

2027/2026

الجمهورية العربية السورية

جامعة الفرات

كلية الهندسة الزراعية بالحسكة

الزراعة العضوية

(نظري)

الدكتورة: سهام الحاج عبيد

٥



المحاضرة الاولى

الزراعة العضوية

مقدمة في الزراعة العضوية – تعريفها – الأهداف الأساسية للإنتاج العضوي

المقدمة

هي نظام زراعي لإنتاج الغذاء والألياف والمحاصيل الزيتية مع الأخذ بعين الاعتبار المحافظة على البيئة إلى جانب الاهتمام بالظروف الاقتصادية ومتطلبات المجتمع ، ومع الأخذ بعين الاعتبار أيضاً القدرة الطبيعية للتربة والنبات والحيوان كأساس لإنتاج غذاء ذو مواصفات جيدة وقيمة صحية وغذائية عالية، والزراعة العضوية تحد من استعمال الإضافات الخارجية كالأسمدة الكيميائية والمبيدات والهرمونات وكذلك التغيرات الجينية باستخدام الهندسة الوراثية.

ومن جهة أخرى تشجع الزراعة العضوية الاعتماد على القدرة الطبيعية المكتسبة في مقاومة لأمراض والآفات .

إذاً الزراعة العضوية هي نظام للزراعة المستدامة تتضمن المحافظة على المصادر الأرضية والمائية والجينية للنبات والحيوان لضمان عدم تدهور البيئة في الوقت الذي تحقق فيه نهضة اقتصادية تتماشى مع احتياجات ومتطلبات المجتمع.

لقيت الزراعة العضوية قبولاً في كثير من الدول من ضمنها دول التقدم العلمي وتنتشر بسرعة في دول أخرى، ومن المتوقع خلال سنين قليلة ستصل قيمة التجارة العضوية مئات مليارات الدولارات سنوياً، وقد شغل هذا النمط الزراعي ٢٪ من أراضي ألمانيا و٧٪ من أراضي سويسرا والسويد وفلندا و١٠٪ في النمسا، وفي الوقت الحاضر هناك اهتمام بالزراعة العضوية في مصر والسعودية، إذ أن هناك طلباً متزايداً على تلك المنتجات خاصة في انكلترا وأميركا، يلاحظ أن جميع أغذية الأطفال ومستلزماتهم الأخرى في طريقها لتكون عضوية بالكامل.

تعريف الزراعة العضوية:

هي عبارة عن أسلوب زراعي يهدف إلى إنتاج غذاء نظيف بطرق آمنة مع مراعاة التوازن الطبيعي دون الإخلال بالنظام البيئي ، بحيث يكون هذا الأسلوب مجدياً اقتصادياً ويحقق العدالة الاجتماعية ، وهذا النظام الزراعي يأخذ التربة كمفتاح لنجاح الإنتاج ويعتمد على مدخلات الإنتاج المحلية ولا يسمح باستخدام المواد الكيماوية المصنعة

أهداف وفوائد الزراعة العضوية على البيئة:

للزراعة العضوية فوائد كثيرة على البيئة أهمها:

١- تحافظ على البيئة فهي تقلل من تلوث المياه بالمواد الكيميائية والمبيدات.

٢- تحد من استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة والمواد المصنعة وبالتالي تقلل من ظاهرة الاحتباس الحراري ، واستيعاب كبير لكربون التربة.

٣- تجعل من التربة وسطاً حياً تنمو فيه الحيوانات والكائنات المفيدة .

٤- تساهم في إثراء الحياة الفطرية وزيادة أعداد الأعداء الطبيعين والمفترسات المفيدة.

٥- تعزيز قوام التربة وبنائها وذلك من خلال اتباع دورات محصولية وزيادة المواد العضوية وتحفيز تكاثر حيوانات ونباتات ومجهريات التربة.

٦- توفير غذاء صحي خال من المضادات الحيوية والكيماويات والمبيدات.

٧- تقليل المخاطر التي يتعرض لها المزارعون والتي تنجم عن استخدام المواد السامة كالمبيدات.

٨- تنمية الريف وجعله متناغماً مع الطبيعة واستيعاب أفضل للأيدي العاملة

للزراعة العضوية أهداف كثيرة يمكن إجمالها بثلاث أقسام هي:

أولاً : أهداف اجتماعية وتتضمن:

١ - إنتاج غذاء ذا قيمة غذائية جيدة ومواصفات صحية عالية.

٢ - الاستخدام الأمثل للموارد المتاحة في العملية الإنتاجية.

٣ - توفير المتطلبات والاحتياجات المحلية.

٤ - احترام الثقافة المحلية من خلال الحفاظ على الطعم والنكهة والجودة المميزة للإنتاج المحلي.

ثانياً: أهداف اقتصادية وتتضمن:

١- توفير ظروف بيئة عمل جيدة.

٢ - ضمان تجارة عادلة لنوعية المنتج.

٣ - استثمار منخفض لقلة رأس المال المطلوب في العملية الإنتاجية.

٤ - ثبات وجودة الإنتاج مما يزيد من قيمة الإنتاج.

ثالثاً: أهداف بيئية وتتضمن:

١- ضمان عدم حدوث تلوث بالمواد الكيميائية.

٢ - تقليل انبعاث غاز ثاني أو كسيد الكربون من الحقول الزراعية.

٣ - ضمان المحافظة على خصوبة التربة.

٤ - عدم وجود تلوث للمياه السطحية والجوفية بالكيميائيات.

٥ - تقليل ظاهرة ارتفاع درجة حرارة الأرض (الاحتباس الحراريGlobule warming)

٦- تنوع طبيعي للأحياء مما يحافظ على الاتزان البيئي.

٧ - تربية حيوانات صديقة للبيئة.

٨ - المحافظة على الموارد الطبيعية.

قليل المدخلات الخارجية في العملية الإنتاجية مما يوفر الكلف.

أهمية وأسباب التحول للزراعة العضوية عالمياً

من خلال فوائد وأهداف الزراعة العضوية يتبين أن لها أهمية كبيرة تتطلب التحول من الزراعة التقليدية إلى الزراعة العضوية، باتخاذ الاجراءات التالية:

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

٢- استثمار المناطق الجديدة والمعزولة في الزراعة العضوية لمحاصيل التصدير .

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

٤- استثمار المصادر الطبيعية المعدنية كصخر الفوسفات والفلدسبارات 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، وعدم 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 والأعلاف لتجنب خطورة استخدام المبيدات والكيماويات الزراعية على صحة الحيوان والإنسان.

ماهي أسباب التحول إلى الطعام العضوي؟

١- عند الشراء تدفع الكلفة الحقيقية للطعام الحقيقي.

٢- تضمن غذاءً طبيعياً.

٣- التمتع بنكهة لذيذة وغذاء ممتاز.

٤- بُعد المواد الكيميائية عن مائدتك.

٥- حماية المياه من التلوث.

٦- تخفض من تلوث التربة والهواء ، وتقتصد في الطاقة.

٧- حماية التربة من التآكل والإنجراف.

٨- تساعد المزارعين الصغار.

٩- تساهم في استعادة التنوع البيولوجي.

١٠- حماية أجيال المستقبل.

أسباب اختيار الطعام العضوي: يتم اختيار الأطعمة العضوية لأسباب عديدة أهمها:

١- الأفضل للإنسان: تحتوي الخضروات والفاكهة العضوية بينت العديد من الدراسات على فيتامينات ومغذيات ومضادات أكسدة تقاوم السرطان أكثر من ما يحتويه الغذاء الغير عضوي.

٢- الأشهى : حيث تتميز المنتجات العضوية بنكهة شهية يعرفها من يأكلون الطعام العضوي.

٣- لايحتوي على الكيماويات المصنعة: حيث يُحرم على النظام العضوي استخدام الهرمونات والأدوية على 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 جديدة على أساس أن لها الأولوية.

٥- الأفضل للحيوان: يعظم النظام العضوي الاهتمام بالحيوانات بشكل كبير باعتباره أحد شقي الزراعة.

٦- لايحتوي على كائنات معدلة وراثياً: حيث يتم انتاج الغذاء العضوي بدون استخدام أي من الكائنات المعدلة وراثياً والتي تم تحريمها بناءاً على مقاييس الطعام والزراعة العضوية.

٧- لايحتوي على مرض جنون البقر: لاتوجد 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.

ماهي الفوائد البيئية من الزراعة العضوية؟

١ - التربـة:

يعتمد نظام الزراعة العضوية الدورات الزراعية للمحاصيل أساساً للحفاظ وتقويم بناء التربة كما توجد ارتباطات تكافلية مع محاصيل التغطية والأسمدة العضوية إذ انها تشجع حيوانات ونباتات التربة وهذا من شأنه يؤدي قامة نظم أكثر استقراراً إلى تحسين من تكوين التربة وقوامها وبالمقابل يزداد تدوير المغذيات والطاقة و خصائص التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمغذيات وزيادة قابليتها على مسك الماء ويمكن أن تطلع تقنيات الإدارة بدور هام في مكافحة تعرية التربة وبالتالي يتناقص الوقت الذي يمكن أن تكون فيه التربة عرضة للتعرية ومن جانب آخر يزداد التنوع الأحيائي للتربة مما يقلل من خسائر المغذيات ويساعد على المحافظة على إنتاجية التربة ويعززها. كل ذلك يتم تعويضه من الموارد المتجددة من المزرعة عدا في بعض الأحيان تحتاج الترب العضوية لتعويض تكميلي بالبوتاس والفوسفات والكالسيوم والمغنيسيوم والعناصر النادرة من مصادر خارجية

٢- الاستدامة على المدى الطويل :

حيث تهدف الزراعة العضوية إلى انتاج الأغذية والمنتجات الزراعية الأخرى بشكل مستدام ، في ظل وجود توازن بيئي لتلافي المشاكل الناتجة عن استثمار الأراضي بما فيها مشكلات خصوبة التربة والآفات الزراعية المختلفة

٣- الميـاه:

تعد مشكلة تلوث المياه بالأسمدة الكيميائية المصنعة وبالمبيدات كبيرة وخطرة جدا ونظراً لأن استخدام هذه المواد محظور في الزراعة العضوية فأنها تستبدل بالأسمدة العضوية مثل روثً الحيوانات والسماد الأخضر، ونتيجة للتنوع الحيوي الذي يعتمد في الزراعة العضوية من حيث الأصناف المزروعة والغطاء النباتي الدائم وتعزيز قوام التربة واتباع نظام الإدارة الجيدة سينعكس ذلك على احتفاظ التربة بالمغذيات وخفض كبير في مخاطر تلوث المياه الجوفية.

٤- الهواء:

تعمل الزراعة العضوية على التقليل من استخدام الطاقة من المصادر غير المتجددة وذلك لأنها تخفض الاحتياجات من الكيميائيات التي يتطلب إنتاجها صرف كميات كبيرة من الطاقة المعتمدة على الوقود. كما تسهم الزراعة العضوية في التقليل من تأثيرات الاحتباس الحراريwarming effects

Globuleوذلك من خلال قدرتها على استيعاب الكربون في التربة ،كما يزيد الكثير من أساليب الإدارة التي تتبع في نظام الزراعة العضوية مثل تقليل الحراثة إلى أدنى حد ممكن وزيادة إدخال المحاصيل البقولية المثبتة للنتروجين في الدورة الزراعية مما يساعد في عودة الكربون إلى التربة والذي يؤدي إلى زيادة الإنتاجية و توفير ظروف ملائمة لتخزين الكربون.

