المحـــور الثالث

- **الحشـــــرات**
  - سوسة البطاطا أو عثة البطاطا
  - الديدان السلكية
  - الديدان الليلية
  - حشرة المن أو الزيلي
  - الديدان البيضاء
- **الرخويات الأرضية**
- **القرديات أو الأكاروسات**
- **النيماتود**

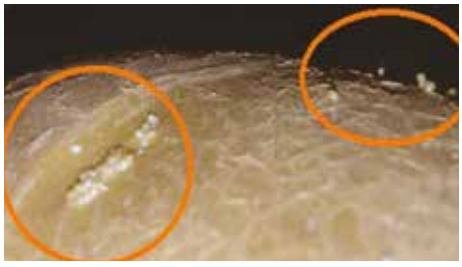
سوسة البطاطا أو عثة البطاطا

الحشرة المتسببة لسوسة البطاطا :
Phthorimaea operculella, Zeller

1- خاصية حشرة سوسة البطاطا

تنشط حشرة سوسة البطاطا أو العثة في الفترات الساخنة من السنة.
تتميز حشرة سوسة البطاطا بدورة حياة قصيرة (صورة 1-2-3 و4): 3 أسابيع في ظل ظروف مناخية ملائمة (حرارة في حدود 27 درجة مئوية ورطوبة نسبية بين 60 و65%) وهي نفس الظروف الموجودة بالمخازن التقليدية للبطاطا. تبيض الأنثى من 100 إلى 200 بيضة. كما تتميز دورة حياة حشرة السوسة بتعدد الأجيال مما يزيد من خطورتها في فصل الصيف وهي تهدد بإتلاف المخزون التقليدي للبطاطا. لذا يجب أخذ الإحتياطات والتدابير اللازمة لحماية هذا المخزون من أضرار العثة.

صورة 1 - فراشة السوسة أو الحشرة: الذكر عن اليمين والأنثى في الصورة اليسرى.


صورة 2 - وضع البيض على سطح درنة البطاطا.

صورة 3 - عثة البطاطا أو الدودة المسببة للأضرار.

صورة 4 - تحول العثة إلى حوراء.

2- الأضرار في الحقل

تشبه أضرار السوسة على أوراق البطاطا (صورة 5) إلى حد كبير أضرار حافرة أوراق الطماطم Tuta absoluta ولكن لا تشكل خطورة على زراعة البطاطا ولا تستدعي تدخلا كيميائيا إلا في بعض الحالات النادرة.

صورة 5 -اصابة الأوراق بسوسة درنات البطاطا (الأعراض تشبه كثيرا أأعراض حافرة أوراق الطماطم)

صورة 6 - تعرض الدرنات لإصابة بالسوسة أثناء تعريتها.

سوء عملية التحضين أو عدم ردم البطاطا بالتراب جيدا (صورة 6) هو العامل الرئيسي لإصابة الدرنات في الحقل. كما أن إيقاف الري بصفة مبكرة تسبب في انعدام الرطوبة بالتربة أثناء مرحلة النضج مما يزيد من خطورة الإصابة وتفاقمها.

3- الأضرار أثناء الخزن التقليدي للبطاطا الفصلية

اثر فقس البيض (صورة 2) على سطح درنات البطاطا تشرع اليرقات في إحداث ثقب على مستوى البراعم (صورة 7 و8) ثم أنفاق داخل الدرنة (صورة 9) وتلقي اليرقات فضلاتها خارجا حيث تظهر في شكل سوس اسود اللون (صورة 7).

صورة 7 - اصابة السوسة على درنات البطاطا على مستوى البراعم.

كلما كان عدد اليرقات مرتفعا كانت الأضرار كبيرة على مستوى الدرنات (صورة 7 و8).

عند تشطير الدرنات المصابة نجد عدة أنفاق تتخللها فضلات اليرقات التي تساهم في تكاثر الفطريات داخل وخارج الدرنة.

