إنتاج البطاطس

د. ياسر عبد الحكيم محمد

أهمية التسميد وضرورة أستخدام التسميد المتكامل وأثره الأقتصادى على المحاصيل :

بدأت الحاجة لتسميد النبات تتعاظم وتتزايد مع النصف الثانى من هذا القرن نتيجة للعديد من العوامل التى من أهمها ما يلى :

١- زيادة عدد السكان ومحدودية الموارد الأرضية والمائية الصالحة للزراعة .
٢- تطور علوم الهندسة الوراثية وتربية النبات أنتج أصناف وهجن جديدة فى الخضر والفاكهة والمحاصيل الحقلية .... الخ قوية النمو عالية الأنتاج ولكن أحتياجها للعناصر الغذائية من التربة أحتياج كبير جدا مقارنة مع الأصناف والهجن القديمة فأصبح مخزون التربة من العناصر الغذائية لا يكفى هذه الأصناف والهجن الجديدة .
٣- فى بعض أنواع الأراضى مثل القلوية والجيرية والملحية يصعب على جذور النبات أمتصلص عناصر الفوسفور والحديد والزنك والمنجنيز والنحاس والبورون وهذا رغم توافر هذه العناصر فى التربة ولكنها تكون فى صورة غير ذائبة ومثبتة فى التربة أى فى صورة غير ميسرة أو صالحة للأمتصاص ولذلك أصبح حتميا أضافة هذه العناصر عن طريق التسميد وعدم الأعتماد على المتوفر منها فى التربة .
٤- تناقص الأعتماد على الاسمدة العضوية فى الزراعة وهذا يرجع الى أحتوائها على بذور الحشائش وكثير من المسببات المرضية مثل الفطريات و البكتيريا و النيماتودا .....الخ .
٥- ظهور الزرعات الكثيفة بمعنى زيادة الكثافة النباتية فى وحدة المساحة مما أدى الى استنفاذ المخزون من العناصر الغذائية فى التربة وبالتالى ظهور أعراض نقصها على النبات مما ينعكس سلبا على المحصول المتوقع .
٦- تطور صناعة الأسمدة الكيميائية وتحسين جودتها وانتاجها بصورة أكثر نقاوة وبالتالى لم تعد تحتوى على كميات يعتد بها من العناصر الصغرى والتى كانت تختلط معها كشوائب بكميات تكفى لسد حاجة النباتات منها .

خلاصة القول أنه أصبح حتميا ومن الضرورى تسميد المحصول المنزرع بالأسمدة المختلفة مثل (الأسمدة المركبة كمصدر للعناصر الغذائية الكبرى و الأسمدة المخلبية والأحماض الأمينية كمصدر للعناصر الصغرى وكذلك الهيوميك كمصحح لمشاكل التربة الزراعية المختلفة ..... الخ) و ذلك للحصول فى نهاية الموسم على أكبر محصول بأعلى جودة وبالتالى تعظيم ربحية المزارع والمجتمع ككل.

أولا : قواعد علم تغذية النبات :

القاعدة الأولى :
تقسيم العناصر الغذائية الضرورية و وظيفتها :

القاعدة العلمية تؤكد أن النبات يحصل على الكربون والهيدروجين و الاكسجين من الماء و غاز ثانى أكسيد الكربون وتشكل هذه العناصر الثلاثة مجتمعة أكثر من٩٢% من بروتوبلازم الخلايا النباتية الحية . ويمتص النيتروجين اكثر من اى من العناصرالاخرىحيث يشكل٢% من البروتوبلازم الحى . اما الفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم و الماغنسيوم والكبريت ، فتمتص بكميات أقل بكثير من النيتروجين ويمتص النبات باقى العناصر بكميات قليلة جدا وهى : (الحديد – الزنك – المنجنيز – النحاس – البورن– المولبيدنم)

ويعتبر العنصر ضروريا إذا توفرت فيه الشروط التالية:-

١- يؤدى غيا ب العنصر الى حدوث نمو غير طبيعى وفشل فى إكمال دورة حياته
٢- يجب الا يقوم عنصر اخر بعمله فى غيابه
٣- يجب أن يحدث تأثيره بصورة مباشرة على نمو وميتابوليزم النبات ليس عن طريق غير مباشر كأحداث تأثير مضاد لعنصر أخر مثلا.

وعلى هذا يمكن تقسيم العناصر الغذائية الضرورية للنبات الى الأتى :

١- العناصر الاساسية
الكربون – الهيدروجين – الاكسجين
٢- العناصر الضرورية الكبرى
النيتروجين – الفوسفور – البوتاسيوم
٣- العناصر الضرورية المتوسطة
الكالسيوم- الكبريت – الماغنسيوم
٤-العناصر الضرورية الصغرى
الحديد – الزنك - المنجنيز – النحاس – البورن – الموليبدنم- الكلور

و يمكن توضيح وظـيـفـة الـعـنـاصـر الـغـذائـيـة وأعـراض نـقـصـهـا كالتالى :

العنصر الناقص	وظيفة العنصر	اعراض النقص
النيتروجين	يوجد فى معظم مكونات الخلايا حيث يكون البروتين	يضعف نمو النباتات وتكون ذات لون اخضرفاتح وتتحول الاوراق السفلي الى اللون الاصفر او البنى الفاتح ، تكون السيقان قصيرة واسطوانية
الفوسفور	يوجد فى الاحماض النووية DNA,RNA والفسفولبيدات ومركبات الطاقة ATP/ADP	يضعف النمو فى النباتات وتكون الاوراق ذات لون أخضر مزرق مع وجود صبغات أرجوانية ،احيانا تتحول الاوراق السفلية الى لون برونزى فاتح مع وجود بقع أرجوانية أو بنية وتكون الاغصان قصيرة رفيعة قائمة ومغزلية
البوتاسيوم	يعمل كعامل مساعد فى كثير من التفاعلات ومسئول عن فتح وغلق الثغور ويعمل على إنتقال الغذاء من الاوراق الى الثمار ومسئول عن الانضباط الاسموزى للخلية	تكون النباتات ذات فروع رفيعة ويظهر عليها فى حالات شدة الاصابة ظاهرة الموت الرجعى (موت القمم) تظهر الاوراق شاحبة مع تلون قممها باللون البنى ،إحتراق الحواف كثير من البقع البنية تكون عادة بالقرب من الحواف ،تظهر فى الانسجة اللحمية خلايا ميتة
الماغنسيوم	يوجد فى الكلورفيل وفى أجزاء كثيرة من الانزيمات تكوين وبناء البروتين	تظهر الاعراض على الاوراق الكبيرة فى السن ثم الاوراق الاحدث حيث تصبح مبرقشة أوشاحبة ثم تتحول الى اللون المحمر . بعض الاحيان تظهر بقع ميتة ،قمم وحواف الاوراق تتجه الى اعلى وتأخذ الاوراق شكل الكأس ويمكن أن تسقط الاوراق
الكالسيوم	ينظم نفاذية الاغشية ويشكل املاح مع البكتينات التى تدخل فى تركيب الجدار الخلوى ،ويؤثر على نشاط كثير من الانزيمات ،ينظم درجة حموضة الخلايا ومسئول عن إتزان أيونات البوتاسيوم و الصوديوم فى الخلية	تتشوه الاوراق الحديثة وتصبح قممها ذات شكل خطافى إلى الخلف وتتجعد الحواف . تكون الاوراق غير منتظمة فى شكلها وتكون ممزقة مع وجود حروق بنية أو تبقعات بنية يموت البرعم الطرفى أخيرا .تكون النباتات قليلة الجذور ذات مجموع جذرى ضئيل يسبب تعفن الطرف الزهرى لكثير من الثمار
البورن	يؤثر فى نقل السكريات و إستعمال الكالسيوم فى تكوين جدار الخلية . يؤثر فى تركيب الهرمونات ونمو القمم النامية وتفكيك الاوكسينات المتراكمة وتكوين البروتين والحامض النووى وبناء وهدم الكربوهيدرات	تصبح قواعد الاوراق الحديثة للبراعم الطرفية خضراء فاتحة وأخيرا تتكسر وتسقط ،تصبح السيقان والاوراق مشوهة . النباتات متقزمة الثمار ، الجذور لحمية أو السيقان يمكن أن تتشقق على السطح أو تتعفن فى المركز . يسبب عدة أمراض نباتية مثل تعفن القلب فى بنجر السكر ،القلب البنى فى اللفت ، القلب الاجوف أو البنى فى القرنبيط ،تشقق ساق الكرفس ،البقع القلبنية ، الموت الرجعى
الكبريت	يوجد فى بعض الاحماض الامينية وكمرافق أنزيمى	تصبح الاوراق الحديثة خضراء باهتة او صفراء فاتحة بدون اى تبقع ،الاعراض تشبه تلك الاعراض الناتجة عن نقص النيتروجين . تصبح الاوراق الحديثة شديدة الشحوب ولكن عروقها الرئيسية تبقى متميزة باللون الاخضر .يظهر بعض الاحيان بقع بنية ، قد تجف جزء من الورقة أو الورقة كلها .قد تسقط الاوراق
الحديد	عامل مساعد فى تكوين وبناء الكلورفيل ويدخل فى تركيب عديد من الانزيمات المسئولة عن هدم وبناء البروتين ويدخل فى عمليات تبادل الطاقة وعمليات تثبيت النيتروجين	تصبح الاوراق الحديثة شديدة الشحوب ولكن عروقها الرئيسية تبقى متميزة باللون الاخضر يظهر بعض الاحيان بقع بنية ، قد يجف جزء من الورقة أو الورقة كاملة . قد تسقط الاوراق
الزنك	جزء من الانزيمات الداخلة فى بناء هرمون الأوكسين وفى أكسدة السكريات	يظهر على الاوراق إصفرار ما بين العروق و أخيرا تصبح متحللة وتظهر الانثوسيانين وتكون السلاميات قصيرة والاغصان المتكونة متوردة وينخفض أنتاج الثمار ،تسقط الاوراق إبتداء من القاعدة إلى قمة الفرع
النحاس	يدخل كمكون فى كثير من إنزيمات الاكسدة ومسئول عن تكوين اللجين و البروتين وإنتاج البذور كذلك يعمل على إبطال سمية بعض المركبات	تذبل قمم الاوراق الحديثة للنجليات وتصبح حوافها شاحبة .تفشل الاوراق فى أن تنفرد وتميل لأن تأخذ الورقة اللون النحاسى والشكل المقعر كما فى الخيار
المنجنيز	يدخل جزئيا فى عدة إنزيمات للتنفس والتمثيل الضوئى واستعمال النيتروجين وبناء وهدم البروتينات	تصبح الأوراق شاحبة ولكن العروق الصغيرة تبقى خضراء وتنتج تأثيرات مانعة للنمو ، تظهر بقع متحللة ومبعثرة على الورقة .تتحول الاوراق المصابة بشدة إلى اللون البنى وتذبل
الموليبدينوم	مكون أساسى فى انزيم إختزال النيتريت	يظهر فى البطيخ ونباتات أخرى أصفرار شديد وتقزم وتفشل فى عقد الثمار

القاعدة الثانية:

*هذا ويمتص النبات العناصر الغذائية على صورة أيونات كما هو فى الجدول:

العنصر	كاتيونات	انيونات
النيتروجين	NH_4	NO_3
الفوسفور		HPO_4-H_2PO_4
البوتاسيوم	K+	
الكالسيوم	Ca+++	
المغنسيوم	Mg++	
المنجنيز	Mn++	
الحديد	Fe++ / Fe+++	
الكبريت		SO_4
البورون		HB_4O_7- BO_3
النحاس	Cu++	
الزنك	Zn++	
الموليبدنم		MO_4
الكلور		CL

القاعدة الثالثة :
حركة العناصر الغذائيه داخل النبات وعلاقتها بأماكن ظهور أعراض نقص العناصر :

- عناصر سريعة الحركة N - P - K تظهر أعراض نقصها على أوراق الثلث السفلى للنبات
- عناصر متوسطة الحركة Mo - Mg - Cu - S تظهر أعراض نقصها على أوراق الثلث الأوسط
- عناصر بطيئة الحركة Zn - Mn - Fe تظهر أعراض نقصها على قاعدة أوراق الثلث العلوى
- عناصر شبه عديمة الحركة Ca - B تظهر أعراض نقصها على قمة أوراق الثلث العلوى

أسباب ظهور اعراض نقص العناصر الصغرى :

عرض العناصر الصغرى	المغنسيوم	النحاس	الزنك	الحديد	المنجنيز	البورون	الموليبدنم	ملاحظات
زيادة الكالسيوم	*	*	*	*	*	*	-	أسباب تتعلق بطرق وكميات التسميد المضاف
الارض الكلسية	*	--	*	*	*	-	-	
زيادة النيتروجين	--	*	--	*	-	*	-	
زيادة البوتاسيوم المضاف	*	*	*	*	-	-	-	
زيادة حامض الفوسفوريك	--	--	*	*	*	-	-	
زيادة المنجنيز	--	--	*	-	-	-	*	
زيادة الحديد	*	--	--	-	-	-	*	
زيادة السلفات	--	--	*	-	-	-	*	
زيادة النحاس	*	--	-	*	-	-	*	
زيادة الزنك	*	*	-	*	-	-	*	
خلل نسبة الكالسيوم / المغنسيوم	--	--	-	*	-	-	-	
زيادة الموليبدنم	--	*	-	-	-	-	*	
نقص البوتاسيوم	--	--	-	*	-	-	-	
ارتفاع ph	*	*	*	*	*	-	-	أسباب تتعلق بالتربة
انخفاض ph	--	--	-	-	-	-	*	
الرى بغزارة	*	*	*	-	*	*	*	
زيادة المادة العضوية	*	*	*	-	-	-	-	
نقص المادة العضوية	--	--	-	*	-	*	-	
سوء التهوية حول الجذور	--	--	*	*	*	*	-	
مناخ بارد	*	--	*	*	*	-	*	أسباب تتعلق بالمناخ
مناخ حار	--	--	-	*	-	-	-	
رطوبة عالية جدا بالتربة	--	--	*	*	*	-	*	
زيادة نسبة الضوء	--	--	-	-	-	-	-	
تربة جافة جدا	--	--	-	-	*	*	-	

جدول يوضح حساسية بعض المحاصيل لنقص العناصر الصغرى :

مدى الحساسية	الحديد	الزنك	النحاس	المنجنيز	المغنسيوم	الموليبدنم	البورن
القمح	--	***	***	---	---	---	---
الشعير	**	--	***	***	---	---	---
الارز	***	--	***	**	*	---	---
الذرة	*	**	*	*	--	--	--
الفاكهة	**	**	---	--	**	--	**
الموالح	***	*	--	*	--	--	*
العنب	***	*	--	**	*	--	**
الفراولة	**	--	--	--	*	--	**
المحميات	**	--	--	--	**	--	--
أشجار الورد	**	--	--	--	--	--	--
بطاطس	--	*	*	**	*	--	--
الطماطم	**	*	*	*	*	*	--
درجة الحرارة	*** حساسية عالية جدا" ** حساسية عالية * حساسية						

