الميكروب الأول أو إلى اللون البنفسجى المخضر ثم إلى اللون البنفسجى المسود فى حاله الميكروب الثانى بالأضافه إلى موت الأنسجه فى المجموعتين.

بين المدى العوائلي للميكروب الثانى أوسع من الميكروب الأول وأستطاعت عزلات كلا المجموعتين إصابه أوراق ٦ عوائل هى بنجر السكر–الخس–الكوسه–الباذنجان–الفلفل والطماطم بالإضافه إلى ذلك فإن عزلات الـ *Syringae* أصابت ثلاثه عوائل أخرى هى الفاصوليا–فول الصويا والبصل. وأحدثت عزلات كلا المجموعتين تفاعلاً فائق الحساسيه فى أوراق الذرة والصبار والدخان بالإضافه إلى قرون الفاصوليا.

وهذا المرض عموماً يسبب نقصاً واضحاً فى مستوى السكريات الكليه والمختزله والمحتوى الكلوروفيللي (أ ، ب) والكاروتينات فى الأوراق وفى كميه البذور ومحتواها الزيتى فى البذور المصابه.

المقاومة Control

- عدم زراعه بذور مصابه بهذا المرض
- إتباع دورة زراعيه
- حرق بقايا النباتات المصابه والمتخلفه من المحصول السابق

اللفحه الهاليه فى الفاصوليا

Halo-Blight of Dwarf Beans

الميكروب المسبب: *Pseudomonas phaseolicola*

ينتشر هذا المرض الذى يصيب الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* فى جميع البلدان التى تزرعها وأول من شاهد هذا المرض فى الولايات الأمريكيه Burkholder (1926) وأسماة *Phytomonas medicaginis* var *phaseolicola* وهذا المرض يصيب الأنسجه البرنشيميه والأسطوانه الوعائيه فينتشر الميكروب فى جميع الأنسجه وأعضاء النبات ماعدا الجذور.

الأعراض Symptoms

على البادرات: تظهر بقع بنيه على الأوراق الفلقيه بمجرد خروج السويقه الجنينيه السفلي حامله الفلقات على سطح الأرض وقد يصاب البرعم الطرفى فلاتستطيع البادرة النمو.

على الأوراق: في الربيع وكذلك فى الطقس الرطب تظهر بقعاً بنيه زاويه صغيرة على الأوراق محاطه بهاله خضراء مصفرة واسعه تصل فى القطر إلى ١٢مم وفى أخر الموسم تظهر على الأوراق بقعاً عديدة صغيرة زاويه قد تكون محاطه بهاله أو غير محاطه بهاله أو قد تظهر على الأوراق ما يشبه مرض الموزايك الذى يسببه الفيروس appearance mosais-like.

على السيقان وأعناق الأوراق: تظهر عليها بقعاً حمراء بنيه مستطيله وفى الطقس الرطب تخرج البكتيريا فى قطرات ooze من هذة البقع وتجف على هيئه قشور بيضاء.

على القرون والبذور: تظهر على القرون الخضراء بقعاً غامقه صغيرة مستديرة تشبه الشحم ولذلك تسمى فى أوروبا Grease spot تتحول هذة البقع بعد ذلك إلى اللون البنى المحمر كما تخرج البكتيريا من هذة البقع على هيئه نقط بيضاء دقيقه فى الجو الرطب وتظهر البذور المصابه بشدة صغيرة فى الحجم ذابله وعليها بقعاً خصوصاً فى الأصناف البيضاء اللون (شكل ١٢).

(شكل ١٢): أعراض مرض اللفحه الهاليه على قرون الفاصوليا

طرق إنتشار المرض Mode of spread

تلعب البذور دوراً هاماً فى إنتشار المرض من مكان لأخر وعند إنباتها تنشط البكتيريا فى البقع البنيه على الأوراق الفلقيه وعندما تخرج هذة الأوراق على سطح الأرض فإن البرعم الطرفى قد يموت وتقف البادرة عن النمو.

قد تتأخر البكتيريا فى إصابتها للأسطوانه الوعائيه ولكنها قد تنتشر على الأوراق الحديثه للنبات وكذلك من نبات لأخر عن طريق الأمطار والرياح فتنتشر البقع عليها وفى الأطوار الأخيرة للنمو تصاب الأسطوانه الوعائيه للساق وذلك من الأوراق الفلقيه المصابه وعن طريق الأصابه فى جميع أجزاء النبات تخرج البكتيريا إلى سطح السيقان أو أعناق الأوراق مكونه بقعاً بنيه حمراء. وتصاب البذور بطريقتين:

أ- من البقع المنتشرة على سطح القرن

ب-عن طريق الحبل السرى Funicle

وتغزو البكتيريا القصرة والأغطيه الخارجيه للفلقتين ثم تكمن البكتيريا عندما تنضج البذور.

