وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنيـــــة الجنوبية
المعهد التقنـي / الشطرة
قسم الانتاج النباتي

# الحقيبة التعليمية

## المادة

## الزراعة العضوية

## لطلبة المرحلة الثانية

مدرس المادة

## الاستاذ المساعد

## رعد جواد محمد كاظم

**وزارة التعليم العالي والبحث العلمي**

**الجامعة التقنيـــــة الجنوبية**

**المعهد التقني / الشطرة**

**قسم الانتاج النباتي**

## المفردات الدراسية للتخصصات الزراعية

| اسم المادة | باللغة العربية | الزراعة العضوية | السنة الدراسية | عدد الساعات الاسبوعية | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | باللغة الانكليزية | Organic Agriculture | | النظرية | العملية | المجموع | عدد الوحدات |
| لغة تدريس المادة | | اللغة العربية | الثانية | ٢ | ٢ | ٤ | ٤ |

## المفردات النظرية والعملية

### ١- المفردات النظرية :

| المفردات النظرية | |
|---|---|
| الاسبوع | تفاصيل المفردات |
| الاول | مقدمة – نبذة تاريخية – تعريف الزراعة العضوية – الاهداف الاساسية للانتاج الزراعي العضوي |
| الثاني | اهمية واسباب التحول الى الزراعة العضوية عالميا |
| الثالث | ماهي المخلفات النباتية والحيوانية – مصادرها – كيفية الاستفادة منها في تسميد التربة – محتواها من العناصر الغذائية |
| الرابع | دور المادة العضوية في اذابة وتيسير امتصاص العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات واحتفاظ التربة بالماء |
| الخامس | تصنيع الاسمدة من مخلفات الحيوانات ( سماد الدواجن والمجترات ) |
| السادس | السماد العضوي الصناعي ( الكمبوست ) – الخصائص – طريقة التحضير |
| السابع | العوامل المؤثرة في اعداد السماد العضوي عند عمليات التخمير – المواد المضافة للسماد العضوي |
| الثامن | التسميد العضوي الحيوي ( المخصبات الحيوية ) – مثبتات النتروجين – مذيبات الفوسفات |
| التاسع | طرق اضافة السماد العضوي الى التربة |
| العاشر | الدورات الزراعية والسماد الاخضر |
| الحادي عشر | الاسس العلمية لانتاج الخضر والفاكهة عضويا |
| الثاني عشر | اسباب التحول الى الزراعة العضوية والانتاج العضوي |
| الثالث عشر و الرابع عشر | مواصفات المنتجات العضوية – زيارة ميدانية الى احدى المزارع العضوية في المنطقة |
| الخامس عشر | عرض افلام عن تطور الزراعة العضوية |

٢- المفردات العملية :

| المفردات العملية | |
|---|---|
| الاسبوع | تفاصيل المفردات |
| الاول | المخلفات النباتية – انواعها |
| الثاني | المخلفات الحيوانية – انواعها |
| الثالث | التحليل الكيميائي للمخلفات النباتية |
| الرابع | التحليل الكيميائي للمخلفات الحيوانية |
| الخامس | تقنيات وتطبيقات اضافة الاسمدة العضوية في الزراعة |
| السادس | دراسة التغيرات التي تطرأ على المادة العضوية عند اضافتها للتربة |
| السابع | تقديرات العناصر المغذية في السماد العضوي وحساب كميات السماد العضوي المضاف للتربة |
| الثامن | الاسس العلمية لخلط البقايا النباتية في التربة الزراعية |
| التاسع | خطوات تصنيع السماد العضوي النباتي |
| العاشر | خطوات تصنيع السماد العضوي الحيواني |
| الحادي عشر | النسب المحددة في مخلوط السماد العضوي |
| الثاني عشر | عمليات التعقيم الشمسي والتقليب والترطيب للسماد العضوي |
| الثالث عشر | اضافة المواد المنشطة لتحليل الاسمدة العضوية – المخصبات الحيوية – الخمائر – السكريات . |
| الرابع عشر | الظروف الملائمة لعمليات انتاج الكمبوست |
| الخامس عشر | زيارة ميدانية لاحد مصانع الاسمدة العضوية . |

## (( النظرة الشاملة : Over View ))

### الفئة المستهدفة : Target Population

طلبة المرحلة الثانية لقسم الانتاج النباتي

المعهد التقني / الشطرة – الجامعة التقنية الجنوبية

### مبررات الوحدة : Rotionale

التعرف على الزراعة العضوية باعتبارها متطلبا مهما للزراعة الامنة والخالية من المواد الكيمياوية والملوثات المختلفة .

### الفكرة المركزية : Central Idea

- التعرف على اسباب التوجه الى الزراعة العضوية .
- تحديد نوعية الاسمدة العضوية ومكوناتها من العناصر المغذية .
- معرفة طرق تصنيع الاسمدة العضوية من مصادرها المختلفة
- التعرف على التسميد الحيوي والوسائل المتبعة في ذلك
- طرق اضافة الاسمدة العضوية بما يتناسب والمحاصيل المزروعة .

# اهداف المادة : Objectives

**الهدف العام :**

**تمكين الطالب من معرفة الزراعة العضوية واسباب تفضيلها على الزراعة التقليدية وعمليات تصنيع الاسمدة العضوية بمختلف انواعها**

**الهدف الخاص :**

**سيكون الطالب قادرا على :**

**١- معرفة الكيفية التي يتم فيها تصنيع السماد العضوي من المخلفات الحيوانية والنباتية .**

**٢- طرق التسميد بالاسمدة العضوية حسب طبيعة النبات او المحصول المزروع بدلا من استخدام الاسمدة الكيمياوية .**

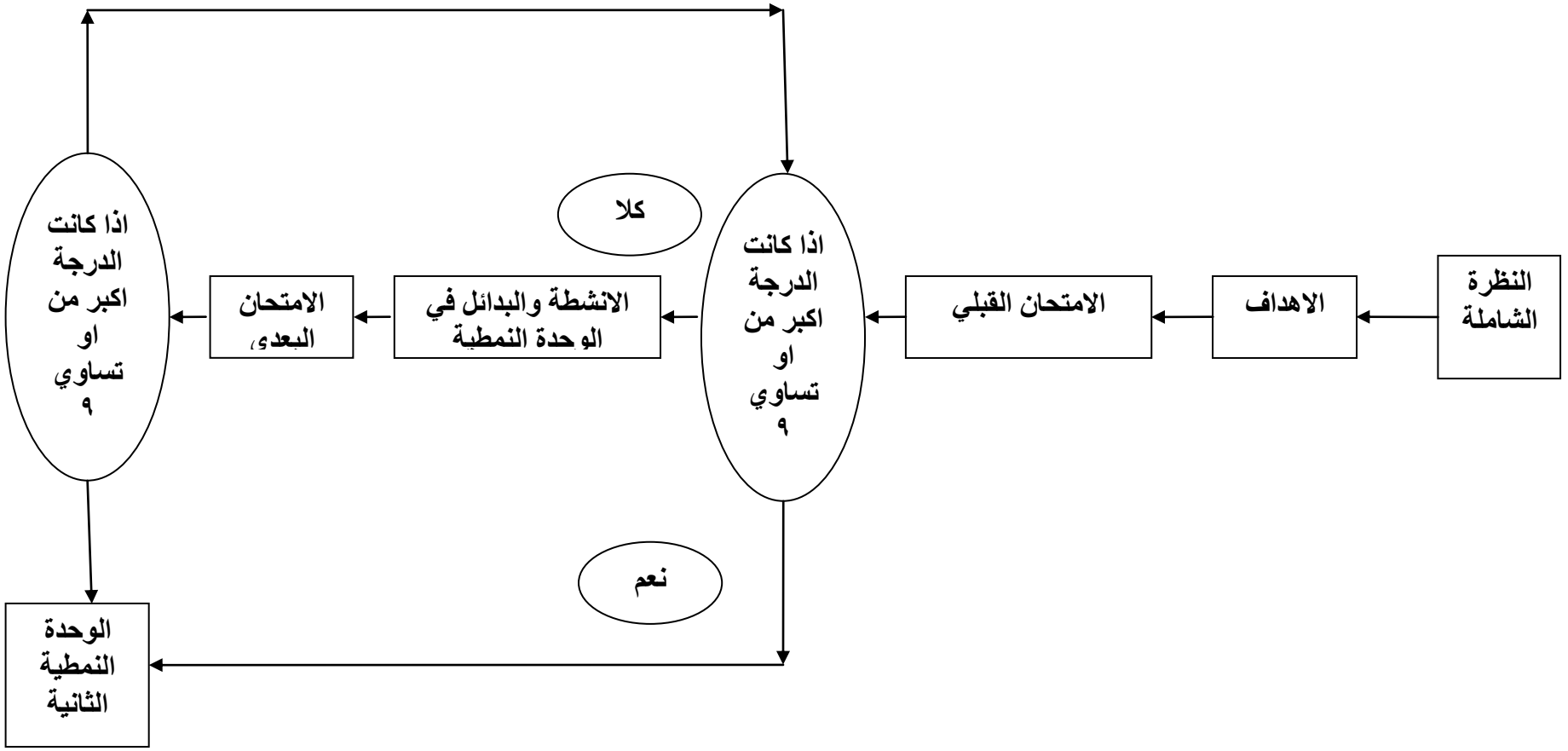
**٣- تعريف الطالب بالزراعة العضوية ومدى اهميتها في انتاج مواد خالية من الملوثات اضافة الى الحفاظ على بيئة خالية من التلوث .**

# المصادر العلمية

**مسلط ، موفق مزبان ( ٢٠١٢ ) اساسيات الزراعة اعضوية – طبع على النفقة الخاصة للمؤلف .**

**مسلط ، موفق مزبان ( ٢٠١٥ ) الزراعة العضوية ( كتاب اليكتروني ) على الموقع الرسمي لجامعة الانبار .**

# الزراعة العضوية




**المخطط الانسيابي للتدرب بواسطة الوحدة النمطية**

# الاسبوع الاول

## مقدمة في الزراعة العضوية – تعريفها – الاهداف الاساسية للانتاج الزراعي العضوي

**الاختبار القبلي :**

**س١– هل سمعت بالزراعة العضوية – ما المقصود بها ؟**

**س٢– هل يمكن ان تذكر اهدافا للانتاج الزراعي العضوي ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**مقدمة :**

**هي نظام زراعي لإنتاج الغذاء والألياف والمحاصيل الزيتية مع الأخذ في الاعتبار المحافظة على البيئة بجانب الاهتمام بالظروف الاقتصادية ومتطلبات المجتمع . ومع الأخذ في الاعتبار ايضا القدرة الطبيعية للتربة والنبات والحيوان كأساس لإنتاج غذاء ذو صفات جيدة وقيمة صحية عالية . والزراعة العضوية تحد من استعمال الإضافات الخارجية كالأسمدة الكيميائية والمبيدات والهرمونات وكذلك التغيرات الجينية باستخدام الهندسة الوراثية. ومن جهة أخرى تشجع الاعتماد على القدرة الطبيعية المكتسبة في مقاومة الأمراض والآفات . فالزراعة العضوية اذن هي نظام للزراعة المستدامة تتضمن المحافظة على المصادر الارضية والمائية والمصادر الجينية للنبات والحيوان لضمان عدم تدهور البيئة في الوقت الذي تحقق نهضة اقتصادية تتماشى مع احتياجات ومتطلبات المجتمع .**

**لقد لقيت الزراعة العضوية قبولا في دول كثيرة بضمنها دول التقدم العلمي وتنتشر بسرعة في دول اخرى حيث ان المتوقع خلال سنين قليلة قادمة ستصل قيمة التجارة العضوية الى مئات مليارات الدولارات سنويا . وقد شغل هذا النمط الزراعي ٢% من اراضي المانيا و ٧% من اراضي سويسرا والسويد وفلندا و ١٠% في النمسا وفي الوقت الحاضر هناك اهتمام بالزراعة العضوية في جمهورية مصر**

وفي السعودية اذ ان هناك طلبا متزايدا على تلك المنتجات لاسيما في انكلترا وامريكا وغيرهما ويلاحظ ايضا ان جميع اغذية الاطفال ومستلزماتهم الاخرى في طريقها ان تكون عضوية بالكامل .

تعريف الزراعة العضوية :

هي عبارة عن اسلوب زراعي يهدف الى انتاج غذاء نظيف بطرق امنة مع مراعاة التوازن الطبيعي دون الاخلال بالنظام البيئي بحيث يكون هذا الاسلوب مجديا اقتصاديا ويحقق العدالة الاجتماعية وهذا النظام الزراعي ياخذ التربة كمفتاح لنجاح الانتاج ويعتمد على مدخلات الانتاج المحلية ولا يسمح باستخدام المواد الكيمياوية المصنعة .

أهداف وفوائد الزراعة العضوية على البيئة :

للزراعة العضوية فوائد كثيرة على البيئة نوردها بالاتي :

١- تحافظ الزراعة العضوية على البيئة فهي تقلل من تلوث المياه بالمواد الكيمياوية والمبيدات .
٢- تحد من استخدام مصادر الطاقة غير المتجددة والمواد المصنعة وبالتالي تقلل من ظاهرة الاحتباس الحراري واستيعاب كبير لكاربون التربة .
٣- تجعل من التربة وسطا حيا تنمو فيه الحيوانات والكائنات المفيدة .
٤- تساهم في اثراء الحياة الفطرية وزيادة اعداد الاعداء الطبيعيين 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 والكيمياويات والمبيدات .
٧- تقليل المخاطر التي يتعرض لها المزارعون والتي تنجم عن استخدام المواد السامة كالمبيدات .
٨- تنمية الريف وجعله متناغما مع الطبيعة واستيعاب افضل للايدي العاملة .

**الأهداف الأساسية للإنتاج العضوي :**

**للزراعة العضوية اهداف كثيرة يمكن ايضاحها بالامور التالية :**

**١- إنتاج غذاء ذو قيمة غذائية عالية وبكميات كافية .**

**٢- التفاعل البناء مع جميع الأنظمة الطبيعية .**

**٣- المحافظة على زيادة خصوبة التربة .**

**٤- تشجيع وتنشيط النشاط الحيوي في الزراعة بما يشمل الكائنات الحية الدقيقة والنبات والحيوان .**

**٥- استخدام المصادر الطبيعية المتجددة في الزراعة.**

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

**٧- إتاحة الظروف المناسبة للثروة الحيوانية لممارسة النشاط الطبيعي .**

**٨- تجنب التلوث 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 المتبع .**

## الاختبار البعدي :

**س١- ما هو رايك بالزراعة العضوية وهل ترغب بتحويل غذائك ليكون عضويا ؟**

**س٢- هل توفرت لديك القناعة باهداف الزراعة العضوية ؟**

**س٣- اي الاهداف تراها اكثر منطقية ؟**

# الاسبوع الثاني

## أهمية واسباب التحول للزراعة العضوية عالميا

### الاختبار القبلي :

**س١- هل تعتقد ان هناك رغبة في التحول للزراعة العضوية ؟**

**س٢- ما هي اهمية التحول للزراعة العضوية**

**س٣- اذكر الاسباب التي تراها موجبة للتغير في الزراعة الى الزراعة العضوية .**

### عرض الوحدة النمطية

**تبين من خلال فوائد واهداف الزراعة العضوية ان لها اهمية كبيرة تستدعي التحول من الزراعة التقليدية الى الزراعة العضوية حيث يتجلى ذلك بالاجراءات التالية :**

**١- التعريف بأهمية الزراعة المستدامة والعضوية وأهميـــة 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 الطبيعيـــة 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- إتباع 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.

أسباب التحول إلى الطعام العضوي :

١- عند الشراء تدفع الكلفة الحقيقية للطعام الحقيقي.

٢- تضمن غذاءا طبيعياً.

٣- التتمتع 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.

**اسباب اختيار الطعام العضوي :**

**يتم اختيار الطعام العضوي لاسباب عديدة لعل اهمها :**

**١- الأفضل للإنسان: تحتوى الخضراوات والفاكهة العضوية كما بينت العديد من الدراسات على فيتامينات ومغذيات ومضادات أكسدة تقاوم السرطان اكثر من ما يحتويه الغذاء غير العضوي**

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

**٣- لا يحتوى على الكيماويات المخلقة: حيث يحرم النظام العضوي استخدم الكيماويات المصنعة مثل الأسمدة والمبيدات في إنتاج الطعام ويحرم 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 جيدة على أساس أن لها الأولوية.**

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

**٦- لا يحتوى على كائنات معدلة وراثياً: حيث يتم إنتاج الغذاء العضوي بدون استخدام أي كائنات معدلة وراثياً والتي تم تحريمها بناءاً على مقاييس الطعام والزراعة العضوية.**

**٧- لا يحتوى 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 بدورة يبنى على استخدام الطرق التقليدية للدورات الزراعية.

ما هي الفوائد البيئية من الزراعة العضوية ؟

١- الاستدامة في المدى الطويل :

حيث تهدف الزراعة العضوية الى انتاج الاغذية والمنتجات الزراعية الاخرى بشكل مستدام في ظل وجود توازن بيئي لتلافي المشاكل الناتجة عن استغلال الاراضي بضمنها مشكلات خصوبة الترب والافات الزراعية المختلفة .

