مقدمة:

إن مقاومة النباتات للأمراض هي أمر ضروري من أجل إنتاج كاف للغذاء وتؤمن تخفيضًا هامًا في استخدام المُزارع للأرض والماء والوقود والمستهلكات الأخرى. تحمل النباتات في كل من البيئات الطبيعية أو المحروثة مقاومة موروثة للمرض ولكن هذه المقاومة لا تحميها على الدوام.

من الممكن ان تنتقل العوامل الممرضة للنباتات بشكل سريع عبر مسافات كبيرة محمولة بالماء ’الرياح ’الحشرات و الإنسان وعبر مناطق كبيرة وعبر عدة أنواع من المحاصيل . وقد قدر ان المرض بشكل نموذجي يقلل من محصول النبات كل سنة في بمقدار10%البلدان الاكثر تطورا ولكن خسارة المحصول نتيجة المرض غالبا تتجاوز 20بالمائة في الدول الاقل تطورا.

ومع ذلك، فالسيطرة على المرض ناجحة على نحو معقول من أجل معظم المحاصيل، والتي يتم الوصول لها عبر:

طرق وراثية : استخدام النباتات التي أنتجت مقاومة جيدة للعديد من الأمراض.

طرق زراعية: من خلال طرق الزراعة مثل تدوير المحاصيل واستخدام البذور الخالية من العوامل الممرضة وتوقيت الزراعة المناسب وكثافة النباتات والتحكم في رطوبة الحقل.

طرق كميائية: باستخدام المبيدات الحشرية.

الفصل الأول: أعداء المزروعات

Les ennemis des cultures

يطلق اسم أعداء المزروعات على كل العوامل التي لها القدرة على إلحاق خسائر بالنباتات المزروعة سواءا كانت عوامل حيوية او لا حيوية .

1- تعريف أمراض النباتات

تنشا أمراض النباتات في بعض الأحيان بسبب الجو او بسبب نقص العناصر المناسبة في التربة واحيانا وبدرجة اكبر نتيجة البكتيريا او الفيروسات او عن طريق الفطريات .

تفتقر الفطريات إلى وجود اليخضور وهي الصبغة الخضراء اللازمة لعملية التركيب الضوئي ولذا فلا بد لها لكي تبقى حية من الحصول على الغذاء من النباتات الأخرى وبعملها هذا تؤدي الى حدوث أضرار او موت النباتات الاخرى.

كما أن الأمراض الفطرية أو الفيروسية تسبب دماراً في المحاصيل وخسائر كبيرة كصدئ القمح والبياض الدقيقي.

2- اعداء المزروعات :

يمكن ان تسبب اعداء المزروعات امراض للنباتات قد تكون معدية وقد تكون غير معدية .

1.2- امراض معدية: ناتجة عن:

1.1.2-الطفيليات الحيوانية : Parasites animaux

1.1.1.2- الفقاريات : Vertèbres

1 – الثدييات : Mammifères

تتمثل في القوارض وهي حيوانات صغيرة تتغذى على الحبوب ’الجذور ’وعلى كثير من المحاصيل الاخرى. الشيء الذي يسبب خسائر هامة خصوصا وانها تتوالد بشكل كبير.من امثلتها :

Les surmulots (ou Rat d'égout)
Les Rats noirs
Les Lérot
Les loirs
les campagnols des champs
Les mulots
Les Campagnols terrestres

2-الطيور : les oiseaux

قد يكون معظمها مفيدا اكثر منه ضار ونميز منها نوعان:

الطيور الاصلية التي تولد وتنمو وتعيش في نفس المكان والطيور المهاجرة هربا من البرد وشح الغذاء.

2.1.1.2- اللافقاريات : Invertébrés

* **الديدان اوالثعابين** : **Nematodes ouanguillules**

* **الرخويات : Mollusques**

***عديدات الارجل :millepattes والحلازين: Escargots**

***الحشرات: Insectes** تمثل المجموعة الحيوانية الاكثر خطورة على النباتات بسبب كثرة انواعها واعدادها الهائلة .

* **الآفات الزراعية (العث): Arachnides**

2.1.2-الطفيليات النباتية : Parasites végétaux

* **Phanérogammes:** هي طفيليات كبيرة الحجم منها :

الطفيليات المباشرة :عندما تكون تعيش على النبتة نفسها .

الطيليات الغير مباشرة : عندما يتعلق الامر بالنباتات البرية (كالاعشاب الضارة)

***Cryptogames:** هي كل الفطريات المجهرية وهي مسؤولة عن معظم الامراض النباتية.

3.1.2-البكتيريا: Bactéries

البكتيريا هو الاسم العام الذي يشير إلى بعض الكائنات الحية الدقيقة و بدائيات النوى موجودة في جميع الوسائط. في أغلب الأحيان تكون أحادية الخلية.

على الرغم من كونها أقل عدوانية من الفطريات ، إلا أن البكتيريا تسبب العديد من أمراض النباتات المزروعة:مثل دهن الفاصوليا ، وقرحة الكرز الجرثومية و البرقوق ، براعم الجوز الجافة ، ذبول الخيار ، آفة الكمثرى.

4.1.2-الفيروسات: Virus

الفيروس هو عنصر صغير للغاية ، بحجم جزيئي ، لا يمكن رؤيته إلا بالمجهر الإلكتروني ويمكن أن يتطور فقط داخل الخلية الحية.

الأمراض الفيروسية :Les maladies à virus ou viroses

تغزو كل انسجة النبات ماعدا الانسجة المرستيمية و البذور بشكل عام وهي غير قابلة للشفاء ويمكن انتقالها من نبات الى اخر عن طريق الحشرات وحتى عن طريق الاتصال. تتم مقاومتها عن طريق الاختيار للبذورو للنباتات السليمة وبزراعة المرستيمات من بين الامراض الفيروسية اصفرار المشمش –اصفرار البطاطس –فسيفساء التبغ –الكرمة المتقزمة او قصيرة العقد...الخ

امراض غير معدية:

تسببها عوامل غير حيوية مثل :

*الحرارة شديدة الانخفاض وشديدة الارتفاع

*نقص او زيادة الرطوبة

* نقص او زيادة الاضاءة

*نقص الاكسجين

*تلوث الجو

*نقص الغذاء

*زيادة الاملاح المعدنية في التربة مما يسبب السمية للنبات

*حموضة او قلوية الوسط

* سمية المبيدات

*بعض التطبيقات الزراعية الخاطئة.

3- الفطريات الممرضة للنبات:Les champignons phytopathogènes

1.3- بنية الفطريات:

تتشكل الفطريات عموما من خيوط دقيقة تسمى الميسليوم.وهوعبارة عن كتلة جيلاتينية تسمى البلاسمود**(Plasmodes)** لا تمتلك كلوروفيل مما يجعلها عاجزة عن تصنيع غذاءها بنفسها فتلجا الى الاعتماد في غذاءها على كائنات اخرى حية كانت او ميتة.

اذن الفطريات نوعان :

*طفيليات :Parasites تتغذى على المادة النباتية الحية.وغالبا ما تكون متعايشة مع الكائن المضيف.

* **مترممة: Saprophytes** تتغذى على المادة النباتية الميتة مثل الذبال والبقايا النباتية.

