الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الوادي

معهد العلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الطبيعة والحياة

مذكرة تخرج لنيل شهادة

ليسانس أكاديمي

ميدان: علوم طبيعة وحياة

شعبة علوم البيولوجيا

تخصص: بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات

الموضوع

المساهمة في دراسة الأمراض الفيروسية التي تصيب نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* في ولاية الوادي

تحت إشراف الأستاذ:
غمام عمارة الجيلاني

من إعداد الطالبات:
آمال زمـالي
خولة بلعـربي
صفاء ديـدي

الموسم الجامعي :2013/2012

الفهرس

الفهرس

شكر وعرفان الفهرس المقدمة	
الجزء النظري	
الفصل الأول :لمحة عامة عن نبات البطاطا	
I- دراسة نبات البطاطا	05
I - 1- تاريخ و نشأة البطاطا	05
I - 2- تعريف نبات البطاطا	06
I - 3- التصنيف العلمي لنبات البطاطا	06
I - 4- الوصف النباتي	07
I - 4- 1- الجذر	07
I - 4- 2- الساق	07
I - 4- 3- الورقة	08
I - 4- 4- الأزهار و التلقيح	08
I - 4- 5- الثمار و البذور	09
I - 5- أصناف نبات البطاطا	10
I - 5- 1- حسب طبيعة الصيغة الصبغية	10
I - 5- 2- حسب المدة اللازمة للنضج	10
I - 5- 3- حسب حساسيتها للإصابة بالفيروسات	11
I - 6- دورة حياة نبات البطاطا	11
I - 7- الاحتياجات البيئية	12
I - 7- 1- الاحتياجات المناخية	12
I I- دراسة زراعة البطاطا	13
I I- 1- تجهيز الأرض للزراعة	13
I I- 2- مواعيد الزراعة	13
I I- 3- إعداد التقاوي	13
I I- 4- كمية التقاوي اللازمة	14
I I- 5- طرق الزراعة	15
I I- 5-1- طريقة الترديم (اليدوية)	15
I I- 5-2- طريقة الزراعة الآلية	15
I I- 5-2- 1- طريقة الزراعة النصف آلية	15
I I- 5-2- 2- طريقة الزراعة كاملة الآلية	15

I I- 6- عمليات الخدمة المختلفة أثناء النمو	16
I I- 6- 1- مقاومة الحشائش	16
I I- 6- 2- الري	16
I I- 6- 3- التسميد	16
I I I - أهمية نبات البطاطا	18
I I I - 1- من الناحية الاقتصادية	18
I I I - 2- من الناحية الغذائية و الصحية	19
الفصل الثاني :الأمراض النباتية التي تصيب نبات البطاطا	
I- مثلث المرض النباتي	23
I- 1- مسببات الأمراض	23
I- 1-1- الفطريات	23
I- 1-2- البكتيريا	23
I- 1-3- الفيروسات والفيرويدات	24
I- 1-4- النيماتودا	24
I- 1-5– نوعية التقاوي	24
I- 2-العوامل البيئية المساعدة لأحداث المرض النباتي	24
II- الآفات و الأمراض التي تصيب نبات البطاطا	**25**
II-1- الأمراض الفطرية	**25**
II-2- الأمراض البكتيرية	26
II-3- الأمراض الحشرية	**28**
-4- العيوب الفيسيولوجية	**29**
III –الأمراض الفيروسية	**30**
III –1- اكتشاف الفيروسات	**30**
III –2-طريقة انتقال الفيروسات	**31**
III –3-مبادئ تشخيص المرض	**31**
III –4-أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا	**33**
III –4-1-فيروس التفاف الأوراق في البطاطا (PRLV)	33
III –4-2- فيروس y البطاطا y (PVY)	34

III –4-3- فيروس A البطاطا(PVA)	36
III –4-4- فيروسات الموزاييك	37
III –4-4-1- فيروس X البطاطا (PVX)	37
III –4-4-2- فيروس S البطاطا (PVS)	38
III –4-4-3- فيروس Mالبطاطا (PVM)	39
III –4-5- فرويد الدرنة المغزليه Spindle tuber Viroid	40
III – 5- مكافحة الفيروسات	41
IV- مقاومة الأمراض النباتية والوقاية منها	42
الجانب العملي	
الفصل الأول:الطرق والوسائل	
1_ طرق العمل	46
1.1- الزيارات الحقلية	46
2.1- أخذ المعلومات	46
1.2.1-ظروف الحقل	46
2/طريقة التشخيص	46
1.2 أعراض الفيروس y	47
2.2 أعراض الفيروس x	47
3.2 أعراض الفيروس A	48
4.2 أعراض الفيروس M	48
5.2 أعراض الفيروس S	49
6.2 أعراض فيروس إلتفاف الأوراق	49
7.2 أعراض الفيرويد	50
3. تعيين الأمراض في الأشجار	50
4. تعيين الأمراض في الحقل	50
الفصل الثاني : النتائج والمناقشة	
1.مناقشة النتائج	**52**
2. الاستنتاجات	**57**
3. التوصيات	**57**
الخاتمة	**59**

المراجع الملاحق الملخص	

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1	خريطة توضح تمركز البطاطا في أمريكا اللاتينية	05
2	صورة توضح مكونات نبات البطاطا	07
3	صورة لدرنة البطاطا	08
4	تمثل الورقة المركبة لنبات البطاطا	08
5	يمثل أزهار لأصناف نبات البطاطا	09
6	يمثل ثمار نبات البطاطا	09
7	يوضح دورة حياة نبات البطاطا	12
8	توضح المسافة والعمق اللازم لزراعة البطاطا	15
9	تمثل طريقة الري	16
10	يمثل تطور المساحة المزروعة المخصصة للبطاطا بالوادي	19
11	يمثل تطور إنتاج البطاطا بالوادي	19
12	صورة مجهريه لفيروس التفاف الأوراق	33
13	فيروس التفاف الأوراق عن الجزء الخضري	34
14	فيروس التفاف الأوراق على الدرنة	34
15	صورة مجهريه لفيروس Y	34
16	أعراض الفيروس y على الجزء الخضري	35
17	أعراض الفيروسy على الدرنة	35
18	صورة مجهريه لفيروسA	36
19	أعراض الفيروسA على الجزء الخضري	37
20	أعراض الفيروسX على الجزء الخضري	38
21	أعراض الفيروسS على الجزء الخضري	39
22	أعراض الفيروسM على الجزء الخضري	39
23	صورة مجهريه لفرويد الدرنة المغزلية	40
24	أعراض فرويد الدرنة المغزلية على الجزء الخضري	40
25	أعراض لفرويد الدرنة المغزلية على الدرنات	41
26	يمثل حشرة المن	42
27	عرض الفيروس Y	47
28	عرض الفيروسX	47
29	عرض الفيروسA	48
30	عرض الفيروسM	48
31	عرض الفيروسS	49

32	عرض الفيروس التفاف الأوراق	49
33	دائرة نسبية توضح نسب الإصابة الفيروسات في الحقول الأربعة	52
34	دائرة نسبية توضح نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل ورماس	53
35	أعمدة توضح نسبة الإصابة بالفيروسA في الحقول الأربعة	53
36	دائرة نسبية تبين نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل واد العلندة	54
37	أعمدة توضح نسبة الإصابة بالفيروسYفي الحقول الأربعة	54
38	دائرة نسبية تبين نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل الدبيلة	55
39	أعمدة توضح نسبة الإصابة بالفيروسS في الحقول الأربعة	55
40	دائرة نسبية تبين نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل الوادي	56
41	أعمدة توضح نسبة الإصابة بفيروس التفاف الأوراق في الحقول الأربعة	56

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	التصنيف العلمي لنبات البطاطا	06
2	يمثل القيمة الغذائية في 100 غ من البطاطا المسلوقة	20
3	الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطا	25
4	الأمراض البكتيرية التي تصيب البطاطا	27
5	الأمراض الحشرية التي تصيب نبات البطاطا	28
6	العيوب الفسيولوجية التي تصيب البطاطا	29
7	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لالتفاف أوراق البطاطا	33
8	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ y	35
9	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ A	36
10	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ X	37
11	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ S	38
12	التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـM	39

المقدمة

المقدمة

تشهد الجزائر اهتماما كبيرا بالتنمية الزراعية في السنوات الأخيرة وذلك يهدف تحقيق الاكتفاء الذاتي في الإنتاج النباتي، إذ تعد الخضروات المصدر الأساسي للعديد من العناصر المغذية حيث تتصدر العائلة الباذنجانية *Solanoceae* قائمة الخضروات ،و من بين النباتات المميزة لهذه الفصيلة نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* الذي يعبر من بين أهم محاصيل الخضر الاستراتيجية في العالم العربي وفي عدد كبير من دول العالم خاصة أمريكا وأوروبا حيث وصل الإنتاج العالمي 3200 مليون طن سنة 2007 وتمكن أهميتها الاقتصادية أنها تأتي بالمرتبة الرابعة بعد القمح والذرة والأرز (حمادي والمشعل.،1989)

بدأت زراعة البطاطا في الجزائر في القرن 16 (Meziane.،1991)وتزرع بعروتين عروة لربيعية من 15 فيفيري إلى 15 مارس، عروة خريفية من 15 أوت إلى 15 سبتمبر إذ تقدر المساحة المزروعة بحوالي 69462.2 هكتار الذي ينتج حوالي 33 مليون طن وتعد ولاية الوادي من أهم الولايات الرائدة في انتاج البطاطا حيث بلغت المساحة المزروعة خلال الموسم الزراعي 2012-2013 إلى 16200 هكتار (مديرية الفلاحة الوادي.،2013).

يتعرض نبات البطاطا أثناء مراحل نمو المختلفة للإصابة بالعديد من الآفات الزراعية ،وتعد الفيروسات من أهمها وأخطرها على هذا المحصول بسبب انتشارها الواسع في كافة أنحاء العالم ولكونها أحد أهم الأسباب الكامنة رواء تدني إنتاجيتها نتيجة تأثيرها على نمو وسلامة المحصول (أمين ق وأم التقي أ.،2011).

وأشارت المراجع العلمية إلى إصابة البطاطا في الظروف الطبيعية بحوالي 23 فيروس وفيرويد واحد في بلدان مختلفة من العالم(Hooker w.،2001)محدثة خسائر تتراوح ما بين ضعيفة إلى فادحة في كمية الإنتاج ونوعيته فيصبح المردود الاقتصادي قليل أو غير قابل للتسويق وذلك تبعا للفيروس والصنف المزروع والظروف البيئية(الجدوي وعلي ن.،2011).

ونظرا للأهمية الاقتصادية لمحصول البطاطا في ولاية الوادي وتزداد نسبة الأمراض الفيروسية ولندرة الدراسات والأبحاث العلمية التي تقف على أهميتها ولكونها الخطوة الأولى للحد من انتشار هذه الآفة الزراعية،كانت هذه الدراسة لمعرفة أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا وتقدير نسب حدوثها وكيفية

انتقالها ومكافحتها قمنا ببحثنا هذا تحت عنوان:المساهمة في دراسة الأمراض الفيروسية التي تصيب نبات البطاطا (*Solanum tuberosum L*) لولاية الوادي.

بحيث اتبعنا خطة عمل منسقة كالتالي:

●جانب نظري:قسمناه إلى فصلين كما يلي:

الفصل الأول :خصصناه لدراسة عامة لنبات البطاطا تحت ثلاثة عناوين

I - دراسة نبات البطاطا.

I I- دراسة زراعة البطاطا.

I I I - أهمية نبات البطاطا.

الفصل الثاني: تطرقنا فيه إلى دراسة الأمراض النباتية التي تصيب نبات البطاطا على النحو التالي:

I - مثلث المرض النباتي.

I I- الآفات والأمراض التي تصيب البطاطا

I I I - الأمراض الفيروسية.

IV- مقاومة الأمراض النباتية.

●جانب تطبيقي،قسمناه إلى فصلين كالتالي:

الفصل الأول :الطرق والوسائل.

الفصل الثاني:النتائج ومناقشتها.

الجانب النظري

الفصل الأول: لمحة عامة عن نبات البطاطا

I / دراسة نبات البطاطا

I I / دراسة زراعة البطاطا

I I I / أهمية نبات البطاطا

I - دراسة نبات البطاطا

I- 1- تاريخ و نشأة البطاطا

ظهرت زراعة البطاطا في دول أمريكا اللاتينية و خاصة دول الساحل منها البيرو قبل 9000 سنة كما هو موضح في الشكل (1) حيث تعتبر وسط المكسيك من أغنى المناطق بأصناف البطاطا إذ أنها تزرع على مستويات ارتفاع من 0 إلى 4000 متر. (Rossele ,. 1996) .

وصلت هذه النبتة إلى أوروبا قبل سنوات من نهاية القرن 16 (Himoure S.,2006)، عن طريق اسبانيا سنة 1570 (أحمد .، 1999) ، كذلك الجزر البريطانية ما بين 1588-1593 (Rossele., 1996) .

أما الجزائر فقد تم إدخالها للمرة الأولى في القرن 16 من طرف سكان الأندلس الذين نشروا بقية الزراعات في المنطقة (الطماطم ، فلفل حلو ، التبغ) (Himoure S.,2006) ، وفي منتصف القرن 19 اهتم المعمرون بزراعة البطاطا بسبب عزوف الجزائريين عن زراعتها رغم سنوات القحط المستمرة،(خنيفي.،2008) بعدها حصلت هذه الزراعة على اهتمام الجزائريين و ذلك بعد حصول المجاعة الكبرى بين سنوات 1930- 1940 (Himoure S.,2006 ,Meziane., 1991).

وبالوادي كانت البوادر الأولى لمحاولات فردية لزرع مساحات صغيرة من البطاطا في 1990 قام بها فلاحي بلديات تغزوت و قمار ، أما الانطلاقة الفعلية لنشاط زراعة البطاطا كانت 1995 – 2000 حيث تميزت هذه المرحلة بمضاعفة التجارب و زيادة المساحات المزروعة كما شهدت تدخل مديرية الفلاحة بالتعاون مع المعاهد المتخصصة في الزراعة لدعمها و تحسين المردودية (مديرية المصالح الفلاحية .، 2013)

(ANONYME.,2001)

الشكل رقم (1) خريطة توضح تمركز البطاطا في أمريكا اللاتينية

I - 2- تعريف نبات البطاطا

يطلق عليها البطاطا أو البطاطس و تسمى علميا (*Solanum tuberosum L*)

وبالانجليزية Potato أو Irish Potato و هي عبارة عن نبتة من العائلة الباذنجانية ، التي تغرس أساسا بواسطة درنة غنية جدًا بالنشاء و معمرة بالنسبة لأجزائها الأرضية ، لكن زراعتها تتجدد سنويا (أحمد.، 1999)، فهي من المحاصيل التي تحتاج في نموها من 3 إلى 4 أشهر، فسيقانها و أوراقها محبة للحرارة أما الدرنات فتتكون بصورة سريعة في درجات الحرارة المناسبة (كذلك.، 2001).

I - 3- التصنيف العلمي لنبات البطاطا

أطلق Bauhin (1556) الاسم اللاتيني *Solanum tuberosum L* على الأنواع الداخلة إلى أوروبا (خنيفي.، 2008) ويصنف نبات البطاطا كما في الجدول التالي :

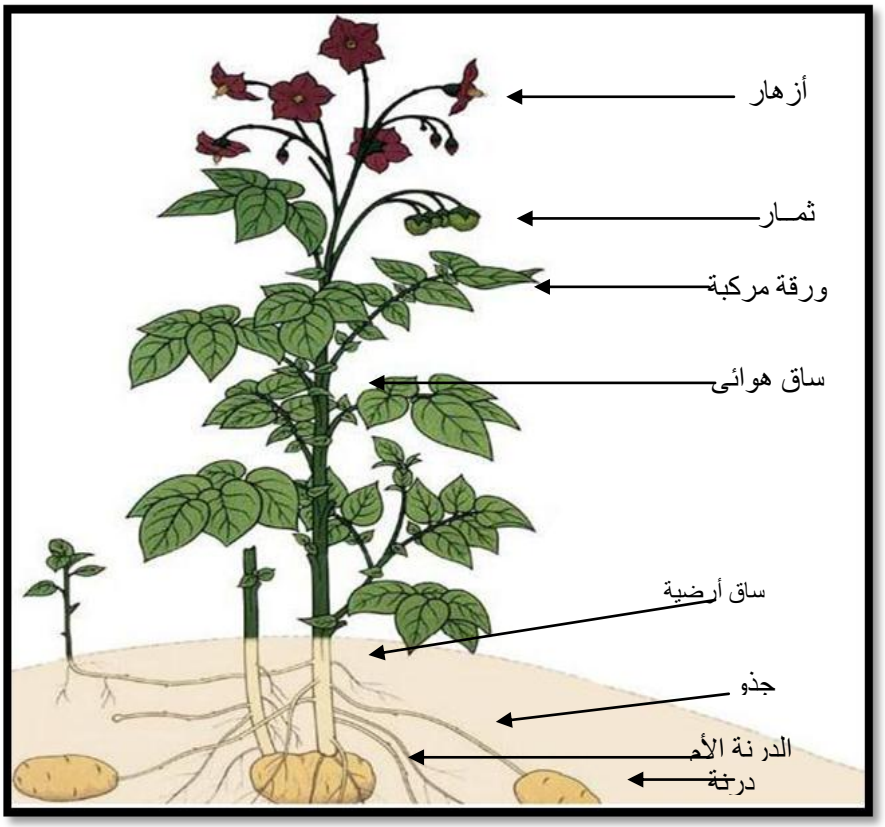
الجدول رقم (1) : التصنيف العلمي لنبات البطاطا

Reino : Végétal	المملكة : النباتية
Embranchement : Angiosperme	الشعبة : مغلفات البذور
Classe : Dicotylédones	صف : ثنائيات الفلقة
Sous Closse : Gampétales	تحت الصف : ملتحمات البتلات
Order : *Polémoniales*	الرتبة : الأنبوبيات
Famille : Solanaceae	العائلة : الباذنجانية
Genre : *Solanum*	الجنس : *Solanum*
Espéce : *Solanum tuberosum L*	النوع : *Solanum tuberosum L*

(خنيفي.، 2008) (Ahmid .، 2009)

I -4- الوصف النباتي

نبات البطاطا نبات عشبي ثنائي الفلقة من العائلة الباذنجانية يتكون من الأسفل إلى الأعلى :



(1986;Huamàn)

شكل رقم (2) : صورة مكونات نبات البطاطا

I - 4- 1- الجذر : عند زراعة البطاطا بالبذور الحقيقية ، فإنه ينمو من البذرة جذرًا وتديًا أوليا ، لا يلبث أن يتفرع من جذور جانبية كثيرة تتفرع هي الأخرى إلى أن يتكون في النهاية مجموع جذري ليفي.

أما عند زراعة البطاطا بالدرنات وهي الطريقة المنتشرة تتكون جذور عرضية كثيرة التفرع و الجذر الرئيسي يغطى بالشعيرات الجذرية ، وتبدأ الجذور بالانتشار سطحيا في بداية عمر النبات ثم بعد ذلك تتجه للتعمق في التربة ، و المنطقة أسفل النبات تكون خالية من الجذور أو توجد بها جذور قليلة (أحمد .، 1999).

