغذاء وبمعنى آخر هل المنتجات التقليدية تعتبر فعلاً أفضل وصحية بالمقارنة بالمنتجات العضوية؟ - ولتحديد أفضلية الغذاء فإن خصائص جودة الغذاء تحكمها أسس ثلاثة هي:

١- المظهر (الحجم - الشكل - اللون - خلوها من التشوهات والطعم) وهذا محدد لكل منتج.

٢- خصائص تكنولوجية تحدد صلاحية المنتج للتصنيع والحفظ كنسبة السكر في البنجر ونسبة النيتروجين في الشعير المعد لصناعة البيرة.

٣- محتوى المنتج من المكونات المفيدة مثل العناصر الغذائية - البروتين - الفيتامينات وكذلك مدى احتواءه على المواد الضارة مثل النترات - بقايا المبيدات والعناصر الثقيلة.

❖ المظهر:

وبالنسبة للمظهر الخارجي وهذا يهم المستهلك وأحياناً لا يمكن تحقيق ذلك في المنتجات العضوية كما هو الحال بالنسبة للمنتجات التقليدية وخاصة في الخضر والفاكهة. وفي كثير من الحالات لا يكون ذلك من الصعوبة ولذلك يجب العمل على تحسين المظهر لإرضاء المستهلك وإذا كان هذا صعباً فلا بد من إقناع المستهلك بقبول هذا النوع من التشوهات طالما أن المنتج صحي.

بالنسبة للطعم فكثير من المستهلكين يمكنهم التغاضي عن المظهر الخارجي ولكن لا يمكنهم التغاضي عن الطعم والمشكلة أن ما يحدد الطعم المناسب هو الطعم المعتاد عليه. وفي دراسة تمت في ألمانيا لأخذ رأي المستهلك في الحكم على طعم منتج عضوي مقارنة بمنتج تقليدي ثبت أفضلية المنتجات العضوية وفي دراسة أخرى تمت في إنجلترا وجد اختلاف في الطعم للطماطم والبطاطس المنتجة عضويا وتلك المنتج بالطرق التقليدية.

❖ الملائمة لعمليات الحفظ والتصنيع:

تختلف المنتجات العضوية في سرعة نموها. و النضج الفسيولوجي للثمار عند الجمع أهمية ذلك ليس فقط على الطعم بل أيضاً على خصائصها بالنسبة لملاءمتها لعمليات الحفظ. فقد وجد أن معدل التنفس والنشاط الإنزيمي أكثر بطئا بالمنتجات العضوية مما يؤدي إلى انخفاض درجة تدهورها نتيجة التخزين.

وفي دراسة عن السبانخ وجد أفضلية السبانخ المنتجة عضويا في التخزين وفسر ذلك على أساس انخفاض معدل

الأحماض الأمينية الحرة كما أن المنتجات العضوية تمتاز بانخفاض التغير الحيوي بالتخزين وكذلك عدد البكتريا. أما تدهور السبانخ المنتجة بالطرق التقليدية وجد أن معدل التدهور مرتبط بمستوى التسميد الآزوتي (الشناوي٢٠٠٢م)

وحديثا اتضح أن الفرق بين المنتجات العضوية والتقليدية يكون في عدد مجاميع الكائنات الحية الدقيقة وتكون النيتريت وكذلك انحلال فيتامين ج «C».

وبمقارنة معدل الفقد بالتخزين بين منتجات الخضر عموماً المنتجة عضوياً وتلك المنتجة بالطرق التقليدية كان متوسط الفقد في الخواص بالتخزين (٣٠٪) للمنتجات العضوية بالمقارنة بـ (٢٠، ٦٤٪) للمنتجات التقليدية.

❖القيمة الغذائية:

يهتم المستهلك بالقيمة الغذائية أكثر من الصلاحية للحفظ والتخزين وبالنسبة لخصائص المنتج يهتم المستهلك بالصفات السلبية مثل محتوى الأغذية من بقايا المبيدات (الجدول ٥) ومكسبات الطعم واللون ومحتواها من الدهون بدرجة أقل كما يهتم أيضاً بالمميزات الإيجابية مثل محتواها من البروتين والفيتامينات والعناصر الصغرى (الجدول ٦).