صورة 8 - إصابات بليغة بسوسة البطاطا على المستوى الخارجي للدرنة نتيجة انعدام التثرية وانقطاع عملية الري في مرحلة النضج.

صورة 8 - شكل الأنفاق داخل الدرنة شديدة الإصابة بسوسة البطاطا.

4- الأضرار أثناء الخزن التقليدي للبطاطا الفصلية المصابة بالسوسة

تكاثر اليرقات وتوفر الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة يعرض الدرنات المصابة بسوسة البطاطا لعدة أمراض فطرية كالتعفنات الطرية والجافة.

صورة 9 -درنة بطاطا مصابة بعفن جاف بعد اصابتها بسوسة البطاطا

5- الحماية من أضرار سوسة البطاطا

5-1 الاحتياطات الحمائية

- تنظيف وتطهير المخازن
- عدم استعمال الجهاز الخضري لنبتة البطاطا أو عشب مستعمل قديما لتغطية البطاطا أثناء الخزن.
- إبادة الدّرنات المصابة و فواضل الخزن.
- الفرز الصارم منذ التقليع.
- الحرص على المرور بالخزن المؤقت: 10-15 يوما.
- إعادة الفرز أثناء الخزن النهائي (صورة 11).
- المراقبة المستمرة للأكداس أثناء فترة الخزن.

صورة 10 -ضرورة الإبتعاد عن استعمال الجهاز الخضري كغطاء لمخزون البطاطا الفصلية

صورة 11 -لإعادة الفرز الصارم إثر الخزن المؤقت وتعيير البطاطا للخزن النهائي

2-5 الحماية الزراعية

- إحترام مواعيد الغراسة و التقليع المنصوح بها
- إحترام التّداول الزّراعي قدر الإمكان باجتناب غراسة الباذنجانيات الّتي تتعرّض للإصابة بالسوسة كالطّماطم والفلفل والباذنجان لعدّة سنوات متتالية في نفس الحقل.
- التحضير الجيد لفراش الغراسة
- التحضين الجيد
- المحافظة على الرّطوبة في التربة حتى موعد التقليع.
- الحرص على إنهاء عمليّة التقليع في أقصر وقت ممكن.
- جمع و نقل المحصول مباشرة إثر التقليع مع فرز وإزالة الدّرنات المصابة.

3-5 استعمال المبيدات الحشرية

يكمّل إستعمال المبيدات الحشرية الاحتياطات الحمائية والمقاومة الزّراعيّة. فهي تحمي المنتوج من أضرار سوسة البطاطا عند الخزن بالطّريقة التّقليديّة.

تجب عملية المداواة بعد المرور بالخزن المؤقت (10-15 يوما) واثر الفرز الصارم لدرنات البطاطا وذلك عن طريق الغطس أو الرش. ويجب التذكير أن المهم في عملية المداواة هو وصول خليط الدواء لكامل الدرنة وبالتالي تكون طريقة المداواة بالتغطيس هي الأنسب (صورة12).

صورة 12 -عملية مداواة البطاطا بالتغطيس

المبيدات المرخص باستعمالها ضد حشرة السوسة أثناء الخزن التقليدي للبطاطا الفصلية

نوع المبيدات	المواد الفعّالة
مبيدات كيميائية	Deltaméthine
مبيدات بيولوجية	Bacillus thuringiensis
	Spinosade

ملاحظات :

- **يمكن القيام بعملية المداواة بعد يوم من عملية التقليع إذا لوحظت إصابات أولية بالمنتوج بنسبة تقارب 1%. ولكن إذا فاقت الإصابات هذه النسبة فينصح بعدم الخزن والمداواة وتسويق المنتوج في الإبان.**
- **المبيدات الحشريّة ليست لها أيّ فاعليّة ضدّ السّوسة إذا تمّ رشها على الجهاز الخضري أثناء فترة النّمو.**
- **يمكن لحشرة السوسة أن تصيب البذور المعدة للزراعة الآخر فصلية والزراعة المقابل البدرية عندما تطول فترة التنبيت خاصة بالنسبة للبذور التي لم يقع مداواتها ضد السوسة قبل الخزن.**
- **يجب ترك البطاطا التي تمّت مداواتها بالغطس تجف قبل الخزن النهائي تفاديا لحدوث تعفنات.**

