



Cooperazione per lo  
Sviluppo dei Paesi Emergenti



## دليل تحويل الأراضي الزراعية إلى مزارع عضوية للمزارع الصغيرة

إعداد  
م. محمد المدني  
استشاري الزراعة العضوية { كوسبي }

## إهداء

إلى أساتذتي الأجلاء ( أ.د / يوسف علي حمدي ، أ.د / توفيق حافظ عبد المعطي ، أ.د / بهجت السيد علي ، أ.د / سعد عبد الواحد الشال ) وإلى الزملاء الأعزاء ( د / عبد الرحمن فرحات طلبة ، د / عماد عبد القادر حسن ، د / عاطف عبد العزيز ) لقد أنعم الله عز وجل عليكم بنعمة العلم، ولم تضنوا بها على كل من سعي لطلبه، أسأل الله العظيم أن يجعل ذلك في ميزان حسناتكم وجزاكم الله عنا خير الجزاء.  
أأمل أن يحوز هذا الجهد المتواضع إعجابكم وعسى الله أن أكون قد أفلحت في نقل جزء مما تعلمته منكم ، وأن ينفع الله به من يقرأه، والله الموفق إلي سواء السبيل.

م. محمد المدني

استشاري الزراعة العضوية  
منظمة التعاون من أجل التنمية ( كوسبي )

## محتوي الدليل

رقم الصفحة	
٤	(١) مقدمة.
٦،٥	(٢) الباب الأول: — تعريفات:
٥	— تعريف الزراعة التقليدية.
٥	— تعريف الزراعة العضوية.
٥	— تعريف الأرض الخصبة.
٥	— تعريف الأرض الفقيرة.
٥	— تعريف الأرض الحية.
٦	— تعريف الأرض الميتة.
٦	— فترة التحول.
٦	— خصوبة التربة.
٦	— الدورة الزراعية.
٦	— المنتج العضوي.
٦	(٣) الباب الثاني: — كيفية رفع خصوبة التربة الزراعية.
٨٤٧	— الكومبوست.
١٣ - ٩	— المخصبات الطبيعية:
١٤	— المخصبات العضوية.
١٤	— المخصبات الحيوية.
١٤	(٤) الباب الثالث: — التسميد.
	— أنواعه:
١٥	— التسميد العضوي.
١٧- ١٦	— التسميد الحيوي.
١٨	— التسميد الأخضر.
	(٥) الباب الرابع: — المقاومة الحيوية.
٣٣-١٩	

## مقدمة

في بداية القرن الماضي بدأ المزارعون في استخدام الأسمدة المعدنية في الزراعة وكانت البداية مع نترات الصوديوم ( نترات شيلي ) وبعد الحرب العالمية الثانية فرح المزارعون حول العالم بالثورة الجديدة في عالم الزراعة حينذاك وظنوا أنهم قد أفلحوا في القضاء علي الآفات والحشرات والأمراض التي تصيب النباتات وذلك بتصنيع المبيدات بأنواعها لمقاومة آفات وأمراض النبات، والتي كانت بدايتها بمركب الـ دي دي تي الذي تم تصنيعه في ألمانيا بتكليف من هتلر لمقاومة البراغيث التي كانت تؤرق الجنود الألمان في ذلك الوقت، ثم بدأت المعامل في شتي أنحاء العالم تخرج علينا بين الحين والآخر بمركب جديد، هذا لمقاومة الحشرات، وذلك لمكافحة الفطريات ..... إلخ .. إلخ

ثم أفاق العالم في يوما من الأيام علي الحقيقة المرة والكارثة التي تهدد البشرية جمعاء ..... !!! حيث بدأت تظهر في هذا العصر العديد من الأمراض التي منها من لم يكن موجود من قبل، ومنها من لم يكن بهذا الحجم، وعكف العلماء في أنحاء العالم علي دراسة هذه الأمراض لمعرفة مسبباتها، وكانت الطامة الكبرى، حيث تبين ومما لا يدع مجالا للشك أن السبب الرئيسي هو المبيدات السامة والإفراط في استخدامها علي المزروعات، وحيث أن الأثر السام للمبيدات أثر تراكمي فكان من الطبيعي أن تبدأ الآثار السلبية في الظهور بعد أعوام من استخدام المبيدات، حيث أيضا يتحكم في ذلك المقاومة الطبيعية للإنسان، حيث قد تظهر الأمراض بعد عام أو بعد أعوام أو قد لا تظهر علي الشخص نفسه بل تظهر علي الجيل التالي، ومن هنا نجد المبرر لانتشار سرطانات الأطفال والفشل الكلوي والكبدية ..... إلخ

لقد خلق الله تعالى الكون في نظام بديع وخلق كل شيء بقدر وبميزان، ولم يفسد هذا الميزان سوي تدخل الإنسان بعلمه المحدود .

ويتضح لنا هذا بجلاء في موضوع استخدام المبيدات والأسمدة المخلفة حيث أننا نستخدم المبيدات للقضاء علي الآفات والحشرات الضارة ، ولا نعلم أن أول من يتضرر من هذا المبيد قبل الآفة هو العدو الطبيعي للآفة أو الحشرة نفسها !! ومن هنا يأتي الخلل في الميزان الطبيعي الذي خلق الله عليه الكون

لذا وبدون إسهاب وجدنا أنه من المنطقي ومن الطبيعي وبعد أن علمنا، يجب أن نعمل علي توعية المجتمع بأثرة، ونخص بذلك المزارعين حيث أن المزارع هو الذي ميزة الله عز وجل بأعظم حرفة وهي فلاحه الأرض وتغذية البشرية جمعاء، ولكن وبقدر ما أعطي من ميزات وجبت المحاسبة الشديدة والعظيمة !! حيث سوف يسأله الله عز وجل ماذا أطعم الناس ؟ ؟ ؟ أطعمهم طعام نظيف يليق بأدميتهم ؟ أم أطعمهم طعام غير نظيف ومسمم لا يليق بأدميتهم !!!

وفي هذا الدليل نبذه مما تعلمت علي أيدي الأساتذة الأفاضل في علوم الزراعة العضوية ومشتملاتها وكيفية تحويل الأراضي الزراعية أو لنقل إعادتها للزراعة العضوية .



- تعريف الأرض الميتة :  
هي الأرض التي ليس بها أي صورة من صور الحياة.

سابعاً:

- فترة التحول:

هي الفترة التي يتم فيها تطهير الأرض تماماً من متبقيات الزراعة التقليدية، وتحددها شركات التفتيش وإصدار الشهادات للمزارع طبقاً لشواهد كثيرة مثل نوع الأرض ( ثقيلة - خفيفة - رملية ..... إلخ ) أو أيضاً طبقاً لنوع المعاملات وطبيعة الإضافات التي كانت تستخدم فيها، وذلك حتى ينتهي لها إعطاء شهادة ( منتج عضوي ) لمنتجات المزرعة.

ثامناً:

- خصوبة التربة:

هو محتواها من العناصر الغذائية والكائنات الحية الدقيقة الميسرة لهذه العناصر وخصائص التربة الطبيعية والكيمائية وقدرة احتفاظها بالماء.

تاسعاً:

- الدورة الزراعية:

هي عبارة عن تبادل زراعة المحاصيل ذات الجذور العميقة والمحاصيل ذات الجذور السطحية في الأرض الزراعية وذلك حتى لا يحدث إضعاف للطبقة السطحية من تكرار زراعة المحاصيل ذات الجذور السطحية بها، وأيضاً لكي نعمل على انفراد العناصر الغذائية وزيادة الكائنات الحية الدقيقة في هذه الطبقة العميقة مع زيادة التهوية.  
كما أن تعاقب زراعة النباتات من عائلات وأنواع مختلفة في نفس قطعة الأرض يعمل على كسر دورة حياة الأمراض والآفات، كما يعمل أيضاً على مقاومة الحشائش وتحسين خصوبة التربة ومحتواها من المادة العضوية.

عاشراً:

- المنتج العضوي:

هو المنتج الذي تم إنتاجه من مزرعة عضوية ومسجلة بأحد المكاتب المعتمدة للتفتيش وإصدار الشهادات والذي تم تجهيزه وإعداده وتداوله طبقاً للشروط المنصوص عليها في اللوائح والنظم الخاصة بالإنتاج العضوي .

## الباب الثاني

### كيفية رفع خصوبة التربة الزراعية

نحن نعلم جيدا أن الزراعة العضوية ليست اختراعا جديدا وليست طريقة من طرق الزراعة الحديثة، وإنما هي الزراعة الطبيعية المعروفة منذ أيام الفراعنة وحتى سنة ١٩٠٦ م والتي كان يضيف فيها الفلاح المصري السبخ البلدي بالإضافة إلي طمي النيل للأرض الزراعية، وأيضا نعرف أن بداية استخدام الأسمدة المعدنية كانت مع استخدام نترات الصوديوم ( نترات الشيلي ) ١٩٠٦ م والتي مع استخدامها بدأت تنتشر الأسمدة المعدنية في تسميد الأراضي الزراعية، وبدأ الفلاح البسيط يري مردود استخدامها السريع علي النباتات في الحقول، وعلية وبدون أي توعية بدأ الفلاح يتصرف من منظورة الشخصي ويزيد من كميات الأسمدة المعدنية المضافة إلي الزراعات مما أدى إلي ما نحن فية الآن من تلوث في المنتجات والأراضي والمياه مما كان لة الأثر البالغ والسيئ علي الصحة العامة وعلی الاقتصاد القومي للبلاد.

المؤدي النهائي أن خصوبة التربة الزراعية في بلادنا الحبيبة قد تدهورت وعلية وبعد أن تكشفت أماننا الأمور، وجب علينا أن نعمل جاهدين علي إعادة الحياة للتربة الزراعية، ومن ثم إعادة خصوبتها إليها.

وللتعامل مع التربة الزراعية علي وضعها الحالي لإعادة خصوبتها إليها وجب علينا أن نتعامل بحرص وبدراية شديدة، حيث أننا نزيل تداعيات قرن من الزمان، وأسمحوالي أن أستخدم تعبير مجازي في هذا المقام وهو أننا نعالج مدمن والعياذ بالله ....!!؟؟

بسم الله الرحمن الرحيم ... ( وفي أنفسكم أفلا تبصرون.....) صدق الله العظيم  
حيث أنه وكما هو معروف في علاج المدمن أن نعالجه بالتي كانت هي الداء !! أي أن نسحب منة المادة التي يدمنها بالتدريج ونعمل علي إدخال المواد الجيدة والصحية له، ونظل نعمل علي إنقاص المادة التي يدمنها ونزيد من المواد الأخرى بروية وصبر حتى نزيلها من دمه تماما ويصبح سليما معافى قادرا علي تسيير أمور حياته بإذن الله تعالى.

لذا وجب علينا أن نتعامل بنفس التكنيك مع الأرض والنبات ( مع الفارق طبعا ) حيث أن هناك مواد لا بد من منعها فورا في الزراعات العضوية مثل ( اليوريا ونترات النشادر) حيث أن ناتج تحول اليوريا من نترت إلي نترات هو ظهور مادتين من أقوى المواد المسرطنة في العالم الأ وهما البيوريت وأكسيد النيتروز، كما وأن إتحاد النيترات في الأرض مع المواد العضوية ينتج عنة مادة النيتروز أمين المسرطنة أيضا.

لذا فمن الممكن في فترة التحول إذا اقتضى الأمر استخدام سلفات النشادر بكميات بسيطة في حالة وجود نقص في الأمونيا ( ولكن هذا لا يعني إستخدامها في الزراعات العضوية ).