(الجدول ٥): بقايا المبيدات في الخضار والفاكهة في منتجات عضوية وتقليدية

عام	خضار وفواكه عضوية							خضار وفواكه تقليدية						
	عدد العينات	خالية		أقل من الحد المسموح به		أكبر من الحد المسموح به		عدد العينات	خالية		أقل من الحد المسموح به		أكبر من الحد المسموح به	
		عدد	٪	٪	عدد	٪	عدد		عدد	٪	٪	عدد	٪	عدد
١٩٨١	٤٣	٤٢	٨٩	٢	١	صفر	صفر	٤٨٤	٢٢٢	٤٦	٥١	٢٤٩	٣	١٣
١٩٨٤	١٠٨	١٠٠	٩٣	٦	٧	١	١	٣٨٣	١٨٠	٤٧	٥٠	١٩١	٣	١٢
١٩٨٥	٤٣	٣٧	٨٦	١١	٦	صفر	صفر	٤٥٦	٢٤٤	٥٣	٤٤	٢٠٠	٣	١٢

أقل من الحد المسموح به (أقل من ٠,٠١ مجم/كجم) أي يوجد بكميات قليلة جداً.

-المصدر: العدد (Reinhard and Wolff 1986).

(الجدول ٦): نسبة انخفاض المحصول ونسبة الزيادة أو الانخفاض في بعض مكونات الخضار العضوية بالمقارنة بالخضار التقليدية

الخضار العضوية			
المادة	٪	المادة	٪
المحصول	-٢٤٪		
المواد التي حدث بها زيادة		المواد التي حدث بها انخفاض	
المادة الجافة	+٢٣٪	الصوديوم	-١٢٪
البروتين	+١٨٪	النترات	-٩٣٪
C فيتامين	+٢٨٪	الأحماض الحرة	-٤٢٪
السكريات الكلية	+١٩٪		
حمض الأميني ميثايونين	+١٣٪		
الحديد	+٧٧٪		
البوتاسيوم	+١٨٪		
كالسيوم	+١٠٪		
فوسفور	+١٣٪		

-المصدر (schuphan 1975) وكما وردت في Organic farming.

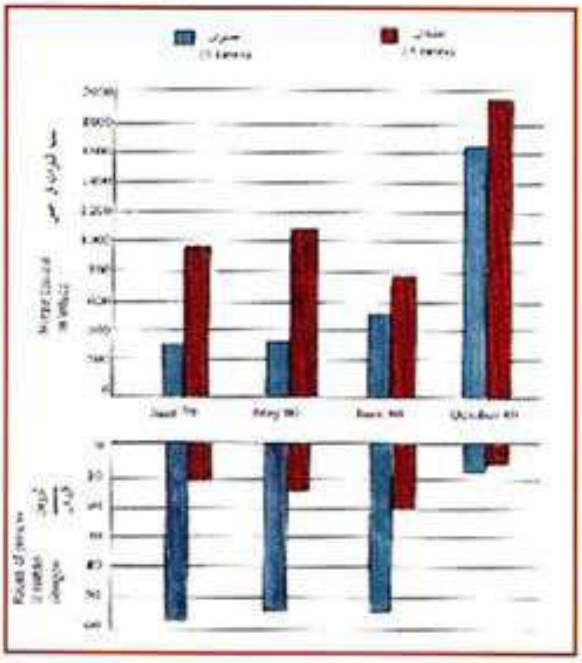
❖ نسبة النترات في الخضار:

بالإضافة إلى زيادة بقايا المبيدات في الزراعة التقليدية توجد مشكلة أخرى وهي محل اهتمام، وهي زيادة نسبة النترات. ويعتقد أن (٨٠٪) مما يأخذه الإنسان في غذاءه من النترات (No_3) مصدره الخضار بالإضافة إلى (١٠٪) فقط من مياه الشرب و (١٠٪) من مصادر غذائية أخرى (الرضيمان ٢٠٠٣م ،الرضيمان ٢٠٠٤م).