إن الأنشطة الزراعية تعد مسؤولة عن ثلث ما تتعرض له الكرة الأرضية من حرارة وتغير في المناخ حيث أن ٢٥% من الغازات المنبعثة والمتسببة بظاهرة الاحتباس الحراري World warming phenomena تأتي من المصادر الزراعية وبصورة خاصة من إزالة الغابات للتوسع في إنتاج المحاصيل الزراعية ،حيث تم تحويل ما يقرب من نصف غابات النباتات عريضة الأوراق في المناطق المعتدلة والاستوائية وتحت الاستوائية، وثلث مساحة النباتات العشبية والشجيرات في المناطق المعتدلة التي تعد موطناً مهما للأصول البرية تحولت إلى أ ارضي زراعية منتجة، كما تم تجفيف نصف مساحة المناطق الرطبة في العالم وهي بيئات بالغة الأهمية للأحياء المائية وحولت إلى مناطق زراعية، إضافة إلى ذلك الغازات المنبعثة من حقول الرز المغمورة بالمياه و الناتجة عن إحراق المخلفات النباتية أو الحيوانية.

٥- التنوع الأحيائي:

لقد شكلت بعض الأساليب والنظم الزراعية المتبعة خطراً لا يستهان به على البيئة والتنوع الأحيائي. فقد شهدت ستينات القرن الماضي بزوغ ما اصطلح على تسميته بالزراعة المركزة أو الكثيفة Intensive agriculture التي تهدف للحصول على أكبر كمية من الإنتاج عن طريق استخدام نوع واحد أو أنواع محدودة من الحاصلات الزراعية وزراعتها بمساحات شاسعة ، مع استخدام واسع للكيميائيات الزراعية قد يكون مبالغ فيه أحياناً .

مع تجاهل كبير للبيئة وسلامة مكوناتها والتوازن البيئي مما حقق إنتاجاً مرتفعاً من المحاصيل الزراعية إلا انه تسبب في تدهور حاد للبيئة وعناصرها . وتقدر المساحة المزروعة حسب نظام الزراعة الكثيفة بما يزيد عن ثلث المساحة الزراعية في العالم

ومن جانب آخر توفر التكنولوجيا الحيوية أدوات فعالة لتحقيق التنمية المستدامة لقطاعات الزراعة والغابات ومصائد الأسماك وصناعة الأغذية حيث يساهم الإدماج على نحو ملائم في تلبية احتياجات الأعداد المتنامية من السكان وهناك طائفة واسعة من التقنيات الحياتية ذات تقنيات وتطبيقات مختلفة.

فالتقانات الحياتية هي أي تطبيقات تستخدم النظم الأحيائية والكائنات الحية أو مشتقاتها لصنع أو تحوير المنتجات أو العمليات من أجل استخدامات معينة، وهذا التعريف يغطي بمعناه الواسع الكثير من الأدوات والتقنيات التي أصبحت مألوفة في نطاق الإنتاج الزراعي والغذائي. فيغطي طائفة من التقانات المختلفة مثل معالجة الجينات ونقلها وتحنيط الـ DNAواستنساخ النباتات والحيوانات

إن منظمة الأغذية والزراعة على يقين من أن الهندسة الوراثية لها من الإمكانيات التي تسهم في زيادة الإنتاج والإنتاجية في القطاعات الزراعية وزيادة غلة الأراضي غير المنتجة في البلدان التي يتعذر عليها الآن إنتاج ما يكفي من غذاء لتلبية حاجة سكانها وهناك أمثلة بالفعل على ما أسهمت به الهندسة الوراثية في خفض نقل الأمراض البشرية والحيوانية بفضل أمصال التطعيم كذلك إنتاج الرز المحور جينياً A Provitamin (كاروتين بيتا) ليحتوي على والحديد مما يؤدي إلى تحسين الحالة الصحية في الكثير من المجتمعات ذات الدخل المنخفض.

وهناك طرق تقانات أحيائية أخرى أسفرت عن إزلة كائنات تحسن من نوعية الأغذية وتماسكها مثل الأحياء المستخدمة في تطهير بقع النفط و المعادن الثقيلة من النظم البيئية الهشة كما استنبطت زراعة الأنسجة أصناف نباتات تساهم في زيادة الإنتاجية. لذلك يتجه العلماء إلى دراسة طرق بحثية جديدة يمكن أن تساعد على صيانة و توصيف التنوع الحيوي وتهيئ هذه التقنيات الجديدة للباحثين القدرة على التعرف على

مواضيع السمات الكمية واستهدافها مما يزيد من كفاءة نظم تربية النبات فيما يتصل ببعض المشكلات الزراعية التقليدية مثل مقاومة الجفاف ومنظومات الجذور المحسنة.

وتدرك منظمة الزراعة والأغذية مشاعر القلق إزاء المخاطر المحتملة التي تشكلها جوانب محددة من التقانات الحيوية والتي تقسم إلى فئتين أساسيتين من المخاطر هما:

الأولى: تأثيراتها على صحة الإنسان والحيوان

مثل خلق سميات جديدة أو نقل المركبات المثيرة للحساسية من نوع إلى آخر مما قد يتسبب في ردود فعل غير منتظرة من ناحية الحساسية،

الثانية: الانعكاسات على البيئة

هناك مخاطر تهدد البيئة منها إمكانية التهجين التي قد تؤدي إلى استحداث مثالًا حشائش أكثر انتشارا أو أحياء مقاومة للأمراض أو الإجهاد البيئي مما يخل بالتوازن في النظام البيئي كما يحدث فقدان التنوع الأحيائي من جراء أحلال عدد صغير من النباتات المحورة جينياً محل النباتات التقليدية.

لذلك ينبغي تقييم التأثيرات المحتملة على التنوع الأحيائي والبيئة وسلامة الأغذية ومدى تجاوز منافع هذا المنتج للمخاطر المتوقعة ولابد من أن يأخذ بعين الاعتبار التقييم الذي يصدر عن خبراء سلطات الرقابة المسؤولة عن إعطاء وثيقة لهذه المنتجات، وكذلك الرصد المتأني لتأثير هذه المنتجات لضمان استمرارية سلامتها للإنسان والحيوان والبيئة.

يتضح أن نظام الزراعة العضوية يعد الأفضل للتنوع الأحيائي على جميع المستويات

فعلى مستوى الجينات يتم زراعة تقاوي السلالة التقليدية التي تكيفت للبيئة وزادت مقاومتها للأمراض وقابليتها للصمود أمام الإجهاد المناخي.

وعلى مستوى الأنواع فإن التكامل بين الإنتاج النباتي وتربية الحيوانات يحقق أفضل تدوير للمغذيات والطاقة اللازمين للإنتاج الزراعي

وعلى المستوى البيئي فإنها تحافظ على مواقع طبيعية داخل وحول الحقول المزروعة بنظام الزراعة العضوية ولعدم استخدام الكيميائيات تتوفر فرص مناسبة لبقاء الأنواع البرية مما يوفر الأصول الوراثية ويحافظ عليها من التدهور.

ومن جانب ثاني فإن اتباع الدورة الزراعية التي يقل فيها تكرار الأصناف سيحقق منع تدهورها ويؤدي إلى تجمع جيني سليم يعتبر الأساس الذي يعتمد عليه في عمليات الموائمة في المستقبل ويؤدي أيضاً إلى اجتذاب الأنواع المعاد استنساخها إلى مناطق الزراعة العضوية سواء كانت نباتات أو حيوانات والكائنات النافعة لنظم الزراعة العضوية كالملقحات ومفترسات الآفات.

الآثار السلبية لتعميم تطبيق نظام الزراعة العضوية

لكل نظامٍ يتبع محاسن ومساوئ فنظام الزراعة العضوي لا يخلو من قصور وسلبيات ويمكننا أن نجمل أهم السلبيات المصاحبة لتطبيق نظام الزراعة العضوية بالآتي:

١ - انخفاض الإنتاج وعدم الإيفاء في تحقيق الأمن الغذائي فقد أشار بعض تقارير منظمة الزراعة والأغذية إلى أن إنتاجية الزراعة العضوية لوحدة المساحة المزروعة أقل من الإنتاجية لوحدة المساحة المماثلة للزراعة التقليدية وبمتوسط انخفاض قدره ٣٠%-١٠ ويعزى هذا الانخفاض في الإنتاج الزراعي إلى عدم استخدام المغذيات ومبيدات الآفات الكيميائية مما سبب ارتفاع أسعار هذا المنتج بحدود ٣٠٠%-٧٥ مقارنةً بإنتاج الزراعة التقليدية وذلك لتعويض الخسائر الناجمة عن انخفاض الإنتاج الذي لا يمكنه تحقيق الأمن الغذائي العالمي مما يستدعي التوسع المستمر في الرقعة الزراعية (

التوسع الأفقي) والذي سيكون على حساب أراضي الغابات والمحميات الطبيعية ونتيجة ذلك خطير على البيئة فبدلاً من حمايتها سيؤدي الى تدهورها ، لذلك يتطلب منهج متوازن في التوسع في استخدام الزراعة العضوية من اجل تجنب التداعيات المفاجئة على مختلف الصعد.

٢- إن سلامة الغذاء العضوي لا تزال موضوع جدل حيث أن الخطر التام على استخدام مبيدات الفطريات والحشرات يثير قلق حول إمكانية تلوث تلك المنتجات بالسموم الفطرية Mycotoxins أذ أن تناول جرعات صغيرة من الأفلاتوكسين Aflatoxins على فترات زمنية قد يؤدي إلى الإصابة بسرطان الكبد . لذا يجب الحذر هنا وإجراء الممارسات الزراعية التي من شأنها تقليل احتمال نمو الفطريات.

٣ - إن المنظمات الدولية المعنية بالزراعة العضوية تضع شروطا مشددة للانضمام إلى عضويتها كما أنها تشدد بشكل يصعب مناله على معايير الجودة وسلامة الأغذية بينما الأصح أن تتوافق معايير الجودة وسلامة الغذاء للمنتج العضوي من نفس معايير الجودة و السلامة المطبقة على الأغذية الدولية وذلك لإنصاف المنتج العضوي ويبين الجدول التالي نسبة انخفاض المحصول ونسبة الزيادة أو الانخفاض في بعض مكونات الخضر المنتجة تحت نظام الزراعة العضوية بالمقارنة مع الخضر المنتجة بالزراعة الاعتيادية

الخضر المنتجة بالزراعة العضوية			
المادة	%	المادة	%
المحصول	-٢٤٪		
المواد التي حدث بها زياد		المواد التي حدث بها نقصان	
المادة الجافة	+٢٣٪	الصوديوم	-١٢٪
البروتين	+١٨٪	النترات	-٩٣٪
فيتامينC	+٢٨٪	الأحماض الحرة	-٤٢٪
السكريات الكلية	+١٩٪		
الحامض الأميني ميثايونين	+١٣٪		
الحديد	+٧٧٪		
البوتاسيوم	+٨٪		
الكالسيوم	+١٠٪		
الفوسفور	+١٣٪		

المحاضرة الثانية

قوانين وأنظمة الزراعة العضوية

الزراعة العضوية ليست مجرد عملية فلاحة فقط وذلك كونها محددة بأنظمة وقوانين إنتاج وعمل وتسويق وإدارة مزرعية ، حيث وضعت عديد من الحكومات أنظمة وقوانين ومعايير تنظم الزراعة العضوية وتحدد ما هو المنتج العضوي ، وتضمن نوعية ذلك المنتج وحماية المستهلك في الحصول على منتجات عضوية حقيقية ، **ومن هذه القوانين والأنظمة نذكر أشهرها :**

١- القانون الأوربي الخاص بالإنتاج النباتي٩١/ ٢٠٩٢ الذي صدر في حزيران ١٩٩١ ، والقانون الأوربي الخاص بالإنتاج الحيواني ١٩٩٩/ ١٨٠٤الذي صدر في عام ١٩٩٩ وهذان القانونان تحكم مباشرة العمليات الخاصة بالإنتاج والتداول للمنتجات العضوية في السوق أو الدول المصدرة لمنتجاتها الى دول السوق الأوربية.

