التعفن الطري البكتيري في البطاطا ومقاومته

علي كريم الطائي صالح محمد الجبوري
قسم وقاية النبات /كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل

الخلاصة

أظهرت نتائج المسح الميداني لمخزني البطاطا احدهما مبرد والأخر تقليدي في محافظة نينوى اذ كانت نسبة إصابة الدرنات وشدتها بالتعفن الطري أعلاها في المخزن التقليدي ٢٨.٩٢ % ، ٠.١١ على التوالي وأدناها في المخزن المبرد ٢٠.٩٤% ، ٠.٠٧ على التوالي.استخدمت عدة طرائق للحد من الإصابة بالمرض وهي سماد هاليكس Halex والبكتريا*Bacillus subtillus* والمضاد الحيوي Ciproflaxin والمبيد بلثانول وهيبوكلورات الصوديوم وقد أثرت جميع المعاملات في البكتريا. *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* وأدت إلى خفض نسبة الإصابة وشدتها والتقليل من تأثير البكتريا في طول السيقان الهوائية والوزن الجاف للمجمو الخضري وحاصل وزن الدرنات للنبات الواحد. وقد تفوقت معاملة استخدام سماد هاليكس Halex على المعاملات جميعا وفي تجارب البيت البلاستيكي والحقل .وأدت معاملة قلع الدرنات بعد ٨ أيام من رية الفطام و ٤ أيام من قطع المجمو الخضري إلى خفض نسبة إصابة الدرنات وشدتها بالتعفن الطري في المخزن المبرد بمقدار ١٥.٦٢ % ، ٠.١٣ على التوالي. وقد أدت معالجة الدرنات بتركها ٢ يوم بعد القلع في الظل الى خفض نسبة إصابة الدرنات بالتعفن الطري وشدتها في المخزن المبرد بمقدار ٩.٧٦ % ، ٠.٠٨ على التوالي.

المقدمة

تعد البطاطا *Solanum tuberosum* L التي تعود إلى العائلة الباذنجانية Solanaceae من محاصيل الخضر وتدرج ضمن محاصيل الغذاء الخمسة الأساسية (الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء والبطاطا) نظراً لاحتوائها على نسبة عالية من المواد الكاربوهيدراتية مصدراً مهماً للطاقة ولاهمية هذا المحصول فانه يزر في أجواء مناخية مختلفة وبمساحات شاسعة اذ بلغت المساحة المزروعة به في العالم ٤.٥٧٨.٥ مليون دونم خلال ١٩٩٧ (السنبل، ١٩٨٦ و FAO ، ١٩٩٧). تتعرض البطاطا للعديد من الأمراض وهناك قائمة بحوالي ٩٠ مرضاً فطرياً و ٣٠ مرضاً فايروسياً تصيب البطاطا وقد أضيفت اليها٤٠ حالة غير اعتيادية لاسباب غير معروفة (صالح وعبدول ، ١٩٨٨). ويعد مرض الذبول البكتيري وتعفن الدرنات المتسبب عن المسببات المرضية الثلاث (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (E.c.c) و *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (E.c.a.) و بنسبة اقل بكتريا *Erwinia chrysanthemi* (E.ch.)) من الامراض المهمة والخطيرة التي تصيب محصول البطاطا في جميع مناطق الانتاج (DeBoer واخرون ، ١٩٨٧ و Allefs واخرون ، ١٩٩٦). تعد الاصابة بمرض التعفن الطري soft rot على نبات البطاطا المتسبب عن البكتريا E.c.c. من الاحداث المهمة عالميا من الجانب الاقتصادي واينما توجد حقول البطاطا عندما تتوافق العوامل المشجعة للمرض المتمثلة بوجود المسبب المرضي pathogen والعوامل البيئية Environmental Factors والعائل القابل للإصابة Host (Telia وآخرون، ١٩٨٣ وPowelson و Appel، ١٩٨٤ و Cappaert وآخرون، ١٩٨٨و Oliveria وآخرون ، ٢٠٠٣). تتفاوت مقدار الخسائر في محصول البطاطا بين البلدان تبعا للظروف المناخية السائدة في الموقع الجغرافي ، وعلى الرغم من عدم توفر التخمينات الدقيقة عن الخسائر فإنها تصل إلى مئات الملايين من الدولارات سنويا . وخصوصا في البيئات الاستوائية وتحت ظروف المعالجات الحقلية السيئة وشروط النقل والخزن الرديئة تصل الخسائر إلى ١٠٠% (Elphinston ، ١٩٨٧) . تتحدد الأهمية الاقتصادية لتأثير مرض التعفن الطري لمحصول البطاطا في جانبين يعمل على تقليل كمية الحاصل بمعدل ٥-١٠% ، ورفض الدرنات المعدة كتقاوي في منحها شهادة التصدير certification فتستر واختفاء المسبب المرضي في درنات التقاوي يعد مصدر خطير في حقول إنتاج البطاطا (Goto ، ١٩٩٢وPerombelon و Salmond ، ١٩٩٥). وفي العراق ونظراً لقلة الدراسات التفصيلية عن مرض التعفن الطري على

بحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الثاني

تاريخ تسلم البحث ٢ /١١ / ٢٠٠٦ تاريخ قبوله للنشر ٢/٥/ ٢٠٠٧

البطاطا في الحقل وتطور الإصابة المرضية وانتشارها في المخزن وإيجاد أفضل الطرائق التي تقلل من الإصابة بالمرض جاء ذلك هدف البحث والدراسة والذي اشتمل على تقدير نسبة إصابة الدرنات وشدتها بمرض التعفن الطري في المخزن المبرد والتقليدي لمحصول درنات البطاطا لحاصل العروة الربيعية.استخدام بعض المعاملات العلاجية لمعاملة الدرنات قبل الزراعة لتقليل نسبة إصابتها بالمرض وشدتها في البيت البلاستيكي والحقل.اجراء بعض المعاملات الحقلية لتقليل نسبة إصابة الدرنات وشدتها بالتعفن الطري في المخزن .