ومن المعروف أن النبات يمتص النترات من التربة والم يتم تمثيلها داخلة في تكوين البروتينيات فإنها تخزن في الخلايا بصورتها، ومصدر الضرر من وجود النترات في الخضار عند إجراء عملية الطهي هو تحولها إلى نيتريت والتي بدورها يمكن أن ترتبط بمركبات أمينية مكونة مواداً مسببة لأمراض سرطانية.

وامتصاص النترات وإعادة استخداماتها داخل النبات تتأثر بعوامل عدة مثل طبيعية التربة، والمناخ، وشدة الإضاءة وطبيعة النبات وقدرته على الاستفادة منها وكذلك معدل إضافات الأسمدة النتروجينية للتربة. ومن الملاحظ أن الخضراوات الورقية مثل الخس والسبانخ أكثر عرضة لتراكم النترات (Al - Redhaiman 2000).

وقد أوضحت الدراسة انخفاض نسبة النترات في الخضراوات المنتجة عضوياً بالمقارنة بمثيلتها التقليدية. وعلى العكس فإن نسبة البروتين إلى النترات الحرة كبيرة في الخضراوات العضوية. كما ثبت ارتباط تراكم النترات بانخفاض شدة الإضاءة على المعدل المطلوب. وتوضح النتائج المبينة في (الشكل ٩) نسبة النترات ونسبة البروتين إلى النترات في الخس المنتج عضوياً والمنتج بالطريقة التقليدية.



(الشكل ٩): نسبة النترات ونسبة البروتين إلى النترات في الخس المنتج عضوياً بالمقارنة بالمنتج التقليدي

❖ التأثير على صحة الإنسان:

كما ذكر توجد فروق في الخواص والمحتوى بين المنتجات العضوية ومثيلاتها المنتجة بالطريقة التقليدية والمطلوب معرفة علاقة هذه التغيرات والاختلافات على صحة الإنسان.

ويعتبر هذا سؤال صعب حيث إن دور كل عنصر غذائي معروف ولكن التفاعلات والارتباط والتضاد بين المكونات المختلفة أكثر تعقيداً (Al - Redhaiman et. al.2000) كما أن إجراء تجارب على الإنسان لمعرفة المردود أكثر صعوبة لوجود اختلافات وراثية بين البشر كما أن طريقة حياتهم تتأثر بعوامل البيئة المختلفة.

الفصل العاشر

مفاتيح النجاح للتحول إلى الزراعة العضوية

١-أبدأ بمساحة صغيرة مع تطور طبيعي: من الأفضل عدم التغيير السريع على نطاق واسع ومن الأفضل أن يكون صبوراً مع ضرورة استمرار التعلم والتثقيف والتطوير. والبداية بمساحة صغيرة معناه أن أي خطأ لا يكون فادحاً وأقل في التكلفة.

٢-إعطاء القرار بناء على بيانات صحيحة:ضرورة الاحتفاظ بالسجلات والبيانات والخرائط والتطور من عام لآخر. بذلك يمكن تحديد أي المحاصيل يمكن زراعتها ويكون تسويقها أفضل.

٣-الأساس هو العمل على أن يكون المنتج متميز وذو صفات مطلوبة: في مجال المنتجات العضوية المناسبة لا تكون على أساس الكمية بل في صفات المنتج مثلاً أن يكون ذا مظهر نظيف. طازج . ذو طعم أفضل كما يلزم أن يكون مقبولاً ومستداماً في الخصائص. والمزارع لا بد من أن يأخذ في الاعتبار مدى قبوله واقتناعه بمنتجه من الخضر والفاكهة فإذا كان هو شخصياً لا يقبله ولا يستطيع أكله فسيكون من الصعب بيعه.

٤-الإنتاج طبقاً لاحتياجات السوق: المزارع الناجح هو الذي يجد السوق أو الفرصة للتوزيع. ولا يكون الهدف هو الإنتاج ثم البحث عن السوق. عموماً الإنتاج يكون طبقاً لاحتياجات السوق.

