خزن الفاصوليا الخضراء بدرجة ٤ ° سلزية ومسببات تلفها الفطرية [+]

STORAGE OF GREEN BEAN AT 4° C AND ITS FUNGAL ROT CAUSAL AGENTS

محمد صادق حسن [*] حسين علي سالم الربيعي [*]

المستخلص:

اظهرت دراسة اجريت في وحدة المخازن المبردة / قسم البستنة ومختبرات قسم وقاية النبات في كلية الزراعة / جامعة بغداد للموسمين ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦ عزل الاجناس *Alternaria* و *Aspergillus* و *Penicillum* و *Cylindrocarpon* من قرنات الفاصوليا الخضراء المخزنة بدرجة ٤ ° سلزية وهذا او لتسجيل لهذه الاجناس كمسببات لتعفن قرنات الفاصوليا في المخازن المبردة في العراق. تعقيم قرنات الفاصوليا وخزنها بالاكياس المشبكة سجلت ادنى شدة اصابة بالفطر *Alternaria* و *Aspergillus* للقرنات غير المعقمة . لم يظهر الفطر *Penicillium* في هذه المعاملة ، وسجلت ادنى شدة اصابة بالفطر *Cylindrocarpon* للقرنات غير المعقمة .

اوضحت النتائج اقل نسبة فقد للقرنات غير المعقمة والمعقمة بلغت صفراً و ٠,٦ % على التوالي في معاملة اكياس البولي اثلين ذات ١٦ ثقباً . لم تحدث أي اضرار فسلجية في معاملتي اكياس البولي اثلين ١٦ و ٣٢ ثقباً. وسجلت اعلى صلابة للقرنات المعقمة في معاملة الاكياس المشبكة . بلغت ٤ كغم / سم^{٢} بعد ٢١ يوماً. لم يحدث تشقق للقرنات المعقمة في الاكياس المشبكة وبلغت اطول مدة خزن في معاملة الاكياس المشبكة للقرنات المعقمة ٢١ يوماً .

Abstract:

A study was carried out in the cold storage unit, Hort. Dept. and the Lab. Of Plant Prot. Dept., College of Agric. Univ. of Baghdad during the seasons 2005-2006 showed isolation of the genera *Alternaria* , *Aspergillus* , *Penicillium* and *Cylindrocarpon* from green bean pods stored under 4 °C . This is the first record of these genera as a pathogenic fungi of green bean pods rot in Iraq. The sterilization of pods and packing them in the netted bags decreased the infection severity by *Alternaria* and *Aspergillus* in non sterilized pods . The genus *Penicillium* was not found in netted bags . Lower infection severity of the genus *Cylindrocarpon* was found in non sterilized pods.

The results showed less weight loss percent which reached 0 and 0.6 % in non sterilized and sterilized pods respectively kept in polyethylene bags with 16 holes. No physiological disorder were found in the treatment of polyethylene bags with 16 and 32 holes . The highest pods kept in netted bags , and prolong period of storage was 21 days to sterilized pods.

[+] تاريخ استلام البحث : ٢٠٠٧/٩/٢٤ ، تاريخ قبول النشر : ٢٠٠٨/١٢/٢٢

[*] كلية الزراعة/ جامعة بغداد/ قسم وقاية النبات

((البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني))

المقدمة :

تعتبر الفاصوليا *Phaseolus vulgaris* L. مصدر غذائي مهم يدخل في غذاء الانسان علاوة على احتوائها على الحوامض الامينية اللايسين والثايمين والنايسين والنوليك [1] تزرع الفاصوليا الخضراء في العراق من اجل قرونها الخضراء [2]. ان الفطريات هي اهم واكثر المسببات المرضية شيوعاً في المخازن واثناء النقل ومنها *Botrytis* و *Alternaria* و *Aspergillus* و *Rhizopus* و *Penicillum* و *Phytophthora* [3] . اشار [4] الى ان الفاصوليا تعتبر من محاصيل الخضر ذات التنفس العالي ويجب ان تبرد بسرعة بعد الحصاد بدرجة ٥ – ٧,٧ ْ سلزية مع رطوبة ٩٥-١٠٠ % .