الديدان السلكية

المتسبب في الأضرار عدة سلالات من نوع *Agriotes*

1- أهم خاصيات الديدان السلكية

تعتبر الديدان السلكية (Taupin ou vers fil de fer) من أهم الآفات الحشرية الضارة بجودة منتوج البطاطا وقد تفاقمت أضرارها في السنوات الأخيرة في العديد من مناطق الإنتاج التونسية وكذلك في العديد من بلدان العالم.
بالإضافة إلى البطاطا، تصيب الديدان السلكية عدة زراعات. حيث تتسبب في أنفاق داخل الدرنات وهي من أهم العيوب التي تؤثر سلبا على جودة المنتوج والترويج.

2- الأضرار

صورة 1 -أضرار الديدان السلكية على جودة البطاطا

3- الديدان السلكية

صورة 2 -الديدان السلكية بصدد إتلاف درنات البطاطا

صورة 3 -أحجام مختلفة للديدان السلكية

صورة 4 - الحشرة البالغة

4- الحماية من الديدان السلكية

تعتمـد حمايـة مـزارع البطاطـا مـن أضـرار الديـدان السـلكية عـلى الطريقـة المندمجـة وتشـمل التقنيات الزراعيـة والمقاومة الكيميائية.

4-1 التقنيات الزراعية

- تفادي غراسة البطاطا مباشرة بعد مرعى (prairie).
- تركيز مصائد للتثبت من نسبة الديدان السلكية بالتربة.
- تفادي ترك الأرض بور لفترة طويلة (jachère non travaillée)

صورة 5 - تشميس التربة بالحراثة والإعادة في الصيف

- تشميس التربة عن طريق الحرث العميق والإعادة في فصل الصيف
- الإسراع بالتقليع عند نضج المنتوج.
- استعمال زراعات كسابق زراعي لا تحبذها الديدان السلكية مثل استعمال الفول كسماد أخضر أو ترك الارض بور مع الحراثة لتقليص كثافة الديدان بالارض.

2-4 المقاومة الكيميائية

للحد من أضرار الديدان السلكية في الأراضي المصابة يمكن اعتماد المبيدات الحشرية لمداواة التربة وذلك بنثرها على الخط المعد للغراسة يدويا أو أوتوماتيكيا. يمكن تركيز مصائد لمعرفة مدى نسبة تواجد الديدان بالتربة في حالة عدم معرفة تاريخها. حيث يقع استعمال الحبوب كالقمح والذرة أو مزيج من الحبوب كطعم في تركيز مصائد بقطع المبرمجة لإنتاج البطاطا. حيث بينت دراسات سابقة أنه كلما تجاوز عدد الديدان سلكية بالمصيدة معدل 0،5 إلا وينصح بعملية المداواة قبل الغراسة.

ينصح باستعمال االمبيدات التي تحتوي على المواد الفعالة التالية قبل الغراسة :
Pyrétrinoïdes
Ethoprohos
Chlorpyriphos Ethyl

أضـــرار حشرة المن على مزارع البطاطا

1- أهم خاصيات حشرة المن

تتسبب عـدة أنـواع (صـورة 1) مـن حشرات المـن في أضـرار خفيفـة إلى كبيـرة عـلى الجهـاز الخضـري حيـث تلحق:

- أضـرار غيـر مباشـرة وتتمثـل في انتشـار الفيروسـات وتـدني جـودة بـذور البطاطـا المنتجـة في حقـول الإكثـار.