مواد البحث وطرائقه

تقدير نسبة الإصابة وشدتها في المخزن: اجري زيارات ميدانية لمخزنين لخزن البطاطا احدهما مبرد والآخر تقليدي التي يتم فيها خزن درنات البطاطا لحاصل العروة الربيعية لعدة مناطق زراعية لإنتاج هذا المحصول الزراعي (ربيعة والنمرود والرشيدية والدبس) وكانت درجة حرارة الخزن في المخزن المبردة ٤سيليزية . وفي المخزن التقليدي تتراوح بين (٨-١٢سيليزية).اجري فحص الدرنات لتقدير نسبة إصابتها بالتعفن الطري في مخزن مبرد ومخزن تقليدي في منطقة الرشيدية. وكان كلا المخزنين بأقصى طاقة الخزن لدرنات بطاطا لأصناف متعددة وتم العمل بتحديد أربعة أصناف مخزونة في كلا المخزنين أخذت ثلاثة أكياس لكل صنف ومن كل مخزن بصورة عشوائية من ثلاث أكداس بواقع كيس واحد من كل كدس ويمثل مكرر لذلك الصنف. تم حساب عدد الدرنات لكل كيس وفرز المصاب منها بالتعفن الطري وتصنيف الدرنات المصابة حسب درجة إصابتها على وفق سلم التقدير: صفر= درنات سليمة ، ١= ١-١٠% من الدرنة مصاب ، ٢= ١١-٢٥% من الدرنة مصاب ،٣= ٢٦-٥٠% من الدرنة مصاب ،٤= أكثر من ٥٠% من الدرنة مصاب وحسبت نسبة الإصابة على وفق المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة الإصابة} = \frac{\text{عدد الدرنات المصابة}}{\text{العدد الكلي للدرنات}} \times ١٠٠$$

وشدة الإصابة على وفق معادلة Mickenny (١٩٢٣)

$$\text{شدة الإصابة} = \frac{\text{مجمو (عدد الدرنات المصابة من الفئة} \times \text{فئتها)}}{\text{عدد الدرنات المفحوصة} \times \text{أعلى درجة}}$$

سجلت البيانات وحللت إحصائيا واختبرت بطريقة دنكن

مقاومة المرض في البيت البلاستيكي: نفذت تجربة في البيت البلاستيكي لمقاومة مرض التعفن الطري ، واستخدمت درنات بطاطا صنف ديزري ملقحة باللقاح البكتيري بتركيز١× ١٠ ٤ خلية بكتيرية / مل لبكتريا *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*.. سبق عزلها وتشخيصها من قبل الجبوري(٢٠٠٦) استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في تنفيذ التجربة وبثلاث مكررات وكل مكرر احتوى على سبعة معاملات بضمنها معاملتي المقارنة وطبقاً لطريقة الزراعة السابقة في تجربة حساسية الأصناف ، والمعاملات المستخدمة هي :-

١-السماد الحيوي هاليكس Halex: تم الحصول على السماد هاليكس من أ.د جمال الدين حسونة /قسم أمراض النبات/كلية الزراعة / جامعة الإسكندرية / مصر، الذي يشتمل في تركيبه على عناصر غذائية صغرى وأحياء دقيقة لها تأثير في نشاطها الحيوي على تثبيط وخفض فاعلية البكتريا الممرضة . عفرت الدرنات الملقحة بالبكتريا بسماد هاليكس بمقدار ١٠ غم / كغم درنات بطاطا ، ومن ثم زراعتها.

٢-بكتريا *Bacillus subtillus* : لقحت الدرنات الملقحة باللقاح البكتيري للبكتريا E.c.c. ببكتريا *B.subtillus* بتركيز ١× ١٠ ٤ خلية بكتيرية / مل الذي تم تحضيره من مستعمرة حديثة للبكتريا التي تم الحصول عليها من أ.د جمال الدين حسونة ، وتم تنميتها على وسط المرق المغذي Nutrient

Broth . وضعت الدرنات المعاملة في أكياس البولي اثيلين وتم تعليمها لزراعتها في تجربتي البيت البلاستيكي والحقل .

٣ -المضاد الحيوي Ciproflxacin:استخدم المضاد الحيوي Ciproflxacin المستخدم في المجال البيطري وحسب التركيز الموصى به ٥ مل / لتر ماء معقم . غمرت الدرنات الملقحة بالبكتريا E.c.c. بمحلول المضاد الحيوي ولمدة ٥ دقائق ، وضعت الدرنات في اكياس بولي اثيلين وعلمت لزراعتها في تجربتي البيت البلاستيكي والحقل .

٤-المبيد بلتانول Beltanol ٥٠%: استخدم المبيد بلتانول٥٠% وهو مبيد جهازي تركيبه الكيميائي (Hydroxy quinoline sulphate) ذو تأثير فطري بكتيري بالتركيزالموصى به من قبل الشركة المنتجة (بروبلته الاسبانية) بمقدار١ مل / لتر ماء معقم ، غمرت الدرنات الملقحة بالبكتريا E.c.c. بمحلول المبيد المجهز لمدة ثلاث دقائق وبعدها وضعت الدرنات المعاملة في أكياس البولي اثيلين وعلمت لزراعتها في تجربتي البيت البلاستيكي والحقل.

٥-هايبو كلورات الصوديوم (NaOCl) : استخدم محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز ٤ % وذلك بغمر الدرنات الملقحة بالبكتريا E.c.c. بمحلول المادة المعقمة وتركت الدرنات لمدة ثلاثة دقائق في محلول التعقيم وبعدها وضعت في أكياس بولي اثيلين وتعليمها لزراعتها في تجربتي البيت البلاستيكي والحقلي.

٦-معاملة المقارنة (١):استخدمت فيها درنات بطاطا ملقحة بالبكتريا E.c.c. وغير معاملة بمعاملات المقاومة السابقة.

٧-معاملة المقارنة (٢):استخدمت فيها درنات بطاطا غير ملقحة بالبكتريا E.c.c. وغير معاملة بمعاملات المقاومة السابقة.

سجلت البيانات لجميع معاملات المقاومة المتعلقة بنسبة وشدة الإصابة لأوراق ووريقات النبات الواحد وعدد التفرعات الجانبية وقرب نضج المحصول سجلت بيانات طول السيقان الهوائية ، الوزن الجاف للمجمو الخضري. تم قلع الدرنات لجميع معاملات التجربة في نهاية شهر كانون الأول لعام ٢٠٠٥ وسجلت عدد وحاصل وزن الدرنات للنبات الواحد حللت البيانات إحصائيا واختبرت بطريقة دنكن.

مقاومة المرض حقليا:استخدمت معاملات المقاومة نفسها بالتراكيز والمقادير الموصى بها نفسها والمستخدمة سابقاً في تجارب البيت البلاستيكي ، إذ تم حراثة التربة وتنعيمها ومعاملتها بمبيد البازاميد لتعقيمها بمعدل 30 غم / م^{٢} وتم خلط حبيبات المبيد مع التربة وتقليبها وتركت أسبوعا وأعيد تقليب التربة لتهويتها لنفاذ أبخرة المبيد المتبقية ليتسنى زراعتها وعدم التأثير في نسبة إنبات الدرنات التي تزر فيها (الملاح وآخرون ،١٩٨٦)، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات تمت الزراعة على مروز بطول ٣م والمسافة بين مرز وآخر ٧٠ سم و بين جورة وأخرى ٣٠ سم وزرعت في كل مرز ١٠ درنات (صالح وعبدول ، ١٩٨٨) .واشتملت الوحدة التجريبية على ثلاثة مروز وحددت الوحدات التجريبية لكل معاملة في لوح مع الأخذ بنظر الاعتبار تباعد الألواح بمسافة ١ م فيما بينها للسيطرة على عدم التداخل وتأثير معاملات كل لوح في معاملات اللوح الآخر .استخدمت في التجربة درنات بطاطا للصنف ديزري ملقحة باللقاح البكتيري بتركيز ١× ١٠^{٤} خلية بكتيرية / مل للبكتريا

E.c.c. ومعاملة بمعاملات المقاومة كل على انفراد وشملت معاملتي المقارنة ، الأولى على درنات ملقحة بالبكتريا E.c.c. وغير معاملة بمعاملات المقاومة، والثانية تضمنت درنات غير ملقحة بالبكتريا E.c.c. وغير معاملات بمعاملات المقاومة.سجلت البيانات من المرز الأوسط لكل وحدة تجريبية المتعلقة بنسبة وشدة الإصابة، بعد شهر من الإنبات وطبقاً لما اتبع في تجربة البيت البلاستيكي لمعاملات مقاومة المرض ، وبيانات حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد عند قلع الدرنات.