أوضح [5] ان هناك بعض الفطريات المرافقة لحاصل الفاصوليا الخضراء بعد الحصاد مثل *Colletotrichum* و *Sclerotinia* و *Botrytis* .نظراً لعدم تدخل الدولة في عملية تنظيم انسيابية الخضر إلى السوق عمد الفلاح العراقي الى إتباع طريقة لتامين هذه الخضر في المخازن المبردة واستعماله لعبوات مختلفة مستغلاً تقلبات الأسعار لجني اكبر كمية من الإرباح مما يعرض المنتوج الى مخاطر التلف الفسلجي والميكروبي [6]. ان الغرض من تخزين الفواكه والخضر هو حفظها بحالة جيدة لتنظيم عرض في السوق واطالة مدة توفرها للمستهلك خارج موسم الانتاج وتنظيم تسويقها وتقليل التلف نتيجة تكدس المحصول في موسم الانتاج [7]. اجريت الدراسة بهدف الكشف عن المسببات المرضية الفطرية المسببة لتلف محصول الفاصوليا الخضراء عند خزنها تحت درجة ٤ ْ سلزية وتأثير التعقيم من عدمه خلال الخزن وأخيراً تأثير الخزن في الصفات المختلفة للثمار .

المواد وطرائق العمل:

تم إجراء التجارب في وحدة المخازن المبردة التابعة لقسم البستنة ومختبرات قسم وقاية النبات/ كلية الزراعة ، جامعة بغداد للموسمين ٢٠٠٥ – ٢٠٠٦ . واستعملت ثمار الفاصوليا الخضراء الصنف المحلي (مبرومة) طول الثمار ٨ – ١٢ سم. استبعدت الثمار المصابة والمتضررة ميكانيكياً وغير المنتظمة بالشكل .

١. تقييم كفاءة نوع العبوة في الحفاظ على الثمار تحت درجة ٤ ْ سلزية بظروف التعقيم وعدمه:

تضمنت الدراسة ثلاث معاملات لثمار الفاصوليا الخضراء تحت درجة ٤ ْسلزية ورطوبة نسبية ٨٥– ٩٠ % وتنوعت المعاملات على أساس اختلاف العبوات والتعقيم :

١– أكياس بولي اثلين سعة ٢ كغم بأبعاد ٢٠ × ٢٦ سم تحوي ١٦ ثقباً بقطر ٥ ملم للثقب الواحد [8].
٢– أكياس بولي اثلين سعة ٢ كغم بأبعاد ٢٠ × ٢٦ سم تحوي ٣٢ ثقباً بقطر ٥ ملم للثقب الواحد [8].
١– أكياس مشبكة سعة ٢ كغم بأبعاد ٤٧ × ٣٠ سم [9].

واستعملت المعاملات السابقة نفسها لثمار الفاصوليا الخضراء وتحت درجة الحرارة والرطوبة النسبية ولكن بعد تعقيم الثمار بالقاصر (هايبوكلورات الصوديوم) بتركيز ١٠ % من المستحضر التجاري لمدة ثلاث دقائق وأزيلت الرطوبة بوضعها على ورق نشاف قبل وضعها بالعبوات . كررت كل معاملة أربعة مرات وكل مكرر بوزن نصف كيلو غرام ثمار فاصوليا وخزنت بعد ان تم تعقيم رفوف وجدران المخازن المبردة بالفورمالين ١ / ٢٥٠ .