أيضا من الممكن استخدام سلفات البوتاسيوم نظرا لاحتياج النباتات عامة لهذا العنصر الهام للتزهير والعقد وتحريش جذر الخلايا النباتية مع عنصر الكالسيوم.

كيف نعمل علي إعادة الحياة للتربة الزراعية وزيادة خصوبتها ؟

## (١) الحفاظ علي خصوبة التربة :

١. زراعة محاصيل بقولية وخضراء .
٢. التعاقب في زراعة المحاصيل ذات الجذور السطحية وذات الجذور العميقة حتى لا نسبب إجهاد للطبقة السطحية من التربة.
٣. العودة إلي الدورة الزراعية بوجه عام وإتباع الدورة الزراعية الملائمة.

## (٢) إعادة تنمية الكائنات الحية الدقيقة بالتربة الزراعية:

وذلك بالعمل علي تنمية الكائنات الحية الدقيقة التي كانت متواجدة طبيعيا في التربة الزراعية كما أشرنا من قبل، والتي تناقصت أعدادها نظرا للاستخدام المفرط في الأسمدة المعدنية حيث أن المكان الذي ينثر فيه السماد المعدني ( الذي هو غالبا ملح لحامض ) ترتفع فيه درجة الملوحة بشكل متزايد مما يعمل علي قتل أي كائن حي متواجد في الطبقة السطحية للأرض الزراعية ( مكان انتشار الجذور)، وعليه فإن التوقف عن استخدام الأسمدة المعدنية أمر ضروري في الزراعة العضوية حتى يتثنى للكائنات الحية الدقيقة المفيدة أن تعيش وتتكاثر وتنمو وتزيد من أعدادها لتثري التربة الزراعية وتعيد لها حيويتها وخصوبتها، ولكي نصل إلي ذلك لابد لنا من إضافة تلك الأنواع من الكائنات الحية الدقيقة للأرض مع كل نبات يزرع في الأرض :

- الكائنات الحية الدقيقة المثبتة للنيتروجين.
- الكائنات الحية الدقيقة المذيبة والميسرة لامتصاص الفوسفور.
- الكائنات الحية الدقيقة المذيبة والميسرة لامتصاص البوتاسيوم.
- الكائنات الحية الدقيقة المنتجة لمنظمات النمو الطبيعية.

## (٣) استخدام الخامات الطبيعية كمصدر لبعض العناصر الغذائية المسموح بها في الزراعة العضوية مثل :

خام الفوسفات – خام البوتاسيوم – خام الحديد المغناطيسي – خام الكبريت.

## (٤) تدوير المخلفات العضوية وإنتاج الأسمدة المكمورة ( الكومبوست ):

## الكومبوست

أولاً :

ما هو الكومبوست ؟

الكومبوست هو عبارة عن خليط من متبقيات المحاصيل الزراعية الجافة أو الخضراء أو الحشائش مع السباح البلدي ( المخلف الحيواني ) مع زرق الدواجن وبعض العناصر المعدنية في صورة خامات، بالإضافة إلي تربة زراعية أو طفلة البنتونيت وتكمر كمرا هوائيا لمدة معينة تختلف حسب نوعية المواد الداخلة في المكورة ليعطينا في النهاية سماد عضوي متحلل وصالح لامتصاص النبات.

ثانياً :

ما هي مكونات كومة الكومبوست للمزارع العضوية ؟

- المخلفات النباتية الجافة مثل: قش الأرز- سيقان وعيدان السمسم ودوار الشمس والذرة.....إلخ.
- المخلفات النباتية الخضراء مثل: عروش البطيخ والطماطم والخيار والفاصوليا واللوبيا ..... إلخ.
- الحشائش وأوراق الأشجار الموجودة بالمزرعة.
- المخلفات الحيوانية الطازجة وذلك لارتفاع نسبة الأزوت بها ولاحتوائها علي بكتيريا الكرش التي تساعد في عملية تحلل المكونات.
- مخلفات مزارع الدواجن ( الزرق ) .
- صخر الفوسفات كمصدر للفوسفور.
- صخر الفلسبار كمصدر للبوتاسيوم.
- صخر الدولميت كمصدر للكالسيوم والماغنسيوم.
- الكبريت الزراعي كعنصر وكمعقم.
- الرماد أو تراب الفحم النباتي.
- كائنات حية دقيقة لإسراع عملية التحلل ( تضاف مع التقلية قبل الأخيرة ).

ثالثاً :

## طريقة عمل الكومبوست:

### (١) تقطيع وفرم المخلفات النباتية:

حيث يتم تقطيع وفرم المخلفات النباتية حيث يعمل ذلك علي اختصار المدة اللازمة للتحلل نظرا لكبر مساحة الأسطح المعرضة لعملية التحلل، ويتم ذلك بمعدات خاصة لذلك أو بالهواوية المستخدمة في دراس القمح .

### (٢) تحديد المكان الذي سوف يتم فيه إنشاء الكومه السمادية:

والذي يفضل أن يكون من الخرسانة وبه مجارى مائية من الجوانب وذلك لتجميع المياه الناتجة من عملية الرش الدورية للكومه، ثم إلقائها مرة أخرى علي الكومه، حيث أنها تحتوي علي العناصر الغذائية الموجودة بالكومه السمادية، أو تكون أرض ممهدة وصلبه ( مثل الجرن أو ما شابه ذلك)، كما يجب أن يكون هذا المكان بجوار مصدر للمياه الجارية وذلك حتى يسهل عملية رش الكومه السمادية بالماء دوريا لترطيبها.

### (٣) تجهيز باقي المتطلبات والتي تتناسب مع كمية المخلفات النباتية:

و يفضل أن تكون نسبة المخلفات النباتية إلى المخلفات الحيوانية ١ : ١ وذلك للإسراع من عملية التحلل.

### (٤) طريقة العمل:

- يتم عمل فرشاة من النباتات الجافة التي تم تقطيعها وذلك بارتفاع قد يصل تقريبا" إلي ٥٠ سم وعرض يفضل أن يكون في حدود ٢م حتى يسمح بالتهوية الجيدة .
- توضع فوقها طبقة من المخلف الحيواني الطازج كما أشرنا ويفضل أن تكون بارتفاع يتراوح من ٣٠سم: ٥٠سم أيضا حتى تسرع من عملية التحلل.
- بعد ذلك توضع فوقها طبقة من التربة الزراعية أو الطفلة بارتفاع حوالي ٥سم وذلك لأن الكائنات الحية الدقيقة تحتاج في أثناء نشاطها إلي معدن الطين وذلك لتكوين الدبال الذي ينشأ نتيجة تكون الروابط بين معدن الطين والمواد العضوية.
- يرش بعد ذلك طبقة من مخلوط الخامات الطبيعية مثل ( صخر الفوسفات) كمصدر للفوسفور، ( صخر الفلسبار) كمصدر للبولتاسيوم، ( صخر الدولوميت ) كمصدر للكالسيوم والماغنسيوم، كما تحتوي هذه الصخور الطبيعية علي بعض العناصر الأخرى اللازمة للنبات.
- توضع طبقة من المخلفات النباتية الخضراء بارتفاع حوالي ١٠سم ويفضل لو تكون بقولية مثل عروش الفاصوليا بعد أخر جمعة، أو عروش الفول أو اللوبيا ..... إلخ، وذلك لأنها تعمل علي تحسين صفات المنتج النهائي بدرجة كبيرة، أيضا تعمل علي تهئية وسط صالح للكائنات الحية الدقيقة لكي تنشط.

- إذا توفر زرق دواجن توضع طبقة بارتفاع يتراوح بين ٥ : ١٠ سم .
- ثم طبقة رقيقة من السماد العضوي الناضج الذي يحتوي علي الكائنات الحية الدقيقة اللازمة لعملية التحلل، كما أنها تهيب وسطا رطبا وتحسن من التهوية داخل الكومه السمادية في بداية عملية الكمر .
- يتم تكرار الطبقات بنفس الترتيب حتى يصل ارتفاع المصفوفة من ١,٥ : ٢م تقريبا ويراعي مع كل إضافة لطبقة من الطبقات أن تندي بالماء وذلك لضرورة الرطوبة لنمو الكائنات الحية الدقيقة.
- بعد أخر طبقة يتم تغطية المصفوفة بطبقة من قش الأرز أو بوص الذرة وذلك لمنع تطاير الأمونيا، وحمايتها من أشعة الشمس المباشرة التي قد تقتل الكائنات الحية الدقيقة.
- ثم يراعي بعد ذلك التقليل الدوري والذي يتم حسب إمكانيات المزرعة، وحسب حجم الكومه أو المصفوفة حيث إما يكون يدويا ( بالعمال )، أو باللودر، أو الجرار، أو آلة التقليل وذلك لخلط مكونات الكومه أو المصفوفة كما يراعى رش الماء مع التقليل لحدوث التجانس ويفضل أن يتم التقليل بمعدل مرة كل أسبوع أو أسبوعين لمدة ستة إلي ثمانية أسابيع، وذلك حتى ظهور علامات النضج المعروفة وهي انخفاض درجات الحرارة داخل الكومه وتوفر الرطوبة الملائمة وتحلل المخلفات النباتية وتحولها إلي نسيج إسفنجي ذو رائحة مقبولة، وتحول اللون إلي البني الداكن.
- تترك الكومه بعد ذلك لمدة تتراوح من أسبوعين إلي أربعة أسابيع حتى يتم نضجها وتكتمل فيها التحولات الكيميائية الداخلية وتتكون المادة الدوبالية.

### اختبار قياس الرطوبة بالكومه السمادية:

في حالة عدم توفر أجهزة قياس الرطوبة يتم سحب قبضة من داخل الكومه السمادية وتوضع في راحة اليد ويتم الضغط عليها فإذا انساب الماء دل ذلك علي زيادة الرطوبة، أما إذا وجدت راحة اليد جافة دل ذلك علي نقص الرطوبة، أما في حالة الرطوبة المثلي فنجد راحة اليد مندادة مثل العرق .

### المدة اللازمة لعمل الكومبوست :

يحتاج الكومبوست لمدة قد تصل من ٦٠ : ٩٠ يوم لكي يصل إلي مرحلة النضج الكامل ويمكن استخدامه في التسميد.

### مراحل عملية الكمر والتحلل:

تنقسم عملية الكمر والتحلل ( إنتاج الكومبوست ) إلي مرحلتين:

#### ١. المرحلة الأولى ( مرحلة النشاط ):

وفيهما تتم عمليات التحلل اللازمة لتحويل المخلفات إلي كومبوست صالح للتسميد، ومن شواهد هذه

المرحلة ارتفاع درجة الحرارة حتى تصل إلى ٧٠ درجة مئوية وذلك نتيجة نشاط التمثيل الغذائي للكائنات الحية الدقيقة في الكومه السمادية وتغذيتهم علي المواد الكربوهيدراتية والنيتروجينية، حيث في أثناء ذلك تنطلق كميات كبيرة من الحرارة وثاني أكسيد الكربون وبخار الماء.

عند هذه الدرجة يتم القضاء علي أي كائن حي ممرض ( بكتيريا - فطريات - نيماتودا ... إلخ ) ولكن يجب الحرص كل الحرص أن لا ترتفع درجة الحرارة عن ذلك لذا يجب علينا إجراء عملية الترطيب، حيث لو ارتفعت درجة الحرارة إلي ٨٠ درجة مئوية تقضي علي الكائنات الحية النافعة ومنها بكتيريا التحلل نفسها.