معاملات حقلية قبل الجني لتقليل نسبة إصابة الدرنات بالتعفن الطري في المخزن: اجري معاملات حقلية قبل جني درنات البطاطا وبعد رية الفطام على حقل بطاطا للعروة الربيعية مساحة ٧٥٠ م^2 مزرو بالصنف ديزري رتبة A في منطقة الشرقاط / الساحل الايسر التي تبعد ١١٠ كم جنوب مدينة الموصل.وقد ظهرت على الحقل أعراض مرضية للذبول البكتيري واسوداد الساق بنسبة وشدة إصابة ٢٧ % ، ٠.١٦ على التوالي.تم العمل بإيقاف عملية الري للحقل بتاريخ ٢٠ / ٦ / ٢٠٠٥ كموعد لرية الفطام حددت مساحة ١٥٠ م^2 من المساحة الحقلية لتنفيذ تجربة معالجة الدرنات بعد القلع وقبل الخزن وبدون إجراء معاملات لقطع المجمو الخضري.تم تنفيذ التجربة على المساحة الحقلية المتبقية ٦٠٠ م^2 وذلك بتقسيم الحقل الى ثلاثةقطاعات وقسم كل قطا إلى نصفين بعد تحديد معاملة المقارنة في القطا قطع المجمو الخضري يدوياً لنباتات النصف الأول في كل قطا بعد ٢ يوم من رية الفطام ، وقطع المجمو الخضري لنباتات النصف الثاني بعد ٤ يوم .قلعت الدرنات بتفاوت زمني ٢ ، ٤يوم ولكل معاملة من معاملتي قطع المجمو الخضري وبذلك تكون خمسة معاملات في كل قطا وبضمنها معاملة المقارنة التي حددت سابقاً أما نباتات معاملة المقارنة في كل قطا فتم العمل بقلع الدرنات بعد ٢يوم من رية الفطام وبدون قطع المجمو الخضري للنبات ، اجري الفرز للدرنات المقلوعة من كل معاملة حقلية واستبعدت الدرنات المتضررة جراء عملية القلع او الدرنات التي تبدو عليها مظاهر إصابة واضحة بالتعفن الطري ، جمع حاصل كل معاملة باستخدام أكياس مشبكة وعلمت طبقاً لمعاملتها الحقلية التي جنيت منها وقد ادخل حاصل كل معاملة بعد يوم من الجني بمخزن مبرد في منطقة الرشيدية عند درجة حرارة ٤º سيليزية ، أخرجت درنات جميع المعاملات من المخزن في منتصف شهر كانون الأول لعام ٢٠٠٥ وتم العمل بإجراء عمليات فرز للدرنات وتسجيل بيانات نسبة إصابة الدرنات وشدتها بعد تصنيف الدرنات المصابة على وفق سلم التقدير المشار اليه سابقاً وتم حساب شدة الإصابة على وفق معادلة Mickenny (١٩٢٣)، وحللت البيانات إحصائيا واختبرت النتائج بطريقة دنكن متعدد الحدود.

معالجة الدرنات قبل الخزن: أجريت التجربة بقلع الدرنات لحاصل النباتات التي تم تحديد مساحتها ١٥٠ م^2 في التجربة السابقة بعد يومينمن رية الفطام وبدون إجراء معاملات قطع المجمو الخضري للنبات ، تم فرز الدرنات واستبعاد المصابة منها ووضعت في أكياس مشبكة وتم تصنيف الأكياس إلى ثلاثة مجاميع ووضعت في الظل تحت مسقف واجهة المخزن المبرد وبظروف تهوية جيدة ، تم العمل بإدخال درنات المجموعة الأولى (معاملة المقارنة) مباشرة في المخزن وتركت درنات المجموعة الثانية لفترة يومين في الظل وبعدها أدخلت المخزن أما درنات المجموعة الثالثة فتركت ٤ يوم في الظل وأدخلت المخزن ، اخرجت الدرنات لمعاملات المجاميع الثلاث من المخزن المبرد في منتصف شهر كانون الأول لعام ٢٠٠٥ وفرزت مجاميع الدرنات كل على انفراد وتسجيل بيانات نسبة إصابتها وتصنيف الدرنات المصابة وفق سلم التقدير لحساب شدة إصابته طبقاً لما تم العمل به في التجربة السابقة، وحللت البيانات إحصائيا واختبرت النتائج بطريقة دنكن متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة

تقدير نسبة إصابة الدرنات بالتعفن الطري وشدتها في المخزن: تشير نتائج المسح الميداني لتقدير نسبة إصابة درنات البطاطا وشدتها بالتعفن الطري Soft rot في المخزن المبرد والتقليدي الموضحة في الجدول (١) بان أصناف البطاطا المخزونة جميعا قابلة للإصابة بالمرض وفي كلا المخزنين. وقد اختلفت نسبة الإصابة وشدتها باختلاف ظروف الخزن وصنف الدرنات المخزونة في المخزن.وكانت أعراض الإصابة للدرنات المصابة كما في الشكل (١،أ) بانها ذات بقع مائية متحللة في بداية الإصابة ، اما الأنسجة الداخلية فتبقى سليمة وبتقدم الإصابة فان الدرنات المصابة تنبعث منها رائحة كريهة ويحدث تدهور في الأنسجة الداخلية يؤدي إلى تعفنها بالكامل وتغير لون سطح الدرنات إلى الأسود

الداكن وكما في الشكل (١،ب). وهذا ما أشار اليه كل من Scuerger و Batzer (١٩٩٣) و بياعه (٢٠٠١) و Agrios (٢٠٠٥).ومن الجدول يتضح بان أعلى متوسط لنسبة الإصابة بالمرض وشدته في المخزن التقليدي ٢٨.٩٢% ، ٠.١١ على التوالي.