المقاومة Control

الطريقه المثلى هى عدم زراعه بذور مصابه بالمرض ولذلك تنتقى تقاوى سليمه مختبرة خاليه من المرض.

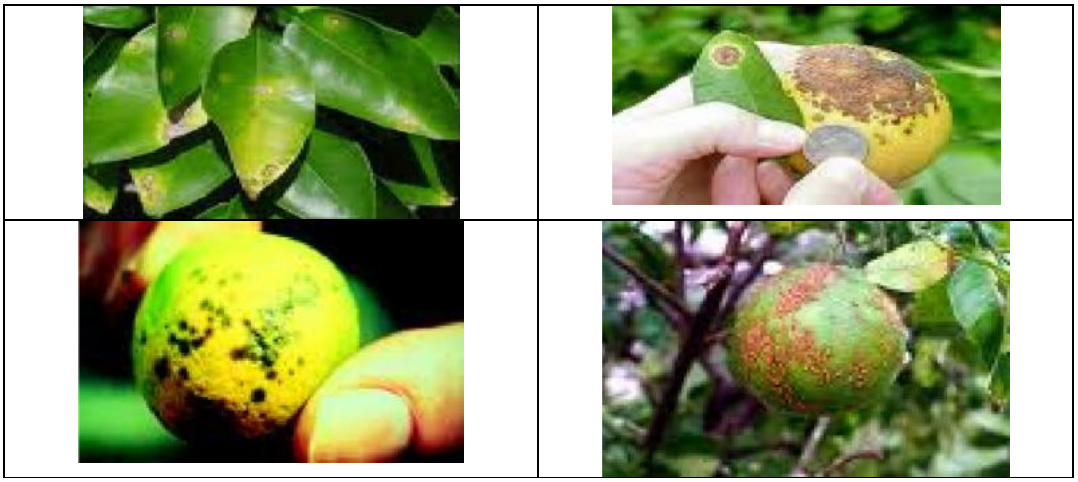
التقرح في الموالح Citrus Canker

الميكروب المسبب: ***Xanthomonas campestris pv. citri***

ينتشر هذا المرض فى مناطق زراعه الموالح ويسبب خسائر كبيرة فى محصول الموالح.

الأعراض Symptoms

تنتشر بثرات ذات لون بنى Brown scabby spots محاطه بحافه بنيه غامقه ذات لون لامع على الأجزاء الخضراء والثمار الناضجه ويختلف حجم هذة البثرات من ١مم –١سم فى القطر وقد تتحد مع بعضها البعض مكونه بثرات طويله مستطيله على الثمار والأفرع وقد يتسبب عن ذلك سقوط الأوراق ولكن إنتشار البثرات على الثمار هو أخطرها حيث يقلل من قيمتها التجاريه (شكل ١٣).



كيفيه إنتشار المرض Mode of spread

تدخل البكتيريا من الثغور stomata أو عن طريق الجروح البسيطه التى تحدث بواسطة الأشواك spines وتتكاثر هذة الميكروبات فى القشرة حيث أن هذا المرض يصيب الأنسجه البرنشيميه. وطريقه إنتشار الميكروب غير معروفه على وجه التحديد ولكن يحتمل أن تكون عن طريق الأمطار أو الرياح، فتخرج البكتيريا من البثرات Scabby lesions إذا ما بللت وهى كمثل تثقب أوراق الحلويات إذا ما بللت الأوراق بالماء فإن هذا الماء يحمل كثيراً من الميكروبات الممرضه. وعلى ذلك فإنتشار المرض يكون عن طريق الأمطار حيث يتلوث الماء بالميكروب وتنتشر من شجرة إلى أخرى فيصيب الأوراق والسيقان. وعلى العموم لم يحدد على وجه الدقه كيف ينتقل الميكروب المسبب من شجرة إلى أخرى أو من منطقه لأخرى ولكن يمكن القول أيضاً أن المرض ينتقل فى كثير من الأحيان بواسطه العمال الزراعيين حيث تتلوث أيديهم وملابسهم بالميكروب فينتشر من مكان لأخر.