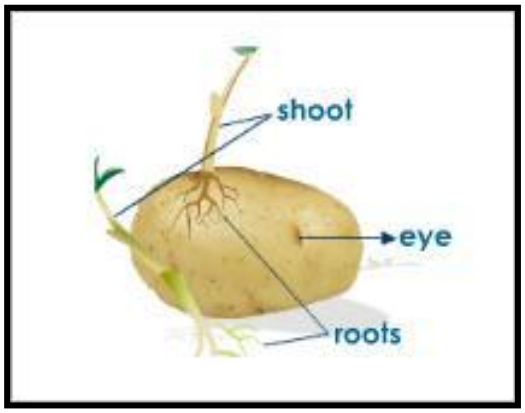
I - 4- 2- الساق : حسب (سيد.، 2009)يوجد لنبات البطاطا ثلاثة أنواع من السيقان و هي :

1/ سيقان هوائية : تنمو السيقان الهوائية من البراعم التي توجد بعيون الدرنات عند زراعتها في التربة و يصل طولها إلى نحو 30 – 90 سم ، حسب الصنف حيث تكون هذه السيقان قائمة و لكن بمرور الوقت

ينمو عليها من البراعم السفلية أفرع جانبية يؤدي ثقلها إلى رقاد السيقان الرئيسية فتبدو النباتات و كأنها نصف مفترشة .

2/ سيقان أرضية : أو المدادات (Stolons) فتنمو من البراعم التي توجد عند العقد السفلية لساق النبات تحت سطح التربة ، يبدأ ظهور السيقان الأرضية بعد 7 – 10 أيام من ظهور السيقان الهوائية و يكون نموها أفقيا ، و يصل طولها غالبا إلى 10 سم في أغلب الأصناف .

3/ الدرنات : تنشأ الدرنات في قمة السيقان الأرضية و لذلك فهي ساق متحورة كعضو تخزين و توجد على سطح الدرنة براعم ساكنة في مجاميع تسمى عيون و تحاط كل عين بندبة تسمى حاجب العين (كما هو موضح في الشكل رقم (3).



(1986;Huamàn)

شكل رقم(3): صورة لدرنة البطاطا

I - 4- 3- الورقة : الورقة مركبة ريشية طولها من 10 – 15 سم و حواف الوريقات كاملة أو مموجة ، وتوجد بين كل زوج من الوريقات وريقات أخرى أصغر .(سيد.، 2009).

(DSM.,2012)

شكل رقم(4): الورقة المركبة لنبات البطاطا

I - 4- 4- الأزهار و التلقيح

تحمل الأزهار عناقيد في القمم النامية للسيقان و يتفرع حامل النورة – عادة – إلى فرعين يحمل كل منهما عنقودًا من الأزهار ، وتعتبر النورة محدودة النمو(أحمد.، 1999) . الزهرة في البطاطا (خنثى) أي تحمل أعضاء تذكير و أعضاء التأنيث (حسن .،1999) وتتكون من كأس أنبوبي مفصص سفلي ، ويتكون من خمس سبلات ملتحمة على شكل فصوص رمحية و يتكون من خمس بتلات ويختلف لونها من أبيض ناصع البياض إلى قرمزي داكن أو بنفسجي ، وقد تكون الزهرة الواحدة متعددة الألوان . وتوجد بكل زهرة خمسة أسدية في محيط واحد ، وتكون متبادلة مع البتلات و الأسدية فوق بتلية و خيوط قصيرة . والمتوك قائمة متقاربة تحيط بالقلم ، والمتاع العلوي يتكون من مبيض ذو مسكنين ، وقلم واحد وميسم واحد . (أحمد .، 1999).

تتفتح الزهرة ثم تنثر اللقاح في اليوم التالي لتفتح الزهرة حيث تستقبل بواسطة المياسم.

(حسن .، 1999).

شكل رقم (5): أزهار لأصناف نبات البطاطا

I - 4- 5- الثمار و البذور

ثمرة البطاطا عنبة كروية ، يتراوح قطرها بين 12 – 25 مم ، لونها أخضر عادة إلا أنها قد تكون قرمزية أو سوداء عند النضج ، وتتكون الثمرة من مسكنين و تحتوي على بذور كثيرة توجد معلقة في المشيمة و يتراوح عدد البذور في الثمرة الواحدة بين 0 و 200 بذرة حسب الصنف .

والبذرة مسطحة بيضوية ، أو كروية الشكل ، لونها أصفر إلى بني مصفر (حسن.، 1999).

(Annonyme.,2006)

شكل رقم (6): يمثل ثمار نبات البطاطا

I - 5- أصناف نبات البطاطا

تنتمي البطاطا إلى العائلة الباذنجانية و لها 1000 نوع منها 200 درنية(Rossele ., 1996) حيث تصنف البطاطا حسب عدة معايير نذكر منها :

I - 5- 1- حسب طبيعة الصيغة الصبغية :(Himoure S.,2006)

- ثنائية الصيغة الصبغية 2x
- ثلاثية الصيغة الصبغية 3x
- رباعية الصيغة الصبغية 4x
- خماسية الصيغة الصبغية 5x

I - 5- 2- حسب المدة اللازمة للنضج

يصنف نبات البطاطا حسب (حسن .، 1989، مركز البحوث الزراعية ؛ 2005، أحمد و آخرون 1998،مديرية الفلاحة بالوادي .، 2012) و المدة اللازمة للنضج إلى :

- **I - 5- 2-1- مجموعة الأصناف مبكرة النضج :**

يحتاج هذا الصنف من 100 – 105 يوم من تاريخ الزراعة حتى ميعاد النضج منها : أكسنت Accent بربر Berber – ليسيتا Liseta.

- **I - 5- 2-2- مجموعة الأصناف نصف مبكرة النضج**

يحتاج من 105 – 110 يوم للوصول إلى مرحلة تمام النضج منها الأصناف التالية :

عجيبة Ajiba - أجاكس Ajax – أرندا Arida - سبونتا Spunta.

- **I - 5- 2-3- مجموعة الأصناف نصف المبكرة – النصف متأخرة للنضج**

يحتاج هذا الصنف من 100 إلى 115 يوم منها الأصناف التالية : أجريا Agria - درجا Draga - ديتا Ditta.

- **I - 5- 2-4- مجموعة الأصناف نصف متأخرة**

تحتاج إلى حوالي 115 – 120 يوم لتمام نضجها و منها الأصناف التالية :

دياموند Diamant - كارديال Cardinal – أفوندال Avondal - ديزيرية Desiree

- **I - 5- 2-5- مجموعة الأصناف متأخرة النضج**

يحتاج هذا الصنف إلى حوالي 120 يوم من تاريخ زراعتها و حتى تمام نضج درناتها منها الأصناف التالية : ألفا Alpha - بركة Baraka – كارا Cara .

- **I - 5- 3- حسب حساسيتها للإصابة بالفيروسات** Departement Fédéral de Péconomi

- **الأصناف الكثيرة الحساسية** منها : أمبال Amablle – بنتي Bintye – سبونتا Spunta - ديزيريه Désirée.

- **الأصناف المتوسطة الحساسية** منها : أجاتا Agata – دربي Derby – ديتا Ditta – نيكولا Nicola.

- **الأصناف قليلة الحساسية** منها : أجريا Agria – هيرمس Hermes.

لادي كريستيل Lady Christe- رزيتا Rosetta.

I - 6- دورة حياة نبات البطاطا

ينمو نبات البطاطا انطلاقا من الدرنات عبر خمسة مراحل مختلفة كما هو موضح في الشكل (7) (خنيفي.، 2008، أحمد.،1999)

1- مرحلة الإنبات : تظهر الوريقات الأولى من الأرض،ويبدأ ظهور الجذور ومدة إنبات الدرنة تكون حسب الفصل، وهي تتأثر بدرجات الحرارة السائدة عند الزراعة فهي تكون قصيرة في العروة الخريفية (7 – 10 أيام) وتتطور في العروة الصيفية لتصل 3 أسابيع عند درجة حرارة 24Cº.

2- مرحلة النمو الخضري :زيادة ونمو عدد السيقان و الأوراق حتى تربة كليا و تتوج هذه المرحلة بتكوين وتفتح الأزهار، وهي تبدأ مع إنبات التقاوي وتستمر إلى نهاية الأسبوع الخامس .

3- مرحلة بداية تكوين الدرنات : يبدأ تشكل الدرنات الأولى من الأسبوع السادس إلى نهاية الأسبوع الثامن.

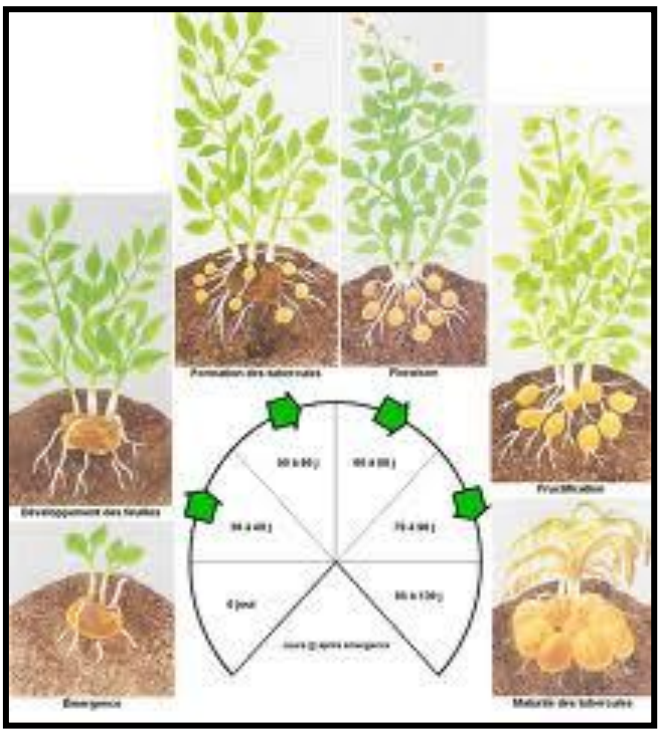
4- مرحلة نمو الدرنات :تصل الدرنات إلى حجمها الأقصى، و لكن بشرتها تبقى قابلة للانفصال عن اللب من الأسبوع السابع إلى الأسبوع الثاني عشر .

5- مرحلة تضخم و نضج الدرنات : من الأسبوع الثالث عشر إلى قبل الحصاد نميز مايلي:

-اصفرار المجموع الخضري للنباتات اصفرارا طبيعيا و ليس نتيجة إصابة مرضية. اليبس الكلي للأوراق والسيقان ثم اختفاؤها كليا.

-اكتمال تكوين القشرة و التصاقها باللحم وصعوبة ازالتها باليد .

-سهولة انفصال الدرنة من نبات الأم.



(Olivier S.,2004)

شكل رقم (7): يوضح دورة حياة نبات البطاطا

I - 7- الاحتياجات البيئية

يحتاج النمو الجيد لنبات البطاطا إلى ظروف ملائمة نلخصها في ما يلي :

I - 7- 1- الاحتياجات المناخية

1/ الحرارة : يحتاج نبات البطاطا خلال المرحلتين (مرحلة النمو الخضري و مرحلة صب الدرنات) إلى درجة حرارة دافئة (20Cº - 25Cº) و ذلك حتى يتسنى تكون مجموع خضري و جذرين جيدين ، ويلائم المراحل التالية (مرحلة نمو الدرنات و مرحلة النضج) درجة حرارة تميل إلى البرودة (15Cº - 18Cº) (أحمد و آخرون .، 1998).

2/ الضوء : تعتبر نبتة البطاطا من بين النباتات التي تحتاج إلى فترات طويلة من الإضاءة (بين 14 – 18 سا في اليوم) لنمو الأوراق ، أما النهار القصير أقل من 12 سا في اليوم فيساعد على تشكل الدرنات و يؤدي قصر النهار في المرحلة المبكرة إلى وقف نمو الساق وبدأ تكوين الدرنات (Bazouchea .، 2007).

3/ الرطوبة : حسب Crosnier (1987) يجب أن تكون التربة رطبة بجوار النبتة دون تشبعها بالماء و ذلك في الفترة بين الزرع و الإنبات ، لأن كثرة الماء تجعل الجذور غير فعالة (Ahmid .، 2009)

II- دراسة زراعة البطاطا

تعتبر زراعة البطاطا من أهم الزراعات الخضرية بالبلاد ، كونها تنتج بكثرة ، إضافة إلى إقبال المستهلك عليها طوال السنة . وتنتج البطاطا في معظم الأراضي المتمثلة للخدمة الجيدة والعميقة الخالية من الحجارة و عبر وسط جوي معتدل خال من الصقيع . كما تعطي محصولا جيدًا بعد البقوليات من حيث مكانتها في الدورة الزراعية (داود .، 1995) و حتى تكون الزراعة ناجحة لابد من التقيد بالشروط التالية :

II- 1- تجهيز الأرض للزراعة

بعد اختيار التربة المناسبة و التأكد من خصوبتها و خلوها من أمراض التربة ينصح بأن يتم إعداد الأرض للزراعة كما يلي :

- يبدأ تجهيز أرض الزراعة بحوالي 3 أسابيع (C I de P T.,1979) بحرثها 2 – 3 مرات بعمق 30 – 35 سم (أحمد .، 1999) و ذلك باستعمال محاريب تحت التربة على أن تزحف بين كل حرثة و أخرى مع تكسير القلاقيل ، وتسوية و تنعيم التربة باستخدام الهرسات الدورانية أو القرصية حتى لا يؤدي اختلاف استواء سطح التربة إلى تعفن بعض قطع التقاوي أو اختناق الجذور أو عدم وصول المياه إلى الأماكن العالية بالحقل عند الري بالغمر (محمد أ.، 2004)

- يضاف السماد البلدي (سماد الماشية) بنحو 30- 60 م³ للفدان قبل الحرثة الأخيرة مع مراعاة تقليب وتوزيع السماد البلدي جيدًا مع التربة (أحمد و آخرون .، 1998 ، سيد.، 2009).

- يضاف سماد سوبر فوسفات الكالسيوم مع السماد البلدي أثناء تجهيز التربة للزراعة و قد يضاف جزء من السماد النيتروجيني في صورة سماد سلفات نشادر.

20 كلغ (أحمد و آخرون ؛ 1998) ويضاف 45 كلغ من P205 في صورة السوبر فوسفات العادي ويضاف 20 كلغ من K2O في صورة سلفات البوتاسيوم و أيضا 5 كلغ MgO في صورة سلفات المغنيزيوم (سيد .، 2008).

II- 2- مواعيد الزراعة

العروة الخريفية : أواخر أوت و شهر سبتمبر.

العروة الربيعية : أواخر فيفري و شهر مارس.

I I- 3- إعداد التقاوي

I I- 3-1- تعريف التقاوي : هي الأجزاء النباتية التي تستخدم لتكاثر الحاصلات الزراعية سواء كانت بذور أو ثمار أو درنات أو أبصال أو فروع (عبد الله .، 2006).

I I- 3-2- مراحل إعداد التقاوي :

I I- 3-2-1- التنبيت الأخضر للتقاوي : يقصد بهذه العملية بتنبيت البراعم (Jaspreet S.Lovedee P.,2009)و التحضير للدرنات المعدة للزراعة (أحمد.،1999) ، وتجري هذه العملية قبل زراعة التقاوي بحوالي أسبوعين (سيد .، 2009) حيث تتم بتفريغ التقاوي و فرز الدرنات لاستبعاد المصابة منها بالأمراض و الآفات المختلفة وعند وجود الدرنات بمرحلة السيادة القمية (نمو النبت القمي فقط) فيفضل إزالة النبت القمي لتشجيع العيون الجانبية على الإنبات أثناء عملية التنبيت الأخضر ثم ترص التقاوي على أرضية نظيفة جافة بارتفاع من 2 – 3 طبقات أو توضع في صناديق تنبيت بارتفاع 2 – 3 رصات في مكان ظلي و هوائي به إضاءة كاملة غير مباشرة و بعيدا عن ضوء الشمس المباشر ، تستمر عملية التنبيت لمدة5 – 10 أيام حتى يمكن الحصول على نبت أخضر ، سميك ، قوي يتراوح طوله بين 0.5 – 1 سم)خالد ح.،2007).

I I- 3-2-2- تقطيع التقاوي : تستخدم عملية التقطيع كوسيلة لخفض جزء من التكاليف الإنتاج الكلية عن ثمن التقاوي و لهذا تقطع درنات التقاوي في العديد من الدول (أحمد و آخرون .، 1998) وفق المراحل التالية :

1- يتم القطع طوليا (من النهاية القمة إلى النهاية القاعدية) مع عدم الإضرار بالعيون الموجودة على سطح الدرنة . (سيد.، 2008).

2- عدم تجزئة الدرنات الصغيرة (28 – 35 مم) و ينصح بألا تجزأ الدرنة إلى أكثر من نصفين (أحمد ؛ 1999) و بما يناسب مع حجمها على أن تحتوي قطعة التقاوي على 2 – 3 عيون على الأقل حتى لا ينتج عنها نبات ضعيف. (رياض أ.،2010).

3- تطهير آلات التقطيع المستخدمة بواسطة الكحول أو النار. (أحمد .، 1999).

4- يجب أن تتم عملية التقطيع قبل الزراعة بمدة تتراوح من 24 – 48 ساعة لإعطاء فرصة كافية لتكوين فلينية على السطح المقطوع مع عدم تعرض التقاوي المجزأة لضوء الشمس المباشر أو التيارات الهوائية الشديدة. (أحمد و آخرون.،1998).

I I- 4- كمية التقاوي اللازمة

تتراوح كمية التقاوي التي تلزم لزراعة 4200متر مربع من البطاطا 750 – 800 كلغ للعروة الصيفية و 1250 – 1750 كلغ للعروة الخريفية. (سيد.، 2009) .

تعتبر نوعية التقاوي المستخدمة في الزراعة من أهم العوامل الرئيسية التي تحدد إنتاجية محصول البطاطا و نقصد بالنوعية الصفات التي تؤثر في الإنتاجية مثل الصنف المزروع و الحالة الصحية و الفيزيولوجية للتقاوي . . . إلخ ،(أحمد .،2012).

I I- 5- طرق الزراعة

هناك عدة طرق لزراعة البطاطا منها :

I I- 5-1- طريقة التربيم (اليدوية) : وهي الطريقة الشائعة لدى معظم المزارعين و فيها تحرث الأرض 2 – 3 مرات حرثا متعامدًا كما هو موضح في الشكل (8) ، وتوضع قطع التقاوي في باطن الخد على مسافات 30 سم (DSA.,2012) مع مراعاة أن تكون البراعم متجهة نحو الأعلى وتكون الزراعة على عمق 15 سم ، وهذا ويجب العناية بتداول التقاوي أثناء النقل و الزراعة .

ويلاحظ في هذه الطريقة تشغيل محراثين الأول لتخطيط الأرض تقطيع التقاوي خلفه و الثاني لتربيم التقاوي أثناء زراعتها حتى لا تتعرض الأرض للجفاف إذ تركت لفترة طويلة بدون تخطية (أحمد .، 2012).