٢. عزل وتشخيص الفطريات من الثمار المصابة :

عزلت الفطريات من ثمار الفاصوليا الخضراء المخزنة بعد وصف كل حالة نمو فطري (تلف) على حدة . قطعت الأجزاء المصابة الى قطع ٠,٥ – ١ سم وعقمت بالقاصر بتركيز ١ % كلور حر لمدة دقيقة واحدة وغسلت بالماء المعقم وجففت بالورق النشاف ونقلت القطع إلى أطباق بتري معقمة حاوية على PDA بواقع اربع قطع لكل طبق وبمعدل ثلاث أطباق لكل حالة نمو فطري . حضنت الأطباق في درجة ٢٤ ± ١ ° سلزية لمدة اسبوع. ثم شخصت الفطريات [10].

اختبرت القابلية الامراضية للفطريات المعزولة على ثمار فاصوليا بعد غسلها وتعقيمها قسمت الى نصفين الاول تم تجريحه بواسطة ابرة معقمة والاخر دون تجريح ولوثت بالنمو الفطري بعد وضعها في أكياس بولي اثلين مغلفة اما معاملة المقارنة فكانت ثمار فاصوليا غير ملوثة . نفذت التجربة بثلاث مكررات لكل فطر كل مكرر عبارة عن سبعة ثمار. وبعد اسبوع شخصت الفطريات النامية بعد إعادة عزلها من الثمار ومطابقة الاعراض السابقة.

حسبت شدة الاصابة الفطرية باستعمال مدرج خاص للدليل المرضي المتضمن اربع درجات لشدة الاصابة كالآتي:

Alternaria sp. : ٠ = ثمار سليمة. ١ = ثمار يغطيها التعفن بنسبة ١–٢٥ % من مساحتها. ٢ = ثمار يغطيها التعفن بنسبة ٢٦ – ٥٠ % من مساحتها. ٣ = ثمار يغطيها التعفن بنسبة أكثر من ٥٠ % من مساحتها. [9].

Penicillium sp. : ٠ = ثمار سليمة. ١ = ثمار يغطيها التعفن بطول ١–١٠ ملم. ٢ = ثمار يغطيها التعفن بطول ١١–٢٠ ملم. ٣ = ثمار يغطيها التعفن بطول أكثر من ٢٠ ملم.

Aspergillis sp. : ٠ = ثمار سليمة. ١ = طول البقعة من ١ – ٥ ملم. ٢ = طول البقعة من ٦ – ١٠ ملم. ٣ = طول البقعة أكثر من ١٠ ملم.

حسبت شدة الإصابة للفطريات من خلال معادلة مكيني :

$$\% \text{ شدة الإصابة} = \frac{\text{عدد الثمار من درجة صفر} \times \text{صفر} + \ldots\ldots + \text{عدد الثمار من درجة ٣} \times ٣}{\text{المجموع الكلي للثمار} \times \text{أعلى درجة}} \times ١٠٠$$

٣– الصفات المختلفة للثمار:

حسبت النسبة المئوية للفقد بالوزن خلال المعادلة :

$$\% \text{ للفقد بالوزن} = \frac{\text{وزن العينة في أول قياس – وزنها في آخر قياس}}{\text{وزن العينة في أول قياس}} \times ١٠٠$$

وحسبت النسبة المئوية للضرر الفسلجي وأضرار البرودة حسب المعادلة :

وزن الثمار المتضررة فسلجياً

% للضرر الفسلجي : ــــــــــــــــــــــــــــــ X ١٠٠

الوزن الكلي

قدرت صلابة الثمار بعد ٢ و ٤ و ٦ و ١٠ و ١٥ و ٢١ يوماً من الخزن باستعمال جهاز Penetrometer (كغم / سم^{٢}) [11] .

حسبت النسبة المئوية لتشقق الثمار بعد نهاية كل معاملة حسب المعادلة :

عدد الثمار المتشققة

% لتشقق الثمار = ــــــــــــــــــــــــــــــ X ١٠٠

العدد لكلي للثمار

حددت مدة الخزن بأنها المدة التي لا يحصل خلالها أية تغيرات وتنتهي عندما تصبح ١٥ – ٢٠ % من الثمار المخزنة مصابة جرثومياً أو تظهر تغيرات فسلجية .