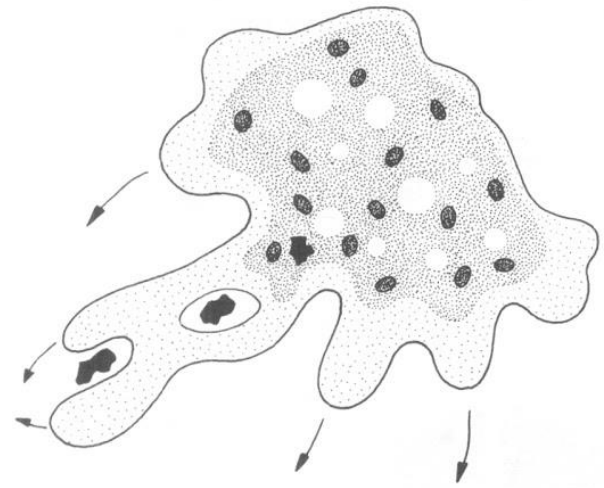
***او الاثنان معا.**

ومهما يكن فان فان خيوط الميسيليوم تفرز انزيمات تحلل المادة المادة العضوية وتجعلها قابلة للامتاص من طرف الفطريات

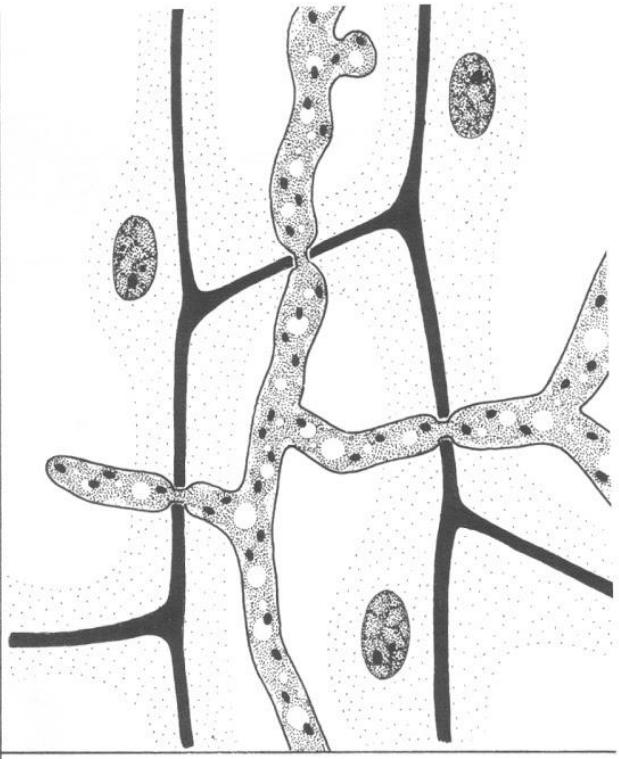
تمتد خيوط الميسيليوم على سطح التربة مثل Saprophytes او على اسطح النباتات مثل طفيليات خارجية Ectophytes او داخل النباتات (بين الخلايا) وهي طفيليات داخلية Endophytes او داخل الخلايا Endophytes intracellelaire .

** نمو الميسيليوم:

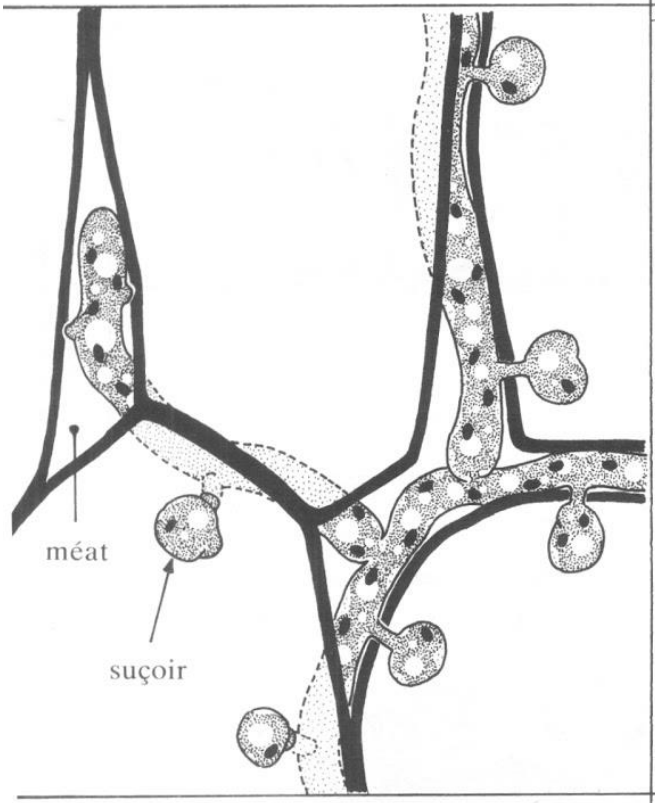
ينمو الميسيليوم بامتداد النهايات الطرفية للخيوط او بواسطة خلق خلايا جديدة



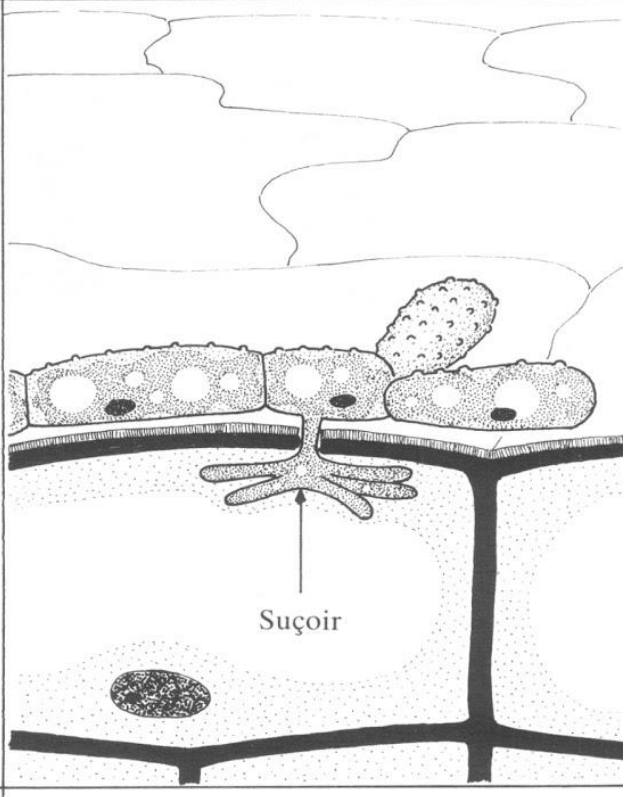
1 Thalle plasmodiale libre
(Phagocytant des débris végétaux)



2 Mycélium de phycomycète *(Pythium)*
Localisation intracellulaire



3 Mycélium de phycomycète (mildiou)
Localisation intercellulaire



4 Mycélium de septomycète (oïdium)
Localisation ectophyte ou ectoparasite

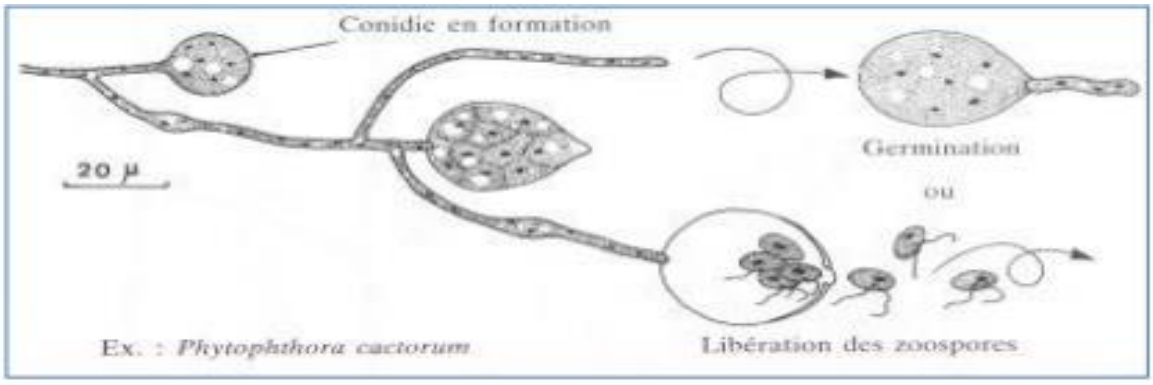
2.3- تكاثر الفطريات:

تتكاثر الفطريات بطريقة لاجنسية وطريقة جنسية.