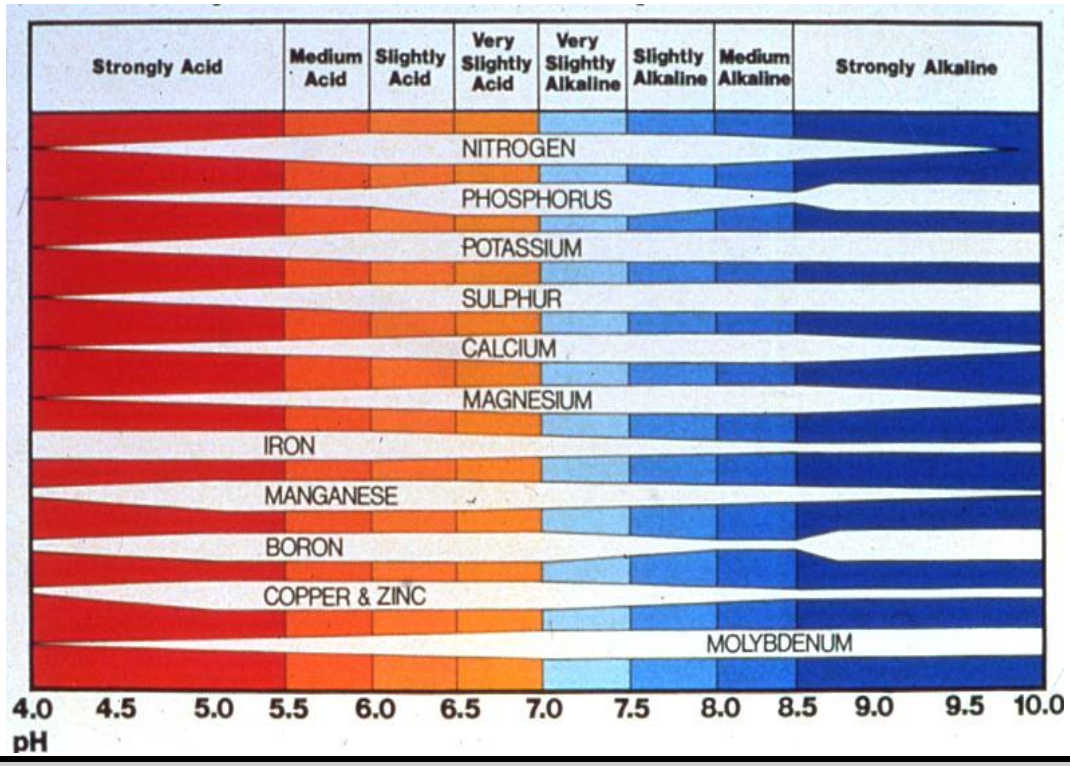
القاعدة الرابعة:
العلاقة بين العناصر المغذية المختلفة بعد ذوبانها فى محلول التربة:

النيتروجين	ينشط او يحفز امتصاص الماغنسيوم ولكن يثبط النحاس والبوتاسيوم والبورون
الفوسفور	ينشط امتصاص الماغنسيوم ولكن يثبط الكالسيوم والبوتاسيوم والزنك والنحاس والمنجنيز
البوتاسيوم	ينشط المنجنيز والحديد ولكن يثبط الماغنسيوم والبورون
الكالسيوم	لا يحفز شيئا ولكن يثبط الكثير من العناصر مثل : الماغنسيوم والبوتاسيوم والمنجنيز والحديد والبورون والزنك
الزنك	يثبط الحديد
الحديد	يثبط الفوسفور
المنجنيز	يثبط الحديد
البورون	مسالم لا يضاد اي عنصر ولكن لا يسلم من تضاد بعض العناصر الكبري مثل :النيتروجين والبوتاسيوم والكالسيوم
الموليبدنم	يحفز النيتروجين ويضاد النحاس
النحاس	يضاد الحديد والمنجنيز
الزنك	يضاد الحديد
الحديد	يضاد الفوسفور
المنجنيز	يضاد الحديد

تؤدي زيادة الفوسفور في التربة الي زيادة امتصاصه علي حساب عنصري الزنك والحديد الامر الذي يؤدي الي ظهور اعراض نقصهما علي النباتات . يؤدي التسميد البوتاسي الغزير الي نقص امتصاص النبات للماغنسيوم وتظهر اعراض نقصه . ولكن اضافة الجير الي الاراضي الحامضية تؤدي غالبا الي زيادة الماغنسيوم الميسر للامتصاص بها . وكذلك فان زيادة الكالسيوم في المزارع المائية تؤدي الي ظهور اعراض نقص الماغنسيوم التسميد بكميات كبيرة من الفوسفات الذائبة يؤدي الي تحول الحديد الذائب الي صورة غير قابلة للذوبان بسبب اتحاد الحديد مع ايون الفوسفات مكونا فوسفات الحديد ، وتزداد هذه الظاهرة في الاراضي الرملية عنها في الاراضي الطينية لان الاراضي الرملية اقل قدرة علي تثبيت الفوسفات من الاراضي الطينية كذلك تظهر اعراض نقص الحديد عند زيادة التسميد والمنجنيز بالنحاس كما تظهر اعراض نقص الزنك في حالات التسميد الغزير بالفوسفور حدوث تاثير مفيد للصوديوم عند نقص عنصر البوتاسيوم يوجد توازن بين امتصاص الصوديوم وامتصاص الكاتيونات الاخري مثل الكالسيوم والماغنسيوم . ففي البنجر ادت زيادةالصوديوم الي زيادة امتصاصه علي حساب الكاتيونات الاخري. ويشذ البوتاسيوم عن هذه القاعدة فليس من الضروري ان تؤدي زيادة الصوديوم الي نقص امتصاص البوتاسيوم ولكن زيادة الصوديوم او البوتاسيوم بوجه عام تؤدي الي نقص امتصاص النبات للكالسيوم والماغنسيوم .

القاعدة الخامسة:

تأثير رقم حموضة التربة pH على إتاحة العناصر الغذائية وتيسرها فى التربة بحيث تكون فى صورة ذائبة صالحة للأمتصاص عن طريق المجموع الجذرى يمكن توضيحها من الشكل التالى::



يـلاحظ مــن الـشـكـل الاتــى :

١- العناصر الكبرى النيتروجين – البوتاسيوم عدا الفوسفور والعناصر المتوسطة كلها الكبريت – الكالسيوم – الماغنسيوم – الموليبدنم فقط من العناصر الصغرى جميعهم فى صورة صالحة لامتصاص النبات لهم من التربة المتعادلة والتربة القلوية (التربة المصرية)

٢- بينما عنصر الفوسفور فقط من العناصر الكبرى وباقى العناصر الصغرى كلها (حديد- منجنيز – نحاس بورون) عدا الموليبدنم . تكون فى صورة غير صالحة للامتصاص و تحتاج اراضى متعادلة واراضى حامضية ولذلك يلزم تعديل حموضة التربة فى الاراضى الزراعية المصرية قبل الزراعة بإضافة الكبريت الزراعى . أثناء التجهيز وإستخدام الاسمدة العضوية أو إستخدام الهيزميك كبيئة تدمص العناصر الغذائية عليها وتحميها من مشاكل التثبيت فى الاراضى القلوية .

كــذلــك نـتـغـلـب على مشاكل التربة القلوية بأستخدام العناصر الكبرى فى صورة مركبة ذات تأثير حامضى و العناصر الصغرى فى صورة مخلبية

حركة العناصر فى التربه:

- **عناصر متحركه فى التربه**

نترات – كلوريد – كبريت – بورون

- **عناصر شبه متحركه فى التربه**

امونيوم – بوتاسيوم – كالسيوم – صوديوم

- **عناصر غير متحركه فى التربه**

فوسفات – ماغنسيوم – حديد – زنك – منجنيز – نحاس – موليبدنم

أهمية إستخدام الاسمدة المركبة فى التسميد بدلا من الاسمدة الاحادية

أولا : مميزات الاسمدة المركبة مقارنة بالاسمدة الاحادية

- السماد المركب قابل للامتصاص الفورى من قبل النباتات مقارنة مع الاسمدة الاحادية
- السماد المركب مثل نترات البوتاسيوم تقلل من أضرار التملح فى المناطق التى تروى فيها النباتات بماء يحوى نسبة عالية من الصوديوم والكلور
- الاسمدة المركبة مثل نترات البوتاسيوم تحسن من كفاءة النبات على إمتصاص الكاتيونات مثل الكالسيوم والماغنسيوم و الحديد .... الخ
- يمكن رش الاوراق بمحاليل الاسمدة المركبة بتركيزات مرتفعة جدا عكس الاسمدة الاحادية يصعب ذلك تماما .
- معظم الاسمدة المركبة لها درجة نقاوة عالية حيث تكون خالية من الكلور والصوديوم و الكبريت
- الاسمدة المركبة توفر فى تكلفة النقل التخزين لوجود أكثر من عنصر غذائى يحتاجه النبات فى عبوة واحدة .
- الاسمدة المركبة سهلة وسريعة الذوبان وتصلح للاستخدام فى جميع أنظمة الرى سواء غمر أو الرش أو التنقيط . على عكس الاسمدة الاحادية
- الاسمدة المركبة قليلة جدا للتميع لذلك هى مناسبة للتخزين لفترة طويلة عكس الاسمدة الاحادية .
- فى الحقيقة الاسمدة المركبة تكلفة إستخدامها فى تغذية النبات أقل من تكلفة الاسمدة الاحادية رغم إرتفاع اسعارها عن اسعار الاسمدة الاحادية . وهذا يرجع لعدم وجود فاقد فى الاسمدة المركبة أثناء التخزين والاستخدام فى السمادات وفى التربة فى منطقة الجذور . وكذلك هناك توفير كبير فى إستخدام الاسمدة المركبة فى تغذية النبات مقارنة بالاسمدة الاحادية .
- التوفير فى وقت تحضير محاليل الاسمدة المركبة وضخها فى السمادات بسرعة وسهولة مقارنة بالاسمدة الاحادية .

ثانيا : لوضع برنامج تسميد أرضى لاى محصول يجب أن يـاخذ فى الاعتبار النقاط التالية

طريقة الرى (تنقيط – رش- غمر)
نوع التربة (رملية – طميية – ثقيلة - .....)
نوع المحصول المزروع ومراحل نموه الفسيولوجيا من حيث طبيعتها ..... الـخ
كمية المحصول المتوقعة وميعادها
نوع طريقة ونظام التسميد المستخدم (توزيع باليد – برميل سمادة – مضخة سماد - ..... الـخ)
تحليل النبات – تحليل التربة – تحليل الماء من حيث المحتوى من العناصر

ملحوظة هامة :

فى حالة الرش الورقى يراعى الاتى :

- التغطية الكاملة للاوراق بمحلول الرش وخاصة السطح السفلى للاوراق
- من الافضل إستخدام مادة لاصقة و ناشرة لمحلول الرش حسب نوع المحصول
- عدم رش الاشجار أو النباتات وهى فى حالة عطش والافضل الرش بعد الرى
- يفضل الرش دائما فى الصباح أو المساء وعدم الرش فى الدرجات الحرارة العالية أو فى حالة الرياح المحملة بالاتربة (الخماسينية)
- مراعاة درجة الـ p H والـ EC لمحلول الرش حتى لا يسبب إحتراق الاوراق .
-

- من الثوابت فى قواعد التسميد الاتى بعد:

- التسميد بجميع العناصر الغذائية دون إستثناء و بكميات قليلة على فترات متقاربة جدا .
- تختلف نسب هذه العناصر الى بعضها من حيث نوعها (كبرى – صغرى – متوسطة) وعلى حسب مراحل نمو النبات .

ويمكن وضع وتنفيذ برنامج التسميد مع تحقيق هذه الثوابت للحصول على أعلى محصول بأقل تكلفة بإستخدام الاسمدة المركبة ويصعب ذلك مع الاسمدة الاحادية .

ثالثا : أمثلة لبعض انواع الاسمدة المركبة

١- نترات البوتاسيوم
٢- مونو يوتاسيوم فوسفات
٣- مونو امونيوم فوسفات
٤- سماد مركب متوازن NPK ١٩/١٩/١٩ + عناصر صغرى أو بدون
٥- تركيبات اخرى عديدة من الاسمدة المركبة مثل :
* ١٨/١٨/١٨
* ٣٤/١٠/١٤
* ٢٠ /٩/ ٢٠
* ٢٧/٨/١٦ + Mg O
* ٤٣/٦/٦

مراحل نمو النبات وعلاقتها بالتسميد بالاسمدة المركبة

أولا : مرحلة النمو الخضرى والجذرى

وفى هذه المرحلة يحتاج النبات الى كميات كبيرة من الفوسفورالذى يدخل فى إنقسام الخلايا بمعنى نموات خضرية وجذرية جديدة كذلك الفوسفور يدخل فى تركيب مركبات الطاقة ATP- ADP اللازمين لعملية إمتصاص العناصر الغذائية من التربة عن طريق الجذور بمعنى رفع كفاءة إمتصاص الجذور وخاصة فى المراحل الاولى للنمو وموسم النشاط . ولكن لابد من وجود النيتروجين بجوار الفوسفور بكميات كبيرة فى هذه المرحلة لانه يدخل فى تركيب البروتين والنواة بمعنى كل النموات الخضرية الجديدة . ويلاحظ أهمية البوتاسيوم فى هذه المرحلة أيضا لانه يلعب دورا فى إنقسام الخلايا عن طريق تحكمه فى الجهود الاسموزية ولكن يحتاجها النبات بكميات قليلة . كذلك يظهر الدور الرئيسى للماغنسيوم والحديد فى تكوين الكلور فيل أى اللون الاخضر. كذلك يظهر الدور الرئيسى للكالسيوم والبورون فى تكوين جدر قوية للخلايا الجديد ة فى النموات الجديدة ولكن بكميات ضئيلة جدا .

الخلاصة : -

لابد من إستخدام سماد مركب عالى فى الفوسفور والنيتروجين ومنخفض فى البوتاسيوم مثل إستخدام سماد مونو امونيوم فوسفات بالاضافة الى سماد متوازن ٢٠/٢٠/ ٢٠+ عناصر صغرى + ماغنسيوم

ثانيا : مرحلة التزهير والعقد

لابد أن يخفض فيها كميات النيتروجين مع رفع كميات الفوسفور والبوتاسيوم . وكذلك يصلح فى هذه المرحلة سماد مونو بوتاسيوم فوسفات وهذا يرجع لأهمية الفوسفور فى المرحلة الاولى من المراحل الخمس لتكوين الثمار وهى مرحلة إنقسام الخلايا .

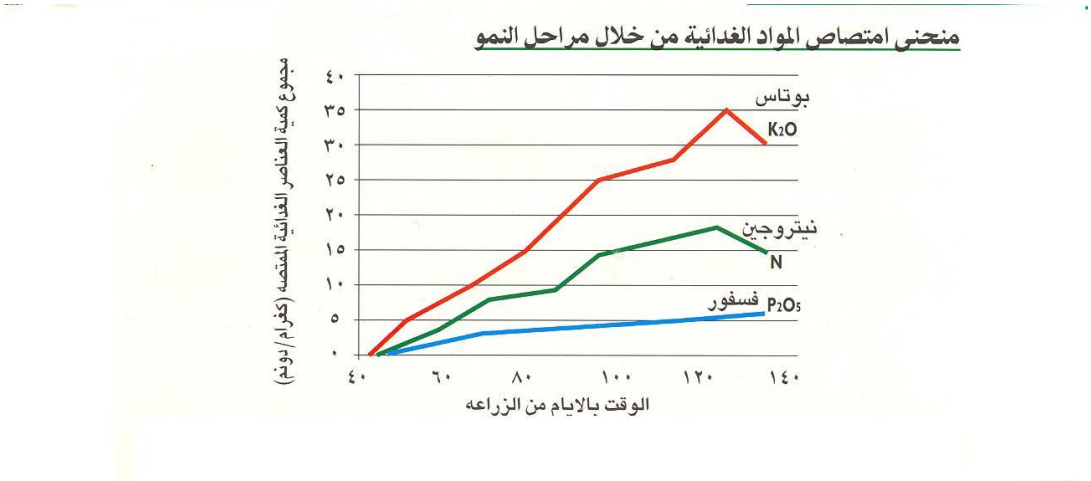
ثالثا : مرحلة نضج الثمار حتى الحصاد

هنا يظهر جليا دور البوتاسيوم فى المرحلة الثانية من مراحل نمو الثمرة وهى إمتلاء الخلايا والمرحلة الثالثة وهى إكتمال النمو فى الثمار حيث أن البوتاسيوم مسئول عن نقل الكربوهيدرات المتكونة فى الاوراق الى الثمار . وهنا لايمكن الاستغناء عن السماد المركب نترات البوتاسيوم

ملحوظة هامة : -

باقى جميع العناصر (الكالسيوم – الكبريت – الحديد – الزنك – المنجنيز – البورون – الموليبدنم لا تقل أهمية باقى العناصر الكبرى فى جميع مراحل النمو ولكن بكميات صغيرة من بداية النمو وحتى الحصاد وبدون إنقطاع فى صورة مخلوط عناصر صغرى .