استعمل تصميم تام التعشية (CRD) وقورنت الفروق المعنوية باختبار اقل فرق معنوي .L.S.D على مستوى ٠,٠٥ بواسطة البرنامج الإحصائي SAS (٢٠٠١) في تحليل البيانات.

النتائج والمناقشة:

تفوقت معاملة الأكياس المشبكة في خفض شدة الإصابة بالفطر *Alternaria sp.* و *Aspergillus sp.* عند تعقيم الثمار قبل خزنها في جميع الفترات وبفروق معنوية عن بقية المعاملات ولم تختلف معاملتي أكياس البولي اثلين ١٦ و ٣٢ ثقباً في كل المدد والسبب في ذلك إن الأكياس المشبكة لا تحتفظ بالرطوبة لتكون بيئة غير ملائمة لتطور الفطر *Alternaria* أما بالنسبة للفطر *Aspergillus* فهو من فطريات المناطق الدافئة ولا ينمو بدرجة ٥ ° سلزية . لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات بالنسبة لشدة الإصابة بالفطر *Penicillium* لجميع مدد الخزن ولكنها ازدادت مع طول مدة الخزن ولم تلاحظ إصابة بالفطر في معاملة الأكياس المشبكة لثمار المعقمة وهذا يتفق مع [11] لعدم حصول جروح أو رطوبة عالية في هذه المعاملة وان التعقيم قبل الخزن قد قتل سبورات الفطر الموجودة على القرون. كانت معاملة الأكياس المشبكة هي الأفضل في خفض شدة الإصابة بالفطر *Cylindrocarpon* واختلافها معنوياً مع معاملة أكياس البولي بـ ١٦ ثقباً وهي الأسوأ بجميع مدد الخزن بسبب ما توفره من رطوبة ملائمة للإصابة (جدول١).

جدول (١): شدة الإصابة المئوية بالفطريات في ثمار الفاصوليا الخضراء تحت ٤ ْ سليزية

المعاملات		بعد ٨ أيام					بعد ١٠ أيام					بعد ١٥ يوماً					بعد ٢١ يوماً				
		Alt.	Asp.	Pen.	Cyl.	المجموع	Alt.	Asp.	Pen.	Cyl.	المجموع	Alt.	Asp.	Pen.	Cyl.	المجموع	Alt.	Asp.	Pen.	Cyl.	المجموع
أكياس بولي اثلين١٦ ثقباً	معقم	٦,١	١,١	٠,١	٢,٨	١٠,١	٨,٦	١,١	٠,١	٤,١	١٣,٩	٩,٩	٢,٣	٠,٣	٥,٨	١٨,٣	١٢,٧	٢,٥	٠,٤	٥,٩	٢١,٥
	غير معقم	٥,٩	١,٤	٠,٢	٣,٠	١٠,٥	٨,٩	٢,٤	٠,٧	٤,٢	١٦,٢	١٠,٨	٢,٨	٠,٧	٤,٣	١٨,٦	١١,٧	٣,١	٠,٧	٤,٣	١٩,٨
أكياس بولي اثلين٣٢ ثقباً	معقم	٥,٩	٠,٢	٠,١	٢,٠	٨,٢	٨,٩	٠,٤	٠,١	٢,٩	١١,٩	١٠,٥	١,٦	٠,٢	٣,٧	١٦,٠	١٢,٣	١,٧	٠,٦	٣,٨	١٨,٤
	غير معقم	٥,١	٠,٧	٠,٤	٠,٨	٧,٠	٧,٦	١,٤	١,١	١,١	١١,٢	٨,٤	١,٥	١,١	١,١	١٢,١	٩,٧	١,٦	١,٣	١,٢	١٣,٨
أكياس مشبكة	معقم	٠,٨	٠,٧	٠,٠	٢,٦	٤,١	١,١	١,٠	٠,٠	٣,٨	٥,٩	١,٦	١,٣	٠,٠	٤,١	٧,٠	٢,١	٢,١	٠,٠	٤,٢	٨,٤
	غير معقم	٤,٥	٠,٤	٠,٢	٠,٤	٥,٥	٦,٢	٠,٨	٠,٢	٠,٦	٧,٨	٦,٥	٠,٨	٠,٣	٠,٧	٣,٠	٧,٣	٠,٩	٠,٣	٠,٨	٩,٣
L.S.D. بمستوى ٠,٠٥		١,٦	٠,٧	N.S.	٢,٢		٤,٣	١,٣	N.S	٣,١		٥,٠	N.S.	N.S.	٣,٠		٣,٦	N.S.	N.S.	٣,٠	