٢- التربة :

ان الاساليب المتبعة في الزراعة العضوية كالدورات الزراعية ومحاصيل التغطية واضافات المواد العضوية وغيرها تنعكس نتائجها على حيوانات ونباتات التربة وبالتالي على خصائص التربة المختلفة مما يتسبب في اقامة نظم اكثر استقرارا وتتفعل دورة المغذيات والطاقة واحتفاظ التربة بالمغذيات والمياه ويزداد التنوع البايولوجي ومقاومة التربة للتعرية وعدم استخدام الاسمدة المعدنية المصنعة لتقليل خسائر المغذيات وتعويض النقص الحاصل فيها من الموارد المتجددة من المزرعة

٣- المياه :

يعتبر تلوث مجاري المياه الجوفية بالأسمدة المصنعة والمبيدات مشكلة كبيرة في كثير من المناطق الزراعية. ونظراً لان استخدام هذه المواد محظور في الزراعة العضوية. فإنها تستبدل بالأسمدة العضوية (مثل الكمبوست والاسمدة الحيوانية المختلفة ، والسماد الأخضر. وتؤدي النظم العضوية جيدة الإدارة والتي تتسم بالقدرة الأفضل على الاحتفاظ بالمغذيات إلى إحداث خفض كبير في مخاطر تلوث المياه الجوفية اذ ان الزراعة العضوية تعد اد تدابير استعادة القدرات الطبيعية .

٤- الهواء :

٤- الهواء :

تقلل الزراعة العضوية استخدام الطاقة غير المتجددة من خلال خفض استخدام الكيماويات الزراعية التي يتطلب انتاجها استهلاك كمية كبيرة من الوقود وتسهم الزراعة العضوية في التخفيف من الاحتباس الحراري كما ان تقليل الحراثة الى اقل حد ممكن وزراعة النباتات البقولية المثبتة للنتروجين يعزز من قدرة النظام البيئي على عدم التلوث ولذلك فإن الدعوة لاستخدام الزراعة العضوية والحيوية والمقاومة البيولوجية أصبحت مطلباً ضرورياً لحماية البيئة من التلوث ورفع مستوى الإنتاج الزراعي، والمنافسة التصديرية للدول الأخرى.

## الاختبار البعدي

س١- هل الاسباب المذكورة تراها مقنعة للمزارع في ان يتحول للانتاج العضوي ؟

س٢- رتب اسباب التحول الى الزراعة العضوية حسب اهميتها .

س٣- ما هو برايك مقدار استعداد المزارع العراقي للتحول للانتاج العضوي ؟

# الاسبوع الثالث

## ماهي المخلفات النباتية والحيوانية – ماهي مصادرها – كيفية الاستفادة منها في تسميد التربة – محتواها من العناصر الغذائية

### الاختبار القبلي :

**س١– اذكر مجموعة من المخلفات النباتية والحيوانية محددا مصادر كل نوع .**

**س٢– كيف تتم عملية التسميد بهذه المخلفات ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**تلعب المادة العضوية دورا مهما في التربة وذلك بتأثيرها على الصفات الكيمياوية والفيزيائية والحيوية للتربة ، ولهذه المادة مصادر متعددة هي :**

**١– بقايا النباتات :**

**حيث تعد بقايا النباتات في الحقل مثل الجذور والسيقان والاوراق المتساقطة مصدرا رئيسيا لمادة التربة العضوية بعد تحللها .**

**٢– الاسمدة الخضراء :**

**تستعمل عادة النباتات البقولية بانواعها وكذلك نباتات غير بقولية ولكن بكميات اقل كاسمدة خضراء. تزرع هذه النباتات وتقلب في تربتها في مرحلة من مراحل نموها لزيادة مادة التربة العضوية اضافة الى امداد النبات بالعناصر الغذائية.ومن فوائدها :**

أ- تعمل بمثابة غطاء نباتي يحافظ على سطح التربة من التعرية والانجراف .

ب- اضافة مواد عضوية للتربة تصبح مواد غروية بعد تحللها في التربة .

ج- تحسين الصفات الفيزيائية للتربة وخاصة الصفات المتعلقة بالنسجة كاحتفاظ التربة بالماء والتهوية وغير ذلك .

ء- زيادة نسبة النتروجين في التربة اضافة الى عناصر غذائية اخرى .

هـ – زيادة معدل النشاطات والعمليات الحيوية للتربة والكائنات الحية .

ولنجاح التسميد العضوي بالاسمدة الخضراء يجب ان يؤخذ بنظر الاعتبار نوع النبات حيث ان النباتات المرغوبة تتصف بصفات معينة هي :

*- يكون النبات ذا نمو سريع .

*- ذا نمو خضري غزير .

*- للنبات المقدرة على النمو في الترب الفقيرة من حيث محتواها من العناصر والظروف القياسية .

*- ان يكون للنبات صفات تحلل سريعة .

٣- الاسمدة العضوية المضافة للتربة :

تشمل مخلفات الحيوانات ومخلفات المجازر والمصانع وفضلات المدينة ومن الاسمدة الشائعة ما يلي :

أ- السماد الحيواني اوسماد حضائر الحيوانات :

ب- بقايا النباتات : من المواد التي تستعمل في تحضير السماد العضوي، الحشائش واوراق الاشجار والخضراوات وتبن البرسيم والقمح والشعير...الخ .

ج- قمامة المدن

ء- سماد المجاري : في المدن التي يوجد فيها نظام مجاري جيد تجمع محتوياته في انابيب توصلها الى مزارع كبيرة لغرض ري هذه المزارع.

هـ – مخلفات الانسان .

و- مسحوق العظام ومخلفات المجازر والمدابغ

٤- الكائنات الحية الكبيرة والدقيقة سواء من مخلفاتها او من اجسادها بعد تحللها

تركيب المادة العضوية :

تتكون المواد العضوية من جملة من المركبات نبين في ادناه تفاصيلها والنسب المئوية لتواجدها في المادة العضوية دهون- زيوت- شموع وراتنجات (١- ٨% ) ، مواد ذائبة في الماء سكر – نشا – بكتين – أحماض عضوية وبعض المركبات النيتروجينية ( ٥ – ٣٠ % ) ، هميسليولوز ( ١٠ – ٣٠% ) ، سيليلوز ( ٢٠ – ٥٠ % ) ، لجنين ( ١٠ – ٣٠% ) ، بروتين ( ١ – ١٥% ) إن مفتاح تحسين الإنتاج الزراعي واستدامته يعتمد أساسا على الإدارة والخدمة المثلى لمصادر التربة والمياه مع الإضافة المستمرة للمخلفات العضوية اذ ان دور المادة العضوية هام في تحسين الخواص الطبيعية والكيمائية والحيوية للتربة مما ينعكس بدرجة كبيرة على زيادة الإنتاجية للترب المزروعة .

اهمية المادة العضوية للاراضي الزراعية :

تقوم المادة العضوية بدور هام في التربة وكما يلي :

أ – تغذية النبات : تعتبر المادة العضوية مصدرا لمجموعة العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات فهي تساعد اثناء تحللها التدريجي في توفير النتروجين والفسفور و البوتاسيوم وغيرها من العناصر الغذائية الاخرى بصورة جاهزة للنبات .

**ب- تحسين بناء التربة :**

**المادة العضوية لها اهمية كبيرة في تحسين خواص التربة الفيزيائية من حيث تماسك التربة وتركيبها وتحسين تهويتها وتسهيل اختراق الجذور ونموها ، وفي الاراضي الرملية تزيد المادة العضوية من تماسك تلك الترب وزيادة قدرتها على الاحتفاظ بالماء وتقلل من فقد العناصر الغذائية منها كما تعمل على**

***- الحد من انجراف التربة .**

***- تحويل العناصر الغذائية الى صورة سهلة الامتصاص بواسطة النبات .**

***- زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء .**

***- زيادة تدفئة التربة نتيجة اللون الغامق الذي تكتسبه التربة من المادة العضوية .**

**ج- زيادة نشاط مايكروبات التربة : يستلزم النشاط المايكروبي في التربة توفر مقادير هامة من العناصر الغذائية حيث انه كلما زاد مقدار هذه العناصر بالمادة العضوية المضافة الى التربة عن حاجة الكائنات الحية الدقيقة ( المايكروبات ) زاد مقدار المتبقي منها لامتصاص النبات .**

**د- تحسين مقاومة التربة للامراض .**

**عوامل تحلل المادة العضوية :**

**هناك العديد من العوامل التي تساعد في تحلل المواد العضوية وهي :**

**١-درجة الحرارة**

**٢-التهوية**

**٣-نسبة الرطوبة**

**٤-درجة تفاعل التربة**

**٥-محتوى المادة العضوية من العناصر الغذائية .**

**٦-قوام التربة وبناؤها .**

**٧-المايكروبات اي الكائنات الحية الدقيقة .**

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- مخلفات المحاصيل الزراعية.

٢- المخلفات الحيوانية.

٣- مخلفات التصنيع الزراعي.

١- مخلفات المحاصيل الزراعية :

مثل: القطن ، الذرة الشامية ، الذرة الرفيعة ، فول الصويا ، الأرز ، قصب السكر ، بنجر السكر ، الكتان ، الشعير ، زهرة الشمس ، السمسم ، ، الباقلاء ، العدس ، الحمص و الحلبه. كما يمكن استخدام مخلفات جميع أنواع الخضر 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 جدول رقم ( ١ ) ومحتوى هذه المخلفات من العناصر الرئيسية كالنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ونسبة الكربون إلى النيتروجين في جدول رقم ( ٣ ) .

٢- المخلفات الحيوانية Animal wastes

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

جدول محتوى بعض المخلفات النباتية من النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم

| المخلفات الزراعية | | % على أساس الوزن الجاف تماماً | | |
|---|---|---|---|---|
| | | النيتروجين ( N ) | الفوسفور (P) | البوتاسيوم ( K ) |
| تبن القمح | المحتوى | ٠,٩٤-٠,١٢ | ٠,٢٢-٠,٠٤ | ١,٧٢-٠,٤٨ |
| | المتوسط | ٠,٥٤ | ٠,١١ | ١,٠٦ |
| قش الأرز | المحتوى | ١,١-٠,٣٦ | ٠,١٧-٠,٢٠ | ٣,٣-٠,٤٠ |
| | المتوسط | ٠,٥٨ | ٠,١٠ | ١,٣٨ |
| حطب القطن | المحتوى | ١,٣٣-٠,٤٤ | ٠,٢٧-٠,٠٤ | ٢,٣-٠,٥٥ |
| | المتوسط | ٠,٨٨ | ٠,١٥ | ١,٤٥ |
| حطب الذرة | المحتوى | ٠,٧٥-٠,٤٢ | ٠,٦٩-٠,٠٦ | ١,١٤-٠,١٩ |
| | المتوسط | ٠,٥٥ | ٠,٣١ | ١,١١ |
| مخلفات قصب السكر | المتوسط | ٠,٣٥ | ٠,٠٤ | ٠,٥٠ |
| فول الصويا | المتوسط | ١,٣٠ | - | - |
| 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 | - | - |
| كرنب | المتوسط | ٣,٦٠ | - | - |
| الخس | المتوسط | ٣,٧٠ | - | - |
| بصل | المتوسط | ٢,٦٠ | - | - |
| فلفل | المتوسط | ٢,٦٠ | -. | - |
| طماطم | المتوسط | ٢,٣٠-١,٨٤ | ٠,٣١-٠,٢٩ | ٠,٢٨-٠,٠١ |
| جزر | المتوسط | ١,٦٠ | - | - |
| مخلفات الأشجار | المتوسط | ١,٥١-٠,٥٠ | ٠,٤٣-٠,١٧ | ٠,٧٥ |
| مخلفات الفاكهة | المتوسط | ١,٩٠-٠,٧٠ | ٠,١٨-٠,١١ | ٠,٦٦-٠,٠١ |

## ٣- مخلفات التصنيع الزراعي

وتشمل مخلفات الصناعات العضوية والمواد الغذائية مثل مخلفات مصانع قصب السكر والبنجر ومخلفات صناعة النشا والكلوكوز وكذلك مطاحن القمح ومجارش الرز و كذلك صناعة الزيوت وما ينتج عنها من البقايا (كسب) مثل بذرة

**القطن . دوار الشمس والذرة وفول الصويا. ومخلفات تلك الصناعات يستفاد منها في تحضير الأعلاف الحيوانية .**

**ومن المخلفات الأخرى مخلفات الصناعات الغذائية التي تنتج عند إعداد العصائر والمرطبات وتعليب وتجميد الخضر والفاكهة . وهي مخلفات بها نسبة رطوبة عالية وقد تستعمل كعلف حيواني مباشرة أو بعد تجفيفها كما يمكن كمرها تحت الظروف الهوائية لتحضر سماد عضوي صناعي ( الكمبوست Compost ) .**

**كذلك من المخلفات العضوية الأخرى مخلفات ذبح الحيوانات مثل الدم والعظام كذلك مخلفات مجازر الدواجن وما ينتج عنها من مخلفات مختلطة من بقايا وريش كذلك مصانع تجهيز وتنظيف الأسماك.**

**جدول رقم (٣): متوسط محتوى المخلفات الحيوانية من العناصر السمادية الأساسية.**

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

## الاختبار البعدي

**س١- اي من مصادر الاسمدة العضوية لنباتية ام الحيوانية ذات اهمية اكبر ؟**

**س٢- قارن من حيث محتوى العناصر المغذية بين المصادر النباتية والحيوانية للاسمدة .**

**س٣- كيف يمكنك الاستفادة من المصادر المختلفة للمواد العضوية ؟**

# الاسبوع الرابع

## دور المادة العضوية في اذابة وجاهزية العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات واحتفاظ التربة بالماء

### الاختبار القبلي :

**س١- ما هي اهمية المادة العضوية في توفير العناصر الغذائية للنبات ؟**

**س٢- كيف يمكن للمادة العضوية ان تجعل العناصر الغذائية جاهزة للامتصاص ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**مصادر المادة العضوية :**

**١- بقايا النباتات من السيقان والجذور والاوراق .**

**٢- بقايا الحيوانات والديدان**

**٣- التسميد العضوي المضاف للتربة**

**٤- اجسام الميكروبات كالطحالب والبكتريا**

**٥- اجسام الحشرات .**

**نسبة المادة العضوية في التربة :**

**تختلف نسبة المادة العضوية في التربة من مكان لآخر حسب المعاملات الزراعية والإضافات العضوية والمناخ السائد في المنطقة . فقد اعتبرت التربة الزراعية التي تحتوي ٢% فما فوق من وزنها مادة عضوية من الأراضي الغنية بالمادة العضوية. واعتبرت التربة الزراعية التي تحتوي % 2-1 من وزنها مادة عضوية من الأراضي ذات المحتوى المتوسط من المادة العضوية. اما التربة الزراعية التي**

**تحتوي على أقل من ١% من وزنها مادة عضوية فهي من الأراضي الفقيرة بالمادة العضوية .**

**العوامل المؤثرة على محتوى الترب من المادة العضوية :**

**١- درجة الحرارة : ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى انخفاض محتوى الترب من المادة العضوية , ارتفاع درجة الحرارة يؤدي الى زيادة تحلل المادة العضوية بسبب زيادة نشاط الكائنات الحية الدقيقة المسؤولة عن تحليل المادة العضوية**

**٢- الرطوبة والامطار : زيادة محتوى الترب من الامطار والرطوبة يؤديان الى وجود غطاء نباتي جيد وهذا يؤدي الى زيادة محتوى المادة العضوية وبالعكس.**

**٣- نسجة التربة: الترب الخشنة او الرملية محتواها من المادة العضوية اقل من محتوى الترب الناعمة النسجة وذلك يعود الى انخفاض محتوى الترب الرملية من الرطوبة وزيادة معدل عملية الاكسدة فيها.**

**٤- تهوية التربة : زيادة محتوى التربة من الرطوبة الى حد الاشباع يؤدي الى قلة المسامات الهوائية أي رداءة تهوية التربة وهذا لايؤدي الى نشاط الاحياء المسؤولة عن تحلل المادة العضوية ولا ينتج عن ذلك انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية وتزيد التهوية الجيدة للتربة من تحلل المادة العضوية فينخفض محتوى الترب منها.**

**٥- التعرية : التعرية المائية والريحية يؤديان الى انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية عن طريق جرفها للتربة ونحن نعلم تركز المادة العضوية في الطبقة السطحية مما يعرضها للأنجراف.**

**٦- الزراعة : ان الزراعة المتوالية تؤدي الى استنزاف المادة العضوية للتربة وهذا يؤدي الى انخفاض محتوى التربة منها خاصة في غياب العناية العلمية عن التربة والمحافظة على محتواها من المادة العضوية عن طريق اضافة الاسمدة العضوية**

او الكيميائية او عن طريق اضافة الاسمدة الخضراء وترك بقايا النبات بعد الحصاد.

اهمية المادة العضوية :

١- تعد المادة العضوية مصدرا مهما للعناصر المغذية الجاهزة للنبات عند تحولها من الصورة العضوية الى الصورة المعدنية .
٢- تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة اذ ان المادة العضوية تعد احد العوامل الرابطة في التربة وبالتالي استفادة النبات من الماء والعناصر المغذية .
٣- تؤثر المادة العضوية على الصفات الكيمياوية للترب كالتبادل الايوني الذي له تاثير كبير على امتصاص العناصر المغذية او احتجازها في التربة .
٤- كذلك تؤثر المادة العضوية في قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء فضلا عن تاثيرها في درجة حرارة التربة .
٥- وللمادة العضوية تاثير مباشر على النبات فقد تنتج من المادة العضوية عند تحللها مواد سامة في الوقت الذي تتكون مواد اخرى مفيدة للنباتات .

