تأثير الرش بالكايتوسان في الحاصل والصفات الفيزيائية والكيميائية والفسلجية لثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. صنفي البرحي والبريم

عباس مهدي جاسم ضياء احمد طعين حمزة عباس حمزة*

قسم البستنة وهندسة الحدائق كلية الزراعة جامعة البصرة

الخلاصة

أجريت التجربة في احد البساتين الاهلية في قضاء ابي الخصيب جنوب محافظة البصرة على أشجار نخيل التمر صنفي البرحي والبريم للموسم ٢٠١٤ لغرض دراسة تأثير المعاملة بالكايتوسان بالتراكيز (صفر، ١ ، ٢) % في الحاصل وبعض الصفات الفيزيائية والكيمائية والفسلجية لثمار الصنفين. تضمنت التجربة تسعة اشجار نخيل لكل صنف وصممت بأستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وجرى اختبار الفرق بين المتوسطات بأستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل تحت مستوى احتمال ٥% . بينت النتائج تفوق المعاملة بالكايتوسان ٢% في معظم الصفات (طول الثمرة وقطرها وحجمها ووزنها الطري و الحاصل الكلي و المحتوى المائي والحموضة الكلية القابلة للتعادل) كما أدت الى تأخير النضج في حين كان أعلى محتوى من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والمختزلة والمحتوى البروتيني هو في ثمار معاملة المقارنة . ومن دراسة نمط التغيرات في فعالية انزيمي الانفرتيز والسيليليز نجد ان الفعالية قد تأثرت بالمعاملة بالكايتوسان اذ ادت المعاملة الى انخفاض الفعالية الانزيمية للانفرتيز والسيليليز مقارنة مع الثمار غير المعاملة ولكلا الصنفين.

*البحث مستل من اطروحة الدكتوراه للباحث الثالث.

المقدمة

تعد نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. التي تنتمي الى العائلة النخيلية Arecaceae من أشجار الفاكهة تحت الاستوائية ، وتنتشر زراعتها في العراق وبعض مناطق الشرق الأوسط (Barreveld,1993) وتعد من أهم أشجار الفاكهة في العراق لما لها من قيمة غذائية واقتصادية كبيرة . وهي شجرة مقدسة ، حيث ورد ذكرها في الديانات السماوية جميعا . وتشير الادلة المتوفرة في الوقت الحاضر الى أن السومريين هم أول من زرعوا شجرة نخيل التمر ، واستعملوا ثمارها كغذاء أساسي وذلك في وادي دجلة والفرات منذ اكثر من اربعة ألاف سنة قبل الميلاد (البكر،١٩٧٢) .

تناقصت اعداد النخيل في العراق بشكل كبير في السنين الاخيرة بسبب الحروب وارتفاع نسبة الملوحة ومشكلة ازمة السكن التي ادت الى تجريف الكثير من بساتين النخيل وعليه فان انتاج التمور انخفض ايضا ولذلك يتطلب الامر العناية بثمار النخيل لاسيما الاصناف المرغوبة و الجيدة كالبرحي والبريم من خلال زيادة الحاصل وتحسين صفات الثمار النوعية وتقليل نسبة التلف وذلك من خلال اجراء مجموعة من المعاملات ما قبل الجني وتجنب استعمال المواد الكيميائية ذات الأثر السلبي على صحة المستهلك ، اذ ازداد طلب المستهلكين على الفواكه التي تعامل بدون مواد كيميائية في الاونة الأخيرة (De Costa and Erabadupitiya,2005).

يعد الكايتوسان بوليمر حيوي ذي شحنة موجبة وتعتبر ثاني اكبر مادة حيوية في الطبيعة بعد السيليلوز والتي تنتشر في الهيكل الخارجي للقشريات والحشرات وجدران خلايا الفطريات . يتكون الكايتوسان من وحدات الكلوكوز امين المرتبطة مع بعضها بروابط كلايكوسيدية نوع بيتا(١-٤) يمتلك العديد من المجاميع الهيدروكسيلية والامينية الحرة التي تمكنه من تكوين أواصر أيونية وهيدروجينية وهيدروفوبية مع جزيئات أخرى كالدهون والبروتينات (Shahidi *et al.*1999 ; Dutta *et al.*2004) كما يمتاز بعدم سميته وتحلله البايولوجي وليس له تأثيرات موضعية أو عامة في الأنسجة الحية وهو مركب غير مستضدي Non antigenic ذو وظائف حيوية Biofunctional (Farooqahmed and Rudrapatnam ,2003) لذلك جذب اهتمام الباحثين في السنوات القليلة الماضية لاستخداماته التجارية في الصناعات الغذائية والطبية والكيميائية وتصنيع المواد الصيدلانية (Dutta *et al.*2004). ويصنع الكايتوسان تجاريا من مخلفات الهيكل الخارجي للسرطان البحري والروبيان بخطوات تتضمن ازالة البروتينات وازالة العناصر المعدنية وازالة الصبغات وأخيرا ازالة مجاميع الاستيل جزئيا او كليا (سلمان والعبادي،٢٠٠٩). وقد ثبت الكايتوسان للسيطرة العديد من الأمراض قبل و بعد الحصاد على مختلف الثمار البستانية، وقد أفيد أن كلا من التربة والنبات