٥-العائد من المنتج يأتي من التوزيع على نطاق واسع: ويهدف الوصول إلى توزيع على نطاق واسع يلزم أن يكون المنتج متجانساً ومقبولاً. عموماً المنافسة تكون صعبة مع الشركات الكبيرة التي لها فروع.

٦-يلزم اشتراك جميع أفراد العائلة والشركاء: اشتراك جميع أفراد العائلة والشركاء في عملية الإنتاج والتوزيع كل في تخصصه واهتمامه سيساعد في عملية التطوير والوصول إلى منتج جيد وكذلك في التوزيع.

٧-الاهتمام بالجديد: عملية التطوير ضرورية لإضافة الجديد.

٨-التخطيط للمستقبل: عملية ضرورية بهدف التجديد والتحسين.

❖الخطوات الأساسية لكيفية التحول إلى النظام العضوي:

هناك خطوات أساسية يجب على المنتجين اتباعها للتحول إلى النظام العضوي. لتحويل جميع العمليات الزراعية في مزرعتك إلى النظام العضوي يتطلب ذلك بضع سنوات ويتم خلال الخطوات التالية:

الخطوة الأولى: يجب تفهم موقعك الحالي بدقة وأيضاً تفهم الوضع الذي ستعمل إليه مستقبلاً قبل اتخاذ القرار لأنك ستقوم بتغييرات كبيرة في أسلوبك الحالي.

الخطوة الثانية: ابدأ بمساحة صغيرة لمعرفة محددات إنتاجك وتحديد المشاكل المحتملة.

الخطوة الثالثة: الانضمام إلى أحد المراكز المعتمدة كعضو، وهذا يتيح لك الاتصال بالأعضاء القدامى للاستفادة من خبراتهم في العمليات الزراعية العضوية.

الخطوة الرابعة: اجمع أكبر قدر من المعلومات عن الزراعة العضوية من خلال قراءة الكتب والمجلات والصحف وأيضاً زيارة مواقع الزراعة العضوية على الإنترنت.

الخطوة الخامسة:

أ- ابدأ باستخدام العمليات عالية المستوى والشهرة ومنها:

١- تحليل عينات من تربة مزرعتك للتعرف على محتواها من المادة العضوية، وتقدير سعتها التبادلية والكاتيونية (CEC) ومحتواها من الأملاح والمغذيات.

٢- معرفة النشاط الميكروبي (البيولوجي) في تربة مزرعتك هذه التحليلات تساعدك في التعرف على درجة خصوبة التربة.

ب- اعمل على تنشيط الكائنات الحية في التربة من خلال زيادة محتواها من المادة العضوية والذي يتم من خلال:

- ❖ اتباع دورات زراعية تحتوي على البقوليات.
- ❖ التسميد الأخضر.
- ❖ زراعة محاصيل التغطية (العلف).
- ❖ تهوية تحت سطح التربة.
- ❖ زراعة المحاصيل عميقة الجذور.
- ❖ استخدام الكمبوست.
- ❖ استخدام منشطات التربة المسموح بها.

جـ- عالج نقص المغذيات في تربة مزرعتك بإضافة المعادن الطبيعية ويمكن أيضاً استخدام الأسمدة والمغذيات الصغرى في البداية لعلاج نقص المغذيات في مزرعتك.

د- اتباع دورة زراعية مع استخدام الحيوانات المجترة رعي محاصيل العلف.

هـ - إدخال طرق المقاومة الطبيعية للآفات. ويجب أخذ التالي في الاعتبار:

١- تجنب زراعة المحصول الواحد.

٢- زيادة نشاط التربة والذي بدوره يزيد من محتوى السكر في النباتات النامية وهو ما يجعل هذه النباتات غير سهلة بالنسبة للآفات والحشرات.

الخطوة السادسة: تذكر أن: الخدمة الجيدة هي العامل الأكثر أهمية.