اهمية التسميد العضوي :

يعد التسميد العضوي الحجر الأساس الذي يجب وضعه لرفع القيمة الإنتاجية للأراضي الزراعية والإقلال من التلوث البيئي الناتج من الإسراف في استخدام الأسمدة المعدنية (الكيماوية) ولذا فإن إعادة تدوير المخلفات العضوية أحد العوامل الهامة التي تؤدي إلى توفير كميات من الأسمدة العضوية التي تفي باحتياجات الأراضي الزراعية.

تعتبر المادة العضوية ذات تأثير غير مباشر على الخواص الطبيعية والكيميائية والحيوية فهي المسؤولة عن ثبات تجمعات التربة كما أنها مسؤولة عن حوالي ٥٠% من السعة التبادلية الكاتيونية للأراضي إلى جانب تأثيرها على حموضة التربة وقدرتها التنظيمية وعلى خصوبة التربة وإمداد النبات بالعناصر الغذائية المنطلقة من المركبات العضوية أثناء تحللها وإمداد الكائنات الدقيقة بالطاقة

وعناصر بناء أجسامها . تساهم المادة العضوية في زيادة النشاط البيولوجي داخل منطقة انتشار الجذور لاحتوائها على بعض الميكروبات المفيدة والمنشطة للعمليات الحيوية فضلاً على أنها تعتبر أحد المحسنات الطبيعية التي تقوم بدور هام وفعال في تحسين الخواص الطبيعية.

دور المادة العضوية في إذابة وجاهزية العناصر الغذائية :

تنطلق العناصر الغذائية من المادة العضوية عند تحللها في التربة في صورة معدنية كالنيتروجين والفوسفور والكبريت والعناصر الأخرى الغذائية وتصبح صالحة للامتصاص بواسطة النبات . فالمواد العضوية تعتبر مخزن لهذه العناصر الأساسية الكبرى والصغرى والتي يحتاجها النبات والكائنات الحية في التربة اذ ان 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 .

يتلخص التاثير المباشر للاسمدة الحيوانية في انطلاق العناصر الغذائية مثل النتروجين، الفوسفور والبوتاسيوم وبعض العناصر الغذائية الأخرى بجانب المواد المنشطة للنمو وبعض المواد المثبطة للمسببات المرضية التي تصيب النبات أما التأثير غير المباشر فهو تأثير المواد الدبالية وبعض المواد الوسطية على الخواص الطبيعية والكيماوية والحيوية والتي بدورها تؤثر على النباتات النامية وبفرض أن السماد البلدي يحتوي على (٠,٥% N ، ٠,٣% $P_2O_5$، 0.5% $K_2O$ ) فإن إضافة ٢٠م٣ / فدان سوف يضيف ٥٠ كيلو جرام N، 30 كيلو جرام $P_2O_5$ كيلو جرام $K_2O$ بفرض أن كثافة المادة العضوية ٠,٥ غم /سم٣ علماً أن معدل الاستفادة للنتروجين ٣٥-٤٠% في سنة الإضافة، ٦٠% من الفوسفور و٧٥% للبوتاسيوم من العام الأول للإضافة أو المحصول الأول مما يؤكد دور وفائدة التسميد العضوي إذا ما قورن بالتسميد الكيماوي. وفعالية التسميد العضوي تختلف باختلاف المحصول، طبيعة التربة، المناخ، الخدمة المتبعة خلال فترة النمو، وطبيعة السماد العضوي المضاف، كما يتضح أن إضافة السماد العضوي

**ليست علاقة خطية بمعنى زيادة التسميد لا يتبعه زيادة في المحصول فالزيادة تكون كبيرة في الإضافات الأولى حيث يقل التأثير بزيادة معدل الإضافة والمعروف أن معدل الاستفادة من النتروجين يتراوح بين ٣٥-٤٠% ومن الفوسفور ٦٠% والبوتاسيوم ٧٥% في العام الأول من الإضافة.**

**تأثير المادة العضوية في الصفات الفيزيائية للتربة :**

**ان محتوى المادة العضوية في التربة هو محصلة للعوامل والاساليب المؤثرة في اضافة المواد العضوية المختلفة وديناميكية التحلل التي تؤثر جميعا في حركة الكربون العضوي ومواقع ارتباطه مع المواد المعدنية، فأضافه المخلفات العضوية النباتية الى التربة تؤدي الى زيادة ثبات تجمعاتها وانخفاض كثافتها الظاهرية وزيادة نسبة ماء الاشباع . ويعتمد معدل القطر الموزون لحبيبات التربة على طبيعة المادة العضوية المضافة ودرجة وسرعة تحللها بفعل الاحياء المجهرية كما تعتمد تأثير المادة العضوية على المدى الطويل على المدة اللازمة لتحلل تلك المواد اضافة الى ذلك فان زيادة ثباتية مجاميع التربة وزيادة قابلية التربة للاحتفاظ بالماء تزداد مع زيادة محتوى التربة من المادة العضوية ومن جهة ثانية تساعد زيادة نسبتي الطين والمادة العضوية في التربة في زيادة قابليتها على الاحتفاظ بالماء مما يوفر ظروفا مناسبة لزيادة فعالية الاحياء المجهرية وهذا يساعد في زيادة كل من سرعة تحلل المادة العضوية وثبات مجاميع التربة.**

**اهمية المادة العضوية للتربة والنبات :**

**تؤثر المادة العضوية على خصوبة التربة وبالتالي تؤثر على نمو النبات وتاثيرها يكون عن طريق:**

**١- تقلل المادة العضوية من التعرية المائية الهوائية وجرف التربة .**

٢- بقايا النباتات تقلل من درجة حرارة التربة خلال فصل الصيف وتبقى التربة دافئة خلال الشتاء .

٣- تقليل الماء الذي يفقد بالتبخر من التربة .

٤- تزيد من تهوية التربة بزيادة المسامات الهوائية خاصة في الترب الطينية حيث عند تحللها تعمل على تجميع حبيبات التربة .

٥- تزيد من قابلية التربة على الاحتفاظ بالماء .

٦- تعمل على تحسين صرف المياه من الترب ذات النسجة الناعمة أي الطينية .

٧- تزيد من انتاجية الترب الرملية .

٨- تعد مصدرا للعناصر الغذائية وخاصة النتروجين والفسفور والكبريت .

٩- المادة العضوية عند تحللها تكون الاحماض العضوية وثاني اوكسيد الكاربون التي تؤثر في اذابة المعادن وتجعل عناصرها اكثر جاهزية للنبات .

١٠- تعد المادة العضوية مصدرا للطاقة وتجهز الكائنات الحية وخاصة المثبتة للنتروجين بالكاربون

١١- تؤثر بصورة مباشرة على النبات عن طريق :

أ- ان المركبات العضوية النتروجينية يمكن ان يمتصها النبات مباشرة ومن هذه المركبات الحوامض الامينية مثل alanin , glycine .

ب-امتصاص النبات لبعض المركبات العضوية الموجودة في المادة العضوية مثل phenol carboxylic acid , vanline acid .

ت- تحتوي المادة العضوية على مواد منشطة للنمو مثل الهرمونات والفيتامينات .

لذلك تؤدي اضافة المخلفات العضوية دورا رئيسيا في زيادة خصوبة التربة وتوفير العناصر المغذية فيها فضلا عن تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والاحيائية. فلنواتج تحلل تلك المخلفات والتي منها الاحماض العضوية وثاني أوكسيد الكربون دورا في زيادة تجهيز الكثير من العناصر الغذائية فضلا عن حفظها لتلك العناصر من الحركة الى الاعماق البعيدة في مقد التربة بعيدا عن منطقة انتشار الجذور وذلك لقدرتها على امتزاز الايونات على سطحها بشدة نتيجة لكبر مساحتها السطحية نسبة الى وزنها من خلال الية الامتزاز الفيزيائية وبالتجاذب الايوني .

ان المادة العضوية مصدر مهم للعناصر الغذائية في التربة كالنتروجين والفسفور والكبريت لذلك فان وجود المادة العضوية في التربة ينعكس ايجابيا على نمو النبات وانتاجيته اذ تعمل بعض المركبات العضوية على تغليف بعض دقائق التربة او اكاسيد الحديد مما يقلل من قابلية هذه المعادن على تثبيت الفسفور.

## الاختبار البعدي

س١- ما هي الالية التي تساهم فيها المادة العضوية لجعل العناصر جاهزة للامتصاص ؟

س٢- هل هناك تاثير للمادة العضوية في تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة ؟

# الاسبوع الخامس

## تصنيع الاسمدة من مخلفات الحيوانات(سماد الدواجن والمجترات)

### الاختبار القبلي :

**س١- ما المقصود باسمدة الدواجن واسمدة المجترات ؟**

**س٢- هل تتم اضافة تلك الاسمدة مباشرة للنبات ؟**

**س٣- ماذا يعني مصطلح تصنيع الاسمدة العضوية وكيف ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**الاسمدة العضوية :**

**هي الاسمدة التي تضاف للنبات سواء كانت من اصل نباتي او حيواني او من كليهما وتختلف الاسمدة العضوية المنتجة باختلاف المواد المتوفرة في البيئة من حيوانات ونباتات حيث تعمل الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة على تحليل السماد العضوي منتجة المركبات العضوية البسيطة والعناصر السمادية المغذية والجاهزة للامتصاص من قبل النبات وتوجد اسمدة عضوية متنوعة منها السماد العضوي ذو الاصل الحيواني او اسمدة عضوية من اصل نباتي او سماد اخضر وغير ذلك .**

**مميزات السماد العضوي وفوائده :**

**١-زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء وخاصة الترب الرملية .**

**٢-تحسين بناء التربة والذي يؤدي بدوره الى تحسين التهوية والصرف مما يساعد في حركة الماء وغسل الاملاح من التربة .**

**٣-زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية .**

**٤-تفكيك التربة الطينية الثقيلة وزيادة نفاذيتها مما يؤدي الى سهولة انتشار الجذور ونمو النباتات .**

٥-زيادة وتنشيط الكائنات الحية الدقيقة الموجودة في التربة .
٦-حماية سطح التربة من الانجراف بواسطة المياه او الرياح .
٧-تعتبر عامل منظم للتربة ضد التغيرات السريعة في الحموضة والملوحة والقلوية وبقايا المبيدات والتلوث الكيمياوي .
٨-مصدر مهم للعديد من العناصر الغذائية الضرورية للنبات .
٩-تساعد على امتصاص الاسمدة الكيمياوية .

اما استخدام الاسمدة غير المخمرة اي غير المصنعة فانها تسبب :
١- ارتفاع حرارة التربة والتاثير على جذور النباتات بسبب الحرارة العالية .
٢- انتشار بذور الادغال والاعشاب الضارة في الحقل .
٣- انتشار الروائح غير المقبولة نتيجة تحلل المادة العضوية .
٤- تكاثر الحشرات المزعجة والضارة

سماد المزرعة ( سماد فضلات الحيوانات وسماد الدواجن )
يعتبر سماد المزرعة أفضل سماد عضوي يضاف للتربة في جميع دول العالم وذلك لتحسين خوصها الطبيعية والكيمائية والحيوية. وسماد المزرعة هو خليط من مخلفات الحيوانات مع الفرشة.
ويمكن تقسيم سماد المزرعة إلى سماد الماشية وسماد الدواجن:
أ- سماد الماشية :
وسماد الماشية هو عبارة عن خليط من فضلات وبول الماشية والحيوانات الأخرى مثل الأغنام مضافاً على فرشة تتكون أساساً من التراب وقد يستعمل قش الأرز كفرشه 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 ٢ كغم يفرز حوالي ٠,١كغم مخلفات يومياً بها حوالي ٢٥% مادة جافة ومخلفات الدواجن الناتجة من مزارع التسمين حيث تستخدم 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 .

سماد الاغنام والماعز :

يتم جمع مخلفات الاغنام على شكل أكوام بارتفاع ١- ١,٥ م ثم القيام بعملية تخمير السماد حيث يتم ترطيبه بالماء بحيث تكون نسبة رطوبته ٤٠-٥٠% ويتم تقليبه كل ١٥ يوما . ويتم تقليبه بشكل دوري خلال مدة التخمر التي تستمر ٣-٥ أشهر في درجة الحرارة ٥٠ مئوية . ومن أجل بدء عملية التخمر وتسريعها واستمرار التفاعلات يتم وضع سماد عضوي قديم فوق أكوام السماد الحديث . ومن أجل إزالة الروائح التي تصدر عند بدء عملية التخمر يتم إضافة خليط نشارة الخشب بنسبة خلط ١,٥% . يترك السماد المخمر بعد عملية التخمير فتنخفض درجة حرارته حتى تصل إلى ٢٠- ٣٠ درجة مئوية وبذلك يكون جاهزا للاستخدام. حيث يتم قياس درجة حرارتها بشكل دوري خلال هذه الفترة . ويجب المحافظة على رطوبة ٢٠% في أكوام السماد خلال فترة النضج .

سماد الابقار والجاموس :

وجد أن حوالي ٨٠-٩٥% من العناصر الغذائية الموجودة في عليقة الحيوان تفرز في الفضلات والبول. وجد أن حيوانات اللبن تفرز ٨٠% في حين التسمين تفرز ٩٥% من العناصر الموجودة في العليقة كما تمثل المواد العضوية ٤٠% من المواد الموجودة في العليقة أثناء تحضير وتخزين السماد البلدي تحدث تغيرات

وتحليلات نتيجة نشاط الكائنات الدقيقة ويختلف النشاط الحيوي ونتائجه على عوامل عدة مثل نوع وكمية الفرشة، طبيعة الخليط (مندمج أو يتخلله الهواء) طول فترة بقاء السماد في الحظائر وطريقة التخزين. تحدث في السماد الحيواني بعض التغيرات الكيماوية حيث تتحول المركبات الكربوهيدراتية والبروتينيات إلى مركبات بسيطة ثم إلى مركبات وسطية. ومن أهم التغيرات التي تحدث في السماد المحضر والمخزن هو تعرض النتروجين للفقد في صورة امونيا أو نتروجين أو أكاسيد نيتروجينية حيث تقوم الكائنات الدقيقة المتخصصة في تحويل اليوريا الموجودة في البول إلى كربونات الأمونيوم والتي بدورها يتحلل بسهولة إلى امونيا وثاني أكسيد الكربون كما يتحول حامض اليوريك إلى يوريا وحامض الخليك كما أنه تحت الظروف اللاهوائية تتحول النترات إلى نتروجين وأكاسيد نتروجينية. بالإضافة إلى الفقد عن طريق الغسيل. قدر الفقد بالتطاير في الكومة الغير مغطاة بحوالي ١٢% من النتروجين، بينما ٤% فقط في حالة الكومة المغطاة. وفي دراسة أخرى وجد أن الفقد قد يصل إلى ٢٠% للنتروجين و٧% للفوسفور و٣٥% للبوتاسيوم في حالة التخزين في الهواء المفتوح ولتوضيح القيمة السمادية لسماد المزرعة يجب ان يكون بالمواصفات التالية جدول ( ٣ ) :

| | | |
|---|---|---|
| نسبة النتروجين الكلي | لا تقل عن 0.25 % | ± 0.02% |
| المادة العضوية | لا تقل عن 16 % | ± 0.04% |
| نسبة الرطوبة | لا تزيد عن 20 % | ± 1% |
| كلوريد الصوديوم | لا تزيد عن 5 % | ± 0.5% |
| وزن المتر المكعب | لا تقل عن 700 كغم | 40 ± كغم |

تحضير سماد المزرعة : يمكن تحضير السماد الجيد باتباع الأسس السليمة للتحضير كما يلي :

*- بناء حظائر الحيوانات بحيث تكون مرتفعة السقوف ومنخفضة الأرضية على أن تكون أرضية الحظائر أسمنتية وغير منفذة للسوائل.