٢. القانون الأمريكي(NOP) (National organic program

يحكم العمليات الخاصة بالإنتاج والتداول للمنتجات العضوية في الولايات المتحدة الأمريكية والمنتجات المصدرة للسوق الأوربية . صدر في .٢٠٠٢.

٣. القانون الياباني (JAS) Japanese Agricultural Standard

يحكم العمليات العضوية في اليابان أو المنتجات المصدرة إلى اليابان . صدر في عام ٢٠٠١.

القانون الأوربي للزراعة العضوية

يعد من أشهر القوانين التي تنظم عملية إنتاج وتداول المنتجات العضوية . صدر في ٢٤ / حزيران / ١٩٩١ وتم نشره في الجريدة الرسمية للاتحاد لأوربي في العدد١٩٨ وتم أصدار العديد من التعديلات لهذا القانون أهمها الذي صدر في٢٨ حزيران ٢٠٠٧ وتم نشره في ذات الجريدة في العدد ١٨٩لسنة ٢٠٠٧، حيث تم تغيير رقم القانون الخاص بالإنتاج النباتي من ٩١/ ٢٠٩٢ إلى ٢٠٠٧/ ٨٣٤

وأصبح تطبيقه أجبارياً اعتباراً من الأول من كانون الثاني ٢٠٠٩ وهو قانون ينظم عملية إنتاج وتداول المنتجات العضوية الغذائية فقط ،

وينص على:

١- يجب اختيار الأرض التي ستزرع بالمحاصيل بعناية بحيث تكون بعيدة عن مصادر التلوث المختلفة ، كما يجب أن تكون المدة ٣٦ شهراً كحد أدنى لتحول الأرض من الإنتاج الاعتيادي الى الإنتاج العضوي في المحاصيل المعمرة وأشجار الفاكهة و ٢٤ شهراً كحد أدنى في حالة المحاصيل الموسمية

٢- اعتماد المزرعة على نظام مغلق قدر الإمكان في مراحل الإنتاج ، وتقليل المدخلات التي يتم استخدامها من خارج المزرعة بدءً من التقاوي (الأجزاء المستخدمة للتكاثر) والشتلات فالأسمدة التي يفضل أن تكون مجهزة من المتبقيات النباتية ومخلفات الحيوانات الخاصة بالمزرعة والتي تكون قد تحللت بصورة جيدة ، و كذلك بالنسبة للمواد المستخدمة في وقاية المزروعات من الآفات المختلفة واعتماد العمليات الزراعية التي تساعد في ذلك .

٣- اعتماد مراحل تجهيز وتعبئة تقلل من تلوث المنتج بالكيميائيات وعدم الخلط بين المنتجات العضوية والمنتجات الاعتيادية اضافة لعدم استخدام أي إضافات أثناء عملية التجهيز والتعبئة للمنتج.

أما أهم الدول العربية التي نظمت قطاع الزراعة العضوية فهي جمهورية تونس ذات التجربة الرائدة حيث صدر القانون / ٣٠/ للفلاحة البيولوجية في نيسان ١٩٩٩ وحقق قفزة نوعية خلال الفترة الماضية

وهناك محاولات للزراعة العضوية في كل من جمهورية مصر و الجمهورية العربية السورية والمملكة العربية السعودية.

أما في العراق فقد أقتصر الأمرعلى تأسيس المركز الوطني للزراعة العضوية عام ٢٠٠٨ والذي يعنى باعتماد الزراعة بدون مواد كيميائية من أسمدة ومبيدات والاقتصار على استخدام مواد صديقة للبيئة .

الإنتاج العضـوي

هو ذلك المنتج الغذائي الذي يزرع وينتج ويصنع بطرق نظيفة وأمنة مع مراعاة التوازن الطبيعي ودون الإخلال بالنظام البيئي والذي يتحقق بعد مدة تحول تمتد من ٢٤ -٣٦شهر من بدء تطبيق نظام الزراعة العضوية ، أو يكون بدون مدة تحول في حالة الأراضي البكر التي لم تزرع من قبل، أو في حالة الأراضي التي تركت مدة ثلاث سنوات بدون إضافة الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيميائية التي تضر بصحة الإنسان والبيئة.

أستثنى هذا النظام قائمة محددة من الأسمدة والكيميائيات (ذات أصل طبيعي عضوي أو معدني أو حيوي مثل السماد البلدي والدواجن والأخضر والكمبوست والأسمدة المعدنية مثل رماد الخشب ومسحوق العظام والدم – الطحالب ومشتقاتها – الأحماض الدبالية – المخصبات الحيوية مثل الأزوتوبكتر والميكوروزا) التي يمكن استخدامها في زراعة وتصنيع الأغذية العضوية ، والتي يجب أن يكون مصدرها خاضع للفحص الدوري وتطابق المعايير المعتمدة حتى يعطى المنتج شهادةُ منتج عضوي (Organic)

نظام الزراعة العضوية هو نظام حديث يهدف إلى الاستمرار والاستدامة لإنتاج الغذاء الأمن صحياً والخالي من الملوثات وفي نفس الوقت يحافظ على خصوبة التربة على المدى الطويل من خلال الاستخدام الأمثل لمصادر الأرض المحدودة والمتاحة.

فالإنتاج العضوي ليس عودة إلى الوراء من خلال استخدام طرق الزراعة الاعتيادية أنما هو منتج متوافق مع التطور المستمر في علوم البيئة ، الكيمياء الحيوية، فيزيولوجيا النبات، تربية النبات وتصميم الآلات.

إن شروط الزراعة العضوية لا تنطوي على مجرد أمكانية تحسين مظهر أو طعم الغذاء المنتج ليصبح منتجاً عضوياً، أنما هي العملية المستدامة للمراقبة والسيطرة الدقيقة على جميع العمليات الزراعية بدء من زراعة النبات أو تربية الحيوان وحتى تسويق الإنتاج الى المستهلك

من شروط الإنتاج العضوي :

١- وضع خطة لدورة زراعية للمحاصيل التي تزرع لمساحة معينة ولمدة زمنية معينة.

٢- استخدام السماد العضوي والمواد العضوية المتخمرة هوائياً Compost.

٣ - إعادة تدوير العناصر المعدنية.

٤ -المحافظة على تركيب وخصوبة التربة.

٥ -الزراعة الميكانيكية.

٦ -استخدام الطرق الطبيعية لمقاومة الآفات والأمراض.

٧ -تشجيع وتعزيز الدورات الأحيائية داخل النظام الزراعي وهذا يتضمن الكائنات الحية الدقيقة والحياة النباتية والحيوانية داخل التربة إضافة إلى النباتات والحيوانات.

٨- تطوير نظام بيئي مائي دائم خالي من التلوث والملوثات.

٩- إيجاد توازن متناسب بين الإنتاج النباتي وتربية الحيوانات.

١٠- إنتاج غذاء ذي جودة عالية وبكمية كافية لمنع حصول أزمة غذاء.

وقد وضعت معايير قياسية دولية standards International لتحكم إنتاج وتداول المنتجات العضوية وهذه المعايير هي عبارة عن اتفاقيات موثقة تحتوي خصوصيات وتفاصيل فنية أو معايير دقيقة أخرى يتم استعمالها باستمرار كقواعد أو تعليمات وتعاريف ، لضمان أن المواد أو المنتجات أو العمليات التصنيعية أو الخدمات تلائم الغاية منها .

وتعد المقاييس بمثابة لغة التعامل في أي قطاع تجاري في الوقت الحاضر والتي يقودها ويوجهها السوق والتي تحتاج الى التحديث المستمر .

وهذه المقاييس على نوعان :

١- **خاصة :** وهي تمثل المعايير الأساسية الخاصة بالإنتاج والتصنيع العضوي (IBS) التي أصدرها الاتحاد الدولي لحركة الزراعة العضوية International Federation of Agriculture Movements (IFAM)

وتشمل أهم التوجيهات الدولية الخاصة .

٢- **عامة :** وهي بمثابة توجيهات دولية حول إنتاج وتصنيع الأغذية العضوية ومنحها شهادة المطابقة وتسويقها .

وتهدف الى إرشاد المنتجين وحماية المستهلك من التضليل والتدليس ، وتعد بمثابة الحد الأدنى من المتطلبات التي يجب أن تتوفر عند الإنتاج ليكون المنتج أو الخدمة عضوية، ومثال عليها المقاييس الصادرة عن لجنة الدستور الغذائي بين منظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية.

وقد أصدر العديد من الدول معايير قياسية تحكم نظام الزراعة العضوية نذكر منها :

١- المعايير القياسية للاتحاد الدولي لحركة الزراعة العضوية IFOAM وهي معايير قياسية تحكم الإنتاج والتداول للمنتجات العضوية .

٢- معايير وضعها الاتحاد الدولي لحركة الزراعة العضوية IFOAM وإرشادات هيئة الدستور الغذائي Alimentarius Codex وفيها إرشادات للحكومات لعمل قوانين خاصة بسلامة الغذاء والزراعة العضوية سوف نتطرق لتلك المعايير أو المقاييس.

٣- المعايير القياسية لشركة Land Natur تحكم المنتجات العضوية التي تحمل شعار هذه الشركة للتسوق الأوربي .

٤- المعايير القياسية لشركة Suisse Bio وهي تحكم المنتجات العضوية التي تحكم شعار هذه الشركة للتسوق الأوربي.

ففي كل الدول التي تنتهج نظام الزراعة العضوي يوجد جهاز مسؤول عن أصدار الشروط والقوانين التي تعنى بتطبيق أنظمة ومعايير الزراعة العضوية وفق المحددات والقوانين الخاصة بها وتطبيقها بشكل يضمن توازناً بيئياً مستداماً .

فمنذ عام ١٩٨٠ بدأت العديد من المنظمات في العالم تناشد بالتوجه نحو أنتاج غذاء صحي خالي من أثار الملوثات المعدنية .

ووضعت في حينها ُ أساساً بسيطة في مجال الأسمدة والمبيدات التي يسمح باستعمالها .

والتي يمكن أن نذكر بعض منها ، بعدها تم تطوير هذه الشروط حسب متطلبات تطور العلوم التي تخدم المجتمع و يمكننا أن نتعرف على نموذج من تلك الشروط لبعض الدول .

شروط الاتحاد الأوربي للفلاحين والمزارعين 1998 (LEC)

١- المحافظة على الموجودات الطبيعية وعدم تلويثها أو التأثير الضار فيها والمحافظة على موجودات الحياة البرية مثل المروج الخضراء والغابات وأراضي الأعشاب والبحيرات والأنهار والجداول .

٢- الحفاظ على النوع النباتي وعدم استغلاله عشوائياً فيؤدي الى انقراضه مثل الأشجار والشجيرات والنباتات البرية .

٣- السيطرة على الرعي الجائر في المناطق العشبية الذي يؤدي الى إزالة الغطاء النباتي .

٤- مراعاة الضوابط عند استعمال المخلفات العضوية الزراعية النباتية والحيوانية .

شروط وقوانين وزارة الزراعة والغذاء والسمك البريطانية (خاصة بالفلاحين والزارعين في بريطانيا)

١- يجب المحافظة على التسميد وزيادة الفعالية الحيوية في التربة بزراعة النباتات البقولية واستعمال الأسمدة الخضراء ومخلفات الغابات أو النباتات من خلال برامج محكمة لدورات زراعية موسمية لتوحيد التربة مع المادة العضوية .