Alternaria **= Alt.** ***Aspergillus*** **= Asp.** ***Penicillum*** **= Pen.** ***Cylendrocarpon*** **= Cyl.**

يوضح جدول (٢) إن أفضل المعاملات في الحفاظ على اقل نسبة فقد بالوزن هي معاملة أكياس البولي اثلين ٣٢ ثقباً سواء المعقمة أو غير المعقمة ٠,٣ و ٠,٠ % على التوالي وبدون فروق معنوية مع معاملة أكياس البولي اثلين ذات ١٦ ثقباً وهذا يتفق مع [8] وكانت أسوأ معاملة هي الأكياس المشبكة لعدم قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة أو منع التبخر كما إن التعقيم بإزالته الطبقة الشخصية من على سطح الثمار أدى إلى فقدان الرطوبة وزيادة فقد الوزن ، كما أدت المعاملتان إلى خفض الأضرار الفسلجية للثمار المعقمة وغير المعقمة والتي لم يحدث بها ضرراً فسلجياً . لم تكن الفروق معنوية بين المعاملات في صفة تشقق الثمار . سجلت معاملة الأكياس المشبكة المعقمة أطول فترة خزن بلغت ٢١ يوماً وباختلاف معنوي عن معاملتي أكياس البولي اثلين ذات ١٦ و ٣٢ ثقباً ، كانت أسوأ معاملة هي أكياس البولي اثلين ١٦ ثقباً بشقيها المعقم وغير المعقم ولم تدم فترة الخزن أكثر من ثمانية أيام حتى بلغت نسبة التلف أكثر من ١٥ %.

جدول (٢): تاثير المعاملات الخزنية في صفات ثمار الفاصوليا الخضراء تحت ٤ ° سليزية

المعاملات		% للفقد بالوزن	% للضرر الفسلجي	% لتشقق الثمار	عدد الأيام لحين الحصول على نسبة تلف ١٥-٢٠%
أكياس بولي اثلين١٦ ثقباً	معقم	٠,٦	٠,٠	٠,٥	٨,٠
	غير معقم	٠,٠	٠,٠	١,٢	٨,٠
أكياس بولي اثلين٣٢ ثقباً	معقم	٠,٣	٠,٠	٠,٥	٨,٠
	غير معقم	٠,٠	٠,٠	٢,١	١٠,٠
أكياس مشبكة	معقم	١٤,٩	٨,٤	٠,٠	٢١,٠
	غير معقم	٥,٥	٠,٦	٠,٨	١٠,٠
L.S.D. بمستوى ٠,٠٥		٠,٧	١,٥	N.S.	١,٩

أما بالنسبة لصلابة الثمار فلم تكن الفروق معنوية بين المعاملات بعد أربعة وستة وعشرة وخمسة عشر يوماً ولكنها ظهرت بعد واحد وعشرون يوماً وكانت أفضل المعاملات هي الأكياس المشبكة بالثمار المعقمة وبلغت ٤ كغم / سم^{٢} ، ويلاحظ إن الصلابة انخفضت مع ازدياد مدة الخزن والسبب في ذلك يعود إلى تحلل المواد البكتينية الرابطة بين الخلايا مما يؤدي إلى ليونة جدران الخلايا [12] جدول (٣).