الورقية هي مسببات للأمراض الفطرية والبكتيرية والفيروسية قد يكون للرقابة من قبل تطبيق الكايتوسان . وتشير الملاحظات المجهرية أن الكايتوسان له تأثير مباشر على التشكل من الكائنات الحية الدقيقة المعالجة الكايتوسان يعكس كابح للفطريات ، أو للفطريات المحتملة . في بالإضافة إلى النشاط الميكروبي المباشرة(Bautista-Banos *et al.*,2006). كما لوحظ انخفاض التنفس وانتاج الاثلين من الثمار المعاملة بالكايتوسان (Devlieghere *et al*., 2004).

تهدف الدراسة الحالية الى تحسين الحاصل والصفات الفيزيائية والكيميائية والفسلجية لثمار نخيل التمر صنفي البرحي والبريم وذلك عن طريق رشها بالكايتوسان وطبقا للمصادر المتوفرة فان استخدام الكايتوسان في مجال تحسين الحاصل والصفات الفيزيائية والكيميائية والفسلجية لثمار نخيل التمر قليلة جدا قسم منها تقتصر على معاملة جذورها بالكايتوسان لمعالجة بعض فطريات التربة(El-Hassni *et al.*,2004) والقسم الاخر حقن الكايتوسان بجذع النخيل لمعالجة سوسة النخيل (Martínez de Altube MM. and Martínez Peña A., 2013) .

المواد وطرائق العمل

اجرت الدراسة خلال موسم النمو ٢٠١٤ في احد بساتين قضاء ابي الخصيب منطقة مهيجران حيث تم اختيار ١٨ شجرة نخيل تمر متجانسة في قوة النمو والعمر قدر الإمكان لصنفي البرحي والبريم وبواقع ٩ نخلات لكل صنف و تم رشها في الصباح الباكر (ثلاث مرات الاولى بعد خمسة اسابيع من التلقيح والثانية بعد ١٢ اسبوع من التلقيح والثالثة بعد ١٧ اسبوع من التلقيح) بالمعاملات التالية وبثلاث مكررات للمعاملة الواحدة:

١. معاملة المقارنة (بالماء المقطر)صفر%
٢. رش العذوق بالكايتوسان ١%
٣. رش العذوق بالكايتوسان ٢%

عملية استخلاص الكايتوسان (إعداد نموذج)

تم الحصول على الروبيان من السوق المحلي في البصرة وتم ازالة الصدف و الغطاء الخيشومي من الروبيان وتم تجفيفها واتبعت الطريقة المذكورة في سلمان والعبادي (٢٠٠٩) في استخلاص الكايتين من الروبيان، اذ تم سحق الروبيان إلى قطع أصغر باستخدام مغرض اللحوم ثم جففت العينات في فرن لمدة ٤ أيام متتالية بدرجة ٦٥ درجة مئوية حتى ثبات الوزن . وتم غسل

الهياكل الخارجية المسحوقة للروبيان في دوارق سعة ١٠٠٠ مل وغمرت في هيدروكسيد الصوديوم (٤ ٪ وزن / حجم) ثم يغلي المحلول لمدة ساعة و احده من أجل اذابة البروتينات والسكريات وبالتالي عزل الكايتين الخام ويبرد ويغسل بالماء عدة مرات. ويتم ازالة المواد المعدنية بإضافة حامض الهيدروكلوريك ١٪ أربع مرات كميته لمدة نصف ساعة. ويغسل بالماء عدة مرات. ثم يتم ازالة مجاميع الأستيل من خلال إضافة ٥٠ ٪ هيدروكسيد الصوديوم ثم يغلى عند ١٠٠ درجة مئوية لمدة ٢ ساعة على لوح ساخن . ثم توضع العينات في الهود و تبرد لمدة ٣٠ دقيقة في درجة حرارة الغرفة . بعدها تغسل العينات بشكل مستمر من هيدروكسيد الصوديوم ٥٠ ٪ و ترشح من أجل الإبقاء على المواد الصلبة ، والتي هي الكايتوسان . وبعد ذلك تترك العينات مكشوفة وتجفف في ١١٠ درجة مئوية لمدة ٦ ساعات في الفرن. الكايتوسان المستحصل علية يكون بشكل بودر ابيض .