٢- إنتاج المادة العضوية ضمن محددات وقوانين نظم الزراعة العضوية وليس من خلال نظم الزراعة الاعتيادية .

٣- لضمان التغذية الكاملة للتربة وسدها لمتطلبات النباتات وحاجتها من العناصر يجب تجهيزها ببعض أنواع الأسمدة العضوية والأسمدة ذات الأصل الطبيعي غير المصنع .

٤- يراعى في حماية النباتات من مهاجمة الآفات الزراعية والحشرات والأمراض والأدغال استبعاد أو تجنب اللجوء الى المبيدات ذات الأصل المعدني والاستعانة الكاملة بنظام المكافحة المتكاملة (IPM) الذي يتضمن استعمال أسلوب المكافحة الطبيعية(عوامل جوية – جغرافية- اعداء طبيعيون كالمفترسات) والزراعية (الدورة الزراعية – مواعيد الزراعة- الحراثة – اختيار أصناف مقاومة) والميكانيكية(الجمع اليدوي لليرقات والبيوض- الحواجز والمصائد – تشميس التربة) والحيوية (المفترسات – الطفيليليات – الممرضات الحيوية مثل رش بكتيريا تصيب الآفة بمرض وتقضي عليها) في أن واحد .

وهو الحل الأمثل للمشاكل التي قد تواجه النبات خلال الموسم الزراعي وتفادي تهيئة الظروف الملائمة لنمو وتطور تلك الآفات.

٥- توفير التقنيات اللازمة لتحويل الترب المنتجة تحت أنظمة الزراعة الاعتيادية الى ترب منتجة تحت أنظمة الزراعة العضوية وذلك للمساعدة على تخليص الترب من أي ترسبات ملوثة للغذاء المنتج فيها.

٦ - الاهتمام بمحتوى الترب المنتجة تحت أنظمة الزراعة الاعتيادية من الملوثات وزراعة النباتات الحولية أو الأعشاب لمدة معينة من الزمن للتأكد من خلوها من تلك الملوثات المعدنية لتصبح بعد ذلك جاهزة للإنتاج ضمن محددات وقوانين الأنظمة العضوية.

إن المستهلك يهتم بالقيمة الغذائية بشكل أكبر من اهتمامه بمدة صلاحية المنتج للحفظ والتخزين.

كما أنه يهتم بدرجة أقل من ناحية احتواء المنتج على بقايا المبيدات والطعم واللون والمحتوى من الدهون إضافة إلى المحتوى من البروتينات والعناصر الأخرى.

ويوضح الجدول التالي مقارنة في محتوى الخضر والفاكهة من بقايا المبيدات في منتج من زراعة عضوية وآخر من زراعة اعتيادية.

عام الانتاج	خضر وفواكه انتاج زراعة عضوية								خضر وفواكه انتاج زراعة اعتيادية							
	عدد العينات	خالية من بقايا المبيدات		أقل من الحد المسموح به ٠,٠١ملغ/كغ		أكبر من الحد المسموح به		عدد العينات	خالية من بقايا المبيدات		أقل من الحد المسموح به		أكبر من الحد المسموح به	
		عدد	%	عدد	%	عدد	%		عدد	%	عدد	%	عدد	%
١٩٨١	٤٣	٤٢	٩٨	١	٢	٠	٠	٤٨٤	٢٢٢	٤٦	٢٤٩	٥١	١٣	٣
١٩٨٤	١٠٨	١٠٠	٩٣	٧	٦	١	١	٣٨٣	١٨٠	٤٧	١٩١	٥٠	١٢	٣
١٩٨٥	٤٣	٣٥	٦٨	٦	١١	٠	٠	٤٥٦	٢٤٤	٥٣	٢٠٠	٤٤	١٢	٣

الشروط الواجب توفرها في عناصر المزرعة العضوية

أولاً: موقع المزرعة العضوية:

ان المتطلبات التَّي وضعت لموقع المزرعة العضوِّية الملائم يشمل كل ما يحُيط بالمزرعة من الخارج وبالتالي يُمكن ان يؤثر عليها و كذلك بما يوجد داخل المزرعة **وكمايلي:**

المعايير الخاصة بما يحيط بالمزرعة العضوية:

عند بداية تسجيل أية مزرعة عضوية لابد أن تتميز بمايلي:

١- ليست واقعة تحت تأثير مصنع أو مصانع ينبعث منها أبخرة أو غازات أو رماد سام.

٢- ليست واقعة بالقرب من أحد الطرق الرئيسية، والذي يكثر عليه حركة المرور وما ينتج عن ذلك من غازات سامة وبقايا وتأثيرات ضارة.

٣- ليست قريبة من محطات الصرف الصحي أو الزراعي والتي يتسرب منها بعض السوائل والتي يمكن أن تؤثر على المزرعة وتلوثها.

٤- ليست واقعة في منطقة ترش فيها المبيدات بواسطة الطائرات أو تتعرض لرش كثيف بالمبيدات المختلفة.

ب . المعايير الخاصة بالمزرعة نفسها :

١- أن لا تحتوي تربة المزرعة على عناصر ثقيلة فوق الحد المسموح بتواجدها .

٢- لم يسبق معاملة تربة المزرعة بمركبات كيميائية بطيئة التحلل.

٣- لا يسمح بالإنتاج المتوازي Parallel production أي زراعة محصول معين في المزرعة العضوية إذا كان مدير المزرعة العضوية يدير مزرعة أخرى غير عضوية وقريبة من المزرعة العضوية وتزرع نفس المحصول الذي يزرع في المزرعة العضوية .

ثانياً : الشروط الواجب توفرها فِّي مٌياه السقي :

١- لا تحتوي على مٌياه صرف صحي أو زراعي

٢- لا يتم عليها أي نوع من الصرف .

٣- يجب أن تكون المياه المستخدمة في السقي أو الأعمال الأخرى متجددة باستمرار .

ثالثاً: معايير الجودة للبذور والمواد النباتية الأخرى المستخدمة في الإكثار (شتلات، عقل ، براعم أو تقاوي وغيرها)

١- أن تكون منتجة في المزرعة العضوية نفسها أو في مزارع عضوية أخرى .

٢- إذا لم تتوفر بذور عضوية لصنف نباتي معين ولم يُستعمل بذور أو أي مواد إكثار عادية (درنات، أبصال، شتلات وغيرها) فيجب أن تكون:

- غير مهندسة وراثياً.
- غير معاملة كيميائياً.
- في حالة الدرنات يمكن استخدام درنات عادية غير عضوية وتزرع في أرض عضوية لمدة موسم والدرنات الناتجة يمكن اعتبارها تقاوي عضوية للاستخدام في الزراعة التالية.
- بالنسبة للشتلات يمكن استعمال البذور العادية لأي صنف على شرط أن تكون غير مهندسة وراثياً وغير معاملة كيميائياً وتزرع في مزارع عضوية لمدة خمسة أسابيع وتعتبر بعد ذلك شتلات عضوية.
- رابعاً: متطلبات المواد المستعملة في تغذية النبات وخصوبة التربة
- تشترط قوانين الزراعة العضوية استعمال محضرات طبيعية بطيئة الذوبان، وذلك لأن إضافة الأملاح السريعة الذوبان للنباتات تؤدي إلى امتصاص كميات كبيرة منها، فتنتفخ الخلايا ويزداد المحتوى المائي للنبات لذلك يكون أكثر عرضة للإصابة بالأمراض والحشرات وبالتالي يلجأ المزارع إلى استعمال المبيدات الحشرية والفطرية والتي تؤدي إلى الكثير من الأمراض للإنسان وكذلك تزيد من تلوث البيئة.

أ. مواد عضوية، وتعتبر مصدراً لعنصر النتروجين بصفة أساسية وتشمل:

١-الكمبوست Compost

٢-المخلفات الحيوانية بأنواعها المختلفة مثل مخلفات الدواجن manure Chicken

ومخلفات الأغنام manure Sheep ومخلفات الأبقار manure Cattle وغيرها.

- ٣-مسحوق ريش الدواجن meal Feather
- ٤-مسحوق الدم meal Blood
- ٥-مسحوق القرون meal Horn
- ٦-مسحوق العظام meal Bones
- ٧- مسحوق الأعشاب البحرية

- ٨- رماد الأخشاب غير المعاملة.
- ٩- مخلفات مصانع الألبان.
- ١٠- سماد قمامة المنازل (مخلفات نباتية وحيوانية).
- **ب- صخور ومعادن طبيعية:**
- ١- صخور الفوسفات كمصدر لعنصر الفوسفور.
- ٢- أملاح البوتاسيوم الطبيعية مثل كبريتات البوتاسيوم كمصدر للبوتاسيوم.
- ٣- عنصر الكبريت.
- ٤- محلول كلوريد الكالسيوم والدي قد يستخدم رشا على بعض الحاصلات الزراعية مثل البندورة والكمثرى والفليفلة وذلك لاحتياج هذه الحاصلات للكالسيوم بكثرة.
- خامساً: الشروط الواجب توفرها في المواد المستخدمة في مكافحة الآفات والأمراض:
- ١- أن تكون غير سامة للإنسان أو الحيوان أو النبات
- ٢- لا تمتص داخل النبات ولكن تعمل من الخارج.
- ٣- ليس لها صفة التراكم في التربة.
- ٤- أن استخدام المواد الحيوية مثل المستخلصات الميكروبية أو النباتية في المكافحة يجب أن تكون مأخوذة من مصادر غير مهندسة وراثياً.

المحاضرة الثالثة

المقاييس الاساسية للاتحاد الدولي لحركات الزراعة العضوية

International Federation of Organic Agriculture Movements(IFOAM)
وتشمل على:

١- متطلبات التحول:

الزراعة العضوية كمبدأ عام تهدف إلى تطوير نظام زراعي مستدام، ولكي يعمل أي نظام أيكولوجي زراعي مستدام بالشكل الأمثل فلابد من تنظيم التنوع في إنتاج المحاصيل وتربية الحيوانات بطريقة تؤدي إلى التفاعل بين جميع عناصر الإدارة الزراعية.

١- يجب التقيد بمتطلبات المقاييس خلال فترة التحول، وتطبيق جميع هذه المتطلبات على جميع العناصر عند بدء التحول وما بعد ذلك.

٢- للحصول على شهادة لمنتج من مزرعة أو مشروع تثبت أنه عضوي، يلزم إجراء معاينة له أثناء فترة التحول ويمكن احتساب فترة التحول بدء من تاريخ تقديم الطلب إلى الجهات المانحة للشهادات أو منظمات توحيد القياس، أو من تاريخ آخر استعمال لمدخلات غير معتمدة في المزرعة شرط ثبوت من أن متطلبات المقاييس قد استوفيت منذ ذلك التاريخ.

٣- لا يلزم أن تكون هناك فترة تحول تامة عندما تكون متطلبات المقاييس قد استوفيت وبشكل كامل خلال سنوات عديدة ، وفي مثل هذه الحالات يجب أن تجرى المعاينة خلال مرحلة زمنية معقولة تسبق الحصاد الأول

٢- طول فترة التحول:

يتطلب إقامة نظام إداري عضوي وتعزيز خصوبة التربة فترة مؤقتة هي فترة التحول، قد لا تكون هذه الفترة غير كافية لتحسين خصوبة التربة وترسيخ توازن النظام الأيكولوجي، لكن في هذه الفترة تبدأ جميع الإجراءات اللازمة للوصول لأهداف التحول، وبصفة عامة يجب أن تكون فترة التحول متوافقة مع الاستعمال السابق للأرض و الوضع الأيكولوجي وأهم المقاييس المتعلقة بذلك:

١- يمكن للمنتجات النباتية الناشئة عن إنتاج سنوي أن تحصل على شهادات تفيد بأنها عضوية، إذ استوفت متطلبات المقاييس طيلة فترة ١٢ شهر كحد أدنى قبل بدء الإنتاج.