Myzus persicae | *Aphis fabae* | *Macrosiphum euphorbiae* | *Aphis gossypii*

صورة 1 - أهم أنواع حشرات المن الضارة على مزارع البطاطا

- أضـرار مباشـرة (صـورة 2، 3و4) وتتمثـل في امتصـاص عصـارة النباتـات والقضـاء عـلى الجهـاز الخضـري بصفـة مبكـرة مـن مرحلـة النمـو مـع تكويـن النـدوة العسـلية (miellat) الـتي تتغـذى عليهـا فطريات الفيوماجين (fumagines) التي تؤثـر سـلبا عـلى التخليـق الضـوئي ممـا تتسبب في تدهـور المـردود وخسـائر قـد تفـوق 50%.

صورة 2 - تواجد كثيف لحشرة المن وأضرار على الجهاز الخضري لنبتة البطاطا

صورة 3 - التفاف وتشويه للأوراق الحديثة التكوين بسبب تواجد وتكاثر حشرة المن عليها

صورة 4 - أضرار كبيرة على قطعة إنتاج بطاطا مع اتلاف كلي للجهاز الخضري بسبب حشرة المن

2- الحماية

- المداواة ضد حشرات المن في مزارع البطاطا ضرورية عند انتشار الحشرة على عدة أجزاء من النبتة وعلى كامل القطعة.
- بالنسبة لمزارع بطاطا الاستهلاك لا تجوز عملية المداواة إلا عند ظهور حشرة المن أو الزيلي على الجهاز الخضري وذلك بمعدل 6 على مستوى الورقة. كما ينصح بإستعمال المبيدات المناسبة (انظر للجدول).

ملاحظة : من أسباب نجاح الحماية الصحية لمزارع البطاطا: اليقظة والمتابعة اليومية لقطع الإنتاج وسرعة التدخل وإتقان عملية المداواة.

المواد الفعالة المرخص باستعمالها ضد حشرة الزيلي بمزارع البطاطا:
Cyperméthrine
Deltaméthrine
Diméthoate
Lambdacyhalothrine

حشرة السيكادال في مزارع البطاطا Les cicadelles

1- أهم خاصيات حشرة السيكادال

تم ملاحظة تواجد حشرة السيكادال الأخضر في مزارع البطاطا بمختلف مناطق الإنتاج مثل منوبة، القيروان، سيدي بوزيد والقصرين من البلاد التونسية.

صورة 1 - حشرة السيكادال الأخضر على الجهاز الخضري

تشبه حشرة السيكادال (صورة 1) إلى حد كبير حشرة المن وتتمثل في امتصاص عصارة النباتات، كذلك الأضرار الكبيرة التي يمكن أن تلحقها على الجهاز الخضري (صورة 2) خصوصا عند إفرازها لإنزيمات تتسبب في حروق بليغة على أطراف الأوراق حيث يمكن الخلط بينها وبين أعراض مرض الألترناريا. كما يمكن للحشرة أن تنقل الفيروسات من نبتة مصابة إلى أخرى سليمة.

صورة 2 - حروق بأوراق البطاطا بسبب حشرة السيكادال الأخضر على الجهاز الخضري لنبتة البطاطا

2- الحماية

- يجب معاينة قطعة الإنتاج باستمرار ومتابعة مدى تواجد حشرات السيكادال الأخضر والتحقق من بداية ظهور أضرار بالجهاز الخضري. علما أنه لا يمكن تعداد الحشرات لسرعة تنقلها والاختباء.
- يمكن اتباع نفس أسلوب الحماية لدى حشرة المن.

الديدان الليلية

المسبب للأضرار : توجد عدة أنواع من أهمها *Spodoptera littoralis*

1- أهم خاصيات الديدان الليلية

تتسبب عدة أنواع من الديدان الليلية في أضرار خفيفة إلى خطيرة على الجهاز الخضري في الليل وتختبئ في النهار.
عادة ما نجد الأضرار في بداية الموسم الآخر فصلي لارتفاع درجات الحرارة.
تتعرض العديد من الزراعات إلى أضرار هذه الديدان كالقنارية واللفتيات وغيرها من الخضروات إلى جانب الأعشاب الطفيلية.
تساهم الأعشاب الطفيلية والتأخير في عملية التحمير في تفاقم الديدان الليلية وفي إرتفاع الأضرار.