*** الطريقةاللاجنسية:**

تنفصل الابواغ وتسمى Conidies بسهولة عن النبات الام وهي قادرة على انشاء مستعمرات جديدة اذا وقعت على دعامات

(اوساط) مناسبة فينقسم محتواها الى تركيبات قادرة على السباحة بفضل اسواط وتستطيع ان تنبت مباشرة اذا وجدت النبات المناسب.

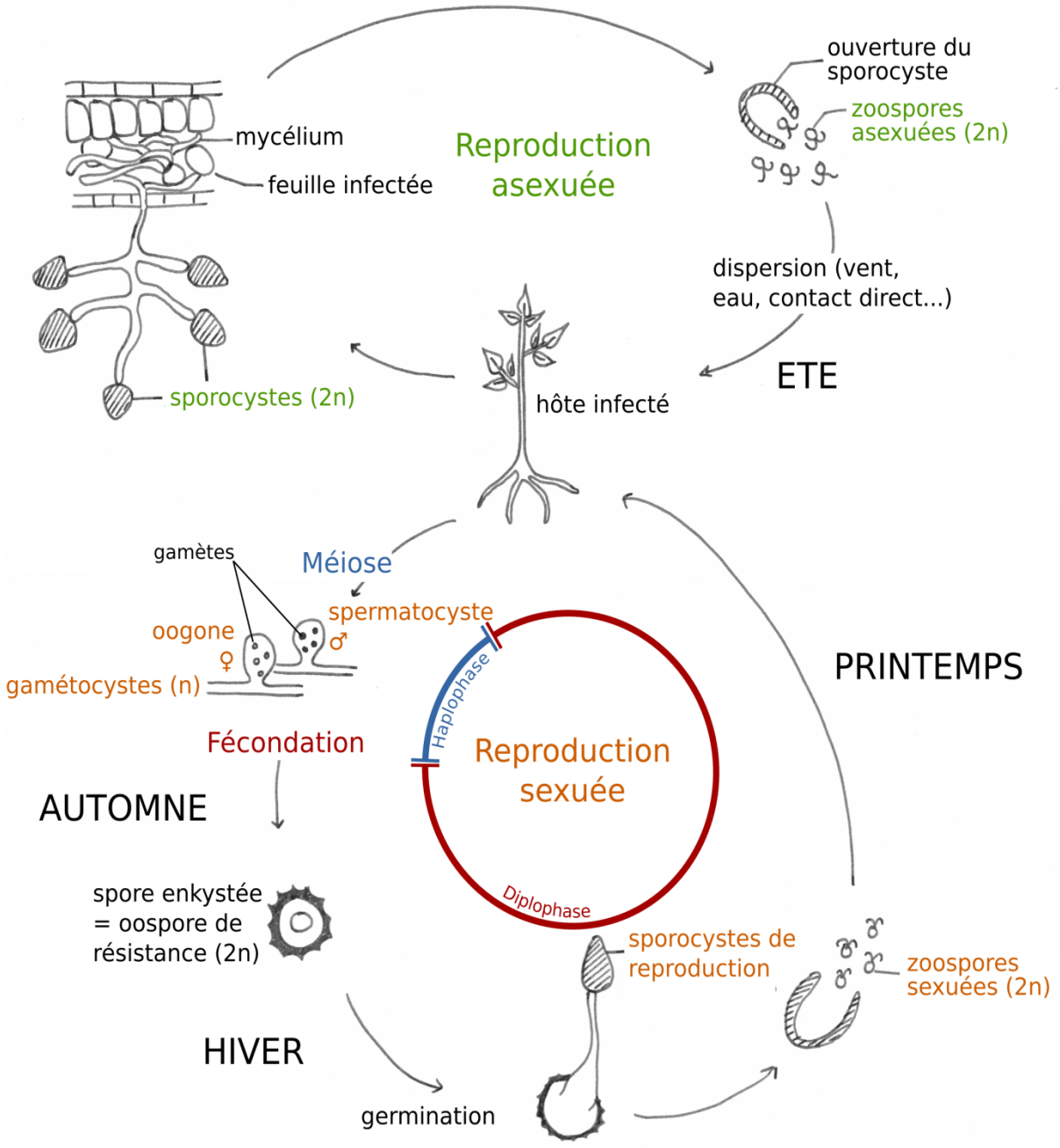


Reproduction asexuée : Phycomycètes

Phytophthora cactorum.

*** الطريقةالجنسية:**

هي اكثر تعقيدا تتلخص في اندماج لخليتين جنسيتين تنتج عنها بيضة مكونة بوغة **oospore** تمتلك هذه الاخيرة القدرة على مقاومة الظروف القاسية بالدخول في حياة بطيئة ولكنها تنمو من جديد عند توفر الظروف المناسبة كالحرارة الرطوبة و نوعية الوسط المغذي .



Cycle de vie de *Phytophtora infestans*, agent du mildiou de la pomme de terre

1- الحرارة :

على الرغم من أنه من غير الممكن تحديد درجة حرارة تسمح بالتطور الأمثل لـ جميع الفطريات ، ومع ذلك يمكننا أن نلاحظ أن درجات الحرارة المتوسطة والعالية مناسبة لمعظمهم.

2- الرطوبة:

تتطلب الفطريات رطوبة عالية.

3-الوسط المغذي :

إذا كان هناك عدد قليل من الفطريات الطفيلية قادرة على مهاجمة عدد كبير من النباتات ، فاذا انقرض نباتهم المضيف المختار ، فلن يتمكنوا من الحفاظ على أنفسهم في النباتات المجاورة.

*** اشكال المقاومة :**

- الدخول في حياة بطيئة لل conidies و Oospores.

- تصبح جدران الميسيليوم سميكة

- ياخذ الميسيليوم شكل كرة مع قشرة سميكة وسوداء تستطيع ان تبقى في حياة بطيئة لمدة طويلة.

3.3- مراحل تطور المرض:

ا- مرحلة الانتشار:La dissémination

تبدا هذه المرحلة من لحظة تحرر الابواغ الى ان تصل الى النبات المضيف ويساهم في نشر البواغ عواملعديدة كالرياح – ماء السقي- الحشرات –الانسان والديدان الخيطية.

ب- مرحلة الدخول:Lapénétration

ج- مرحلة الحضن :L'incubation

الفترة التي ينمو خلالها الميسيليوم داخل أنسجة النباتات دون التسبب في أعراض واضحة على النبات.

د-مرحلة ظهور الاعراض : L'apparition des symptômes

الأعراض هي تغيرات شكلية غير طبيعية تؤثر على المظهر الخارجي من النبات. يمكن أن يكون لهذه الأعراض أصلان: اختلال التوازن بين عدوانية الفطريات ومقاومة غزو النبات ؛ ينتج عن هذا ظهور الآفات التي تصيب أعضاء معينة ، أو حتى النبات كله اصفرار ؛ جفاف ؛ ذبول ؛ اوراق متساقطة.

4- البكتيريا الممرضة للنبات: Les bactéries phytopathogènes

هي بكتيريا ممرضة للنبات تعيش متطفلة على النباتات البرية او المزروعة وهي تتسبب في حدوث تقرحات وتعفنات.

1.4- الامراض البكتيرية عند النباتات :

***النخر والحروق :les nécroses et les brûlures**

هذه هجمات محلية تؤدي إلى الموت البطيء للخلايا تظهر الورقة بقع صغيرة من الخلايا الجافة الميتة.

***البقع الزيتية أو العفن الناعم : les tâches huileuses ou pourriture molles**

هجوم البكتيريا يتجسد بواسطة الانتشار السريع الذي يدمر الأنسجة الأساسية ويكون تكاثر البكتيريا في شكل متلة لزجة.

***التكتلات أو الأورام: les galles ou tumeurs**

هو تكاثر غير متحكم فيه لخلايا النبات المضيفة تسببها البكتيريا.