ويمكن للنباتات الدائمة (باستثناء المراعي والمروج) أن تحصل على شهادات بأنها عضوية في الحصاد الأول بعد ثمانية عشر شهراً من إدارتها وفقاً لمتطلبات مقاييس الزراعة العضوية، ويمكن لمنتجات المراعي والمروج الحصول على شهادات تفيد بأنها عضوية بعد ١٢ شهراً من الإدارة العضوية وعندما تطلب الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي فترة ثلاث سنوات أو أكثر فلابد من الامتناع بشكل موثوق عن استعمال المواد المحظورة خلال هذه الفترة، مع العلم أنه يجوز منح الشهادة بعد ١٢ شهراً من تقديم الطلب

٢- يمكن تمديد فترة التحول من قبل الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي، وذلك يتوقف على الاستعمال السابق للأرض والأوضاع البيئية.

٣- يجوز للجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي أن تسمح ببيع منتجات نباتية بصفتها محصول زراعة عضوية خلال مرحلة التحول وذلك إذا حققت متطلبات المقاييس مدة ١٢ شهراً على الأقل

٣- الإنتاج المتوازي:

يجب تحويل المزرعة بالكامل وفقاً للمقاييس وخلال فترة من الزمن، ويجب على الجهة المانحة أن تضع مقاييس حول كيفية الفصل بين النظم الزراعية المختلفة من حيث الإنتاج وإصدار المستندات، كما يجب أن تحدد كيفية منع الخلط بين العوامل الدخيلة والمنتجات ، **على أن تضمن المقاييس التي يمكن العمل بها مايلي:**

١- يجب أن تضمن الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي في حال عدم تحول المزرعة بالكامل بأن الأجزاء العضوية والتقليدية من المزرعة منفصلة ويمكن معاينتها.

٢- لا يسمح في مرحلة التحول بإنتاج متزامن لمحاصيل تقليدية ومحاصيل عضوية ومنتجات حيوانية إلا إذا كان هذا الإنتاج مميزاً بشكل واضح.

٣- يجب على الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي لضمان الفصل الواضح بين الإنتاج العضوي والإنتاج التقليدي معاينة النظام بالكامل من الإنتاج إلى التسويق.

٤- لا يسمح باستعمال كائنات معدلة بطريقة الهندسة الوراثية في الجزء التقليدي من المزارع ذات الإنتاج العضوي والتقليدي المتزامن.

٤- صيانة الإدارة العضوية:

يبنى نظام الإدارة للحصول على شهادات تثبت أن المنتجات عضوية على التزام مستمر بممارسات الإنتاج العضوي ولا تعطي الجهة المانحة للشهادات شهادة إلا للإنتاج الذي يتوقع أو ينتظر معه أن يصان لمدة طويلة.

وأهم مقاييس صيانة الإدارة تبنى على أن الأرض والحيوانات التي يتم تحويلها لن تكون عرضة للتبدل بين الإدارة العضوية حيناً والتقليدية حيناً آخر.

٥- تحسين الأراضي والمزارع:

المناطق التي يلزم إدارتها على الوجه الصحيح وربطها لتسهيل التنوع البيولوجي تشمل :

١- الأرض العشبية الواسعة مثل الأرض السبخة والأرض الجافة.

٢- جميع المناطق غير الخاضعة للتعاقب وغير المسمدة بكثافة بصفة عامة ومنها المراعي الواسعة، المروج، الأراضي العشبية الواسعة ، البساتين الواسعة ، الأسيجة النباتية، أسيجة الشجيرات والأشجار، مجموعات الأشجار والشجيرات والغابات.

٣- الأرض المراحة الغنية أيكولوجياً الصالحة للزراعة.

٤- حدود الحقول (الواسعة) المتنوعة أيكولوجياً.

٥- المجاري المائية والبرك والينابيع والسهول المعرضة للانغمار بمياه الفيضان والأراضي الرطبة والمستنقعات والمناطق الأخرى الغنية بالمياه التي لا تستعمل للإنتاج الزراعي أو المائي المكثف.

٦- المناطق التي نمت فيها نباتات بعد أن تدهورت بفعل الإنسان.

وعلى الجهة المانحة أن تحدد مقاييس النسبة المئوية من مساحة المزرعة كحد أدنى، تسهيلاً للتنوع البيولوجي والتحول الطبيعي، ويجب أن تكون المقاييس شاملة للإجراءات الخاصة بتوفير الأراضي والتنوع البيولوجي وتحسينهما.

٦- اختيار المحاصيل والأصناف:

يجب أن تحصل جميع البذور والنباتات على شهادات تثبت أنها عضوية، مع مراعاة التنوع الوراثي عند اختيار الأصناف، ويجب أن تكون الأصناف والأنواع ملائمة لظروف التربة والمناخ ومقاومة للأمراض، وتعتمد المقاييس المتعلقة باختيار المحاصيل والأصناف على:

١- يجب استعمال البذور والنباتات العضوية في حال توفرها، وعلى الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي تحديد الفترات اللازمة للحصول على بذور ومواد نباتية أخرى تحمل شهادات بأنها عضوية.

٢- تستخدم البذور والنباتات التقليدية الغير معالجة كيميائياً، إذا لم تتوافر بذور تحمل شهادة بأنها عضوية، وإذا لم تتوفر بدائل أخرى، ويجب على الجهة المانحة للشهادة أن تحدد الشروط الخاصة بالاستثناءات والفترات الزمنية اللازمة لاستعمال أي بذور ونباتات معالجة كيميائياً.

٣- لا يسمح باستعمال بذور أو لقاح أو نباتات مهجنة أو مواد نباتية معدلة بالهندسة الوراثية.

٧- التنوع في إنتاج المحاصيل:

أساس إنتاج المحاصيل هو مراعاة تركيب خصوبة التربة والنظام الأيكولوجي المحيط وتوفير تنوع في الأصناف مع التقليل من فقد المغذيات إلى الحد الأدنى، ويتحقق التنوع عن طريق تعاقب المحاصيل بمختلف أنواعها والتغطية الملائمة للتربة لمدة تصل إلى سنة إن أمكن بأنواع نباتية مختلفة.

وعند اللزوم تطلب الجهة المانحة للشهادات أن يتم التوصل إلى تنوع كاف من حيث الزمان والمكان والأخذ بعين الاعتبار الضغط الذي تمارسه الحشرات والآفات على المحاصيل ، كما تجرى المحافظة على التربة وخصوبتها وعلى المادة العضوية والنشاط البيولوجي فيها، أو تحسينهما.

٨- خطة التسميد:

المبدأ الأساسي لخطة التسميد هو إعادة كميات كافية من المواد التي تتحلل بيولوجياً والتي من أصل جرثومي أو نباتي أو حيواني للتربة، لزيادة خصوبتها أو المحافظة عليها وعلى النشاط البيولوجي فيها ، ويجب أن تشكل المواد المتحللة بيولوجياً في المزارع العضوية الأساس لبرنامج التسميد، على أن تعمل إدارة التسميد على تقليل فقد المغذيات للحد الأدنى ، ومنع تراكم المعادن الثقيلة والملوثات الأخرى في التربة.

واعتبار الأسمدة المعدنية غير الاصطناعية والأسمدة المجلوبة ذات الأصل البيولوجي مكملة لإعادة تدوير المغذيات وليست بديلة عنها، كما يجب المحافظة على pH مناسبة للتربة

وتشير المقاييس المتعلقة بخطة التسميد إلى أنه يجب أن:

١- تشكل المواد التي تتحلل بيولوجياً والتي من أصل جرثومي أو نباتي أو حيواني الأساس لبرنامج التسميد.

٢- تضع الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي حدوداً لمجمل كمية المواد المتحللة بيولوجياً والتي تجلب للمزرعة، أخذة في الاعتبار الظروف المحلية والطبيعية المحددة للمحاصيل.

٣- تضع الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي مقاييس منع الافراط في تسميد مراعي الحيوانات مما قد يؤدي لخطر التلوث.

٤- تكون المواد المجلوبة من خارج المزرعة ضمن المنتجات التي يسمح باستخدامها بالتسميد وتحسين التربة.

٥- لا تستعمل الأسمدة المحتوية على فضلات الإنسان (الصرف الصحي)، في تسميد الخضروات المعدة للاستهلاك البشري ولا يلجأ إلى ذلك إلا بعد مراعاة جميع الشروط الصحية وتتولى الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي تحديد الشروط الصحية، وأن تضع الإجراءات التي تمنع انتقال الآفات والطفيليات والعوامل المعدية موضع التنفيذ.

٦- لا تستعمل نترات تشيلي وجميع الأسمدة النتروجينية المصنعة بما فيها اليوريا.

٧- لا تستعمل الأسمدة المعدنية إلا في نطاق دور تكميلي للمواد القائمة على الكربون، ولا يجوز إعطاء الإذن باستخدامها إلا من خلال استخدام ممارسات إدراية أخرى خاصة بالخصوبة.

٨- تستعمل الأسمدة المعدنية في تركيبتها الطبيعية، ولا يجوز معالجتها كيميائياً لزيادة ذوبانها، ويجوز للجهة المانحة منح استثناءات بناءً على مبررات وافية، على أن لاتشمل هذه الاستثناءات أسمدة معدنية تحتوي على النتروجين لماذا؟ لأن الأسمدة النتروجينية مصدرها غير طبيعي فهي تصنع كيميائياً من مشتقات النفط أو الغاز الطبيعي (نترات الأمونيوم – اليوريا) كما أنها تؤثر سلباً على التربة وتؤدي لتدهورها إذ تقلل من نشاط الكائنات الحية ، وتسبب تلوث المياه الجوفية وإزدياد ظاهرة الأترفة على المسطحات المائية.

٩- تضع الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي قيوداً على استخدام مدخلات مثل البوتاسيوم المعدني وأسمدة المغنيزيوم والعناصر النادرة وروث الحيوانات والأسمدة المحتوية على نسبة عالية من المعادن الثقيلة أو المواد الأخرى الغير مرغوبة مثل الخث القلوي والفوسفات الصخري والحمأة.

٩- إدارة الآفات الحشرية والأمراض والأعشاب الضارة:

كمبدأ عام يجب تنفيذ نظم الزراعة العضوية بطريقة تضمن أقل نسبة من الخسائر الناتجة عن الآفات والأمراض والأعشاب الضارة، ويتم التركيز على استعمال محاصيل وأصناف تأقلمت مع الظروف البيئية وبرنامج تسميد متوازن وتربة خصبة ذات نشاط بيولوجي عالي، ودورات زراعية صحيحة مرفقة بأسمدة خضراء، على أن يحدث النمو والتطور بشكل طبيعي، ويوصى بإدارة الأعشاب الضارة والآفات والأمراض عن طريق الأساليب الزراعية الواقية التي تحد من تطورها **مثل:**

١- اتباع دورات زراعية مناسبة.

٢- استخدام أسمدة خضراء.

٣- اتباع برنامج تسميد متوازن.

٤- حرث وتجهيز التربة الزراعية مبكراً.

٥- تغطية التربة بالمهاد.

٦- استخدام وسائل المكافحة الميكانيكية.

٧- تطيل دورة حياة الآفات وذلك عن طريق حماية الأعداء الطبيعية للآفات وتشجيعها عن طريق توفير إدارة مناسبة للعوائل مثل الأسيجة النباتية ومواقع التعشيش وغيرها.