صورة 1 - أعراض الديدان الليلية على أوراق البطاطا

2- الحماية من أضرار الديدان الليلية

1-2 الحماية الزراعية

- الحفاظ على نظافة مزارع البطاطا ومحيطها من الأعشاب الطفيلية.
- تساعد عمليات الحراثة والإعادة والتحمير خلال فترة نمو نبتة البطاطا في تقليص عدد اليرقات المتواجدة بالأرض.

2-2 الحماية الكيميائية

- المداواة ضد الديدان الليلية ضرورية عند انتشار الأضرار في عدة نباتات وفي مناطق مختلفة من مزارع البطاطا.
- تفقد هذه المداواة نجاعتها عند:

- إنتشار الديدان على نطاق واسع خاصة كلما زاد حجمها.
- عدم إتقان عملية المداواة.
- سوء اختيار توقيت المداواة.
- سوء اختيار المبيد الحشري.

- ونظرا لتزامن نشاط الديدان الليلية ليلا فإنه من المستحسن القيام بعملية المداواة عند اقتراب المساء لإضفاء مزيد من النجاعة .

المبيدات الحشرية المرخص باستعمالها ضد الديدان الليلية :
Cyperméthrine
Deltaméthrine
Lambda-Cyhalothrine
Métamidophos
Methomyl
Permethrine

صورة 2 - أضرار الديدان الليلية على الجهاز الخضري

حشرة برغوث البساتين Les altises

1- أهم خاصيات الحشرة

تنتمي الحشرة لعائلة الخنافس (صورة1). بالرغم من ندرتها إلا أنها تتسبب في أضرار خفيفة إلى خطيرة على الجهاز الخضري لمزارع البطاطا كما تصيب عديد الزراعات كزراعة القنارية. كما نجدها بكثافة لدى الأعشاب الطفيلية. تم ملاحظة تواجدها في عدة جهات ومناطق منتجة للبطاطا في الشمال وفي الوسط للبلاد التونسية.
الأضرار تشبه أضرار الديدان الليلية. حيث تلحق الحشرة عدة ثقاب صغيرة إلى متوسطة (قطر من 2-1مم) على الأوراق (صورة 2).

صورة 1 - حشرات برغوث البساتين منتشر بكثافة على الجهاز الخضري

2- الحماية

- التحضير الجيد لفراش الغراسة : اجتناب تكوين الطوب
- الري المنتظم: لا تحبذ الحشرة المناطق الرطبة باستمرار.

صورة 2 - أعراض لأضرار برغوث البساتين على أوراق البطاطا

صورة 3 - أعراض أخرى لأضرار برغوث البساتين على أوراق البطاطا

الديدان البيضاء Les hannetons

1- أهم خاصيات الديدان البيضاء

صورة 1 - الديدان البيضاء

تنتمي الديدان البيضاء لعائلة الخنافس، سميكة ومقوسة، بيضاء اللون. طولها يمكن أن يصل الخمس سنتيمترات (صورة 1).

تعيش الديدان البيضاء بالتربة وتتغذى على المواد العضوية والجذور والدرنات. تبدأ ظهور الأضرار بداية من مرحلة تكبير الدرنات إلى ما بعد مرحلة النضج التام للقشرة وما بعدها.

تحدث الديدان البيضاء أضرار كبيرة على الدرنات بعد قضمها وترك ثقوب كبيرة وواسعة عليها. مما تقلل من قيمتها التجارية (صورة 2).

2- الحماية

2-1 الحماية الزراعية

تعتبر الحراثة والمعاودة قبل الغراسة من أهم التقنيات الزراعية المساعدة على تقليص عدد الديدان بالتربة وذلك بعامل الشمس وبرودة الطقس كما تعمل الطيور على اصطيادها.

2-2 الحماية الكيميائية

كيميائيا يمكن اجتناب أو تقليص أضرار الديدان البيضاء على الدرنات باستعمال مبيدات خاصة بيدان التربة مرخصة من قبل المصالح المختصة.