الجدول (١): النسبة المئوية وشدة الإصابة بمرض التعفن الطري لأربعة أصناف من البطاطا في نوعين من المخازن

الأصناف	النسبة المئوية للإصابة %			شدة الإصابة		
	مخزن مبرد	مخزن تقليدي	المتوسط	مخزن مبرد	مخزن تقليدي	المتوسط
ديزري	٢٧.٣٠ج*	١٣٨.٨٠	١٣٣.٠٥	٠.٠٩ب ج	١٠.١٦	١٠.١٢
بورين	٢٣.٣٣ هـ د	٣٠.٢٥ ب	٢٦.٧٩ب	٠.٠٦د هـ	٠.١١ ب	٠.٠٨ب
لاتونا	٢١.٤٧ هـ	٢٥.١٩ج د	٢٣.٣٣ ج	٠.٠٦د هـ	٠.٠٩ ب ج	٠.٠٨ب
دراكا	١١.٦٦و	٢١.٤٦هـ	١٦.٣٣ د	٠.٠٤ هـ	٠.٠٨د ج	٠.٠٦ج
المتوسط	٢٠.٩٤ ب	١٢٨.٩٢	–	٠.٠٧ ب	١٠.١١	–

الأرقام التي تحمل احرفاً متشابهة تشير الى عدم وجود فروق معنوية فيما بينها عند مستوى احتمال 0.05% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.والارقام تمثل متوسطات لثلاث مكررات .

واختلفت معنويا عن نسبة الإصابة وشدته بالمرض في المخزن المبرد وكانت ٢٠.٩٤% ، ٠.٠٧ على التوالي. وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي بان متوسط نسبة الإصابة وشدتها بالمرض لأصناف البطاطا وكلا المخزيين بوجود فروق معنوية بين الأصناف وكان الصنف ديزري أعلى الأصناف حساسة للمرض، فكانت نسبة الإصابة وشدتها بالمرض ٣٣.٠٥% ، ٠.١٢ بينما اقل الأصناف حساسة للمرض فكانت مع الصنف دراكا بنسبة وشدة الإصابة ١٦.٣٣%، ٠.٠٦ على التوالي. وقد اختلف متوسط النسبة المئوية لإصابة الأصناف عن بعضها معنويا بينما لم تكن فروقات معنوية في شدة الإصابة بين الصنفين بورين ولاتونا.

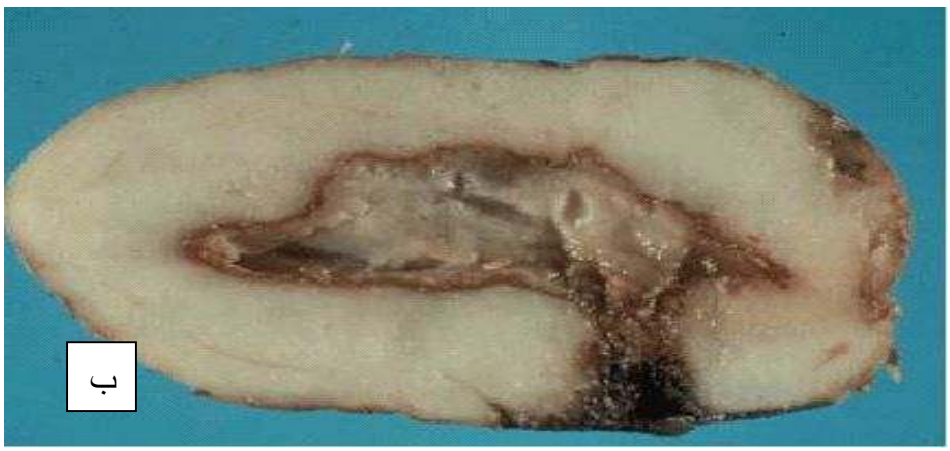
ومن نتائج التحليل الإحصائي للتداخل بين الأصناف ونو المخزن ، فنلاحظ ان الصنف ديزري أعطى اعلي نسبة وشدة الإصابة بالمرض ٣٨.٨٠% ، ٠.١٦على التوالي في المخزن التقليدي ، في حين أعطى الصنف دراكا اقل نسبة إصابة وشدتها بالمرض ، اذ بلغت ١١.٦٦% ، ٠.٠٤٨على التوالي في المخزن المبرد. ولم تكن هناك فروقات معنوية بين الصنفين بورين ولاتونا في المخزن المبرد في حين اختلفا عن بعضهما في نسبة الإصابة في المخزن التقليدي.

ويرجع تباين الأصناف في حساسيتها للإصابة بالمرض في ظروف الخزن ذاتها إلى تأثير العامل الوراثي في طبيعة الدرنات ونوعيتها وامتلاكها صفات ايجابية للمقاومة من سمك ومتانة قشرة الدرنه وتماسك النسيج النباتي ووجود الفايتولكسينات Phytolexines والتي تعمل في تقليل فاعلية انزيم تحلل البكتين Pectinnase التي تفرزها البكتريا وهذا ما أشار اليه كل من Weber (١٩٩٠) و Abenthum واخرون (١٩٩٥) و Lebeka واخرون (٢٠٠٥)إما ارتفا نسبة الإصابة وشدتها بالمرض في المخزن التقليدي فكانت لوجود ظروف مشجعة لتوفر درجة حرارة ملائمة لتطور الإصابة الكامنة الموجودة في الدرنات والمصابة حقليا مع توفر الرطوبة المناسبة بشكل غلاف مائي على سطح الدرنة ، يؤدي إلى إحداث ظروف لاهوائية تزيد من نشاط وضراوة البكتريا المسببة للمرض. فضلا عن إمكانية وجود إصابات حشرية ومسببات مرضية أخرى وخاصة الأمراض الفطرية في المخزن تسهم هي الأخرى في تطور الإصابة المرضية وانتشارها في الدرنة المصابة والدرنات المجاورة. وهذا ما أشار إليه Perombelon و Kelman (١٩٨٠) وPerombelon و Salmond(١٩٩٥) وAgrios (٢٠٠٥).

ان انخفاض نسبة الإصابة وشدتها بالمرض في المخزن المبرد على درجة ٤ سيليزية. وذلك لان هذه الدرجة الحرارية تقلل من نمو ونشاط البكتريا رغم وجودها في الدرنات المخزونة بشكل كامن وتحد من تطور الإصابة المرضية الموجودة في إثناء إدخال الدرنات المصابة في الحقل او أثناء التعبئة والنقل ، فتعمل ظروف الخزن الباردة على إحداث شفاء للجروح وتطويق المنطقة المصابة بالتعفن ،

فقد ذكر كل من شريف (١٩٨٥) وSchuerger و Batzer (١٩٩٣). ان درجات الحرارة الصغرى والمثلى والعظمى لظهور المرض هي (٥و ٢٢و٣٧) سيليزية على التوالي .

مقاومة المرض في البيت البلاستيكي: تشير نتائج التحليل الإحصائي لتأثير معاملات المقاومة ضد البكتيريا E.c.c على بعض الصفات المدروسة لنبات البطاطا صنف ديزري. أظهرت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس Halex تفوقها معنويا في خفض النسبة المئوية للأوراق والوريقات المصابة على جميع المعاملات الأخرى المستخدمة قياسا لمعاملة المقارنة الأولى (نبات مصاب بالبكتيريا غير معامل وقائيا) التي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة الثانية (نبات ناتج من درنة غير ملقحة بالبكتيريا وغير معامل وقائيا). فقد أدت معاملة استخدام السماد الحيوي (هاليكس) إلى خفض النسبة المئوية للأوراق والوريقات المصابة بمقدار ٤٠.١٢ و ٢٠.٨٢ % على التوالي. أما معاملتا استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin ، وبكتيريا *B. subtillus* . فأظهرت اختلاف معنوي عن معاملة المقارنة الأولى ولكن لم تختلفا معنويا فيما بينهما لتأثيرهما على النسبة المئوية للأوراق المصابة ولكن اختلفت معنويا لتأثيرهما على النسبة المئوية للوريقات المصابة للنبات الواحد وقد أدت المعاملتان إلى خفض النسبة المئوية للأوراق والوريقات المصابة بمقدار ٣٥.٦٤ و ٣٣% و ١٨.٤٤ ، ١٦.٠٨% على التوالي (الجدول٢).