***أنابيب أو وصلات بكتيرية:les trachéobatérioses**

هو انتشار داخل الأنسجة الموصلة للنبات العائل؛ وتذبل الأوراق على جانب الأنسجة المصابة.

***مراحل عمل البكتيريا الممرضة للنبات:**

-مرحلة حفظ اللقاح –مرحلة العدوى – مرحلة الانشار.

5- الفيروسات الممرضة للنبات: Les virus phytopathogènes

1.5-مقدمة:

تمتلك فيروسات النباتت بنية بسيطة للغاية تتكون من حمض نووي يحمل المعلومة الوراثية ضمن 4 الى 12 جينا 'تحميه كبسولة بروتينية.

2.5- خصائصها :

تمتلك الفيروسات النباتية 3 خصائص أساسية هي :

ا- عادة ما تسبب الفيروسات أمراضا تصيب جميع أجزاء النبات فهي تتكاثر في الجذور والسيقان والأوراق ولا ينجو منها سوى الخلايا المرستيمية.

ب- الأمراض الفيروسية التي تصيب النبات غير قابلة للشفاء في الحقل.

ج- الفيروسات التي تصيب النبات هي طفيليات إجبارية فهي تتكاثر فقط في النباتات أو أعضاء النبات الحي وإذا مات النبات فإنها تتحول إلى نبات جديد.

3.5- الامراض التي تسببها الفيروسات:

تتعرض المحاصيل الحقلية للعديد من الفيروسات التي تهاجم النباتات بطرق مختلفة والتي تنتج عنها أعراضا متنوعة مثل :

*** الفسيفساء les mosaïques**

*** التقزم le rabougrissement**

*** الاصفرار les jaunissements**

*** النخر les nécroses**

هذه الامراض الفيروسية تنتقل عن طريق التلامس المباشر او عن طريق البذور او الحشرات مثل المن والذباب الابيض

(Pucerons et aleurodes).

4.5- طرق مكافحة الانسان للفيروسات :

1- استعمال بذور سليمة من الفيروسات

2- اختيار اصناف مقاومة

3-استعمال ادوات نظيفة و معقمة

4- تنظيف مساحات الزرع بالقضاء على النباتات المريضة والاعشاب الضارة .

5-استخدام الدورة الزراعية.

6- استخدام المبيدات الحشرية أو المصيدات اللاصقة

7- حماية المشاتل باستخدام شبكات واقية من الحشرات.

5.5- مكانيزمات الدفاع عند النباتات :

تواجه النباتات كائنات حية دقيقة ممرضة كالفيروسات و البكتيريا او الفطريات ولكنها تقاوم بفعالية هؤلاء المعتدين .

توجد جزيئات تعرف باسم Eliciteurs والتي تحفز المقاومة النشطة للنبات ضد المعتدين .تنشط هذه المواد الاشارية بجرعات منخفضة كافية لتنبيه النظام المناعي للنباتات ومن ثم تحدث المقاومة وهما نوعان :

(خارجية) Eliciteurs éxogènes :

تاتي من المعتدي مباشرة سواء جزيئات توجدعلى اسطح الاعضاء الممرضة او مفرزة من طرف الكائنات الممرضة.

(داخلية) Eliciteurs endogènes:

تنتجها النبتة تفسها بتحلل الجدار الخلوي على مستوى الروابط لكي تسبب تحفيز الدفاع او تسبب التئام الجروح.

يتم الدفاع بصورتين اما :

* دفاع سالب اي بدون صرف طاقة كالحواجز الميكانكية مثل الجدر الخلوية البشرة ..الخ

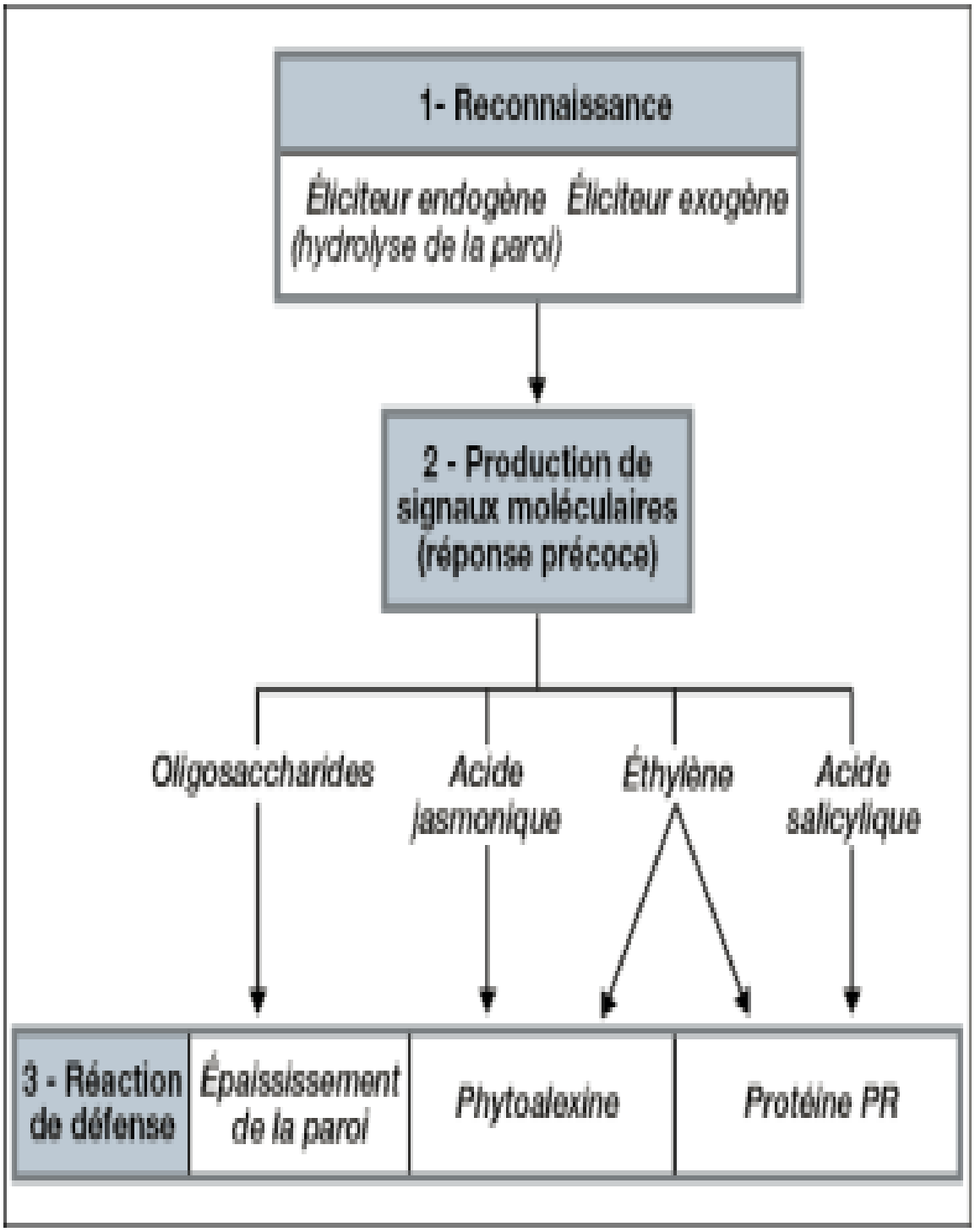
*دفاع نشط يتم ب3 مراحل :

المرحلة 1: التعرف على الجزيئات النشطة:reconnaissance des éliciteurs

المرحلة 2: انتاج جزيئات متحركة مثل:

(oligosaccharides, acide jasmonique, éthylène, acide salicylique).