صورة 2 - أضرار الديدان البيضاء على درنات البطاطا

الرخويات الأرضية Les mollusques

الرخويات الأرضية نوعان: القواقع (*Escargots*) والبزاقات (*Limaces*)

1- أهم خاصيات الرخويات

بالرغم من بطئها في الحركة تلحق الرخويات أضرارا على عديد الزراعات وأهمها الخضراوات. أما على زراعة البطاطا تكون الأضرار على الدرنات في المرحلة الأخيرة من الزراعة أي فترة تكبير الدرنات، متمثلة في احداث ثقوب من جراء عملية قرض الدرنة وأكلها وهي ثقوب ذات أحجام مختلفة وهامة (صورة 1) مما يقلل من قيمة المنتوج. كما يمكنها أن تفسح المجال لتكاثر الفطريات والبكتيريات التي تتسبب في تعفن الدرنة، أيضا يمكن أن يصل الضرر الجهاز الخضري (صورة 2)، حيث تقوم بأكل الأوراق مما ينجر عنه نقصا في المردود.

2- العوامل المساعدة على ظهور وانتشار الرخويات

المناخ: وهو عامل أساسي لظهور وانتشار الرخويات الأرضية: حيث يساعد الجو المعتدل والامطار على ظهور وانتشار الرخويات،

التربة: التربة الثقيلة مناسبة للرخويات لإمكانية خزنها الماء، أيضا كلما كان تحضير التربة سيء وسطحي كلما ساعد على كثرة تكون الطوب وهي عوامل مناسبة لها،

السابق الزراعي: إذا تم تسجيل أو ملاحظة أضرار على زراعات سابقة في نفس القطعة، فذلك يعني ظهور الرخويات وإلحاق أضرار على زراعة البطاطا، تعتبر المراعي وكل زراعة لها كساء خضري هاما ملاذا للرخويات ومكان للاختباء.

صورة 1 - أضرار البزاقات على الدرنة متمثلة في احداث ثقوب واسعة

صورة 2 - أضرار البزاقات على الدرنة متمثلة في احداث ثقوب واسعة وإمكانية ظهور تعفنات جانبية

صورة 3 - أضرار القواقع على الجهاز الخضري

3- الحماية

3-1 الحماية الزراعية

التخلـص مـن مخلفـات الزراعـات السـابقة إمـا بإزالتهـا أو مـن خـلال الخدمـة الجيـدة لـلأرض بالحراثة والإعـادة في الوقـت المناسـب أي بصفـة مبكـرة. مـع ضـرورة تفـادي أو التخلـص مـن الطـوب: الاعـداد الجيـد لفـراش الغراسـة.

3-2 الحماية الكيميائية

الحمايـة الكيميائية:نثـر المبيـد الخـاص ضـد الرخويـات (Métaldéhyde) وذلـك عنـد تواجدهـا في قطعـة الإنتـاج أثنـاء مرحلـة تكبيـر الدرنـات.

الأكاروسات أو القرديات (الأكريان) على مزارع البطاطا

تهاجم الأكاروسات جل الزراعات وحتى النباتات التلقائية. عدة أنواع تتسبب في أضرار على زراعة البطاطا.

1- أنواع الأكاروسات

1-1 أكاروس الحلم الدودي من النوع (الأريوفيدي) Eriophyidae Aculops lycopersici - *Acariose bronzée*

يختص هذا النوع من العناكب بأضراره على الباذنجانيات.

الأضرار على زراعة البطاطا: تتسبب في إتلاف الجهاز الخضري ويعرف باللون البرنزي (acariose bronzée) بالجهة السفلى للأوراق (صورة 1) فتتسبب في خسائر كبيرة في المردود.