❖ أهم الاتجاهات والبرامج التعليمية والإرشادية لتنشيط اتباع الزراعة العضوية ويكون في التالي:

١-التعريف بأهمية الزراعة المستدامة والعضوية وأهمية المحافظة على البيئة وذلك في جميع مراحل التعليم مع تشجيع البحث العلمي في هذا المجال.

٢- استغلال المناطق الجديدة المعزولة في الزراعة العضوية لمحاصيل للتصدير.

٣-استغلال المخلفات النباتية والحيوانية في إعداد الأسمدة العضوية لتحسين خواص التربة والاستفادة بها كمصادر للعناصر الغذائية.

٤- استغلال المصادر الطبيعية المعدنية كصخر الفوسفات والفلسبارات والمعادن الطبيعية الأخرى لتوفير احتياجات المحاصيل من المغذيات.

٥-الاهتمام بالأسمدة الحيوانية كوسيلة لتوفير وتيسير العناصر الغذائية في التربة.

٦-الاستفادة من المصادر الطبيعية كالجبس الزراعي والكبريت لتحسين خواص التربة الطبيعية والكيميائية.

٧-الاهتمام بزراعة وتحسين الأصناف والسلالات النباتية لاكتسابها صفات المقاومة الطبيعية ويمكن الاستفادة منها في انتخاب سلالات أخرى أفضل.

٨-اتباع وسائل المكافحة المتكاملة الميكانيكية والزراعية والبيولوجية كوسيلة لمقاومة الحشرات والآفات الزراعية.

٩- عدم استخدام المصادر الحيوانية في تغذية حيوانات اللبن واللحم وكذلك إنتاج الدواجن، كذلك عدم استخدام المنشطات والهرمونات.

١٠- مراقبة المنتجات وهذا يستلزم وضع سجلات للمنتجات عند تسويقها إلى أسواق الجملة على أن تتم المراقبة بأخذ عينات للتحليل للتأكد من خلوها من المبيدات.

١١-الاهتمام بالمراعي و الأعلاف لتجنب خطورة استخدام المبيدات والكيماويات الزراعية على صحة الحيوان والإنسان.

المراجع

أ- المراجع العربية:

١- البيلي، محمد الرفاعي (١٩٩٩م). علم الحشائش. أسس ومكافحة الحشائش. رقم ١٧٦١٩/ ٩٩كلية الزراعة جامعة عين شمس.

٢- الجلا، عبد المنعم (٢٠٠٢م). الزراعة العضوية الأسس وقواعد الإنتاج والمميزات رقم الإيداع ٢٠٠٢/١٣٣٣٠ دار الكتب والوثائق المصرية.

٣- الديب، يوسف عفيفي (٢٠٠٠م). المكافحة المتكاملة لأهم الآفات الزراعية الاقتصادية. تقرير مقدم إلى الدورة التدريبية في الزراعة العضوية. الوحدة الإرشادية لتحليل الأراضي والمياه كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

٤- الزميتي، محمد السعيد (١٩٩٧م). تطبيقات للمكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

٥- الرضيمان ،خالد ناصر و هجو ،محمد عبد الماجد(١٩٩٨م).السماد العضوي الصناعي- نشرة فنية رقم (٣٠).خدمة البيئة والمجتمع – كلية الزراعة والطب البيطري بالقصيم – جامعة الملك سعود.

٦- الرضيمان ،خالد ناصر (٢٠٠٣م).النترات وتأثيرها على البيئة مجلة الإسكندرية لتبادل العلمي العدد ٣ مجلد ٢٤ ص٣٥٧-٣٧٢.

٧- الرضيمان ،خالد ناصر (٢٠٠٤م).مقدمة عن الزراعة العضوية المجلة الزراعية – المجلد ٣٥ العدد الثاني. وزارة الزراعة – المملكة العربية السعودية.

٨- الرضيمان ،خالد ناصر (٢٠٠٤م).تلوث البيئة بالأسمدة الكيميائية النتروجينية أسبابه ومخاطره- تحت الطبع.