المرحلة 3: عملية الدفاع :


1- Reconnaissance
Éliciteur endogène (hydrolyse de la paroi)
Éliciteur exogène
2 - Production de signaux moléculaires (réponse précoce)
Oligosaccharides
Acide jasmonique
Éthylène
Acide salicylique
3 - Réaction de défense
Épaississement de la paroi
Phytoalexine
Protéine PR

6- النيماتودا (الديدان) الطفيلية النباتية : Nématodes phytoparasites

1.6- البيئة والانتشار:

يبدأ نشاط النيماتودا من شهر مارس حتى نهاية شهر نوفمبر وعادة ما تقضى كل أنواع النيماتودا الممرضة للنبات جزءاً كبيراً من حياتها فى التربة ويعيش العديد منها حراً يتغذى على أسطح الجذور والسيقان النامية تحت سطح التربة . وعادة ما تنتشر النيماتودا فى الطبقة السطحية من التربة بعمق يتراوح من صفر – 15 سم مع ملاحظة أن توزيع النيماتودا فى التربة المنزرعة يكون غير منتظم حيث تنتشر بدرجة كبيرة حول جذور النباتات القابلة للإصابة لتواجد غذائها المفضل والذى تنجذب إليه النيماتودا بواسطة المواد الجاذبة التى يفرزها العائل فى التربة خاصة فى منطقة إنتشار الجذور حيث تقوم الجذور بإفراز بعض المواد وتنتشر تلك المواد فى التربة المحيطة فتقوم تلك المواد بجذب النيماتودا للجذور والإصابة وكذلك تقوم تلك المواد على تنشيط فقس البيض لبعض أنواع النيماتودا.

بالإضافة إلى ذلك فإن النيماتودا يمكنها الإنتشار بأى أسلوب من أساليب الإنتشار المعروفة والتى تساعد على حمل جزيئات من التربة الملوثة من مكان لآخر وكذلك إستخدام السماد العضوى الغيرمحلل – زراعة شتلات ملوثة بالنيماتودا – إستخدام مياه رى ملوثة بالنيماتودا وكذلك الآلآت الزراعية المحملة بالتربة الملوثة بالنيماتودا.

هذا وللنيماتودا المقدرة على الحفاظ على بيضها وصغارها عن طريق

*وضع البيض فى مكان آمن كمبايض الأزهار مثل نيماتودا ثآليل القمح

* وضع البيض داخل جذور النبات العائل مثل نيماتودا التقرح

* وضع البيض داخل مواد جيلاتينية لحمايتها من الأعداء الحيوية والظروف البيئية مثل نيماتودا الموالح

الإحتفاظ بالبيض داخل أجسامها بعد تحول الجسم إلى حويصلة تحتوى على البيض للحفاظ علية من العوامل البيئية والأعداء الحيوية وكذلك الحفاظ على حيوية البيض.

*وضع البيض فى البيئة التى تحتوى على غذاء الصغار والأجيال اللاحقة بحيث لاتعانى الصغار والفقس الجديد من عناء البحث عن العائل النباتى.

2.6- مهاجمةالنيماتودا للنبات :

تقوم النيماتودا بحدوث خدوش فى الجذر ولكن ذلك الضرر الميكانيكى فى حد ذاته ذو تأثير محدود على النبات ولكن معظم الضرر يحدث بواسطة اللعاب الذى تحقنه النيماتودا فى جذور النبات أثناء تغذية النيماتودا والذى يعمل على تحليل الخلايا النباتية وبالتالى يسهل للنيماتودا إمتصاص جزء كبير من محتويات الخلية النباتية.

هذا وتمتلك النيماتودا وسائل تمكنها من إختراق خلايا النبات والوصول إلى المكان الذى تستمد منه غذائها. وتتمثل في ان للنيماتودا القدرة على بإمتصاص محتويات الخلايا النباتية ، وكذلك تمتلك النيماتودا مرىء من النوع العضلى الذى يعمل كمضخة ماصة كابسة وبالتالى يساعد على إمتصاص العصارة النباتية من النبات ودخولها إلى معدة النيماتودا . وعملية التغذية هذه تجعل الخلايا النباتية تتفاعل إما بالموت أو تكوين قرح أو تكوين إنتفاخ وأورام . وهذه الأعراض تحدث نتيجة ذوبان الأنسجة بواسطة إنزيمات النيماتودا الموجودة باللعاب.

3.6- اعراض الاصابة بانيماتودا :

*** أعراض على المجموع الخضرى:**

.نقص النمو الخضرى

. حدوث ذبول وتقزم للنباتات

. إصفرار أوراق النبات

. نقص المحصول فى الكم والنوع

هناك علاقة بين الإصابة بالنيماتودا وحدوث بعض الأمراض الفيروسية مثل فيروس إلتفاف الأوراق الفيروسى

. وفيروس الموزايك الأصفر كما فى العنب حيث تظهر الإصابة بتلك الفيروسات فى وجود النيماتودا

* أعراض على المجموع الجذرى:

.حدوث تقرح للجذور

.حدوث تعفن للجذور

. حدوث تفريعات جذرية زائدة

. ظهور إنتفاخات أو تضخمات غير طبيعية فى أماكن تغذية النيماتودا (تعقد الجذور)

هناك علاقة بين النيماتودا والفطريات المسببة لأمراض الذبول حيث تزيد الإصابة بهذه المسببات فى وجود النيماتودا.

4.6- طرق علاج النيماتودا :

*طرق وقائية:

وتتمثل فى الحجر الزراعى – زراعة شتلات سليمة – تنظيف أدوات الزراعة – التخلص من الحشائش – إختيار أصناف متحملة.

*طرق زراعية:

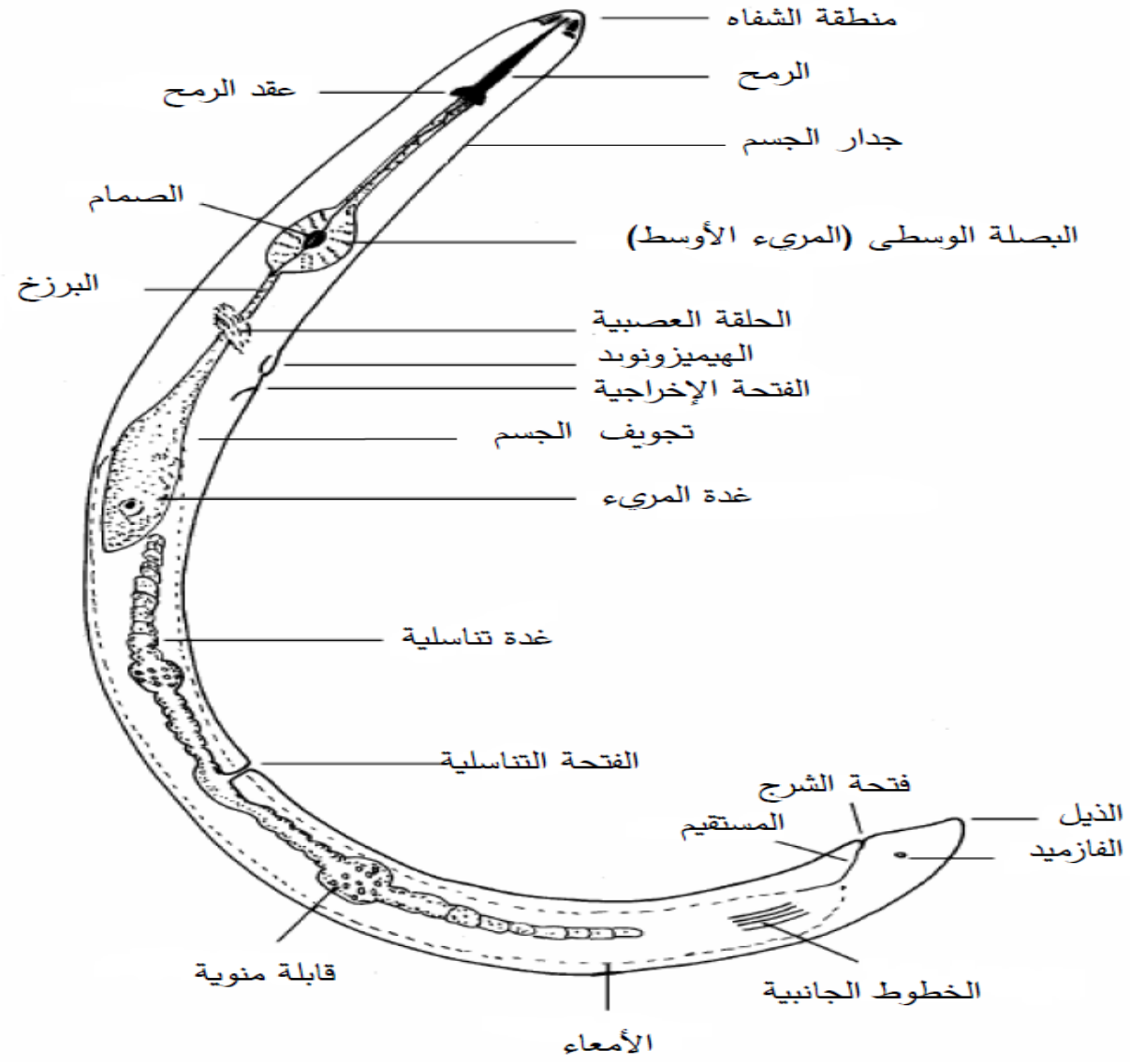
وتمثل فى إستخدام الأسمدة العضوية المتحللة – تقليب التربة دورياً .