***- الفرشة المستعملة تكون خليط من التربة الغير ملحية ومخلفات المزرعة النباتية (قش الرز أو التبن أو حطب الذرة والقطن بعد تكسيره) وتوضع الفرشة متجانسة التوزيع تحت الحيوانات بمعدل لا يزيد عن ٠,٥م٣ تربة بالإضافة إلى ما لا يقل عن ٢٠كغم من المخلفات النباتية لكل عشر حيوانات يومياً (حوالي ٧ كغم تربة و٢ كغم مخلفات نباتية لكل حيوان يومياً ) .**

***- يفضل إضافة الجبس الزراعي أو صخر الفوسفات مع الفرشة بمعدل ٢٠ كجم لكل حيوان أسبوعياً حيث أن كبريتات الكالسيوم تحد من فقد الأمونيوم كما أن الفوسفات تنفرد وترتبط في صورة عضوية سهلة تيسرها للنبات.**

***- يفضل إبقاء السماد أطول فترة ممكنة بالحظائر حتى يمكن تقليل صور فقد العناصر الغذائية. وتحتوي مخلفات الحيوانات المختلفة على التراكيز التالية لكل من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم ( جدول ٤ ) :**

| الحيوان | المفرزات السائلة (%) | | | | | المفرزات الصلبة (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | رطوبة | مادة جافة | N | P | K | رطوبة | مادة جافة | N | P | K |
| بقر | ٩٥ | ٥ | ١ | أثار | ١,٥ | ٨٣ | ١٧ | ٠,٣ | ٠,١٥ | ٠,١ |
| غنم | ٨٧ | ١٣ | ٢ | ٠,١ | ٢,٢ | ٦٥ | ٣٥ | ٠,٥٥ | ٠,٣ | ٠,١٥ |
| خيل | ٩٠ | ١٠ | ١,٦ | – | ١,٥ | ٧٥ | ٢٥ | ٠,٤٥ | ٠,٣٥ | ٠,٣٥ |
| الأرانب بول+فضلات صلبة | – | – | – | – | – | ٧٠ | ٣٠ | ٠,٥ | ٠,٤٥ | ١,١ |
| فضلات الدجاج | – | – | – | – | – | ٥٦ | ٤٤ | ٢,٥٦ | ١,٥٥ | ٠,٣٥ |
| فضلات الحمام | – | – | – | – | – | ٥٢ | ٤٨ | ٢,٧٥ | ١,٧٥ | ١,٠ |

| نوع الزبل | الآزوتN | حمض الفوسفوريك | البوتاسيومK |
|---|---|---|---|
| الخيول | ٦,٧ | ٢,٣ | ٧,٢ |
| البقر | ٣,٤ | ١,٣ | ٣,٥ |
| الغنم | ٨,٢ | ٢,١ | ٨,٤ |
| الدواجن | ٢٠ | ١٣ | ٢٥ |

**طريقة التخمير :**

**يمكن تخمير مخلفات حضائر الابقار والجاموس بطريقة الاحواض وكما يلي :**

**١-تجهز حفرة مناسبة لكميات السماد العضوي المتوفرة في الحقل بحيث تكون ارضية هذه الحفرة غير منفذة وبعيدة عن المناطق السكنية والمصادر المائية .**

**٢-وضع السماد العضوي المراد تخميره داخل الحفرة ويرطب اذا كان جافا**

**٣-القيام بعملية التقليب لاغناء السماد العضوي بالاوكسجين .**

**٤-اضافة طبقة من القش او التراب بسمك ٥ – ١٠ سم والرش بالمياه والمحافظة على الرطوبة بين ٥٠ – ٥٥ % .**

**٥-تستمر مدة التخمير من ٣-٤ اشهر وذلك للتاكد من قتل بذور الادغال والبكتريا المرضية .**

**٦-يجب ان لا تتجاوز رطوبة السماد العضوي المخمر ٢٠% عند الاستعمال وذلك حتى يسهل نثره .**

**٧-يجب تجميع الكميات المنتجة من السماد على شكل اكوام كبيرة لمنع تطاير النتروجين .**

**او باستخدام طريقة التخمير بالاكوام وكما يلي :**

**١- وضع السماد العضوي المراد تخميره في مكان جاف على اطراف المزرعة على شكل اكوام .**

**٢- اضافة الاسمدة النتروجينية كاليوريا الى كومة السماد العضوي .**

**٣- الترطيب بالمياه وتركها لمدة يومين .**

**٤- تغطية الكومة بشكل كامل اما باضافة التراب او باستخدام البلاستك الخالي من الثقوب .**

**٥- تترك الكومة من شهر ونصف الى شهرين مع التقليب من حين لاخر ويمكن الاستدلال على نضج السماد وانتهاء عملية التخمير عند زوال انبعاث رائحة التحلل .**

**وللحصول على سماد ذي قيمة سمادية مرتفعة يجب مراعاة العوامل الاتية:**

**أ – يجب ان تكون ارضية الزرائب من مادة لا تنفذ منها السوائل مثل الاسمنت او على الاقل تكون مرصوصة جيدا حتى لا تتسرب سوائل السماد الى التربة بل تبقى لتمتص بواسطة الفرشة .**

**ب – يجب ان يكون التراب المستخدم فى الفرشة جافا وناعما وخاليا من الاملاح وبكمية كافية لامتصاص البول وسوائل الفضلات الاخرى ومن المفيد جدا ان يخلط التراب بمقدار النصف من قش الارز او تبن الفول والبرسيم او تبن القمح والشعير غير الصالح للاستهلاك الغذائى .**

**ج – من المفضل ان يترك السماد فى الزرائب تحت ارجل المواشى لاطول وقت ممكن حتى لا يتعرض النتروجين للتطاير فى صورة امونيا وهو مايحدث حتما فى حالة اخراج السماد من الحظائر يوما بيوم . وعادة مايكون انتاج سماد الحيوانات على مدار العام فى حين اضافته للتربة تتم فى مواسم محددة مما يضطر المزارع الى خزن السماد البلدى الفائض منه لحين الحاجة الى استعماله– واهم العوامل التى تضر بالسماد الحيواني اثناء خزنه هو تعرضه للمؤثرات الجوية مثل الشمس والرياح والامطار– و يجب مراعاة مايلى عند خزن السماد الحيواني**

**أ – الموقع يكون قريبا من الزرائب وتدك ارضيته جيدا.**

**ب –السماد البلدى ينقل الى الموقع بارتفاع لا يقل عن ٢ متر.**

**ج – من المفضل اضافة خليط من سماد السوبر فوسفات وسلفات النشادر للكومات اثناء تبادلها بين الطبقات بمعدل ٤ كغم سوبر + ١٥ كغم سلفات لكل**

**طن سماد بلدى ويمكن رشة بمحلول من اى سماد ورقى بمعدل ١٢٥ غرام/١٠٠ لتر ماء . )**

**د – يراعى حماية الكومات من الحرارة والامطار مع التغطية بقطعة من البلاستيك السميك او القش او باغطية مناسبة مع ترطيبها بالماء من ان لاخر وخاصة فى اشهر الحرارة الشديدة**

**ويمكن ترك سماد الحظائر تحت ارجل المواشى بالزرائب لمدة طويلة قد تصل الى ستة شهور للحفاظ على نسبة النتروجين فيه ومنعه من التطاير .**

## الاختبار البعدي

**س١– كيف يمكنك تصنيع الاسمدة العضوية من مخلفات الدواجن ؟**

**س٢– كيف يمكنك تصنيع الاسمدة العضوية من مخلفات المجترات ؟**

**س٣– هل هناك اضافات على خلطة السماد العضوي ؟ ماهي ؟ ما اسباب الاضافة ؟**

# الاسبوع السادس

## السماد العضوي الصناعي ( الكمبوست ) – الخصائص – طريقة التحضير

### الاختبار القبلي :

**س١– هل السماد العضوي الصناعي ذو اصل نباتي ام حيواني ؟**

**س٢– هل لديك فكرة عن خطوات تصنيعه ؟**

**س٣– هل يتم تخميره كما هو الحال في الاسمدة العضوية الاخرى ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**صناعة السماد العضوي ( الكومبوست ) :**

**اصبحت الاتجاهات الحديثة في الزراعة تؤكد على اهمية استخدام الاسمدة العضوية لما لها من دور فعال في تحسين خواص التربة الطبيعية والكيمياوية والحيوية ومن ثم زيادة انتاجية المحاصيل المختلفة وايضا تقليل نسبة التلوث البيئي والحد من من الاثار الضارة نتيجة تراكم المخلفات الزراعية وتاتي اهمية التسميد بالاسمدة العضوية المصنعة من المخلفات الزراعية استرجاعها للعناصر السمادية التي اخذت من التربة خلال فترة نمو النباتات وهو ما يؤدي الى المحافظة على خصوبتها واعادة التوازن البيئي الى التربة وهذا ما يتحقق معه كل من حماية البيئة من التلوث نتيجة ترشيد الاسمدة المعدنية وانتاج غذاء امن وصحي للانسان والحيوان وانتاج محصول وفير كما ونوعا .**

**ادى التقدم التكنولوجي مع زيادة الاهتمام بحماية البيئة من التلوث وترشيد استخدام الطاقة التقليدية والاسمدة المعدنية والمبيدات الى الدعوة الى اتباع التكنولوجيات الصديقة للبيئة لانتاج الغذاء والطاقة وغيرها من الاحتياجات اليومية لذلك اتجه النشاط الزراعي الى تدوير المواد العضوية الناتجة من المزرعة وتحويلها لى الصيغة التي تمكن النبات من الاستفادة منها بدلا من اعتماد**

الاسمدة المعدنية المصنعة التي تضر بالبيئة . ولعل السماد العضوي المعروف بالكمبوست هو احد هذه الاسمدة العضوية التي يعتمد عليها في تسميد المحاصيل المختلفة .

سماد المكمورة ( الكمبوست Compost ) هو السماد العضوي الذي يصنع من التحلل الهوائي لمخلفات المزرعة العضوية مثل قش الأرز ، حطب الذرة ،حطب القطن . عروش الخضراوات مثل الفاصوليا والطماطة والبطاطا و أوراق الأشجار المتساقطة ونواتج تقليم الأشجار والحشائش. وبتحضير المخلفات وإعداد كومة السماد وتحت ظروف التهوية الجيدة والرطوبة المناسبة والمواد المنشطة تنشط الكائنات الحية الدقيقة وفي النهاية يتكون الدبال.

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.

## خطوات تحضير السماد العضوي( الكمبوست ) من المخلفات النباتية بطريقة التخمير الهوائي :

١- اختيار قطعة ارض صلبة في الحقل وفي حالة الانتاج الواسع يفضل ان تكون الارض صلبة ومحدولة وخالية من الاحجار والحصى .

٢- تتكون الخلطة من مخلفات نباتية جافة مجروشة ومفرومة يتم ترطيبها لمدة ٣ – ٥ يوم قبل التحضير على ان تصل الرطوبة الى نسبة ٦٠% ويتم اضافة المخلفات الحيوانية الرطبة على شكل طبقات بما لا يقل عن ١٠٠ كغم لكل طن واحد من المخلفات النباتية .

٣- عمل كومة نظامية هرمية الشكل بعرض ٢ متر وارتفاع ١,٥ متر اما الطول فحسب توفر المكان المعد للعمل .

٤- تتم مراقبة نسبة الرطوبة داخل الكومة والملائمة للنشاط البايولوجي بحيث لا تكون جافة ولا غدقة في داخل الكومة وتتم مراقبة درجات الحرارة من خلال محرار متري .

٥- لغرض توفير الهواء داخل الكومة يتم التقليب كل ٧ – ١٠ ايام اما يدويا او ميكانيكيا .

٦- ينضج السماد بعد ٥٠ – ٧٠ يوما بعدها يترك فترة للاتزان وتقليل الرطوبة الى ٣٠% وبعدها يستخدم للزراعة او يحفظ بعد وضعه باكياس ملائمة مع الحرص على عدم تعرضه لاشعة الشمس المباشرة .

بالنسبة للمخلفات الحيوانية المضافة لطن واحد من المخلفات النباتية من المفضل ان تضاف مخلفات الدواجن ١٠٠ كغم وسماد الاغنام ١٢٠ كغم اما مخلفات الابقار وغيرها ١٤٠ كغم .

ويجب اضافة سماد اليوريا بنسبة ١٥ كغم لكل طن مخلفات نباتية ويمكن اضافة ١٠ كغم من ان بي كي سماد مركب NPK او الداب وفي راي اخر يضاف النتروجين من ٥ – ١٥ كغم نترات الامونيوم او ٧ – ٢٠ سلفات الامونيوم و ٣ – ٧ سوبر فوسفات الكالسيوم و ٢- ٣ كغم كبريت زراعي واضافة التربة بمعدل ٥٠ كغم الى الكومة على شكل محلول اي لا تضاف بشكل مباشر .

فوائد السماد العضوي (الكمبوست) للتربة والنبات :

- زيادة خصوبة الاراضي البور.

- زيادة إنتاجية المحاصيل بأنواعها المختلفة.
- يقاوم انجراف التربة بسبب الرياح مما يؤدي إلى تعرية الجذور وتآكل الطبقة الخصبة.
- التخفيف من المخلفات المنزلية وبقايا الطعام .
- المساهمة في حماية البيئة
- توفير تكاليف شراء السماد الكيميائي، وضمان الحصول على خضر وفواكه عضوية غير مضرة بالصحة أو بالبيئة.
- يخفف من تركيز الاملاح مما يتيح إمكانية الرى بمياه مالحه.
- زيادة نسبة المادة العضوية فى التربة، وهو من العوامل الجيدة من أجل جودة المزروعات.
- ينشط الكائنات الحية الدقيقة بالتربة والتى بدورها تفرز منشطات نمو طبيعية .
- تساعد على جاهزية العناصر الغذائية .
- .توفير مناخ مناسب لانبات البذور ونمو الجذور وانتشارها .
- يساعد على تهوية التربة وزيادة الاكسجين اللازم لنشاط النبات .كما انه يحتوى على العناصر الغذائية اللازمة للنباتات مثل (النتروجين – الفوسفور – البوتاسيوم – الكبريت ) .

## الاختبار البعدي

س١– اي الاسمدة الصناعية افضل الحيوانية ام النباتية ؟

س٢– كيف يتم تصنيع الكمبوست من مواد نباتية وحيوانية ؟

س٣– ماهي الخصائص التي تراها ذات قيمة في السماد العضوي الصناعي ؟

# الاسبوع السابع

## العوامل المؤثرة في اعداد السماد العضوي عند عمليات التخمير – المواد المضافة للسماد العضوي

### الاختبار القبلي :

**س١- هل ان عمليات تخمير المخلفات العضوية هوائية ام لا ؟**

**س٢- اعتمادا على اجابتك للسؤال الاول ماهي العوامل التي تزيد من تنضيج السماد العضوي .**

### عرض الوحدة النمطية

**العوامل المؤثرة على عملية الكمر في الكمبوست:**

**١- الحرارة والرطوبة: يجب المحافظة على درجة الرطوبة من ٥٥-٧٠ % بمتوسط ٦٠ % وزيادة الرطوبة تؤدى إلى سيادة الظروف اللاهوائية. ويمكن الحكم على الرطوبة المناسبة بعملية ضغط عينة بين اليد إذا لم يظهر الماء يعنى ذلك أن الكومة تحتاج لإضافة الماء.**

**٢- التهوية: اذ ان الأوكسجين ضروري لعملية التخمر الهوائي ويتحقق ذلك بإجراء التقليب المستمر لكومه 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 ١,٥-١,٧% أما الكربون أكثر من ٤٠%.**

**المواد المطلوب اضافتها لخلطة الكمبوست :**

**ينصح بإضافة صخر الفوسفات إلى الخليط النشط حيث أن صخر الفوسفات يقلل من فقد الأمونيا وذلك بتفاعل الأمونيوم مع الكبريتات وتكون كبريتات الأمونيوم في الكومة . كما قد يضاف إلى الكومة بعض المعادن والصخور وهي صخور**

حامضية أو قاعدية للسلكيات ومثال 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، ومدى ذوبان وانطلاق العناصر من مثل هذه المواد فيزداد بزيادة نعومة المادة المضافة ، ومن أمثلة ذلك الكالسيت كمصدر للكالسيوم والدولوميت كمصدر للمغنسيوم والفلسبارات كمصدر للبوتاسيوم كما قد تضاف معادن الطين التي تساعد على حفظ العناصر و 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. كذلك يستعمل السماد الحيواني المخمر سابقا أو سماد الكمبوست الناضج كبادئ أو منشط لعملية الكمر وهذا يعد كافيا ولا داعي لاستعمال بادئ أو منشط ميكروبي حيث أن الأخير قد لا يحتوى على العديد من الميكروبات والسلالات اللازمة كما هو الحال بالنسبة للموجودة في السماد الحيواني أو الكمبوست الناضج .

استخدام الصخور والمعادن في الزراعة العضوية :

تتميز الصخور والمعادن باحتوائها غالباً على تراكيز عالية من بعض العناصر مع وجود كميات مختلفة من عناصر أخرى منها العناصر الصغرى . وان استعمال مثل هذه المواد أحياناً يكون إما لتحسين قوام التربة أو تحسين خواصها الكيميائية ومحتواها من العناصر. ويمكن استعمال بعض الترسيبات الطبيعية الحاوية على الطين بإضافتها إلى التربة الرملية لتحسين القوام وزيادة قدرة التربة للاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية حيث أن هذه الترسبات تحتوي على نسبة عالية من معدن البنتونيت ذو القدرة التبادلية العالية (CEC) فيساعد على احتفاظ التربة بالعناصر وعدم فقدها بالغسل ويلاحظ عدم احتواء الترسبات المذكورة على نسبة عالية من الأملاح الضارة مثل كالوريد الصوديوم .

كما يمكن اضافة الفلسبارات وهي ترسبات طبيعية تحتوي على نسبة عالية من البوتاسيوم بالإضافة إلى عناصر أخرى وتعتبر مصدرا بطئ التحلل في التربة .اما بالنسبة للعناصر الدقيقة فيمكن إضافتها أثناء تحضير السماد العضوي. وان مثل هذه الخامات الطبيعية يفضل إضافتها بصورة مسحوق ناعم للتربة أو كومة السماد العضوي وبوجود المادة العضوية والنشاط الحيوي ودرجة الحرارة العالية مع الرطوبة وكلها تسرع من التحلل وانطلاق العناصر في صورة صالحة للنبات .

العوامل التي يجب مراعاتها لتحقيق اسس انتاج الكمبوست :

١- تنوع المواد العضوية الداخلة في الكمر حيث يراعى تنوع المواد الداخلة في عملية الكمر وتباينها بحيث تحتوي على مخلفات محاصيل حقلية جافة يتم فرمها او تكسيرها او طحنها بحيث تكون بطول ٧ – ١٠ سم بالاضافة الى مخلفات خضراء وبقولية ومخلفات الحيوانات اذا اردنا كمبوست نباتي حيواني بغرض اعطاء النسبة المطلوبة للكاربون الى النتروجين والتي تكون ٣٠ – ٥٠ : ١ كاربون الى نتروجين .