(شكل ١٣): أعراض مرض التقرح على ثمار الموالح

المقاومة Control

١-الطريقه الوحيده الفعاله هى قطع الأشجار المصابه وحرقها كليه–لكنها تسبب خسائر إقتصاديه كبيرة –وهى منتشرة فى أمريكا الشماليه وفى جنوب أفريقيا وتتطلب هذة الطريقه ملاحظه مستمرة للأشجار فكلما ظهرت أعراض المرض على إحداها قطعت وحرقت.

٢-عدم زراعه أشجار مصابه بالمرض حيث ستكون هذة مصدر عدوى فيظهر المرض بشكل وبائي بعد ذلك ويتطلب ذلك الأعتناء وملاحظه المشاتل المستمرة.

تقرح الأفرع وتثقب الأوراق فى الحلويات

Canker, Die-back and Shot-holes of Stone fruits

الميكروب المسبب: ***Pseudomonas mors-prunerum***

ينتشر هذا المرض فى أنحاء عديدة من العالم ويسبب خسائر إقتصاديه كبيرة للحلويات مثل البرقوق والخوخ. ويسبب هذا المرض بقعاً على الأوراق حول الثغور والثمار وتتحول هذة البقع إلى اللون البنى ثم إلى اللون الأسود. وهذة البقع خشنه مرتفعه أما على الساق فإن البقع تكون مستطيله عادة وتخرج من الفروع المسنه ذات القلف السميك مواد لزجه تشبه الصمغ أو قد تشاهد هذة فى صورة تقرحات غائرة فى الفروع الحديثه Sunken areas حيث يكون القلف رقيق، وإصابه الأوراق خطيرة جداً إذ ربما يتسبب عنها سقوط الكثير منها Complete defoliation هذة البقع تبدأ أولاً حمراء ثم تتحول إلى اللون البنى والأسود وتموت الأنسجه وهذة تنكمش وتسقط تاركه ثقوباً مكانها تسمى Shot-holes والتى تظهر بشكل واضح فى نبات الخوخ وربما تتجمع هذة الثقوب حول حافه الورقه معطيه لها شكل محروق كذلك لاتستطيع البراعم فى فصل الربيع أن تنمو إذا ما أصيبت كما تموت الأشجار الصغيرة. إذا ماتت الأفرع فإنه يتكون تحتها عادة تقرحات ليست غائرة long shallow cankers وقد تسبب خسائر فادحه للأشجار. أما الثمار فإن البقع تظهر عليها وتكون منخفضه وربما تبلغ مساحتها ١سم وأذا وجدت بكثرة ربما تحدث تفلق بها وهذا من شأنه أن يعرضها إلى التلف حيث تغزوها كثير من الميكروبات خصوصاً الخمائر التى تخمر محتوياتها ثم بكتيريا حامض الخليك فيظهر بها طعم الخل.

طريقه إنتشار المرض Mode of spread

يقضى الميكروب الممرض فترة الشتاء على التقرحات بالأفرع Twig lesions ويتكاثر فى فصل الصيف لأن النباتات المعرضه للإصابة متساقطه الأوراق وينتقل الميكروب من شجرة لأخرى بواسطه الأمطار والرياح والحشرات كما ينتقل الميكروب أيضاً عن طريق عنق الوراق المتساقطه Leaf scars وعن طريق الجروح.

وفى الشتاء يتكاثر الميكروب داخل قلف الأشجار مكوناً بقعاً مستطيله وهذة تكون تقرحات Cankers (موت الأنسجه) وهذا لايظهر عاده ولكن فى فصل الربيع عندما يبدأ النبات فى النمو فإن

هذة الأنسجه الميته لاتلبث أن تظهر بشكل غائر، والحزم الوعائيه لاتصاب عاده. وينتقل الميكروب إلى الأوراق بطريقه غير معروفه وهذا يتسلل عن طريق الثغور إلى أنسجه القشرة وتتكون البقع التى تموت تاركه مكانها ثقوب تعرف بالـ Shot-holes فإذا كان الصيف كثير الرطوبه وكان يكثر به المطر فإن الأصابه تنتشر فى المجموع الخضرى الحديث ولكن فى الجو الحار الجاف تموت البكتيريا فى البقع الورقيه.