إمكانية إستخدام الاسمدة المركبة
خلال مراحل نمو البطاطس بدلا من الاسمدة الاحادية



خلال مرحلة تجهيز التربة للزراعة : -

لايفضل إستخدام الاسمدة المركبة ويفضل الاسمدة الاحادية مع الاسمدة العضوية فيمكن إضافة من ١٥-٢٥ م^3 كمبوست ناضج (حسب نوعية ومصدر الكمبوست) مع ١٥٠كجم كبريت زراعى كما يضاف فى ماء الرى ٣ لتر من الميكروبات النافعة التى تساعد على تحرير البوتاسيوم + عدد ٢ لتر من الفوسفاتين والازوتين + ١٥٠ كجم سلفات نشادر + ٢٥٠ كجم سلفات بوتاسيوم + ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات. يتم إضافة ٣م^3 كمبوست نثرا على البطاطس (بالبدارة) بعد ٤٥ يوم من الزراعة ويمكن إضافة هذه الكمية فى حدود ٢٠ يوم على أن يتم بعدها رى غزير .

خلال مرحلة النمو وحتى الحصاد

أولا : مرحلة ما بعد تمام الانبات ولمدة شهر كامل (النمو الخضرى)

١- يستخدم سماد مركب مونو أمونيوم فوسفات مصدر الفوسفور ٤ مرات فى الاسبوع .
٢- يستخدم سماد مركب متوازن ١٩/١٩/١٩(سوبر فيد) + نترات نشادر مصدر NPK ٤ مرات فى الاسبوع .
٣- يستخدم يوم واحد فى الاسبوع (نترات الماغنسيوم (مغنسيال) + (إسبشيال ميكرو) مصدر ماغنسيوم وعناصرصغرى + (هيوميك توتال) لتعظيم الاستفادة من الاسمدة المضافة وخاصة فى الاراضى الرملية أو الجيرية أ و القلوية
٤- يستخدم نترات الكالسيوم كمصدر الكالسيوم مرة واحدة فى الاسبوع .

ثانيا : مرحلة إكتمال النمو الخضرى وبداية تكوين الدرنات

١- يستخدم سماد مركب (مونو امونيوم فوسفات) مصدر للفوسفور ٤ مرات فى الاسبوع
٢- يستخدم سماد مركب (سوبر فيد بونص ٤٣/٦/٦) مصدر للبوتاسيوم ٤ مرات فى الاسبوع
٣- يستخدم سماد أحادى(سلفات نشادر) مصدر للازوت ٤ مرات فى الاسبوع
٤- مرة فى الاسبوع نترات ماغنسيوم (مغنسيال) + مخلوط عناصر صغرى (إسبشيال ميكرو) + (هيوميك توتال
٥- مرة واحدة فى الاسبوع نترات كالسيوم

ثالثا : مرحلة نمو الدرنات وحتى أكتمال نموها

نفس البرنامج السابق مع زيادة كمية (سوبر فيد بونص٤٣/٦/٦) على حساب سلفات النشادر والمونو أمونيوم فوسفات مع رفع كميات العناصر الصغرى ونترات الكالسيوم وثبات كمية الماغنسيوم والهيوميك

رابعا : من مرحلة إكتمال نموالدرنات و حتى تمام تكوين القشرة

يمنع المونوأمونيوم فوسفات ويستمر سوبر فيد بونص٤٣/٦/٦ مع سلفات النشادر بكمية مخفضة مع إستمرار باقى البرنامج للعناصر الصغرى والهيوميك والماغنسيوم والكالسيوم كما هو .

***مع مراعاة إيقاف التسميد قبل الحصاد بإسبوعين على الأقل**

ولتحديد كميات الاسمدة السابقة المستخدمة فى برنامج التسميد اليومى منذ الانبات وحتى الحصاد تحتاج كل مزرعة الى تحديد الاتى بعد :

- نوع التربة (رملية – طمييية – طينية – ثقيلة - .... الخ)
- درجة حموضة التربة
- درجة ملوحة ماء الرى
- درجة ملوحة التربة
- ميعاد الزراعة وظروف المناخ خلال موسم النمو
- تحليل محتوى التربة من العناصر المعدنية الغذائية
- تحليل محتوى ماء الرى من العناصر المعدنية الغذائية
- أخذ عينات نباتية خلال كل مرحلة من مراحل نمو البطاطس وتحليلها من حيث محتواها من العناصر الغذائية .

ملحوظة هامة

الاتى بعد هو بيان لتركيب الاسمدة المستخدمة فى برنامج التسميد السابق

سوبر فيد ١٩/١٩/١٩
نيتروجين ١٩% - فوسفور ١٩% - بوتاسيوم ١٩%

سوبر فيد ٤٣/٦/٦
نيتروجين ٦% - فوسفور ٦% - بوتاسيوم ٤٣%

مغنسيال :
١٠% نيتروجين + ١٦% ماغنسيوم

هيوميك توتال :
٨٠% هيوميك أسيد – ١٠-١٥% اوكسيد بوتاسيوم – ١% عناصر صغرى

المونوأمونيوم فوسفات
٦١ % فوسفور – ١٢% بوتاسيوم

بـرنـــامــج الــرش الــورقـــى

- ينصح برش (مالتى بروتيك) مونوبوتاسيوم فوسفات + فوسفايت بمعدل ٢,٥ جرام / لتر ماء أثناء

مرحلة النمو الخضرى وحتى نهاية صب الدرنات مرة كل عشرة أيام .

وذلك كمصدر للتغذية بالفوسفور والبوتاسيوم لتكوين درنات عالية الجودة وزيادة كمية المحصول . كذلك كوقاية من المرض الفطرى الندوة التأخرة المسبب لها فطر الفيتوفثرا الذى يسبب خسارة كبيرة لزرعات البطاطس وخاصة فى الجو البارد والمرتفع الرطوبة

- ينصح برش مرة كل عشرة أيام أثناء مرحلة النمو الخضرى وحتى نهاية صب الدرنات بالاتى بعد :

رش سماد مستخلص طحالب (الجرين) ٢سم/لتر + ١ سم/لتر سماد عناصر صغرى (لى لى ٢٠٠٠) + ٠,٥ جم (الجا ٦٠٠) هرمونات نمو طبيعية

- ينصح خلال مرحلة بداية صب الدرنات وحتى قبل الجمع بأسبوعين

رش (كابورون) كمصدر للكالسيوم والبورون والبوتاسيوم للحصول على جودة عالية فى درنات البطاطس وللوقاية من معظم الامراض الفسيولوجية التى تصيب درنات البطاطس .

ملحوظة هامة
الاتى بعد هو بيان لتركيب الاسمدة المستخدمة فى برنامج الرش الورقى

كابورن
١٢%بوتاسيوم- ٦% كالسيوم – ١,٥% بورون

لى لى ٢٠٠٠
(حامض الالجنيك ١,٤% – النيتروجين ٩% + فوسفور ٣% - بوتاسيوم ٦% - حديد EDTA ١,٦% - نحاس EDTA ٠,٨% - زنك EDTA ١,٢% - منجنيز EDTA ٠,٤% + مستخلص طحالب١٨%

الجا ٦٠٠
منظمات نمو ٦٠٠ ppm – نيتروجين ١% - بوتاسيوم ١٨,٥%- كالسيوم ١٧%- ماغنسيوم ٤٢% - حديد ٠,٦% - كبريت ٢,٢% - حامض الالجنيك١٢ %

الجرين
نيتروجين ٥% - ماغنسيوم ٣% - بورون ٠,٠٠١ % - حامض الالجنيك ٤% - كبريت ١٢% - موليبدنم ٠,١٣%

مالتى بروتيك
فوسفور ٢٦% - بوتاسيوم ٣٧% - فوسفيت ٣٠%

أعــراض نـقـص الـعـنـاصر فـى مـحـصـول الـبـطـاطـس

يــعــد تشخيص نقص أو زيادة العنصر من الصعوبة الا إذا تم تحليل النبات وتقدير العنصر فيه وفى البيئة المحيطة به ، لانه قد يكون متوفرا بصورة غيرميسرة للنبات وذلك يرجع الى دور بعض العناصر الاخرى ودرجة حموضة التربة ومستوى تبادل الايونات وعوامل كثيرة ، فالبطاطس تزرع فى مصر فى اراضى تختلف طبيعتها ما بين الرملية والطميية وفى مناطق تختلف ظروفها المناخية ، لذا من الاهمية تحليل التربة لمعرفة محتواها من العناصر والصور التى يتم إضافتها وكذلك تتبع كمية العنصر فى النبات ع طريق أخذ عينات على فترات النمو وتحليلها

١- نــقــص الــنــيــتــروجين

أعراض نقص النيتروجين :

١ – ظهور اللون الشاحب الذى يؤدى الى اللون الاصفر خاصة على الاصفر خاصة على الاوراق المسنة فى معظم الاصناف وذلك لأن عنصر النيتروجين من العناصر المتحركة داخل النبات اى التى لها القدرة على إعادة التوزيع بين الاعضاء المسنة والاعضاء الحديثة فإذا ما حدث نقص فرى النيتروجين فى البيئة فإنه يحدث تهدم للمركبات النيتروجينية فى الاوراق المسنة وتتحرر الاحماض الامينية وتنقل من تلك الالوراق الى الاوراق الحديثة لذلك فأعراض النقص تظهر أولا على الاوراق المسنة . يحدث نقص فى النمو مع قلة فى التفريغ ويصبح المجموع الخضرى أخضر فاتح وتتحول الاوراق السفلى تدريجيا إالى اللون الاخضر المصفر ثم فى نهاية الاطوار يتحول الى اللون البنى بعض اصناف العائلة الصليبية (مثل الكرنب- والاصناف الاخرى) يظهر عليها لون ارجوانى على الاوراق أو لون بنفسجى على العروق الوسطى والسيقان . فى كل الاصناف يقل تركيز النترات فى عصارة السويقات فى النباتات فى النباتات التى تظهر عليها أعراض نقص النيتروجين عن ٥٠٠ ميكرو جرام نترات /ملل .

الاعراض على البطاطس

- **تغير فى لون الاوراق يبدأ بطيئا من الاخضر اللامع الى الاخضر المصفر ثم الاصفر النباتات التى تأثرت فى مراحل مبكرة من نموها تكون صغيرة الحجم بالمقارنة بالنباتات الطبيعية .**

٢ـ نقص الفوسفور

أعراض نقص الفوسفور :-

يعتبر من العناصر المتحركة فتظهر أعراض نقصه على المناطق أو الاوراق المسنه فى صورة زياده محتوى النباتات من السكريات الاحادية لقله تمثيل الكربوهيدرات . تأخير النضج والاثمار . تقزم النباتات فتصبح محدوده النمو وذلك لقله أنقسام الخلايا . يميل لون النبات الى الاخضر المزرق أو الداكن وتتلون الاوراق السفلى بلون مصفر بين العروق . بعض النباتات تظهر عليها بعض الصبغات مثل : الزانثوفيل – الانثوسيانين .

الاعراض على البطاطس

تظهر الاوراق لونها أخضر غامق ويبدو أقل طولا من المعتاد ولك فى حالات النقص الشديد يظهر لون بنى مسود على حواف الاوراق وتتجعد و ذلك فى حالات الاصابة الشديدة . فى حالات النقص القليلة والقليلة والمتوسطة للفوسفات لاتظهر أى اعراض على النباتات . قد يكون نقص الفوسفات نتيجة عدم قدرة النبات على إمتصاص الفوسفات بسبب قلوية التربة أو إنخفاض الحرارة والرطوبة الزائدة فى التربة أو ضعف مكونات التربة أو عدم وجوده فى صورة ميسرة وفى هذه الحالة تختفى الاعراض بمجرد إختفاء الحرارة

٣- نـقـص الـبوتـاسـيـوم

أعراض نقص البوتاسيوم

يصل التركيز الحرج للبوتاسيوم فى الاوراق ٢ % وبانخفاض النسبه عن ذلك تظهر أعراض النقص التى تتلخص فى تبقع حافى يظهر على الاوراق المسنه فى معظم المحاصيل . الحافة المتبقعه تلتف الى أسفل كما فى حاله نبات القطن الفاصوليا (تقزم السلاميات) . الذبول والتساقط المبكر وصغر حجم الثمار ورقة قشرتها كما فى الموالح . تبقع الحواف ممكن يتطور الى أصفرار وتدهور النسيج الاوسط للورقه ثم يتحول لون حواف الورقه بتقدم الاعراض الى اللون البنى وتجف وتموت . تظهر الاوراق الطرفيه بلون أصفر وقد يظهر بلون أسود

الاعراض على البطاطس :

ظهور المجموع الخضرى باللون الاخضر الداكن اللامع ثم تجعد الاوراق فى منطقة العرق الوسطى اما فى حالة الاصابة الشديدة تتلون الاوراق باللون البنى او البرونزى وتلتف حوافها للداخل وتصبح مبرقشة وتكون الاوراق محدبة الشكل بصفة عامة (تزداد الاعراض فى الاراضى الرملية وعند تكرار زراعة البطاطس بدون إضافة الاحتياجات السمادية الكاملة)

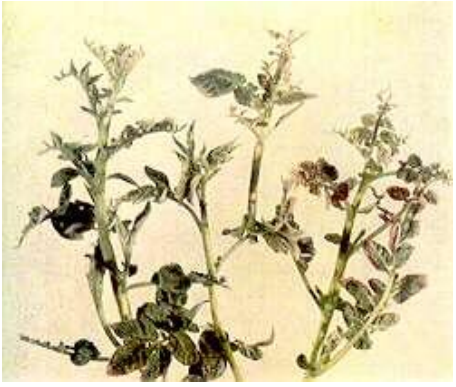
٤- نـقـص الـكالـسـيـوم

أعراض نقص الكالسيوم :

إنحناء لاعلى او لاسفل (تقعر او تحدب) وموت القمة ظهور المناطق الطرية (ذات المحتوى العالى من الماء) على الاوراق والسويقات والسيقان التى تتدهور بعد ذلك .أطراف الجذور تصيح هلامية . بعض الخضروات يظهر عليها اعراض متل القلب المحروق فى الخس واللون البنى الداخلى فى الكرنب القلب الاسود فى الكرفس المظهر التوردى وتكوين خطاطيف وموت القمة النامية حيث تجف أطراف الاوراق حديثة النمو ثم تتقصف هذه الحواف وتلتوى حواف الاوراق الصغيرة على شكل خطاف

الاعراض على البطاطس :

- يظهر النقص على النموات منذ بداية تكوينها يليها الاوراق الحديثة ثم تنتشر فى جميع اجزاء النبات .
- الاوراق غير منتظمة النمو والاطراف القمية مدلاه لاسفل وتأخذ شكل فنجانى ظهور لون اخضر مصفر على الاوراق الصغيرة ويكون لون حواف الاوراق باهت . تظهر الاعراض على المجموع الخضرى وتسبب ذبول وموتالنموات الطرفية و الافرع الجانبية وتتاثر الدرنات حيث زداد إصابتها للامراض البكتيرية وتنخفض جودتها (فى حالة النقص الشديد تموت النبتة)(ظهور البقع الميتة مع النمو السريع للنبتة علامة مميزة لنقص الكالسيوم) تظهر أعراض النقص نتيجة صعوبة إنتقال الكالسيوم من درنات التقاوى الى النبت الاول



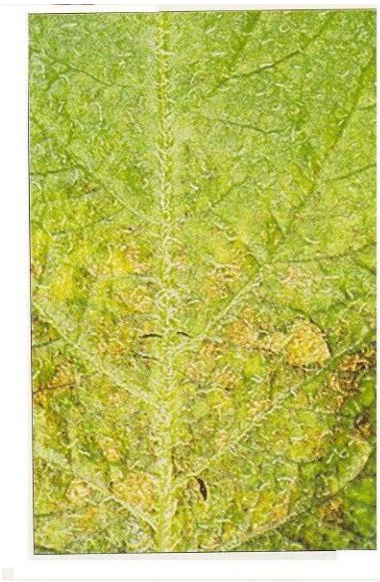
٥- نـقـص الـمـاغـنـسـيـوم

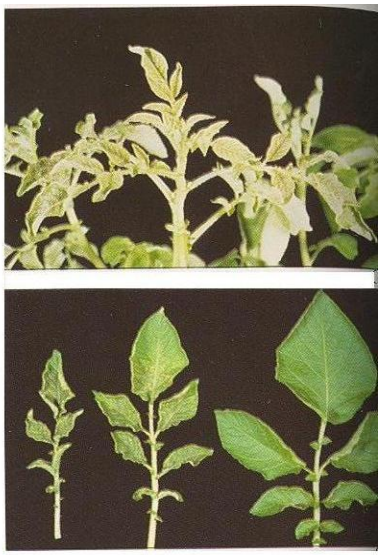
أعراض نقص الماغنسيوم :

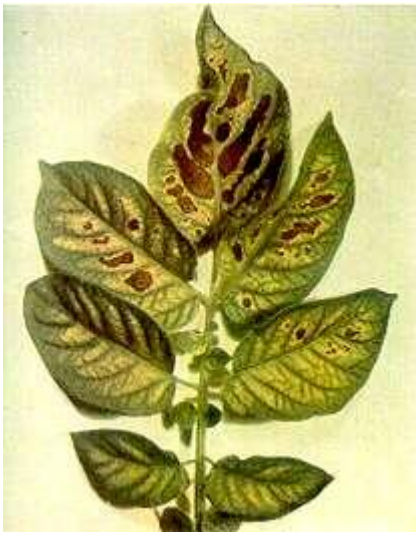
تبرقش Mottle بين العروق مع بقاء العروق الاصلية والثانوية خضراء عادية وفى المراحل المتقدمة تتحول حواف الاوراق وأطرافها إلى اللون القرمزى .بقى أحيانا حافة الورقة خضراء فى البقوليات " عرض مميز ".فى النباتات العائلة الصليبية يظهر على أوراقها اللون البرتقالى الناصع وبشدة النقص يموت النسيج الاصفر " بنى " وتتساقط الاوراق .