## ٢. المرحلة الثانية ( مرحلة النضج ):

وتتم في هذه المرحلة التحولات الكيماوية اللازمة وتكون الدوبال ويكون لهذه المرحلة مظاهر نذكر منها:

- انخفاض درجة الحرارة إلي حوالي من ٤٠ : ٥٠ درجة مئوية.
- تحول لون مكونات الكومه من اللون الذهبي إلي اللون البني الداكن.
- انبعاث رائحة مقبولة من الكومه أشبه ما يكون برائحة التربة الجافة عندما تندي بالماء.
- اختفاء رائحة الأمونيا وذلك دليل علي تحولها إلي نترات.

## كيفية الاستفادة من الكومبوست وحساب القيمة السمادية له:

حيث وكما هو معروف فإن العناصر السمادية الموجودة في السماد العضوي تكون موجودة في صورة غير قابلة للذوبان، ولكن بعد نزولها الأرض تعمل عليها أنواع من الميكروبات فتحولها إلي الصورة الذائبة والقابلة للامتصاص من قبل النبات.

وحسب الدراسات التي تمت علي الكومبوست فقد تبين أن ٤٠% من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم يتم تيسيرها والاستفادة منها في أثناء السنة الأولى، و ٣٠% في أثناء السنة الثانية، و ٣٠% في أثناء السنة الثالثة.

أما عن كيفية حساب القيمة السمادية فيتم كالآتي :

يتم أولاً تحديد احتياجات النبات المطلوب زراعته من العناصر ( نتروجين - فسفور - بوتاسيوم ) ثم بعد نضج الكومه يتم عمل تحليل للعناصر بها وبناء علي كمية النتروجين بها يتم تحديد عدد الأمتار المطلوبة للتسميد بناء علي احتياجات النبات.

## مميزات وأهمية الكومبوست في الزراعة بوجه عام:

- إمداد النبات بالعناصر الكبرى والصغرى:  
الكومبوست مستودع هائل للعناصر الكبرى مثل ( النتروجين - الفوسفور - البوتاسيوم ) وأيضا للعناصر الصغرى مثل ( الحديد - المنجنيز - الزنك - النحاس - الملبدينيوم - اليود).
- إضافة إلي ذلك فإن العناصر تنطلق من الكومبوست حسب احتياجات النبات وذلك نتيجة للنشاط الميكروبي في التربة.

● حفظ الرطوبة وتحسين التركيب البنائي للتربة:

من أهم خواص الكومبوست أنه يعمل على تحسين خواص التربة بوجه عام حيث يعمل على تفكيك التربة المتماسكة ويعمل على تجميع التربة المفككة، وذلك من خلال تكون الدوبال الذي هو نتيجة تحلل المادة العضوية في الكومبوست واندماجه مع الطين عند وضعه في الأرض وتكوين معقد من الطين والدوبال يعمل على الاحتفاظ بكميات كبيرة من الماء تفيد النبات، كما يعمل على زيادة تهوية الأرض.

● إثراء التربة بالكائنات الحية الدقيقة النافعة :

الكومبوست المنتج بطريقة جيدة وتحت ظروف ملائمة يمد الأرض بالملايين من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية التي تقوم بمهام كثيرة، فهي تعمل على تثبيت نيتروجين الهواء الجوي وعملية التآزر، ومنها ما يعمل على إذابة وتيسير امتصاص الفوسفور والبوتاسيوم ومنها ما يعمل على إفراز منظمات النمو الطبيعية، وأيضاً ما يفرز مضادات حيوية تقي الجذور وتطهر التربة فتحسن من صفات النباتات، والتي تعمل كذلك على المساعدة في تحلل المواد العضوية وانطلاق العناصر الغذائية .

● التخلص من المواد السامة في التربة :

الكومبوست الجيد يعمل على خلب العناصر الثقيلة مثل الرصاص والكاديوم عن طريق تكوين روابط مع معقد الدبال وذلك ما يجعلها غير قابلة للامتصاص بواسطة جذور النباتات.

● التخلص من بذور الحشائش والكائنات الحية الدقيقة الممرضة:

حيث أن ارتفاع درجة الحرارة في الكومه السمادية يعمل على قتل كل الكائنات الحية الدقيقة الممرضة ويقضي على بذور الحشائش الغريبة.

● مستخلص الكومبوست :

عند وضع ١٠ كجم كومبوست في كيس خيش ونقعهم في ١٠٠ لتر ماء وتركهم لمدة ٢٤ ساعة ثم تصفيتهم بالترشيح ويؤخذ الناتج الرائق ويخفف حسب الاستخدام :

١. تغذية النبات : في حالة الاستخدام لتغذية النبات يستخدم بنسبة ١ : ٢٠ .

٢. مقاومة الأمراض الفطرية والبكتيرية : في هذه الحالة يستخدم بنسبة ١ : ١٠٠ بمعدل يومي لمدة أسبوع، ثم يوم بعد يوم، ثم مرتين أسبوعياً، ثم مرة واحدة أسبوعياً.

## المخصبات الطبيعية

هي المركبات أو الكائنات التي تعمل علي زيادة وتحسين إنتاجية المحاصيل وتنقسم إلي قسمين :

### ١. المخصبات العضوية :

وهي عبارة عن مركبات يتم استخراجها من الطبيعة وتعمل علي زيادة نمو النبات وتعظيم استفادته من العناصر الغذائية لتحسين خواصه وصفاته مثال ذلك :

استخراج مواد طبيعية من لحاء وقلق بعض الأشجار في الغابات في إيطاليا ينتج منها مركب النوفافول الذي هو عبارة عن مجموعة من الأحماض الأمينية اليسارية. أو استخراج مواد طبيعية من بعض أنواع من الطحالب البحرية في اليابان مثل الأتونيك ويعمل علي تنشيط دورة الميتابوليزم ..... إلخ .

### ٢. المخصبات الحيوية :

وهي عبارة عن مجموعات مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة المفيدة تيسر و تمد النبات ببعض من احتياجاته من العناصر الغذائية، ويتم إنتاجها باختيار الميكروب المطلوب ثم إكثاره في مزارع مناسبة ويحفظ بعد ذلك في ظروف ملائمة حتى يتم إستخدامه، ومثال ذلك :

- الكائنات الحية الدقيقة المثبتة للنيتروجين.
- الكائنات الحية الدقيقة المذيبة والميسرة لامتصاص الفوسفور.
- الكائنات الحية الدقيقة المذيبة والميسرة لامتصاص البوتاسيوم.
- الكائنات الحية الدقيقة المنتجة لمنظمات النمو الطبيعية.

## التسميد

ما هو التسميد ؟

التسميد هو عبارة عن عملية إمداد النبات بالغذاء اللازم لنموه وتحسين خواصه ومقاومة الظروف البيئية .

أنواع التسميد : ( التسميد العضوي - التسميد الحيوي - التسميد الأخضر).

### • التسميد العضوي :

هو السماد الناتج عن كمر المخلفات النباتية والمخلفات الحيوانية والذي يمد النبات بالعناصر الغذائية طبيعياً والذي يحتوي علي الدبال الناتج من تحلل المخلفات النباتية والحيوانية بالتفاعل مع التربة الزراعية للمزرعة نفسها.

العوامل التي يتوقف عليها حجم الاستفادة من السماد العضوي :

١. طبيعة السماد العضوي ومحتواة من العناصر حيث يختلف سماد الماشية عن سماد الدواجن في محتواة من العناصر الغذائية.
٢. طريقة التحضير نفسها تؤثر علي طبيعة المكونات ونسبة الفقد.
٣. الطريقة المستخدمة في وضع السماد العضوي وتوزيعة في الحقل تؤثر علي سرعة عملية التحلل وبالتالي تؤثر علي معدل الاستفادة.
٤. نسبة الرطوبة : حيث لو توفرت الرطوبة المناسبة بعد عملية إضافة السماد العضوي تعمل علي الإسراع من عملية التحلل وتقلل الفاقد من النيتروجين، مع العلم بأن زيادة الرطوبة تؤدي إلي تنشيط عملية التحلل اللاهوائي مما يؤدي إلي إنتاج مركبات ضارة.

المواد العضوية المسموح باستخدامها في الزراعة العضوية:

١. الكومبوست.
٢. ريش الدواجن المهضوم.
٣. سبلة الدواجن المتحللة.
٤. بقايا مزارع عيش الغراب.
٥. بقايا الخضروات بعد كمرها وتخميها.
٦. الدم المجفف.
٧. المساحيق ( الدم - العظام - اللحم - الأعشاب البحرية).
٨. بقايا تصنيع النباتات مثل بقايا عصر البذور لاستخلاص الزيوت ..... إلخ.
٩. رماد الأخشاب الغير معاملة.
١٠. قلف الأشجار بعد كمرها وتخميها.
١١. البيت موس ( في المشاتل ونباتات الزينة).
١٢. نشارة الخشب الغير معاملة.

## • التسميد الحيوي :

هو عبارة عن استخدام الأنواع المفيدة من الكائنات الحية الدقيقة كمخصب حيوي لإمداد النبات باحتياجاته الغذائية وهي التي كانت موجودة طبيعياً في التربة الزراعية، أما الآن فيتم ذلك من خلال تحضير اللقاحات الميكروبية وإضافتها للتربة أو خلطها بتقايي المحاصيل المختلفة.

### العوامل التي يتوقف عليها حجم الاستفادة من السماد الحيوي :

١. كفاءة الميكروبات المستخدمة في تحضير اللقاحات.
٢. مدى توافق الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة مع العائل.
٣. القدرة التنافسية للكائنات المتماثلة والموجودة بصورة طبيعية في التربة.
٤. أعداد الكائنات الحية الدقيقة في المنطقة المحيطة بجذور العائل وقدرتها التكيف والبقاء.

لو تحدثنا في عجلة عن بعض أنواع الكائنات الحية الدقيقة المستخدمة في التسميد الحيوي فنضعها في هذا الترتيب من حيث الأهمية:

### ١. مثبتات النتروجين :

عملية تثبيت الأزوت الجوي تلي في الأهمية عملية التمثيل الضوئي لاستمرار الحياة علي الأرض وتتميز هذه العملية بأن إنتاج الأمونيا فيها يتم علي درجة الحرارة والضغط العادي وهذا بعكس طريقة التثبيت الكيماوي والذي يتم فيها إنتاج الأمونيا باستخدام نتروجين الجو مع هيدروجين الغازات الطبيعية في وجود درجة حرارة عالية قد تصل إلي ٥٠٠ درجة مئوية وضغط مرتفع ٢٥٠ ص.ج في وجود عوامل مساعدة مثل أكسيد الحديد، حيث يلزم من ١٧,٦ - ١٩,٨ كيلو كالورى من الطاقة لإنتاج كيلو جرام من السماد الأزوتي.

قد تم تقدير كمية الأزوت المثبت من الهواء الجوي بواسطة الميكروبات بما يقارب من ١٠ : ١٠ طن أزوت في السنة.

ولكننا نجد أن من أهم سمات الأنظمة البيولوجية القائمة بتثبيت الأزوت الجوي أنها تتأثر عكسيا بوجود كميات عالية من النيتروجين المعدني الذي يقلل من أعداد العقد الجذرية ويثبط عملية التثبيت نفسها حيث تقلل من نشاط الأنزيم المسئول عن عملية التثبيت.

أيضا نود أن نوضح أن هناك اختلاف في أنواع الميكروبات المثبتة للأزوت حيث منها المثبت للأزوت بصورة حرة وهذا يستهلك معظم الأزوت في تكوين خلاياه النامية مثال ذلك بكتيريا الأرتوباكتر التي تفرز فقط من ٧ - ١٣ % من النتروجين المثبت خارج خلاياها ، وفي حالة الطحالب المثبتة فتزيد النسبة إلي ما بين ٢٠ - ٤٠ % ، وعلى العكس تماما نجد الريزوبيا تفرز حوالي ٩٠ % من النتروجين المثبت خارج خلاياها، أما قصة العقد الجذرية في النباتات البقولية وغير البقولية فتختلف تماما حيث يطلق عليها المعيشة التكافلية حيث توجد منافذ لانتقال النتروجين المثبت للعائل ، حيث يتصل الميكروب المثبت بالجهاز الوعائي الناقل للنبات للعائل .