وتم قياس مواصفات الناتج وكانت كالأتي : (لزوجته ٦٤.١٦ سنتي بويز، وزنه الجزيئي ٧٢٠ كيلودالتون ، ودرجة ازالة مجاميع الاستيل ٨٧.٦%).حيث قدرة اللزوجة بأستخدام جهاز Ostwald viscometer حيث بعد تحضير المحلول قدر الزمن اللازم لأنسيابه خلال مسافة معينة بدرجة حرارة ٢٥ْ م(حسن،١٩٨٧).كما قدر الوزن الجزيئي وفقالما ذكره No واخرون (2000)أعتمادا على لزوجة المحلول .وقدرة درجة ازالة مجاميع لأستيل وفقا لما ذكره Khan واخرون (2002) بعمل اقراص من مع بروميد البوتاسيوم وذلك بوزن ٤٠ملغم من الكايتوسان مزجت مع ١٢٠ملغم من KBr بهاون خزفي وثم ضغطت وجففت بالفرن ثم تم قياسها بجهاز Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR).

وقد تم رسم منحنى نمو الثمرة لتحديد موعد الرش على اساسه وتم تقدير الصفات التالية كل اسبوعين ابتداء من الاسبوع الرابع بعد التلقيح وحتى الأسبوع الثامن عشر (حيث كان موعد تلقيح صنف البريم هو ٢١ /٣ بينما موعد تلقيح صنف البرحي هو ٣١ /٣) وكان مصدر حبوب اللقاح هو الصنف الذكري الغنامي الأخضر. وتم تقدير الصفات التالية في مراحل الحبابوك و الجمري والخلال و الرطب.

أولا : الصفات الفيزيائية

١- منحنى النمو ويشمل:

وزن الثمرة و حجمها:

تم حساب وزن الثمرة الطري وذلك بأخذ ١٠ ثمار عشوائية من كل مكرر باستعمال ميزان حساس Sartorious ثم حُسب معدل الوزن الطري للثمرة الواحدة بوحدة الغرام وذلك بقسمة المجموع على العدد الكلي للثمار . حيث تم حساب معدل الوزن الطري ابتداء من الأسبوع السادس وحتى الأسبوع الثالث والعشرون بعد التلقيح . أما وزن الطبقة اللحمية فتم حسابه عن طريق الفرق بين وزن الثمرة ووزن البذرة .

وتم قياس حجم الثمرة بأتباع طريقة الاسطوانة المدرجة والماء المقطر المزاح بمعدل ١٠ ثمار لكل مكرر . حيث تم وضع حجم معلوم من الماء المقطر في الاسطوانة المدرجة وغمرت الثمار داخل الاسطوانة المدرجة وتم قياس الحجم عن طريق إيجاد الفرق بين مستوى الماء في الحالتين ثم استخرج معدل حجم الثمرة الواحدة بقسمة فرق الحجم على عدد الثمار . وحسبت بوحدة (سم^{٣}).

ب- طول الثمرة وقطرها :

تم قياس طول الثمرة وقطرها على نفس الثمار التي اخذ وزنها وحجمها . إذ تم قياس طول الثمرة وقطرها بواسطة القدمة الرقمية (Vernier) بوحدة (ملم) ثم استخرج معدل طول وقطر الثمرة الواحدة وذلك بقسمة المجموع على عدد الثمار .

٢- كمية الحاصل الكلي و وزن العذق

بعد عملية جني الثمار لكل نخلة على حدة تم وزنها بواسطة ميزان حقلي ومن ثم استخرج معدل وزن الحاصل الكلي لكل معاملة (كغم) . كما تم حساب معدل وزن العذق لكل معاملة من خلال قسمة كمية الحاصل الكلي لكل معاملة على عدد عذوقها.