الاعراض على البطاطس :

تظهر على الاوراق الحديثة حيث تلتف قمة الورقة وتصبح باهتة وأكثر صلابة ، وخلال بضعة أيام تظهر بقع لونها أسمر على الاوراق بالقرب من منطقة العرق الوسطى . فى حالات النقص الشديد تظهر البقع بين العروق وتلاحظ على الحافة ، وفى معظم الاحيان يصبح لونها أصفر وتزداد مساحة البقع بين العروق تختلف حساسية الاصناف بصورة واضحة لنقص هذا العنصر . تظهر الاعراض فى الاراضى الرملية والطميية عندما يكون رقم الحموضة منخفض (وذلك لا يحدث فى مصر كثيرا). هناك حساسية من إضافة الماغنسيوم للتربة نظرا لان أعراض النقص تظهر نتيجة كميات محدودة منه







٦- نـقـص الـمـنـجـنـيـز

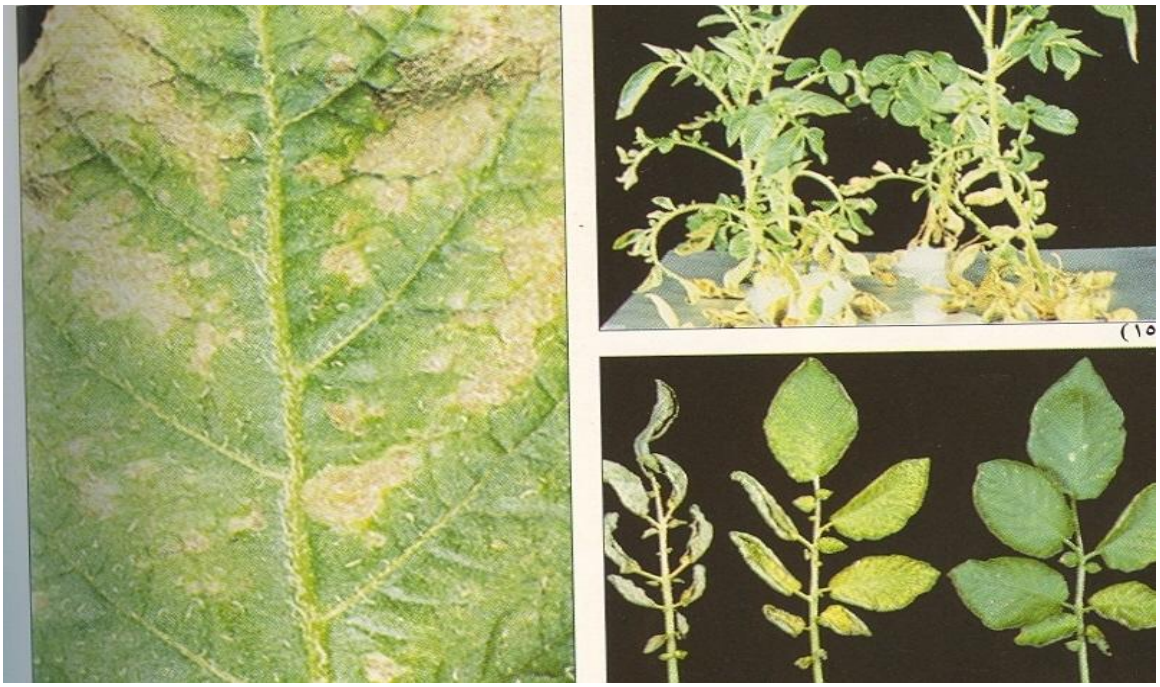
اعراض نقص المنجنيز:

إصفرار بين العروق الذى يبدأ على الاوراق الحديثة اولا ثم ينتشر الى الاخرى .العروق الدقيقة جدا تظل محتفظة بلونها الاخضر معطية أصفرار شبكى والمناطق المصفرة قد تتحول الى اللون الابيض .وفى الموالح تظهر أعراض النقص على صورة مناطق داكنة الخضرة على طول العرق الوسطى والعروق الجانبية بينما تظهر المساحات بينها بلون أخضر باهت مع حدوث نقص فى طول السلاميات ومساحة الورقة

الاعراض على البطاطس:

- عادة ما تظهر على الاوراق الصغيرة حيث تلتف قمتها وبعد عدة أيام تظهر نقاط داكنة حول العرق الوسطى. يظهر النقص فى الاراضى الرملية والكالسية والتى ترتفع فيها درجة الحموضة عن ٥,٥ ويؤدى الجفاف وإرتفاع درجات الحرارة التى تكشف الاعراض فى حين تختفى بعد الامطار فى بعض المناطق

لا يفضل إضافة المنجنيز الى التربة يعنى عدم توفره بصورة ميسرة للنبات فى التربة .



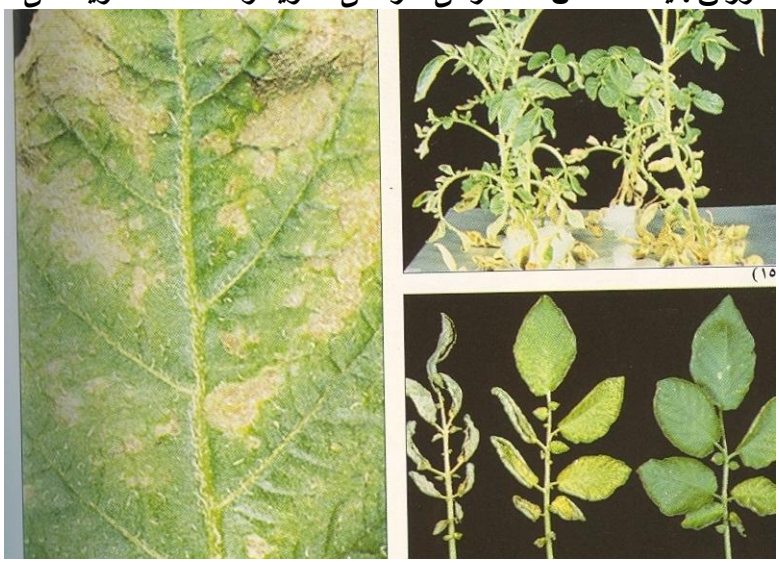
٧- نـقـص الـزنـك

اعراض نقص الزنك :

يصل التركيز الحرج للزنك الى ٢٠ميكروجرام/جرام وإنخفاض التركيز عن ذلك تظهر على النباتات أعراض النقص التالية : إصفرار مساحة ما بين العروق وتكون هذه المساحات الخضراء شاحبة وقد تتلون أحيانا باللون الاصفر او الابيض .قد توجد عناقيد او توردات من الاوراق الصغيرة القابلة للتقصف فى نهاية الافرع الحديثة مكونة ما يشبه الوردة Rosetting .يتبع ذلك موت المجموع الخضرى وتتساقط الاوراق قبل إستكمالها . تتكون بعض البراعم بقلة ولكنها تظل مغلقة مع تحول البرعم الطرفى الى اللون الابيض. إنخفاض المحصول بشدة . يتحول البرعم الطرفى الى اللون الابيض

الاعراض على البطاطس :

تقزم النباتات وإلتفاف الاوراق الصغيرة لأعلى وتصبح أفقية. ظهور لون رمادى الى بنى وأحيانا برونزى على الوريقات يلاحظ وجود بقع على الاعناق والسيقان فى مناطق مختلفة الاحجام تتحول بتقدم العمر الى مناطق ميتة ، وقد تكون بالقرب من المنطقة الوسطية ، ثم تتقزم وتتنتشر الى أعلى وأسفل . نلاحظ أن فيروس إلتفاف الاوراق يؤدى الى شحوب وإلتفاف الاوراق . يشاهد نقص العنصر فى الاراضى القلوية و خاصة المحتوية على الفوسفور بكميات زائدة .



٨- نـقـص الـكـبـريـت

اعراض نقص الكبريت : -

يظهر اللون الاصفر الذهبى الذى يغطى كل الاوراق المكتملة النضج حديثا.أثناء خفيف لاسفل وتشوه الاوراق مع انتشار إصفرار العروق .الاوراق الخضراء تكون صلبةيقلل من تكوين العقد البكتيرية على الجذور النباتات التى تعانى من نقص الكبريت يزداد محتواها من النترات وخاصة النامية منها فى ارض ليست قلوية.

الاعراض على البطاطس

- ظهور لون أخضر مصفر على النباتات مع إلتفاف خفيف للوريقات لاعلى وترتبط شدة الاعراض بمدى ما يعانيه النبات من عدم حصوله على الكبريت . يلاحظ نقص الكبريت فى الاراضى الرملية .

٩- نقص البورون

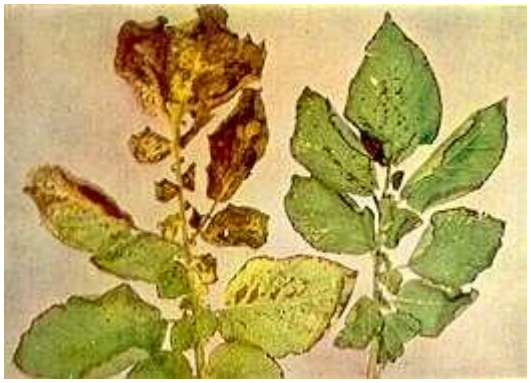
اعراض نقص البورون :

تقزم فى نمو النبات فيصبح النمو غير طبيعى .الاوراق الحديثة التكوين تكون مشوهة ومنكمشة سميكة وذات لون أخضر غامق .موت القمة النامية بزيادة النقص يمنع تكوين الازهار والثمار حيث أن البورون ضرورى لتكوين حبوب اللقاح تصبح السيقان ضعيفة قابلة للكسر الجذور ضعيفة أطرافها ميتة نتيجة عدم إنتقال السكريات من الاوراق الى الجذور.عفن القلب فى بنجر السكر وفيه يحدث إلتفاف الاوراق وتتلون باللون البنى وتبدأ النموات الرئيسية فى الموت فى الطماطم والحمضيات والقرنبيط والتفاح تظهر سطوح خشنة وتكون مواد فلينية على سطوح وداخل الثمار لاشتراك البورون فى مادة جدران الخلية مع ملاحظة ان تكوين المادة الفلينية حالة شائعة في نقص كلا من الكالسيوم والبورون ويسمي هذا المرض Internal Cork وتكون مواد فلينية داخل ثمار التفاح

الاعراض على البطاطس

- موت القمم النامية وزيادة التفريع الجانبى وقصر السلاميات ، وتصبح الاوراق سميكة وملتفة لأعلى و يظهر النبات على شكل شجيرى . يزداد تراكم النشا فى الاوراق ويودى ذلك للتداخل مع اعراض الاصابة الفيروسية ، ويصبح الجذور قصيرة سميكة متقزمة . أما الدرنات فتكون صغيرة ومشتقة عند منطقة إتصالها بالنبات ويشاهد اللون البنى فى الحزم الوعائية وتحت الجلد . يلاحظ نقص العنصر فى التربة الرملية

* توخى الحذر أثناء إضافة سماد ورقى يحتوى على البورون للنبات لأن زيادته تسبب سمية البطاطس



١٠- أعراض

نقص لبعض العناصر

أعراض نقص النحاس

تصبح القمم النامية بيضاء اللون والاوراق الحديثة دقيقة ضيقة لولبية ذات لون (رمادى – أصفر – أبيض) مع الذبول وقلة النمو. فى القمح يقل تكوين السنابل وإن تكونت تكون نسبة كبيرة منها فارغة ويؤثر تركيز النحاس على الغشاء البلازمى فزيادة نسبته تزيد خروج البوتاسيوم من السيتوبلازم والفجوة العصارية . وللتغلب على تأثير النحاس ويمنع تأثيره الضار على الاغشية البلازمية . فى اشجار الحمضيات تميل الاوراق الى اسفل وعند زيادة النقص تموت قمم أفرع الاشجار مع تشقق الثمار ووجود صمغ عليها .

أعراض نقص الحديد:

إصفرار بين العروق أو عام يظهر اولا على الاوراق الحديثة فهو عنصر بطيئ الحركة جدا . تتحول الورقة الى اللون الابيض بزيادة النقص .قد تغيب الكلورفيل تماما فى الاوراق الصغيرة جدا تاركا الورقة بيضاء ولقد وجد أن الاوراق التى تظهر عليها أعراض النقص تحتوى على كميات تكون مساوية لكمية الحديد فى الاوراق الخضراء .

اعراض نقص الموليبدنم :

قلة النمو . تصبح الاوراق شاحبة اللون ويعتريها الذبول بعد ذلك . يقع صفراء علي الاوراق مع بقاء قاعدة الورقة خضراء داكنة (البرسيم) تكون الاوراق الصغيرة مغطاة ببقع صفراء في حالة زيادة النقص (القرنبيط) وفي حالة النقص الشديد يختزل نصل الورقة بدرجة كبيرة فتصبح سوطية ولذلك سميت في هذه الحالة بالذيل السوطي وهو عرض مميز لنقص عنصر الموليبدنم

نقص نحاس فى البطاطس

نقص الحديد فى البطاطس

نقص الموليبدنم فى البطاطس

أولا : أهم امراض البطاطس الفطرية

الامراض التى تصيب المحموع الجذرى :-

عفن أجزاء درنات البطاطس

القشرة السوداء

الذبول الفيرتسليومى

الجرب العادى

الأمراض التى تصيب المجموع الخضرى:-

الندوة المتأخرة

الندوة البدرية

العفن الجاف

القشرة الفضية

العفن الجرحى المائى

عفن الدرنات القرنفلى

الجنجرين

امراض غير موجودة فى مصر ولكن موجودة فى الدول الاجنبيةالاوروبية المصدرة لتقاوى البطاطس

الجرب المسحوقى

التثألل

تبقع جلد الدرنة

عفن الجذر القرنفلى

أولا : أهم امراض البطاطس الفطرية

أولا: الامراض التى تصيب المحموع الجذرى :-

عفن أجزاء درنات البطاطس :- Seed piece decay

يشاهد هذا المرض فى زراعات البطاطس الصيفيةالمنزرعة بتقاوى مستوردة من الخارج وخاصة عند تقطيع الدرنات تقطيعا جائرا وزراعتها مباشرة خلف المحراث ثم الرى .وتتعاظم أهمية هذا المرض الآن نظرا لارتفاع أثمان تقاوى البطاطس المستوردة .ويؤدى هذا المرض الى غياب عدد كبير من الجور المنزرعة مما يؤدى الى نقص اكيد فى كمية المحصول .