## ٢. مذبيبات الفوسفات :

الغالبية العظمى من الفوسفور في الأراضي المصرية يوجد في صورة فوسفات كالمسيوم غير ذائبة، ويعرف عن المعادن الحاملة للفوسفور أن معدل ذوبانها بسيط جدا سواء كان في التربة الحامضية أو القلوية، كما أنه عند إضافة الفوسفور للأرض الزراعية في أي صورة من الصور فيتحول مباشرة إلى صورة غير ذائبة، وكذلك فإن حوالي من ٢٠ - ٣٠ % من الفوسفور الكلي يوجد في الأرض في صورة مركبات عضوية مثل الفيتين والأحماض النووية.

الفوسفور هو العنصر الذي يلي النيتروجين في الأهمية لتغذية النبات وغالبية الأراضي المصرية بها نسب عالية من الفوسفور ولكن في صورة غير ميسرة . حتى عند إضافة السوبر فوسفات يأخذ النبات احتياجاته للحظية وفورا يتحول الباقي مهما كانت كمية إلى صورة غير قابلة للذوبان ( فوسفات ثلاثي الكالسيوم )، ومن ثم يأتي هنا دور الكائنات الحية الدقيقة المذيبة والميسرة للفوسفور مثل أنواع من البكتيريا المذيبة للفوسفور حيث تحوله من الصورة الغير ذائبة إلى الصورة الذائبة نتيجة إفرازها لأحماض عضوية حيث تعمل هذه الأحماض على خفض درجة الحموضة، والتي منها أنواع تفرز في نفس الوقت منشطات نمو وتعمل أيضا على تنشيط البكتيريا المثبتة للنترجين ، وكذلك أنواع من الفطريات مثل فطريات الميكورهيذا التي ترتبط ارتباطا لصيقا بجذور بعض النباتات وتعمل على إذابة وانتقال الفوسفات.

## ٣. مذبيبات البوتاسيوم والعناصر الأخرى :

ويطلق على هذا النوع من الميكروبات التي تحول البوتاسيوم من الصورة الغير ذائبة إلى الصورة الذائبة، ( بكتيريا السليكات ) التي زاد الاهتمام بها في الآونة الأخيرة حيث يتم تلقح الأراضي بها وتقوم بتحليل المواد العضوية الموجودة في التربة وتكوين أحماض عضوية تتفاعل مع مركبات سيليكات البوتاسيوم الغير ذائبة مثل الأرتوكلاز ويجعلها ذائبة.

يتميز أيضا عنصر البوتاسيوم عن عنصري النيتروجين والفوسفور أنه من العناصر التي يسهل معدنتها حيث يتم إنفرادة من المادة العضوية في صورة ذائبة أثناء عملية التحلل.

كما أن هناك أنواع من الميكروبات تعمل على أكسدة الكبريت والكبريتيد والثيوكبريتات وتمتد النباتات بالكبريتات الصالحة للامتصاص بواسطة النبات والتي تساعد أيضا في معالجة بعض الأمراض.

كما أن أكسدة الكبريت في الأراضي القلوية تعمل على تخفيض رقم الحموضة نتيجة تكون حمض الكبريتيك .

كذلك هناك ميكروبات تؤكسد الحديد وأخرى تختزلة، كذلك في المنجنيز والزنك.

يراعي في التعامل مع المخصبات الحيوية أن لا يتم نقلها أو تداولها أو استعمالها في الأجواء الحارة لأن ذلك يؤدي إلى قتلها.

## • السماد الأخضر :

ويقصد به قلب المحصول في التربة وهو مازال أخضر، ومن أهم المحاصيل الخضراء البقولية البرسيم والترمس والنفل الحلو والنفل المر، والمحاصيل البقولية الصيفية البرسيم الحجازي والفاصوليا واللوبيا ، أما من المحاصيل الشتوية الغير بقولية الشعير ومن الصيفية الدخن وحشيشة السودان.

كما وتتميز النباتات التي تستعمل كسماد أخضر بتعمق جذورها وقلة أليافها وسرعة نموها .

التسميد الأخضر مفيد جدا للأراضي الزراعية حيث يعمل علي تحسين خواصها الطبيعية والكيميائية والحيوية حيث بتحلل المادة الجافة منة في الأرض تنطلق العناصر الغذائية ويتكون الدبال الذي يحسن من خواص التربة ، ولكن يراعي شيء هام جدا وهو أن يتم تقليب النبات في الأرض قبل تكون الأزهار حتى يتم التحلل بسرعة في التربة، هذا إلي جانب ضرورة ترك الأرض بدون زراعة لمدة حوالي الشهر والنصف لاكتمال التحلل حيث إذا تم قبل ذلك فلا يحدث إنبات للتقاوي وذلك نظرا لارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون بهواء التربة فيحد من إنبات التقاوي كما قد يحدث أضرار لجذور البادرات.

## أهمية التسميد الأخضر:

١. زيادة محتوى التربة من المادة العضوية وتحسين بناءها.
٢. جلب العناصر الغذائية من الطبقات العميقة.
٣. إمداد المحصول التالي بالنتروجين والعناصر الغذائية الأخرى.
٤. المساعدة في التخلص من الحشائش ومنع نمو بذورها.
٥. حماية التربة من التعرية وغسيل العناصر الغذائية.

## الباب الخامس المقاومة الحيوية

عندما نصل إلى هذا الجزء الهام في منظومة الزراعة العضوية، وجب علينا قبل أن نخوض فية أن نذكر أنفسنا بمقدمة صغيرة بأن هذه الجزئية، جزئية المقاومة والمكافحة هي الأساس في هذه المنظومة، وتكاد تكون هي السبب الرئيسي في تفكير الإنسان في العودة للطبيعة.

حيث وبعد سنوات من تدفق المواد السامة علي المحاصيل الزراعية في العالم بمختلف الأسباب والأشكال والأنواع أفاق العالم ووجد نفسه علي حافة الهاوية، هاوية الاستخدام المباشر لمواد شديدة السمية بحجة حماية المحاصيل من الآفات والحشرات ، فوجد نفسه وكأنه لم يفعل شيء البتة فحجم الخسائر التي تسببها دودة القطن علي سبيل المثال وليس الحصر مازال كما هو.

بل لقد أثبتت الدراسات المتخصصة أن الإسراف في استخدام المبيدات قد أدى إلي اكتساب الآفات مناعة ضدها وتطوير شفراتها الوراثية بحيث تنتج أجيال لديها مناعة ضد هذه المبيدات، وآفات جديدة لم تكن نعرفها من قبل ومثال ذلك ظهور العنكبوت الأحمر كأفة جديدة في الستينات من القرن العشرين نتيجة استخدام بعض المبيدات لمكافحة ديدان اللوز في القطن ..... والتي قامت بقتل العنكبوت المفترس لهذا العنكبوت الأحمر ومن هنا نعود لنقطة البداية في هذا الدليل ونذكر بأن تدخل الإنسان بعلمه المحدود في ميزان الطبيعة قد أفسده .

والأخطر من ذلك ظهور أمراض جديدة ، منها من لم يكن معروف من قبل، ومنها من لم يكن منتشر بهذا الحجم وهذه الأمراض وكما يطلق عليها الأمراض العصرية فاقت كل التوقعات والإحصاءات ومنها أمراض الفشل الكلوي والفشل الكبدي والتليف الكبدي وأمراض السرطان بأنواعها.

وعندما بدأ الإنسان يكتشف هذه الحقيقة المرة ويرى نتيجة عبثه، بدأت الصيحات تلعو من كافة بقاع الأرض مطالبة بالعودة إلي الطبيعة.

ومن هنا لم يجد الإنسان وبعد الفحص والتمحيص بد من أن يعود للميزان الذي وضعه الخالق عز وجل، وبدأ من هنا التفكير في كيفية تنمية الكائنات التي دمرها بعبثه والعودة لدراسة المفترسات بأنواعها وكيفية تربيتها وتنميتها في البيئة الزراعية لإعادة ما أختل من الميزان الطبيعي، فظهرت من هنا مكافحة البيولوجية .

وتتميز مكافحة البيولوجية بفعاليتها الكبيرة مع عدم إلحاق أي أضرار بالإنسان أو الحيوان أو النبات علي السواء.

## (١) طرق مكافحة الحيوية لأمراض النبات المختلفة:

نظرا لارتفاع الرطوبة في الأجواء المصرية فنجد أن هذا وسطا ملائما لكثير من الأمراض الفطرية للنبات فمثلا نجد الفاصوليا والقمح وهما من المحاصيل الاقتصادية يصابوا بالأصداء والبطاطس والطماطم بالندوة المبكرة والذرة بالندوة المتأخرة، إضافة إلى ذلك أعفان الجذور وسقوط البادرات لكل هذه المحاصيل ، لذا وكما تفضل أستاذنا الكبير أ.د. / توفيق حافظ فقد قسم أمراض النبات إلى أقسام، سوف نشير إليها بالترتيب مع كيفية مكافحتها بالطرق المسموح بها في الزراعة العضوية:

### ١. أمراض الجذور والذبول وسقوط البادرات:

وهي تعرف بالأمراض المحمولة بالتربة لذا لأن مسبباتها من الفطريات تكون موجودة بالتربة، ولها تكتيك واحد فهي تهاجم جذور البادرات الصغيرة فتسبب لها الذبول والتساقط، أو تهاجم الجذور الكبيرة فتسبب لها التعفن الذي يؤدي إلى فقد النبات قدرته على الامتصاص فيذبل ويموت، ويتم ذلك بطريقة واحدة كما أشرنا وهي عبارة عن إفراز مادة سامة أو قد تكون بعض الأنزيمات حول الجذور تعمل على تفكك الخلايا وموتها فتتمو عليها وتهاجم الأخرى السليمة بنفس الطريقة، وهكذا حتى تقضي على الجذر كله.

### طرق العلاج :

#### — الطريقة الأولى:

استخدام نوع من البكتيريا *Bacillus subtilis* في صورة مستحضر على هيئة مسحوق يباع تجاريا تحت اسم ( ريزو إن ) أو مركب آخر تنتجه وحدة إنتاج المواد المستخدمة في الزراعة العضوية بالمعمل المركزي للزراعة العضوية يعرف باسم ( كلين روت ) ، وميكانيكية عمل هذه البكتيريا أنها تعمل على تغليف الجذور وتنمو وتتكاثر بالقرب منها، وبالتالي تمنع أي فطر ممرض من الاقتراب من هذه الجذور.

#### — الطريقة الثانية:

استخدام نوع من البكتيريا النافعة قريبة الشبه ببكتيريا ممرضة من النوع الذي يدخل إلى الجذور من مناطق معينة مثل مرض لتدرن التاجي في الحلويات، وهذا النوع الشبيه يحتل أماكن الدخول للبكتيريا الأخرى مما يمنعها من الدخول.

#### — الطريقة الثالثة:

استخدام نوع من أنواع البكتيريا التي تعمل على خلب الحديد الموجود حول التقاوي ، فتحرم الكائنات الممرضة الأخرى كما في بكتيريا العفن البني في البطاطس وبالتالي تبقى نباتات البطاطس سليمة.

#### — الطريقة الرابعة:

استخدام أنواع من الفطريات التي تطفل على الفطريات الممرضة مثل فطر الترايكوديرما الذي يتطفل على الفطر المسبب للعفن الأبيض في البصل ( متوفر في المعمل المركزي للزراعة العضوية).