٢- حجم المكمورة : يجب ان لا يقل العرض عن ٢متر ولا يزيد عن ٣ متر اما الارتفاع فهو بين ١,٥ – ٢,٥ متر وذلك لتسهيل حركة الهواء وكذلك للحفاظ على درجة الحرارة من الفقد وبالتالي الاسراع من عملية التحلل لذلك فاذا كانت المواد المراد تخميرها جافة يجب الابتداء بالمواد الجافة وجعلها الطبقة الاولى اي طبقة القاعدة لتسهيل حركة الهواء والاسراع من عملية التحلل ثم توضع فوقها الاجزاء النباتية الخضراء كطبقة ثانية وهكذا بالنسبة للطبقات الاخرى اي ان الطبقات تكون بالتبادل ( نباتية جافة واخرى خضراء ) وهكذا وعادة ما يكون عرضها ٢ متر اما طولها فيكون بما تسمح به سعة المنطقة المخصصة للعمل .

٣- التقليب المستمر : يتوجب ان تجري عملية التقليب كل سبعة ايام وذلك لتوزيع درجات الحرارة وتجانس التعرض للهواء اذ ان باطن الكومة تكون ذات حرارة عالية اما الاجزاء الاخرى فتكون اقل حرارة .

٤- نسبة الرطوبة : يجب ان تكون نسبة الرطوبة من ٥٠ – ٦٠ % ولا يكون الترطيب بمياه الشرب لانها خالية من البكتريا الضرورية لعملية التحلل اضافة الى احتوائها على مادة الكلور القاتلة للبكتريا وبالتالي فان استخدامها يقلل من نشاط البكتريا في الكومة

٥- وضع الباديء او ما يسمى بـ ( المنشط البكتيري ) ويكون باستخدام جزء من مكمورة سابقة وذلك لاحتوائه على اهم الكائنات الحية الدقيقة الضرورية لعملية الكمر وقد يضاف سماد حيواني متحلل او مخلفات الدواجن المتحللة .

٦- يفضل تجهيز الكومة ببعض الاضافات السمادية كالنتروجين من خلال اضافة نترات الامونيوم او سلفات الامونيوم واضافة الكبريت الزراعي لخفض درجة التفاعل والفسفور .

٧- الفقد في الوزن : ان حصول الفقد في الوزن يعني حصول عملية التحلل التي تفقد بها المواد المخمرة جزءا من مكوناتها حيث تكون الكمية الناتجة ربع الكمية المستخدمة كمواد اولية في حالة استخدام النباتات الخضراء او مخلفات المصانع العطرية ( مخلفات النباتات العطرية ) او مخلفات معامل قصب السكر اما اذا استخدمت الانواع الاخرى من المخلفات النباتية كالتبن او سعف النخيل فان الكمية الناتجة تكون بحدود النصف الى ثلاثة ارباع الكمية المستخدمة في الكومة .

٨- التكلفة : يجب الانتباه الى تكلفة الانتاج من حيث قيمة الخامات المتوفرة وتكلفة العمالة والاسلوب المستخدم في التقليب اضافة الى ايجار الارض واي تكاليف اخرى .

ملاحظة : وزن متر مكعب من الكمبوست الناضج الجاف ٢٥٠ – ٣٠٠ كغم

اما وزن متر مكعب من الكمبوست الناضج الرطب ٤٥٠ – ٧٥٠ كغم

عمليات تحلل المادة العضوية :

تحلل المواد العضوية :

عند اضافة المادة العضوية الى التربة فان الكائنات الدقيقة سرعان ما تهاجمها كالفطريات والبكتريا مكونة مركبات مختلفة كثاني اوكسيد الكاربون والماء وايون الامونيوم واملاح معدنية مختلفة حيث تسير عملية التحلل بمراحل مختلفة يختص بكل مرحلة من مراحل التحلل نوع معين من الكائنات الحية وفيما يلي عمليات التحلل التي تتعرض لها المواد العضوية في التربة :

١- Aminization : وفيها تقوم الكائنات الحية بتحطيم الهيكل البروتيني للمواد العضوية بوجود انزيمات خاصة فتتكون المركبات الامينية المختلفة مع نواتج اخرى .

٢- النشدرة Ammonification : وفي هذه العملية تتحول المركبات الامينية الى الامونيا التي تتفاعل مع الماء او حامض الكربونيك او احماض اخرى مكونة ايون الامونيوم . وفي بعض الحالات قد تنطلق الامونيا من التربة . وقد تتحول الامونيا الى نترات في عملية يطلق عليها بالنترجة بوجود نوع معين من الكائنات الحية الدقيقة ، او انها تمتص من قبل النباتات الراقية ، او انها تستعمل في تمثيل البروتين عن طريق الكائنات الحية .

٣- النترجة Nitrification : تعتبر الامونيا الناتجة من عملية النشدرة مصدرا للطاقة تستفيد منه مجموعة من البكتريا تسمى بكتريا النترجة حيث تقوم هذه البكتريا بتحويل الامونيا الى نترات بعملية يطلق عليها النترجة وتسير هذه العملية بخطوتين مرتبطتين ببعضهما ارتباطا كليا ، اولاهما يتم فيها تحويل ايون الامونيوم الى نتريت بواسطة مجموعتين من البكتريا هي النايتروسوكوكس والنايتروسوموناس Nitrosococcus & Nitrosomonas والثانية يتم فيها تحويل ايون الامونيوم الى ايون النترات بواسطة بكتريا تدعى Nitrobacter .

وتتوقف عملية تحلل المادة العضوية على مجموعة من العوامل هي :

١- درجة الحرارة حيث يتوقف نشاط الاحياء الدقيقة عند ارتفاع درجة الحرارة الى ما بين ٣٥ – ٤٠ درجة مئوية .

٢- نسبة الكاربون الى النتروجين في المادة العضوية حيث يقل نشاط الكائنات الحية عند ما تكون هذه النسبة واطئة جدا كالنسبة ١٠ : ١ او عالية جدا كالنسبة ٨٠ : ١ في حالة عدم وجود كفاية من النتروجين الذائب .

٣- تتاثر الكائنات الحية التي تقوم بتحليل المادة العضوية بدرجة الرطوبة وبالتهوية فيقل نشاطها في الاجواء الجافة وكذلك تتباطئ عملية انحلال المادة العضوية عند زيادة الرطوبة .

٤- وتتوقف عملية التحلل ايضا على درجة تفاعل التربة حيث تعمل الفطريات في الوسط الحامضي ( الاقل من ٥,٥ ) اما البكتريا فان نشاطها يزداد عند ارتفاع درجة تفاعل التربة عن ٥,٥ .

وتتوقف عملية النترجة على مجموعة من العوامل هي :

١- وجود ايون الامونيوم .

٢- درجة تفاعل التربة الذي يجب ان يكون بين ٥,٥ و ١٠ وانسب مقدار هو ٨,٥

٣- توفر بعض العناصر الضرورية لنشاط الكائنات الحية .

٤- التهوية والرطوبة المناسبتين .

٥- درجة الحرارة ما بين ٤ – ٤٠ مئوي وافضل درجة هي ٣٠ مئوي .

عملية عكس النترجة :

في بعض الظروف تتحول الصور المؤكسدة للنتروجين الى امونيا او الى غاز النتروجين وتسمى هذه العملية بعكس النترجة وهي عملية اختزال للنتروجين الموجود في التربة حيث تجري هذه العملية تحت ظروف التهوية الرديئة .

## الاختبار البعدي

س١- ماهي العمليات التي تجري على المخلفات العضوية والتي تسبب تحللها ؟

س٢- مالفائدة من عملية ترطيب الكومة وما الفائدة من تقليبها ؟

# الاسبوع الثامن

## التسميد العضوي الحيوي ( المخصبات الحيوية ) – مثبتات النتروجين – مذيبات الفوسفور – مذيبات البوتاسيوم والعناصر الاخرى

### الاختبار القبلي :

**س١– ماذا يعني التسميد الحيوي وما هي المخصبات الحيوية ؟**

**س٢– ما المقصود بتثبيت النتروجين حيويا ؟**

**س٣– هل هناك ضرورة لاذابة الفوسفات ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**الاسمدة او المخصبات الحيوية :**

**أهتمت بعض الجهات او الدول خلال العقدين الآخيرين بالزراعة العضوية والزراعة الحيوية كمصطلحين يغطيان العديد من التقنيات التي استحدثت وجربت وطبقت في العديد من المراكز البحثية وذلك لأن الدولة تهدف إلى زيادة الرقعة الزراعية وزيادة إنتاجية وحدة المساحة حتى يمكن سد الفجوة الغذائية ولقد حققت الدراسات المستخدمة أعلى انتاجية باستخدام الزراعة الحيوية والعضوية وهذان النظامان يحافظان على الحد من استهلاك الكيماويات الزراعية التي تستخدم كسماد أو كمبيدات في الآراضي الزراعية الجديدة بغرض تفادى التلوث وخفض التكلفة وترشيد استهلاك مياه الري و تعتبر الأسمدة و المخصبات الحيوية أيضا مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن بديلا عن الأسمدة المعدنية والتي لها الأثر في تلوث البيئة سواء للتربة أو المياه عند الآسراف في استخدامها وتنتج المخصبات كائنات حية دقيقة و تستعمل كلقاح حيث تضاف إلى التربة الزراعية**

نثرا أو بخلطها مع التربة أو خلطها مع بذور النبات عند الزراعة ويحوي اللقاح الحيوي على الكائنات الدقيقة المثبتة لنيتروجين الهواء الجوى مما يرشد استهلاك الأسمدة المعدنية الآزوتية وكذلك المذيبة للفوسفات والتي تتسبب في جاهزية العناصر الصغرى الموجودة بالتربة وخاصة الآراضي الجيرية وكذلك المنتجة للأحماض الآمينية والسكريات والفيتامينات وأيضا المنتجة للمضادات الحيوية التي تحمي الجذور النباتية من الإصابة بعفن الجذور و الذبول وكذلك التي تفرز منظمات ومنشطات النمو والتي لها دور في تنظيم العمليات الكيموحيوية في النبات مما يساعد على تعمق وانتشار الجذور فيزداد معدل التمثيل الضوئي .

ان مدة صلاحية المخصبات الحيوية ثلاث شهور من تاريخ الإنتاج وتحفظ في الثلاجة لحين الاستخدام وهى آمنة ولا تحتوى على هرمونات صناعية.

المخصبات الحيوية :

المخصبات الحيوية مصادر غذائية للنبات رخيصة الثمن تعد بديلا عن استخدام الأسمدة المعدنية والتي لها الأثر في تلوث البيئة سواء كان للتربة أو المياه عند الأسراف في استخدامها. وتنتج هذه المخصبات من الكائنات الحية الدقيقة وتستعمل كلقاح حيث تضاف إلى التربة الزراعية اما نثرا أو بخلطها مع التربة أو بخلطها مع بذور النبات عند الزراعة .

والمخصب الحيوي لقاح ميكروبي من أجناس ميكروبية متنوعة عالية النشاط ويعمل المخصب الحيوي على تشجيع الدور الحيوي بالتربة حيث أنها تمثل البيئة الطبيعية لمعيشة هذه الكائنات الحية التي تقوم بدور مغذى للنبات .

انواع المخصبات الحيوية :
يمكن وضع المخصبات الحيوية في ثلاثة مجموعات على أساس الغرض الذي من أجله يستخدم هذا اللقاح.
المجموعة الأولى : مثبتات الآزوت .

**المجموعة الثانية : مذيبات الفوسفات.**

**المجموعة الثالثة : مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى.**

**أولاً : مثبتات الآزوت الجوي.**

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

**١- تثبيت الأزوت الجوي تكافلياً:**

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

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

**٢- تثبيت الأزوت الجوى 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 الاكتينومييسنس والخمائر والفطريات: تتبع كلا من جنس *Aspergillus،Penicillium* .**

**د- الطحالب الخضراء المزرقة: تعيش في حقول الأرز.**

**هـ- الأزولا : وهي نباتات سرخسية تعيش تكافلياً مع الطحالب المثبتة للازوت 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 الفطريات الميكموريزا التي ترتبط بجذور بعض النباتات دورا هاماً في إذابة وانتقال الفوسفات.**
**ثالثاً: مذيبات مركبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى**
**يطلق أسم 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 الآرثو كلاز Orthoclase ويجعلها ذائبة وهذه البكتريا عضوية متجرثمة من جنس *Bacillus*.**

**حيث تستعيض بها النباتات عن جزء أو كل احتياجاتها من المغذيات المعدنية حيث أن الاتجاه الحديث يتضمن الاستغناء تدريجيا عن الأسمدة الكيماوية سواء جزئيا أو كليا اعتمادا على المصادر الحيوية عالية الكفاءة في إمداد التربة و النبات بحاجته من المواد المغذية التي يحتاجها لرفع الإنتاجية وتحسين المحصول وبالتالي يترتب على ذلك تقليل الأسمدة الكيماوية المعتاد استخدامها**

**فوائد التسميد الحيوي**

**ويتحقق من استخدام المخصبات الحيوية فوائد عديدة عند استخدامها كبدائل للأسمدة الكيماوية ومنها :**

**١- اعادة توازن الميكروبات في التربة وتنشيط العمليات الحيوية بها.**

**٢- ترشيد استخدام الأسمدة المعدنية والحد من تلوث البيئة .**

**٣- زيادة الأنتاجية المحصولية والجودة العالية الخالية من الكيمياويات .**

**ويعتبر التسميد الحيوى عنصرا هاما من عناصـر تقليل الضرر الناتج عن استخدام الأسمده الكيماويـة ويسد جزءا كبيرا من الأحتياجات السمادية ويوفر القدر الكبير الـذي ينفق فـي إنتاجها . كمـا ان كثيرا من المزروعات البقوليـة ترتبط باستخدام المخصبات الحيويـة وهذا يزيد من كميـة البروتينـات التـي يحتاجها الأنسان وبذلك يتم التوازن في مكونات الغذاء بأقل التكاليف ودون تلوث للبيئة.**

**الفوائد العامة للأسمدة الحيوية:**

**١- الحد من التلوث البيئي**

**٢- ترشيد استهلاك الأسمدة الكيماوية.**

**٣- إعادة التوازن البيولوجى بإعادة اقتسام الأرض بين الآنسان والحيوان والنبات.**

**٤- زيادة صلاحية العناصر الغذائية وتسهيل امتصاصها .**

**٥- إفراز مواد منشطة للنمو .**

**٦- تحسين خصائص التربـة الفيزياويـة والكيماويـة والحيويـة وبالتـالي ينعكس هذا التأثير على النبات.**

**٧- تسـاعد علـى زيـادة أعـداد الكائنـات الحيـة الدقيقـة بالتربـة ممـا يزيـد مـن خصوبتها.**

**٨- تزيـد مـن مسـتوى المـادة العضـوية بالتربـة وتعيـد بنـاء التربـة التـي فقـدت خصوبتها.**

**٩- إفراز بعض المضادات الحيوية التي تقاوم بعض أمراض النبات.**

**١٠- تثبيت الآزوت الجوى بالتالي تقليل استخدام ( ترشيد) الأسمدة المعدنية النيتروجينية.**

**١١- إذابة الفوسفات بالآراضي الجيرية وتحويله إلى الصورة الصالحة لتغذية النبات.**

**١٢- تقوية نمو المجموع الجذري والمجموع الخضري.**

**١٣- زيادة صلاحية العناصر الغذائية عن طريق تنشيط الميكروبات المتخصصة المستخدمة .**

**طريقة استخدام الأسمدة الحيوية :**

**١- في حالة اضافته للبذور او معاملة البذور به : تلقيح التقاوي المستهدفة حسب الإرشادات الموضحة على المخصب (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 هوائياً. بعدها يتم الزراعة وتروى الأرض في الحال.**

***- تذاب محتويات الكيس فى لتر من الماء الدافئ وتقلب جيدا حتى الذوبان**

***- تفرد كمية التقاوي اللازمة لزراعة فدان ثم ترطب بالمحلول السابق وتقلب جيدا وتترك لمدة ساعة في مكان بعيد عن الشمس.**

***- يفتح الكيس وتنثر محتوياته فوق التقاوي وتقلب جيدا قبل الزراعة مباشرة مع مراعاة ري الأرض بعد الزراعة مباشرة.**

***- يفضل تكرار الإضافة قبل كل رية وذلك بخلط محتويات الكيس الكبير بالتراب أو الرمل وإضافته حول النبات نثرا بعد اثارة المنطقة بالخرماشة اليدوية ثم تروى النباتات مباشرة .**

**٢- في حالة إضافته لجذور النباتات :**

**يراعى غمس جذور النبات باللقاح المضاف له الماء أو صب اللقاح الممزوج بالماء الدافئ حول جذور النبات او يخلط المخصب مع كمية من الرمل أو التربة تكفى 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 المخصب الحي .**

**ما يجب مراعاته عند إضافة الأسمدة الحيوية :**

**١- يراعى عند الزراعة في الاراضي الرملية يكون الري على فترات متقاربة ويضاف السماد المعدني على دفعات بينما يضاف السماد الحيوي عقب إضافة السماد المعدني بحوالي أسبوع كي لا يؤثر على حيوية اللقاح الميكروبي.**

**٢- يراعى عند استخدام الري بالتنقيط في الآراضي الملحية إضافة الأسمدة المعدنية ويضاف المخصب الحيوي مع ماء الري في السماد.**

**٣- تضاف أثناء إعداد التربة للزراعة حيث تخلط بالطبقة السطحية للتربة جيدا قبل الزراعة بأسبوعين حيث تقوم الميكروبات بتيسير العناصر الغذائية للنبات وتحسين بناء التربة.**

٤- بالنسبة لاشجار الفاكهة يضاف مع بداية موسم النمو حيث يضاف على العبوة ٢٠ لتر ماء ويقلب جيدا ثم يضاف ٢/١ لتر للشجرة الصغيرة- ولتر للأشجار الكبيرة.