(DSA.,2012)

شكل رقم (8): توضح المسافة والعمق اللازم لزراعة البطاطا

I I- 5-2- طريقة الزراعة الآلية : وتنقسم إلى قسمين :

I I- 5-2- 1- طريقة الزراعة النصف آلية : وفيها تستخدم آلات زراعة نصف آلية و هي تقوم بزراعة الدرنات الكاملة أو المجزأة و تحتاج إلى عمال لتقطيع التقاوي و قد زودت هذه الآلات بجهاز التسميد و يوجد منها ما يزرع خطين و منها ما يزرع أربعة خطوط و تعتبر هذه الطريقة أكثر ملائمة لزراعة الدرنات. (أحمد .، 2013).

I I- 5-2- 2- طريقة الزراعة كاملة الآلية : و في هذه الطريقة تستخدم آلات كاملة الآلية و هي تقوم بزراعة الدرنات الكاملة ذات الأقطار 53 – 60 مم وقد تزود هذه الآلات بجهاز تسميد كما يفصل

أجهزة التقليم المزودة بالملاعق cups حسب حجم الدرنات المستخدمة إذ يتم تشغيل هذه الآلة بواسطة سائق جرار دون الحاجة إلى عمال التقليم و تختلف سعة الآلة طبقا لعدد خطوطها فقد تكون ذات خطين أو أربعة أو ستة خطوط (مجيد ح .،2010).

I I- 6- عمليات الخدمة المختلفة أثناء النمو

هي العمليات الزراعية التي يقوم بها المزارع أثناء النمو و هي مهمة جدًا للرفع من مردودية و جودة إنتاج محصول البطاطا

I I- 6- 1- مقاومة الحشائش : إن الأعشاب الضارة تنافس بشدة زراعة المحصول و لذلك عواقب سلبية على المردودية و تعرقل عملية الدرنات أثناء الحصاد بالإضافة إلى تأثيرها على جودة الدرنات.

يمكن مقاومة الحشائش في التربة بعد الزراعة بأسبوع أو أسبوعين (مركز الدراسات التقنية و الإرشاد الفلاحي.، 2006).

I I- 6- 2- الري : يعرف الري عموما بأنه إمداد الأرض بالماء لتتمكن بذلك من توفير الاحتياجات الضرورية للنبات كما هو موضح في الشكل (9) ، إذ يعتر نبات البطاطا من المحاصيل المحبة جدًا للماء لأنه يستهلكه بشدة إذ يفقد 95% من الماء الذي يحصل عليه بالتبخر وعملية النتح و يستخدم5 % فقط للنمو (شيحاوي .،2009)

يجب أن يكون الري باعتدال حيث أن الزيادة تؤدي إلى زيادة عرش النبات على حساب المحصول و تختلف حسب طبيعة التربة و الصنف ، كما يجب إيقاف الري قبل التقليع بأسبوعين إلى شهر(حسب التربة) حتى يزيد النبات من تخزين المواد الكربوهيدراتية في الجذور مما يؤدي إلى زيادة المحصول الناتج (محمد.، 1999) ويؤدي الري قبيل الحصاد إلى زيادة إصابة الجذور بالاعفان و تقليل القدرة التخزينية (أحمد و آخرون .، 1998).

شكل رقم (9): طريقة الري

I I- 6- 3- التسميد : تعتبر نباتات البطاطا غير مجهدة للتربة و يؤدي التسميد الغزير إلى زيادة النمو الخضري على حساب تكوين الجذور و تساعد كثرة الأسمدة العضوية على انتشار الأمراض (سيد.، 2009) حيث نميز تسميد عضوي و تسميد كيميائي.

I I- 6- 3- 1- التسميد العضوي : يضاف في الأراضي الجديدة و الرملية لافتقادها للمواد الغذائية و لتحسين خواص التربة (محمد.، 1999) ويتمثل في سماد بلدي (فضلات الأبقار و الأغنام) 30 – 60 م³ ل4200متر مربع ، و سماد الدواجن 10 – 20 م³ ل4200 متر مربع و يفضل خلط السمادين معا : 3 سماد بلدي و 1 سماد دواجن (سيد .، 2009).

I I- 6- 3- 2- التسميد الكيميائي : هي الأسمدة التي تحتوي على أكثر من عنصر سمادي وتحضر بخلط نوعين أو أكثر من الأسمدة البسيطة معا بنسب معينة و بصورة متجانسة بحيث يحتوي السماد المركب على نسبة معينة من كل العناصر السمادية المرغوبة ، كما يعتمد كثيرًا على الأسمدة الكيميائية في تعويض النقص الحاد في العناصر الغذائية الذي يكون سائدًا في الأراضي الصحراوية **(حسن.،1994).**

و تتمثل هذه الأسمدة الكيميائية في :

- النيتروجين :عنصر فعال في تحصيل المردود، بتحسينه لنمو الأوراق، كما يساعد النيتروجين في الحصول علي درنات كبيرة ،لكن الزيادة في كمية النيتروجين المعدني أو العضوي يؤدي إلي ظهور الأمراض وتشوه الدرنات، و تأخير النضج وتعديل التركيبة الكيميائية المسؤولة عن التفحم الداخلي للدرنات، حينها لا تستوفي البطاطا لكل شروط التخزين، و يؤدي نقص النيتروجين إلى شحوب ثم اصفرار ثم جفاف للأوراق المسنة و يكون النبات صغير بوجه عام وينمو ببطء (إيشو ك وأخرون.،2009).

- الفوسفور : هو عنصر مهم في تكثيف عدد الدرنات حيث تبدأ أعراض نقص الفوسفور بظهور لون بنفسجي في نصل الورقة يعقبه ظهور اصفرار يبدأ ما بين العروق ثم يتحول هذا الاصفرار إلى مساحات بينية بين عروق الورقة (مجيد ح.،2010، أحمد و آخرون .، 1998).

- البوتاسيوم :هو العنصر الأكثر أهمية في زراعة البطاطا يعمل البوتاسيوم علي ضمان نمو وتجانس حجم الدرنات كما يلعب دور مهم في إنتاج الدرنات ذات نوعية وبالتالي يضمن التخزين الجيد للبطاطا وقابليتها للتحويل كما يسمح بفاعلية السماد الأزوتي و يحسن قدرة تحمل البطاطا للإجهاد المائي و الأمراض، و يسبب نقص البوتاسيوم اصفرار لحواف الأوراق المسنة ، ثم يتحول إلى اللون البني ثم ينتشر في نصل الورقة ما بين العروق فتكون الجذور رفيعة ورديئة الجودة.

وفي حالة الأراضي الرملية يتبع برنامج التسميد التالي : (كذلك .،2007).

- تضاف 20 م³ سماد عضوي للفدان و يضاف معه 30 كلغ P205 (حوالي 200 كلغ سوبر فوسفات) و ذلك أثناء إعداد الأرض للزراعة .

- بعد الزراعة تضاف الأسمدة الكيميائية الآتية مع ماء الري : 30 كلغ N في صورة سلفات نشادر و 30 كلغ P205 (في صورة حمض فوسفوريك) و 100 كلغ K2O (في صورة سلفات بوتاسيوم)(سيد ،2008).

III - أهمية نبات البطاطا

III - 1- من الناحية الاقتصادية

- تعتبر البطاطا من المحاصيل الغذائية الرئيسية بالعالم ، حيث تحتل المركز الرابع بعد القمح و الذرة والأرز (أحمد.، 1999) ، و الترتيب الأول في إنتاج الطاقة.

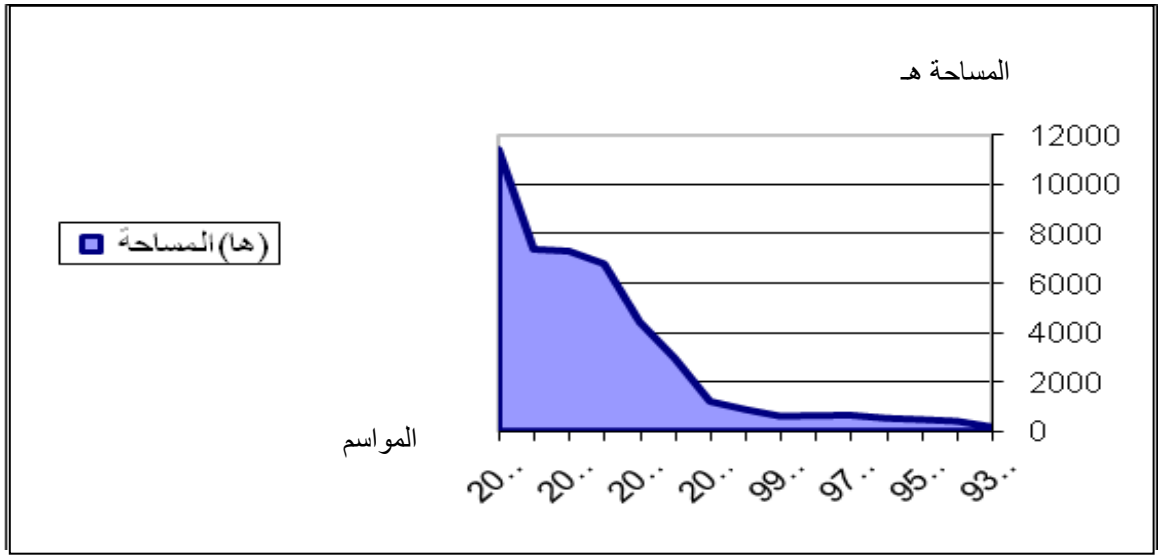
و الثاني من إنتاج البروتينات بعد فول الصويا (أحمد و آخرون .، 1998) كما تعتبر البطاطا الغذاء الرئيسي في كثير من المناطق في العالم ، و تعتبر بديلاً هامًا للحبوب(Anonyene.,2006).

- تبلغ المساحة المزروعة عالميا من هذا المحصول حوالي 17640000 هكتار ، في أكثر من 125 دولة (أحمد و آخرون .، 1998) ، ولوحظ في بداية التسعينات تطور إنتاج البطاطا و منذ الوقت إنتاج و طلب البطاطا سجلا نموًا قويًا في آسيا و أفريقيا و أمريكا اللاتينية أين بلغ الإنتاج 30 مليون طن في الستينات و 100 مليون طن في التسعينات (و في 2005 بلغ إنتاج البطاطا عالميا 161.5 مليون طن حيث احتلت الصين المرتبة الأولى في الإنتاج العالمي للبطاطا (Anonnym .,2007).

- بدأ إنتاج البطاطا في الجزائر في منتصف القرن 16 ، حيث صُدر معظم الإنتاج إلى أوروبا سنة 1962 ، و بعدها صُدر إلا الثلث و منذ ذلك صارت البطاطا هي الإنتاج الوحيد للاستهلاك المحلي ، وفي سنة 2006 وصل الإنتاج إلى 2.18 مليون طن في المساحة الإجمالية 100.000 هكتار

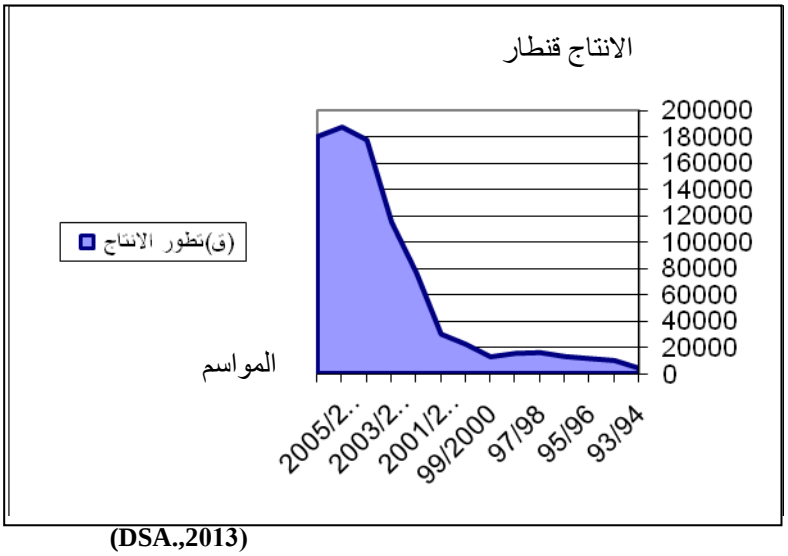
- الاستهلاك السنوي الذي كان 35 كلغ لكل مسكن في 1990 ، أصبح 57 كلغ سنة 2005 (Himoure S.,2006)

- تعتبر ولاية واد سوف من أهم المناطق الفلاحية (غرغوط ب .، 2011) حيث أنها تحتل المرتبة الأولى في قيمة المنتوج الفلاحي و محصول البطاطا بمساهمة 26% في الإنتاج الوطني (DSA.,2013) كما هو موضح في الشكل (10) (11)



(DSA.,2013)

الشكل رقم (10): يمثل تطور المساحة المزروعة المخصصة للبطاطا بالوادي



(DSA.,2013)

الشكل رقم (11): يمثل تطور إنتاج البطاطا بالوادي

I I I - 2- من الناحية الغذائية و الصحية

- تعتبر البطاطا من أكثر الأغذية تحفيز للطاقة ، فهي مصدر ممتاز للنشاء والكربوهيدرات المعقدة كما هو موضح في الجدول (2) و كلها عوامل مؤدية لأعلى مستوى من الطاقة و الحيوية.

الجدول رقم (2): يمثل القيمة الغذائية في 100 غ من البطاطا المسلوقة

العناصر	الكمية
القيمة الطاقوية	Kcal 86
غليسيدات	19 غ
بروتينات	2 غ
ليبيدات	0.1 غ
فيتامينات	
B1	0.11 مع
B2	0.04 مع
B3	1.2 مع
B6	0.2 مع
C	13 مع
المعادن	
البوتاسيوم k	410 مع
المغنزيوم Mg	27 مغ
الحديد Fe	0.8 مع
المنغنيز Mn	0.17 مع
النحاس Cu	0.16 مغ

(Jasprect ; Lovedeep ; 2009)

- أكدت الدراسات أن البطاطا تحمي من الاضطرابات القلبية و تعمل على خفض الدم المرتفع (أحمد م.، 2012).

- ستخدم البطاطا أو عصير البطاطا في علاج حموضة المعدة و ذلك لاحتوائها على كميات عالية من النشاء التي تقلل من حموضة المعدة و قروحها. (أحمد م .،2012).

- تعالج المغص و تقلل من اضطرابات القولون العصبي لاحتوائها على فيتامين ب المركب الذي يعمل على تهدئة الأعصاب (أحمد م.، 2012).

- تستخدم البطاطا في علاج مشكلة الهالات السوداء في البشرة عبر وضع الشرائح مباشرة على الهالات (أحمد م.،2012).

- تعتبر البطاطا من أفضل المنظفات و المرطبات لذوات البشرة الحساسة (Anonyme ., 2000).

الفصل الثاني: الأمراض النباتية التي تصيب نبات البطاطا

I / مثلث المرض النباتي
I I / الآفات والأمراض التي تصيب نبات البطاطا
I I I / الأمراض الفيروسية
IV- / مقاومة الأمراض النباتية و الوقاية منها

يتعرض نبات البطاطا إلي العديد من الأمراض التي تؤثر اقتصاديا علي هذا المحصول نظرا لما تمثله من أهمية دولية و محلية(Rossele.,1996) فإننا نتطرق في هذا الفصل إلي دراسة لأهم الآفات و الأمراض التي تصيب البطاطا مثل الأمراض الفطرية ، والبكتيرية ، والحشرية والفيروسية و العيوب الفسيولوجية وسيكون التركيز علي أهم الفيروسات و الفيرويدات التي تصيب نبات البطاطا والتي يصل عددها إلي 23 و فيرويد واحد(Radtke.,1996) أهمها فيروس التفاف الأوراق ، فيروس Y البطاطا ، فيروس A البطاطا ، فيروسات الموزايك (علبي م وحسان ي .،1997).

I- مثلث المرض النباتي (عبد العزيز م.،2010،2007،John B.)

للمرض النباتي أعراض فسيولوجية تنتج عنها الأعراض المرفولوجية والوظيفية وهو نتيجة تكامل ثلاث عوامل أساسية تتمثل في مثلث المرض،عناصره هي :

1. الكائن الممرض
2. النبات القابل للإصابة
3. الظروف البيئية الملائمة

وهذا ما يشكل ما نسميه بالمثلث المرضي لذلك لا يتوقع حدوث المرض النباتي ما لم تتوفر جميع أضلاع المثلث وغياب أي منهم يعني عدم وجود المرض وهذا ما يجعل ظهور الأمراض النباتية بشكل وبائي قليل جدا كما يجعل نبات يصاب دون الآخر في نفس الحقل.

I- 1- مسببات الأمراض(Vinnot B.,1963 ،عبد العزيز م.،2010)

I- 1-1- الفطريات Fungi

كائنات حية دقيقة مجهريه (5 ميكروميتر) تتكون أجسامها من خيوط دقيقة تسمى الهيفات وتتكاثر جنسيا وخضريا بطرق عديدة لتكون جراثيم ولا تحتوي هيفاتها على الكلوروفيل (اليخضور)لذلك تعيش متطفلة على كائنات حية أخرى أو مترممة على المراد العضوية وتسبب أمراض الذبول و التبقع واللفحات والبياض والصدأ والتفحم...الخ.

I- 1-2- البكتيريا Bacteria

كائنات حية دقيقة مجهريه وحيدة الخلية، تحتوي خلاياها على أنويه حقيقية وتتكاثر بالانقسام البسيط وتكون عضوية أو كروية الشكل لا تحتوي خلاياها على الكلوروفيل تعيش متطفلة أو مترممة وتسبب العفن الطري والجرب والتبقع واللفحات والاصفرار والتضخم ...الخ.

I- 1-3- الفيروسات والفيرويدات Viruses et viroids

وهي كائنات دقيقة للغاية (أقل من0.2 ميكرومتر)لا ترى إلا بالميكروسكوب الالكتروني ويتركب جسم الفيروس من حامض نووي وبروتين بينما يتركب جسم الفيرويد من حامض نووي فقط وهي إجبارية التطفل تعيش فقط على الكائنات الحية وتسبب هذه الكائنات مجموعة كبيرة من الأمراض النباتية ولها أعراض متنوعة مثل الموازييك والتخطيط والتشوه... الخ.(أحمد م.،2007)

I- 1-4- النيماتودا Nematoda

هو ديدان خيطية أسطوانية مجهريه تعيش في التربة، و المتطفل منها على النبات مزود رأسها بجهاز للوخز واختراق أنسجة النبات و تسبب الأورام في الجذور و التقرحات و البعض منها يسبب أمراض للمجمع الخضري لبعض النباتات

I- 1-5- نوعية التقاوي

تعتبر نوعية التقاوي المستخدمة في الزراعة من أهم العوامل الرئيسية التي تحدد إنتاجية محصول البطاطا و نقصد بالنوعية الصفات التي تؤثر فيها الإنتاجية مثل الصنف المزروع و الحالة الصحية و الفسيولوجية و غيره ...(أحمد م.،2012).