## — الطريقة الخامسة:

استخدام بكتيريا منتجة لغاز الأمونيا للقضاء على فطر ال Pythium الذي يسبب سقوط البادرات لكثير من النباتات مثل الخيار.

## ٢. أمراض المجموع الخضري:

وهي الأمراض التي تصيب المجموع الخضري للنبات وتسبب خسائر فادحة في المحاصيل ومن أمثلتها:

- البياض الزغبي والدقيقي في العنب.
- البياض الدقيقي في الينسون والشيح البابونج والكمون والخيار والمشمش والمانجو والعنب.
- اللطعه الأرجوانية في البصل.
- الندوة المتأخرة في البطاطس والطماطم.
- الندوة المبكرة في الذرة .
- الأصداء في الفاصوليا والقمح.
- عفن البوترائيس في الفراولة.

وهذه الأمراض تقسم علي حسب العمر الفسيولوجي للنبات واحتواءة علي السكر إلي الأتي:

- أمراض محبة للمحتوي العالي من السكر العالي في النبات مثل الأصداء، والبياض الزغبي، وعفن البوترائيس والندوة المتأخرة.

- أمراض محبة للمحتوي المنخفض من السكر في النبات مثل أمراض البياض الدقيقي واللطعه الأرجوانية في البصل والندوة المبكرة.

وفي هذا المقام لابد أن نلفت النظر أنه ومن منطلق أن الزراعة العضوية تعتمد في المقام الأول علي المقاومة فيجب علينا أن نكون علي دراية تامة بسلوكيات الحشرات وتوقيتات هجوم الآفات حيث مثلا" في موضوع الأمراض المحبة للسكر العالي أو المحبة للسكر المنخفض لابد لنا أن نعلم الفترات التي يكون فيها السكر عالي في النبات مثلا" قيل صب الأبطال أو تكوين الدرنات أو عند سريان العصارة في عناقيد العنب أو قبل طرد السنابل، في هذه الفترات نتوقع مهاجمة النبات بالأمراض المحبة للمحتوي السكري العالي فنعد لها خطوط الدفاع الملائمة لها.

وهذه المعلومات توفر علينا الوقت والجهد والمال فتختصر لنا عدد الرشاشات حيث عند جهلنا لهذه المعلومات نرش في أوقات ليست مناسبة للرش لاستحالة الإصابة فيها مثال ذلك أنه لا يجب الرش لمقاومة أعفان البوترائيس في العنب إلا إذا سرت العصارة في العناقيد.

مثال آخر أن الندوة المتأخرة في البطاطس والطماطم لا يمكن أن تصيب النباتات قبل شهر من الزراعة لأن محتوى الأوراق من السكر في هذا التوقيت لا يكون قد وصل إلي المستوي العالي الذي يسمح بإصابة هذه الأوراق، ومن هنا يمكن توفير من رشة إلي رشتين.

## طرق المكافحة: V البياض الدقيقي :

أغلب نمو هذا الفطر يكون علي السطح لذلك تسهل مكافحته ويتم ذلك بالآتي:

### ١. الكبريت الميكروني:

من المعروف أن الكبريت الميكروني عبارة عن ذرات من غبار الكبريت، تشكل كل ذرة منها بؤرة عدسة تجمع الشمس وتحرق أي كائن حي يأتي في محيطها، وعند رش الكبريت علي النبات تنتشر الذرات علي سطح الأوراق مكونة الآلاف من العدسات التي تعمل علي القضاء علي النموات الفطرية علي سطح الأوراق من شدة الحرارة المتولدة ، أيضا جزء بسيط من الكبريت يحدث له أكسدة ويتحول إلي غاز ثاني أكسيد الكبريت السام للفطر ويسبب موته أيضا.

### ملحوظة:

لا يحتاج استخدام الكبريت الميكروني إذن من جهة التفتيش وإصدار الشهادات.

### ٢. الكبريت السائل أو مركباته مع مخلوط مركبات الكالسيوم:

هذه المركبات بدأت تنتشر في الأسواق منافسة للكبريت الميكروني الذي تفوقت عليه في زيادة انتظام توزيعها علي الأسطح المعاملة وتلافي جزئيا الضرر الذي قد يحدث من الكبريت علي النبات.

ومن هذه المركبات ( مركب باندل ٨% ) من إنتاج شركة دلتا للكيماويات بمعدل :

— ١٥٠-٢٠٠سم<sup>٣</sup>/١٠٠ لتر ماء بالنسبة للمانجو.

— ٢٠٠سم<sup>٣</sup>/١٠٠ لتر ماء بالنسبة للقرعيات.

— ٥٠سم<sup>٣</sup>/١٠٠ لتر ماء بالنسبة للعنب.

### ٣. المركبات الحيوية:

تستخدم هذه المركبات في معاملة النباتات الحساسة للكبريت وأيضا في حالة النباتات المثمرة حيث لا يفضل رش الثمار الجاهزة للأكل مثل الفراولة والعنب.

ونعطي مثل هنا بأشهر المركبات التي تستخدم في مزارع الفراولة وهو مركب ( بلايت أستوب ) بمعدل ١٠٠/لتر ماء دوريا كل ١٥ يوم، وهو من إنتاج المعمل المركزي للزراعة العضوية وهو يحتوي علي فطر من الترايكوديرما .

### ملحوظة:

جميع المركبات الحيوية لا تحتاج إلي إذن من جهة التفتيش بشرط ألا تكون مهندسة وراثيا.

#### ٤. مركبات الكبريت مع الزيوت المعدنية:

فعالية هذه المركبات في احتوائها علي الزيوت المعدنية التي تساعد في موت الحشرات القشرية أيضا ولكنها تحتاج إلي إذن من جهة التفتيش حيث لا يسمح باستخدامها في الزراعات العضوية إلا علي الأشجار في فترة عدم وجود ثمار حيث تقضي علي جميع الأطوار الساكنة للفطريات والحشرات القشرية والبق الدقيقي، علما بأن معدلات الاستخدام تختلف حسب تركيز المواد الفعالة في المركبات الحيوية المختلفة.

#### ٧ أمراض البياض الزغبي:

هذه المرض من الأمراض الخطيرة التي تتسبب في خسائر فادحة للقرعيات بصفة عامة وللعنب والخيار بصفة خاصة.

أهم المركبات المستخدمة في مكافحة هذا المرض:

#### ١. مركبات النحاس:

- دل كب ٦% المادة الفعالة ( كبريتات النحاس ) مييد فطري وقائي وعلاجي، ومعدل إستخدامة:  
\* ٢٥٠ سم<sup>٣</sup>/١٠٠ لتر ماء لمحاصيل الخضر.  
\* ١٠٠ لتر/ ١٠٠ لتر ماء للمحاصيل الحقلية.
- كرانش المادة الفعالة ( كبريتات النحاس ) ومعدل إستخدامة ٢٥ اجم/١٠٠ لتر ماء.

المركبين من إنتاج شركة الدلتا للكيماويات.

#### طريقة عمل مركبات النحاس:

عند رش هذه المركبات يخرق أيون النحاس جدران الخلايا ويعمل علي ترسيب بروتوبلازم الخلايا الفطرية فيوقف جميع أنشطتها الحيوية مما يسبب في النهاية موت الفطر.

يتم الرش عند الإصابة ويكرر كل ١٥ يوم.

#### ملحوظة:

جميع مركبات النحاس تحتاج إلي إذن مسبق من جهات التفتيش للاستخدام في الزراعة العضوية.

## ٢. المركبات الحيوية:

وهذه المركبات تحتوي علي فطريات نافعة تعمل علي منع حدوث هذا المرض ومنها علي سبيل المثال:

— البولي فيرسم (Polyversum) وهو يحتوي علي فطر نافع يقوم بالتطفل علي وحدات الفطر الممرض وتمنعة من استكمال دورة حياته، ومعدل إستخدامة: ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ، أو حسب تعليمات الشركة، ويتم الرش كل ١٥ يوم.

هذا المركب تحت التجربة وأعطى نتائج أكثر من ممتازة وقريبا جدا سوف يتم توفيرة في الأسواق.

— البلايت أستوب الذي يحتوي علي فطر أل (Trichoderma harzianum) من إنتاج المعمل المركزي للزراعة العضوية ومعدل الفطر ( ٣٠ × ١٠ × ٦ وحدة تكاثر/١ مليلتر) وهو يتميز بسرعة نموه و إنتشاره علي الأسطح المعاملة فيعمل علي تكوين جدار عازل يقف حائلا بين الكائن الممرض والأماكن المعرضة للإصابة في النبات، وهو أيضا يقوم بالتطفل المباشر علي وحدات الفطر الممرض ويقتلها.  
معدل الإستخدام : ١٠٠ لتر/١٠٠ الترماء.  
معدل الرش : مرة كل ١٥ يوم.

## ملحوظة:

يفضل استخدام موتورات الرش في رش هذا المركب حيث يحتاج إلي كميات كبيرة من المياه.

## ٣. المستخلصات النباتية:

من أهم و أشهر هذه المستخلصات مستخلص الجوجوبا ويعرف تجاريا بـ ( كنز ٢٠٠٠ )  
معدل الإستخدام: ٥٠ سم<sup>٣</sup>/١٠٠ الترماء أو ٢٥٠ سم<sup>٣</sup>/١٠٠ لتر ماء في حالات الإصابة البسيطة أو حسب توصيات الشركة المنتجة.  
معدل الرش : مرة كل ١٥ يوم .

## ٧ الأصداء :

هي عبارة عن مجموعة من الأمراض التي تصيب بعض المحاصيل الهامة اقتصاديا مثل : الأقمح — الفاصوليا — الثوم — النعناع .

## المكافحة:

بلايت أستوب بمعدل ١٠٠ لتر/١٠٠ الترماء.

## توقيت إجراء الرش:

- في النباتات المزهرة: يراعي أن يكون الرش قبل أن يبدأ النبات في الإزهار.
- في القمح: قبل طرد السنابل.
- في النعناع: بعد ٤٥ يوم من الزراعة.

## ٧ الندوات في البطاطس والطماطم :

تتعرض البطاطس والطماطم للإصابة بالندوة المتأخرة والتي يسببها احد أنواع الفطريات المحبة للمحتوي السكري العالي لذلك يظهر علي النباتات في العمر الأول ( ٣٠ - ٤٥ يوم بعد الزراعة )، وكذلك الندوة المبكرة والتي يسببها أحد أنواع الفطريات المحبة للمحتوي السكري المنخفض لذلك يظهر علي أوراق و ثمار النبات في المراحل المتأخرة من عمرة ويسبب تعفن ذو لون أسود.

### المكافحة:

يفضل وضع برنامج مشترك لمكافحة هذين المرضين معا فمثلا" :  
بعد ٣٠ - ٣٥ يوم من الزراعة في البطاطس يتم رشها بأحد مركبات النحاس ( دل كب ٦% ) بمعدل ٢٥٠ سم ٣ / ١٠٠ لتر ماء للفدان في محاصيل الخضر، وبمعدل ١٠٠ لتر ماء للفدان في المحاصيل الحقلية، مع تكرار الرش مرة واحدة.  
بعد ذلك يتم الرش بأحد المركبات الحيوية مثل البلايت أستوب بمعدل ١٠٠ لتر ماء ويكرر الرش ٢-٣ مرة ثم يوقف الرش بالنسبة للبطاطس ..... ويستمر الرش بالنسبة للطماطم إلي ٥ - ٦ رشات أو قبل نهاية المحصول بشهر سواء الطماطم العادية والشيري.