العوامل التي يتوقف عليها التسميد الحيوي :

نوع التربة ، المادة العضوية ، التسميد المعدني ، المقننات المائية ، نوع الخدمة ، تركيز الأملاح الذائبة في مستخلص التربة وماء الري.

تطبيق الزراعة الحيوية في مجال المقاومة الحيوية :

المقاومة الكيماوية بالمبيدات لها دور كبير منذ زمن بعيد في مقاومة الآفات و الأمراض التي تصيب النبات ولكنها مرتفعة الثمن بالإضافة إلى أنها من أهم أسباب تلوث البيئة الذي يعيش فيها الآنسان والحيوان والنبات والحشرات وميكروبات التربة ومن هنا دعت الضرورة إلى استخدام طرق بديلة للمبيدات الكيماوية وهى المبيدات الحيوية ومن هذه الميكروبات التي تستخدم Azotobacter,Bacillus subtills ,choococcum Fleuresense وخاصة لأمراض الذبول وأعفان الجذور حيث أن ضرر المبيدات الكيماوية معروف لان نواتج اختزال النترات إلى نيتريت تتحد مع نواتج تحلل المبيدات وتتكون مركبات النيتروز أمين وهى مطفرة للخلايا ومسببة للسرطان كما أن استخدام المبيدات الكيماوية يؤثر على بعض العمليات الحيوية الهامة بالتربة مثل التأزت وهى عملية يتحول فيها الآمونيا إلى نيتريت ونترات عن طريق الميكروبات كما تؤثر المبيدات الكيماوية أيضا على تثبيت الآزوت الجوى تكافليا كما أن التحلل غير البيولوجي للمبيدات يؤدى إلى تراكم نواتج التحلل.

**أنواع الأسمدة الحيوية :**

**هناك مجموعة من الاسمدة الحيوية المستخدمة في عمليات التسميد هي :**

**١- الميكروبين : مخصب حيوي يتكون من مجموعة كبيرة من الكائنات الدقيقة التي تزيد من خصوبة التربة وكذلك يؤدى إلى تثبيت الآزوت الجوى ويزيد من نسبة الانبات ويقلل من معدلات إضافة الاسمدة الازوتية والفوسفاتية والعناصر الصغرى بما لا يقل عن ٢٥%. ويحد من مشكلات التلوث البيئى ويضاف إلى التقاوى السابق معاملتها بالمبيدات والمطهرات الفطرية.**

**٢- النيتروبين : مخصب حيوي أزوتي يستخدم للمحاصيل الحقلية والفاكهة و الخضر ويحتوى على بكتريا مثبتة للأزوت يوفر ٣٥% من كمية الأسمدة الآزوتية المستخدمة .**

**٣-الريزوباكترين : مخصب حيوي يستخدم مع المحاصيل الحقلية و الخضر والفاكهة وترجع فاعليته لاحتوائه على أعداد عالية من البكتريا المثبتة للنتروجين الجوى تكافليا ولا تكافليا بكفاءة عالية ويتم تحميلها على Peat Moss ويوفر كمية السماد النتروجيني الكيماوي المقررة للفدان بنسبة من ٢٥% للنبات غير البقولى ، و ٨٥% للنبات البقولى.**

**٤- البلوجين : مخصب حيوي يحتوى على الطحالب الخضراء المزرقة القادرة على تثبيت النيتروجين الجوى في أجسامها وتحويله إلى مركبات أزوتية يمكن للنبات الاستفادة منها ويوفر ما مقدارة ١٥ كغم أزوت / للفدان.**

**٥- العقدين : مخصب حيوي أزوتي للمحاصيل البقولية الصيفية مثل فول الصويا ,الفول السوداني، اللوبيا، الفاصوليا والمحاصيل الشتوية الباقلاء البرسيم، العدس**

٦- الكونتجين : أستخدم حديثا في مجال تغذية النبات لمعالجة نقص العناصر الصغرى وذلك عن طريق تغليف التقاوي بمركب الكونتجين وهو مركب مخلبي يحتوى على عنصر الزنك ، الحديد ، المنجنيز بنسب متوازنة .

٧- الفوسفورين : يعتبر عنصر الفسفور أحد العناصر الرئيسية في تغذية النبات ويحصل النبات علي إحتياجه من الفسفور عن طريق الأسمدة الفوسفاتية التي تضاف للتربة أو نتيجة لتحليل المواد العضوية المختلفة. يحتوي مخصب الفوسفورين علي بكتريا نشطة جدا في تحويل الفوسفات ثلاثي الكالسيوم غير الجاهز والمتواجد في الأراضي بتركيزات عالية نتيجة للاستخدام المركز للأسمدة الفوسفاتية وتحويله إلي فوسفات أحادي جاهز للنبات وسرعان ما تتكاثر هذه البكتريا وتنتشر في منطقة جذور النبات وتمده بالفسفور الضروري أثناء مراحل نمو النبات المختلفة.

٨- الميكروهيزا : هي فطريات تعيش معيشة تكافلية داخل جذور بعض النباتات البقولية وتزيد امتصاص فوسفات التربة التي يستفيد منها النبات العائل .

٩- الآزولا : من النباتات السرخسية الأولية التي تتعايش معها الطحالب الخضراء المزرقة وهى تقوم بتثبيت الآزوت الجوي كما أنها تحتوى على العناصر الكبرى والصغرى التي يحتاجها النبات وتنمو علي أسطح المياه في حقول الرز .

١٠- الطحالب الخضراء المزرقة : لها القدرة علي القيام بعملية البناء الضوئي وتوجد منها أنواع عديدة .

١١- النيمال : مخصب ومبيد حيوي للقضاء علي النيماتودا كما أنه يعمل على زيادة خصوبة التربة ومن مميزاته :

- القضاء على يرقات وبويضات النيماتودا.
- زيادة خصوبة التربة مع رخص التكاليف .
- عدم التاثير على الكائنات الحية الدقيقة النافعة للتربة .

- **الحفاظ على نظافة البيئة .**

**١٢- السيريالين : يستخدم في التسميد الحيوى للمحاصيل النجيلية مثل (القمح- الشعير - الرز - الذرة) والمحاصيل الزيتية مثل (السمسم وعباد الشمس) – والسكرية مثل ( بنجر السكر وقصب السكر) وهو يقلل من أستخدام الاسمة المعدنية بمقدار ١٠-٢٥% من المقررات السمادية لوحدة المساحة .**

**١٣- الأسكورين : منشط نمو طبيعى للمحاصيل الحقلية والخضر والفاكهة وتحتوى على مواد عضوية مغذية للنبات بنسبة ٦٢%. يوفر ٢٥% من الكميات السمادية النتروجينية الموصى بها.**

**الجدوى الاقتصادية للمخصبات الحيوية :**

**تفيد الدراسات التي أجريت على استخدام المخصبات الحيوية بانها سوف تدر عائدا اقتصاديا لذلك ينصح باستخدام تلك التقنية للاسباب التي نوردها وكما يلي:**

**١- توفير جزء كبير من العناصر الغذائية الهامة للنبات(٢٥% أزوت جوى مثبت+٥٠ % فوسفات مذاب ) .**

**٢- زيادة المحصول النهائي كما ونوعا (١٠-٢٠%) في محاصيل الحبوب مثلا.**

**٣- إفراز بعض المضادات الحيوية المقاومة للأمراض وبعض منظمات النمو .**

**٤- تقليل السمية في المنتجات نتيجة تقليل المتبقيات الكيماوية .**

**٥- زيادة المواد العضوية بالتربة وبالتالي تحسين خواصها وتحسين امتصاص الجذور للمياه.**

**٦- تحسين خواص التربة الرملية نتيجة إفراز مواد سكرية تعمل على تجميعها.**

٧- زيادة مسطح الجذور وبالتالي معدل الامتصاص .

٨- إعادة التوازن الميكروبي للتربة وتنشيط العمليات الحيوية بها .

٩- الحد من تلوث البيئة والحفاظ على صحة الإنسان والحيوان .

١٠- تخفيض تكاليف الإنتاج لرخص ثمنها وتكاليف إنتاجها .

**زيادة الاستفادة من المخصبات :**

**لكي تتم زيادة الاستفادة من المخصب لا بد أن يراعى في اللقاح الميكروبي الآتي :**

- **القدرة على إحداث وتكوين عقد بكتيرية تفوق قدرة النباتات غير الملقحة.**
- **القدرة التنافسية له كبيرة مع السلالات الموجودة أصلا في الحقل.**
- **القدرة على تكوين عقد جذرية تحت ظروف بيئية غير طبيعية.**
- **يكون 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.**

## الاختبار البعدي

**س١- ماهي المخصبات الحيوية وكيف يتم استعمالها ؟**

**س٢- كيف يتم تثبيت النتروجين حيويا وما هي الكائنات الحية المسؤولة عن ذلك**

**س٣- اذكر مجموعة من الميكروبات والاحياء الاخرى التي تستخدم كمخصبات ؟**

# الاسبوع التاسع

## طرق اضافة السماد العضوي الى التربة

### الاختبار القبلي :

**س١- هل تتشابه طرق اضافة السماد العضوي للمحاصيل المختلفة ؟**

**س٢- هل لديك فكرة عن الكميات السمادية التي تضاف للمحاصيل الزراعية ؟**

### عرض الوحدة النمطية

**التسميد :**

**التسميد في الزراعة العضوية هو عبارة عن اتجاه عام يهدف الى زيادة وتحسين الخصوبة الطبيعية للتربة على المدى البعيد عن طريق اضافة المادة العضوية الى التربة .**

**يعتمد النبات في الحصول على العناصر الغذائية على خصوبة التربة او على ما يضاف اليها من اسمدة فعندما تكون التربة غير خصبة اي يقل محتواها من العناصر الغذائية عما يحتاجه النبات يضعف نموه وينعكس ذلك على المحصول سواء كان هذا المنتج حبوبا او ثمارا او اوراقا .**

**وتهدف عملية التسميد الى :**

**١- تحسين الانشطة الحيوية وزيادة خصوبة التربة**

**٢- التقليل من استخدام الموارد غير المتجددة**

**٣- عدم ادخال المواد الضارة في البيئة الزراعية**

**مبادئ التسميد :**

**يرتكز التسميد على المبادئ التالية**

**١-تثبيت او اعادة التوازن بين العناصر الغذائية .**

**٢-استعمال انواع مختلفة من السماد المسموح به .**

**٣-الاستعمال السليم للسماد سواء كان عضويا او معدنيا طبيعيا لحفظ التوازن والحصول على انتاج افضل .**

**٤-تحديد كميات السماد المستخدم حسب الظروف الطبيعية .**

**٥-اهمية المادة العضوية في التاثير على معدل استخدام الماء ودرجة الحرارة والتهوية والانشطة الحيوية في التربة .**

**ولاجل ان تكون الاضافات السمادية صحيحة وتتناسب مع الواقع الخصوبي للتربة لابد من اجراء الفحوصات الحقلية .**

**الفحص الحقلي :**

**يشمل الفحص دراسة الظروف الحقلية والاستعانة بوسائل التحليل المختلفة لان الاعتماد على واحد منها فقط قد يؤدي الى استنتاج غير صحيح ويعتمد التسميد في الزراعة العضوية على نتائج تحاليل النربة لان هذه التحاليل تؤدي الى التوفير باستخدام االسماد الى جانب اضافة النسبة المطلوبة من العناصر الغذائية بهدف زيادة خصوية التربة ويعتمد الفحص على تسجيل الملاحظات الخاصة المحيطة بالتربة وحالة النباتات النامية سواء من ناحية حجمها مقارنة بعمرها او لونها او الاعراض التي تطرأ عليها .**

**اما طريقة ومواعيد الاضافة فتكون كما يلي :**

**يضاف السماد العضوي اثناء تجهيز الارض للزراعة وذلك لاعطاء السماد فترة كافية للتحلل**

**١-المحاصيل ( كالقمح والذرة والبرسيم ) يضاف السماد العضوي نثرا في مرحلة تجهيز الارض .**

٢-الخضروات يضاف السماد العضوي اثناء تجهيز الارض وتختلف طريقة الاضافة باختلاف طريقة الزراعة .

أ- البيوت المحمية : كالطماطة والخيار والفلفل والفاصولياء يضاف السماد العضوي في بطن المصاطب التي يزرع فوقها النبات .

ب-الخضروات التي تزرع نثرا كالجزر وشتلات البصل والخضروات الورقية الاخرى يضاف السماد نثرا قبل الزراعة .

ت-الخضروات التي تزرع على مسافات كالقرع والبطاطا يضاف السماد العضوي في الخطوط .

٣-اشجار الفاكهة : يضاف السماد العضوي في بداية زراعة الاشجار اثناء تجهيز الجور للزراعة ومن ثم تضاف سنويا في بداية فصل الشتاء بمعدل ٥ – ٢٥ كغم لكل شجرة حسب عمرها وحجمها ويمكن اضافة السماد العضوي الى البساتين المنتجة بكمية ٣ – ٤ طن من السماد المخمر الى الدونم الواحد

٤-المسطحات الخضراء : يضاف السماد العضوي قبل الزراعة نثرا .

## الاختبار البعدي

س١- كيف يتم التسميد العضوي لكل من الاشجار وبساتين الفاكهة وما هي الكميات السمادية الواجب اضافتها ؟

س٢- كيف يتم تسميد محاصيل الحنطة والشعير ومحاصيل الخضر في البيوت البلاستيكية وفي الزراعة المكشوفة ؟

# الاسبوع العاشر

## الدورات الزراعية والسماد الاخضر

### الاختبار القبلي :

**س١- ماذا يعني مصطلح الدورة الزراعية ؟**

**س٢- مالمقصود بالسماد الاخضر ؟**

## عرض الوحدة النمطية

### الدورة الزراعية :

**تركز الزراعة العضوية على الدورة الزراعية بشكل اساسي مع تشجيع استخدام محاصيل الاسمدة الخضراء والبقوليات ويهدف هذا النمط الزراعي الى تحسين خصوبة التربة وزيادة تثبيت النتروجين والتقليل من الادغال ومسببات الامراض . ان زراعة البقوليات والاسمدة الخضراء او النباتات ذات الجذور العميقة في اطار برنامج دورة زراعية ولعدة سنوات يمكن من المحافظة على خصوبة التربة ونشاطها الحيوي كما ان تطبيق الدورة الزراعية يكسر دورة حياة مختلف الحشرات الضارة للمحاصيل الزراعية وبذلك يقلل من الافات والامراض .**

**ان تنويع المحاصيل الزراعية من خلال الدورات الزراعية يقلل من نسبة الادغال في التربة ويجعلها تحت الحدود الضارة دون ازالتها تماما مع المحافظة على عدم سيادة البعض منها على البعض الاخر اذ ان تعدد وتنوع الادغال في المزرعة دليل على التوازن البيئي فيها .**

**الدورة الزراعية والتسميد الأخضر :**

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

وحديثاً ونتيجة للاستغلال المكثف للأرض وزراعتها 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 و الأمراض 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 يؤدى 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 في حين ان الدورات الزراعية تدخل عدة محاصيل اي انها وتسمح بالتنوع البيولوجي مما يساعد على إيجاد نوع من الاتزان .

تصميم الدورة الزراعية :

الدورة الزراعية 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 ووسيلة 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 يقلل 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.

**و يمكن تلخيص ما يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تصميم الدورة الزراعية:**

**- 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 ذي مجموع جذري كبير منتشر مع آخر ذو مجموع جذري محدود والنوع الأول ينشط الكائنات الحية في التربة.**

**- محصول ذي 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 يفضل أن يزرع المحصول في موقع آخر مناسب في الدورة.**

**- زراعة أصناف مختلطة لمحصول ما Varities أو خليط من المحاصيل في مساحة ما Crop mixture 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 وتنتخب 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 هو قلب المحصول المزروع في التربة ذاتها وهو ما زال أخضرا كقلب البرسيم في التربة . 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 الطري للنبات وأن الوزن الطري 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 ١,٥شهر من زراعة المحصول التالي.**

**ويمكن تلخيص أهمية التسميد الأخضر كالتالي:**

- **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 التعرية وحماية العناصر الغذائية من الغسل .**

# الاختبار البعدي

**س١- كيف يمكنك تصميم دورة زراعية رباعية ؟**

**س٢- وزع مجموعة من المحاصيل على مساحة من الارض خضعت لدورة زراعية ثلاثية**

**س٣- كيف يتم تهيئة السماد الاخضر وما هي المحاصيل المناسبة لذلك ؟**

# الاسبوع الحادي عشر

## الاسس العلمية لانتاج الفواكه والخضر عضويا

### الاختبار القبلي :

**س١-كيف يمكن انتاج الفواكه والخضر عضويا وما هي الاسس المعتمدة في ذلك**

**س٢- ماهي توقعاتك لخصائص ومميزات الفواكه والخضر المنتجة عضويا ؟**

## عرض الوحدة النمطية

**أسس إنتاج الخضر والفاكهة وخصائص المنتجات العضوية :**

**تعتبر الخضر 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 زراعة المحصول عضوياً.**

**زراعة الخضر في البيوت المحمية :**

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

**١- سرعة النمو وكذلك إمكانية إنتاج اكثر 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 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 والاسمدة العضوية الاخرى 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 .**

**من الملاحظ أن التربة في الأرضي الجديدة المستصلحة تحتوي على تركيزات منخفضة نسبياً من العناصر الغذائية الجاهزة بالنسبة للاحتياجات العالية لأشجار الفاكهة من هذه العناصر. ويساهم توالي الإضافات من صخر الفوسفات والفلسبارات والمعادن الطبيعية الأخرى للوصول 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 عزق 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 إقبالا متنامياً في أنحاء**

العالم. خصوصاً في البلدان الصناعية وفي البلدان العربية ما زال مزارعون كثيرون يعتمدون على الطرق التقليدية في الزراعة .