المسبب:- يسبب هذا المرض مجموعة كبيرة من الفطريات الكامنة فى التربة Soil inhabitants

وبصفة خاصة الفطريات :- *Pythium de-baryanum &F. oxysporum & Fusarium cerolium &Rhizoctonia solani &Aspergillus sp.&Penicillium sp.& Rhizopus nigricans* ثم تصاب الدرنات بفطريات وبكتيريا ثانوية أخرى .وتعتبر البكتيريا *Erwinia carotovora* المسبب الرئيسى لعفن أجزاء درنات البطاطس الطرى .

ألاعراض:- غياب الجورتماما او ظهورالنباتات فوق سطح التربة ثم اصفرارها وتحولها الى اللون البنى أو قد تصبح متقزمة ضعيفة ثم تموت – ثم تصاب بعد ذلك الدرنات أو اجزائها بالفطريات والبكتيريا العفنيةإصابات ثانوية .

الظروف المثلى المناسبة لحدوث المرض :- زيادة الرطوبة الارضية والتربة المنضغطة سيئة الصرف . درجة حرارة التربة المعتدلة .

الزراعة العميقة فى تربة غير محروثة جيدا . تقطيع الدرنات تقطيعا جائرا وزراعتها مباشرة بدون اى معاملة كيماوية او بدون إجراء العلاج التجفيفى للدرنات (ترك اجزاء الدرنات بعد قطعها لمدة ٤-٥ ايام فى جو دافئ رطب لتكوين طبقة السوبرين فوق الاجزاء المقطوعة والتى تسد الجروح طبيعيا). عدم تطهير السكاكين المستعملة فى تقطيع الدرنات باللهب المباشر ثم الغمس فى الكحول الاحمر وترجع اهمية ذلك لأنه عند تقطيع درنة مصابة بسكين ثم تقطيع درنات اخرى سليمة بدون تعقيم السكين فيعمل ذلك على انتقال المسبب الممرض لعدد كبير من اجزاء الدرنات التى سيلى تقطيعها بهذا السكين .

طرق الوقاية من المرض:-

*** يفضل الزراعة بدرنات كاملة وخاصة اذا كانت التقاوى عالية الرتبة وذات احجام صغيرة ،ويؤدى عدم تقطيع الدرنات ليس فقط الى تقليل شدة الاصابة بهذا المرض ولكن ايضا الى الحد من انتشارالامراض القيروسية ةالتى تنتشر ميكانيكيا عن طريق العصارة النباتية باستعمال سكاكين التقطيع الملوثة والتى لاتعقم بصفة دورية اثناء تقطيع الدرنات .**

***فى حالةتقطيع الدرنات كبيرة الحجم نوعا فيجب اتباع مايلى :-**

- تقطيع الدرنة من جزاين الى ثلاثة اجزاءعلى الاكثر طوليا بحيث يحتوى كل جزء على اكثر من برعم نشط .

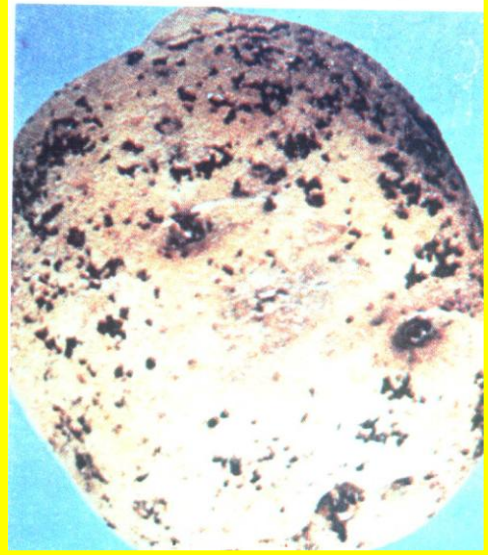
توضع الاجزاء المقطعة فى مكان دافئ رطب بعد تقطيعها على خيش مبلل نظيف لمدة ٣-٤ ايام ثم زراعتها – وتساعد هذه العملية على التئام الجروح الناتجة عن تقطيع الدرنات وذلك بتكوين طبقة خفيفة من مادة السوبرين الفلينية والتى تسد الجروح وتحمى اجزاء الدرنات من مهاجمة الفطريات لها عند زراعتها كما تساعد فى نفس الوقت على تنشيط البراعم وتشجيعها على الانبات (تخضيرالدرنات) ويطلق على عملية تكوين السوبرين على سطوح اجزاء الدرنات المجروحة بالعلاج التجفيفى لأجزاء الدرنات .

*** اذا كانت الحاجة ملحة وضرورية للزراعة بعد تقطيع الدرنات مباشرة دون اجراء عملية العلاج التجفيفى سالفة الذكر فيجب معاملة اجزاء الدرنات كيماويا (تعفيرها) بأحد المبيدات التالية:- فبتافاكس/ثيرم أو الريزوليكس /ثيرم أوالريزوليكس دست بمعدل ١,٥كجم / طن تقاوى للاول والثانى ، ٣ كجم / طن تقاوى للمبيد الأخير . ويفضل خلط المبيد البكتيرى إس-٢٠٥ أو أى بديل له لمقاومة العفن الطرى البكتيرى بمعدل ٥و كجم / طن تقاوى . ويراعى خلط المواد السابقة ببودرة التلك أو تراب الفرن كمادة حاملة حتى يتم توزيعها جيدا على اسطح الدرنات المقطعة ثم الزراعة .**

***يفضل دائما الزراعة الحراتى (الزراعة فى ارض مستحرثة) أى الزراعة بعد ٣-٤ ايام من الرى حسب نوع التربة حيث تكون رطوبة التربة كافية للانبات دون المساعدة على تنشيط نمو الفطريات وبذلك تقل شدة المرض . ومن ناحية اخرى فإن تهوية التربة تكون جيدة فى التربة المستحرثة ويساعد ذلك على زيادة وسرعة إنبات اجزاء الدرنات والحصول على نبت قوى يعطى مجموعا خضريا قويا .**

***يفيد كثيرا فى إبادة جميع مسببات عفن اجزاء التقاوى رش التربة بعد الزراعة بمخلوط من الريدوميل جولد بلس(٢٠٠جم / ١٠٠ لتر)، الريزوليكس / ثيرم (٣٠٠ جم /١٠٠ لتر) ، توبسين- إم ٧٠ (١٠٠ جم /١٠٠ لتر) على أن ترش خطوط الزراعة فى الفدان بما لايقل عن ٢٠٠ لتر من هذا المحلول باستعمال رشاشة الظهر اليدوية- ظهرت حديثا مادة السيلست لمعاملة الدرنات بعد تقطيعها وقبل اجراء العلاج التجفيفى بمعدل ٥٠ ملل لكل طن تقاوى فى كمية من الماء تكفى لتغطية طن التقاوى – كما تستعمل هذه المادة كمعاملة للدرنات قبل الزراعة بمعدل٢٥٠ ملل لكل طن درنات**

القشرة السوداء:- Black scurf



يصيب هذا المرض اجزاء نبات البطاطس الموجودة اسفل سطح التربة كما يعرف هذا المرض بعدة اسماء منها تقرح الساقStem canker أو مرض الدرنات الهوائية Arial little potato أو المرض الريزوكتونى *Rlhizoctonia disease* .

المسبب:- *Rhizoctonia solani*

وهو فطر ناقص يكون ميسليوما مقسما داكنا سميكا يتفرع فروعا جانبية على زوايا شبه قائمة مع وجود إختناق عند بداية كل تفرع – لايكون الفطر جراثيما بل يكون أجساما حجرية لونها بنى داكن صغيرة الحجم غير منتظمة الشكل تنتج من تجمع عدد كبير من الخلايا سميكة الجدر .

الأعراض:- تتكون تقرحات على اجزاء النبات الموجودة أسفل سطح التربة – هذه التقرحات طويلة غير منتظمة الشكل لونها بنى – وعند اشتداد الاصابة تحيط هذه التقرحات بالساق من جميع جوانبه فيموت الساق ويؤدى ذلك الى إصفرار الأجزاء الخضرية كما تتورد الأفرع العليا وتلتف الأوراق لحد ما . وعادة تنمو البراعم الموجودة على الساق أسفل مكان اصابة الساق وتتكون درنات صغيرة سليمةجديدة أو تتفتح البراعم الموجودة على الساق فوق سطح التربة وتتكون درنات هوائية صغيرة . عند إصابة الدرنات يظهر عليها أجسام الفطر الحجرية وهى سوداء اللون تلتصق إلتصاقا متينا بسطح الدرنات ويختلف حجم هذه الأجسام من حجم رأس الدبوس الى حجم بذرة البسلة

الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره :- زيادة الرطوبة الأرضية – درجات الحرارة المنخفضة نوعا – زراعة درنات مصابة – الزراعة العميقة – الزراعة بالطريقة العفير .

المقاومة :- عدم زراعة درنات مصابة – معاملة ا لدرنات قبل الزراعة بمادة الريزوليكس/ثيرم بمعدل ٥و١ كجم / طن تقاوى أو الريزوليكس دست بمعدل ٣ كجم / طن تقاوى - إتباع دورة زراعية مناسبة – عدم تعميق الزراعة حتى تظهر النباتات بسرعة وتقل فرصة مهاجمة الفطر لها – الاعتدال فى الرى والعناية بخدمة الارض وتهويتها – يساعد رش التربة بعد زراعة التقاوى بمخلوط المبيدات كما فى مقاومة مرض عفن اجزاء درنات البطاطس على إبادة الفطر المسبب وخفض شدة الاصابة بالمرض .

الذبول الفيرتسليومى:- *Verticillium* wilt

يصيب هذا المرض كل من الطماطم والبطاطس وخاصة فى المواسم الممطرة التى تنخفض فيها درجة الحرارة عن ١٨ درجة مئوية خلال شهرى يناير وفبراير وحتى مارس –بعكس الذبول الفيوزاريومى الذى يلائمه درجات الحرارة الاعلى (٢٥-٣٠ درجة مئوية) .

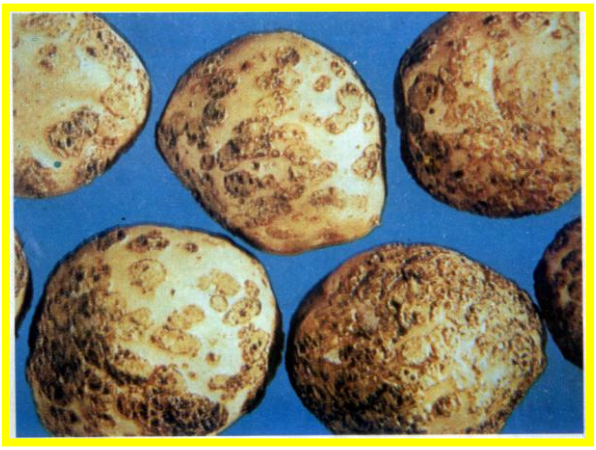
المسبب:- *Verticillium albo-atrum &V.dahliae*

يكون هذا الفطر ميسليوما متفرعا ومقسما ويحمل حوامل كونيدية ذات تفرعات سوارية الوضع – فى نهاية هذه التفرعات تتكون الجراثيم الشفافة أحادية النواة التى تسقط ويتكون غيرها كما يكون الفطر *V. dahliae* اجساما حجرية سوداء اللون.

الأعراض:- تظهر الأعراض على هيئة اصفرار الأوراق للنباتات المصابة مع التفاف حوافها لأعلى .ثم يتحول لون الأوراق الى اللون البنى وتجف ثم يمتد إصفرار الأوراق لأعلى النبات . عند عمل شق طولى فى ساق النبات أو فروعه يلاحظ وجود لون بنى خفيف فى اوعية الخشب . وقد يتلون جانب واحد للجهاز الوعائى يواكبه إصفرار أوراق النبات فهذا الجانب فقط وهو مايطلق عليه الذبول الجزئى أو قد تتلون أوعية الخشب كلها وحينئذ تصفر أوراق النبات كلها (الذبول الكلى). كذلك عند قطع الدرنة بالقرب من منطقة إتصالها بالساق المتصلة بها يلاحظ وجود تلون بنى على هيئة حلقة تحت نسيج قشرة الدرنة .

الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره:- الرطوبة
الأرضية المعتدلة أو الزائدة نوعا – درجة الحرارة المنخفضة – التربة الخفيفة او الصفراء – زراعة الأصناف الحساسة أو القابلة للاصابة - نقص عنصر البوتاسيوم فى التربة – إنتشار الديدان الثعبانية(النيماتودا الحوصلية)
طرق الوقاية من المرض :- زراعة الأصناف المقاومة أو المتحملة مثل الصنف دايمونت . استيراد درنات تقاوى البطاطس الخالية من المرض ، حيث يأتى المرض غالبا مع درنات التقاوى المستوردة من الخارج – إتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم زراعة الطماطم أوالبطاطس متجاورين أو متتاليين وكذلك عدم زراعة البطاطس فى نفس الأرض لمدة ٤ سنوات – العناية بالتسميد البوتاسى – مقاومة النيماتودا الحوصلية إن وجدت - معاملةالتربة بعد الزراعة بمادة التوبسين – إم ٧٠ بمعدل ١٥٠ حم /١٠٠ لتر أو معاملة أجزاء الدرنات بمادة فيتافاكس/ ثيرم بمعدل ٥و١ كجم / طن تقاوى – معاملة التربة بمحلول المبيدات السابق ذكره فى مقاومة عفن أجزاء الدرنات والساق السوداء يفيد فى مقاومة هذا المرض ايضا

الجرب العادى:- Common scab



مرض قليل الانتشار فى جمهورية مصر العربية ولكنه من الامراض الهامة فى الدول الاوروبية. يؤثر هذا المرض على قشرة الدرنة فقط ويقلل من قيمتها التسويقية ولكنه لايؤثر على جودة الدرنات من ناحيةالطهى .
المسبب:- *Streptomyces scabies*
وهومن الفطريات الشعاعية Actinomycetes
والميسيليوم عبارة عن هيفات دقيقة جدا لها افرع هوائية حلزونية تحمل الجراثيم الكونيدية الاسطوانية الشكل فى سلاسل .
الأعراض:- تظهرالأعراض بأشكال مختلفة عديدة.
فقد تظهر على شكل خشونة فى جلد الدرنة أو إنتفاخات مستديرة مرتفعة عن جلد الدرنة أو قد تكون هذه النموات منخفضة . وأحيانا تظهر الاصابة على الجذور والسيقان فيتكون عليها تقرحات بنية اللون .
الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره :- وجود الفطر المسبب للمرض بكثافة عالية حيث يهجام الفطر المسبب الدرنات فى مراحل مبكرة من نموها وخاصة فى الاوقات التى تكون فيها الأرض جافة . – ينتشر المرض فى الأراضى سيئة الصرف وفى المواسم الدافئة الجافة (أنسب درجة حرارة هى ٢٢ درجة مئوية) وفى الأراضى القلوية (أنسب درجة pH هى ٥و٨). – يزيد الجير من مهاجمة الفطر للدرنات (حيث يرفع الجير درجة pHالتربة) . – لا ينتشر المرض أثناء التخزين .
مصادر العدوى:- التقاوى المصابة – التربة الملوثة الهواء – مياه الرى – السماد البلدى الملوث .
المقاومة :- زراعة الاصناف المقاومة نسبيا مثل كنج إدوارد – ماريز بيير – بنتلاند كراون – وعدم زراعة الاصناف الحساسة للمرض مثل ديزيريه . – رى النباتات فى المراحل الأوللتكوين الدرنات – تجنب إضافة الجير – إضافة الكبريت للتربة يزيد من حموضتها أى يخفض pH التربة – تجنب زراعة درنات مصابة - إستعمال الأسمدة التى تقلل من قلوية التربة مثل سلفات الأمونيوم أو سوبر فوسفات الكالسيوم – إستعمال الأسمدة العضوية والأسمدة الخضراء .

ثانيا : الأمراض التى تصيب المجموع الخضرى:-

الندوة المتأخرة :- Late blight

من أهم وأخطر الأمراض الفطرية التى تصيب البطاطس فالعروة الصيفية التى تزرع بتقاوى مستوردة من الخارج المرض مستوطن فى مصـــــر ويظهر بحالة وبائية على فترات وذلك عند توفر الظروف الوبائية وكذلك الظروف الجوية الملائمة لانتشار الفطر وكان هذا المرض كثيرا سببا فى رفض شحنات البطاطس المصدرة لأوروبا بسبب ارتفاع نسبةاصابة الدرنات به .