## ٧ تبقات الأوراق وأعفان الثمار:

هذه الأمراض تسببها مجموعة من الفطريات الغير متخصصة ( بوترايتس - اسبراجيلاس - رايزوبس....) ومن أشهر الأمراض التي تسببها هذه الفطريات أعفان ثمار العنب والفراولة.

### المكافحة:

١. كما هو معروف أن هذه الفطريات التي تعمل علي الثمار والأوراق يكون كل عملها علي جدران الخلايا النباتية، لذا وجب علينا وبموجب معرفتنا بسلوكيات الآفة وميكانيكية عملها أن نشكل خطوط الدفاع المناسبة لها، لذلك ومن هذا المنطلق وجب علينا في هذه الحالة أن نقيم جدران من الخرسانة المسلحة علي جدران الخلايا النباتية !! ...؟؟  
والخرسانة المسلحة هنا هو أهم عنصر في جدران الخلايا وهو عنصر الكالسيوم.
٢. الرش الدوري بمركب بلايت أستوب ابتداء من شهر مايو في العنب، وابتداء من شهر نوفمبر في الفراولة المزروعة بشتلات طازجة ويستمر الرش إلي نهاية موسم الجمع ، مع تكرار الرش مرة كل ١٥ يوم بمعدل ١٠٠ لتر ماء ويفضل كما أشرنا أن يكون الرش بموتور حيث يحتاج إلي كميات كبيرة من المياه .

### ٣. أمراض ما بعد الحصاد:

هناك مقولة معروفة أن الفلاح الصميم هو الذي يعرف كيف يروي أرضه، وكيف يلم ( يجمع ) محصوله... حيث قد يكون الفلاح ممتاز في زراعته وخدمته لأرضه ولكن لا يعرف كيف يضم المحصول...!! ولا كيف يتداوله وينقله...!!

لذا نري أمثلة عديدة في هذا المقام من مزارعين معروفين في قراهم ومراكزهم بأنهم من المزارعين الممتازين ثم نسمع أنه قد ضاع عليه المحصول حيث رفضة المصدر أو ما إلي ذلك ؟ !! وإذا بحثنا عن السبب وجدنا أن السبب أن المحصول مصاب !! أو غير مطابق للمواصفات...!! وتكون المحصلة النهائية خسارة فادحة وصلت في الخضر والفاكهة في بعض الأحيان إلي ٢٥-٤٠% خسارة في المحصول بعد جمعة.

وتتسم هذه المجموعة من الأمراض ببعض السمات مثل :

- § مسبباتها جميعها كائنات غير متخصصة وتنمو علي مجال واسع من المحاصيل والمنتجات الزراعية.
- § بعض هذه الأمراض يبدأ من الحقل.
- § أغلب هذه المسببات المرضية تدخل للخلايا النباتية من خلال جروح أو جدر خلوية ذات تكوين ضعيف يسهل اختراقها.
- § البعض منها ينمو وينشط تحت ظروف التبريد مثل فطر سكروتيا المسبب للعفن القطني علي كثير من الثمار مثل الكوسة ، أيضا فطر البوترائيس . وبعضها يفضل درجات الحرارة العالية مثل الأسبرجلس.

### المكافحة:

#### أولاً: معاملات حقلية:

١. التعامل مع الثمار والأجزاء النباتية الأخرى بحرص شديد مع تجنب حدوث جروح أثناء القطف أو أثناء النقل أو التداول، مثل أن نراعي اختيار أدوات الجمع وتطهيرها، كذلك اختيار العبوات التي يتم فيها الجمع وأن تكون العبوات ليس بها نتوءات بارزة من الداخل قد تحدث خدوش في المنتجات مما يعمل علي تقليل فرص الإصابة بأمراض الأعفان.
٢. تقوية وتحريش جدر الخلايا النباتية من خلال الاهتمام بتوفير عنصر الكالسيوم للنباتات أثناء فترة النمو كما أشرنا لذلك من قبل.
٣. للوقاية يجب رش مركب البلايت أستوب قبل الحصاد بمعدل ١٠٠ لتر/ المترمء للفدان ، أو رش مركب كانديدا بنفس المعدل.

#### ثانياً: معاملات أثناء التخزين:

من الممكن استخدام بعض الطرق أثناء التخزين تعمل علي المحافظة علي الثمار وخواصها أي تعمل علي إطالة فترة عمرها، وهذه الطرق مثل:  
التبريد - التجميد - التجفيف - الجو المعدل - المعاملة بالأملاح الكيماوية.

## (٢) طرق مكافحة الآفات الحشرية:

تتسبب الآفات الحشرية في كثير من الأضرار للنباتات في مختلف أطوار حياتة، وقد يكون الضرر مباشر أو قد تكون غير مباشرة مثل نقل الأمراض الفيروسية أو تقليل القيمة الاقتصادية، لذا سوف نقوم باستعراض بعض هذه المجموعات الحشرية حسب حجم وطبيعة الضرر الناتج عنها، ثم نوضح كيفية مكافحتها.

### ١. الحشرات الثاقبة الماصة:

وهذه المجموعة لها من الشهرة الواسعة المجال ما يجعلنا نبدأ بها حيث تحتوي علي أضعف كائنات علي وجه البسيطة وفي نفس الوقت أخطرها نسبيا قياسا بحجم الضرر الذي قد يتخلف عنهما، ومما يميز تلك المجموعة دقة وصغر حجمها وتكاثرها السريع جدا مما يؤدي إلي ظهور أعداد رهيبية جدا منها في وقت وجيز وزمن قياسي إذا لم يتم الاكتشاف المبكر لها وأخذ الاحتياطات اللازمة لمكافحتها.

### طبيعة الضرر الناتج من الإصابة بهذه الحشرات:

هذه الحشرات ذات أجزاء فم ثاقب ماص، حيث تقوم بوضع طرف هذه الأجزاء في الأوعية النباتية وتقوم بامتصاص العصارة النباتية بكل محتوياتها من البروتين والسكريات، وحيث أن هذه الحشرات تحتاج إلي الكثير من البروتين الذي تكون كميتة قليلة طبيعيا داخل النبات مقارنة بالسكريات فالأمر الطبيعي أن تمتص كمية كبيرة من العصارة تستخلص منها ما تحتاجه من البروتين ثم تتخلص من باقي المواد السكرية خارج أجسامها لذلك نلاحظ دائما وجود الندوة العسلية مصاحبة لتلك الحشرات، وهناك أمر طبيعي وحتمي ناتج عن طبيعة التغذية لهذه المجموعة وهو ظهور شحوب واصفرار علي النباتات التي تصاب بتلك الحشرات، كما يظهر التجعد علي الأوراق والالتفاف نتيجة زيادة نمو الطبقة العليا عن الطبقة السفلي وتغطي النباتات بطبقة لزجة من المادة السكرية التي تفرزها الحشرات بعد حصولها علي ما تحتاجه من البروتين، ونتيجة وجود تلك الطبقة من السكريات تغطي الأوراق بالتراب فتنمو علي الفطريات المترممه فيتحول اللون من الأخضر إلي اللون الأسود أو الرمادي القاتم، وكنتيجة لذلك لا تستطيع أن تقوم بعملية التمثيل الضوئي وفي النهاية تموت تلك النباتات وتسقط ... فتركها الحشرات وتنقل إلي نباتا أخرى سليمة وهكذا.....

### المكافحة:

#### لآلواح الصفراء اللاصقة :

حيث أن هذه الحشرات تنتقل إلي النباتات في الحقول محمولة مع تيارات الهواء فإن وضع لوح أصفر مغطي بمادة لاصقة علي ارتفاع ١٠ سم من قمة النباتات وفي عكس اتجاه الرياح يعد عاملا مساعدا كبيرا في منع كثيرا من هذه الحشرات في الوصول إلي النباتات نتيجة التصاقها ومن ثم موتها.

#### لآالصابون البوتاسي:

يستخدم الصابون البوتاسي في بداية ظهور المن في الحقل أي في حالات الإصابة الخفيفة وذلك بمعدل ١٠٠ لتر/ ١٠٠ سم<sup>2</sup> علي أن يكون الرش بالموتور حيث أن ضغط الموتور مع استخدام الصابون يعمل علي نزع أنابيب الامتصاص لهذه الحشرات من علي أجزاء النبات فتموت، كما أن المحلول يعمل علي إذابة المادة الشمعية الحامية للحشرات فيسبب موتها، تكرار عملية الرش يتوقف علي نسبة الإصابة.

## Y الزيوت المعدنية:

يسمح باستخدام الزيوت المعدنية في الزراعة العضوية فقط علي الأشجار في حالة عدم وجود الثمار وتستخدم في حالات الإصابة بالمن أو الذباب وكذلك الحشرات القشرية ، ويعتبر زيت كابل ٢ من أشهر الزيوت المعدنية المستخدمة في هذا المجال، ويستخدم بمعدل التتر/١٠٠-١٥٠ لتر ماء. هذا المركب ينتج بواسطة المعمل المركزي للمبيدات.

## Y المركبات الحيوية:

وهي عبارة عن مركبات تحتوي علي فطريات تتطفل علي هذه الحشرات وتسبب موتها مثل المركب التجريبي ( أنتي إنسكت ) من إنتاج المعمل المركزي للزراعة العضوية. ويستخدم بمعدل التتر/١٠٠ لتر ماء للقدان ويمكن إستخدامة ضد المن والذبابة البيضاء وصانعات الأنفاق ويتم الرش مرة واحدة تكفي لحماية النبات طوال الموسم، أما إذا ظهرت الحشرة مرة أخرى يتم الرش مرة أخرى بنفس المعدل.

## Y الكبريت الميكروني:

كما عرفنا من قبل ميكانيكية عمل هذه المادة من أنها تشكل آلاف البؤر الحارقة فإن أي حشرة من هذه الحشرات تأتي في مجال هذه البؤر تحترق مباشرة ، وهذا العلاج مشترك لهذه الحشرات كما يمكن إستخدامة لعلاج أمراض البياض الدقيقي والأكاروس (العنكبوت الأحمر).

### معدل الاستخدام:

يستخدم هذا المركب بمعدل ٢٥٠ جم/١٠٠ لتر ماء ولكن يراعي أن فعالية هذه المعاملة تكون معدومة تماما في الأيام الغائمة والممطرة وشديدة البرودة .

## ٢. اليرقات :

وهي عبارة عن ديدان لحشرات تتغذى علي المجموع الخضري للنباتات بدون اختراق أو دخول للأسجة الداخلية كما في دودة ورق القطن والدودة الخضراء وفراشة درنات البطاطس.

## المكافحة:

### § بكتيريا أل — (بي. تي B.T)

هذه البكتيريا تحتوي داخل خلاياها علي مادة سامة تعرف بأسم ( دلتا أندو توكسين) وعندما يرش النبات بهذه البكتيريا وتأكّل منه اليرقات، يتحلل جسم البكتيريا داخل أحشاء اليرقة وتنطلق منه المادة السامة وتمتص داخل جسم اليرقة فتسبب لها شلل تام فتتوقف عن الأكل وتموت. يراعي المتابعة الدورية علي الحقول لاكتشاف هذه اليرقات في الأعمار الأولى لها، حيث تكون فعالية هذه البكتيريا أكبر علي اليرقات الصغيرة في العمر.

### معدل الاستخدام:

هذه البكتيريا توجد تجاريا" في شكلين :

(أ) مركب أجرين وهو من إنتاج معهد بحوث الهندسة الوراثية.

(ب) مركب البرثكتو وهو من إنتاج معهد بحوث وقاية النبات.

وتستخدم تلك المركبات بمعدل ١٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء للقدان للحقول المصابة بالديدان. كما تستخدم للتعفير في النواتل للقضاء علي فراشة درنات البطاطس.