الشكل (1): درنات بطاطا مصابة بالتعفن الطري Soft rot في المخزن.
أ. أعراض أولية للإصابة
ب أعراض إصابة متقدمة وتدهور الأنسجة الداخلية للدرنة

اما معاملتا استخدام المبيد بلتانول وهايبوكلورات الصوديوم فلم تظهرا اختلافا معنويا في تأثيرهما في النسبة المئوية للأوراق المصابة ولكن تأثير المعاملتين اختلف معنويا فيما بينهما في خفض

النسبة المئوية للوريقات المصابة وأظهرت كلتا المعاملتين اختلافا معنويا عن معاملة المقارنة الأولى وأدت الى خفض النسبة المئوية للأوراق والوريقات المصابة بمقدار ٢٤.٥٥و ٢٦.٨٩%و ١١.٧٧و ١٣.٩% على التوالي.

الجدول (٢): تأثير بعض المعاملات في بعض الصفات المورفولجية والإنتاجية لنبات البطاطا صنف ديزري في البيت البلاستيكي.

المعاملات	النسبة المئوية للأوراق المصابة %	النسبة المئوية للوريقات المصابة %	الوزن الجاف للمجمو الخضري(غم)	حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد(غم)	عدد التفرعات الجانبية للنبات الواحد	طول السيقان الهوائية (سم)
السماد هاليكس	٧.٢٤د	٣.٣٩و	٢٧.٥٠أ	٢٥٣.٦٦أ	٢.٧أ	٣٠.٤٦أ
Ciprofloxacin	١١.٧٢ج	٥.٧٧هـ	٢٠.٥٦ج	٢١٨.٥ب ج	٢.٧أ	٢٨.٦٠ب
B. Subtillus	١٤.٣٦ ج	٨.١٣ د	١٩.٧٠ج د	٢١١.٧٠د ج	٢.٦ أ	٢٨.٢٣ب ج
المبيد بلتانول	٢٢.٨١ ب	١٢.٤٤ب	١٨.٧٦هـ د	٢٠٤.٦٦د ج	٢.٥ أ	٢٧.٥٣ب ج د
هايبوكلورات الصوديوم	٢٠.٤٧ ب	١٠.٣١ج	١٨.٠٠هـ	٢٠٢.٣٣د ج	٢.٦ أ	٢٧.١٠د ج
مقارنة (١) *	١٤٧.٣٦	١٢٤.٢١	١٦.٧٣و	١٩٤.٦٦د	١٢.٧	٢٦.٣٠د
مقارنة (٢) **	٥.٢٤ د	٢.٤٩ و	٢٢.٠٠ب	٢٣٠.٦٦ب	١٢.٦	١٣٠.٤٠

الأرقام التي تحمل احرفاً متشابهة عموديا تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود. *نبات مصاب بالبكتريا وغير معامل وقائيا ** نبات ناتج من درنة غير ملقحة بالبكتريا وغير معامل وقائيا

اما نتائج تأثير المعاملات على الوزن الجاف للمجمو الخضري فقد أظهرت معاملة استخدام سماد الحيوي هاليكس Halex تفوقاً معنوياً على جميع المعاملات المستخدمة وقد تفوق حتى على معاملة المقارنة الثانية. فقد أدت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس إلى زيادة الوزن الجاف للمجمو الخضري قياساً لمعاملتي المقارنة الأولى والثانية بمقدار ١٠.٧٧ و ٥.٥ غم على التوالي .

وعند استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin فأظهرت اختلافا معنويا عن معاملة استخدام المبيد بلتانول وهايبوكلورات الصوديوم ولكن لم تختلف معنويا عن معاملة استخدام البكتريا *B. subtillus* وظهرت تلك المعاملة زيادة في الوزن الجاف للمجمو الخضري بمقدار ٣.٨٣ غم للنبات الواحد بالقياس مع معاملة المقارنة الأولى .

اما معاملتا استخدام المبيد بلتانول وهايبوكلورات الصوديوم فلم يكن هناك فرق معنوي فيما بينهما لتاثيرهما في الوزن الجاف للمجمو الخضري للنبات الواحد ولكن أظهرت تلك المعاملتين اختلافا معنويا بالقياس لمعاملة المقارنة الأولى وأدت إلى زيادة الوزن الجاف للنبات الواحد بمقدار ٢.٠٣ و ١.٢٧ غم على التوالي وأظهرت نتائج تأثير المعاملات المستخدمة على حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد بان جميع المعاملات اختلفت معنويا بالقياس مع معاملة المقارنة الأولى وقد تفوقت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس معنويا على جميع المعاملات المستخدمة وحتى على معاملة المقارنة الثانية فقد أدت إلى زيادة حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد قياسا بمعاملتي المقارنة الأولى والثانية بمقدار ٥٩ و ٢٣ غم على التوالي .

وعند استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin وبكتريا *B. cubtillus* والمبيد بلتانول وهايبوكلورات الصوديوم فلم يكن هناك اختلاف معنوي بينهما ولكن أدت تلك المعاملات إلى زيادة حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد بمقدار (٢٣.٨٤و ١٧.٠٤ و ١٠ و٧.٦٧) على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة الأولى أما نتائج تأثير معاملات المقاومة المستخدمة في عدد التفرعات الجانبية للنبات الواحد فلم يكن هناك اختلاف معنوي المعاملات جميعا قياسا لمعاملتي المقارنة الاولى والثانية واللتين لم تختلفا معنويا فيما بينهما.

من نتائج تاثير المعاملات في طول السيقان الهوائية للنبات الواحد فقد أظهرت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس تفوقا معنويا على المعاملات المستخدمة جميعا قياسا بمعاملة المقارنة الاولى

والتي لم تختلف معنويا عن معاملة المقارنة الثانية فقد ادت تلك المعاملة إلى زيادة طول السيقان الهوائية بمقدار ٤.١٦ سم قياسا بمعاملة المقارنة الأولى.

ان معاملات استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin و بكتريا *B. subtillus* والمبيد بلتانول فلم يكن هناك اختلاف معنوي فيما بينهم في تأثيرهم على طول السيقان الهوائية .

اما معاملتي استخدام المبيد بلتانول وهايبوكلورات الصوديوم فلم تختلفا معنويا فيما بينهما بالإضافة إلى عدم وجود اختلاف معنوي قياسا بمعاملة المقارنة الأولى .