I- 2-العوامل البيئية المساعدة لأحداث المرض النباتي

تلعب الظروف البيئية دورا محوريا في حدوث العدوى وتكتشف أعراض المرض وتكوين الكائن الممرض لتزيد من وحداته المعدية وانتشارها لتصيب مزيدا من النباتات المجاورة والبعيدة،وهي أيضا المسؤولة عن تحول المرض إلى وباء مدمر(عبد العزيز م.،2010).

بحيث تعد الحرارة والرطوبة والضوء من أهم العوامل البيئية المؤثرة على بداية حدوث وتطور المرض،كما تتأثر قابلية العائل للإصابة بالمرض تبعا لعمر النبات والظروف المختلفة التي ينمو فيها.
كما تلعب العناصر الغذائية والعوامل الترابية وحموضة التربة وتهويتها دورا مهما في تحديد العلاقة بين الكائن الممرض وعائله النباتي(موسى أ وناجي ح.،2012).

II- الآفات و الأمراض التي تصيب نبات البطاطا

II-1- الأمراض الفطرية

تصاب البطاطا بالكثير من الأمراض الفطرية سواء في الحقل أو في المخزن و قد تظهر أعراض الإصابة على الدرنات ،و عند زراعة الدرنات المصابة تنقل من خلالها الأمراض في الموسم الثاني(سيد.،2009) .أهم هذه الأمراض الفطرية ملخصة في الجدول رقم (3) (أنظر الملحق رقم 1)

جدول رقم (3): جدول الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البطاطا

الأمراض الفطرية	المسبب	الأعراض		المكافحة
		الجزء الخضري	الدرنات	
اللفحة المتأخرة Mildiou	*Phtophthora infestans*	_ بقع عديمة اللون التي تصبح بنية بسرعة وتحاط بهالة صفراء علي الوجه العلوي للورقة. _على الوجه السفلي للورقة يؤدي نخر محيط الهالة يظهر على شكل بقع متبلدة بيضاء. _يتمدد نخر بنفسجي اللون إلى بضع سنتيمترات على السيقان.	_تظهر بقع بنفسجي مائلة إلى البني على السطح الخارجي. _يلاحظ بقع بلون صديدي غير منتظم في الداخل ، نادرا ما يلاحظ تشكل تجويف	_يجب استعمال بذور سليمة . _يجب أن تكون المكافحة وقائية بواسطة مبيد فطري إلى غاية نهاية الزراعة .
اللفحة المبكرة Alternariose	*_Alternias olani* *_Alternaria alternta* *(12_25c°)*	_بقع بنية ،منعزلة بأحجام مختلفة غالبا على الأوراق سفلية. _وجود حلقات متمركزة وسط البقع الكبيرة.	_عفن جاف بني إلى أسود ، مميز على شكل تجويف.	_تجنب كل الإجهادات التي تسرع ذبول النباتات.
فطر الأرومة الريزوكتون Le Rhizoctone	*Rhizoctonia Solani* *(18_25c°)*	_إنبات غير منتظم ومتأخر . _رؤية لون أبيض على عنق النبات. _التفاف و اصفرار الأوراق.	_تواجد قشرات سوداء . _تواجد مسطحات متغيرة الأبعاد ،ملساء و خشنة و سوداء و صلبة . _نخر على شكل عدسات أو أقفال فلينية.	_يجب استعمال بذور سليمة . _يجب اعتماد دورة زراعية طويلة المدى و الزراعة في تربة ذات حرارة مناسبة .
درتروز(السبجة) Dartrose	*Colletorichun coccodes* *(25_30c°)*	_اصفرار على الاوراق. _ التفاف للأعلى ثم جفاف السيقان .	_بقع شبه دائرية ذات لون رمادي إلى بني قاتم مع وجود نقاط سوداء مع إمكانية تحولها إلى تقعرات .	_تجنب كل إجهاد أو مبالغة خاصة في الري . _يوصى بمعالجة البذور بمبيد فطري

				مرخص
الفطر المغزلي (الفيوزاريوز) Fusariose	*Fusarium spp (15_25c°)*		_تظهر الاعراض عند التخزين . _تلون الانسجة باللون البني و تجف . _ظهور خيوط مركزية ملونة بخيوط مشيجية فطرية بيضاء. _تعفن بني مع تجويف داخلي. _جفاف الدرنة.	_يجب الحد من التقرحات خلال الجني والتعامل مع الدرنات . _يجب تسهيل التئام الجروح عن طريق التهوية الجيدة . _اجتناب الانخفاض المفاجئ للحرارة و تخلص من الدرنات المصابة _معالجة الدرنات بمبيد فطري مرخص
الغنغرينا (الفوما) Gangréne	*Phoma exigua ssp (5_20c°)*		_تلون الانسجة باللون البني ثم تجف. _ظهور بقع على الدرنات بشكل أصبع الابهام . _عند قطع الدرنة يظهر تعفن بني مع تجويف داخلي . _جفاف الدرنة.	
الجرب الفضي Gale Argentée	*Helmintho sporiun Solani (20-25c°)*	_لا توجد أعراض على النبتة في فترة النمو و غالبا ما تظهر في فترة التخزين	_بقع دائرية ذات مظهر فضي و محيط غير منتظم . _نقط سوداء متموقعة في البقع الفصية .	_يجب استعمال بذور سليمة . _يجب أو اقتلاع الدرنات بمجرد تشكل القشرة و جفافها الجيد قبل وضع في مكان التخزين . _معالجة الدرنات بمبيد فطري مرخص

(Syngénta;2006,Vinnot B.,1963) (2009؛سيد)

II-2- الأمراض البكتيرية

تشكل أمراض البطاطا البكتيرية خطورة كبيرة على محصول البطاطا نظرا لصعوبة مكافحتها و لطول مدة بقائها في التربة .(سيد.،2009) و من أهم الأمراض البطاطا البكتيرية ملخصة في الجدول رقم (4) (أنظر الملحق رقم 2) .

الجدول رقم(4): الأمراض البكتيرية التي تصيب البطاطا

الأمـــــــراض البكتيرية	المسبب	الاعراض		المكافحة
		الجزء الخضري	الدرنات	
الجرب العادي Gale comnune	*Streptomyces* (1 3_17c°)		_جـرب فـي صـورة بثـرات أو تضـاريس ، تكون الإصابة عميقة مع وجود بثرات غائرة على شكل حفر في الدرنات . _جرب على شكل فلين ، وجود بقع فلينية سطحية علـى شـكل شـبكة فـي بعض الاحيان .	_تقييم الخطـر قبـل غـرس و اختيـار أصـناف قليلـة الحساسية . _تجنـب السـوابق الحقليـة (البقوليـات و الجـزر) وعـدم اسـتعمال الأسـمدة العضـوية سـيئة التحلل . _تجنـب التربـة الخفيفة والمنتفخة . _ السـقي فـي بدايـة مرحلـة تكـوين الدرنات .
الساق الاسود و العفن الرخو Jambe noire et pourriture molle	_*Pectobacterium atrosepyium* (15_17c°) _*Dicheya spp* (25_40c°) _*Pectobacterium cartovorum* (20_40c°)	_الأعراض النمطية هـي السـاق السـوداء (تعفـن رطـب و أسـود فـي قواعـد السيقان) _اصـفرار و ذبـول أحيانـا مصـحوبان بالتفاف الاوراق في الظـروف المناخيـة الاقل رطوبة .	_تعفـن درنـات الأم و فقدان في نسبة الإنبات . _تعفن داخلي رخو ،يبدأ غالبـا مـن امتـدادات أعضـاء ضـارة أخـرى ،يجتمعـان بسـرعة و يسببان روائح كريهة	_الحـرص علـى إبعـاد الـدرنات المصابة مع تجنب الإفراط في التسميد والسـقي و يجـب اسـتعمال درنـات سليمة . _تجنـب الجـروح خلال التعامل والنقل مـع منـع الغمـر و قطع الدرنات .
التعفن الحلقي Pourriture Annulaire	*Clavibacter michiganensis sepedonicus* (20_25	_لا تظهـر الإصـابات دائمـا علـى الجـزء الخضري ،غالبا ما تكـون فـي نهايـة الـدورة الحيويـة ،تبـرز مـع ذبـول الأوراق السـفلى و بإزالة اللون ما بين العروق .	_تلون الأنسجة الوعائية باللون البني المصفر لا تظهـر إلا قطـع الـدرنات ،كمـا يمكـن أن تظهـر إفـرازات بكتيريـة ذات لون أصفر على مستوى الحزمـة الوعائيـة . فـي أقصـى المرحلـة تنشـق الدرنات سطحيا ويتشكل تجويف داخلي .	_ يوصى باستعمال درنـات معتمدة كما أن إتبـاع قواعـد النظافة في المزرعة والري تكون واجبة لتفادي انتشاره

Syngénta.,2006,Vinnot B.,1963,Mia D.,1984)

II-3- الأمراض الحشرية

تصاب البطاطا بآفات حشرية مختلفة تسبب أضرار كبيرة للمحصول نتيجة تغذية هذه الآفات وما تفعله من أمراض وفي مايلي تعرض بعض هذه الأمراض (أجريوس.،1994) كما يمثل الجدول(5) (أنظر الملحق رقم 3)

الجدول رقم (5): الأمراض الحشرية التي تصيب نبات البطاطا

الأمـــراض الحشرية	المسبب	الأعراض		المكافحة
		المجموع الخضري	الدرنات	
نيماتودا تعقد الجـــذور Nematodes a Galle	*Meloidogyne spp*	-تقزم النبات. -جفاف الأوراق السفلية وبقائها معلقة علي طول الساق -التفاف الوريقات العلوية في النبات.	-ظهور نخر داخلي في الدرنات وظهور جرب علي الجذور- .تشوه الدرنات.	- يجب استعمال بذور معتمدة وتنظيف الآلات و تجنب نقل الأتربة و الفضلات من الحقول التي تشكل خطرا -إتباع دورة زراعية-. معالجة التربة بواسطة مبيدات الديدان.
النماتودا الذهبية *Nematodes Akystes*	*Globodera sp*	-زيادة علي أعراض النيماتود نجد موت النبات قبل الأوان- تجعد الاوبار علي الجذور - وجود أكياس بيضاء علي الجذور في طور التدرن.		- يجب إستعمال بذور معتمدة وتنظيف الآلات و تجنب نقل الأتربة و الفضلات من الحقول التي تشكل خطرا -إتباع دورة زراعية-. معالجة التربة بواسطة مبيدات الديدان.
المن Pucerons		-تسبب لدغات في الجهة السفلية للوريقـــات- . تشوهات مختلفة علـي الأوراق (تبرقش,نخر,التفاف مع سيلان عسلي...)	- بعض الأنواع من المن تنقل بعض الفيروس المسؤولة على نخر على شكل بقع حلقية فلينية تغوص لعمق 5 مم	-المكافحة الكيماوية بالزيوت المعدنية ومبيدات الحشرات. -إبعاد إتلاف النباتات المصابة.
الديدان السلكية *Taupins*	*Agriotes sp* (20_25c°)	-تشكل حفر علي الأوراق والأعشاب.	-تتغذى علي الطبقة اللحمية للدرنات حيث تحفر فيها أنفاقا مما يؤدي إلي تردي الشكل التجاري.	-إتباع الدورة الزراعية. -الحني أو الحصاد المبكر. -معالجة التربة بمبيد حشري
دودة الدرنات *Teigne*	*Phthorimea opercullella (20_30c°)*	-ثقوب وحفر تؤدي إلي أضعاف النبات -.وجود زغب	-تحفر اليرقات أنفاقا في الدرنة مفروشة بخيوط حريرية مما	-التخلص من الدرنات المصابة. -القيام بدورة زراعية.

		رمادي علي سطح الجروح.	يؤدي إلي تعفن الدرنة .	-تجنب التربة المنتفخة والمتشققة التي تسهل وضع البيض على الدرنات. -الحصاد المبكر. -تعقيم المخازن. -المعالجة بالمبيدات الحشرية في الحقل أو قبيل التخزين.
الديدان البيضاء Vers blqncs	(20-25c°)	-تهاجم اليرقات المجموع الجذري والدرنات حيث تقطعها وتحفر فيها أنفاق.	-حفر أنفاق في الدرنة.	-استعمال مبيد حشري. -معالجة الدرنات)التقاوي (بمبيد حشري يمكن من تجنب إتلاف الدرنات الأم.
الديدان الرمادية (القارضة) *Vers gris*	*Agrotis sp* (20_25c°)	-بؤر حقلية تتميز بضالة المجموع الخضري . فقدان نسبة الإنبات . - تقطع السيقان بفعل اليرقات .	-حفر انفاق في الدرنة لتتغذى على المادة اللحمية فيها.	- إستعمال مبيد حشري منذ بداية ظهور اليرقات الاولى أو الاضرار الأولى.

(Syngénta.,2006,Saint L.,2000)

II-4- العيوب الفيسيولوجية

تعنى الأمراض الفسيولوچية مجموعة من الظواهر غير الطبيعية التى تحدث للدرنات دون أن يكون المسبب راجع لأي من الكائنات الحية وإنما يرجع السبب إلى عدم ملائمة الظروف البيئية من حرارة مرتفعة أو منخفضة....الخ كما يوضح الجدول (6) (أنظر الملحق رقم 4)

الجدول رقم (6): العيوب الفسيولوجية التي تصيب البطاطا

العيوب الفسيولوجية	السبب	الأعراض علي الدرنات
النموات الثانوية *Secondary Growth*	-تحسين ظروف بيئية فجأة بعد فترة من الظروف السيئة	-ظهور نموات أو بروزات عند عيون الدرنة الأم.
الدرنات الصغيرة *Little Tubers*	-ارتفاع درجة الحرارة أثناء فترة التخزين وقبل زراعة الدرنات.	-تكون درنات صغيرة غير كاملة الحجم والنضج من الدرنة الأم .
التفاف النبت Goile Sprout	-ظهور حدوث ظاهرة الدرنات الصغيرة. -زيادة القلاقل. -زيادة الغطاء فوق التقاوي المزروعة.	-تشوه النبت والتفافه عدة مرات قبل ظهوره فوق سطح التربة. -عدم تكون مجموع خضري من أي عين من الدرنات.
القلب الأجوف *Hollow Heart*	-جميع الظروف التي تحفز النمو السريع للدرنات.	-حدوث فجوة أو عدة فجوت في وسط الدرنة تحاط بصفة عامة بنسيج من الخلايا فلينية بنية اللون في نسيج

		اللحاء.
القلب الأسود *Heat Black*	-تخزين كميات كبيرة من الدرنات في الثلاجة أو عند قاعدة الدرنات.	-ظهور مساحة ميتة سوداء في وسط الدرنة في نسيج النخاع ليس لها رائحة.
الدرنات الهوائية Aerial Tubers	-ظروف تعيق انتقال الكربوهيدرات من الأوراق إلي الأجزاء الأرضية.	-تكون درنات صغيرة خضراء اللون عند قاعدة الساق فوق سطح التربة.
عفن الطرف الجيلاتيني أوالهلامي	-نتيجة لزيادة تحول النشاء إلي سكر عند قاعدة الدرنات.	-قاعدة الدرنات شبه شفافة نتيجة غياب النشاء.-يبقى الجلد سليما.-تصبح قاعدة الدرنة جيلاتينية المظهر.
تضخم العديسات *Enlarged Lenticels*	-زيادة الرطوبة الأرضية تنتفخ العديسات وتظهر كتأليل بيضاء اللون ثم تسمح بتبادل الغازات.	-اتساع العديسات.
الأضرار الميكانيكية والكدمات *Mechanicul Damage and Bruiding*	-تحدث الكدمات نتيجة سوء معاملة الدرنات عند التداول أو عند كدم أجولة البطاطس.	-كدمات علي مستوى شق الدرنات مسا هات أرجوانية اللون قريبة من فترة الدرنة أما التشققات فتحدث في جلد الدرنة وغالبا ما يتكون لون بني أسفل هذه الثقوب.

(خنيفي،2008)

III –الأمراض الفيروسية

III –1- اكتشاف الفيروسات (عبد العزيز م.،2010)

في عام 1870 ظهر في هولندا مرض نباتي مدمر في مناطق زراعة التبغ مما دعي الفلاحين إلي طلب مساعدة الحكومة للتخلص من هذا المرض فكلف العالم ماير Mayer الذي كان مدير محطة البحوث الزراعية فعمل علي دراسة المرض حيث وصف المرض علي أوراق النباتات المصابة باسم الموزاييك أو التبرقش في بحوثه عام 1886 وقد ظن أن المسبب هو أحد البكتيريا.

ولكن العالم إفانوفسكي (Ivanowski 1892) أكد نتائج العالم Mayer وأثبت أن المسبب المرضي ليس بكتيريا بل سمومها.

وفي عام 1898 وجد العالم Beijernck الباحث الهولندي أن المسبب المرضي ليس بكتيريا أو سمومها ولكن كائن أخر أطلق عليه اسم الفيروسات Virus .

توالت اكتشافات الأمراض النباتية التي تسببها الفيروسات حتى بداية القرن العشرين حيث اعتبرت الفيروسات أحد مسببات الأمراض النباتية.

III –2-طريقة انتقال الفيروسات (أحمد م.،2007،رياض .،2010 ،saint.,2000)تنتقل الفيروسات عن طريق :

1-الدرنات :تكرار زراعة الدرنات المصابة يزيد تعداد النباتات المصابة وبتوالي هذه العملية يستمر بقاء وانتشار الفيروس.

2-الإنتقال عن طريق الناقلات الحيوانية .

-الانسان(ناقل ميكانيكي) ينقل الانسان فيروسات عديدة عن طريق التلامس اثناء عمليات الزراعة و الحصاد .

- المن: يعتبر الناقل الرئيسي لمعظم الفيروسات أثناء فترة التغذية .

-نطاطات الأوراق.

-النماتودا.

-الحشرات القارضة .

3-الفطريات .

4-البذور الحقيقية و حبوب اللقاح .

5-الحشائش و العوائل النباتية.

III 3- مبادئ تشخيص المرض

يقصد بالتشخيص لتعرف على المرض بناء على حس دقيق و إدراك واعي للأغراض ، ومن ثم التعرف عليه وعلى مسببه (موسى أ و ناجي ح.، 2012)وتعتمد طرق تشخيص المرض الفيروسي على الدقة و الفاعلية التي تعتمد على المهارة و التدريب القائم بالعمل لذا فان الطريقة المثلي لتشخيص الفيروسات يجب إن تجمع ما بين الحساسية العالية و البساطة في التطبيق ومن الطرق المعتمد عليها هي (ربيع أ.،2010).

أولا: الأعراض المرئية في الحقل

معظم فيروسات البطاطا تعطي أعراض على نباتات المصابة وكذلك على الدرنات ،وأن الأعراض المرئية في الحقل تكون واضحة ولا تحتاج إلى إمكانيات علمية ولكن فقط على الفاحص أن يكون مدربا و يلاحظ أعراض ظاهرية على النباتات المصابة تكون فزيولوجية ،فطرية ،بكتيرية ،فيروسية....الخ.