والميكروب المسبب يتصف بأنه هوائى عصوى قصير سالب لصبغه جرام –محاط بعلبه–غير متجرثم – متحرك بفلاجات طرفيه واحده– المجاميع تكونشفافه أو بيضاء مصحوبه بصبغه خضراء مصفرة منتشرة على بيئه الأجار المغذى. ينمو على بيئه لبن عباد الشمس مكوناً خثرة لينه بدون تكوين شرش– تنتج حامض بدون غاز من الجلوكوز والفركتوز لا يحلل النشا أو يحلله ببطء –يحلل الجيلاتين ينتج النشادر–لايختزل النترات –لايكون الأندول أو H_2S درجه الحرارة المثلي ٢٥° م –درجه الحرارة المميته ٥١°م.

يشبه هذا الميكروب إلى حد كبير *Ps. syringae* حتى أن بعض العلماء يَشُكون فى أنه نوع منفصل والفرق الوحيد هو أن هذا الميكروب *Ps. mors-prunerum* ينمو فى المرق المغذى وكذلك فى المرق المحتوى على سكروز مكوناً نمواً أبيض معتم.

عزل الميكروب المسبب:

يمكن عزل الميكروب المسبب من القشرة الميته للتقرح Cankers فى الربيع أو من البقع الموجوده على الأوراق فى فصل الصيف. ويجرى ذلك بكشط جزء من الأنسجه الداخليه للقلف البنى brown bark وتوضع فى ماء معقم ومنه يمكن عزل الميكروب أو من البقعه البنيه على الأوراق إذا ما نزعت ووضعت فى قليل من الماء المعقم فإن البكتيريا تخرج منها ويمكن عزل الميكروب بعد ذلك.

المقاومة Control

١-لاتوجد طريقه حاسمه للمقاومه عاده ولكن يمكن زراعة الأنواع المقاومة للمرض وإكثارها.

٢-زراعه ٣-٤ صفوف من التفاح أو الكمثرى بين صفوف الحلويات يقلل من إنتشار المرض فى الحديقه جميعها.

٣-الرش بمحلول بوردو بنسبه ١٠-١٥-١٠٠ قبل تساقط الأوراق فى الشتاء ثم يرش ثانيه بنسبه ٦: ٩: ١٠٠ قبل عقد الثمار. ولقد وجد فى بعض الأبحاث أن الرش بمحلول الأستربتوميسين كان ذات تأثير فعال عن محلول بوردو ولكن هذا يعوذة الأثبات القاطع بتجارب عديدة تأكيديه.

الذبول البكتيري فى القرعيات

Bacterial Wilt of Cucurbits

الميكروب المسبب: ***Erwinia tracheiphila***

ينتشر هذا المرض فى كثير من أنحاء العالم التى تزرع القرعيات خصوصاً الشمام والخيار.

الأعراض Symptoms

ذبول فجائي على الأوراق وقبل أن يصير الذبول واضحاً تظهر على الأوراق بقعاً بلون أخضر قذر ينتشر بسرعه على أسطح الأوراق يعقب ذبول الأوراق ذبول وجفاف السيقان التى إذا ما قطعت عرضياً خرج من الحزم الوعائيه سائل لبنى اللون هلامى لزج يحتوى على البكتيريا .

وسائل إنتشار المرض Mode of spread

من أهم وسائل إنتشار المرض خنفساء القرعيات التى تتغذى على الأوراق ومنها ينتقل الميكروب إلى الحزم الوعائيه حيث يتكاثر فيها مكوناً مواد لزجه هلاميه تسبب إنسدادها. ولقد ذكر دوسون أن هذا المرض خطير فى درجات الحرارة المنخفضه ويمكن مقاومته فى الصوبات الزجاجيه برفع درجه حرارتها إلى ٣٣° م ليلاً ونهاراً وربما يرجع عدم ظهور المرض فى مصر إلى معدل درجات الحرارة العاليه طوال العام خصوصاً فى الصعيد.

والميكروب المسبب يتصف بأنه عصوى قصير سالب لصبغه جرام –محاط بعلبه–غير متجرثم – متحرك بفلاجات منتشرة على سطحه– ينمو على الأجار مكوناً مجاميع بيضاء صغيرة مستديرة لزجه لامعه. تنتج حامض بدون غاز من الجلوكوز والفركتوز لا يحلل النشا –لايسيل الجيلاتين –لايختزل النترات .

المقاومة Control

إباده الحشائش والحشرات خصوصاً خنفساء القرعيات *Acalymma vittata* التى تلعب دوراً هاماً فى إنتشار المرض.