ويتضح من نتائج الجدول (٢) بأن معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس قد تفوقت على جميع المعاملات المستخدمة الصفات المدروسة جميعا للنبات المصاب ، ويرجع ذلك لما يحويه تركيب السماد من عناصر غذائية مشجعة لنمو النبات فضلا عن احتوائه على أحياء دقيقة ذات تأثير ايجابي على العائل النباتي إذ تعمل تضاد حيوي ضد مستعمرات المسبب المرضي وبذلك تعمل على تثبيطها او تقليل الإصابة المرضية وتطور المرض داخل النسيج النباتي المصاب وبذلك تعمل على تقليل التأثير السلبي في أداء العمليات الفيسيولوجية لنمو النبات التي تعكس على إحداث فروقا في الصفات النباتية مقارنة بالنبات المصاب بدون استخدام معاملة السماد الحيوي هاليكس لمقاومة المرض . فضلا عن ذلك أن السماد الحيوي هاليكس يعطي النبات قوة نمو ومقاومة طبيعية زيادةً على قضائه على فطريات التربة مثل الفيوزاريوم*Fusarium* والبيثيوم *Pythium* والرايزوكتونيا *Rhizoctonia* ويثبط الإصابة بالديدان الثعبانية (حسونة ،١٩٩٩) وفي دراسة أشارت لاستخدام السماد الحيوي هاليكس أدت إلى زيادة معنوية في حاصل البنجر السكري فضلا عن زيادة نسبة السكر في رؤوس البنجر الناتجة (Hassonna و Hassanein ،٢٠٠٠).

مقاومة المرض حقليا:تشير نتائج الجدول (٣) بان معاملات المقاومة المستخدمة جميعا قد اثرت في خفض نسبة الإصابة وشدتها بالمرض معنويا قياسا بمعاملة المقارنة الأولى (نبات ناتج من درنة ملقحة بالبكتريا وغير معاملة وقائيا) وقد تفوقت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس على بقية المعاملات الأخرى المستخدمة بالقياس لمعاملة المقارنة الثانية (نبات ناتج من درنة غير ملقحة بالبكتريا وغير معاملة وقائيا) وأدت إلى خفض نسبة وشدة الإصابة بمقدار ٥٠%و ٠.٤على التوالي قياسا لمعاملة المقارنة الأولى ، ولم يكن هناك اختلاف معنوي لتأثير تلك المعاملة مع معاملتي استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin وبكتريا *B. subtillus* من حيث النسبة المئوية للإصابة

أما معاملة استخدام هايبوكلورات الصوديوم فلم تختلف معنويا عن معاملة استخدام المبيد بلتانول وأدت تلك المعاملتان الى خفض نسبة الإصابة وشدتها بمقدار ٢٧.٣٣ و ٣٠%و ٠.٢٨ و ٠.٢٩على التوالي . ويتضح من نتائج الجدول بتأثير تلك المعاملات على حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد بان المعاملات المستخدمة كلها قد أثرت في زيادة حاصل وزن الدرنات واختلفت معنويا عن معاملة المقارنة الأولى وكانت معاملة استخدام السماد الحيوي هاليكس قد تفوقت على جميع المعاملات المستخدمة وأدت الى زيادة حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد بمقدار 114.67 غم بالقياس لمعاملة المقارنة الأولى و ١٤ غم بالقياس لمعاملة المقارنة الثانية.

الجدول (٣): تأثير بعض معاملات المقاومة ضد البكتريا E.c.c. على نسبة وشدة الإصابة وحاصل وزن الدرنات للنبات الواحد لصنف البطاطا ديزري في الحقل

المعاملات	النسبة المئوية للإصابة %	شدة الإصابة	حاصل وزن الدرنات للنبات الواحد (غم)
السماد الحيوي هاليكس	٢٣.٣٣ د هـ	٠.٠٤ د	١٣٣١.٦٦ أ
المضاد الحيوي Ciprofloxacin	٣٠.١١ د	٠.٠٨ ج	٣١٩.١٥ ب
بكتريا *B.*	٣٣.٣٣ د ج	٠.٠٩ ج	٣٠٨.٣٣ ج

subtillus			
هايبوكلورات الصوديوم	٤٦.٦٦ ب	٠.١٦ ب	٣٠٤.١٥ ج
المبيد بلتانول	٤٣.٣٣ ب ج	٠.١٥ ب	٢٩٤.١١ د
مقارنة (١) نبات مصاب بالبكتريا وغير معامل وقائياً	٧٣.٣٣ أ	٠.٤٤ أ	٢١٨.٣٣ هـ
مقارنة (٢) نبات ناتج من درنة غير ملقحة بالبكتريا وغير معامل وقائياً	١٦.٣٣ هـ	٠.٠٣ د	٣١٧.٦٦ ب

* الأرقام التي تحمل احرفاً متشابهة عمودياً تدل على عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0.05 وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

ان معاملة استخدام المضاد الحيوي Ciprofloxacin فقد اختلفت معنويا عن المعاملات الأخرى وأدت الى زيادة حاصل وزن الدرنات بمقدار ١٠٠.٦٧ غم قياسا بمعاملة المقارنة الاولى ولم تختلف معنويا في تاثيرها عن معاملة المقارنة الثانية .

وعند استخدام بكتريا *B. subtillus* وهايبوكلورات الصوديوم فلم يكن هناك اختلاف معنوي فيما بينهما على حاصل وزن الدرنات ولكن اختلفتا معنويا عن معاملة استخدام المبيد بلتانول وأدت تلك المعاملتين الى زيادة حاصل وزن الدرنات بمقدار ٣٧.٣٣و ٣٣.٢٢ غم للنبات الواحد قياس بمعاملة المقارنة الأولى.ويرجع تأثير المضاد الحيوي Ciprofloxacin من خلال تثبيط انزيم DNA glyrease الذي يسيطر على التفاف جزيئة DNA في الخلية البكتيرية (Franklin، ١٩٩٦) .

اما بكتريا *B. subtillus* فلها تاثير واسع في العديد من الأحياء الدقيقة بفعل التضاد الحيوي لإنتاجها مادة بكترياسين Bacteraicinلتي تعمل على تثبيط العديد من اجناس وانوا مختلفة من البكتريا مثل sp. *Corynebacterium* و *Eryinia amylovorm* و *Psudomonas fluorescens* و *Xanthomonas beticola* والفطريات مثل *Agaricus bisporus* و *Botrytis cinerea* و *Botrytis fabae* و *Fusarium* sp. و *Verticillium* sp. . حسب ما اشار اليه Sharga و Lyon ، (١٩٩٨) وأشارت أبحاث استخدام السماد الحيوي هاليكس الى زيادة الحاصل في محصول الحنطة وزيادة عدد التفرعات وطول السنابل للنبات الواحد(Hassonna و Hassanein، ١٩٩٦) فضلا عن ذلك ادى استخدام السماد الحيوي هاليكس الى زيادة معنوية في حاصل الشعير صنفي جيزا ١١٩ و ١٢١ في منطقة برج العرب جنوب الإسكندرية (Hassonna و Hassanein، ١٩٩٧) .وأشارت أبحاث Hassonna واخرون (١٩٩٨) إلى ان استخدام السماد الحيوي هاليكس ادى لمقاومة موت بادرات الخيار المتسبب عن الفطريات .*Fusarium* spp الى تثبيط الفطر 90 – 96 % والفطر *Pythium* spp بمقدار ٩٥% والفطر *Sclerotina* spp بمقدار ١٠٠%وأدى استخدام السماد الحيوي هاليكس إلى خفض النسبة المئوية لموت البادرات بمقدار 66 % وأدى إلى زيادة الوزن الخضري والجاف للحاصل.