*طرق كيماوية:

وتتمثل فى إستخدام مبيد نيماتودى آمن للنباتات والإنسان وأكثر فاعلية على النيماتودا ومن أشهر وأفضل المبيدات النيماتودية المستخدمة مبيد (نيمـافوس) وذلك بجرعة 3 لتر / الهكتار . حيث أنه يقضى على جميع أنواع النيماتودا فى محاصيل الحقل والخضر والفاكهة حيث يعمل بطريقتين:

ملامسة : يقضى على أفراد النيماتودا عند ملامسته لها

جهازى : حيث يتم إمتصاصه عن طريق الجذور ويتم نقله إلى الأوراق ويمكنه القضاء على الأنواع المختلفة للنيماتودا.



شكل تخطيطي للنيماتودا

7- الآفات الحشرية:Insectes ravageurs

الآفات الحشرية هي حشرات ضارة بالمحاصيل الزراعية بشكل عام.

الأفات تصيب النباتات إصابة مباشرة فتتسبب في أكل الأوراق وترك الثقوب في السيقان والفواكه او الجذور، وقد يكون الضرر غير مباشر، حيث تسبب الحشرات نفسها ضررًا ضئيلًا أو معدومًا ، ولكنها تنقل العدوى البكتيرية أو الفيروسية أو الفطرية إلى المحصول حيث تنقل الأمراض من نبات إلى آخر في كثير من الأحيان دون رقابة إلى أن تتضاعف الأعداد، لذلك يجب اتخاذ إجراءات فعالة ومهنية لمكافحة الآفات في جميع الحالات للحفاظ على النباتات وجعلها تحت السيطرة والمتابعة المستمرة.

يمكن أن تسبب أنواع الآفات أيضًا ضررًا كبيرًا للمنتجات الجاهزة للبيع ، والتي يطلق عليها حشرات المنتجات المخزنة ، وهذه المخلوقات تغزو الحبوب والسلع، مما تسبب في تلف المواد الغذائية الخام وافساد المنتجات النهائية، ويمكن للإصابة أن تجعل المنتجات غير صالحة للاستهلاك البشري.

1.7- أهم الأنواع :

***** الجراد: criquets

مشهور في الصناعة الزراعية ، يعود تاريخ هذه الآفات إلى عام 2000 قبل الميلاد وتسببت في تدمير بعض المحاصيل الأولى ، وفي هذه الأيام ، ما زالوا يشكلون تهديدًا لكل أنواع النباتات تقريبًا عندما تكون الظروف مناسبة، يتجمع الجراد في أسراب ضخمة (يصل حجمها إلى 460 ميل مربع) وتلتهم النباتات المحيطة بها، وطالما أنهم يستطيعون تناول وزنهم من النباتات كل يوم فإن التدمير في النباتات يكون كبير جدا.

***طرق المكافحة :**

من المعروف أن المبيدات الحشرية هي السلاح الفعال الوحيد لمكافحة آفات الجراد .ويعتبر الفيرمون**(4V4)** اكتشافا جديدا للقضاء على الجراد اذ يقترح الباحثون نسخة اصطناعية من الرائحة لجذب الجراد(لان استخدامه يضر بالنبات والحيوان والبشر) إلى أماكن معينة بعيدة ’تستخدم كافخاخ حيث يمكن مكافحته.

***حشرات المن:Pucerons**

تعتبر حشرة المن من بين أكثر الحشرات الضارة بالزراعة في العالم وتكون في مجموعات.

المن يلحق الضرر بالنباتات فيقلل من نشاط التمثيل الضوئي على الأوراق مما يؤدي إلى تدني جودة وكمية الفاكهة ، وفي أحيان أخرى قد تتسبب في موت النبات.

***طرق المكافحة :**

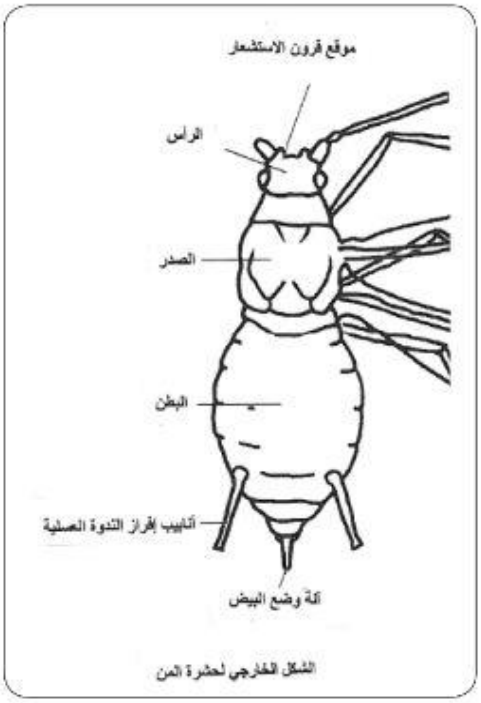
*تفقّد الأرض قبل البدء بالزراعة، والتخلص من الأعشاب التي يمكن أن تتراكم عليها حشرات المَنْ؛ تجنباً لانتقالها إلى المحاصيل الزراعية بعد نموها

* تقليم فروع الأشجار الكبيرة التي توفّر ظلة كثيفة تشجع نمو المَنْ؛ لتصبح المنطقة أقل ملاءمة له.

* غسل النباتات المصابة بالمَنْ عن طريق توجيه رذاذ قوي من الماء إليها لغسل الندوة العسليّة ما يسبب سقوط المَنْ، ولن تتمكن من تسلق النّبات مرة أخرى

* زراعة شتلات تحت أغطية واقية داخل الحديقة، أو داخل البيوت الزّجاجيّة؛ لأنّها تكون عرضة للتلف الشّديد إذا أصيبت بالمَنْ في المراحل المبكرة، وبعد أن تصبح الشّتلات أكثر تحملاً يمكن نقلها إلى الخارج، ومن جهة أخرى تساعد الأغطية الواقية على منع انتشار الفيروسات التي تنقلها حشرات المن.