المسبب :- *Phytophthora infestans*

دورة حياة الفطر المسبب :- تحمل الحوامل الاسبورانجية الاكياس الاسبورانجية بعد خروجها من ثغور السطح السفلى للاوراق المصابة أوعلى اسطح النبات المعرضة للاصابة كالسيقان والافرع والدرنات .- تنضج الاكياس الاسبورانجية وفى وجود الماء الحر يخرج من كل منها ثمانى جراثيم هدبية التى تنبت بعد فترة من الحركة وذلك بخروج انبوبة إنبات تصيب الاجزاء الخضرية عن طريق الثغور أو الجروح أو الاختراق المباشر .- ينمو الفطر بين خلايا العائل ويتغذى عن طريق إرسال ممصات داخل الخلايا ويستمر فى النمو حتى يصل للسطح السفلى للاوراق حيث تخرج الحوامل الاسبورانجية من الثغور ثم تتكون الاكياس الاسبورانجية . – تعمل الرياح وقطرات المطر على تطاير الاكياس الاسبورانجية الى زراعات بطاطس أو طماطم جديدة حيث تنبت ويخرج منها الجراثيم

الهدبية فى وجود الماء الحر وتدخل انابيب الانبات الاوراق

عن طريق الثغور وتحدث إصابة ثانوية جديدة - يبقى الفطر

على هيئة ميسيليوم حى فى الاوراق والسيقان المصابة فى الظروف الجافة والغير ملائمة ، ويتجدد نشاطه فى الاوراق والسيقان المصابة عند توافر الظروف الملائمة فيكون اكياسا اسبورانجية ويكرر دورة حياته . وفى نهاية الموسم يكون الفطر جراثيما بيضية (خارج مصـــــر) فى الانسجة المصابة وهذه بإنباتها عند حلول الظروف الملائمة(إنخفاض درجة الحرارة وهطول الأمطار وتوافر الرطوبة) تتكون الاكياس الاسبورانجية وبداخلها الجراثيم الهدبية التى تصيب العائل أما عند عدم توافر الرطوبة العالية وارتفاع درجة الحرارة نوعا تنبت الاكياس الاسبورانجية مباشرة بتكوين انبوبة انبات مباشرة والتى تصيب العائل وتعيد دورة الحياة (الاصابة الابتدائية) .الاعراض :- يصيب هذا الفطر كل الاجزاء الخضرية الموجودة فوق سطح التربة الاوراق والســـــيقان واعناق الاوراق كما يصيب الدرنات تظهر الاعراض على الاوراق على هيئة بقع بنية داكنة الى سمراء على حواف الاوراق وقـــواعدها غالبا وبتقدم الاصابة تتحد هذه البقع وتعم سطح الورقة بأكملها حيث

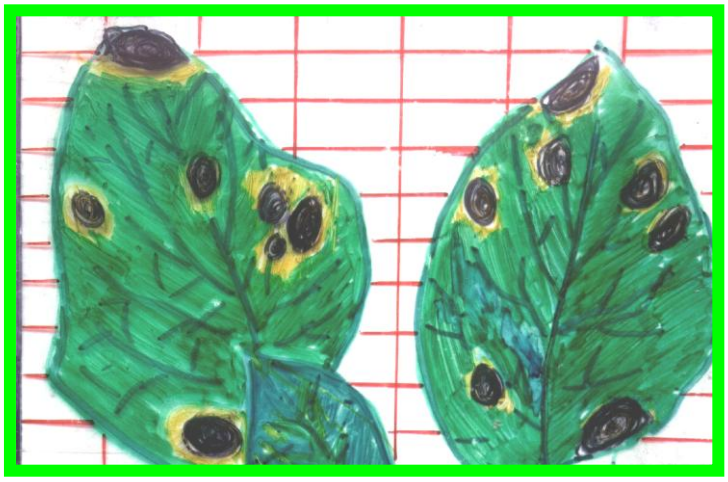
يتحول لون هذه البقع الى اللون الاسود كما يشاهد زغب ابيض أو رمادى مبيض فى الصباح الباكر على السطح السفلى لحواف البقع الميتة الموجودة على السطح العلوى، يلى ذلك موت الأوراق وتحولها الى اللون الاسود كما يسود لون النبات كله ويبدو كالمسلوق ويموت. – وعند إصابة أعناق الأوراق والسيقان تظهر البقع على هيئة قروح حول الساق أو أعناق الأوراق ويظهر الزغب (حوامل الفطر الاسبورانجية واكياسه الاسبورانجية) على هذه القروح الداكنة عند ارتفاع درجةالرطوبة الجوية ووجود الندىأوالضباب وانخفاض درجة الحرارة عند الصباح الباكر . وعلى الدرنات تظهر بقع منخفضة لونها بنى على قشرةالدرنة قد تمتد لمساحة كبيرة بغير انتظام داخل انسجة الدرنة – كما يظهر عفن بنى داخل الانسجة تحت القشرة مباشرة يقابل البقع المنخفضة الموجودة على السطح .

الظروف الجوية الملائمة لحدوث المرض وتطوره:- الظروف الرطبة التى تستمر لفترة مثل وجود الندى أو الضباب او الامطار مما يؤدى الى تشبع الجو بالرطوبة العالية وكما سبق تنبت الاكياس الاسبورانجية مباشرة بتكوين انبوبة إنبات فى الليالى الباردة التى يعقبها نهار دافئ فى درجة حرارة مثلى ١٨ درجة مئوية ، اما فى ظروف الرطوبة العالية وانخفاض درجة الحرارة (١٤-١٦ درجة مئوية) فتنبت الاكياس الاسبورانجية بتكوين جراثيم هدبية .

طرق الوقاية والعلاج :- اتباع دورة زراعية ملائمة يراعى فيها عدم زراعة البطاطس والطماطم فى نفس الحقل أو متجاورين أو زراعة احدهما تلو الآخر فى موسمين متتاليين – التخلص من بقايا النباتات المصابة وماتحمله من اكياس اسبورانجية وميسليوم وحرقها خارج الحقل وعدم إلقائها على كومات السماد البلدى – زراعة الاصناف المتحملة للاصابة مثل الصنف دايمونت – يجب الرش الوقائى لزراعات البطاطس بعد تكامل الانبات وتلامس اوراق النباتات ويكون ذلك غالبا بعد حوالى ٣٠-٣٥ يوم من تاريخ

الزراعة والفترة بين الرشة والاخرى ١٥ يوم عند عدم توفر الظروف المثلى للاصابة وتطورها أو كل ١٠ أيام فى حالة توفر هذه الظروف ويجب الرش التبادلى بالمركبات الجهازية التالية :- فلنت (٢٠ جم/١٠٠ لتر)، ريدوميل جولد بلس أو مانكوذيب (٢٠٠ جم/١٠٠ لتر) ، بريفيكيور-إن (٢٥٠ جم/١٠٠ لتر) ، أكروبات / نحاس أو أكروبات / مانكوذيب (٢٥٠ جم/١٠٠ لتر) ، جالبين/نحاس أو جالبين/مانكوذيب (٢٥٠ جم/١٠٠ لتر) أما فى المناطق الجافة فيكتفى برش المركبات الوقائية الملامسة مثل الانتراكول(٣٠٠جم/١٠٠لتر) أو الكوبروانتراكول (٣٥٠ حم/١٠٠ لتر) أو التراى ملتوكس فورت (٢٥٠ جم/١٠٠لتر) او الدايثين-إم ٤٥ (٢٥٠ جم/١٠٠لتر). وبديهيا يجب استخدام المركبات الجهازية فى الزراعات التى تروى تحت نظام الرى بالرش المحورى أو غيره من وسائل الرى بالرش.

الندوة البدرية:- Early blight

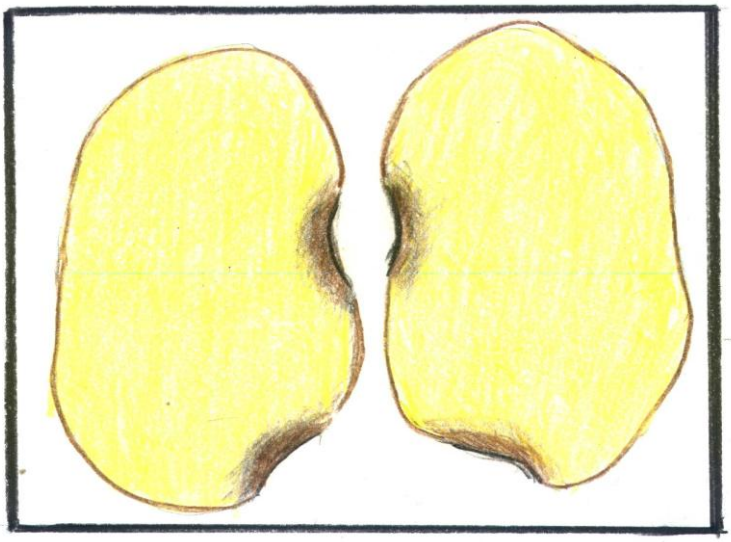


يعتبر هذا المرض من الأمراض الهامة التى تنتشر فى العروة النيلية والمحيرة والتى تزرع من تقاوى البطاطس المخزنة فى الثلاجات أو النوالات ويصيب هذا المرض كل من البطاطس والطماطم والباذنجان ويسبب خسائر إقتصادية كبيرة.

المسبب :- Alternaria solani

من الفطريات الناقصة حيث الميسليوم مقسم لونه زيتونى مسود داكن كثير التفرع ويكون جراثيما كونيدية صولجانية الشكل ذات منقار طويل (طوله يساوى ٥و٢ مرة قدر طول الجرثومة نفسها وتحمل هذه الجراثيم منفردة على حوامل كونيديةقصيرة مقسمة ، وتتكون الجرثومة من خلايا عديدة تفصلها عن بعضها جدر طولية وعرضية .

الأعراض :-



يسبب المرض بقعا على الأوراق السفلية المسنة ثم تمتد الى الأوراق العليا . تتميز هذه البقع بلونها المسود وهى مستديرة غالبا وتتميز أيضا بوجود حلقات دائرية متمركزة حول نقطة فى مركزها وهى تشبه فى ذلك لوحةضرب النار ولذلك يطلق على هذا المرض Target spot disease - عند إشتداد الاصابة تتحد هذه البقع معا لتعم جزءا كبيرا من سطح الاوراق ويؤدى ذلك الى جفاف الأوراق وموتها وسقوطها فى النهاية - تتمثل الأعراض على الدرنات فى وجود بقع بنية داكنة غائرة نوعا وعند شق الدرنة بقطاع مار فى منطقة العفن يشاهد وجود تلون بنى داكن سطحى لحد ما تحت البقع البنية الميتة اذا ما قورن بنظيره فى الندوة المتأخرة كما يوجد نسيج فلينى يفصل بين الانسجة المصابة والانسجة السليمة . كما تصاب ايضا السيقان والفروع واعناق الاوراق ويظهر عليها بقع بيضاوية لونها بنى مسود تتميز بوجود الحلقات الدائرية المتمركزة حول نقطة فى مركزها ايضا .

طريقة إنتشار المرض:- ينتقل المرض بواسطة الجراثم الكونيدية عن طريق الرياح والامطار ومياه الرى - يمضى الفطر الفترة بين الموسمين على مخلفات المحصول السابق أو عن طريق تكوين الجراثيم الكلاميدية فى المخلفات النباتية الموجودة فى التربة – يمكن ان ينتقل المرض بنسبة بسيطة عن طريق الدرنات . الظروف الملائمة لحدوث وتطور المرض :- ضعف النباتات بسبب نقص العناصرالغذائية أو التسميد العضوى – وجود الندى لمدة طويلة نسبيا – تتراوح درجة الحرار المناسبة لحدوث الاصابة وانتشار المرض ما بين ٢٤-٣٠ درجة مئوية .

المقاومة :- -كما جاء فى مقاومة الندوة المتأخرة باستثناء استخدام المركبات الجهازية ويستخدم بدلا منها وقائيا المركبات النحاسية الكربماتية السابقة الذكر فى الندو ةالمتأخرة وعلاجيا مركب اسكور الجهازى (٥٠ ملل/١٠٠ لتر) .

العفن الجاف :- Dry rot

وهو من أهم الأمراض التى تصيب الدرنات أثناء تخزينها وخاصة فى النوالات أو أثناء شحنها ، ولكن تبدأ الاصابة غالبا فى الحقل ثم ينتشر فى المخزن أو أثناء الشحن .

المسبب:- *Fusarium coerileum &* ***F. trichothecoide & F. oxysporum*** وهى من الفطريات الناقصة – الميسليوم مقسم لونه ابيض وردى – غزير التفرع – يكون جراثيما كونيدية شفافةوحيدةالخليةتسمى بالجراثيم الميكروكونيدية-micro conidia واخرى كبيرة ذات شكل منجلى fusiform مكونة من ٣-٤ خلايا أو اكثرهى الجراثيم الماكروكونيدية macroconidia كما يكون الفطر جراثيما اخرى تتحمل الظروف البيئية الغير ملائمة لنمو الفطر تسمى بالحراثيم الكلاميدية chlamydospores .

الاعراض:-يصيب الفطر درنات البطاطس عن طريق العديسات أو العيون أو الجروح أو الثقوب التى تحدثها الحشرات وخاصة فراشة درنات البطاطس – تظهر الأعراض بوضوح بعد فترة من التخزين حيث يبدأ العفن فى أى جزء من أجزاء الدرنة ثم يمتد حتى يعم سطح الدرنة كله – ينخفض جلد الدرنة فى موضع الاصابة ويسود لونه ثم يتجعد ويتكون عليه حلقات مستديرة حول منطقة الاصابة – بازدياد العفن وتقدمه يصغر حجم الدرنة وينكمش وتصبح جافة صلبة . فى وجود الرطوبة يكون الفطر نموات بيضاء الى وردية اللون على جلد الدرنة من الخارج وتموت الانسجة الداخلية للدرنات ويتكون بها فراغات مملوءة بميسليوم الفطر الذى يكون جراثيما غزيرة تساعدعلى انتشار المرض كما لايوجد حد فاصل بين الانسجةالمصابة والاخرى السليمة يمكن تمييزه .

مصادر العدوى:- جراثيم الفطرالموجودة فى التربة – استخدام السكاكين الملوثة فى تقطيع الدرنات

ينتقل الفطر من درنة مصابة الى الدرنات المجاورة لها السليمةبالمخزن عن طريق الملامسة.

الظروف الملائمة لحدوث المرض :- درجات الحرارة العالية والرطوبة العالية فى اماكن التخزين وجود الجروح بالدرنات يسهل من دخول الفطر وتحدث هذه الجروح اثناء تقليع البطاطس أو تعبئتها أو نقلها بالمخازن أو بواسطة فراشة درنات البطاطس .

المقاومة: * لايوجد صنف مقاوم ولكن الصنفين وندسور كاسيل ، ايبيكيور كانا مقاومين أماالصنف اران كوميت فهو حساس*تجنب زراعة تقاوى مصابة يقلل كثافة الفطريات المسببة للمرض

*تجنب احداث جروح للدرنات اثناء تقليع المحصول او تعبئته او تخزينه

* مقاومة حشرة فراشة درنات البطاطس التى تحدث ثقوبا عند عيون الدرنات نتيجة تغذية يرقاتها هذه الثقوب تكون مدخلا للفطريات المسببة للعفن الجاف فى المخازن ومن اهم وسائل مقاومة هذه الحشرات مايلى :-

- العزيق الجيد وسد الشقوق باستمرار حيث كما سبق ذكره تضع الفراشات بيضها على عيون الدرنات التى تظهر من خلال الشقوق التى تحدث لسطح التربة ويتم ذلك بانتظام الرى وعدم تعطيش النباتات

– رش البطاطس قبل التقليع باحد المبيدات الفعالة ضد الحشرة مثل السيليكرون (٧٥٠ملل للفدان) أ والماتش(١٦٠ ملل للفدان

– زيادة غطاء طبقة القش اثناء اجراء عملية المرودة ومراعاة رش هذه الطبقة جيدا بأى من المبيدات المذكورة وذلك لقتل أوطرد فراشات درنات البطاطس .