معاملات حقلية قبل الجني لتقليل نسبة إصابة الدرنات بالتعفن الطري في المخزن:يتبين من نتائج الجدول (٤) بان المعالات الحقلية بقطع المجمو الخضري بعد رية الفطام وبتفاوت زمني أدت الى خفض متوسط نسبة وشدة الإصابة معنويا قياسا لمعاملة المقارنة التي تم فيها قلع الدرنات بعد رية الفطام وبدون قطع المجمو الخضري. وقد تفوقت معاملة قلع الدرنات بعد ٨ أيام من رية الفطام فقد أدت الى خفض متوسط نسبة الإصابة وشدتها للدرنات بالتعفن الطري في المخزن المبرد بمقدار ١٤.٦٣ %و ٠.١٢ على التوالي واختلفت معنويا عن معاملة قلع الدرنات بعد ٦ أيام من رية الفطام ، وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتأثير التداخل بين قطع المجمو الخضري وموعد قلع الدرنات بعد رية الفطام بان موعد القلع بعد أربعة أيام من قطع المجمو الخضري اختلفت معنويا في خفض نسبة الإصابة عن معاملة القلع بعد يومين من قطع المجمو الخضري التي نفذت تلك المعاملتين بعد يومين من رية الفطام فقد أدت الى خفض نسبة الإصابة بمقدار ٨.١٥%بالقياس لنسبة الإصابة لمعاملة

المقارنة ولكن تلك المعاملتين لم تختلف معنويا في شدة الإصابة خلال زيارتها وتغذيتها على اجزاء النبات (Abdel-Aal واخرون ، ١٩٩١ ، Agarwal و Sinclair، ١٩٩٧).

معالجة الدرنات قبل الخزن لتقليل إصابتها بالتعفن الطري في المخزن :تبين نتائج الجدول (٥) بان معاملة ترك الدرنات في الظل لمدة يومين بعد القلع وقبل وضعها في المخزن اختلفت معنوياً عن معاملة ترك الدرنات في الظل لمدة أربعة ايام والتي ادت الى خفض نسبة إصابة الدرنات بالتعفن الطري وشدتها بعد الخزن بمقدار ١٠.٣٣ %، ٠.٠٨ على التوالي قياساً لدرنات معاملة المقارنة حيث ان معالجة الدرنات بعد الحصاد وقبل الخزن ساهم في التئام وشفاء الجروح للدرنات المتضررة وتساعد في تكوين طبقة السوبرين Suberization التي تؤدي الى تقليل من احتمالية غزو المسببات المرضية لنسيج الدرنات وتحد من تطور المرض في المنطقة المصابة (Parry ، ١٩٩٠ و Agrios ، ٢٠٠٥).

الجدول (٤): تأثير بعض المعاملات الحقلية قبل الجني في نسبة وشدة اصابة الدرنات بالتعفن الطري في أثناء الخزن.

المعاملات الحقلية	نسبة الاصابة %			شدة الاصابة		
	قطع المجمو الخضري بعد ٢ يوم من رية الفطام	قطع المجمو الخضري بعد ٤ ايام من رية الفطام	المتوسط	قطع المجمو الخضري بعد ٢ يوم من رية الفطام	قطع المجمو الخضري بعد ٤ ايام من رية الفطام	المتوسط
القلع بعد ٤ يوم من رية الفطام	٤١.٤٧ أ*	٣٤.٧٠ ب	٣٨.٢٢ ب	٠.١٥ب	٠.١٤ب	٠.١٥ ب
القلع بعد ٨ ايام من رية الفطام	٢٩.٢٠ ج	٢٧.٢٤ ج	٢٨.٢٢ج	٠.٠٩ ج	٠.٠٧ د	٠.٠٨ ج
المقارنة **	٤٢.٨٥ أ	٤٢.٨٥ أ	٤٢.٨٥ أ	٠.٢٠ أ	٠.٢٠ أ	٠.٢٠ أ
المتوسط	٣٧.٩٨ أ	٣٤.٩٣ ب		٠.١٥أ	٠.١٤ ب	

*الأرقام التي تحمل احرفاً متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود. ** القلع بعد ٢ يوم من رية الفطام دون قطع المجمو الخضري

الجدول (٥): تأثير معالجات الدرنات قبل الخزن في نسبة وشدة اصابتها بالتعفن الطري في المخزن.

معاملات قبل الخزن	نسبة الإصابة %	شدة الإصابة
(المقارنة) درنات بعد القلع ادخلت المخزن	١٤٣.٦٦ ا	١٠.٢٠ ا
درنات بعد القلع تركت ٢ يوم في الظل وأدخلت المخزن	٣٣.٣٣ ب	٠.١٢ ب
درنات بعد القلع تركت ٤ يوم في الظل وأدخلت المخزن	١٤١.٣٣ ا	١٠.١٨ ا

- الأرقام التي تحمل احرفاً متشابهة عمودياً تدل على عدم وجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 0.05 وحسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

BACTERIAL SOFT ROT OF POTATO AND ITS CONTROL

A.K.Al-Taae S.M. Al-Jubbury
College of Agric.& Forestry Univ.of Mosul,Iraq

ABSTRACT

Survey carried under two different storing condition, showed that the incidence and severity of soft rot of potatoes were very high in none-cooled stores with the values of 28.92% and 0.11 respectively while the lowest was in cold storage with values 20.94% and 0.07 respectively. The following treatments were used in this study to control the disease: 1×10^{4} cell/ml of *Bacillus subtills*, 10gm/kg of Halex 5ml/L of ciprofloxacin, 1ml/L of Bettanol,

and 4% sodiume hypochlorate. All the above treatment lead to reduce the rate and the severity of the disease and to reduce the effect of the *Erwinia carotovora* on the stem high, dry weight of foliage and total weight of tubers per plant . the treatment with biological fertilizer (Halex) exceeded all the others in field and green house experiments . Reducing the rate and severity of soft rot disease in the storage foliage was cut before harvesting and when was near to mature, in two different dates (two and four days) after the last irrigation of the field. Harvesting the tubers after eight days after last irrigation from cutting the foliage led to reduce the rate and severity of soft rot of the tubers and severity of soft rot of the tubers in the cooled storage, with the values of 15.62% and 0.13, respectively. Curing of tubers after harvesting and before interning to the storage was achieved by leaving them in shadow for two or four days. The rate and the severity of tubers soft rot in the cooled storage with the values of 9.76% and 0.08, respectively.