٩- السعدني، جعيل برهان (٢٠٠٠م). الأسس البيئية والتطبيقات في مجال المكافحة المتكاملة للآفات الزراعية. تقرير مقدم إلى الدورة التدريبية في الزراعة العضوية. الوحدة الإرشادية لتحليل الأراضي والمياه كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

١٠- الشناوي، محمد زكي (٢٠٠٣م). استخدم التسميد العضوي والحيوي في إنتاج بعض محاصيل الخضر التصديرية. مقالة مرجعية. للترقية لدرجة أستاذ مساعد قسم البساتين. كلية الزراعة. جامعة عين شمس. ٤٥ص.

١١- الشيمي، سمير وعلي، بهجت السيد (١٩٩٧م). تقرير عن المخلفات الزراعية في مصر. مقدم إلى المنظمة العربية للزراعة. جامعة الدول العربية.

١٢- شحاتة، سامي والزناتي، محمد راغب وعلي، بهجت السيد (١٩٩٣م). الأسمدة العضوية والأراضي الجديدة. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.

١٣- شحاتة، شحاتة طه (٢٠٠٠م). المكافحة الآمنة لآفات التربة تحت ظروف الصوب البلاستيك تقرير مقدم إلى الدورة التدريبية في الزراعة العضوية. الوحدة الإرشادية لتحليل الأراضي والمياه. كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

١٤- عويضة، وداد التهامي (٢٠٠٠م). الأسمدة الحيوية. تقرير مقدم إلى الدورة التدريبية في الزراعة العضوية. الوحدة الإرشادية لتحليل الأراضي والمياه كلية الزراعة. جامعة عين شمس.

ب - المراجع الأجنبية

15- Ali. K.; Laila (2001). Use of improved organic fertilizers as nutrients source. Ph.D. Thesis, Dept. of Soil Science, Fac. Of Agric. Ain shams Univ., Cairo, Egypt.

16- Al-Redhaiman,K.N.(2000). Nitrate accumulation in plant and hazards to man and livestock health:A Review.j. King Saud Univ. (Agric. Science)12 (2),143-156.

17- Al-Redhaiman,K.N.;Abdel Magid,H.m. and Al-Humaid,A.(1998). Evaluation of nitrate and microbial Pollution of vegetable crops. Syrian Arab Republic. Thirty-eighth Science Week Res. Abst.,P.89.

18- Bertoldi, M. et al (1986). Compost. Production and use. Elsevier.

19- Bezdieck, D. F.; J.F. Power; D. R. Keeney and M. J. Wright. (1984). Organic farming. Current technology and its role in sustainable agriculture. Amer, Soc. Of Agron. Crop Sci. of Amer. And Soil Sci Soc of Amer. Spec. Pub. No 461 Am Soc. Of Agron. Madison.

20- Bhardwaj, K.K. and A.C. Guar. (1985). Recycling of organic wastes. ICAR, New Delhi,

21- Dahama, A.K. (1999). Organic farming for sustainable agriculture, Agro Bolanice, Daryagun, New Delhi 110 002.

22- Dudley, N. (1988). Maximum safty: Pest control and organic farming Soil Association, Bristol, Eng.

23- EFRC (1984). The Soil: Assessment, Analysis and Utilization in organic agriculture. Elm Farm Research center.

24- El-Brollosy, A.A; Sohair, Z. Haanin; Faten, M. Mohamed and M. Madkour (2001). Influence of bioferlilization with diazotrophs on maize yield and nitrogen fixation activity in rhiziosphere and pyllosphere of growing plants. J. Environ. Sci: 609-613.

25- El-Damaty A.and T.A. El- Baradree (1959). Results of prolonged use of fertilizers at Bahteern. Symposium of Fertilizers and Fertilization in Egypt..Egy.soc.of Soil Sci 71-83.

26- Elgala, A.ML (2000). Studies on some factors affecting the solubelization of P from rock phosphates in soils. Proceedings of the x th. Int. colloquium for optimization of plant nutrition 8-13 April, Cairo Egypt (in press)

27- Elgala, A.M.; A. Metually and R.N. Khalil (1978). The effects of humic acid and Na EDDHA on the uptake of Cu and Zn by barley in sand culture. Plant and Soil, 45:41-49.