- يلاحظ على النباتات المصابة نقط ميتة و موازييك ونقص في النمو الخضري واصفرار،والأعراض على الدرنات تشمل شكل مغزلي وتشوه وتنقر وتشقق والعوامل البيئية مثل درجة الحرارة وشدة الضوء، وكذلك تسميد التربة في بعض الأحيان تظهر أعراض متشابهة لبعض الفيروسات على بعض الأصناف من البطاطا وأن العدوى بواسطة خليط من الفيروسات تغير من هيئة الأعراض الناتجة،يلاحظ صعوبة التشخيص على المحصول والأعراض المرئية في الحقل تكون هامة في حالة فحص تجمعات كبيرة من البطاطا(موسى أ وناجي ح.،2010).

ثانيا:اختيار النباتات المشخصة(ربيع أ.،2010)

- معظم الفيروسات التي تصيب البطاطا تصيب أيضا عوائل أخرى وتشمل نباتات من أجناس عائلات مختلفة وتدعي بالنباتات المكاشف منها.
- والنباتات المشخصة تزرع في الموسم بالبذرة في مرحلة مختارة من النمو يتم وقتها ميكانيكيا أو بواسطة الناقل الحشري والأعراض الأولية التي يمكن ملاحظتها تكون بعد أسبوع تقريبا من تاريخ الحقن والنباتات المشخصة تكون حساسة لعدد كبير من الفيروسات وبسيطة نسبيا في استعمالها وزراعة النباتات المشخصة لا يجب أن تكون في وقت واحد لتعطي مراحل نمو صحيحة ومتقاربة وتكون متاحة في الوقت المطلوب.

ثالثا:الطرق (الاختبارات) السيرولوجية (حامد أ.،2012)

وفيه نستطيع أن نلاحظ الفيروسات المسبب للمرض بطرق مختلفة اعتمادا على الطريقة المستعملة،نذكر من هذه الطرق:(موسي أ و ناجي.،2010)

- اختبار الترسيب

- تمزج نقطة من عصير النبات المصاب مع نقطة من مضاد الأمصال من الفيروس بعد مدة من الوقت يحدث ترسيب يمكن أن يلاحظ بواسطة الفحص بالميكروسكوب العادي،يحدث هذا الترسيب في عصير العينات المصاب ولا يظهر في حالة العينات السليمة

1- اختبار الإسالة

اختيار مشابه لاختبار الترسيب حيث يخلط مضاد الأمصال بين جزيئات الأجسام المضادة نقطة من الأجسام المضادة الحساسة مع نقطة من عصير النبات المصاب إذا كان العصير يحتوي على نفس الفيروس نجد أن الجزيئات سوف تظهر والتفاعل يكون مرئي بدون ميكرو سكوب واختبار الإسالة يكون أكبر 100 أو 1000 مرة في الحساسية عن اختبار الترسيب الدقيق ولكنه يتطلب تزويق العصير النبات المصاب ولكي يكون التفاعل سريع يحتاج إلى كمية من مضاد الأمصال وهذا يتطلب كيماويات وإمكانيات معملية كبيرة.

2- اختيار الإليزا

تستخدم هذه الطريقة بصورة كبيرة في تحاليل المناعة و الهرمونات وكذلك الفيروسات

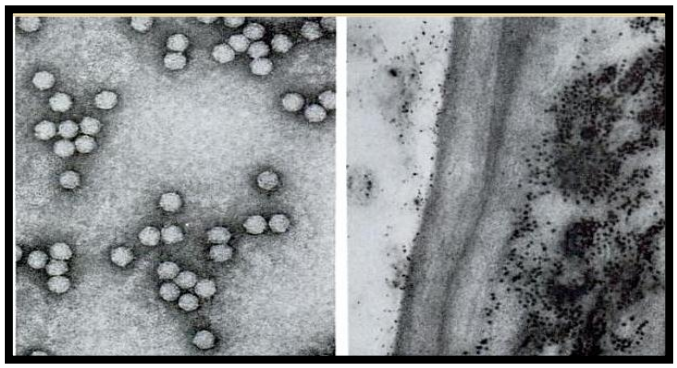
فكرة الاختبار: تعتمد فكرة هذه الطريقة على معلومة هامة في علم المناعة وهي فكرة المناعة المتخصصة والتي تتلخص في أنه عند دخول جسم غريب إلى جسم الإنسان (فيروس معين مثلا) يقوم جهاز المناعة بتكوين أجسام مضادة مناعية ضد مولدات الضد هذا الجسم الغريب وتظل موجودة في الجسم فيما يسمى الذاكرة المناعية،تكون هذه الأجسام المضادة خاصة مولد الضد الذي تكونت من أجله

فقط ومن هنا تأتي الفكرة فعندما نريد أن نبحث عن مولد الضد أو فيروس معين في عينة ما نأتي بالأجسام المضادة المتخصصة له فترتبط به والعكس صحيح.

III –4-أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا

III –4-1-فيروس التفاف الأوراق في البطاطا (PRLV)

ويطلق عليه عدة أسماء lutyo virus (Atiri G et Mith M.,2006) و يصيب جميع الأصناف يعد من أهم واخطر فيروسات البطاطا ،شكله كروي و يبلغ قطره 24 نانومتر كما هو موضح في الشكل (12) (Rossele.,1996)،يقدر الفقد في المحصول بنسبة قد تصل إلى 90% (Jayasingha U.,1993)



(Jayasingha U.,1993)

الشكل رقم (12): صورة مجهرية لفيروس التفاف الأوراق

جدول رقم (7): التصنيف العلمي للفيروس المسبب لالتفاف أوراق البطاطا

Virus	**Virus l'enroulement de la pomme de terre.**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Luteoviridal**
Genre	**Poliovirus**
Espèce	**Virus de l'enroulement de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

1-الأعراض : وتتمثل في :

تختلف حسب نوع الإصابة

الإصابة الأولية : يبدأ التفاف الأوراق العليا التفافا خفيفا حول العرق الوسطى تأخذ الورقة شكل المعلقة ثم ينتشر الالتفاف لأسفل كما هو موضح في الشكل (13)(CIP .,1979)

الإصابة الثانوية : عند زراعة درنات البطاطس المثابة يحدث التفاف الأوراق السفلى القريبة من سطح التربة ثم ينتشر إلى أعلى ويكون التفاف في درجات متفاوتة حسب السلالة والصنف ويتراوح الالتفاف من خفيف على شكل قارب إلى شكل السيجار (يحدث انطباق حافتي النصل) (حسن .،1999).

ANONYME.,2011)

الشكل رقم (13): فيروس التفاف الأوراق عن الجزء الخضري

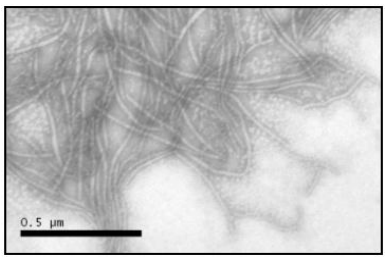
(Olivier S.,2004)

الشكل رقم (14): فيروس التفاف الأوراق على الدرنة

2-انتقال الفيروس الأخضر وهو فيرس رجعي وتحتاج الحشرة لمدة طويلة من التغذية لتستطيع نقله (لا ينتقل ميكانيكياً) .(CIP.,1979)

III –4-2- فيروس y البطاطا (PVY)

يطلق عليه عدة أسماء منها تجعد أوراق البطاطس (*Crinkle*)،poty virus y ويحتل المرتبة الثانية بعد فيروس التفاف الأوراق من حيث الأهمية(حسن.،1999) ،شكله عصوي مستقيم يبلغ طوله 740 نانومتر وقطره 11 نانومتر كما هو موضح في الشكل (15) (Rossele.,1996,Geneviéve P.,2004)، الفقد في المحصول نتيجة الإصابة بهذا الفيروس قد تصل إلى 80% (نبيل ع.،2011).



(Geneviéve P.,2004)

الشكل رقم (15): صورة مجهريه لفيروس Y

جدول رقم (8): التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ Y

Virus	**Virus Y de la pomme de terre.**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Potyviridal**
Genre	**Potyvirus**
Espèce	**Virus y de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

*وينقسم إلى ثلاث مجموعات حسب (حسن.،1999)(ANONYME.,2011)

1- مجموعة السلالات العادية مجموعة PVY .

2- مجموعة سلالات تحلل العروق أو مجموعة PVY .

3- مجموعة التخطيط المنقط أو مجموعة PVY وأكثر السلالات شيوعا هي التي من مجموعة تحلل العروق .

1-الأعراض: و تتمثل أعراض الفيروس Y في ما يلي (Hooker.,2001):

- تبرقش على الأوراق.

- ظهور نقطا ميتة على الأوراق السفلى أولا ثم تنتشر على الأوراق العليا ما هو موضح في الشكل (16) و (17) .

- تتصل المساحات الميتة ببعضها مع حدوث انحناء قمة العروق الوسطى إلى أسفل .

- تأخذ العرق الوسطى زاوية قائمة على محور الورقة (مستديرة) تنحني حوافها إلى أسفل ثم تجف الأوراق السفلى من أهم المظاهر المميزة بعض السلالات تكون نقط ميتة بالاسطوانة الوعائية .

(ANONYME.,2011)

الشكل رقم (16): أعراض الفيروس y على الجزء الخضري

(ANONYME.,2011)

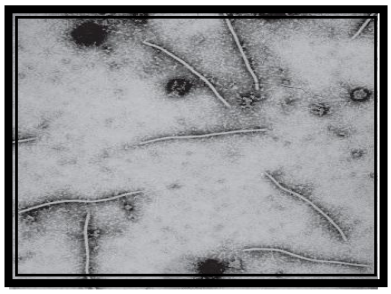
الشكل رقم (17): أعراض الفيروس y على الدرنة

2-انتقال الفيروس (أحمد ع و آخرون.،1998)

ينتقل هذا الفيروس بواسطة حشرات المن خاصة من الخوخ الأخضر تتغذى هذه الحشرة لمدة دقائق أو ثواني على كل من النبات المصاب والسليم لكي تنتقل العدوى وتنتشر في الحقل ميكانيكيا بواسطة العصير الخلوي .

III –4-3- فيروس A البطاطا (PVA)

يعرف المرض كذلك باسم التجعد أو التغضن (*Crinkle*) أو موزايك البطاطا المعتدلPoty virus A ،يشبه لحد كبير فيروس Y في أعراض الإصابة كما هو موضح في الشكل (18)(Rossele.,1996) ،ويكون الفقد في المحصول نتيجة الإصابة بهذا الفيروس بنسبة تصل إلى 80% (سيد.،2009).



(John B.,2007)

الشكل رقم (18): صورة مجهرية لفيروس A

جدول رقم (9): يوضح التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ A

Virus	**Virus A de la pomme de terre.**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Potyviridal**
Genre	**Potyvirus**
Espèce	**Virus a de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

1-الأعراض :تتمثل في ما يلي

تؤدي الإصابة بفيروس A البطاطا منفردا إلى جعل الأوراق مجعدة قليلا ، وتأخذ لون اخضر باهتا كما هو موضح في الشكل (19) ، وتصبح صغيرة الحجم ، وقد تلتف حوافها كما قد تظهر بقع متحللة في أوراق بعض الأصناف ،ويزداد ظهور أعراض الإصابة في الجو البارد الرطب ، إذا أصيبت النباتات بفيروس X مع فيروس A فإن الأوراق يظهر عليها تبرقشات و تجعدات واضحة (Duvauchelle S.,1992).

(Jaspree S et Lvedeep K.,2009)

الشكل رقم (19): أعراض الفيروس A على الجزء الخضري.

2-انتقال الفيروس(Jaspree S et Lvedeep K.,2009)

ينتقل الفيروس بواسطة من الخوخ الأخضر ومن البطاطا ، وعديد من أنواع المن الأخرى.

III –4-4- فيروسات الموزاييك

III –4-4-1- فيروس X البطاطا (PVX)

يعرف كذلك باسم الفيروس الكامن Latent virus و Potex virus x كما يوضح الجدول(10) ،شكله خيطي (515*13 نانومتر) وليس لهذا الفيروس –إن وجد منفردا-أهمية كبيرة ،ولكن خطورته تظهر إذا تواجد معه في نفس النبات فيرس y البطاطا ،يسبب نقص في المحصول يقدر بأكثر من 10% (علبي م و حسان ب.،1997)

جدول رقم (10): التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ X

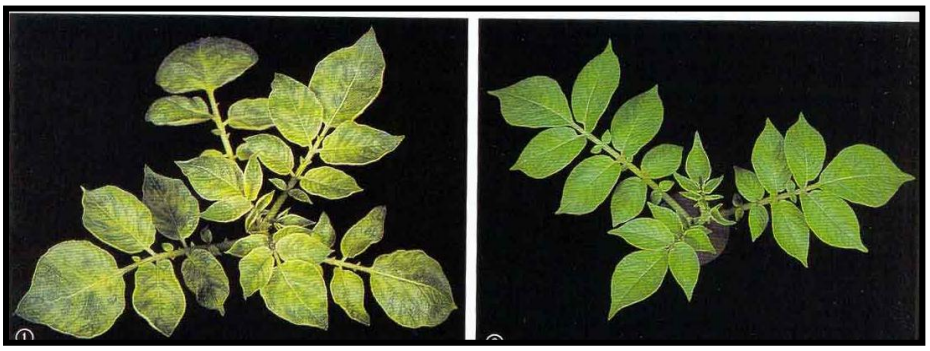
Virus	**Virus X de la pomme de terre.**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Alphaflexiviridal**
Genre	**Potexvirus**
Espèce	**Virus x de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

1-الأعراض: نميز أعراض فيروس x في :

-تظهر الإصابة بالفيروس في الجو البارد على صورة موزاييك مصحوب بتجعد على سطح الورقة ،ولكن هذه الأعراض تختفي عند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة شدة الاضاءة كما هو موضح في الشكل (20). وإذا قطعت ساق النبات طوليا قد يلاحظ فيها تحلل في أنسجة اللحاء (علبي م و حسان ب.،1997).

-وفي الإصابات الشديدة يحدث تحلل في الوريقات على صورة نقط صغيرة ،أو تحلل في العروق ،وقد يكون التحلل في قمة النبات وقد يمتد على شكل خطوط في أعناق الأوراق و في الساق ،ولكن لا تموت النباتات المصابة (Radtke R.,1997).



(John B.,2007)

الشكل رقم (20): أعراض الفيروس X على الجزء الخضري

2-انتقال الفيروس

العصير الخلوي عن طريق تلامس النباتات (الرياح – العمليات الزراعية) لا ينتقل بواسطة الحشرات ينتقل عن طريق سكاكين تجزئة الدرنات(Rossele.,1996) .

III –4-4-2- فيروس S البطاطا (PVS)

يعرف أيضا Carla virus s كما هو موضح في الجدول (11) ،شكله عصوي ،ويكون تأثير هذا الفيروس بصورة قليلة على محصول البطاطا(حسن أ.،1999).

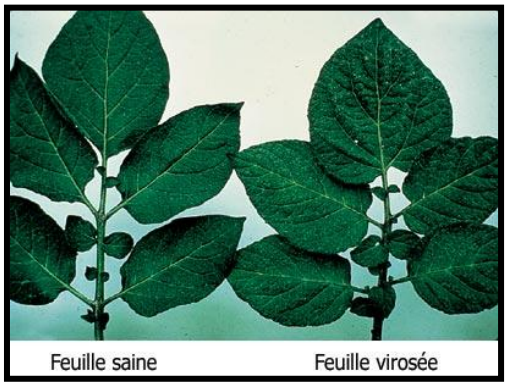
جدول رقم (11): التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ S

Virus	**Virus S de la pomme de terre**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Betaflexiviridal**
Genre	**Carlavirus**
Espèce	**Virus s de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

1-الأعراضتتمثل أعراض الفيروس S حسب (Dunauchelle S.,1992):

من أهم أعراض الإصابة بفيروس S البطاطا أن النمو النباتي يصبح أقل اندماجا عن المعتاد . وعندما تتقدم النباتات في العمر تتجعد الأوراق القمية وتنحني للأسفل كما ترتخي السيقان كم هو موضح في الشكل(21)، و يصاحب هذه الأعراض أحيانا ظهور تبرقش خفيف و تموجات بسيطة في الأوراق في بعض الأصناف ويظهر في أصناف أخرى لون برونزي على السطح السفلي للأوراق وتتحلل بعض أنسجة الورقة كما يقل قليلا حجم الدرنات.



(ANONYME.,2011)

الشكل رقم (21): أعراض الفيروس S على الجزء الخضري

2-انتقال الفيروس: ينتقل الفيروس ميكانيكيا(Gabriel W.,1988)

III –4-4-3- فيروس Mالبطاطا (PVM)

يطلق عليه أسماء كثيرة منها Potato parcrinkle virus وهو أقل شيوعا من الفيروسات S- X- Y ،فيروس M البطاطا **(Atiri G et Mith M.,2006)**.

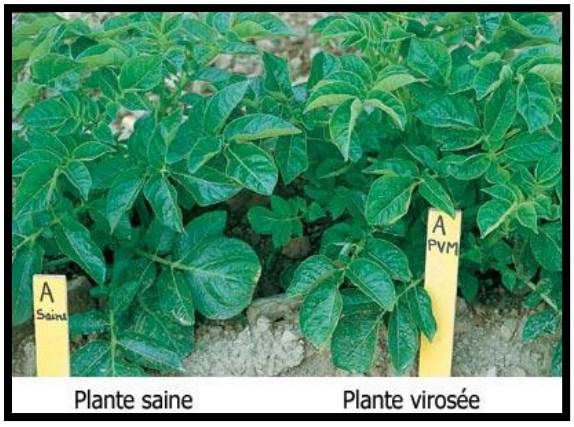
جدول رقم (12): التصنيف العلمي للفيروس المسبب لـ M

Virus	**Virus M de la pomme de terre**
Type	**Virus**
Groupe	**Group IV**
Famille	**Betaflexiviridal**
Genre	**Carlavirus**
Espèce	**Virus M de la pomme de terre**

(Atiri G et Mith M.,2006)

1-الأعراض: تتمثل في مايلي :

من أهم أعراض الإصابة بالفيروس ظهور مساحات مصفرة بالأوراق و تموجات في حوافها كما في الشكل (22)،واصفرار بين العروق ،و شفافية في العروق وبقع متحللة وتخطيط في السيقان (نبيل ع.،2011).



(ANONYME.,2011)

الشكل رقم (22): أعراض الفيروس Mعلى الجزء الخضري

2-انتقال الفيروس

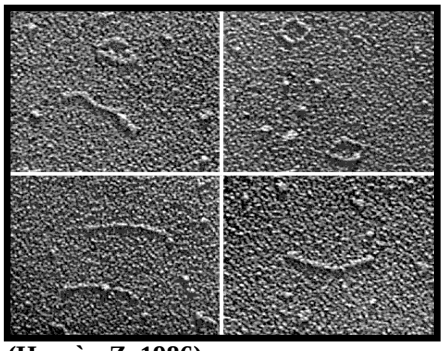
ينتقل الفيروس ميكانيكيا ،كما تنتقل بعض سلالاته بواسطة حشرة من الخوخ الأخضر و ذلك بعد 2_3 أيام من تغذيتها على النباتات المصابة(Rossele.,1996,Geneviéve P.,2004).