وبصفة عامة يجب تنظيم إدارة الآفات من خلال فهم الاحتياجات الأيكولوجية للآفات وتعطيلها .

المقاييس العامة لإدارة الآفات تشمل على:

١- يسمح باستخدام المنتجات التي تستعمل لإدارة الآفات الحشرية و الأمراض والأعشاب الضارة والتي يتم تحضيرها بالمزرعة من نباتات وحيوانات وكائنات حية دقيقة محلية، وفي حال تعرض النظام الأيكولوجي أو نوعية المنتجات العضوية للضرر فإنه يلزم تقييم واستعمال مدخلات إضافية للزراعة العضوية من المنتجات بمكافحة الآفات مثل (المستحضرات البكتيرية – المبيدات ذات الأصل الطبيعي – الصلصال – رواسب القهوة – مسحوق غلوتين الذرة – الزيوت النباتية – الروتينون – الملح البحري وغيرها)

٢- يمنع استعمال كائنات أو منتجات معدلة بالهندسة الوراثية.

٣- يسمح بالمكافحة الحرارية للأعشاب الضارة والطرق الطبيعية لإدارة الآفات الحشرية والأمراض والأعشاب الضارة.

٤- التعقيم الحراري للتربة بهدف مكافحة الآفات والأمراض وذلك في ظروف لا تمكن من إجراء دورة زراعية صحيحة أو تجدد التربة، ولا يجوز للجهة المانحة للشهادات إعطاء الإذن إلا لكل حالة على حدة .

٥- يجب تنظيف جميع المعدات المجلوبة من نظم زراعية تقليدية على الوجه الصحيح وأن تكون خالية من أي بقايا قبل استعمالها في مناطق زراعية عضوية.

٦- يمنع استعمال مبيدات الآفات المصنعة.

٧- يمنع استعمال منظمات النمو المصنعة، ولا يجوز استعمال الأصباغ المصنعة لإدخال تعديل تجميلي على المنتج العضوي.

١٠- مكافحة التلوث:

يعتمد في ذلك على اتخاذ جميع الإجراءات المناسبة لتقليل التلوث من خارج المزرعة أو داخلها ، وفي حال وجود خطر أو شك فإنه يجب على الجهة المانحة للشهادات أو منظمة التوحيد القياسي أن تضع حدوداً لمستويات الاستعمال القصوى للمواد الحاوية على المعادن الثقيلة والملوثات الأخرى للحد من تراكمها، وفي حال الشك بوجود تلوث فإنه على الجهة المانحة أن تتأكد من إجراء تحليل للمنتجات ذات

العلاقة ومصادر التلوث المحتملة(التربة – المياه- الهواء- المدخلات) لتحديد مستوى التلوث، لتتخذ الإجراءات اللازمة في ضوء ذلك.

وبالنسبة إلى أغطية المنشآت المحمية والأغطية البلاستيكية للتربة والأسيجة الناعمة وشباك الحماية من الحشرات وأغلفة العلف ، فإنه يسمح باستخدام المنتجات المصنعة من البولي إيثلين ، البولي بروبيلين أو البولي كربونات، على أن يتم إزالتها من التربة بعد الاستعمال، وعدم حرقها في المزرعة.

١١- المحافظة على التربة والمياه:

المبدأ العام للمحافظة على التربة والموارد المائية هو التعامل معها وإدارتها بطريقة مستدامة، ويجب اتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع انجراف التربة وتملحها، ومنع الاستخدام المفرط والخاطئ للمياه، وتلوث المياه الجوفية والسطحية **وأهم المقاييس الواجب الأخذ بها هي:**

١- منع أو الحد من عمليات تعرية الأرض عن طريق حرق المواد العضوية (كقطع النباتات وحرقها وحرق القش)

٢- منع تعرية أي غابة طبيعية

٣- منع استغلال الموارد المائية واستنزافها بشكل مفرط

٤- اتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع انجراف التربة

٥- الاحتفاظ بمعدلات مناسبة من الحيوانات بناءً على طلب الجهة المانحة كي لا تؤدي إلى تدهور التربة وتلوث المياه الجوفية والسطحية.

٦- اتخاذ الإجراءات المناسبة لمنع ارتفاع ملوحة التربة والمياه.

١٢- جمع النباتات البرية الأصل وعسل النحل:

يراعى أن تساهم عملية الجمع ايجابياً في صيانة المناطق الطبيعية، وعند الجمع أو الحصاد يجب الانتباه إلى صيانة النظام الأيكولوجي واستدامته **وأهم المقاييس الضابطة لذلك هي:**

١- لا تحصل المنتجات البرية التي يتم حصادها على شهادة تفيد بأنها عضوية إلا إذا كانت ناشئة في بيئة مستقرة وذات نمو مستدام، مع مراعاة أن لايزيد الحصاد أو جمع المنتج عن القدرة الانتاجية المستدامة للنظام الأيكولوجي ، وألا يهدد وجود الأنواع النباتية أو الحيوانية.

٢- لا تصدر للمنتجات شهادة إفادة بأنها عضوية إلا إذا كانت ناشئة عن منطقة جمع محدودة بوضوح وليست معرضة لمواد ممنوعة وخاضعة للمعاينة.

٣- يلزم أن تبعد منطقة الجمع مسافة مناسبة عن المزارع التقليدية ومصادر التلوث.

٤- يلزم تحديد المدير المسؤول عن حصاد وجمع المنتجات وأن يكون ملماً بمنطقة الجمع.

مبادئ الزراعة العضوية

١- مبدأ الصحة:

تساهم الزراعة في المحافظة على صحة الكائنات الحية

(الإنسان – النبات – الحيوان) والأنظمة البيئية من خلال الابتعاد عن استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية والأدوية البيطرية والمواد المضافة للأطعمة التي قد يكون لها تأثيرات سلبية على الصحة .

٢- مبدأ البيئة:

تساهم الزراعة العضوية في المحافظة على استدامة الموارد البيئية من خلال تخفيض استخدام المدخلات الزراعية، عبر تدويرها وبالتالي الحفاظ على الموطن الأصلي للكائنات والتنوع الجيني والزراعي.

٣- مبدأ العدالة :

تساهم الزراعة العضوية في تأمين الإنصاف لجميع الأطراف سواء كانوا مزارعين عمال، موزعين، تجار أو مستهلكين، تمنح الزراعة العضوية من ينضم إليها الحياة الكريمة وتوفر الغذاء وتخفض الفقر بطريقة عادلة اجتماعياً وبيئياً بحيث تحفظ الموارد للأجيال القادمة.

٤- مبدأ العناية:

تساهم الزراعة العضوية عبر طرق الإدارة المعتمدة بحماية البيئة والصحة والبقاء للأجيال الحالية والقادمة.

يمكن لمزاولي الزراعة العضوية أن يحسنوا الكفاءة وأن يرفعوا من سقف الإنتاج، شرط أن لا يكون على حساب تعريض الصحة للخطر.

الصعوبات والمعوقات المقيدة للتوسع في الزراعة العضوية

هناك بعض المعوقات والصعوبات التي تعترض التوسع في الزراعة العضوية وانتشارها سببها العوامل المتعلقة بالمعرفة والعادات والتقاليد، توفر الاحتياجات والتسويق ، وجانب أخر يتعلق بخصوبة وصيانة التربة، ومشاكل وأضرار الآفات والأمراض، **ويمكن إيجاز هذه العوامل بمايلي:**

١- نقص المعرفة بالزراعة العضوية بصفة عامة، وتفهم المعلومات المتعلقة بالأسس والمقاييس الحاكمة لها بصفة خاصة.

٢- المشاكل المتعلقة بإدارة المحصول ومنها التناوب المحصولي والسيطرة على الآفات.

٣- انتشار بعض الأفكار الخاطئة أو المعتقدات السلبية المعاكسة لإقبال المزارعين على الزراعة العضوية، ومنها على سبيل المثال تعقيد الإجراءات اللازمة للتسجيل والتحول والحصول على الشهادات، والاعتقاد بأن الزراعة العضوية تؤدي إلى نقص كبير دون التأكيد على القيمة الاقتصادية وجودة المنتجات.

٤- انتشار إجراءات الإنتاج التقليدية المستخدمة من قبل المزارعين، وانخفاض معدلات تغييرها بالتقنيات المحسنة بصفة عامة، وعدم قبول المزارعيين للتقنيات الحديثة بسهولة بسبب العوامل الاقتصادية أو العادات والتقاليد.

٥- قلة المنتجات والمواد اللازمة للاستخدام في الزراعة العضوية وخاصة المستعملة في تحسين خواص التربة والإمداد بالعناصر الغذائية وأيضاً المستخدمة في مكافحة الآفات.

٦- المشاكل المتعلقة بتسويق المنتجات العضوية وقلة الخبرة بها على المستوى المحلي أو التصديري، ومنها التركيز على أسواق معينة وإهمال أسواق أخرى، كذلك المنافسة السعرية بين المصدرين مما يترتب عليه انخفاض الأسعار لصالح المستوردين، والوقوع في بعض الاخطاء التي قد تضر بسمعة المنتجات في الأسواق الخارجية، بالإضافة إلى ندرة الاقبال على المعارض الدولية المهتمة بالزراعة العضوية لفتح أسواق ومنافذ جديدة للمنتجات العضوية والاعلان عنها.

المحاضرة الرابعة

المــادة العضــوية Organic Matter

المواد العضوية تعبير يشمل المخلفات النباتية وفضلات الحيوانات الخام، التي لم يتناولها أي تحلل أحيائي أو كيميائي

إن مقدار الطاقة المنتجة في الكتلة الحيوية التي تبنيها الكائنات ذاتية التغذية وبصورة خاصة النباتات على مستوى الكرة الأرضية تقدر بمليار طن كلوكوز وهذه الطاقة لو تحولت الى طاقة حرارية فأنها ستؤدي إلى رفع درجة حرارة الغلاف الجوي أذ تقدر طاقتها بما يعادل طاقة عشرات القنابل الذرية، كما أن حرق هذه المخلفات سيؤدي الى زيادة في تلوث الهواء الجوي ورفع درجة

حرارته فضلاً عن هدر للمكونات الداخلة في بناء تلك المخلفات والتي تعد المصدر الرئيسي لغذاء الأحياء الدقيقة

مكونات المادة العضوية

١- المواد التي تذوب في الماء وتشمل السكريات والكلوكوسيدات والأحماض الأمينية وأملاح النترات والكبريتات والفلوريدات وأملاح البوتاسيوم.

٢- المواد التي تذوب في الأيثر والكحول وتشمل الدهون والزيوت والشموع والمواد الراتنجية والتأنينات والقلويدات والمواد الملونة (الصبغات).

٣- المواد السليلوزية Cellulose substances

٤- أنصاف السليلوز Hemi cellulose substances

٥- المواد اللغنينية Lignin substances

٦- المواد البروتينية Protein substances.

٧ الأملاح المعدنية التي لا تذوب بالماء مثل سليكات البوتاسيوم والمغنيسيوم والألمنيوم وهي تكون مع الأملاح المعدنية الذائبة ما يعرف بالرماد.