جدول (٣): تأثير المعاملات الخزنية في صلابة ثمار الفاصوليا تحت ٤ ° سليزية

المعاملات		بعد يومين	بعد ٤ ايام	بعد ٦ ايام	بعد ١٠ايام	بعد ١٥ يوماً	بعد ٢١ يوماً
أكياس بولي اثلين١٦ ثقباً	معقم	٥,٠	٤,٩	٤,٦	٤,٥	٤,٣	٣,٨
	غير معقم	٥,٠	٤,٩	٤,٧	٤,٤	٤,٤	٣,٥
أكياس بولي اثلين٣٢ ثقباً	معقم	٤,٨	٤,٧	٤,٢	٤,١	٤,٠	٣,٨
	غير معقم	٤,٨	٤,٦	٤,٢	٤,١	٣,٩	٣,٥
أكياس مشبكة	معقم	٥,٠	٤,٩	٤,١	٣,٩	٤,٤	٤,٠
	غير معقم	٤,٨	٤,٦	٤,٦	٤,٥	٣,٧	٣,١
L.S.D. بمستوى ٠,٠٥		٠,١	٠,١	N.S.	N.S.	N.S.	٠,٧

المصادر :

١- علي ، حميد جلوب وطالب احمد عيسى و حامد محمود جدعان . *محاصيل البقول* . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد . ١٦١ صفحة . ١٩٩٠.

٢- المحمدي ، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم مشعل. *إنتاج الخضر* . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد ، كلية الزراعة.١٤٤-١٤٥. ١٩٨٩.

٣- مرسي ، مصطفى واحمد إبراهيم المربع و حسين علي توفيق . *جمع وتجهيز وتعبئة وتخزين ثمار الخضر* . الجزء الرابع . دار الهنا للطباعة . مصر . ٦٣٢ صفحة . ١٩٦٠.

4- Bradely, F.M. and Ellis.,B.W. *Rodale's All-New Encyclopedia of organic gardening in The Indispensable Resource for Every Gardener, Emmaus* , Pennsylvania, Rodale Press. 1992.

5- Pantastico, Er.B. , Chattopadhyay, T.K. , and Subramnayam, H. *Storage and commercial storage operation in postharvest physiology* , Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables. 1975.

٦- نخيلان ، عبد العزيز مجيد . *دراسة عن أمراض الخزن لثمار الخيار والعنب التي تسببها الفطريات*. رسالة ماجستير . كلية العلوم . جامعة السليمانية. ١٩٧٩.

٧- عبد الهادي ، عبد الإله مخلف وعدنان ناصر مطلوب ويوسف حنا يوسف. *عناية وخزن الفاكهة*. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . الجمهورية العراقية . ٥٢٦ صفحة. ١٩٨٠.

٨- الهيتي ، صباح محمد جميل . "تاثير نوع العبوة ودرجة الحرارة عل القابلية الخزنية لثمار الليمون حامض المحلي (*Citrus limon* L.)". مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٢٦ (٢) : ٩٢-١٠٠ . ١٩٩٥.

٩- يوسف ، محمد يوسف. *تأثير بعض المسببات المرضية الفطرية وبعض المعاملات الخزنية لثمار الطماطة والخيار تحت ظروف الخزن المبرد*. رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد. ٢٠٠٤.

10- Barnet , H.L. *Illustrated genera of imperfect fungi*.2nd Ed. Burgess Publishing Company. 225 pp. 1972.

١١- العاني ، عبد الإله مخلف. *فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد* . الجزء الأول والثاني. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد . ١١٢٠ صفحة. ١٩٨٥.