أمراض العفن الطري البكتيري Bacterial Soft Rots

الميكروب المسبب: ***Erwinia carotovora***

تسبب ما يعرف بالتعفن الطري Wet Rot فى النباتات الغضه ويصيب النباتات التاليه الطماطم–الخس–الكرنب–البطاطس–الفجل–اللفت–الجزر –الأبصال–الريزومات–الكرمات–القرنبيط–الفلفل–الباذنجان والخيار وغيرها من الخضروات وتحدث الأصابه فى الحقل أو المخزن .

يسبب هذا المرض خسائر كبيرة لدرنات البطاطس فى جمهورية مصر العربيه فى كلا العروتين وعلى الأخص فى المحصول الناتج من العروة الصيفيه المتأخرة وكذلك فى الزراعات المبكرة للعروة النيليه والمرض أكثر إنتشاراً فى الأراضى الثقيله الرطبه(شكل ١٤).

(شكل ١٤): أعراض مرض العفن الطري البكتيري على درنات البطاطس

الأعراض Symptoms

فمثلاً فى البادرات كاللفت يحدث أن تصاب البادرة بالمرض نتيجه لجرح بها عند الزراعه وعلى هذا إذا إصيب البرعم الطرفى فإنها تموت نتيجه لهذا الميكروب ولكن قد يقاوم النبات وذلك بأن يخرج براعم ثانويه.

فى النباتات المسنه ربما تظهر النباتات المصابه بمظهر السليمه ولكن البكتيريا توجد فى المسافات البينيه Intercellular فى خلايا النخاع والقشرة Pith & Cortex وتفرز الأنزيمات التى تذيب الصفيحه الوسطى Middle lamella وهى إنزيمات البكتينيز Pactinases وتهضم البكتين فتفكك الخلايا عن بعضها ثم تتحلل الخلايا وتغزوها البكتيريا. يمتد فعل الأنزيم عادة إلى طبقات أوسع وهكذا أى أن الخلايا تتفكك على بعد من موضع الغزو. والخشب والألياف عادة لاتتأثر بهذا المرض ولهذا تكون الدرنه أو الجذر أو الكُرمه محتفظه بشكلها ولاتظهر على النبات أعراض المرض حيث أن الحزم الوعائيه مازالت محتفظه بشكلها وتركيبها ومتصله بالأوراق.

ولقد سبق الأشارة إلى أن إنزيم البكتينيز يقتل الخلايا ويمتد فعله إلى طبقات أوسع بعيداً عن منطقه غزو الميكروب وكلما ماتت الخلايا كلما تقدم الميكروب فى هذة الخلايا الميته وهكذا كما تموت الخلايا الحيه أيضاً نتيجه لتحلل محتويات الخلايا decomposition الميته إلى الأمونيا وكذا يسبب النواتج الثانويه الأخرى مثل التوكسينات.

وسائل إنتشار المرض Mode of spread

الجروح Wound parasite التى تحدث نتيجه للعزق أوالحشرات أو سوء معامله الدرنات أو الجذور المتدرنه أو الكورمات أو الأبصال. ويلاحظ فى جذور اللفت أن الجزء المصاب يتلون باللون البنى كما يشاهد فجوات كبيرة Large cavities فى القشرة والنخاع كما يلاحظ أن الجذر الحقيقى True root system لايصاب بهذا المرض حيث أنه يحتوى على جزم وعائيه وألياف ولكن ثلثى الجزء المتدرن قد يهضم ولا يتبقى منه سوى هيكل Skilton فقط ولا يلاحظ ذلك إلا عند جمع المحصول كما قد ينفجر الجزء المصاب ويشاهد سائل قشدى يحتوى على الميكروب Dirty cream coloured. أذا أصيب الكرنب يظهر عليه أعراض تشبه إلى حد كبير مرض العفن الأسود فتسود عروق الأوراق الخارجيه وتصفر إلى حد كبير ثم يصبح قلب النبات رخواً. ويمكن تميزة عن العفن الأسود بوجود إفرازات هلاميه صفراء فوق الحزم الوعائيه فى الأخير. كما تجدر الأشارة إلى أن الأصابه داخل الدرنه أو الجذر المتدرن تكون أشد أى أن إصابه النخاع أكثر من القشرة وذلك نظراً لأن نسبه الرطوبه بالأول أعلى بكثير من الثانى. تحدث الإصابه بالمخزن كما تحدث بالحقل تماماً وربما تحدث الأصابه بهذا المرض أيضاً كإصابه ثانويه Secondary infection حيث تكون الإصابه بالفطر أو الحشرات هى الأساس وإصابه البكتيريا بعد ذلك تكون ثانويه.