فالمادة العضوية تعطي بعد تحللها وتفككها بفعل الأحياء الدقيقة والنشاط الحيوي خلال مرحلة التمعدن السريع عناصر معدنية بسيطة ومركبات غازية (CO_2,NH_3)، كما تعطي معقدات دبالية غروية كنتاج لعملية التدبل والتي ينتج عنها مركبات جديدة غير المواد البسيطة التي بدأت بها بفعل عملية التفكك الحيوي، فعند توفر الظروف البيئية الملائمة من رطوبة وتهوية وحرارة تعمل الأحياء الدقيقة على تحلل المواد العضوية فينتج عن التحلل غازات تتطاير إلى المحيط وطاقة جزء منها تستهلك الأحياء الدقيقة في بناء أجسامها والجزء الآخر يتحرر الى حرارة تنفذ الى المحيط ومواد كيمياوية حيوية تسمى المواد غير الدبالية

Non humified substances

(تشمل الكاربوهيدرات والبروتينات والأحماض الأمينية والدهون والصبغات والأحماض العضوية)

أما المواد الدبالية humified substances فهي النواتج التي تتكون بفعل عمليات التخليق الحيوي الثانوية لتكوين سلسلة من المعقدات البوليميرية وتقسم حسب وزنها الجزيئي وخواصها إلى حامض الفولفيك Fulvic acid وحامض الهيوميك Humic acid والهيومين Humin فهي أذن خليط غير متجانس من المواد المتبقية من الكائنات النباتية والحيوانية والأحياء الدقيقة التي نتجت خلال مراحل عملية التحلل Decompositionعبر مدة طويلة من الزمن، وتتركب من عدة عناصر مغذية أهمها الكاربون والهيدروجين والأوكسجين والنتروجين

والكبريت والفسفور وغير ها من العناصر المعدنية . أما الأسمدة العضوية فهي كل المخلفات النباتية والفضلات الحيوانية المخمرة طبيعياً أو المحضرة صناعياً التي تتفسخ أحيائياً عند اضافتها للتربة وتعطي مركبات معدنية بسيطة أو غازات مثل NH3,CO2, O2

ومركبات غروية تسمى الدبال Humus الذي يلعب دوراً هاماً في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية والأحيائية للتربة.

ويعرف الدبال: بأنه مركب معقد ينتج من التحلل التدريجي للمواد العضوية بفعل الأحياء الدقيقة المختلفة **وأهم صفاته العامة ما يلي:**

١- مادة سمراء داكنة اللون أو سوداء.

٢- لا يذوب في الماء لكنه يكون معه محلولاً غروياً ويذوب بدرجة كبيرة في المحاليل القلوية المخففة وخاصة بالغليان مكوناً مستخلصاً داكن اللون ويمكن ترسيب جزء كبير من هذا المستخلص عند المعادلة بالأحماض المعدنية.

٣- يحتوي على نسبة من الكربون أعلى مما موجود في أجسام النباتات والأحياء الدقيقة تتراوح بين ٥٦%-٥٥ وقد تصل إلى ٥٨% ويعود ذلك لأرتفاع محتواه من اللكنين.

٤ - محتواه من البروتين مرتفع قد يبلغ اكثر من ١٧% .

٥- تكون النسبة بين الكربون: النتروجين بحدود ١٠:١ .

وتكون ترب المناطق الحارة الجافة ونصف الجافة كما هو في غالبية الدول العربية فقيرة بالمادة العضوية. وتعتبر التربة فقيرة بالمادة العضوية إذا قلت نسبة الدبال عن ٣% بينما تعتبر غنية إذا احتوت من ١٠%-٥ وتعد الأرض دبالية إذا زادت النسبة عن ٣٠%

التر كيب الكيميائي للمادة العضوية

تتكون المادة العضوية (المخلفات الحيوانية والنباتية) من حوالي ٧٥% ماء والباقي مادة جافة عبارة عن الأنسجة النباتية وافرازات الحيوانات وتتركب كيميائياً من الكربون والأوكسجين والهيدروجين والنتروجين وعناصر معدنية أخرى والتي تكون على هيئة ثلاث مركبات رئيسية هي:

أولاً -السكريات المتعددة Poly saccharides : تشمل عدد كبير من المواد الكاربوهيدراتية الطبيعية التي تشتق جزيئاتها من عملية بلمرة Polymerization لعدد من السكريات البسيطة أو السكريات الأحادية Monosaccharides مثل الكلوكوز Clucose ، مانوز Mnose ، أرابينوز Arabinose ، زايلوز

Xylose، حامض كلوكورونيك، حامض كالكتيورونيك، كلوكوز أميني وغيرها.

وتتضمن السكريات المتعددة:

أ- السيليلوز Cellulose : مادة كربوهيدراتية معقدة تشكل ما نسبته ٦٠%-١٥ من المخلفات النباتية وتزداد نسبته في الأعضاء النباتية بتقدم عمر النبات لذلك تعتبر المخلفات النباتية أهم مصدر كربوني ومصدر طاقة للأحياء الدقيقة، والسيليلوز يدخل في تركيب جدر خلايا النباتات الراقية والطحالب وعدد من الفطريات وبعض أنواع البكتيريا، وربما يعتبر أكثر المركبات العضوية انتشاراً في الطبيعة، ويتراوح عدد جزيئات السكر في جزيء السيليلوز ما بين (١٤٠٠ – ١٠٠٠٠) جزيء، ويختلف ذلك باختلاف النبات

ويتركز وجود السيليلوز في جدر الخلايا. وهو لا يوجد بشكل سلاسل بسيطة إنما يكون بشكل سلاسل متحدة في وحدات دقيقة تسمى Micelles ومجاميعها تترتب بشكل خاص لتكوين تركيب أكبر يسمى Microfibril حيث تترسب هذه التراكيب في الجدار الخلوي ويوجد بينها مادة اللكنين مع سكريات معقدة بنسب أقل. والسيليلوز من الكربوهيدرات المقاومة للتحلل بواسطة الأحياء الدقيقة والأنزيمات ويعتمد تحلله على عدد من العوامل البيئية مثل الحرارة، التهوية، الرطوبة، درجة الحامضية pH، المحتوى النتروجيني ونسبة اللكنين الموجودة

ب- أنصاف السيليلوز Hemi cellulose

هي مواد كربوهيدراتية معقدة توجد بنسبة تصل بين ٣٠% – ١٠ من تركيب المخلفات النباتية حيث يدخل في جدر الخلايا المسنة للأنسجة النباتية، وعلى الرغم من التشابه الكبير في التسمية بين السيليلوز وأنصاف السيليلوز إلا أن تركيبهما يختلف تماماً ولا يوجد تشابه بينهما، فأنصاف السيليلوز عبارة عن بعض السكريات المتعددة عديمة الذوبان في الماء وعند تحللها مائياً بالحامض المعدني الساخن المخفف تعطي سكريات سداسية Hexoses مثل (الكلاكتوز والفركتوز و كلوكوز والمانوز)

وسكريات خماسية PentosesوحامضUronic acid

مثل (سكر الزايلوز، والأربينوز) ويعتمد تحلله على عدد من العوامل البيئية كما هو الحال في السيليلوز، وأنصافً السيليلوز عبارة عن سلسلة معقدة يدخل فيها السكريات وحامض يورونيك أو بدونه.

وعلى ذلك تقسم إلى:

١- مركبات اليورونيدات المتعددة Polyuronides تتكون من وحدات متكررة من السكريات وأحماض اليورونيك.

٢- مركبات Cellulosans وتتكون من وحدات السكريات فقط.

جـ - النشاء Starch

من السكريات المتعددة التي تتكون من تكاثف السكريات السداسية وفي النبات تمثل مخزوناً للكربوهيدرات حيث يوجد في الأوراق لأداء عملية التمثيل الضوئي ويتكون النشأ من مجموعتين من المركبات هما:

١- مركب الأميلوز Amylose : وهو مركب يتكون من سلاسل مستقيمة من سكر الكلوكوز (بحدود ٥٠٠-٢٠٠ وحدة) ترتبط مع بعضها بروابط كلايكوسيدية

٢- مركب الأميلوبكتين Amylopectin: وهو مركب يتكون بالإضافة إلى السلاسل المستقيمة من سكر الكلوكوز من سلاسل متفرقة التي ترتبط بروابط كلايكوسيدية وتكون عدد وحدات سكر الكلوكوز أكثر بكثير مما هو عليه في جزء الأميلوز.

د- المواد البكتينية Pectic -substances

هي سكريات متعددة معقدة مكونة من وحدات من حامض الكالاكتويورونيك Galacturonic acid والمركبات البكتينية تضم ثلاثة مكونات أساسية هي

١- البروتوبكتين Protopectin : وهي مواد غير ذائبة في الماء تتكون من وحدات من حامض الكالاكتويورونيك بشكل بوليميرات محتوية على مجاميع الأيستر والبروتوبكتين مكون من مكونات جدار الخلية.

٢- البكتين Pectin: يشابه المركب الأول في تركيبه إلا انه قابل للذوبان في الماء ونسبة مجاميع الأيستر فيه بحدود .٨%

٣ - حامض البكتيك Pactic acid: وهو عبارة عن عدد من وحدات حامض الكالاكتويورونيك acid Galacturonicخالية من روابط المثيل ايستر.

وهذا المركب قابل للذوبان في الماء ويتميز بأنه يكون هلام البكتيك Pactic gel عند معاملته بالكالسيوم، كما أن معاملة المواد البكتينية بمادة قلوية مخففة يؤدي إلى تحللها وتنفصل مجاميع الأيستر كما تنفرد مجاميع الكاربوكسيل في سلاسل حامض الكالاكتويورونيك فيتكون حامض البكتيك.

هـ - الكيتين Chitin

من أكثر السكريات المتعددة شيوعاً، يحتوي في تركيبه على السكريات الأمينية Aminosugar وهو مكون بنائي يعطي القوة الميكانيكية للأحياء التي يدخل في تركيبها فهو ناتج عمليات التمثيل الغذائي للفطريات والخمائر فتستعمله في بناء جدر خلاياها، في حين لا يدخل في بناء جدر خلايا البكتريا وهو عديم الذوبان في الماء والمذيبات العضوية والقلويات المركزة أو الأحماض المعدنية المركزة.

ويتركب الكيتين من سلاسل مستقيمة طويلة من وحدات

.N-acetylglucose amine

و- الأنيولين Inulin

مركبات كربوهيدراتية تخزنها بعض الأجناس النباتية في جذورها أو درناتها أو سيقانها أو الأوراق بدالاً من النشاء، ويتكون الأنيولين من مادة سكرية معقدة تتألف من وحدات سكر الفركتوز Fructose يتراوح عددها بين ٢٨-٢٥ جزيء فركتوز.

ثانياً - اللغنين Lignin

مركب يتكون جزيئه من ثلاثة عناصر هي الكربون والهيدروجين والأوكسجين، إلا أن تركيبها حلقي Aromatic، وليس كما هو الحال في مركبي السيليلوز وأنصاف السيليلوز ويأتي اللكنين في المرتبة الثالثة من ناحية انتشاره كمكون لأنسجة النبات بعد السيللوز وأنصاف السيللوز.

وتختلف نسبته من نبات إلى آخر باختلاف عمر النبات. تتراوح نسبته من ٣٠%-٥ من تركيب النبات على أساس الوزن الجاف. واللكنين مادة غير متجانسة التركيب الكيميائي وليس لها تركيب واحد وهو مقاوم للتحلل بواسطة الأحماض hydrolysis Acid ، حيث ان تأثير الأحماض المعدنية المركزة عليه بسيط كما انه عديم الذوبان في الماء الساخن والمذيبات العضوية المتعادلة إلا أنه يذوب في القلويات ومن الخواص المميزة جداً للكنين مقاومته للتحليل الأنزيمي، ويتم تحلله في وجود أو غياب الأوكسجين، غير أن معدل التحلل في الحالتين أقل بكثير من معدلات تحلل السيليلوز وأنصاف السيليلوز والمركبات الكربوهيدراتية الأخرى.