الفرويدات (عبد العزيز أ.،2010)

هي جسيمات أصغر حجما من الفيروسات و تسبب عددا من أمراض النباتات الهامة مثل الدرنة المغزلية في البطاطا و كان يعتقد أنها فيروسات صغيرة ولكن ثبت أنها تتكون من جزيئات صغيرة و ليس لها غطاء بروتيني.

III –4-5- فرويد الدرنة المغزليه Spindle tuber Viroid

يسبب فيرويد الدرنة المغزلية *Spindle Tuber* Viroid مرض الدرنة المغزلية و الفيرويد ARN حر ، وليس ADN ذا غلاف بروتيني كالفيروسات ، وهو ينتشر في أمريكا الشمالية ، ودول الإتحاد السوفياتي وجنوب إفريقيا (Rossele.,1996).



(Humàn Z.,1986)

الشكل رقم (23): صورة مجهريه لفرويد الدرنة المغزلية

1-الأعراض: تتمثل الأعراض كالتالي :(Jaspree S et Lvedeep K.,2009)

-من أهم أعراض الإصابة على الأوراق أنها تكون أكثر اخضرارا بدرجة بسيطة كما يبين الشكل (24)، كما يحدث التواء في الوريقات وتكون زاوية تفرعات الساق أكثر حدة ، تزداد الأعراض ظهورا في الحرارة العالية ، وقد تختفي في الحرارة المنخفضة.

-يأخذ الفيرويد اسمه من الأعراض التي يحدثها في الدرنات التي تبدو طويلة ومغزلية الشكل كما يبين الشكل(25) ، ومدببة من أحد طرفيها أو من كليهما ، وتكون عيون الدرنات المصابة أكثر عددا وأكثر وضوحا ولها "حواجب "بارزة ، ويكون جلد الدرنات الحمراء بطبيعتها أكثر احمرارا.

(John B.,2007)

الشكل رقم (24): أعراض فرويد الدرنة المغزلية على الجزء الخضري

(John B.,2007)

الشكل رقم (25): أعراض لفرويد الدرنة المغزلية على الدرنات

2-انتقال الفيرويد (Rossele.,1996,Geneviéve P.,2004).

ينتقل الفيرويد ميكانيكيا بسهولة بكل الوسائل التي يتم من خلالها تداول درنات ونباتات البطاطا , كما ينتقل بواسطة نوعي المن *Myzus persicae –Macrosiphum euphorbiae* على قلم الحشرة وربما بواسطة أنواع أخرى من المن ، كما ينتقل الفيرويد بواسطة نطاطات الأعشاب *Melanoplus spp*والخنافس البرغوثية *Epitrix cucumeris-Systena taeniata* وحشرة الليجس *Lygus pratensis*ويرقات خنفساء كلورادو *Leptinotarsa decemlineata* وخنفساء الأوراق *Disonycha triangularis*كذلك ينتقل الفيرويد عن طريق حبوب اللقاح التي تنتجها نباتات مصابة وتظهر الإصابة على النباتات والدرنات التي تنتجها ، وتبلغ كفاءة انتقال الفيرويد بواسطة البذور التي تنتج على نباتات مصابة 28.6% .

III – 5- مكافحة الفيروسات لخصت في مايلي حسب (عبد العزيز أ.،2010):

*مكافحة الحشائش التي قد تكون عائلا للفيروس.

*التخلص من النباتات المصابة بمجرد اكتشافها .

*يفيد الحصاد المبكر لحقول إنتاج التقاوي وفي خفض نسبة لإصابة بالفيروس.

*زراعة الأصناف المقاومة للفيروس.

*استعمال تقاوي معتمدة خالية من الفيروس في الزراعة:

تعتبر نوعية التقاوي المستخدمة في الزراعة من أهم العوامل الرئيسة التي تحدد إنتاجية محصول البطاطا ونقصد بالنوعية الصفات التي تؤثر في الإنتاجية مثل الصنف المزروع والحالة الصحية و الفيسيولوجية للتقاوي وغيرها.

1- مكافحة حشرة المن :

(John B.,2007)

الشكل رقم (26): حشرة المن

2.1- تعريف حشرة المن (داود أ.، 1995)

وهي نوع من الأنواع الناقلة للأمراض الفيروسية ،وتوجد عدة أنواع التي تهاجم النباتات الخضراء مثل من القطن ومن الخوخ الأخضر ،و كذلك تختلف أشكال المن للنوع الواحد لأشكال مجنحة أو غير مجنحة كما هو موضح في الشكل (26)،كثيرة الانتشار ،و متعددة العوائل طولها من 1.4 مم إلى 2.5 مم ،لونها أخضر فاتح إلى لامع وتحمل أرجل الحشرة المجنحة اللون الأسود ،وعلى العموم يتواجد المن بكل الزراعات خلال الفترة الربيعية ،حيث تظهر هذه الحشرة في تعداد معتبر وتعمل على امتصاص العصارة و إفراز التوكسينات تسبب في انكماش الأوراق المصابة ،و ضمور البراعم.

تبدأ المكافحة الكيميائية للمن– لمنع انتشار فيروسات–عندما يصل عدد أفراد غير المجنحة للحشرة في الأوراق السفلى للنبات إلى10 أفراد /100ورقة في الأصناف القابلة للإصابة. و100/300ورقة في الأصناف العالية المقاومة.

ويستعمل في مكافحة المن في بداية حياة النباتات المبيدات الجهازية التي تضاف عن طريق التربة أو مع مياه الري ،كما قد ترش النبتات بالمبيدات الجهازية مكافحة فعالة للمن وبعض الحشرات الأخرى لمدة لا تقل عن 6-7أسابيع .

IV- مقاومة الأمراض النباتية والوقاية منها

تعتبر مقاومة الأمراض النباتية والوقاية منها من الطرق والوسائل المهمة جدا لحماية النبات وزيادة وتحسين الإنتاج النباتي وتختلف طرق وحماية النباتات من الأمراض النباتية باختلاف النباتات واختلاف المسبب المرضي وكذلك باختلاف الزمان والمكان ولكن هناك عدة طبق عامة لمقاومة الأمراض النباتية وهي (داود أ 1995)(John.,B2007، Vinnot B 1963).

1) الطرق التشريعية: Regulatarymethodes

2) الحجر الزراعيQuarantina–تفتيش الحقول Inspeationfield

3) الطرق الزراعية Cultural methodsالقضاء على العائل النباتي Host eradicationالدورة الزراعية Corprotationالنظافة أو التخلص من مصادر العدوى Sanitation تحسين ظروف النمو Improvement of growing condition

4) الطرق الحيوية Biologicalmethods الأصناف المقاومة Resistentvariety الحماية بالتقاطع أو التحفيز للمقاومة Cross protection التضاد Antagenisim

5) الطرق الفيزيائية Physicalmethods استخدام الحرارة المرتفعة High temperature البشرة الشمسية Solarpasturiegeation

استخدام الأشعة Radition استخدام الحرارة المنخفضة Lowtemperature

6) الطرق الكيميائية chemicalmethods(JASPREET SET LOVE DEEP:2009) تعتبر الطرق الكيميائية أكثر الطرق استعمالا حيث تعمل المواد الكيميائية المستعملة على حماية النبات من الإصابة المحتملة فقط غير أنها غير قابلة على إيقاف الإصابة من قبل النبات،بعض أنواع المبيدات الكيمائية

- المركبات النحاسية،خليط بوردكس.
- مركبات الكبريت .
- مركبات الزئبق .
- مركبات البنزين.
- منظمات النمو.

الجانب العملي

الفصل الأول: الطرق و الوسائل

1/طريقة العمل
2/طريقة التشخيص
3/تعيين الأمراض في الأشجار
4/تعيين الأمراض في الحقل

1/ طرق العمل

1.1/ الزيارات الحقلية

تمتاز ولاية الوادي بالأراضي الرملية،وهي من أهم الأراضي المناسبة لزراعة البطاطا،حيث اعتمدنا في دراستنا على أربع مناطق مختلفة (الوادي،واد العلندة،الدبيلة،ورماس)في أوقات مختلفة فكانت تواريخ الزيارات كالتالي:

- الوادي في:2013/04/16
- واد العلندة في:2013/04/05
- الدبيلة في:2013/04/13
- ورماس في 2013/04/13

إذ أن الأصناف المزروعة صنف سبونتا لانتشار زراعتها بالمنطقة وصنف كيرودا لأنها من أكثر الأصناف التي تزرع.

2.1/ أخذ المعلومات

1.2.1/ظروف الحقل

لمعرفة حالة الحقل وخصائصه والمعاملات المطبقة علة المحصول قمنا بتوجيه أسئلة إلى فلاحي الحقول والمتمثلة في: نوع التربة، عمر المزرعة، صنف البطاطا، أصل صنف البطاطا، عدد مرات الزرع، الدورة الزراعية، نوع الأسمدة، عدد مرات التسميد، وجود الأعشاب الضارة، معالجة الأعشاب الضارة، الحماية الحقلية، طريقة الري.

2/طريقة التشخيص

اعتمدنا في تشخيص الأمراض الفيروسية على الأعراض المرئية في الحقل لأن معظم فيروسات البطاطا تعطي أعراض على النباتات المصابة وكذلك على الدرنات ولأن الاعراض المرئية في الحقل تكون واضحة و لا تحتاج إلى إمكانيات علمية إذ يلاحظ على النبات المصابة في الحقل الأعراض الفيروسية التالية:

1.2 / أعراض الفيروس *y*

تتمثل أعراض فيروس Y البطاطا في :

تحلل العروق، تبرقش خفيف، نقص النمو الخضري، تجعد الأوراق وسهولة تقصفها، تجعد وتشوه الأوراق الحديثة مصحوبة بتبرقش أحيانا ، سهولة تقصف الأوراق والأعناق، ظهور خطوط رفيعة متحللة على السيقان والأوراق والسطح السفلي للأوراق ، موت الأوراق تدريجيا مع تقدم عمر النبات، بقع بنية باهتة ذات مركز أسود و صغر حجم الدرنات.

Yالشكل رقم(27):يبين عرض الفيروس

2.2/ أعراض الفيروسx

تتمثل أعراض فيروس X البطاطا في :

تبرقش مع تجعد الورقة، تحلل الوريقات على صور نقط صغيرة أو تحلل العروق أو بين العروق و موت قمة النباتات المصابة.

الشكل رقم(28):يبين عرض الفيروس X

3.2/ أعراض الفيروس A

تتمثل أعراض فيروس A البطاطا في :

تجعد قليل للأوراق، لون أخضر باهت على الأوراق، صغر حجم الأوراق، تبرقش بصورة خفيفة و بقع متحللة في الأوراق.

الشكل رقم(29):يبين عرض الفيروس A

4.2/ أعراض الفيروس M

تتمثل أعراض فيروس M البطاطا في :

- ظهور مساحات مصفرة في الأوراق، تموج الأوراق في حوافها، شفافية في العروق، اصفرار بين العروق و تخطيط في السيقان.

الشكل رقم(30):يبين عرض الفيروس M

5.2/أعراض فيروسS

تتمثل أعراض فيروس S البطاطا في :

- موت الأوراق تدرجيا مع تقدم عمر النبات، تجعد الأوراق القمية وانحنائها للأسفل، ارتخاء السيقان، تموج الأوراق، ظهور اللون البرنزي على السطح السفلي للأوراق، صغر حجم الدرنات و نقص النمو الخضري.

الشكل رقم(31):يبين عرض الفيروس S

6.2/ أعراض فيروس التفاف الأوراق

تتمثل أعراض هذا الفيروس في :

نقص النمو الخضري ، صغر حجم الدرنات، الأوراق العليا شاحبة مع التفاف حوافها و اكتساب الأوراق السفلى ملمسا جلديا مع سهولة تقصفها والتفافها إلى الأعلى.

الشكل رقم(32):يبين عرض فيروس التفاف الأوراق

7.2/ أعراض الفيرويد

يتمثل في :

– الدرنة طويلة ومغزلية الشكل ومدببة من احد طرفيها أو من كليهما

3/تعيين الأمراض في الأشجار

قمنا بتحديد الأعراض المعتمد عليها في التشخيص على مستوى كل شجرة في المنطقة

4/تعيين الأمراض في الحقل

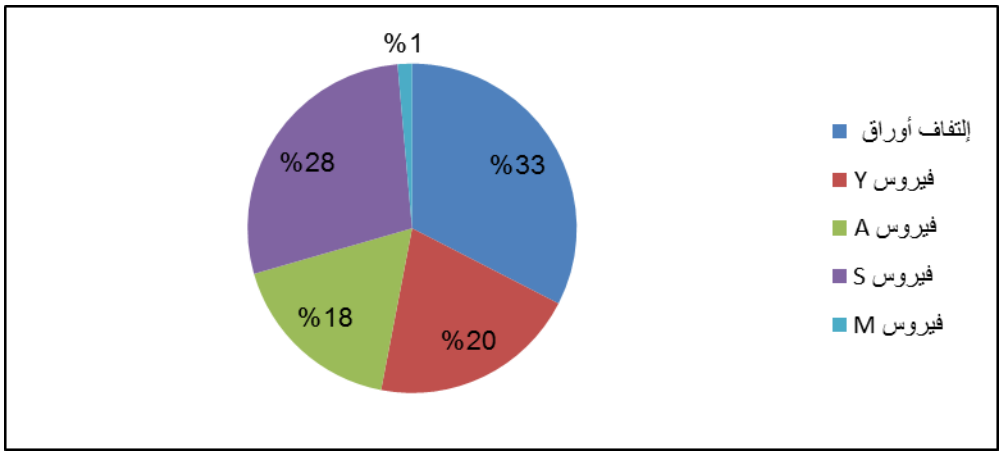
تم تعيين الأمراض في الحقل من خلال الأمراض المشخصة على مستوى الأوراق وهي مجموع الأمراض المتحصل عليها في كل منطقة.

الفصل الثاني: النتائج والمناقشة

النتائج والمناقشة
الاستنتاجات
التوصيـات

مناقشة وتحليل النتائج

أظهرت نتائج هذا البحث وجود إصابات فيروسية في مناطق مختلفة من ولاية الوادي (ورماس، واد العلندة، الدبيلة، الوادي) علي صنفين من البطاطا (سبونتا، كيرودا) كما يوضح الملحق رقم(5) ،(6) و(7)، (8)،و (9) حيث تم تشخيص الأمراض الفيروسية من خلال الأعراض الظاهرية في الحقول المذكورة، أنظر الملحق رقم (10)، (11) و، أين تباينت نسبة الإصابة بالفيروسات وانتشارها في العينات النباتية في الحقول الأربعة كما هو موضح في الشكل رقم (33).

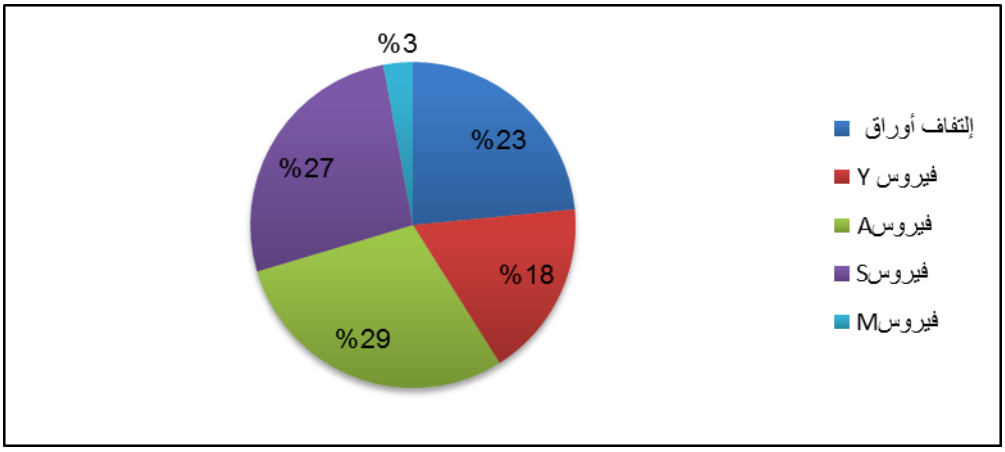


الشكل رقم (33): نسب الإصابة الفيروسات في الحقول الأربعة.

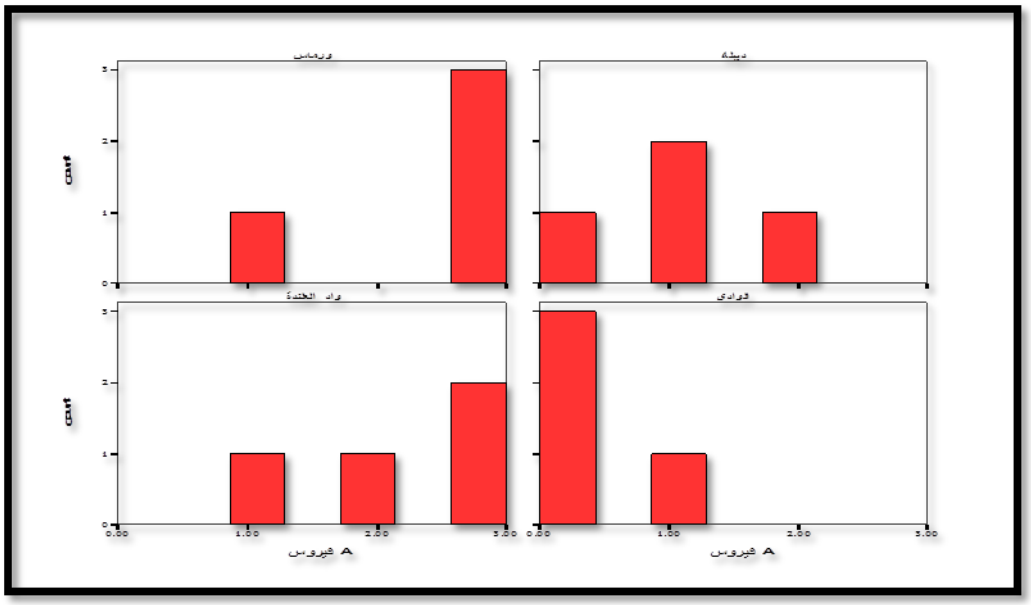
بينت نتائج الشكل (33) سيادة أعراض الفيروسات التالية في الحقول الأربعة: فيروس التفاف الأوراق بنسبة 32.6 % ، فيروس البطاطا S بنسبة 28.1% ، فيروس البطاطا Y بنسبة 20.57 % ،و فيروس اليطاطا A بنسبة 17.54% ، والتي تعرف بأنها تنتقل بواسطة حشرات المن(Beenster.,1987). كما سجلت النتائج ظهور فيروس البطاطا M بنسبة قليلة 1.41% .

- نسبة الإصابة الفيروسية في حقل ورماس:

من خلال نتائج الشكل (34) و (35) تم تدوين تغلب فيروس البطاطا A بنسبة 29,41% في حقل منطقة ورماس هذا راجع إلى صنف البطاطا المزروع سبونتا فهي أكثر حساسية للإصابة الفيروسية من الأصناف الأخرى مثل الكيرودا، كما توصل إليه شيحاوي (2009).