* فرز المحصول قبل تخزينه واستبعاد الدرنات المصابة بالعفن وموالاة فرز الدرنات فى النوالات شهريا على الأقل لاستبعاد الدرنات المصابة اولا باول وكذلك مراعاة سرعة إصلاح الاعطال التى قد تحدث للثلاجات .

*خفض درجات الحرارة والرطوبة بالمخازن .

* العناية بإضافة المستويات المطلوبة للمحصول من الاسمدة للعناصر الكبرى النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم للتربة .

* معاملة الدرنات فور تقليعها بمركب Tecnazene والتى تتحكم فى طول النبت أو Thiabendazole مثل تيكتو دست ٥% بمعدل٥و١ كجم /طن درنات.
* من العمليات الهامة فى مقاومة هذا المرض فى الثلاجات هى وضع الدرنات على درجة حرارة٣٥-٤٠ درجة مئوية فى الايام الاولى للتخزين (أقصاها اسبوع) ثم خفض درجة الحرارة الى ٢ درجة مئوية طوال فترة التخزين .

القشرة الفضية:- Silver scurf

مرض واسع الانتشار ، يشوه جلد الدرنة ويقلل من جودة مظهر الدرنات الخارجى كما يقلل من حجم الدرنات ويؤدى فى النهاية الى تكرمش الدرنات وذبولها وجفافها .
المسبب:-*Spondylacladium atrovirans & Helminthosporium solani*
الاعراض :-
يبدو جلد الدرنة المصابة بمظهر فضى ،
وتحت الظروف الرطبة تعطى الحوامل
الجرثومية للفطر وجراثيمه الكونيدية السوداء الدرنات مظهرا سخاميا وفى النهاية قد يتقشر جلد الدرنة ويقل حجم الدرنة وتذبل وتجف .
الظروف الملائمة لحدوث الاصابة :- تحدث الاصابة من الدرنات المصابة والمستعملة كتقاوى أو من التربة – تساعد الرطوبة العالية ودرجات الحرارة الدافئة على انتشار المرض داخل المخازن .

المقاومة:-لاتوجد اصناف مقاومة لهذاالمرض –ٍتجنب زراعة أو تخزين درنات مصابة – تعفير الدرنات قبل تخزينها بمبيد التكتو ٥% بمعدل ٥و١ كجم/طن تقاوى يقلل من حدوث هذا المرض – يمكن منع المرض اذا حفظت الدرنات على درجة حرارة ٣ درجات مئوية – التدخين بمادة ٢- امينوبيوتان خلال اسبوعين من التقليع

عفن الدرنات القرنفلى:- Tuber pink rot

قد يشار لهذا المرض بأنه عديم القيمة الاقتصادية.
المسبب:- *Phytophthora erythroseptica*
الاعراض:- ربما يحدث الفطر المسبب للمرض ذبولا للمجموع الخضرى . تتكون الدرنات بدرجة ضعيفة وتبقى صلبة تماما ولكنها تفرز سائلا لزجا تلتصق به حبيبات التربة – تتزايد صفات المرض المميزة على الدرنات إبتداء من طرف الدرنة –حيث تتحول انسجة الدرنة الداخلية عند قطعها وتعريضها للضوء الى اللون القرنفلى ثم اللون الارجوانى وأخيرا الى اللون البنى الداكن –كما تتميز رائحة الأنسجة الداخلية للدرنة برائحة الخل .
الظروف الملائمة لحدوث المرض :- تلوث التربة بالفطر المسبب – المواسم الصيفية الحارة الجافة.

المقاومة:-لاتوجد اصناف مقاومة لهذا المرض –كما يصاب الصنف كنج إدوارد بشدة .- إتباع دورة زراعية مناسبة – الصرف الجيد للتربة- يفيد تطهير التربة قبل أو بعد الزراعة بمحلول مخلوط المبيدات المستخدم فى مقاومة هذا المرض ايضا لاحتوائه على مادة الريدوميل التى تتخصص فى إبادة الفطريات البيضية مثل فطرى الفيتوفثورا والبيثيوم .

العفن الجرحى المائى:- Watery wound rot

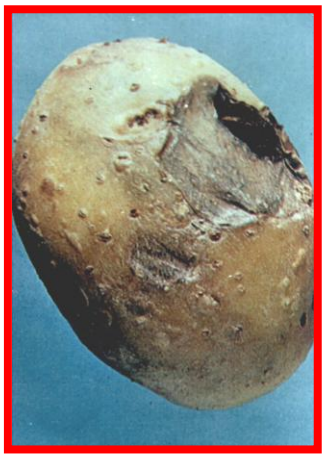
يحدث هذا المرض عقب حدوث جرح للدرنة ، ودائما يشار اليه انه قليل القيمة الاقتصادية .

المسبب :- *Pythium ultimum*

الاعراض:- يتغيرلون جلد الدرنة وغالبا يمتد العفن حول نقطةالجرح الاصلية داخل نسيج الدرنة – يصبح مركز الدرنة طريا واسفنجيا ومجوفا كما تتكون فجوات بينما يبقى نسيج الدرنة الخارجى صلبا – تصيب البكتيريا النسيج المصاب إصابات ثانوية .

الظروف الملائمة لحدوث وتطور المرض:- تلوث التربة بالفطر المسبب للمرض - التقليع المبكر فى الطقس الحار الجاف يشجع على حدوث الاصابة .

المقاومة :- تجنب التقليع فىالجو الحار – تجنب احداث الاضرار الميكانيكية للدرنات الى الحد الادنى حيث يؤدىالضرر الميكانيكى الى حدوث جروح وخدوش فى جلد الدرنات ينفذ منها الفطر المسبب للمرض داخل الدرنات – تعقيم التربة بمحلول مخلوط المبيدات الجهازية المستخدم فى مقاومة مرض عفن اجزاء درنات البطاطس يفيد فى تقليل الاصابة بهذا المرض حيث يقل معدل اللقاح فى التربة بعد تطهيرها .



الجنجرين :- Gangrene

من امراض التخزين التى تسبب عفنا للدرنات ويمكن ان يسبب خسائر خطيرة .

المسبب :- *Phoma exigua var. faveata*

الاعراض:- تظهر على الدرنات المصابة مناطق غير منتظمة الشكل لونها بنى منخفضة – تتكون تحت هذه النـاطق فجوات بها اعفان متفرقة رمادية اللون أو رمادية مصفرة – تتكون الاوعية البكنيدية للفطر داخل وخارج البقع المتكونة وهى صغيرة الحجم فى حجم رأس الدبوس وسمراء اللون كما توجد حواف واضحة بين الانسجة المصابة والانسجة السليمة . قد تحدث اصابة بكتيريةثانوية تؤدى الى أعفان طرية ثانوية .

الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره:- يعيش الفطر فى السيقان أوالدرنات أوالتربة - قد تصاب السيقان ثم تنتقل الاصابة الى الدرنات – تحدث الاصابة للدرنات خلال الجروح أوالأضرار التى تحدث لها أثناء تقليعها أو تعبئتها أو تخزينها – الحرارة المنخفضة للمخازن تشجع على تطور المرض – غالبا لايظهر العفن الناتج عن الاصابة إلا عند حلول شهرى ديسمبر ويناير.

المقاومة :- لاتوجد اصناف مقاومة لمرض الجنجرين بل على العكس توجد اصناف حساسة جدا مثل السترسبكتر-

تجنب إحداث الاضرا رالميكانيكية وخاصة عند انخفاض درجة الحرارة – ضرورة تضميد أوالتئام الجروح للدرنات

وذلك بإجراء عملية المرودة بعد تقليع الدرنات وفيها يتم إبقاء الدرنات تحت درجة حرارة ١٣-١٦ درجة مئوية

لمدة ١٤ يوما قبل تداولها – مراعاة تداول الدرنات بعناية كافية لمنع جرحها – تعفير الدرنات قبل تخزينها بالمخازن بمركب تيكتو ٥٠%(ثيابندازول) بمعدل٢٥و١-٥و١كجم / طن تقاوى كما سبق أو التدخين بمادة ٢- امينوبيوتان ربما يقلل حدوث الاصابة بالمخازن ولكن ليس المحصول الناتج من هذه التقاوى – يجب سرعة المعاملة الكيماوية بالثيا بندازول للدرنات بعد التقليع مباشرة بقدر الامكان

امراض غير موجودة فى مصر ولكن موجودة فى الدول الاجنبيةالاوروبية المصدرة لتقاوى البطاطس وممنوع دخولها مصر نهائيا :-

الجرب المسحوقى:- Powdery scab

هذا المرض ذو اهمية كبيرة فى انجلترا اما فى مصر فقد ظهر بصورة نادرة جدا فى العروة الصيفية خلال شهور الشتاء الباردة وربما يقوم الفطر المسبب بنقل فيروس Mop top virus .

المسبب :- *Spongospora subterranea*

وصف المسبب ودورة حياته:- من الفطريات اللزجـــــة Myxomycotina - جسم الفطر عبارة عن كتلة لزجة بروتوبلازمية (بلازموديوم) عديد الانوية – ينقسم البروتوبلازم فى النهاية لتكوين Zoosporangia الذى ينقسم بروتوبلازم كل منها ليكون عددا كبيرا من الجراثيم الهدبية Zoospores يصل الى ٥٠ جرثومة لكل منها هدبان غير متساويان فى الطول – يتحد كل اثنين منها لتكوين جسما اميبيا يخترق الدرنات وينمو داخل خلاياها ليكون البلازموديم الذى يكون فى نهاية نموه كرات من الجراثيم تحمل كل منها مئات من الجراثيم التى تحتوى كل منها على نواة واحدة . يعيش هذا الفطر فى التربة فترات طويلة قد تصل الى ٥ سنوات أو اكثر

الاعراض:- تتكون بثرات بنية صغيرة التى تنفجر ويخرج منها بودرة ناعمة عبارة عن جراثيم الفطر - بعد تمزق البثرات تترك حواف بقع الجرب المسننة والتى تتميز بأنها اكثر استدارة عن تلك التى يكونها فطر الجرب العادى – ربما تتكون بقع جرب غير منفجرة حول المنطقة التى يتلون فيها النسيج وهذه قد تختلف فى حجمها وربما تتداخل مع العديسات على الجلد – وبالطبع تشوه تقرحات الجرب الدرنات وتخفض من قيمتها الاقتصادية- ربما تتكون تقرحات الجرب المحتوية على الجراثيم على الجذور وهذا يميز الاصابة بهذا المرض عن مرض التثأليل – تبدأ الاصابة للدرنات الصغيرة من الطرف العلوى لها على شكل بقع مستديرة لونها بنى فاتح صغيرة الحجم وقد لايمكن تمييزها عن العديسات وتوجد حولها هالة

صفراء- يكثر عدد البقع بازدياد نمو الدرنة ثم ترتفع اماكن البقع عن سطح الدرنة وفى النهاية يتمزق جلد الدرنة لتظهر البقعة عى شكل فجوة ممتلئة بمسحوق جاف من الجراثيم التى تنتشربسهولةبالرياح – تتكون على الجذور نموات تشبه العقد على الجذور المصابة .

طريقة حدوث الاصابة:- تنبت الجراثيم ويخرج منها كائنات اميبية متحركة (الجراثيم الهدبية) تهاجم اجزاء النبات وتدخل عن طريق العيون والجروح .

الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره :- ينتشر المرض عن طريق الجراثيم إما الموجودة على الدرنات المصابة أو داخل الروث الملوء بالدرنات المصابة – الجراثيم التى تعيش فى التربة لسنوات طويلة – التربة الثقيلة ورداءة التهوية وزيادة رطوبة التربة – إنخفاض درجة حرارة التربة- التربة شديدة القلوية .

المقاومة:- يظهر على بعض الاصناف مثل بنتلاند كراون مظهر التقرحات فى حين يظهر مظهر الجرب المسحوقى على اصناف اخرى مثل الكنج إدوارد ، كارا، إيستتيما، ماريز بارد – تجنب زراعة التقاوى المصابة – تجنب إستعمال الجير الذى يزيد من قلوية التربة وهذا يؤدى الى زيادة الاصابة – إتباع دورة زراعية طويلة - تحسين صرف التربة – التخلص من الدرنات المصابةوعدم إلقائها على كومات السماد - العناية بإضافة الأسمدة البلدية حيث وجد ان انها تقلل الاصابة – إضافة الكبريت للتربة او خلطه مع السماد يقلل كثيرا من الاصابة عن طريق خفض درجة حموضة التربة اى جعلها حامضية او متعادلة بدلا من القلويةالشديدة.

التثألل:-Wart disease

من الامراض الخطيرة فى الدول الاجنبية وهو غير موجود فى مصر ويقاوم هذا المرض عن طريق منع دخوله من منطقة مصابة به الى مناطق جديدة خالية منه باستخدام قوانين الحجر الزراعى وكذلك عن طريق زراعة الاصناف المقاومة.

المسبب:- ***Synchytrium endobioticum***

الاعراض:- تصاب الدرنات وافرع السيقان المتصلة بالدرنات **stolons** وأحيانا افرع الاوراق بينما لاتصاب الجذور – ربما تشبه الدرنات المصابة فى مظهرها مظهر ثمرة القنبيط وتتكون هذه التدرنات عند عيون الدرنة أوعلى كل اجزاء الدرنات التى تتغطى بطبقة او بكتل من التدرنات – تنمو هذه التدرنات الكبيرة بسرعه وبشدة حتى ولو نمت من تدرنات مفردة صغيرة لاترى بالعين المجردة عند تقليع الدرنات .

الظروف الملائمة لحدوث المرض وتطوره:-

يوجد الطفيل فى التربة وقد يبقى قادرا على إحداث الاصابة اكثر من ٣٠ عاما كما ينتشر على الادوات والروث من كومات السماد الملوث بالدرنات المصابة – يشتد المرض فى المواسم الرطبة .

المقاومة:- معظم الاصناف منيعة ماعدا الاصناف كنج إدوارد ، بنيتج ، دك أف يوريك ، إبيكور ،رويال كونى ، شاربى اكسبريس ، ابتو ديت ، كورين ، كليوباترا التى تصاب بدرجات متفاوتة – منع استعمال البطاطس الناتجة من ارض مصابة حتى تخلو الارض من المرض - يجب زراعة التقاوى المعتمدة والناتجة من اراضى خالية تماما من مرض التثالل .

تبقع جلد الدرنة:- Skin spot

يهاجم الفطر المسبب للمرض جميع اجزاء النبات الموجودة اسفل سطح التربة ويسبب بثرات سطحية على جلد الدرنة ، كما يهاجم عيون الدرنات ونبتاتها كما قد يؤدى المرض الى عدم ظهور النبتات فوق سطح التربة .

المسبب:- ***Polyscytalum pustulans***

الاعراض:-

<u>على الدرنات</u>:- تحاط البثرات غالبا بحلقات داكنة غائرة غالبا تكون سطحية ولكن فى بعض الاحيان تكون على عمق من قشرة الدرنة وخاصة فى الظروف البيئية الرطبة .

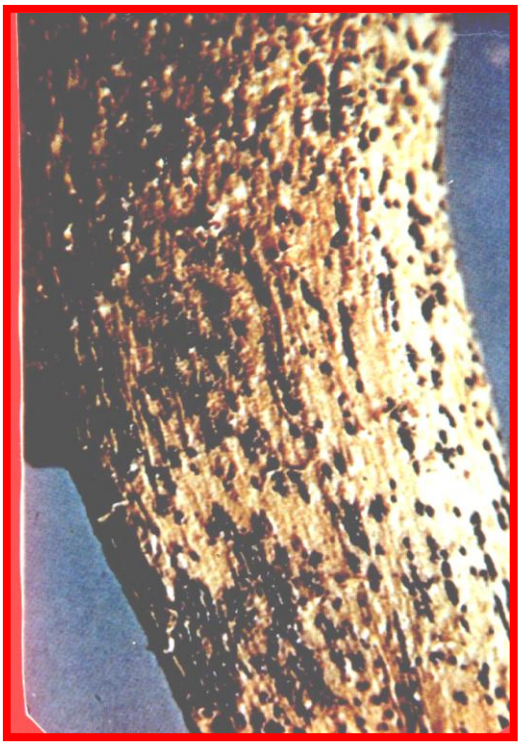
<u>على النبتات</u> :- تسود وتموت النبتات ويتكون عفن ابيض كثيف تحت الظروف الرطبة .