أحد أنواع المن يضع البيض



الشكل الخارجي لحشرة المن

*الحلزون:Escargot

الحلزون أحد أشد الآفات فتكاً بالمحاصيل الزراعية المختلفة كما أن هذا الكائن هو منالآفات الزراعية التي يصعب القضاء عليها نظراً لمقاومته العالية لكثير من المبيدات الزراعية ولسرعة تكاثره و الحلزون كائن مخنث أي أن جميع أفراده قادرة على وضع البيوض وهذا الأمر يساعد على سرعة انتشار هذا الكائن وغالباً ما يحتاج الحلزون ذو القوقعة إلى وقت أطول من الحلزون العاري (البزاق) حتى يصل إلى طور النضج

والحلزون كائن ليلي النشاط كما أنه ينشط في الأيام الغائمة و أثناء الضباب و يختبئ في الأيام المشمسة وذلك لأنه كائن محب للرطوبة و أثناء سير الحلزون يفرز مادة مخاطية تقلل من احتكاكه مع السطح الذي يسير عليه وبعد أن تجف تلك المادة تتحول إلى خط فضي لامع يعتبر أحد أهم علائم إصابة الحديقة بهذه الآفة و كذلك فمن الملاحظ أن الحلزون غالباً ما يلتهم أوراق النباتات من مركزها لامن حوافها كما تفعل الحشرات

و يلتهم الحلزون النباتات الحية كما يلتهم بقايا النباتات الميتة و يفضل من النبات النموات الحديثة الغضة والعصارية كما يلتهم الثمار كثمار الفراولة و البندورة و الحمضيات وغيرها.

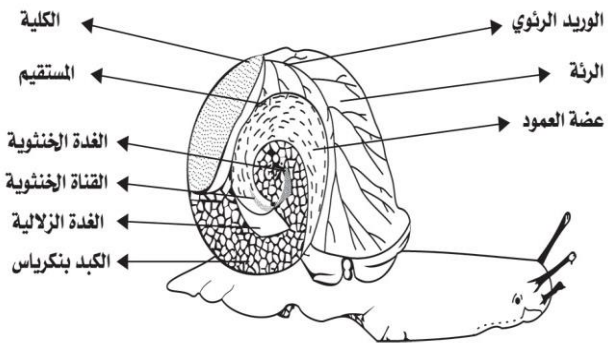
***طرق المكافحة :**

* تجنب زراعة النباتات العصارية الغضة ما أمكننا ذلك و أن نستبدلها بنباتات مقاومة للحلزون كالجيرانيوم بالإضافة إلى النباتات التي تتميز بالأوراق الصلبة كالنخيليات بأنواعها وكذلك

* النباتات المعمرة غالباً ما تكون أشد مقاومة للرخويات من النباتات الحولية لأن محتواها من السوائل يكون أقل من محتوى النباتات الحولية و كذلك فإن النباتات الشائكة و النباتات التي تتميز برائحة عطرية قوية كالجيرانيوم و النعناع و الخزامى هي نباتات تنفر منها الرخويات.

*الحلزون كذلك هو من الكائنات التي تكره الكبريت و النحاس حيث يسبب معدن النحاس صدمةً كهربائية للرخويات عندما تسير عليه لذلك فإن من الممكن استخدام رقائق النحاس لحماية نباتات الحديقة من هجمات الرخويات.

* كما أن طلاء جذوع الأشجار بمزيج من الكلس و كبريتات النحاس يمنع الرخويات من الإقتراب من تلك الأشجار و يدعى هذا المزيج بمزيج بوردو Bordeaux.



الشكل (٢) منظر جانبي يميني لحلزون الحدائق
وقد أخرج من قوقعته وظهرت الكتلة الحشوية

***خنفساء البطاطس (خنفساء كولورادو) :Coléoptère de la pomme de terre**

خنفساء البطاطس (كولورادو) كانت مصدر إزعاج بسبب مقاومتها للمبيدات الحشرية، في الواقع ، لقد قامت بمقاومة أكثر من 50 مبيد حشري في 50 عامًا فقط ، مما يجعل الضرر الذي تسببه كبير جدا.

تتغذى على محاصيل البطاطس، لكنها يمكن أن تتغذى أيضًا على الطماكم والباذنجان وكذلك تتغذى على أوراق الأشجار النباتية

ولكن يمكنهم أيضًا أن يتغذوا على سيقان الفاكهة والخضروات ، إذا تركت وحدها هذه الخنافس ، فإنها يمكن أن تدمر محاصيل كاملة بفترة وجيزة وبسرعة عالية.

بيض خنفساء بطاطس كولورادو

***طرق المكافحة :**

كوسيلة رئيسية لمكافحة خُنفُساء بطاطِس كُولُورادو في المزارع التجارية. المبيدات الحشرية في الوقت الحاضر استخدمت خُنفُساء بطاطِس كُولُورادو بسبب لمكافحة التي استخدمت كانت غير ناجحة المواد الكيميائية ومع ذلك فإن الكثير من .قدرتها على التطور السريع وكثرة بيضها.

الفصل الثاني :طرق المكافحة

Les moyens de lutte

ان تطبيق التقنيات الزراعية السليمة و المكيفة تجعل النباتات اكثر قدرة على مقاومة اعداء المزروعات.

1-الطريقة الزراعية :

* التشميس :Assolement

هي طريقة غير كيميائية صديقة للبيئة من أجل مكافحة الآفات باستخدام الطاقة الشمسية لزيادة درجة حرارة التربة إلى المستويات التي يتم فيها قتل أو إضعاف العديد من مسببات الأمراض التي تنقلها التربة من مسببات الأمراض النباتية إلى حد كبير.

يستخدم تشميس التربة في المناخات الدافئة على نطاق صغير نسبيًا في الحدائق و المزارع العضوية و تشميس التربة يضعف ويقتل الفطريات ، البكتيريا ، النيماتودا ، والآفات الحشرية والعثية .تغطى التربة عادةً بغطاء شفاف **بولي إيثيلين** لاحتجاز الطاقة الشمسية. يعتمد تشميس التربة على الوقت ودرجة الحرارة ورطوبة التربة. تسبب هذه الطاقة تغيرات فيزيائية وكيميائية وبيولوجية في مجتمع التربة.

* الحرث: Labour

الحرث هو تكسير الكتل الترابية وتسوية الأرض، بالإضافة إلى عمل الأتلام والمساطب والأحواض، وتصميم الحديقة أو الحقل، وتقسيمها حسب المحاصيل المراد زراعتها.

يسمح الحرث بتهوية التربة وبدفن الاعشاب الضارة التي تنافس المزروعات على الغذاء والرطوبة و اشعة الشمس فضلا عن زيادة الاصابة بالافات.

ويساعد نظام الحراثة الجيد في احتفاظ التربة بالرطوبة، فضلا عن سحق بعض الحشرات الضارة ميكانيكيا وتعريض بعضها الآخر للأعداء الطبيعيين، ودفن بعض الحشرات أيضا في أعماق كبيرة حيث لا تستطيع الخروج مرة أخرى.

* الدورة الزراعية:

ان الدورة الزراعية تساهم في معالجة التربة والسيطرة على الآفات والأمراض النباتية، وهي تعني تعاقب المحاصيل الزراعية المبني على أساس علمي، وذلك بتغيير نوع المحصول المزروع في قطعة أرض معينة من موسم لآخر، بهدف التقليل من انتشار الآفات، حيث تعمل الدورة على قطع دورة حياة الحشرة قبل اكتمالها؛ وبالتالي القضاء على مسببات المرض.

* التعديلات الكلسية:Amendements calcique

تسمح التعديلات الكلسية بالحصول على درجة الحموضة المثلى للنباتات المزروعة والقضاء على الطفيليات والاعشاب الضارة.

* الصرف الصحي والري :Drainage et irrigation

تسمح هذه العمليات بالنمو الجيد للمزروعات وعدم السماح لنمو الأعشاب الضارة التي تفضل الرطوبة العالية .

2- الطريقة الوراثية:Méthodes génétique

يجب اختيار أصناف جديدة أكثر إنتاجية وذات جودة محسنة ، أيضًا أكثر مقاومة للظروف الطارئة مثل الجليد – الحرارة العالية – الامراض .