الشكل رقم(34) : نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل ورماس



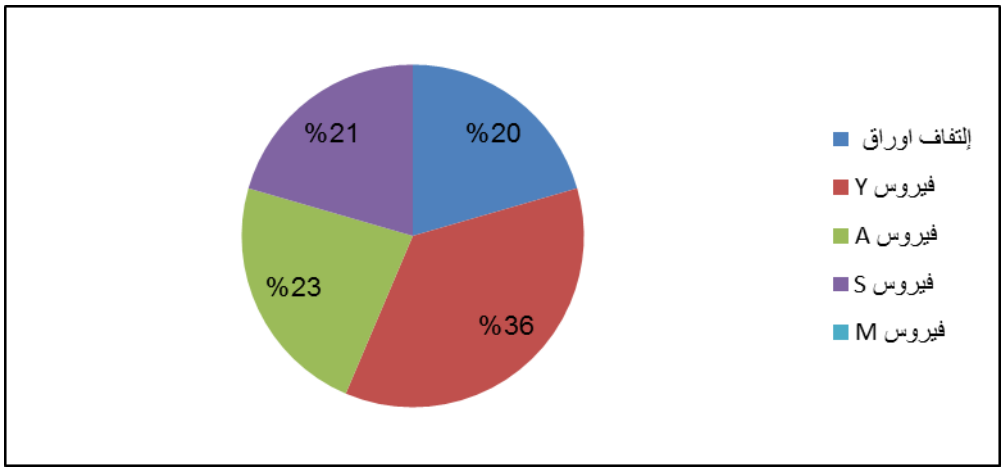
الشكل رقم (35) نسبة إصابة الفيروس A في الحقول الأربعة.

- **نسبة الإصابة الفيروسية في حقل منطقة واد العلندة:**

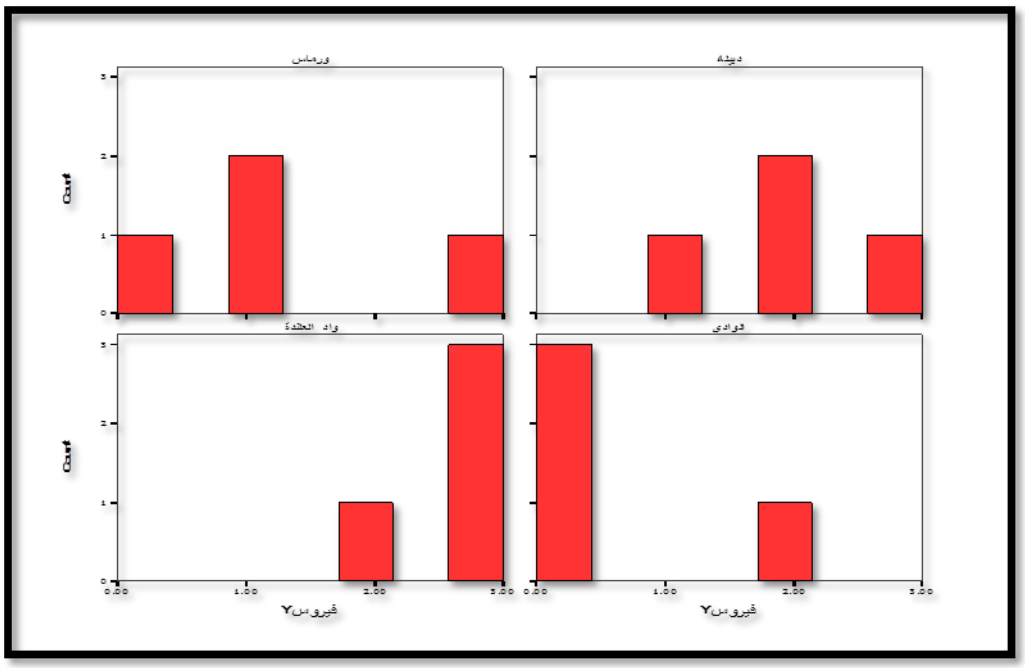
أوضحت نتائج الشكل رقم (36) و (37) تفوق فيروس البطاطاY بنسبة 35.89% في حقل منطقة واد العلندة ، يرجع السبب إلي نوع الأسمدة المستعملة وعدد مرات التسميد فمن خلال المعلومات التي أخذناها من الفلاحين وجدنا استعمال الفلاح في حقل منطقة واد العلندة الأسمدة العضوية مرة واحدة في 67 يوم على عكس الفلاح في حقل منطقة الوادي استعمل الأسمدة العضوية والكيميائية مرتين في 62 يوم كما بين مجيد ح (2010) .

ومن خلال زيارتنا الحقلية لاحظنا عدم توفر الحماية الحقلية كمصدات الرياح في حقل واد العلندة مقارنة بالحقول الأخرى والتي تقوم بحماية النبات من التأثير الميكانيكي المباشر للرياح على النباتات والمحاصيل

الزراعية المختلفة والمتمثلة باقتلاع وكسر أفرعها وسقوط أزهارها وثمارها مما يؤدي إلى خسائر مادية ولقد أثبتت فيه التجارب في كثير من الدول بان مصدات الرياح تزيد نسبة المحصول50% كما استنتج الحراجي ف(2010).



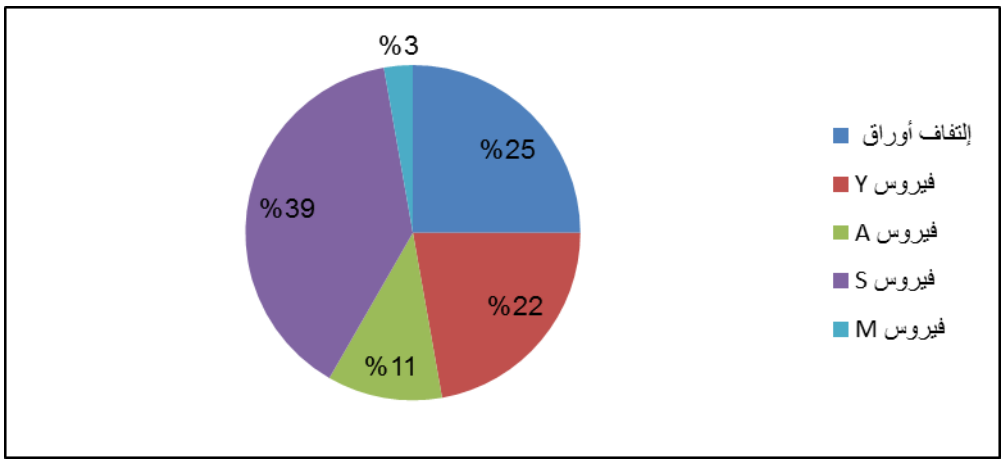
الشكل رقم (36): نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل واد العلندة.



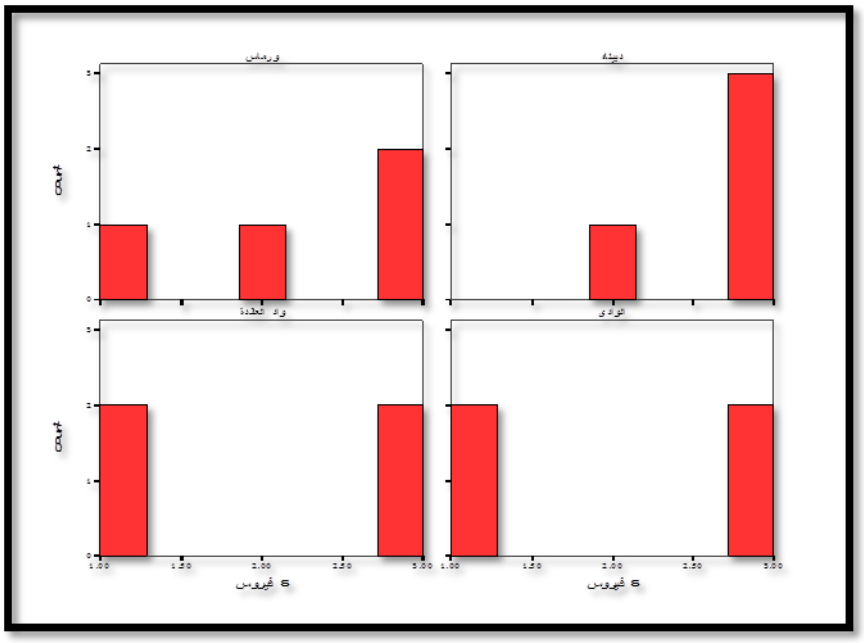
الشكل رقم (37): نسبة الإصابة بالفيروس Y في الحقول الأربعة.

- **نسبة الإصابة الفيروسية في حقل منطقة الدبيلة:**

أظهرت نتائج الشكل (38) و (39) سيادة فيروس البطاطا S بنسبة 37,87% في منطقة الدبيلة ، هذا يعود إلي عمر محصول البطاطا إذا أن إصابة نبات البطاطا بالأمراض تكون في المراحل الأخيرة ، حيث سجلنا من خلال أسئلة الفلاحين أن عمر المحصول في حقل الدبيلة 93 يوم مقارنة مع حقل منطقة الوادي 62 يوم أين سجلنا أقل نسبة إصابة ، كما أظهرت Himour (2006).



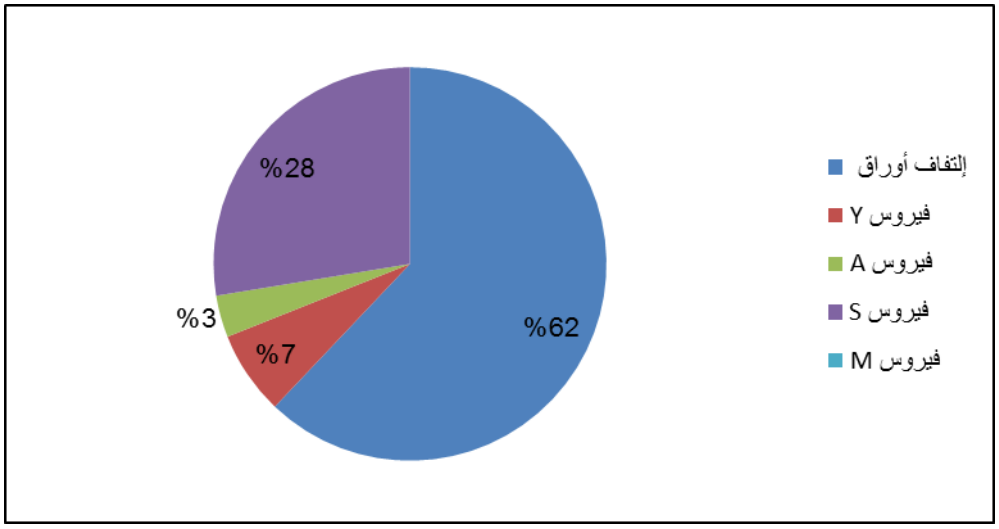
الشكل (38) : يوضح نسبة الإصابة بالفيروسات في حقل الدبيلة



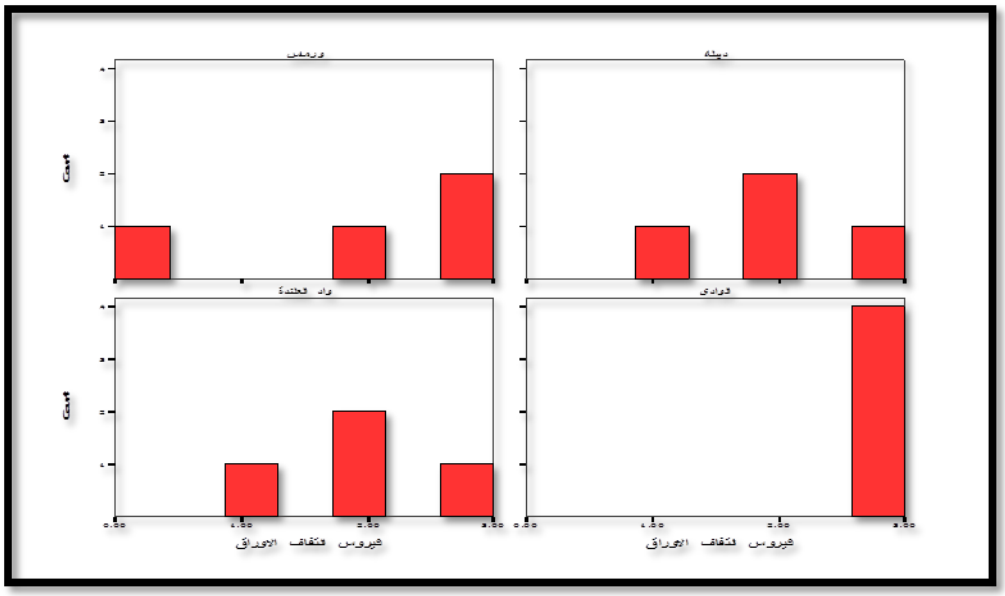
الشكل رقم (39): نسب الإصابة بالفيروس S في الحقول الأربعة.

- نسبة الإصابة الفيروسية في حقل منطقة الوادي:

يضح الشكل رقم (40) و (41) سيادة فيروس التفاف الأوراق بنسبة 62,06% في حقل منطقة الوادي ، ينتقل بواسطة من الخوخ الأخضر وهو فيرس رجعي تحتاج الحشرة لمدة طويله من التغذية لتستطيع نقله، لا ينتقل ميكانيكياً ،كما بينت النتائج المتحصل عليها أن حقل منطقة الوادي أقل إصابة من الحقول الأخرى ، هذا راجع لكون الفلاح قد استخدم الأسمدة العضوية والكيميائية، مرتين، ولتوفر الحماية الحقلية كمصدات الرياح.



الشكل رقم (40): نسب الإصابة بالفيروسات في حقل الوادي .



الشكل رقم (41): نسبة الإصابة بفيروس التفاف الأوراق في الحقول الأربعة.

وتشير نتائج البحث عموما إلي سيادة فيروس البطاطا A ، فيروس التفاف الأوراق ,فيروس البطاطاS . وفيروس البطاطاY .في جميع الحقول المدروسة ،ويبقى الاحتمال قائما بزيادة انتشارهم وارتفاع نسبة الإصابة بهم بسبب تكاثر حشرة المن مما سيؤدي إلي خسائر اقتصادية كبيرة.

الاستنتاجات

توَجت دراستنا لمجموعة من الاستنتاجات:

- يصاب نبات البطاطا بالعديد من الأمراض الفيروسية.
- فيروس التفاف أوراق البطاطا (pLRV)وفيروس(PVS) من أكثر الفيروسات انتشارا في ولاية الوادي.
- تختلف درجة الإصابة بالفيروسات بحسب صنف البطاطا المزروع وموقع الحقل وقدم التربة (عمرها)،كما أن خدمة التربة كعملية الحرث تؤثر في ذلك .
- استعمال الأسمدة الكيميائية المناسبة يقلل من خطر الإصابة بالفيروسات .
- تستعمل مصدات الرياح كوسيلة لحماية الحقل (المحصول).
- استعمال طريقة الري بالتقطير تقلل من احتمال إمكانية إصابة المحصول على عكس طريقة الري بالرش.

التوصيات

للحصول على منتوج جيد كما ونوعيا ينصح بإتباع التوصيات التالية:

- استعمال مبيدات حشرية لمكافحة حشرة المَن لأنها تعتبر أهم أسباب انتقال الأمراض. الفيروسية وذلك عن طريق إضافتها في التربة أو مع مياه مثل: ابكاتين Ekatin – أفوكس Aphox– مالاثيون Maiathion 60.
- توفير الحماية للحقل مثل استخدام مصدات الرياح التي تقوم بالتأثير الميكانيكي المباشر على محصول نبات البطاطا.
- معالجة البطاطا في دورة يتوفر معها المادة العضوية والعناصر الغذائية بالأرض مع توفر الفترة اللازمة لخدمة المحصول بما يتوفر معه مقاومة الحشائش والأمراض
- الاعتماد على طرقة الري بالتقطير لأنها أكثر فائدة مقارنة بطريقة الرش
- اختيار نوع الأسمدة وذلك بإجراء تحاليل للتربة لمعرفة مكوناتها وبالتالي ما تحتاجه من أسمدة.
- انتخاب التقاوي الجيدة للزراعة للحصول على مردود عالي الكمية والجودة.

الخاتمة

الخاتمة

أدت زيادة عدد السكان في العالم إلى زيادة الطلب على الغذاء، وهذا ما جعل الاهتمام الكبير بزراعة المحاصيل الغذائية بالإضافة إلى رفع الإنتاجية لتحقيق الاكتفاء الذاتي وسد الحاجيات الغذائية.

تحتل البطاطا أهمية بالغة في كثير من الدول، حيث يحتل هذا المحصول المرتبة الرابعة بعد القمح والذرة والأرز في العالم.

ونظرا لاشتهار منطقة وادي سوف بزراعة البطاطا التي تحتل المرتبة الاولى في قائمة المحاصيل الحقلية، ونظرا لأهمية هذا المحصول وتزايد الحاجة إلى طلبه جعل الباحثين يقفون عند أهم الأمراض والآفات الزراعية التي تصيب محصول البطاطا و من أهمها الأمراض الفيروسية التي تعتبر أحد أهم الآفات الزراعية بسبب انتشارها الواسع والخسائر الاقتصادية التي تسببها ولكونها أحد أهم الأسباب وراء تدني الإنتاجية لمحصول البطاطا.

لذا ارتأينا أن نقوم بدراسة لأهم الفيروسات التي تصيب نبات البطاطا لولاية الوادي وكذا نسب حدوثها وطرق انتشارها ومن ثم كيفية مكافحتها، وذلك بزيارة أربع مناطق مختلفة من الوادي (ورماس، واد العلندة، الدبيلة، الوادي)، حيث اعتمدنا في تشخيص هذه الأمراض على طريقة الأعراض المرئية في الحقل.

وأظهرت النتائج إصابة محصول البطاطا بالفيروسات التالية على الترتيب فيروس التفاف الأوراق ، فيروس Y ، فيروس S ، فيروس A وبنسبة قليلة فيروس M حيث كانت نسبة الإصابة بهذه الفيروسات مختلفة ومتباينة حسب صنف البطاطا (سبونتا، كيرودا) وموقع الحقل والظروف البيئية المتواجد به.

المراجع

المراجـــــــع:

✓ الكتب:

1) أحمد ع وآخرون.، (1998)- زراعة وانتاج البطاطس،30ص.

2) أحمد،ع1989-البطاطا-القاهرة الدار العربية للنشر والتوزيع.

3) أرجربوس.، (1994)- أمراض النبات، المكتبة الأكاديمية، مصر.

4) حسن أ.، (1989)-البطاطا، جامعة القاهرة الدر العربية للنشر والتوزيع مدينة نصر.

5) حسن أ.، (1999) -البطاطا جامعة القاهرة الدر العربية للنشر والتوزيع مدينة نصر.

6) حمادي ف و مشعل ج.،(1989)-انتاج الخضر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد،العراق،146 ص.