المصادر

بن سلمان، سالم محمد سالم (٢٠٠٠). تاثير بعض المعاملات الزراعية على النمو وانتاج وخزن تقاوي البطاطا صنف ديزرية *Solanum tuberosum* L.CV. Desiree. اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

بياعة، بسام (٢٠٠١). امراض البساتين والغابات. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، ٤٥٦ صفحة.

الجبوري، صالح محمد اسماعيل (٢٠٠٦). التعفن الرخو البكتيري في البطاطا ومقاومته. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل ، العراق.

حسونة، محمد جمال الدين (١٩٩٩). امراض النبات والبيئة. نشاة المعارف، الاسكندرية، ٣١٥ صفحة.

السنبل، عبد القادر اسماعيل (١٩٨٦). تاثير حامض الجبرلين على نمو وحاصل البطاطا، مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، ٥ : ٥٩ - ٧٢.

شريف، فياض محمد (١٩٨٥)، علم امراض النبات. جامعة صلاح الدين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطابع جامعة الموصل، جمهورية العراق، ٤٩٧ صفحة.

صالح، مصلح محمد سعيد وكريم صالح عبدول (١٩٨٨). البطاطا ، انتاجها ، خزنها ، وتصنيعها (الجزء الاول). جامعة صلاح الدين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، جمهورية العرق. ٢٨٣ صفحة.

الملاح، نزار مصطفى وخالد حسن طه وعلي كريم الطائي (١٩٨٦). دراسة تاثير مبيدي الباساميد وبروميد المثيل في مقاومة مرض موت بادرات التبغ المتسبب في الفيوزاريوم والرايزوكتونيا والماكروفيمينا، المجلة العراقية للعلوم الزراعية (زانكو)٤ (عدد ملحق): ٢١١ - ٢١٩.

Abdel-Aal, S.A.,N.M. Kandeel and S.A.Ahmed (1991). Studies on potato haulm killing. II-produvtivity of Nilli plantation. Assiut. J. Agric. Sci. 22: 171-181.

Abenthum, K.., S. Hildenbrand and H. Ninnemann (1995). Elicitation and accumulation of phytoalexins in stem, stolons and roots, of *Erwinia* infected potato plants. Physiol. and Molec. P. Pathol. 46: 349-359.

Agarwal, V. K. and B. Sinclair (1997). Principles of Seed Pathology. Second edition. CRC press. Inc. U.S.A. 538 pp.

Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology 5th edition. Elsever Academic press. 922 pp.

Allefs, J.J.H., W.Van Dooijweert,E.R. Degon,W.. Prummel.,L.C.P. Keizer and C.Hoogendoorn (1996). Component of partial resistance to potato

blackleg caused by pectolytic *Erwinia corotorora* subsp. *atroseptica and E. chrysanthemi.* Plant Pathol., 45: 486-496.

Cappaert, M.R., M.L.Powelson, G.D. France and M.D.Harrison(1988). Irrigation water as source of inoculum of soft rot *Erwinia* for aerial stem rot of potato. Phytopathology, 78: 1668-1672

DeBoer, S.H., L.Verdonck, H. Vruggink, P. Harju, H.O. Bang and J.Deley (1987). Serological and Biochemical variation among potato strains of *Erwinia carotovova* subsp. *atroseptica* and their taxonomic relationship to other *E. carotovra* strains. J. Appl. Bact. 63: 487-495.

Elphinoston, J.G., (1987). Soft Rot and blackleg of potato, *Erwinia* spp. Technical Information Bulletin. 21: 1-18.

FAO. (1997). Production year book. FAO Rome Italy 51: 22-26.

Franklin A.A., (1996). Pharmacology, Williams and Wilkins, USA, pp.313.

Goto, M., (1992). Fundamentals of Bacterial Plant Pathology. London, Academic press. 562pp.

Hassouna, M.G. and M.A.Hassanein (1996). The use of biofertilizer (Heliux) to increase wheat yield in calcareous soil of Egypt. Alex.Sci.Exch. 17: 175-181.

Hassouna, M.G. and M.A.Hassanein (1997). The use of biofertilizer for barley cropping under rainfall conditions in the north-western coast of Egypt Alex., Sci., Exch., 18: 19-25.

Hassouna, M.G. and M.A.Hassanein (2000). Effect of bio and mineral nitrogen fertilization on sugerbeet yield and quality in the new reclaimed areas at Nubaria region. Alex., Sci., Exch., 21: 153-161.

Hassouna, M.G., M.A.M.El-Saedy and H.M.A.Saleh (1998). Biocontrol of soil borne plant pathogen attacking cucumber (*cucumis sativus)* by rhizobacteria in a semiarid environment. Arid soil Research and rehabilitation 12: 345-357.

Lebeka R., E,Zimnoch-Guzowska and Z. Kaczmarek. (2005). Resistance to soft rot *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* in tetraploid potato families obtained from 4x-2x cross. Amer., of Potato Research. May/June 2005

Mckinney, H.H. (1923). Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seeding by *Helminthosporium sativum.* J. Agric Research, 26: 195-212.

Misener, G., C. Platt and H.W.Hodgson (1990). Effect of mechanical to pulling and chemical to desiccation on the incidence of late blight tuber rot. Amer. Potato, J. 67: 859-863.

Oliveira A.M.R., D.Valmer , R.P.Jose and G.Marcelo (2003). Incidence of pectolytic Erwinia associated with Blackleg of potato in Rio Grand do sul. Fitopatol.bras. 28(1):112-116..

Parry, D.W. (1990). Plant Pathology in Agriculture. Cambridge University Press, Cambridge. 658pp.

Perombelon M.C.M. and A.Kelman (1980). Ecology of the softrot erwinias, Ann. Rev. of Phytopathol. 18: 361-387.

Perombelon M.C.M. and G.P.C. Salmond (1995). Bacterial soft rots. In : singh, US, Singh, RP, Kohomoto, K, eds. Pathogenesis and Host specificity in Plant Disease, Vol. I. Oxford, UK.: pergamon, 1-20.

Powelson, M.L. and J.D.Apple. (1984). Soil and seed tubers sources of inoculum of *Erwinia carotovora* subsp. *cartorova* for stem softrot of potatos. Phytopathology, 74: 429-432.

Schurger, A.C. and J.C.Batzer, J.C. (1993). Identification and host range of an *Erwinia* pathogen causing stem rots on hydroponically grown Plants, Plant Dis. 77: 472-477.

Sharga B.M., and G.D.Lyon (1998). *Bacillus subtillus* BS107 an antagonist of potato blackleg and soft rot bacteria., Can. J. Microbiol., 44: 777-783.

Telia S.J., J.W.Brewer . and M.D.Harrison (1983). The presence and location of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* in the gut of adult *drosophilla melanogaster* (Mejen). Amer. Potato J., 60: 853-861.

Weber J., (1990). *Erwinia* – a review of recent research in : Proceedings of the Eleventh triennial conference of the European Association for Potato Research, Edinburgh, UK, 8-13 july 1990, 112-121.