3- الطرق الفيزيائية: Méthodes physique

- تستخدم الطاقة لتدمير أعداء المحاصيل أو جرحهم أو إجهادهم ، أو لإزالتهم من البيئة. تعمل هذه الأساليب فقط في وقت الحاجة مثل الاحتراق بواسطة قاذفات اللهب لتدمير الجراد .. إلخ

- استخدام نظام الري بالتقطير

- استخدام شبكات من خيوط سيلولوزية صائدة للحشرات.

- شبكات صيد العصافير.

4- الطرق الميكانكية Méthodes mécaniques

غالبًا ما تكون هذه عمليات يدوية مثل: جمع الحشرات - إزالة لحاء أشجار الفاكهة في الشتاء للقضاء على الحشرات القشرية

- تعبئة الفاكهة - اقتلاع الأعشاب الضارة.

5- طرق نفسية :Méthodes psychiques

تتمثل في عوامل الجذب التي تسمح بالقبض والتدمير ، أو عوامل مخيفة مثل:

- التقاط الحشرات بالطُعم المضيئة .

- ذكور الحشرات تنجذب للإناث في قفص.

- ردع طيور الآفات بالضوضاء باستخدام صواعق.

- ردع الغربان ببث شريط مغناطيسي عبر مكبرات الصوت منتجة صرخات مرعبة للطيور.

6- طرق بيولوجية: Méthodes biologiques

هي مجموعة من الطرق تستدعي استعمال كائنات حية في سبيل خفض نسبة الأضرار التي تسببها كائنات حية أخرى ضارة بالإنسان أو الحيوان أو المحاصيل.ومن اساليب المقاومة البيولوجية :

*استعمال الحشرات المفترسة والطيور وغيرها .

* استعمال الكائنات المتطفلة كالبيكتيريا والفيروسات والفطريات.

* استعمال تقنية تعقيم الحشرات الضارة (تعطيل الجهاز التناسلي لاحد الجنسين لمنع عملية التلقيح الطبيعية بين الذكر والانثى).

مميزات المكافحة الحيوية

- آمنة و لا تضر بالإنسان والبيئة

- مستديمة' حيث تتكاثر أعدادها طبيعياً ويحدث زيادة للطفيليات والمفترسات في الحقل

-اقتصادية, رخيصة التكاليف مقارنة بطرق المكافحة الأخرى

-سهلة التطبيق ولا تحتاج إلي أيدي عاملة كثيرة

*** المكافحة البيولوجية ضد الحشرات :**

أهم الامثلة في المكافحة الحيوية :

1- طفيل الترايكوجراما: Trichogramma

يعتبر من أوسع الطفيليات انتشارا في مجال المكافحة البيولوجية وهو طفيل داخلي ينمو علي بيض حرشفية الأجنحة حيث يقضي علي الآفة وهي في طور البيضة قبل أن تفقس إلي يرقات وتسبب ضرر اقتصادي.

مميزات طفيل الترايكوجراما

- بستخدم علي العديد من المحاصيل مثل الطماطم- البطاطس-العنب- الذرة- القطن-الزيتون-النخيل وجميع المحاصيل التي تصاب بحشرات حرشفية الاجنحة.

- آمن علي البيئة ولا يسبب ضرر للانسان او الحيوان

- ذات قدرة عالية في البحث عن العائل

- اقتصادي بالنسبة للوقت والالات وعدد العمال القائمين بعملية الاطلاق مقارنة بالمبيدات

-نتائج المكافحة تفوق احيانا كثير ة المبيدات

-تتضاعف أعداد الطفيل في المزرعة جيلا بعد آخر في فترة زمنية قصيرة

- يتم القضاء علي الآفة في مرحلة البيضة قبل حدوث الضرر

7- الطرق الكميائية:Méthodes chimiques

وتتم المكافحة الكيماوية باستخدام المبيدات ، والمبيد هو أى منتج لمادة كيميائية قد تكون مختلطة مع مواد أخرى وتستخدم كمبيد حشري-. مبيدات الفطريات- ومبيدات الأعشاب- ومبيدات القوارض ، إلخ و لمكافحة ناقلات الأمراض البشرية أو الحيوانية.

* المبيدات الحشرية :LES PESTICIDES

هو مبيد آفات يستخدم ضد الحشرات في جميع اطوار نموها

نلجا لمكافحة الآفات الزراعية باستخدام أنواع من لمبيدات الكيماوية. كما كانت تستخدم بعض مشتقات النباتات الطبيعية، ومن المبيدات الكيميائية التي استخدمت مخلوط بوردو الذي يتركب من كبريتات النحاس والكلس الحي والماء' ومستحضرات تتضمن الزئبق والرصاص والكبريت.

ومثل هذه المبيدات تتصف بترسباتها الخاملة التي يمكن لها ان تتراكم في التربة ملوثة إياها لتغسل فيما بعد إما بالأمطار الهاطلة أو بواسطة الري بالمياه أين تحمل إلى الأنهار مؤدية إلى موت الطحالب والأسماك.

* انواع المبيدات الحشرية

مبيدات الكلورينات العضوية، أو الهيدروكربونات الكلورينية: ومثل هذه المركبات تؤدي إلى حدوث أضرار تلويثية هامة في البيئة، ينجم عنها تسممات لمختلف الكائنات الحية التي تتعرض لها، ولذا توصف بأنها ملوثات سمية.من الأمثلة عليها هو البنتاكلوروفينول.

المبيدات الفوسفورية العضوية : وقد تطور استعمالها في الخمسينات من القرن العشرين،

وهي تستعمل الآن بكميات أكبر من الكلورينات العضوية رغم أنه أشد سمية، ذلك ان المركبات الفوسفورية العضوية غير مستقرة، لذا فإنها لا تستمر طويلاً في البيئة.

كما أنها تتفكك حيويا بسرعة في التربة، وهي مبيدات قاتلة بسرعة للحشرات، وذات تأثير فعال على الجملة العصبية.

*** انواع المبيدات الحشرية شائعة الاستعمال :**

1- عضوية طبيعية :

*النيكوتين

*روتونويد

*بيرثيروم

2-عضويات مركبة :

*الدرين

DDT*

ا- الكلورينات العضوية :

*كلوردان

*ليندان

ب- الفوسفريات العضوية:
*مالاثيون
*مينازون

* مبيدات الاعشاب :Herbicides

كما يتضح من اسمها تستخدم للقضاء على الاعشاب الضارة بالمحاصيل الزراعية .

تتحكم مبيدات الأعشاب الانتقائية في أنواع معينة من الحشائش بينما تترك المحصول المرغوب فيه دون أن يصاب باذي نسبيا .

تقسم الأعشاب الضارة استنادًا إلى طبيعة نموها وتغذيتها وتكاثرها إلى مجموعات بيولوجية، ومن المهم الإلمام بمعرفتها من أجل تحديد الأساليب الصحيحة الواجب اتباعها في المكافحة.

ويختلف عمل المبيدات حسب مايلي :

* **حسب طريقة تأثيرها:**

1-مبيدات ذات تأثير بالملامسة

2- مبيدات ذات تأثير جهازي

***حسب موعد استعمالها** :

1.مبيدات أعشاب تستعمل قبل الإنبات

2.مبيدات أعشاب تستعمل بعد الإنبات

وتقسم الأعشاب إلى مجموعتين وهما:

*** الأعشاب الغير طفيلية :**

وتشمل الأعشاب الحولية والمعمرة الشتوية والصيفية وكذلك يمكن تقسيمها إلى أعشاب رفيعة الأوراق وعريضة الأوراق.

***الاعشاب الطفيلية :**

مثل الحامول والهالوك .

* بعض أنواع مبيدات الأعشاب

أبيروس

برومبي 80 إي سي

جيبسي

ديزورمون لور دي

ديلوكسان 36 سي إي

روميتري 480 أس سي

ريفورمون 720 SL

غرانستار 75 دي أف

فلورامكس

ميتريكسون