بالإضافه إلى كل ماسبق تلعب مخلفات النباتات المصابه فى المزرعه أو المخزن أو السماد الملوث بالميكروب أو الحشرات أو سوء العامله Handling أو حشائش العائله الصليبيه دوراً هاماً فى إنتشار هذا المرض.

وصف الميكروب:

عصوى ٠.٧-٠.٨ × ٣.٠-٦.٠ ميكرون -لايكون جراثيم متحرك بواسطه فلاجلات منتشرة على سطحه Paritrichous flagella سالب لصبغه جرام -هوائى إختيارى-تسبب المرض على درجه حرارة أعلى من ٢٥° م -يسيل الجلاتين - يختزل النترات إلى نيتريت-يكون حامض وغاز من الأرابينوز-الدكستروز-موجب لإختبار MR سالب لإختبار VP ولكن بعض الأنواع غير ثابته فى هاتين الصفتين -ينتج حامض من كحول الإيثايل-لايحلل النشا-درجه الحرارة المثلى ٢٥-٣٠° م القصوى ٣٥-٣٧° م الصغرى ٧° م .

المقاومة Control

١-الرطوبه الزائده بالأراضى تؤثر على المحصول تأثيراً سيئاً إذ تساعد على إنتشار المرض ولهذا فصرف الأرض مهم جداً لتقليل الأصابه.

٢-إستعمال الجير Excess dressing of lime وعدم إستعمال كميات كبيرة من الأسمدة الأزوتيه تساعد على تقليل الإصابه.

٣-إستعمال دورة زراعيه مناسبه وذلك بتبادل القمح والحشائش مع النباتات التى تصاب بالمرض وإستعمال نباتات مقاومه للإصابة Immune Plants.

٤-الحذر عند العزيق Hosing وعدم إحداث جروح بالجذور أو الدرنات.

٥-عند التخزين لابد من تجفيف الجذور أو الدرنات جيداً بتعريضها لأشعه الشمس لمدة تكفى لقتل الميكروب قبل التخزين كما يجب التخزين فى أماكن جافه على درجه حرارة ٥°م أو أقل ويجب أن تحرق الأجزاء المصابه ويراعى معامله المحصول عند تخزينه بلطف Careful Handling حتى لاتحدث جروحاً به كما يجب مقاومه الحشرات التى تتلف الدرنات.

وقد وجد بركات وآخرين ١٩٩٤ أن هناك تباين فى السلالات المصريه من هذا الميكروب والمعزول من عوائل مختلفه كما تختلف فى قدرتها الأمراضيه لهذة العوائل. ووجدوا إمكانيه المقاومة الفعاله لبكتيريا العفن الطرى بغمر الدرنات فى معلق يحتوى على تركيزات منخفضه من المضادات الحيويه خاصه الأستربتوميسين (٢٥-٥٠ جزء فى المليون) مع مبيد فطرى نحاسى مثل المانكوبر (٢٠٠ جزء فى المليون) حيث تؤدى عمليه الخلط إلى زيادة فعاليه الإبادة للبكتيريا عن التركيزات

العاليه جداً من كلا المركبين وهذا يقلل من الأثر الباقى لهذة المركبات مما يحافظ على صحة الإنسان والمستهلك لدرنات البطاطس. وقد فسر سبب زيادة الفعاليه بإرتفاع معدل إمتصاص أيونات النحاس فى جسم الميكروب فى المخلوط المستخدم ليكون أكثر سميه للميكروب.

البكتيريا الأخرى التى تحدث مرض العفن الطرى:

تستطيع بعض البكتيريا أن تحدث مرض العفن الطرى بالمحاصيل الدرنيه سواء فى الطبيعه أو فى المعمل وذلك لقدرتها على إفراز إنزيم البكتينيز فمثلاً *Bacillus polymyxa* وهو ميكروب عصوى موجب لصبغه جرام –متجرثم بجرثومه منتفخه يستطيع أن يصيب محصول البطاطس ويسبب العفن الطرى فى المخزن ويمكن فى المعمل إحداث الإصابه به للعديد من النباتات كالجذر – البطاطس–البصل–الخيار –اللفت–الريزومات والطماطم ويتسبب عن ذلك مرض العفن الطرى كما وجد Chrysamthemi & Powell, 1983 أنه يستطيع إحداث المرض فى الحقل والمخزن (شكل ١٥، ١٦) على البصل والكرنب.

(شكل ١٥): أعراض مرض العفن الطرى على البصل