صورة 1 - الوجه السفلي لورقة البطاطا متضررة بأكاروس الحلم الدودي Aculops lycopersici : لون برنزي -فضي يطغى على الجهة السفلى للورقة وبداية تلفها بالأكاروس

1-2 الأكاروسات المشوهة للأوراق Acariose déformante

النوع : Tarsonème : *Polyphagotarsonemus latus*

صورة 2 - التفاف الأوراق العليا للبطاطا وتشوهها بسبب العناكب نوع Tarsonème

صورة 3 - أضرار متقدمة على زراعة البطاطا بسبب العناكب نوع Tarsonème

هذا النوع من الأكاروسات يتسبب في التفاف وتشويه الأوراق العليا للنبتة ثم سرعان ما تموت بصفة مبكرة مخلفا خسائر كبيرة في المردود. تتزامن الإصابة مع بداية التدرين أو فترة الإزهار.

3-1 الأكاروس العنكبوتي ذي البقعتين Tetranychus uriticae

يمكن للمرء أن يلاحظ بسهولة هذا الأكاروس العنكبوتي المرئي والمتواجد في الجهة السفلى للأوراق حيث تتغذى على العصارة النباتية فتتسبب في إتلاف الأوراق والجهاز الخضري وإضعاف النبتة. تحبذ هذه الأكاروسات العنكبوتية المناخ الجاف والحار. كما يمكن أن تكون الأشجار (كالزياتين) القريبة وبقايا الزراعات السابقة مصدرا للعدوى لأنها تأوي هذا النوع من الأكاروس العنكبوتي. كما تساعد الرياح والعنصر البشري وغيرها على انتشارها.

صورة 4 - أعراض إصابة الجهاز الخضري بالأكاروس العنكبوتي

صورة 5 - تواجد كبير للأكاروسات العنكبوتية وإمكانية رؤيته بالعين المجردة بالوجة السفلى لورقة بطاطا متضررة

2- الحماية

لحماية مزارع البطاطا من خطر الإصابة بالأكاروسات يتوجب على المنتج:
- التخلص من بقايا الزراعات السابقة،
- التثبت من ظهور الأعراض الأولى لأضرار الأكاروس بالحقل أو بالحقول المجاورة.
- القيام بالمداواة الضرورية باستعمال مبيدات مختصة ضد العناكب (acaricide) وذلك بصفة مبكرة لضمان حماية ناجعة.

النيماتود بمزارع البطاطا

توطئة

النيماتود هي كائنات حية دقيقة تعرف باسم الديدان نسبة لشكلها ولكن حجمها مجهري لصغره (أقل من 1مم).

الضرر الذي يسببه النيماتود على زراعة البطاطا ينتج عن تغذيته على الجذور فيأثر سلبا على قدرة النبتة على امتصاص الماء والأسمدة من التربة فتظهر أعراض نقص الماء وأعراض نقص مختلف العناصر الغذائية, كما يساعد الفطريات (منهم الفرتسليوم) والبكتيريات على إصابة النبتة, وبالتالي ظهور أعراض الإصفرار، الذبول، تقزم النباتات والجفاف وذلك في شكل أوكار يسهل رؤيتها.

ينجر عن هذه الأعراض الموت المبكر للنبتة وضعف الإنتاج وتدني جودته.

صورة 1 - اصفرار الجهاز الخضري بسبب إصابة النبتات بديدان النيماتود (Meloidogyne spp)

صورة 2 - تقزم نباتات البطاطا بسبب إصابتها بديدان النيماتود (Globodera spp)

صورة 3 - ذبول وجفاف نباتات البطاطا بسبب إصابتها بديدان النيماتود (Meloidogyne spp)

1- أهم أنواع النيماتود بمزارع البطاطا

1-1 نيماتود تعقد الجذور (Nématodes à galles les Meloidogyne spp)

هذا النوع من النيماتود يصيب عديد الزراعات وهو مسؤول عن إحداث عقد في الجذور (صورة 4) وانتفاخ على مستوى قشرة البطاطا (صورة 5) وذلك بسبب نشاط ديدان النيماتود داخل الجذور والدرنات فتتكون أورام ذات أحجام هامة فينجر عنه تدهو النبتة وخسائر بسبب ضعف المردود وتدني جودة المنتوج.