## § النقاوة اليدوية:

وهي الطريقة العادية والمتبعة منذ القدم خاصة في حقول القطن لجمع لطع دودة أوراق القطن أو الفقس الحديث ثم تجميعه خارج الحقول وحرقة.

## § فرمونات التشتيت:

وهي الرائحة التي تفرزها الأنثى ليتعرف عليها الذكر قبل عملية إخصاب البيض، وفي هذه الطريقة يتم نشر الفرمون في جميع أنحاء الحقل حتى يتم تشتيت الذكور ولا تستطيع التعرف علي الإناث وبالتالي لا يحدث تخصيب ولا توجد يرقات فينتفي الضرر.

## ٣. اليرقات التي تفقس خارجيا ثم تدخل مباشرة" إلي داخل الثمار:

ومثال ذلك:

دودة لوزة القطن الأمريكية - دودة لوز القطن الشوكيه - دودة لوز القطن القرنفلية - ثاقبات الساق - دودة درنات البطاطس - ديدان الأزهار.

## ميكانيكية العمل:

يتم وضع البيض فرديا حول الكائن وبمجرد فقسه وخروج اليرقات الصغيرة جدا، تتجه مباشرة إلي التكوين الثمري ( لوز القطن) أو إلي الساق أو إلي العيون في الدرنه وتخرقه مباشرة محدثة به ثقب صغير لا يري بالعين المجردة وبمجرد أن تدخل وتستقر تبدأ في الأكل والتغذية علي المحتويات الداخلية وتنمو وتتسلخ عدة إنسلاخات وتكون العذارى التي تخرج لتعيد دورة الحياة مرة أخرى.

## المكافحة:

تتم مكافحة هذا النوع من اليرقات بواسطة طفيل ضئيل يعرف باسم الترايكوجراما ويتم نشرة في الحقول علي صورة كروت صغيرة كل كارت يكفي لمكافحة الحشرة في مساحة ١٠٠-٢١٤٠م<sup>٢</sup>، أي أن الفدان الواحد يحتاج إلي ٣٠-٤٠ كارت .

تنتج هذه الكروت بواسطة الشركة الدولية للزراعة البيولوجية - أ.د عصام عجمي.

هذه الكروت تحتوي علي بيض يحتوي علي طفيل الترايكوجراما الذي بمجرد نشر الكروت في الحقل ينطلق ويتتبع بيض هذه الحشرات ويضع بيضة بداخلها ، ونظرا لأن بيض الطفيل أسرع من بيض الحشرة في الفقس فبالتالي يفقس قبله ويتغذى علي محتوياته ثم يخرج منة ويعيد دورة حياته مرة أخرى.

#### ٤. الذباب:

وهذه الحالة خلاف الحالة الأخرى حيث تضع الحشرة هنا بيضها مباشرة داخل الثمرة ويفقس البيض داخل الثمرة ومثال لذلك : ذبابة الفاكهة - ذبابة ثمار الزيتون .

#### المكافحة:

§ حيث أن هذه الحشرة تحتاج إلي وجبة غذائية كاملة من البروتينات قبل عملية وضع البيض حتى يتكون البيض وتنمو وتزيد أعدادها داخل مبايض الحشرات، فقد تمت الاستفادة من هذه المعلومة الثمينة وذلك بوضع مصائد تحتوي علي مادة غنية بالبروتين المتخمر ( مادة البومينال ) مختلطة بنسبة ٥٠% مع مبيد بيروثرويد ( سامبوش أو كراشي) .  
يتم وضع هذا الخليط في مصائد يتم تعليقها علي الأشجار في مواجهة اتجاه الريح بمعدل مصيدة لكل ١٠ أشجار ويقل التوزيع كلما اتجهنا داخل المزرعة، ويشترط نظافة المزرعة من الثمار المتساقطة المحتوية علي الحشرات من مواسم سابقة حتى لا تكون مصادر للعدوى.

#### ملاحظة هامة :

هذه الطريقة بهذه المبيدات المستعملة فيها مسموح باستخدامها في الزراعة العضوية بشرط عدم تلامس هذه المصائد بطريقة مباشرة مع الأشجار أو مع التربة.

§ تستخدم طريقة أخرى في بعض الدول مثل أسبانيا حيث يتم إحضار مصائد علي هيئة زجاجات مملوءة لحوالي نصفها بمحلول فوسفات الأمونيوم ٧% مضاف إليه بعض قطرات من زيت الزيتون، وهذه الزجاجات بها ثقب رفيعة في الثلث العلوي منها يدخل منها الذباب منجذبا لرائحة الأمونيا وزيت الزيتون ولا يستطيع الخروج منها مرة أخرى.

#### ٥. الناخرات وحفارات الساق:

نجد من هذه المجموعة أمثلة عديدة مثل:

حفار ساق التفاح - حفار ساق العنب - حفار ساق الحلويات ..... إلخ

تعيش هذه الحشرات داخل أنفاق تصنعها داخل سيقان النباتات وعادة يكون في النفق الواحد يرقة واحدة حيث حتى لو وجد أكثر من يرقة في النفق الواحد فإن أحدهما تأكل الأخرى وتظل يرقة واحدة بالنفق لأن من خصائص هذه المجموعة أن بها ظاهرة الافتراس، تتغذي هذه اليرقات علي الألياف النباتية وبالتالي تصنع الأنفاق نتيجة ذلك ، وكلما زاد استهلاكها لأنسجة الساق زاد قطر النفق بالتبعية.

ومن الممكن بسهولة معرفة ما إذا كان النفق الموجود علي الساق مستعمل أم لا وذلك من خلال وجود بقايا مبللة من الأخشاب عند فوهة النفق المستعمل.

#### المكافحة :

استخراج اليرقة من الداخل بواسطة سلك طويل ثم سد النفق بالطين أو الشمع.

## ٦. الحفارات والدودة القارضة:

هذه المجموعة تعمل علي المحاصيل الدرنية والجذرية مثل البطاطس والبطاطا حيث تعمل تحت التربة وتسبب خسائر فادحة لتلك المحاصيل

### المكافحة:

يتم عمل طعم متخم من ( ٥ جم جرشي ذرة أو ردة + ٢ لتر مولاس مخفف + ١٠٠ جم خميرة ) ويتم خلط المكونات مع بعضها جيدا ثم تترك لمدة ليلة واحدة ليتخمر ثم بعد ذلك يتم إضافة ١/٢ كيلو شبه مطحونة أو جبس، ثم يتم توزيع هذا الطعم عند الغروب أو قبلة بقليل بجوار المساقى وقنوات الري فتتجذب الحشرات لرائحة الطعم وتخرج من مكانها فيحدث لها أهد أمرين :

إما تأكل من الطعم المحتوي علي الشبة أو الجبس فتموت.  
أو عند خروجها تكون ظاهرة أمام أبو قردان أو غيره من الطيور صديقة الفلاح فتأكلها.

## ٧. النيماتودا المتطفلة علي النبات:

أولاً" لنتعرف علي النيماتودا نجد أنها عبارة عن حيوان مائي يعيش في الأغلفة المائية الموجودة حول حبيبات التربة .

ويتميز هذا النوع المتطفل علي النبات بوجود رمح أشبه بالإبرة لكي يساعدها علي الدخول والتغلغل داخل الأنسجة النباتية لامتصاص غذاءها.

### أعراضها:

المجموع الخضري يصير شاحبا" ومتقزما"، وإذا اقتلنا أحد النباتات المصابة نجد أن المجموع الجذري به إنتفاخات عبارة عن تدرنات علي الجذور تختلف عن العقد الجذرية في المحاصيل البقولية أن العقد الجذرية تكون علي سطح الجذور في أطرافها، أما في حالة النيماتودا فتكون عبارة عن إنتفاخات من داخل أنسجة الجذور نفسها وتكون في أي مكان من الجذر وتقوم باستهلاك الغذاء من النبات حتى يذبل ويموت .

### دورة حياتها:

البيض - الطور اليرقي الأول - الطور اليرقي الثاني ( الطور المعدي للنبات ) - الطور اليرقي الثالث ( داخل النبات ) - البيض ..... وهكذا.

هذه الدورة تأخذ تقريبا شهر لإتمامها، وذلك في حالة الظروف الملائمة، أما في حالة انخفاض الحرارة إلي ١٠ ٥م أو أقل فتأخذ حوالي ٩٠ يوم.

### المكافحة:

بعد تجارب عديدة تمت بمركز البحوث الزراعية علي هذه الآفة نظرا لخطورتها فقد تم التوصل إلي مركبين حيويين في منتهي الفعالية وهما:

#### ١. مركب النيمالس:

إنتاج معهد الأراضي والمياة ويحتوي علي بكتيريا تسمى ( سيراتيا ) تضاف بمعدل ٤٠-٥٠ لتر للفدان حسب الإصابة ويكرر كلما لزم الأمر.

٢. مركب نيما أستوب :

إنتاج المعمل المركزي للزراعة العضوية ويستخدم بمعدل ٣٠ لتر للفدان ويكرر كل موسم أو كل سنة حسب المحصول.

٣. التعقيم الحيوي:

وتقوم به الوحدة التابعة للمعمل المركزي للزراعة العضوية وذلك في المحاصيل ذات القيمة الاقتصادية العالية مثل الفراولة، ويتم ذلك من خلال استخدام أنواع من البكتيريا التي تنتج غاز الأمونيا وثاني أكسيد الكبريت فتعمل علي قتل كل الكائنات الحية الدقيقة الضارة ( فطر - بكتيريا - نيماتودا ).

## ٨. العنكبوت الأحمر ( الأكاروس ):

الأكاروس هو آفة حيوانية وليست حشرية حيث أن له أربع أزواج من الأرجل بعكس الحشرات التي تتميز بأن لها ثلاثة أزواج من الأرجل، وأسم العنكبوت راجع لأنه يكون خيوط علي السطح السفلي للأوراق تشبه خيوط العنكبوت ولقد ظهر العنكبوت الأحمر كأفة جديدة في الستينات من القرن العشرين نتيجة استخدام بعض المبيدات لمكافحة ديدان اللوز في القطن ..... والتي قامت بقتل العنكبوت المفترس لهذا العنكبوت الأحمر فبدأت أعداد هذا العنكبوت تنمو وتتزايد نتيجة الخلل الذي حدث في ميزان الطبيعة.

دورة حياة:

بيضة - حورية أولى - حورية ثانية - حيوان كامل ونظرا لأنه حيوان كما أشرنا فطبيعي أن لا يكون هناك يرقة أو عذراء، تصل مدة الجيل الواحد أسبوع في الظروف الملائمة ( الجو المعتدل أو المائل قليلا للحرارة) أما الجو البارد جدا أو الحار جدا فلا يلائمان نموه من الأساس.

## مصادر العدوى وطبيعة الضرر الناتج من الإصابة:

الحشائش أو المحاصيل المصابة وذلك بواسطة الهواء - ملابس العاملين أو أي وسيلة أخرى من وسائل الانتقال الميكانيكي.

ويرجع الضرر لأن هذا الحيوان يمتص العصارة النباتية فيظهر عليه هالات صفراء وعلي السطح السفلي مظهر ترابي نتيجة خيوط العنكبوت مع ما يعلق بها من تراب ثم بعد فترة يتحول اللون الأصفر علي الأوراق المصابة إلي لون بني محمر.

## المكافحة:

لابد أن نعرف في البداية أن هذا الحيوان مثل السد المنيع، حيث أنه مقاوم لكثير من أنواع المبيدات من تكرار تعرضه لها وقدرته الذاتية علي تكوين سلالات مقاومة للمبيدات، وعلية فنتوقع أن هذا الحيوان من الصعب جدا مقاومته وهذا ما يسبب مشاكل كبيرة لكثير من مزارعي الخضر والفاكهة.