وقد 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 وصوله الى المستهلك من قبل هيئة مراقبة مستقلة.

قد يكلف الطعام العضوي أكثر من الطعام العادي على المدى القصير. لكن الكلفة الطويلة المدى للزراعة غير العضوية علينا وعلى البيئة باهظة ولا يمكن تقديرها. والطعام العضوي هو الآن أكثر انتشاراً منه في أي وقت مضى. ولكن لا يزال من الضروري أن يقوم المستهلك بتشجيع انتاج وعرض الاغذية العضوية من خلال الاستمرار بشرائها.

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 ادناه ومكسبات الطعم واللون ومحتواها من الدهون بدرجة أقل كما يهتم أيضاً بالمميزات الإيجابية مثل محتواها من البروتين والفيتامينات والعناصر الصغرى الجدول التالي .

جدول بقايا المبيدات في الخضر والفاكهة في منتجات عضوية وتقليدية .

| السنة | خضروات وفواكه عضوية | | | خضروات وفواكه تقليدية | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد العينات المفحوصة | الخالية من المبيدات | | عدد العينات المفحوصة | الخالية من المبيدات | |
| | | عددها | نسبتها | | عددها | نسبتها |
| ١٩٨١ | ٤٣ | ٤٢ | ٨٩ | ٤٨٤ | ٢٢٢ | ٤٦ |
| ١٩٨٤ | ١٠٨ | ١٠٠ | ٩٣ | ٣٨٣ | ١٨٠ | ٤٧ |
| ١٩٨٥ | ٤٣ | ٣٧ | ٨٦ | ٤٥٦ | ٢٤٤ | ٥٣ |

جدول نسبة انخفاض المحصول ونسبة الزيادة أو الانخفاض في بعض مكونات الخضر العضوية بالمقارنة بالخضر التقليدية.

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

**خصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية :**

**أزداد حالياً اهتمام المستهلكين باستعمال أغذية نظيفة وصحية ومن هذا المنطلق ولتنشيط الزراعة العضوية يلزم التعريف بخصائص الجودة ومميزات المنتجات العضوية اذ ان المستهلك اصبح يدرك خطورة وجود مكسبات او المواد التي تعطي 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 ثلاث 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

بالنسبة للمظهر الخارجي الذي يهم المستهلك لا يمكن احيانا تحقيق ذلك في المنتجات العضوية كما هو الحال بالنسبة للمنتجات التقليدية وخاصة في الخضر والفاكهة. وفي كثير من الحالات لا يكون ذلك صعبا لذلك 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 .

اما 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. الا ان الثابت عند أخذ رأي المستهلك في الحكم على طعم منتج عضوي مقارنة بمنتج تقليدي ثبت أفضلية المنتجات العضوية .

الملائمة لعمليات الحفظ والتصنيع :

فقد وجد أن معدل التنفس والنشاط الإنزيمي أكثر بطئاً بالمنتجات العضوية مما يؤدى إلى انخفاض درجة تدهورها نتيجة التخزين. وفسر ذلك على أساس انخفاض معدل الأحماض الأمينية الحرة كما أن المنتجات العضوية تمتاز بانخفاض التغير الحيوي بالتخزين وكذلك عدد البكتريا. أما تدهور المحاصيل المنتجة بالطرق التقليدية وجد أن معدل التدهور مرتبط بمستوى التسميد النتروجيني وحديثاً أتضح أن الفرق بين المنتجات العضوية والتقليدية يكون في عدد مجاميع الكائنات الحية الدقيقة وتكون النيتريت وكذلك انحلال فيتامين "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 ٦٤% للمنتجات التقليدية.

نسبة النترات في الخضر :

بالإضافة إلى زيادة بقايا المبيدات في الزراعة التقليدية توجد مشكلة أخرى محل اهتمام المختصين وهي زيادة نسبة النترات. ويعتقد أن ٨٠ % مما يأخذه الإنسان في غذاءه من النترات($No_3$) يكون مصدرها الخضراوات بالإضافة إلى ١٠ % فقط من مياه الشرب و ١٠% من مصادر غذائية أخرى .

ومن المعروف أن النبات يمتص النترات من التربة وإن لم يتم تمثيلها داخله في تكوين البروتينيات فإنها تخزن في الخلايا بصورتها والضرر من وجود النترات في الخضر له عند إجراء عملية الطهي تتحول إلى نيتريت والتي بدورها يمكن أن ترتبط بمركبات أمينية مكونة مواد مسببة لأمراض سرطانية.

وامتصاص النترات وإعادة استخداماتها داخل النبات تتأثر بعوامل عده مثل طبيعية التربة . المناخ . شدة 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 .

وقد أوضحت الدراسات 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 .

## الاختبار البعدي

س١- ما هي الخصائص التي تتميز بها الفاكهة والخضر المنتجة عضويا ؟

س٢- لماذا يلقى انتاج الخضر عضويا تحت البيوت البلاستيكية اهتماما كبيرا ؟

# الاسبوع الثاني عشر

## التحول للزراعة العضوية والانتاج العضوي

### الاختبار القبلي :

**س١- مالذي نعنيه بالتحول الى الزراعة العضوية ؟**

**س٢- هل يمكنك وضع خطة للتحول الى الزراعة العضوية ؟**

### عرض الوحدة النمطية

**اسباب التحول الى الزراعة العضوية :**

**هناك جملة من الاسباب والاهداف التي تدعو للتحول الى الزراعة العضوية منها :**

**١- ضمان انتاج الغذاء والمنتجات الاخرى الخالية من التلوث بالمبيدات والاسمدة الكيمياوية وغير ذلك من المواد الهرمونية .**

**٢- حماية التربة والمياه والمحيط من التلوث بالكيمياويات المستعملة في الزراعة غير العضوية .**

**٣- الحفاظ على الانتاج المستدام في الترب نتيجة الاجراءات في الزراعة العضوية .**

**٤- الاستفادة من المخلفات الزراعية النباتية والحيوانية من خلال تدويرها والاستفادة منها كاسمدة .**

**٥- المساهمة في تشجيع التنوع البايولوجي .**

**٦- حماية اجيال المستقبل من التعرض للملوثات .**

**٧- تشغيل ايدي عاملة ومساعدة المزارعين اقتصاديا .**

**٨- ابعاد حيوانات المزرعة من التعرض لبعض الامراض كمرض جنون البقر نتيجة الممارسات الزراعية في الزراعة غير العضوية .**

**التحول من المزارع التقليدية الى العضوية :**

**المبادئ الاساسية في التحول من المزارع التقليدية الى المزارع العضوية :**

**من الضروري جدا ان تتحول زراعتنا التقليدية الى زراعة عضوية وهذا امر في غاية الاهمية لصحة الانسان وبيئته وهو غير مستحيل ويمكن الوصول اليه من خلال خطة جادة نلخص اهم مبادئها الاساسية بما يلي :**

**١- اقامة نظام اداري عضوي متكامل .**

**٢- استخدام الاسمدة العضوية المعقمة في تسميد المحاصيل الزراعية .**

**٣- استخدام المكافحة العضوية والحيوية في مكافحة امراض وحشرات المحاصيل الزراعية .**

**٤- استخدام البذور والشتلات غير المعدلة وراثيا .**

**٥- تامين برنامج مدروس لزيادة خصوبة التربة والتخلص من الاثار السمية والتلوث بها .**

**٦- تعاقب زراعة المحاصيل بمختلف انواعها لعدم استنفاذ خصوبة التربة عند تعاقب زراعة محصول واحد كل عام .**

**٧- تغطية ملائمة للتربة على مدار السنة ان امكن بانواع نباتية مختلفة .**

**٨- الاستخدام الامن والصحي للمياه ومصادرها ومنع تلوثها .**

**كيفية انشاء المزرعة العضوية :**

**يتم انشاء المزارع العضوية باعتماد الامور التالية :**

**١- اختيار المزرعة وخطة الزراعة .**

**٢- يتوقف اختيار موقع المزرعة على الغرض منها سواء لتصدير منتجاتها العضوية بصورة طازجة او لغرض تصنيع المنتجات او لزراعة الخضروات او الفاكهة او النباتات الطبية والعطرية حيث يختلف الموقع في كل حالة عنه في الحالات الاخرى وعند اختيار الموقع يجب الاخذ في الاعتبار النقاط التالية :**

١- ان تكون التربة خصبة جيدة الصرف خالية من البقايا الكيمياوية ذات التاثير الممتد لفترة طويلة في الارض .
٢- توفر مياه الري ذات النوعية الجيدة والخالية من المواد الملوثة على مدار السنة .
٣- توفر السماد العضوي وسهولة الحصول عليه بشكل مستمر .
٤- توفر وسائل النقل وانخفاض اسعارها.
٥- توفر بيانات عن التاريخ السابق لاستخدام المزرعة وتوفر خريطة للمزرعة
٦- بعد موقع المزرعة عن الطرق السريعة ومحطات الصرف الصحي ومصانع المواد السامة .
٧- توفر العمال المتمرنين على الزراعة العضوية وعمليات خدمتها .
٨- انشاء اماكن للاقامة بخلق مجتمع يشجع على الاقامة في المزرعة .

ويجب مراعاة ما يلي عند وضع خطة الزراعة العضوية واختيار المحاصيل للزراعة
١- اختيار المحاصيل ذات العائد الاقتصادي المرتفع والملائمة للظروف البيئية في المنطقة .
٢- الا تتعارض تكاليف انتاج المحصول المنزرع عضويا مع راس المال المستغل
٣- دراسة حالة المحصول قبل زراعته ومعرفة مدى اهميته التصديرية ودرجة الطلب عليه
٤- معرفة طبيعة نمو وانتاج المحصول والوقت اللازم للنضج والحصاد بما يتمشى وشدة الطلب عليه .
٥- اختيار الاصناف الممتازة من المحصول في الصفات الكمية والنوعية والمقاومة للامراض .
٦- يجب ان يؤخذ في الاعتبار بناء خصوبة التربة بزراعة بعض المحاصيل غير المجهدة او الاسمدة الخضراء

٧- عمل دورة زراعية مناسبة تتنوع فيها المحاصيل الزراعية والاعلاف بما يوفر خصوبة التربة ويقلل من مشاكل الافات والامراض والحشائش .

التحول الى الزراعة العضوية :

التحول في الانتاج النباتي

مرحلة التحول : هي مرحالة انتقالية من النمط الزراعي العادي او التقليدي الى النمط العضوي اي انها الفترة الضرورية الممتدة منذ بداية تغيير النظام الزراعي التقليدي الى الموعد الذي تدخل فيه المزرعة الى نظام الزراعة العضوية . ويتضمن هذا التحول جملة من الاجراءات هي :

اجراءات التحول الى الزراعة العضوية :

المحاصيل الحولية :

١-فترة التحول بالنسبة للمحاصيل الحولية والتي دورة نموها اقل من ١٢ شهرا تكون على الاقل سنتان من بداية البذار .

٢-يمكن تسويق المنتجات في فترة التحول الى الزراعة العضوية تحت اسم منتجات تحت التحول وذلك خلال السنة الثانية .

المحاصيل المعمرة :

١- فترة التحول بالنسبة للمحاصيل المعمرة تكون ثلاث سنوات على الاقل قبل المحصول الاول .

٢- يمكن تسويق المنتجات تحت التحول تحت اسم منتجات تحت التحول وذلك خلال السنة الثانية والثالثة

تهدف هذه المرحلة الى الحصول على نظام زراعي مستدام بحيث يؤدي الى تحسين خصوبة التربة والتقليل من الامراض والحشائش والتخلص من المبيدات

المتبقية في المحاصيل والتربة كما انها تمكن الممارس للزراعة العضوية من التاقلم مع المعايير العامة لهذا النمط من الزراعة .

وتتميز فترة التحول بمرحلتين اساسيتين

١- يجب على المزارع ان يكون له سجل واضح المعالم ويرتكز هذا السجل على كل المعلومات الخاصة بالمزرعة من ناحية تحليل التربة والماء وخريطة المزرعة ونوعية وكمية الانتاج لكل قطعة في المزرعة والمدخلات ( الاسمدة – البذور والشتلات – مواد وقاية النبات ) فواتير المشتريات والمبيعات وكل ما يتعلق بتربية الحيوان حيث ان حفظ سجلات المزرعة امر هام جدا لجهة التوثيق كما ان المام المزارع بالمعايير العامة للزراعة العضوية يمكنه من التطبيق السليم لتلك الزراعة .

٢- استخدام التقنيات الزراعية وتتمثل في :

أ- مكافحة الحشائش يطرق بايولوجية وميكانيكية بدلا من المبيدات الكيميائية

ب- استعمال الاسمدة العضوية والمعدنية الطبيعية بدلا من الكيميائية المصنعة .

ت- مكافحة الافات والامراض بالطرق والمواد المسموح باستعمالها في المعايير العامة للزراعة العضوية .

ويستحسن تحويل كل من الانتاج النباتي والانتاج الحيواني في المزرعة الى الزراعة العضوية في آن واحد واذا تعذر ذلك يمكن تحويل المزرعة بصيغة تدريجية مع اخذ كل الاحتياطات للفصل التام بين الانتاج العضوي والانتاج غير العضوي من ناحية المدخلات والتجهيزات المستعملة وتحديد مسؤولية التصرف وسجلات المزرعة .

البذور والشتلات :

يجب ان تاتي البذور والشتلات من مصدر عضوي ومن خلال الجيل الاول لها على الاقل بالنسبة للمحاصيل الحولية ومن خلال الجيل الثاني بالنسبة

للمحاصيل المعمرة غير انه يمكن استعمال البذور ومواد الاكثار النباتي للمحاصيل غير العضوية اذا توفرت الشروط التالية :

أ- يقدم اثبات الى جهة التوثيق بانه لم يكن بامكانه الحصول على الصنف او الاصناف العضوية .

ب- لم يتم معاملة الشتلات منذ عملية البذار الا بواسطة المواد المنصوص عليها في المعايير الخاصة بالزراعة العضوية للانتاج النباتي او انتاج الشتلات وفق الطريقة العضوية خلال مدة ادناها او اقلها ستة اسابيع قبل الانتاج .

ت- يمنع استعمال البذور والشتلات التي تاتي من الكائنات المعدلة وراثيا .

ث- يستحسن استعمال الاصناف المحلية او الاصناف المستوردة المتاقلمة مع الظروف المحلية .

ج- وعند الانتاج العضوي يجب فقط استخدام البذور العضوية ومواد الاكثار الخضري وفي حالة عدم توفر البذور العضوية ومواد الاكثار الخضري يجب استخدام البذور العادية غير المعاملة كبديل فقط ويجب ان يقدم المزارع في هذه الحالة اثبات يوضح فيه عدم توفر هذه البذور العضوية .

مفاتيح النجاح للتحول إلى الزراعة العضوية :

١-البدء بمساحة صغيرة مع التطور الطبيعي :

من الأفضل عدم التغيير السريع على نطاق واسع ومن الأفضل أن يكون المزارع صبوراً مع ضرورة استمرار التعلم والتثقيف والتطوير. والبداية بمساحة صغيرة معناه أن أي خطأ لا يكون فادحا بل سيكون أقل 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- أن يكون المنتج متميزا وذا صفات مطلوبة :

في مجال المنتجات العضوية المناسبة لا تكون على أساس الكمية بل في صفات المنتج مثلاً أن يكون ذو مظهر نظيف - طازج - ذو طعم أفضل كما يلزم أن يكون مقبولا ومستداما في خصائصه . والمزارع لا بد 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-التوزيع على نطاق واسع :

بهدف الوصول إلى توزيع على نطاق واسع يلزم أن يكون المنتج متجانسا ومقبولا كي يتحقق العائد او الارباح المقنعة .

٦- الاهتمام بالجديد : عملية التطوير ضرورية لإضافة الجديد .

٧- التخطيط للمستقبل: عملية ضرورية بهدف التجديد والتحسين .

الخطوات الأساسية لكيفية التحول إلى النظام العضوي:

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

الخطوة الأولى :

يجب تفهم موقعك الحالي بدقة وأيضا تفهم الوضع الذي تعمل للوصول إليه مستقبلاً قبل اتخاذ القرار لأنك ستقوم بتغييرات كبيرة في أسلوبك الحالي .