يحبذ هذا النوع من النيماتود المناخات الدافئة والتربة الخفيفة, ويمكن أن يمكث في التربة لمدة ثلاث سنوات. وله أجيال عديدة على البطاطا في البلدان الدافئة مثل بلادنا.

صورة 4 - تعقد جذور نبتة البطاطا بسبب إصابتها بديدان النيماتود (Meloidogyne spp)

صورة 5 - تشوه الدرنات على مستوى القشرة وتدني جودتها بسبب ديدان النيماتود (Meloidogyne spp)

2-1 نيماتود الكيست (Nématodes dorés à kystes les Globodera spp)

هو أخطر أنواع النيماتود ومختص في إصابة مزارع البطاطا حيث تتزامن دورته الإحيائية مع الدورة الزراعية للبطاطا، فهو المسؤول عن إحداث أكياس على مستوى الجذور والدرنات، هذه الأكياس تحتوي على ديدان النيماتود التي ستقوم بإصابة الجذور والدرنات في فترة النمو الخضري.

تموقع الأناثي على الجذور يتسبب في تكوين جذور ثانوية بصفة غير عادية وتنتج عن هذا تكاثر النيماتود. خلال أسابيع تظهر أكياس جديدة بالأجزاء المتضررة كالجذور والدرنات (صورة 6 و7) وهي مصدر غذائها مما ينجر عنه ضعف في النمو والمردود وتدني جودة المنتوج.

صورة 6 - نيماتود الكيست على مستوى الدرنات والجذور

نيماتود الكيست له جيل واحد في بلادنا (المناخات الدافئة) والإصابات لها علاقة بإفرازات جذور نبتة البطاطا وفترة سبات البيض الإجبارية.

صورة 7 - نيماتود الكيست على مستوى الجذور: تغير لون الكيست من الأصفر إلى البني

3-1 نيماتود تقرح الجذور (*Pratylenchus spp*)

هذا النوع من النيماتود هو خيطي الشكل يعيش داخل الجذور إذ يتنقل من خلية إلى أخرى بحثا عن الغذاء فيحدث تقرحات وجروح داخل هذه الجذور مما يتسبب في تقلصها وهي المغذية للنبتة وتتنقل هذه الحيوانات من جذور مصابة إلى أخرى عبر التربة.

يحبذ هذا النوع من النيماتود المناخات الدافئة والتربة الخفيفة، ويتعاون مع الفطريات الضارة للنباتات منهم *الفرتيسيليوم داليه*، من أهم السلالات التي تصيب البطاطا هي *Pratylenchus Penetrans*، وهي نوعية من النيماتود التي تصيب أنواع مختلفة من الزراعات منها الزيتون.

2- الحماية

- **البذور:** إستعمال بذور سليمة خالية من النيماتود (مراقبة) .
- **اختيار القطعة:** الإبتعاد عن الأراضي الملوثة بالنيماتود (معرفة تاريخ القطعة) وفي حال عدم توفر المعلومة يمكن إجراء تحليل مخبري لعينات من التربة لدى المخابر والمؤسسات البحثية المختصة في ذلك،
- **إعتماد تداول زراعي طويل الأمد:** 3-4 سنوات.
- إعتماد سابق زراعي لا يحبذه النيماتود كالحبوب، خاصة بالنسبة لنيماتود الميلودوجين،
- **بالنسبة للأراضي الملوثة بنيماتود الكيست، من بين التقنيات المجدية في المقاومة:** غراسة بطاطا آخر فصلية **كمصيد للنيماتود** لضمان زراعة فصلية خالية من الإصابات وذلك بفضل فترة سبات إجبارية بعد دورة إحيائية (مرة واحدة في السنة) في الموسم الآخر فصلي الذي كان بمثابة المصيدة.
- إستعمال مبيدات مصادق عليها مختصة في القضاء على النيماتود.