<u>على العيون</u>:- ربما تموت تماما انسجة البراعم .

<u>على الجذور</u>:- تتحول الطبقات الخارجية لخلايا الجذر الى اللون البنى ، وربما تنفصل هذه الطبقات عن بقية اجزاء الجذر .

الظروف الملائمة لحدوث المرض :- يتشجع الفطرفى إحداث الاصابة فى الظروف الرطبة عند التقليع والظروف الرطبة فى بداية التخزين .

المقاومة :- لاتوجد اصناف مقاومة ، بل على العكس فإن الصنف كنج إدوارد حساس باصابة عيون درناته – الاسراع فى انبات الدرنات – إستبعاد الدرنات المصابة – التخزين فى مخازن جافة – إجراء التئام الجروح على ١٦-١٨ درجة مئوية لعدة ايام بعد التقليع – مقاومة المرض كيماويا كما جاء ذكره فى مقاومة مرضى الجنجرين والقشرة الفضية .



عفن الجذر القرنفلى :- Violet root rot

المسبب:-*Helicobasidium purpureum*

من الفطريات الكامنة فى التربة وينتشر فى الدورات الزراعية التى تتضمن زراعات محاصيل الجزر وبنجر السكر وخاصة فى الاراضى الرملية أو المحتوية على نسبة عالية من البيتموس.

الاعراض :- تتلون الجذور والقشرة الخارجية للدرنات بلون بنفسجي كما يتشقق جلد الدرنات تشققات غير غائرة

الظروف الملائمة لحدوث المرض :- الرطوبة الارضية العالية – إنخفاض درجات الحرارة – المواسم الرطبة – زراعة الدرنات المصابة .

المقاومة :- عدم الافراط فى خلط التربة بالبيتموس – تنظيم الرى – عدم الزراعة بدرنات مصابة .

النقط السوداء:- Black dote

المسبب :-*Colletotrichum atramentarium*

فطر ضعيف التطفل عادة ويصيب الانسجة المسنة أو النباتات المصابة بكائنات أخرى .

الاعراض :- تكوين عدد كبير من نقط سوداء صغيرة مستديرة الى متطاولة . تتكون هذه النقط بغزارة على العضو النباتى المصاب بكائنات اخرى .

الظروف الملائمة لحدوث المرض :-

كما سبق ذكره فى عفن الجذر القرنفلى.

ثانيا : أهم أمراض البطاطس الفسيولوجية :-

الدرنات الصغيرة

التفاف النبت

التفلق الناتج عن زيادة النمو

النموات الثانوية

الأضرار الميكانيكية

الكدمات

عفن الطرف الجيلاتين

تلون نهاية الدرنة المتصل بالساق والأوعية

التلون البنى الداخلى

القلب الأجوف

القلب الأسود

التبقع الصدائى الداخلى

ضرر الصقيع

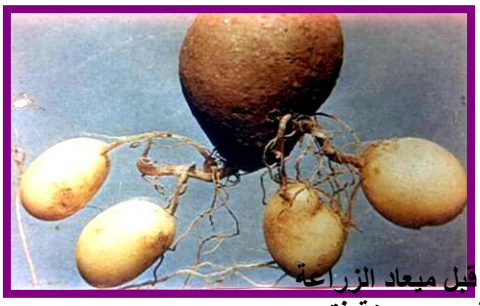
الضرر الكيماوى

تضخم العديسات

التلون الداخلى للدرنات

الضرر الناشئ عن ملامسة السماد

ثانيا: أمراض البطاطس الفسيولوجية:-



الدرنات الصغيرة :-Little potato tubers

المسبب:- زيادة طول النبت والزراعة فى ظروف غير مناسبة – وحساسية بعض الأصناف لهذه الحالة الفسيولوجية .

الأعراض:- تتكون درنات صغيرة غير كاملةالنضج من الدرنة الأم وفى نفس الوقت لا يتكون أى مجموع خضرى من أى عين من عيون الدرنة الأم .

الوقاية:- تجنب زيادة طول النبت فى التقاوى حتى نتلافى كسرة – تجنب ارتفاع درجة حرارة المخازن أوالنوالات أو الثلاجات قبل ميعاد الزراعة – تجنب الزراعة العميقة للدرنات الأم – الاهتمام بالتسميد وتجنب الزراعة فى مهد درنة فقير .

التفاف النبت :- Coiled sprout

المسبب:- عدم الخدمة الجيدة للتربة قبل الزراعة مثل عدم الحرث الجيد وكثرة وجود القلاقيل فى التربة والزراعة العميقة والزراعة العفير .

الأعراض :- ربما تتشوه بتباتات الدرنات لتي تظهر فوق سطح التربة وتلتف عدة مرات قبل ظهورها فوق سطح التربة .

الوقاية :- تجنب طول النبت في التقاوي- تجنب ارتفاع درجة الحرارة في المخازن أو النوالات قبل الزراعة- تجنب الزراعة العميقة--تجنب زيادة الغطاء من حبيبات التربة فوق الدرنات عند الزراعة – حرث الارض جيدا و تجنب الزراعة في الأراضي الثقيلة

التفلق الناتج عن زيادة النمو :- Growth cracks

المسبب :- زيادة نمو الدرنات عقب فترة جفاف طويلة .

الأعراض :- تتكون شقوق عميقة تتغطى بالكامل بمادة الكالوس (السوبرين) وجدير بالذكر أن شقوقا شبيهة يمكن أن تسببها الاصابة بفيروس Potato mop top virus وفيروسات أخرى

الوقاية:- ضرورة الرى أثناء فترات الجو الحار ربما يقلل من حدوث التشقات أو التفلقات فى الدرنات المتكونة .

النموات الثانوية :- Second growth

المسبب:- تحدث النوات الثانوية أثناء الظروف المناسبة جدا للنمو مثل الطقس الرطب وخاصة الذى يعقب فترات الجفاف .

الأعراض :- عبارة عن نتوءات كبيرة عند العيون وربما تصبح على هيئة سلسلة من الدرنات الصغيرة متصلة بال stolon وقد يستطيل البعض الآخر منها ويصبح شكلها كالدمية .

الوقاية :- التحكم فى الرى وعدم الافراط فى التسميد النيتروجينى والتبكير فى انهاء المجموع بعد تمام النضج.

الأضرار الميكانيكية :- Mechanical damage

المسبب:- تظهر هذه الحلة من إطالة فترة تكوين قشرة الدرنات بعد جفاف العروش (المرودة) .

الوقاية :- يجب التأكد من تمام نضج الدرنات – تجنب ترك الدرنات بالتربة لغرض تكوين قشرة سميكة – تجنب يرك العروش بعد جفافها فترة طويلة – عدم زراعة الأصناف التى لها ميل أو حساسية لحدوث هذه الأضرار مثل الصنف بنتلاند كراون

الكدمات :- Bruising

المسبب :- عدم العناية بتداول الدرنات

الأعراض :- عند شق الدرنات التى تعرضت للكدمات ويظهر على قشرتها الأضرار الميكنيكية يلاحظ تلون الأنسجة الداخلية المقابلة لهذه الأضرار باللون البنى المائل للبنفسجى .

الوقاية :- يجب عدم إطالة الفترة بين نضج المحصول والتقليع – يجب تفادى كدم الدرنات – يلاحظ أن الأصناف التى تحتوى على مادة جافة عالية تكون حساسة للاصابة بالكدمات مثل الصنف ريكورد .

عفن الطرف الجيلاتينى أو الهلامى :- Jelly end rot

المسبب :- تحلل النشا الموجود بالدرنات إلى سكر وماء ويحدث ذلك بصفة عامة عند ارتفاع درجة حرارة أثناء تخزين الدرنات سواء فى النوالات أو الثلاجات عند حدوث أعطال ى التبريد .

الأعراض :- يصبح طرف الدرنة المتصل بال stolon طريا ونصف شفافا ولكن يبدو جلد الدرنة سليما – لاتوجد رائحة كريهة للأنسجة الداخلية ولا تصبغ باللون الأزرق عند وضع بضع نقط من اليود (إختبار النشا) .

الوقاية:- مراعاة عدم ارتفاع درجة الحرارة داخل المخازن أثناء تخزين درنات العروة الصيفية حتى ميعاد زراعتها فى العروة النيلية (سبتمبر وأكتوبر).

تلون نهاية الدرنة المتصل بالساق والأوعية :-Stem end and vascular browning

المسبب:- ربما يرجع التلون البنى لزيادة التسميد الكيماوى – أما تلون الأوعية فربما ينتج نتيجة لأسباب أخرى غير معروفة.

الأعراض :- تظهر منطقة لونها بنى مسود عند نقطة اتصال الدرنة بال stolon والتى ربما تمتد الى حلقة الاسطوانة الوعائية وأحيانا يزداد هذا العفن عند قتل العرش فجأة باستعمال مبيدات الحشائش فى التربة الجافة

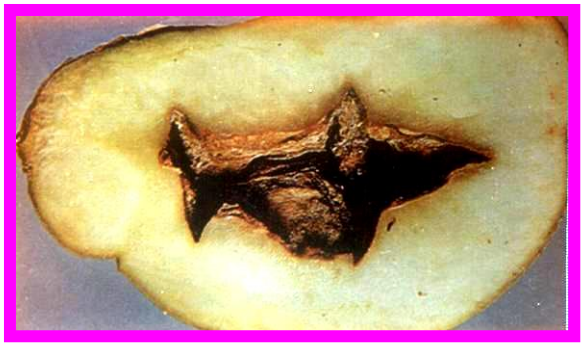
– عند وجود تلون للنسيج الوعائى فقط فيظهر التلون الوعائى بمظهر شبكى إذا قطعت الدرنة بطريقة مماسية .

التلون البنى الداخلى :- Internal browning

المسبب:- غير معروف .

الأعراض :- تنحصر الأعراض فى تكوين لون بنى فى انسجة اللحاء المتمركزة فى وسط الدرنة ، ربما تكون مراحل مبكرة من عرض القلب الأجوف أو ربما يصاحب نقص العناصر .

القلب الأجوف :- Hallow heart



المسبب:- تحدث هذه الظاهرة نتيجة لموت الخلايا الموضعية والتمدد السريع والمتتابع للدرنات نتيجة لأسباب عديدة منها الافراط فى التسميد النيتروجينى والرى قبل تقليع الدرنات والظروف الرطبة .

الأعراض:- تحدث أعراض هذه الظاهرة بصورة متكررة فى الأصناف كبيرة الدرنات غالبا بعد حدوث نمو فجائى للدرنات – تتحدد الفجوات بصفة عامة بنسيج من الخلايا الفلينية بنية اللون فى نسيج اللحاء .

الوقاية:- التحكم فى حجم الدرنات وجعلها فى حجم مناسب ويتم ذلك عن طريق

تضييق مسافات الزراعة أو تقليع العروش مبكرا – عدم زراعة الأصناف الحساسة لهذه الظاهرة مثل الصنفين بنتلاند ، سكويز.

القلب الأسود :- Black heart

المسبب :- نقص اللأكسجين وزيادة ثانى أكسيد الكربون نتيجة زيادة حرارة المخزن وتكديس الأجولة المخزنة وارتفاع رصات الأجولة وعدم ترك ممرات هوائية فى الثلاجات أو النوالات .

الأعراض:- تتكون منطقة سوداء فى نسيج نخاع الدرنة فى وسط الدرنة ولاتنبعث أى رائحة من الأنسجة الميتة.

الوقاية:- المحافظة على درجة حرارة المخازن منخفضة- عمل ممرات بين رصات الأجولة المخزنة لتحسين التهوية .

التبقع الصدائى الداخلى :-Internal rust spot

المسبب:- غير معروف بالتحديد الظروف المؤثرة التى تسبب هذه الظاهرة .
الأعراض :- عبارة عن نقط أو بقع منفصلة تتوزع عشوائياخلال أنسجة الدرنة الداخلية وغالبا يصعب تمييزها عن بعض أنواع التبقع الفلينى الفيروسى Spraing .

ضرر الصقيع :- Frost damage

وهو يمثل مشكلة متكررة للدرنات التى تسافر فى طقس بارد جدا وتختلف الأعراض على حسب فترة التعريض لدرجة الحرارة المنخفضة ومقدار هذه الدرجات ولاتتجمد الدرنات بالفعل حتى تنخفض الحرارة تحت –٢ درجة مئوية.
الأعراض:-
أولا : <u>التجمد Freezing:-</u>
تبدو الدرنات مبتلة بعد انصهار بلورات الثلج من خلاياها وربما يسبب ذلك إبتلال بطاقات البيانات الموجودة على أجولة الدرنات .
لاتوجد رائحة فى البداية ولكن تحت ظروف الحرارة الدافئة تصبح لهذه الأجولة رائحة
غير مقبولة هى رائحة العفن الطرى البكتيرى – تحت الظروف الباردة الجافة يصبح
نسيج الدرنة نشوى ذو مذاق سكرى – إذا حدث صقيع أو تجمد فى أحد حوانب الدرنة
فإن جزء الدرنة المتضرر من الصقيع ينفصل عن باقى أجزاء الدرنة الغير متضرر بالصقيع وذلك بواسطة خط من نسيج فلينى بنى اللون .
<u>البرودة العالية Chilling :-</u> يتضح عادة تأثير البرودة العالية فقط بعد قطع الدرنات حتى يظهر أحد نوعين من الأعراض :-
أ- تسود الحزم الوعائية التى تتواجد على بعد ٥ مم من سطح الدرنة ويمتد هذا العفن أو الاسوداد الى الحزم الوعائية الدقيقة فى أى جزء من أجزاء الدرنة معطيا المظهر المنقط إذا قطعت الدرنة قطاعا عرضيا منتظما أو المظهر الشبكى إذا قطقت قطاعا مائلا.
ب- تلون لحم الدرنة نفسه تلونا غير منتظما من الأزرق الرمادى الى الأسود وتذبل الدرنات ولكن قد يكون ذلك راجعا الى مسببات أخرى مثل مرض القشرة الفضية .
الوقاية:- مراعاة عدم تعرض الدرنات نهائيا لدرجة حرارة تحت الصفر – تجنب الحركة عند توقع حدوث اللصقيع حيث يقلل ذلك الضرر للحد الأدنى – تجنب زراعة تقاوى تظهر عليها علامات التعرض لدرجات الحرارة الباردة حيث قد تتضرر العيون .

الضرر الكيماوى :-Chemical damage

المسبب:- ملامسة التقاوى لتركيز عالى من المبيدات أو الأسمدة الكيماوية أو رش النباتات بتركيز عالى من المبيدات وخاصة الحشرى منها .
الأعراض :- ربما يسبب الضرر الكيماوى تقزما للنباتات أو تشوها للأوراق أو إحتراقا النبتات الصغيرة .
الوقاية :- توزيع الأسمدة فى الحقل توزيعا منتظما ويراعى أن تكون هذه الأسمدة ناعمة وخالية من الكتل – مراعاة عدم رش النباتات أو معاملة التربة بالمبيدات الحشرية أو الفطرية بتركيزات أعللى من التركيزات الموصى بها لكل مبيد .

تضخم العديسات :- Lenticellular out growth

المسبب:- تعرض الدرنات غير كاملة النضج (المريشة) قبيل تقليعها الى الظروف الرطبة.

الأعراض :- انتفاخ العديسات وابيضاضها وعدم انتظام حواف المناطق المنتفخة البيضاء .

الوقاية :- منع الرى قبل تقليع الدرنات بوقت كافى .

التلون الصبغى الداخلى للدرنات :- Internal pigmentation

المسبب:- غير معروف على وجه التحديد .

الأعراض :- تلون ارجوانى يرجع الى زيادة التركيز التدريجى لصبغة الأنثوسيانين للنبات السليم .

الضرر الناشئ عن ملامسة السماد :-Fertilizer damage

تنتج هذه الحالة عند وضع السماد قريبا جدا من الدرنات المنزرعة وخاصة فى التربة الخفيفة وعند استعمال السماد بمعدلات عالية.