أما من خلال النظم المتبعة في الزراعة العضوية فيتم تنمية وإكثار مفترس لهذا الحيوان، وقد ثبت بالفعل نجاحه وفعاليتة العالية جدا في كثير من مزارع الفراولة والفاصوليا والفلفل وهذا المفترس يعرف بأسم (فايتوفيليس ميكروبيليس) ويتم إنتاجة بواسطة المعمل المركزي للزراعة العضوية، حيث يتم تربيتة بأعداد كبيرة ثم يتم إطلاقه علي النباتات المعرضة للإصابة بالعنكبوت الأحمر عندما تكون أعداد الحيوانات الضارة من ١-٤ فرد علي الورقة الواحدة، فيقوم هذا المفترس بتتبع العنكبوت الأحمر ويلتهمه وبالتالي يمنع من الوصول إلي الأعداد التي تسبب الأضرار الاقتصادية، ويتكلف الفدان الواحد ٥٠ اجنية مصري لمكافحة الأكاروس بهذه الطريقة الفعالة، ويتم مراقبة أعداد المفترس في الحقل حتى يمكن إعادة إطلاقه إذا اقتضت الضرورة ذلك.

## مكافحة الحشائش:

لا يسمح باستخدام أي وسيلة كيميائية لإزالة الحشائش في الزراعة العضوية لذلك أنسب طريقة لإزالة الحشائش هي النقاوة اليدوية في المشاتل والصوب أو العزيق اليدوي أو الميكانيكي.

وفي بساتين الفاكهة يسمح باستخدام الكبريت الميكروني بتركيز عالي ٧٥٠-١٠٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء ويرش علي الحشائش في أيام الصيف.

## تجارب تطبيقية

### ١. تجربة زراعة محصول القمح بأسلوب الزراعة العضوية:

- المكان : مزرعة المدني للإنتاج العضوي.
- تاريخ الزراعة: ١٩٩٩/١٢/٢.
- الصنف : قمح جيزة ١٦٨ .
- طريقة الزراعة: التسطير.
- المساحة المنزرعة عضويا": ١ فدان.
- المساحة المقارنة : ١ فدان.

#### التجربة:

- تم الفصل بين المساحة الإجمالية (٢ف) بجسر طولي.
- تم إعطاء الرمز (أ) للقطعة التي ستعامل عضويا"، والرمز (ب) للقطعة التي ستعامل تقليديا".
- تم وضع عدد ٢م٢ كومبوست في القطعة (أ) و عدد ٢م٢٠ سباخ بلدي متحلل في القطعة (ب).
- تم الحرث والتقليب والتسوية.
- تمت الزراعة بالسطارة في نفس اليوم ونفس الصنف من القمح ( جيزة ١٦٨).
- تم إعطاء القطعة (ب) عدد ٥ شكاثر نترات نشادر ٣٣% علي دفعتين في المواعيد المقررة للإضافات.

#### المشاهدة:

- تطور النمو في القطعة (أ) مقارنة بالقطعة (ب) أعطي فرق واضح في طول النبات وتفريعة منذ بدأ النمو.
- لون النبات في القطعة (أ) لم يتغير في مرحلة النمو وظل شديد الخضرة حتى نهاية مرحلة النمو.
- عدد الصفوف ( الأبراج) في السنبلة الواحدة في القطعة رقم (١) زادت عن مثيلتها في القطعة (ب) بعدد ٣ صفوف.
- ارتفاع النبات في القطعة (أ) زاد عن ارتفاع النبات في القطعة (ب) بمقدار ٢٠سم.

#### المحصلة النهائية:

- محصول القمح في القطعة (أ) ١٩ أردب.
- محصول القمح في القطعة (ب) ١١ أردب.
- قدرت الزيادة التقريبية في التبن في القطعة (أ) عن القطعة (ب) بمقدار من ٣-٤ أحمال.

#### ملاحظة:

تمت متابعة و تسجيل وتقييم التجربة بواسطة قسم الإرشاد الزراعي بالفيوم تحت إشراف المرحوم المهندس/ أحمد عبد الله بتكليف من د/ اميمة من المركز القومي للبحوث حيث كانت مع فريق عملها بالمركز لإقامة أول مصفوفة كومبوست ببكتيريا التحلل الهوائي بالمزرعة محل التجربة.

## ٢. تجربة زراعة الطماطم بأسلوب الزراعة العضوية:

المكان : مزرعة المدني للإنتاج العضوي.

تاريخ الزراعة: ٢٠٠٠/٨/١٥.

الصنف : طماطم كاسل روك إيطالي .

طريقة الزراعة: شتل.

مصدر الشتلة : مشتل أحد مزارعي الخضر بمنطقة منشأة دمو (غير معامل كيميائية)

المساحة المنزرعة عضوياً": ١ علي الخطوط العرضية لمساحه ١,٥ فدان مزروع ثوم .

### التجربة:

- تمت إضافة ٣م<sup>٢</sup> كومبوست للأرض أثناء التجهيز مع خليط من البوتاسيوم والكبريت والفوسفات .
- تم الحرث سكتين متعمدتين + التسوية + التخطيط + التقطيع .
- تم شتل الطماطم يوم ٢٠٠٥/٨/١٥ علي الخطوط العرضية للثوم.
- تمت زراعة الثوم يوم ٢٠٠٠/٨/١٦ بعد نقه لمدة ١٢ ساعة في محلول مطهر من الكبريت الميكروني مع الثلج للمساعدة علي الإنبات في درجات الحرارة في أغسطس حيث كان هذا الثوم مزروع للتصدير أخضر .
- بعد ٢٠ يوم من الزراعة أصيبت نباتات الطماطم بالفيروس أي أن الإصابة من المزرعة وليست من المشتل .
- لم يحدث أي تدخل لعلاج الإصابة حيث عمليا لا يوجد علاج للفيروس .
- بعد حوالي ١٥ يوم من الإصابة بدأت تظهر نموات جديدة وكثيفة علي النباتات المصابة مع حمل رائع من الأزهار .
- بعد ذلك تمت معاملة الطماطم بنفس المعاملات العضوية والحيوية علي الثوم مثل رش البلانت جارد والبيوفلاي أو بعد ذلك رش الكبريت الميكروني .

### المشاهدة:

- الحمل الثمري كان فوق الممتاز .
- صفات الثمار ممتازة جدا حيث تميزت بالشكل المتناسق الجذاب واللون الغني والصلابة وقلة الماء .
- حدث أن تركت ثمرة من الثمار خلف بعض المعلبات في الثلاجة سهواً، وقدرت المدة بحوالي الشهر تقريبا ومما أثار تعجبنا أن هذه الثمرة لم يطرأ عليها أي نوع من أنواع العطب أو الذبول .
- النباتات ظلت تعطي ثمار حتى شهر مارس ٢٠٠١ .

### المحصلة النهائية:

- ما حدث للنباتات من إصابة ثم تجديد نموات ثم إثمار تفسيره هو الآتي:

١. نتيجة تغذية النبات التغذية العضوية السليمة فقد بدأت تنشط المقاومة الطبيعية فيه، وعندما أصيب بدأت المقاومة الطبيعية تتحرك تجاة هذا العدو المفاجئ وبدأ الصراع الذي تغلبت فيه المقاومة الطبيعية للنبات والحمد لله.
٢. هناك عنصر آخر هام جدا وعامل مساعد لا يمكن إغفاله ألا وهو بدء انحسار درجات الحرارة مما جعل سرعة نمو الخلايا النباتية تزيد عن سرعة نمو الفيروس الذي كلما زادت برودة الجو قل نشاطه.

### (٣) تجربة زراعة الكرنب بأسلوب الزراعة العضوي :

- المكان : مزرعة المدني للإنتاج العضوي.
- تاريخ الزراعة: ٢٠٠٢/٨/١٠.
- الصنف : كرنب (جنزوري).
- طريقة الزراعة: شتل.
- مصدر الشتلة : مشتل أحد مزارعي الخضر بمنطقة منشأة دمو (غير معامل كيميائيا).
- المساحة المنزرعة عضويا": ١٨ قيراط .

#### التجربة:

من خلال محاضرة عن زراعة الطماطم في الأراضي الموبوءة بالنيماتودا عن طريق زراعة ثوم بين شجيرات الطماطم وعلي الريشة البطالة أيضا، فقد قمت بهذه التجربة علي الرغم من الفارق الكبير بين ديدان النيماتودا الشعبانية وبين دودة ورق القطن.....

#### خطوات التجربة:

- بعد التجهيز والزراعة لشتلات الكرنب بالطريقة المعتادة وبنفس خطوات التجهيز لمحصول الطماطم المحملة علي ثوم في التجربة السابقة، وبعد أن بدأت ديدان ورق القطن في مهاجمة الكرنب في الوقت الذي بدأ فيه في الالتفاف.
- فقد أحضرت ثلاثة أكياس شيبسي فارغة وأحضرت من الحقل ثلاثة أحجام من الديدان ( دودة صغيرة - دودة وسط - دودة كبيرة ).
- أحضرت عدد ٢ فص ثوم وهرستهم ثم قسمتهم علي الثلاثة أكياس شيبسي الفارغة ثم قمت بوضع دودة من الديدان الثلاثة في كل كيس.

#### المشاهدة:

١. الدودة الصغيرة تحركت حركتين متقلصتين ثم همدت مرة واحدة وماتت.
  ٢. الدودة المتوسطة ظلت تتحرك حركات تقلصية لمدة حالي دقيقتين أو ثلاثة دقائق ثم ماتت أيضا.
  ٣. الدودة الكبيرة ظلت تتحرك حركات عنيفة وتحاول الهروب من داخل الكيس لمدة طويلة ولكنها لم تموت.
- بناء علي ذلك فقد قمنا بهرس حوالي ٢كجم من فصوص الثوم وذهبنا بعد صلاة الفجر إلي الحقل وقمنا بوضع ما مقداره ١/٢ فص ثوم داخل كل كرنبه بدأت في الالتفاف .

- عند الظهيرة كانت النتيجة المذهلة فقد نفرت الديدان من رائحة الثوم وفرت هاربة من علي شجيرات الكرنب وهبطت جميعها إلى الأرض.
- عند الساعة الثالثة عصرا تم وضع نقاط علي فتحة الري به سولار ... وبدأ أولاد المزارع يجمعون الديدان الميتة من أسفل الحقل بعلب السمن الفارغة.

## النتيجة النهائية:

كرنب صحيح وسليم وأحجامه ممتازة وطعمه رائع وفترة حياته خارج الحقل ( بعد الجمع ) طويلة.

## المراجع:

١. كتاب الزراعة العضوية
- أ.د. توفيق حافظ
- أ.د. يوسف حمدي
- أ.د. سعيد عبد المقصود.
- أ.د. توفيق حافظ.
- أ.د. توفيق حافظ.
- أ.د. بهجت السيد علي.
- د. عماد عبد القادر حسن.
- د. عاطف عبد العزيز.
٢. محاضرة إدارة تغذية النباتات في الزراعة العضوية
٣. محاضرة المكافحة الحيوية
٤. أنواع الأسمدة العضوية وأهميتها ( الكومبوست )
٥. الأسمدة الحيوية أنواعها وطرق إنتاجها
٦. رفع خصوبة التربة تحت ظروف الزراعة العضوية

أتمنى من الله عز وجل أن يسهم هذا الجهد المتواضع في توجيه صغار المزارعين لممارسة الزراعة العضوية حتى يتطهر غذاءنا من السموم، وتتربي الأجيال القادمة علي الصحة والعافية،،،،،

محمد المدني

إستشارى الزراعة العضوية  
( هيئة كوسبي )