7) داوود أوشان.،(1995)- الترشيد في صحة النبات. دار النصر للنشر والتوزيع الحجار عنابة، المطبعة الجزائرية للمجلات والجرائد،بوزريعة،208ص.

8) رياض أو نديم أ.،(2010)-المرشد التطبيقي في مكافحة الآفات الزراعية .دارالبازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان ،الأردن، 758ص.

9) سيد فتحي السيد.،(2008)-تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الدافئة في الأراضي الصحراوية. الطبعة الأولى، المكتبة المصرية3، شارع أحمد ذو الفقار لوان، الاسكندرية، ص 524-532.

10) سيد فتحي السيد.،(2009)-تكنولوجيا إنتاج خضر المواسم الباردة في الأراضي الصحراوية الطبعة الأولى، المكتبة المصرية،773ص.

11) عبد العزيز م.،(2010)-أمراض النبات الأمراض الفطرية. دائرة المكتبة الوطنية، المطبعة الأولى 2010، دار الدجلة المملكة الأردنية الهاشمية، عمان شارع الملك حسين، مجمع الفحيص التجاري، 329ص.

12) محمد أ.،(2006)–المرشد الزراعي في زراعة وانتاج البطاطا. مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع والتصدير ،مصر الجديدة ،القاهرة.

✓ **التقـــاريـــــر:**

1) أحمد م.،(2007) –أمراض البطاطس الفيروسية.

2) أمين ع وأم التقى ع.،(2011)– التعرف على أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في سوريا. مجلة 166 وقاية النبات العربية المجلد 29– العدد 2.

3) ايشو ك وآخرون.،(2009)–تأثير مستويات مختلفة من السماد الآزوتي والمركب في نمو محصول والإنتاجية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد 25 العدد1.

4) الجدوى ع.،(2011)–كفاءة استخدام المياه تحت التسميد المعدني والحيوي. العضوي للبطاطا، مجلة العلوم الزراعية العراقية، عدد خاص 138–143.

5) حامد أ، (2012)– زراعة وإنتاج البطاطس.

6) الحراجي ف.،(2010)– مصدات الرياح. شبكة المعرفة الريفية.

7) حمادي ف.،(1986)–تأثير موعد إضافة الأسمدة على النمو حاصل البطاطا. مجلة زانكو، المجلد 4 العدد 1، ص 35–31.

8) ربيع أ.،(2010)– مبادئ تشخيص الأمراض الفيروسية.

9) الزعبي م وآخرون.،(2007) دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في إنتاجية نبات البطاطا وفي بعض خواص التربة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد العدد 2.

10)سيد ح.، (2012) –البطاطس وفوائدها الغذائية التي لا يعرفها الكثيرون. مؤسسة الأهرام.

11)علي م وحسان ر.،(1997)–إنتاج محاصيل الخضر. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة–سوريا 13ص.

12) غرغوط ب.،(2011) -زراعة البطاطس. 22 ص .

13)مجيد ح.،(2010)-تأثير الرش بالمغذي العضوي Vitorg في نمو ومكونات حاصل البطاطا. قسم بستنة كلية الزراعة ،جامعة بغداد، مجلة العلوم الزراعية العراقية العدد4.

14)محمد ع.،(2011)-محصول البطاطا للمركز الوطني للبحث و الارشاد الزراعي.

15)مديرية المصالح الفلاحية بالوادي.،(2013) (DSA.،2013).

16)مصباح ج.،(2011)- الملديو مرض خطير يصيب مزارع البطاطا.

17)نبيل ع.،(2011)- عزل وتشخيص مواد مناعية تضادية لفيروس البطاطا واي. قسم وقاية النبات ، جامعة الموصل، مجلة علوم الرافدين، المجلد 22 العدد4.

✓ **المذكـــــرات:**

1) خالد ث،(2007)-محصول البطاطس. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، قسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، السعودية.

2) خنيفي ل.،(2008)-دراسة تأثير الإجهاد الأسموزي المحدث اصطناعيا في الظروف المخبرية على نمو براعم درنات ستة أصناف البطاطا *Solanumtuberasum*.

3) الشيحاوي ف.،(2009)-دراسة العلاقة المتبادلة بين الصفات المرفوفيزيولوجية الإنتاجية لعدة أصناف من محصول البطاطا عند مستويات مختلفة من الرطوبة. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في الهندسة الزراعية، جامعة البعث.

4) صادق ف.،(2007)- دراسة أهمية بعض حشرات التربة في أحداث أضرار لدرنات البطاطا ومكافحتها كيميائيا. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير،93 ص.

5) طارق أ.،(1997)–تأثير مثبط النمو الحشري Match على عثة درنات البطاطا *pththorimalaoperculella* وحفار ساق الذرة(*sesamiacretica (lea*). مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد 92ص.

6) عبد الله د.،(2006)– التقاوي وأهميتها في تطور القطاع الزراعي.29ص.

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في البيولوجيا تخصص فسيولوجيا النبات البيئية

7) موسى أو ناجي.،(2010)–أمراض النبات، كلية الزراعة.

المراجع باللغة الأجنبية :

1) Anonyme .,(2001)-La Valcure nutritionnelle.Inftituts intenatinal food policy de pomme de terre :htt//www.IFPRI.egiar.org.

2) Anonyme .,(2007)- Pomme de Terre en Afrique.

3) Anonyme.,(2011) _Les maladies et les ravageurs de la pomme de terre.

4) Anonyme.,(2011) _www.plantde pomme de terre org/pages/maladies/virus.

5) Anonyme.,(2006) – Kena on line.net/ page/1754.

6) Anonyme.,(2008) – Kena on line.com/users/esnaziz.

7) Autarik M et Maharag R .,(2005)_Gentic improvement of solanaceous corops.Volume I Potato,479p.

8) Beemster .A.B.R and J.K de bokx .,(1987)_ Survey of properties and symptoms. Pages 84-113 in Viruses of potato and seed potato production .J.A de Bokx and J.P.H vander want (eds) Wageningen Netherlands: PUDOC.

9) Centre Internationnal de la pomme de terre.,(1979)_Les maladies de la pomme de terre.Lima_peru,70p.

10) Département Fédéral de l économie DFE statin de recherche agroscope changins – Wadensioil ACW. Culture et herbages.

11) DSA.,(2012) _Les maladie de la pomme de terre.

12) Dunauchelle S . , (1992)-Les maladies virales de la pomme de terre. 420p.

13) Hooker-w.,(2001) – compendium de la pomme de terre.

14) htt://www.potato (2008).,org/Fr/monde/afrique.html.

15) Human Z ,.(1986)_Systéme botany and morphology of the potato technical information bulletin G International potato cente,Lima_peru.

16) Jaspreet s et love dee P.,(2009)_Adances in patato chenmistry and technology.first edition 2009, copyright 2009 El sevier Inc Affrights reserved ,p509.

17) Jayasinghe U .,(1993)_ Le Virus de l enroulement de la Pomme de terre PLRV Bulletin d'information Technique p22.

18) John B .,(2007)_potato Bioligy and Biotechnology advances and perspectives.Fist edition .857p.

19) Mia D et Mondi D.,(1984)_Les Principes maladies bacteriennes et cryptogamique .de pomme de terre 45p .

20) Miziene (1991).,_La pomme de terre.304p.

21) Nagatat et al (2007)- Biotechnology in agriculture and forestry.P478.

22) Radtke .,(1996) _Maladies , ravager et insect de la pomme de terre.270p.

23) Rossle Y., (1996)- La Pomme de Terre.p500

24) Saint L .,(2000)_Maladies, insectes et utiles de la pomme de terre,370p.

25) Salazar LF., (1982) – Virus detection in potato seed production Tech Information , bulletin 18, Lima Peru, CIP.

26) Savigny D and Voller A.,(1980)_The communication of elisa data from laboratory to clinician journal of Immunoassay p 105-128.

27) Smith K., (1933) –The present status of plant virus research biological reviews. p 136 -176.

28) Steven B .,(1914)_Potato facts selecting.cutting and handling potato seed.

29) Syngenta .,(2006) _Maladies et ravageurs de la pomme de terre en Algérie, p 65.

30) Viennot B.,(1963)_Champignons,Bactéries,Virus.Nuisibles a la pomme principes malade terre , 72p.

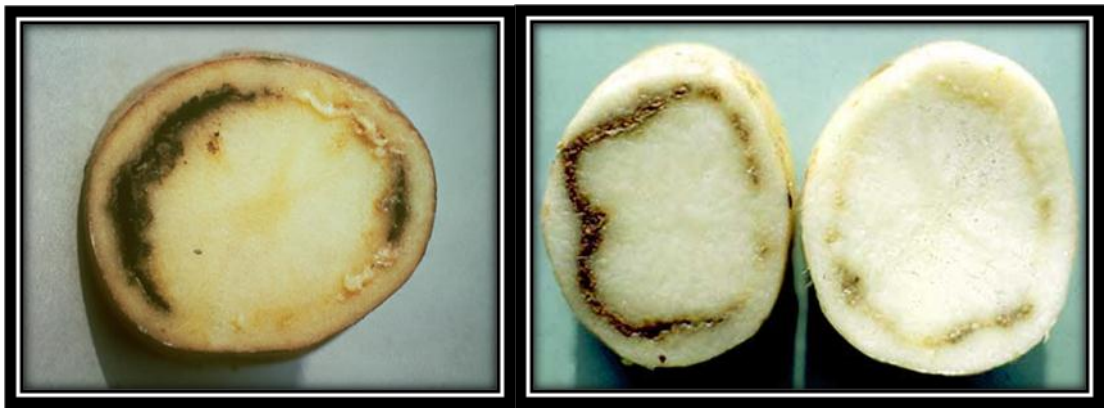
31) Zaidi H .,(1994)_La défense des cultures en afrique du nord.372p.

الملاحق

الملحق رقم 1

الشكل (1): تمثل المرض البكتيري الذي يصيب نبات البطاطا الجرب العادي .

الشكل (2): تمثل المرض البكتيري الذي يصيب نبات البطاطا الساق الأسود و العفن الرخو .



الشكل (3): تمثل المرض البكتيري الذي يصيب نبات البطاطا التعفن الحلقي.

المصدر :(Syngénta.,2006,Vinnot B.,1963,Mia D.,1984

الملحق رقم 2

الشكل (1): تمثل المرض الفطري الذي يصيب نبات البطاطا اللفحة المتأخرة

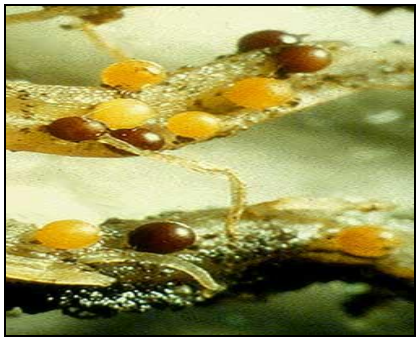
الشكل (2): تمثل المرض الفطري الذي يصيب نبات البطاطا اللفحة المبكرة.

الشكل (3): تمثل المرض الفطري الذي يصيب نبات البطاطا الغنغرينا (الفوما)

(سيد؛2009)

الملحق رقم (3)

نيماتودا تعقد الجذور



النيماتودا الذهبية

المن

دودة درنات البطاطا

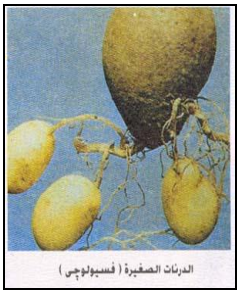
الدودة القارضة

الديدان السلكية

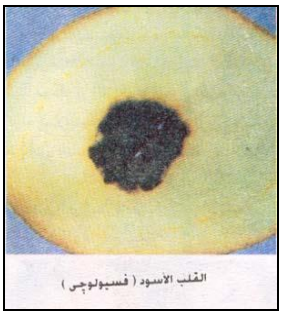
الديدان البيضاء

المصدر :(Syngénta.,2006,Saint L.,2000)

الملحق رقم 4



الشكل رقم(1): يوضح التشقق الشكل رقم(2):يوضح النموات الثانوية الشكل رقم(3): الدرنات الصغيرة



الشكل رقم(4):القلب الأسود الشكل رقم(5):يوضح القلب الأجوف الشكل رقم(6): يوضح إلتفاف النبت

الشكل رقم(7): تضخم العديسات الشكل رقم(8):يوضح أعراض عفن الطرف الجيلاتيني الشكل رقم(9):الأضرار الميكانيكية

الشكل رقم(10):يوضح الأعراض الداخلية للكدمات

المصدر : (خنيفي،2008)

الملخص

المساهمة في دراسة الأمراض الفيروسية التي تصيب نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* في ولاية الوادي

الملخص

تم القيام بزيارات حقلية خلال الموسم الزراعي 2012-2013 في العروة الربيعية بهدف معرفة وتحديد أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب البطاطا في ولاية الوادي حيث قمنا بزيارة أربعة مناطق مختلفة من ولاية الوادي هي :الوادي ،ورماس ،وادي العلندة ،والدبيلة واعتمدنا في التشخيص على الأعراض المرئية في الحقل حيث درسنا عينات نباتية من البطاطا في الحقول المذكورة التي ظهرت عليها أعراض الإصابة الفيروسية وتباينت درجات الإصابة التقديرية في الظروف الحقلية فيما بين حقول البطاطا المدروسة في المناطق الأربعة المختلفة،حيث أظهرت نتائج هذا البحث وجود الفيروسات التي تصيب البطاطا بصورة طبيعية وبنسب متفاوتة في المناطق المذكورة وهذه الفيروسات مرتبه حسب نسبة وجودها في المناطق الأربعة:فيروس التفاف الأوراق (PLRV) بنسبة32.6%، يليه فيروس البطاطا S(PVS) بنسبة 28.10%،يليه فيروسY البطاطا (PVY) بنسبة 20.51 %، يليه فيروس A البطاطا (PVA) بنسبة 17.54 %، ثم فيروسM(PVM) 1.41%.

بحيث اختلفت درجة الاصابة بالفيروسات في الحقول الأربعة فكانت أكثرها في حقل منطقة واد العلندة يليها حقل منطقة الدبيلة،يليها حقل منطقة ورماس،وأقلها في حقل منطقة الوادي ويعد تدوين أعراض المعتمد عليها على العينات المدروسة وانطلاقا من النتائج المتحصل عليها توصلنا إلى أن الإصابة بفيروس التفاف الأوراق البطاطا(PLRV) وفيروسS البطاطا (PVS) كان بدرجة كبيرة في ولاية الوادي.

كلمات مفتاحيــة: بطاطا- فيروسات-الأمراض الفيروسية –الوادي.

Contribution a l'étude des maladies virales de la pomme de terre

Solanum tuberosum L au niveau de la wilaya d`El-oued

Résumé

On a fait plusieurs visites durant l'année 2012 / 2013 dans le but de savoir les importants maladies virales qui touchent les pommes de terres dans la wilaya d' EL-Oued .

On a fait quatre visites dans des différents régions de la wilaya : EL Oued, Ouarmes , Oued el alanda et Debila.

On a basé notre travail sur les symptômes viraux des maladies .

On a étudies atteintes par ces Virus dans des différentes champs.

Les résultats de notre recherche ont montré que les virus touchent les pommes de terres de façons naturelle et avec un pourcentage différent d'une région a l'autre.

Ces virus sont ordonner selon leur pourcentage d'apparence dans les 04 régions étudier;

-le virus PLRV (32,60%), le virus PVS (28,10%), le virus PVY (20,51%), le virus PVA (17,54%), le virus PVM en fin (1,41%).

A travère notre recherche on a constaté que la régions Oued El Alanda était la plus contaminés et après la région de Debila, Ouarmes et en fin El Oued.

Aussi a travere ces résultats on a constaté que le virus de PLRV a frappé surtout la région d'El Oued.

Les mots clés : La pomme de terre , Les virus , Les maladies virales , El Oued.

المساهمة في دراسة الأمراض الفيروسية التي تصيب نبات البطاطا *Solanum tuberosum L* في ولاية الوادي

الملخص

تم القيام بزيارات حقلية خلال الموسم الزراعي 2012-2013 في العروة الربيعية بهدف معرفة وتحديد أهم الأمراض الفيروسية التي تصيب البطاطا في ولاية الوادي حيث قمنا بزيارة أربعة مناطق مختلفة من ولاية الوادي هي :الوادي ،ورماس ،وادي العلندة ،والدبيلة واعتمدنا في التشخيص على الأعراض المرئية في الحقل حيث درسنا عينات نباتية من البطاطا في الحقول المذكورة التي ظهرت عليها أعراض الإصابة الفيروسية وتباينت درجات الإصابة التقديرية في الظروف الحقلية فيما بين حقول البطاطا المدروسة في المناطق الأربعة المختلفة،حيث أظهرت نتائج هذا البحث وجود الفيروسات التي تصيب البطاطا بصورة طبيعية وبنسب متفاوتة في المناطق المذكورة وهذه الفيروسات مرتبه حسب نسبة وجودها في المناطق الأربعة:فيروس التفاف الأوراق (PLRV) بنسبة32.6%، يليه فيروس البطاطا S(PVS) بنسبة 28.10%،يليه فيروسY البطاطا (PVY) بنسبة 20.51 %، يليه فيروس A البطاطا (PVA) بنسبة 17.54 %، ثم فيروسM(PVM) 1.41%.

بحيث اختلفت درجة الاصابة بالفيروسات في الحقول الأربعة فكانت أكثرها في حقل منطقة واد العلندة يليها حقل منطقة الدبيلة،يليها حقل منطقة ورماس،وأقلها في حقل منطقة الوادي ويعد تدوين أعراض المعتمد عليها على العينات المدروسة وانطلاقا من النتائج المتحصل عليها توصلنا إلى أن الإصابة بفيروس التفاف الأوراق البطاطا(PLRV) وفيروسS البطاطا (PVS) كان بدرجة كبيرة في ولاية الوادي.

كلمات مفتاحيـــة: بطاطا- فيروسات-الأمراض الفيروسية –الوادي.

Contribution a l'étude des maladies virales de la pomme de terre *Solanum tuberosum L* au niveau de la wilaya d`El-oued

Résumé

On a fait plusieurs visites durant l'année 2012 / 2013 dans le but de savoir les importants maladies virales qui touchent les pommes de terres dans la wilaya d' EL-Oued .

On a fait quatre visites dans des différents régions de la wilaya : EL Oued, Ouarmes , Oued el alanda et Debila.

On a basé notre travail sur les symptômes viraux des maladies .

On a études atteintes par ces Virus dans des différentes champs.

Les résultats de notre recherche ont montré que les virus touchent les pommes de terres de façons naturelle et avec un pourcentage différent d'une région a l'autre.

Ces virus sont ordonner selon leur pourcentage d'apparence dans les 04 régions étudier;

-le virus PLRV (32,60%), le virus PVS (28,10%), le virus PVY (20,51%), le virus PVA (17,54%), le virus PVM en fin (1,41%).

A travère notre recherche on a constaté que la régions Oued El Alanda était la plus contaminés et après la région de Debila, Ouarmes et en fin El Oued.

Aussi a travere ces résultats on a constaté que le virus de PLRV a frappé surtout la région d'El Oued.

Les mots clés : La pomme de terre , Les virus , Les maladies virales , El Oued.