الخطوة الثانية :

أبدأ 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 وأيضا زيارة مواقع الزراعة العضوية على الإنترنت .**

**الخطوة الخامسة :**

**١- ابدأ باستخدام العمليات عالية المستوى والشهرة ومنها:**

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

**ب- معرفة النشاط الميكروبي (البيولوجي) في تربة مزرعتك اذ ان هذه التحليلات تساعدك في التعرف على درجة خصوبة التربة .**

**ت- أعمل على تنشيط الكائنات الحية في التربة من خلال زيادة محتوى 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- معالجة نقص المغذيات في تربة المزرعة بإضافة المعادن الطبيعية ويمكن أيضا استخدام الأسمدة والمغذيات الصغرى في البداية لعلاج نقص المغذيات .**

**ح- إتباع دورة زراعية مع استخدام الحيوانات المجترة رعي محاصيل العلف.**

**خ - إدخال طرق المقاومة الطبيعية للآفات . ويجب أخذ الآتي في الاعتبار:**

**١- تجنب زراعة المحصول الواحد .**

**٢- زيادة نشاط التربة والذي بدورة يزيد من محتوى السكر في النباتات النامية وهو ما يجعل هذه النباتات غير سهلة الاصابة بالآفات والحشرات.**

**الخطوة السادسة :**

**تذكر أن الخدمة الجيدة هي العامل الأكثر أهمية.**

## الاختبار البعدي

**س١- كيف يمكنك انشاء مزرعة عضوية ؟**

**س٢- ما هي الاجراءات المعتمدة للتحول الى الزراعة العضوية ؟**

# الاسبوع الثالث عشر والرابع عشر

## مواصفات المنتجات العضوية ومكافحة الافات الزراعية

### الاختبار القبلي

**س١- بم تتصف المنتجات العضوية ؟**

**س٢- هل يمكنك ذكر طرق مكافحة الافات الزراعية عضويا ؟**

### عرض الوحدة النمطية

**مواصفات المنتجات العضوية :**

**ان من مميزات المواد الغذائية الناتجة عن الزراعة العضوية ما يلي :**

**١- ذات طعم طبيعي ومتميز .**

**٢- فترة حياتها بعد القطف طويلة ولا يطرأ عليها التلف بسرعة مقارنة بالمنتجات الزراعية المعاملة كيميائيا .**

**٣- حجمها طبيعي ومطابق للصنف الاصلي .**

**٤- عناصرها الغذائية متزنة واقرب للطبيعة .**

**٥- خالية من المواد السامة او الضارة الناجمة عن تراكم المبيدات والايونات الحرة .**

**٦- تتم عمليات انتاجها وتصنيعها بطرق لا تضر بالبيئة .**

**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 توافر هذه الظروف في البيئة المحيطة وحتى يمكن إجراء المكافحة والحشرة**

فـي أضـعف أطوارهـا . وتـؤثر مجموعـة مـن العوامـل المناخيـة و الطبيعيـة فـي المكافحة الطبيعية للآفات .

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 أن 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 ( كالبكتريا والفطر والفيروس ) وتجدر الإشارة هنا إلى أن بعض الآفات تلتهم بعضها البعض مثل الدودة القارضة .

المكافحة المتكاملة للآفات :

تعرف على أنها الاستخدام المتنوع لطرق المكافحة بأنواعها . ويوظف به كل التقنيات المناسبة بطريقة متوازنة بقدر الإمكان لإبقاء مستويات 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 إلى:

١- المكافحة الميكانيكية.

٢- المكافحة الزراعية.

٣- المكافحة التشريعية.

٤- المكافحة الحيوية.

٥- المكافحة الكيماوية.

أولاً : المكافحة الميكانيكية وتشمل:

١- التنقية باليد.

٢- إقامة الحواجز عن طريق الخنادق .

٣- القضاء على العائل وذلك بجمع الأجزاء المصابة وحرقها.

٤- استخدام الحرارة المرتفعة (التسخين) .

٥- استخدام الحرارة المنخفضة .

٦- استعمال مصائد لجذب الحشرات .

ثانياً : طرق المكافحة الزراعية :

١- توفير الظروف الملائمة لنمو النبات طبيعياً.

٢- التخلص من مصادر العدوى : تنظيف الحقل من المخلفات عامل هام في المكافحة الزراعية فالمخلفات الزراعية والحشائش من أهم مصادر العدوى للمحصول.

٣- ترك الأرض بورا : وجد أن ترك الأرض بدون زراعة لفترة طويلة تقلل الإصابة.

٤- استنباط واختيار الأصناف المقاومة : اذ ان استخدام الأصناف المقاومة من أهم مقومات الزراعة العضوية وذلك لمقاومة الآفات والحشرات.

٥- 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.

٦- الزراعة المختلطة : في الزراعة العضوية التجارية يفضل زراعة خليط من الأصناف وان استخدام عدة أصناف يكون لها بطبيعة الحال تفاوت في درجة تعرضها للإصابة وقد يجري أحياناً زراعة خليط من المحاصيل في هيئة حزام أو خطوط أو اشرطة متبادلة .

٧- استخدام مستخلصات النباتات : ان استخدام المستخلصات 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

أن المكافحة التشريعية تتم بسن القوانين الخاصة بحظر استخدام المبيدات. والقيام باجراءات الحجر الزراعي الداخلي والخارجي في الموانى والمطارات للحد من

دخول الامراض والحشرات التي ستتحول الى افة في داخل البلاد لاحتمالية دخول تلك الحشرات دون الاعداء الحيويين لها .

رابعاً: المكافحة الحيوية :

يعبر اصطلاح المكافحة الحيوية عن استخدام الأسمدة العضوية والأسمدة الحيوية والمستخلصات النباتية واستخدام سلالات مقاومة لزيادة قدرة النبات على المقاومة . أما في هذا الجزء فهو يختص باستخدام الأحياء الطبيعية بمعنى استخدام المفترسات أو المتطفلات والمسببات 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.

كذلك يستعمل ملح برمنجنات البوتاسيوم عند الضرورة كمادة مطهرة ومثبط لنشاط الفطر. وفي بعض الحالات يسمح باستخدام محلول الصابون والزيوت المعدنية والنباتية لمقاومة بعض الآفات مثل المن كذلك تستخدم تربة الطحالب لمقاومة الحشرات الأرضية الزاحفة وحشرات المخازن والمادة تحتوى 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 تلوثا للبيئة كما أنها ليس لها تأثير سام على الأعداء الطبيعية من طفيليات أو مفترسات ، وكذلك بالنسبة للتعقيم الشمسي . كما ان دور الطاقة الشمسية في تعقيم التربة مهم جدا كاسلوب امين وغير ملوث للبيئة في مكافحة الافات المسببة لامراض النبات علاوة على مكافحة الحشائش وبذورها .**

**مكافحة الحشائش**

**تعتبر الحشائش عاملاً مؤثراً في الإنتاج الزراعي حيث يسبب انتشارها انخفاض عائد المحصول وسوف نعرض 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 تعتبر الوسيلة الأخيرة التي يتم اللجوء إليها . وتوجد إرشادات عامة يلزم الاهتمام بها لمقاومة الحشائش:**

**١- استخدام آلات إثارة التربة المناسبة .**

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

**٣- لا بد من تقدير الوقت المناسب للعزق 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 مزهراً أو تم العقد حديثاً أو توجد رياح جافة.**

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

**٥- اعتماد حراثة الارض التي تساعد على التخلص من الحشائش وإعداد المهد المناسب لبذور المحصول.**

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

**٧- يجب ملاحظة أنه رغم أهمية المكننة الزراعية في الزراعة الحديثة فإن التخلص من الحشائش بطريقة العزق اليدوي تعتبر أكثر فاعلية كما تعتبر ضرورية في بعض الحالات وأقل ضرراً من استخدام الآلات. فقد تعمل الآلات على تجزئة أعضاء التكاثر للحشائش فيزيد عددها.**

**٨- بالنسبة للمحاصيل المزروعة في خطوط يمكن استعمال آلات العزق بين الخطوط لمقاومة الحشائش كما هو الحال بالنسبة لمحصول الذرة والبطاطا. كما أن هناك اتجاه حديث لتصنيع آلات عزق 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 العزق مثل العزاقة ذات الفرشاة وينتشر استعمالها في أوربا وأساس عمل هذه الآلة أن نباتات المحصول النامي تحمى بغطاء بارتفاع ٦٠-٨٠سم 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 نوع الادغال ثم البحث عن عدو طبيعي وإطلاقه وقد تحتاج هذه الطريقة لوقت طويل .**

**وقاية النباتات :**

**ان رفع العائد الاقتصادي الزراعي يستوجب السيطرة على الافات والامراض التي تحد من الانتاج العضوي في طور من اطوار الزراعة او اثناء المناولة والتخزين .**

**وتهدف استراتيجية المكافحة في الزراعة العضوية الى التخلي عن استعمال المبيدات الكيميائية المصنعة وكل مواد الوقاية التي تؤثر على النمو الطبيعي للنبات .**

**وقاية النباتات من الافات والامراض :**

**تركز وقاية النباتات على المحافظة على التوازن الطبيعي وزيادة المقاومة الطبيعية للنبات واعداد برامج الوقاية اولا والمكافحة ثانيا .**

**طرق الوقاية :**

**تعتمد الطرق المستخدمة التي تتبع لتقليل الخسائر والاضرار التي تنتج عن الاصابة بالامراض النباتية على عدد من الوسائل نذكر اهمها :**

**أ- الطرق الحيوية**

***- معالجة البذور والشتلات بمواد مسموح بها**

***- اختيار المحاصيل المتاقلمة والاصناف المقاومة للامراض والملائمة للبيئة المحلية حيث ان مكان الزراعة من الناحية الجغرافية ودرجة الحرارة والرطوبة واتجاه الرياح تعتبر من العوامل ذات العلاقة الوثيقة بمسببات الامراض ووسائل انتشارها**

**ب- طرق التغذية :**

**ان استعمال تسميد متوازن واضافة الاسمدة للتربة له عدة فوائد منها :**

***- تعويض المواد الغذائية المستهلكة نتيجة لتعاقب الزراعة بالمحاصيل المختلفة.**

***- زيادة درجة مقاومة النباتات للامراض فمثلا بعض العناصر كالبوتاسيوم والكالسيوم تزيد بطريقة مباشرة او غير مباشرة من مقاومة النباتات للاصابة بامراض وافات معينة .**

**كما ان للعناصر النادرة اهمية خاصة في زيادة مقاومة النباتات للاصابة بالامراض والافات بالرغم من ضآلة الكميات التي يحتاجها النبات من تلك العناصر لما لها من دور كبير في العمليات الفسيولوجية والكيميائية التي تتم داخل النبات .**

**ج- الطرق الميكانيكية :**

**ان حرث الارض وتقطيع وتقليب المخلفات الزراعية فيها تعمل على التخلص من عدد كبير من الكائنات المرضية كمسببات تعفن جذور النباتات .**

**كذلك فان الحراثة العميقة لبقايا النباتات التي تحتوي على الكائنات الممرضة مثل اوراق العنب المصابة بمسبب مرض البياض الزغبي يمنع نضج الجراثيم البيضية مما يقلل من الاصابة في الموسم التالي .**

**د- الطرق الفيزيائية :**

**كاستعمال الشباك والمحافظة على مصدات الرياح واقامة اسيجة خضراء تتكاثر عليها الحشرات النافعة تؤدي الى وقاية النباتات في الزراعات العضوية**

**هـ- الطرق الزراعية :**

**تعتبر الدورة الزراعية من اكثر الطرق فاعلية لمكافحة امراض الجذور بالاضافة الى فوائدها الاخرى في زيادة خصوبة التربة وفي مكافحة الافات الحشرية وذلك بكسر دورة حياة مختلف الحشرات الضارة للمحاصيل كذلك اختيار وتغيير مواعيد**

**الزراعة يؤدي الى التقليل من فرصة حدوث الاصابة للنبات او العمل على حمايته من الاصابة .**

**طرق المكافحة :**

**في حالة ظهور اصابة تتعدى حدود الضرر الاقتصادي او في حالة وجود خطر مباشر يهدد الزراعة يستطيع المزارع استعمال مواد طبيعية مختلفة لحماية النباتات حسب قائمة المواد المنصوص عليها في معايير ومواصفات الزراعة العضوية . وتركز طرق المكافحة على عدة تقنيات نذكر اهمها :**

**أ- المكافحة الحيوية :**

**ترتكز هذه الطريقة على استعمال عدو حيوي نافع ضد كائنات ضارة كالحشرات والفطريات مثلا ونهدف الى التقليل من التاثير السلبي للكائنات الضارة وتخفيض عددها الى نسبة اقل من الحدود الاقتصادية الضارة مع الحفاظ على بيئة زراعية ملائمة لتنمية الكائنات النافعة .**

**ب- المواد المعدنية والعضوية :**

**يشترط ان تكون هذه المواد طبيعية سهلة الاستخدام وغير ضارة للكائنات الحية ومسموح بها كما ان للتسميد العضوي دورا واضحا في تقليل الاصابة بكثير من امراض التربة نتيجة لتشجيعه نمو كائنات نافعة تنافس في نموها ونشاطها نمو ونشاط كائنات اخرى ضارة وتؤدي بعض كائنات التربة عملها المضاد عن طريق افرازها لمضادات حيوية .**

**ج- المصائد :**

**تستعمل لجذب الحشرات بدلا من نموها على النباتات .**

**د- الفيرمونات :**

**تستعمل في مصائد فيرمونية تؤدي الى اضطراب التنظيم الجنسي للحشرات وبالتالي التقليل من عملية وضع البيض .**

**هـ- زراعة الانسجة : تؤدي هذه العملية الى الحصول على نباتات خالية من مسببات الامراض .**

**و- الطاقة الحرارية : تستخدم خاصة في معالجة البذور بالحرارة علما بان التعقيم الشمسي للتربة بواسطة الطاقة الحرارية غير مسموح به وفقا لمعايير الزراعة العضوية في المناطق الحارة والجافة من العالم .**

**ي- المقاومة الحيوية باستخدام النباتات الزهرية : حيث ان بعض النباتات لها القدرة على جذب بعض متطفلات الذباب بدرجة عالية لكي تحمي المحصول الرئيسي كذلك يمكن استخدام اصناف مقاومة تقلل فرص الاصابة بالامراض .**

**وقاية النباتات من الحشائش :**

**يعتبر تعدد واختلاف الحشائش النامية في الزراعة دليل على التوازن وان وجود هذه الحشائش قد يحقق عدة اغراض منها :**

**١-الحد من انجراف التربة : حيث ان جذور الحشائش تعمل على تثبيت التربة عن طريق تكوين طبقة عضوية تحمي التربة من الانجراف بتاثير الامطار**

**٢-السماح للماء بالتغلغل في التربة : حيث وجد ان نمو وتغلغل جذور هذه الحشائش يؤدي الى بناء قنوات طبيعية في التربة وذلك عقب موت الحشائش وتحلل جذورها ومن ثم تسمح بمرور الماء الى طبقات التربة الاكثر عمقا**

**٣- تعد الحشائش احد مصادر اضافة المادة العضوية للتربة التي تزيد من خصوبتها .**

**٤-الحد من وجود الاتربة خاصة بالنسبة لبساتين الفاكهة فمثلا في بساتين العنب يحدث ازالة الحشائش كل عدة اسابيع وتركها على ارض البستان خلال موسم النمو يعمل على تقليل وجود الاتربة كما يعمل ايضا بطريقة غير مباشرة على مكافحة العناكب .**

**طرق التخلص من الحشائش :**

**١-ازالة المصادر الرئيسية للحشائش .**

**٢-اختيار دورة زراعية غير ملائمة للحشائش .**

**٣-طريقة زراعة الغطاء الاخضر :**

**وتتلخص في زراعة بذور نباتات تنمو الى اطوال اعلى من الحشائش المنتشرة في جميع اجزاء البستان او الحقل او تزرع في شرائح محدودة منه خاصة بالنسبة للاشجار المثمرة ويراعى عند اتباع هذه الطريقة توفير مياه الري بكميات مناسبة لسد حاجة الاشجار ويجب ان تكون نباتات الغطاء الاخضر سريعة النمو وتفضل النباتات البقولية لانها تساعد على تثبيت النتروجين الجوي في التربة ومن اهم مميزات هذه الطريقة :**

**أ- تقوم النباتات بتغطية الحشائش فلا يصل للاخيرة ما يكفيها من ضوء الشمس فتموت .**

**ب- تزيد من نسبة المادة العضوية في التربة .**

**ت-لا تحدث تلوثا في البيئة وهي قليلة التكاليف .**

**٤-التغطية بالمواد العضوية :**

**يتم وضع طبقة من المخلفات العضوية على سطح التربة مثل سعف النخيل – نشارة الخشب – القش – التبن – اوراق النباتات الجافة مما يعمل على منع نفاذ اشعة الشمس الى الحشائش فيؤدي الى موتها والقضاء عليها هذا بالاضافة الى ان هذه العملية تؤدي الى قدرة التربة على الاحتفاظ بالرطوبة كذلك فان من مميزات هذه الطريقة زيادة المادة العضوية في التربة وتحسين خواصها الكيميائية والفيزيائية .**

**طرق مكافحة الحشائش :**

**١-الوسائل الميكانيكية :**

**ان ازالة الحشائش اليا عن طريق الحرث يعد من العمليات الزراعية الهامة وذلك لتحقيق الاغراض التالية :**

**أ- تقليب التربة وتفكيكها :**

**ب- ازالة الحشائش لتقليل منافستها للمحاصيل المزروعة :**

ت- خلط ودفن الاسمدة العضوية المتحللة والخضراء في التربة بالنسبة لبساتين الفاكهة حيث يقوم المزارع عادة بحراثة عميقة خلال موسم السكون ( الشتاء ) مع اتباع الحراثة السطحية ( الخرمشة ) بين الاشجار والصفوف خلال موسم النمو وتعد هذه الطريقة من اكفأ الطرق للتخلص من الادغال .

٢- ازالة الحشائش بالحرارة ( اللهب ) وذلك باستعمال الات وتجهيزات خاصة.

٣- تشميس التربة في فصل الصيف .

## الاختبار البعدي

س١- عدد مميزات المنتج العضوي وقارنه بالمنتج التقليدي .

س٢- كيف يتم السيطرة على الادغال والحشائش في الزراعة العضوية دون استخدام المواد الكيمياوية والمبيدات ؟

# الاسبوع الخامس عشر

# عرض افلام علمية تخص الزراعة العضوية

# والله

# ولي التوفيق