ثالثاً- البروتينات Proteins

هي المواد الأساسية التي تحتوي على النيتروجين وتتكون من ارتباط الأحماض الأمينية acids Amino ويتراوح وزنها الجزيئي بين بضعة آلاف إلى العديد من الملايين

كما يدخل في تركيب المادة العضوية الجافة بعض الأحماض العضوية مثل حامض الستريك Citric acid، ، حامض الأوكزاليك Oxalic acidوحامض الماليك Malic acidويدخل في تركيبها بعض الأملاح مثل كاتيونات الكالسيوم والمغنسيوم والبوتاسيوم والحديد وأنيونات الفوسفات والكلوريد والسلفات

والسيليكات وتختلف نسبة المركبات الداخلة في تركيب المادة العضوية حسب طبيعة المادة العضوية نفسها، وتقدر النسبة المئوية لهذه المركبات في المواد النباتية بالأتي

المركبات	النسبة المئوية
كربوهيدرات (نشويات وسكريات)	١-٥
سيليلوز	١٥-٦٠
أنصاف سيليلوز	٠-٥٠
اللكنين	٥-٣٠
بروتينات بسيطة ومعقدة	١-١٥
زيوت ، شموع ، تانينات ومواد ملونة	١-٨
المكونات المعدنية (من الوزن الكلي للأنسجة)	٥-٠٥

تكون الدبال Formation of Humus

تختلف مجاميع مركبات المادة العضوية فيما بينها بدرجة كبيرة من حيث مقاومتها للتحلل فيلاحظ اختفاء المواد سريعة التحلل أولاً ثم يبطئ التحلل بعد ذلك وتختفي الأنسجة النباتية الفتية بعدها الأنسجة الأكبر عمراً، وهكذا تتباطأ سرعة التحلل كلما ازداد تعقيد تركيب جزيئات المواد وتترتب المركبات حسب سرعت تحللها بالشكل الآتي:

سكر الكلوكوز النشأ السيليلوز ثم اللكنين الذي يتميز بمقاومة كبيرة للتحلل، من جهة ثانية تتحلل بروتينات الأجزاء النباتية بسرعة إلا ان نواتج تحللها تستخدم من قبل الأحياء الدقيقة لبناء بروتينات بلازما خلاياها، وفي نهاية التحلل تبقى مادة ذات تركيب معقد تكون أكثر ثباتاً في التحلل ذات لون غامق وطبيعة غروية وهي الدبال Humus

فالدبال مادة بوليميرية معقدة التركيب Complex polymers، تحتوي على نسبة ضئيلة من المواد القابلة للذوبان في الماء مثل السكريات والأحماض الأمينية غير أن أغلب مواده لا تذوب في الماء.

تركيب الدبال

تعد الأحماض الدبالية المكون الأساسي للدبال مع بعض المواد العضوية الأخرى وتؤدي الأحماض الدبالية دوراً هاماً في تحديد خواص المادة العضوية وتأثيراتها الفيزيائية والكيميائية وتتكون هذه الأحماض من مجاميع فينولية مبلمرة ومؤكسدة ويرتبط بهذه المجاميع الأحماض الأمينية والببتيدات وبعض المواد العضوية الأخرى.

وبما أن اللغنينات تتكون من وحدات فينولية وتشكل جزء كبيراً من تركيب النبات وهي مقاومة للتحلل لذلك اعتبرت بأنها المصدر الرئيسي للوحدات الفينولية التي تتكون منها الأحماض الدبالية على الرغم من وجود تلك الوحدات في تركيبها كما في اللغنين ألا أنهما يختلفان كثيراً في عدة أوجه .

س: يختلف اللغنين عن الأحماض الدبالية بعدة نقاط تحدث عنها.

١- زيادة نسبة النتروجين في الأحماض الدبالية عنها في اللغنين.

٢- نقص في كمية الوحدات الفينولية الناتجة عن تحلل الأحماض الدبالية مقارنة باللغنين.

٣- كثير من الوحدات الفينولية الداخلة في تركيب الأحماض الدبالية لا تشابه تلك الموجودة في اللغنين ويعتقد أنها وحدات تم تصنيعها من قبل الأحياء الدقيقة.

والمواد الدبالية تتكون من عدد من المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة وقسم كبير من تلك المواد يرتبط بروابط مختلفة مع الجزء المعدني للتربة لذا فإن فصلها وتجزئتها يتطلب استخدام المذيبات اللازمة لتحطيم هذه الروابط وقبل كل شيء البدء بانتزاع الكالسيوم Decalcination

مما تتكون المواد الدبالية:

١- أحماض الهيومك Humic acids

$C_{75}H_{22}O_{17}N_2(COOH)_2(OH)_6(CO)_2$

تمثل أحماض الهيومك مجموعة المواد الدبالية التي يتم استخلاصها بالمحاليل القلوية أو المذيبات الأخرى بشكل محاليل داكنة اللون أو حبيبات، والتي تتكون من هيومات الصوديوم والأمونيوم والبوتاسيوم والتي تترسب بالمحاليل الحامضية بشكل راسب هلامي Gelغير متبلور وتتضمن أحماض الهيومك المستخلصة بالتركيب الكيمياوي التالي من العناصر :

العنصر	النسبة المئوية
كربون	٥٠-٦٢%
هيدروجين	٢,٨-٦%
أوكسجين	٣١-٤٠%

نيتروجين % ٦-٢

ويعود سبب التفاوت في التركيب الكيميائي لأحماض الهيومك من العناصر **(لماذا)** كون تلك الأحماض لا تمثل صيغة محددة من الناحية الكيميائية كما انها ليست ذات تركيب بنائي ثابت ومحدد، بل أنها مجموعة من المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة المتماثلة في تركيبها وصفاتها، حيث وجد أنها تحتوي على الفسفور، الحديد، السيلكون، الألمنيوم والكبريت بحدود ١٠-١% من تركيبها إضافة إلى العناصر الرئيسية المذكورة

وتتجمع معظم كميات أحماض الهيومك في الطبقة العليا من التربة لارتباطها مع الكالسيوم والمنغنيز مما يؤدي إلى فقدانها قابلية الانتقال.

س- بماذا تتميز الأحماض الهيومية بـ:

١- تنوع حجم دقائقها وعدم تجانسها من حيث تفاصيل بناءها التركيبي ولذلك يكون تحديد وزنها معقد جداً.

٢- تمثل أحماض الهيومك أهم جزء من الدبال وذلك لسعتها التبادلية العالية بالنسبة للأيونات الموجبة.

٣- تلعب دوراً مهما في بناء التربة المهم زراعياً وهي مصدراً احتياطياً للمواد الغذائية للنبات خاصة النتروجين.

٤- إن أحماض الهيومك الحرة وأملاحها مع الأيونات الموجبة الثنائية والثلاثية التكافؤ فتكون غير ذائبة وتوجد على هيئة هلام Geal

٥- أملاح حامض الهيومك للعناصر القاعدية أحادية التكافؤ مثل البوتاسيوم والصوديوم والأمونيوم والليثيوم تكون ذائبة أو عالية الانتشار وتكون محاليل غروية ذات لون داكن من البني الفاتح إلى البني الغامق إلى الأسود تقريباً.

٦- درجة تفاعل المعلق المائي للأحماض Water acids for suspension هو pH٣,٠ =

٢-أحماض الفولفيك Fulvic acids

هي المواد الدبالية ذات اللون الأصفر أو الأحمر الخفيف التي تبقى في المحلول بعد تحميض Acidification المستخلص القاعدي وترسيب أحماض الهيومك منه، واسم حامض الفولفيك مشتق من الكلمة اللاتينية Fulvus وتعني أصفر.

وأحماض الفولفيك هي مجموعة من المركبات ذات الأوزان الجزيئية الكبيرة المتشابهة في بناءها التركيبي ويختلف التركيب لأحماض الفولفيك عن التركيب لأحماض الهيومك من حيث نسبة ما تشترك فيه العناصر الداخلة في تركيب هذه الأحماض وكما موضح بالآتي:

العنصر	النسبة المئوية
كربون	٤٤-٤٩%
أوكسجين	٤٤-٤٩%
هيدروجين	٣,٥-٥%

نيتروجين ٢-٦%

ويمكن يحدث تحول تدريجي لأحماض الفولفيك إلى أحماض الهيومك والعكس بالعكس يمكن اعتبار أحماض الفولفيك أشكالاً أولية لأحماض الهيوميك أو نواتج تحطمها.

س: قارن بين أحماض الفولفيك وأحماض الهيوميك.

١- إن نسبة الكربون إلى الهيدروجين C / H لأحماض الفولفيك تكون دائماً أضيق مقارنة مع أحماض الهيومك وأن مقدار الرماد في أحماض الفولفيك يصل إلى ٧-١٠%.

٢- تتميز أحماض الفولفيك بأنها أكثر حباً Hydrophilic

بسبب زيادة نسبة المجاميع الألفاتية المحبة للماء إلى المجاميع العطرية التي تحمل صفات الكارهة للماء على عكس الأحماض الهيومية

٣- أحماض الفولفيك من الأحماض القوية تقع بين 2.8 - =٢,٦pH، بينما أحماض الهيومك ذو التركيز المتشابه لتركيز أحماض الفولفيك المذكورة له درجة ٣,٧= pH

٣ - الهيومين Humin

هو ذلك الجزء من المواد الدبالية الذي لا يستخلص بالمحاليل القاعدية حتى بعد انتزاع الكالسيوم من الوسط، ويمكن استخلاصه بطريقة المعاملة المتناوبة بالحامض والقاعدة، وهو معقد من المواد الدبالية مشابه للمعقد المستخلص بالقاعدة بصورة مباشرة من الوسط المنزوع الكالسيوم بمعنى انه يتكون من أحماض الهيومك والفولفيك.

وتختلف أحماض الهيومك الموجودة في الهيومين عن تلك الاعتيادية بكونها تحتوي على نسبة أقل من الكربون ونسبة أعلى من الأوكسجين والهيدروجين، كما أن أحماض الهيومك والفولفيك الموجودة في الهيومين تكون على درجة عالية من البلمرة (Bolymerization)والانضغاط التراص(Compactness)مما يعطيها المقاومة الكافية لفعل القواعد.

بالنتيجة يمكن القول ان الدبال مادة غير قابلة للذوبان في الماء على الرغم من أن بعض منه يكون معلقاً غروياً في الماء النقي لكن الجزء الأكبر منه يذوب في المحاليل القلوية المخففة وقد تذوب بعض مكوناته في المحاليل الحامضية.

طبيعة وصفات الدبال

١ - مادة ذات طبيعة غروية غير بلورية لها سعة امتصاص أكبر من السعة الامتصاصية لمعادن الطين.

٢ - تصل كميات الماء التي يمتصها الدبال ٨٠-٩٠% من وزنه في حين يمتص الطين ما يقارب ١٥-٢٠%.

٣- مطاطية ودرجة ليونة الدبال قليلة.

٤- تشابه وحدات وصفائح الدبال إلى حد ما وحدات وصفائح الطين من حيث توزيعها وتنظيمها كما تحتوي سطوحها على شحنات سالبة لكن لا يتكون من سليكون الألمنيوم والأوكسجين والحديد بل يتكون من الكربون والأوكسجين والهيدروجين مع كميات قليلة من النتروجين والكبريت والفسفور.

٥- تؤدي المادة الدبالية دوراً مهماً في تحسين خواص التربة الفيزيائية والكيميائية كما أنها تعمل كمستودع للعديد من العناصر الغذائية اللازمة للنبات فضلاً عن دورها في المحافظة على القدرة التنظيمية للتربة Soil buffering capacity .