28- Elgala, A.M.; El-Damaty, A. Abdel-Latif (1976). Comparative ability of natural humus materials and synthetic chelates in extracting Fe, Mn, Zn and Ca from soils. Sceitschrift F. Pflamenemahrung W. Bodenkunde heft 3.301-307.

29- Elgala, A.M.;Y.Z.Ishaci; M. Abdelmonem and I,A.I.E-Ghondour (1995). Effect of single and combined inoculation with Azotobacter and VA mycorhyzel fungi on growth and meniralnutrients contents of maize and wheat plants ISSS. Workshop MO Proc. V: 2 Ed. by P.M. Huang et al Lewis Publishers, 109-116.

30- FAO (1967). Part of the First Session of the FAO Pannal of Experts on integrated Pest Control Rome

31- FAO (1982). Organic materials and soil productivity in the near east. FAO soil Blletin 45. UN.Rome.

32- FAO (1997). Proceedings on Bio-organic Farming System for Sustainable Agriculture. Cairo Egypt.

33- Gray, K. (1987). Soil management compost production and use in tropical and subtropical environments FAO. Soil Bull. 56. Haughe, E. C. (1986). Solid Waste Composting in Egypt. Biocycle 27(2): 26-27.

34- Henry Doubleday Research Association (1998). For Organic Excellence. HDRA - Publications. UK

35- Hoitinie, H-AJ. et al (1986). Compost for Control of Plant Diseases. In: Bertoldi, M. et al Compost Production Quality and Use. El-Sevier

36- Huffaker, C.B. (1980). New Technology of Pest Ctinlrol. Wiley, N.Y.

37- Lampkin, Nicolas (1990). Organic Farming. Farming Press, Wharedrale Road, Ipswich IP 14LG, UK.

38- MAFF (1970). Modern Farming and the Soil. HMSO Russell, E. W. (1973). Soil condition and Plant Geowth. 10th Edition. Longman.

39- MAFF/ADAS (1985). Straw use and Disposal. Booklet 2419 Balfour, E. (1975). The living Soil and the Haughley Experiment. Universe Books; New York.

40- Parr, J.F. and D. Colacicco (1987). Organic Materials as Alternative Nutrient sources. C.F. Nutritional and pest control. Elsevier Sci. pub Amst Netherland.

41- Parr, J.F.; R.I. Papendirich, Honlick and D. Colacicco (1989). Use of organic amendments for increasing productivity of arid lands. Arid Land Res. And RehobV:. 149-170. UK.

42- Reinhard, C. and I. Wolff (1986). Rückstünde an pflanzenchutzmittel bei alternative und konventionell angebautem obst und Gemüse. Bioland
2/86: 14-17.

43- Schuphan, W. (1975) Yield maximisation versus biological value. Qual Plant 24:281-310.

44- Sen, S. and W.C. Bonde (1962). Effect of time of applications of FYM at different levels, J.Ind. Soil Sci. V: 10, 61-63,

45- Stevenson, F.J. (1985). Cycles of Soil Carbon. Nitrogen. Phosphorus Sulfur and Micronutrients. John Wiley.& Sons, New York.

46- Stonehanse, B. (1981). Biological Husbandry - Scientific approach to organic fanning. Butter worth, London.

47- Tisdal, et al. (1993). Soil Fertility andFertilizers. Macmillon Publishing Co.N.Y.

48- Vogtmann; H. et al (1986). The importance of Biological Agriculture in world of Diminishing Resources. Proc. of the 5th IFOAM Conf. Wifzenhausen, 1984 Verlagsgruppe. Wilienhausen.

49- Waspshere, A.J.; E.S. Delfosse and J.M.; Cullen (1989). Recent development in biological control of weeds. Crop Protection Vol:8,22 7-250.

50- Welzien, H.; et al (1989). Improved plant health through application of organic materials and compast extract. Paper presented at 7' IFOAM scientific conference, Burkina Faso, January, 1989.