ثانيا : الصفات الكيميائية :

١- المحتوى المائي:

تم تقدير المحتوى المائي للحم عشرة ثمار التي تم قياس وزنها ابتداء من الأسبوع السادس وحتى الأسبوع الثالث والعشرون بعد التلقيح وجففت في فرن مفرغ من الهواء Vacuum Oven على درجة حرارة ٧٠ م^{o} ولمدة ٧٢ ساعة وعند ثبات الوزن تم حساب النسبة المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة وكما يلي :

وزن العينة الطري _ وزن العينة الجاف

النسبة المئوية للمحتوى المائي = ـــــ × ١٠٠

وزن العينة الطري

٢- المواد الصلبة الذائبة الكلية :

تم وزن ٥ غم من الثمار وأضيف لها ١٥ مل ماء مقطر وهرست جيداً باستعمال هاون خزفي ثم رشحت وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها باستعمال جهاز الرفيكتوميتر الرقمي Refractometer وذلك باخذ قطرة من العصير ووضعها على موشور الجهاز . وعدلت النتائج على اساس درجة الحرارة المثلى (٢٠ م°) ، تم قياسها حسب طريقة Howrtiz (1975) .

٣- السكريات :

قدرت السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في لحم الثمار للفترات الاسبوعية نفسها بعد التلقيح وذلك باستعمال طريقة Lane & Eynon المذكورة في Howrtiz(1995) وذلك بأخذ نصف غرام من لحم الثمار المجففة على درجة حرارة (٧٠ م°) وأضيف لها ٥٠ مل ماء مقطر ثم وضعت في حمام مائي على درجة حرارة (٧٠ م°) ولمدة ٤٥ دقيقة لأجل استخلاص السكريات من لحم الثمار ثم وضعت بجهاز الطرد المركزي لمدة ١٠ دقائق وذلك للتخلص من الراسب ثم اخذ الراشح واجري له عملية الترويق Clearing باضافة ٣ مل من خلات الرصاص المتعادلة ثم التخلص من الراسب باستعمال جهاز الطرد المركزي ، ثم أضيف للراشح ٣ مل من اوكزالات البوتاسيوم وثم التخلص من الراسب بالطريقة نفسها، ثم اكمل الحجم الى ١٠٠ مل بالماء المقطر .

قدرت السكريات المختزلة في المحلول الراشح بالتسحيح مع مزيج من محلول فهلنك (أ + ب) ولتقدير السكريات الكلية اخذ ٥٠ مل من المحلول السابق ، أضيف لها ٥ مل من حامض الهيدروكلوريك المركز ، وترك المحلول لمدة ٢٤ ساعة ، أضيف للمحلول ٤ قطرات من دليل الفينونفثالين ومن ثم تمت معادلة الحموضة باستعمال ٤٠ % NaoH أما السكريات غير المختزلة (السكروز) فقدرت عن طريق الفرق بين السكريات الكلية والسكريات المختزلة ، حسبت النسبة المئوية للسكريات الكلية والمختزلة والسكروز وفقاً لما ذكره Howrtiz (1995) . والمعادلات التالية توضح ذلك :

السكريات المختزلة (%) = ملغم من السكر(من الجدول مايعادل قراءة السحاحة) × التخفيفات ×١٠٠ / وزن او حجم العينة × ١٠٠٠

والسكريات الكلية(كسكريات محولة as invert sugar)

النسبة المئوية للسكروز = السكريات المحولة الكلية % - السكريات المختزلة % × ٠.٩٥

السكريات الكلية = النسبة المئوية للسكريات المختزلة + النسبة المئوية للسكروز.

٤- الحموضة الكلية القابلة للتعادل :

قدرت كنسبة مئوية كما في A.O.A.C.(1970) حيث تم هرس ٥ غم من لحم الثمار الطازجة مع ٥٠ مل ماء مقطر وخلطت باستعمال خلاط كهربائي Blender لمدة ٥ دقائق ثم رشحت باستعمال ورق ترشيح ثم اخذ ١٠ مل من الراشح وسحح مقابل هيدروكسيد الصوديوم NaoH (٠.١ عياري) بوجود دليل الفينولفثالين حتى الوصول الى نقطة التعادل . وتم حساب النتائج باستعمال المعادلة الاتية:

سم^3 من NaOH اللازمة للتعادل ×عيارية القاعدة × 0.064

%الحموضة الكلية القابلة للتعادل= ـــــــ×١٠٠

(محسوبة على أساس حامض الستريك) حجم العينة

٥- تقدير البروتين :

أُخذت نماذج جافة من لب الثمار وطحنت واخذ منها ٠,٢ غم وهضمت بالخليط الحامضي (4ml Perchloric Acid+ 96 ml Conc. H_2SO_4) باستخدام جهاز المايكروكلدال تبعا طريقة Cresser and Parsons(1979) وقدرت النتروجين الكلي في العينات المهضومة بوساطة جهاز Stem Distillation الموصوفة في Page *et al*(1982).قدر محتوى الثمار من البروتين اعتمادا على محتواها من النتروجين وقد تم حسابها وفقا للعلاقة التالية :

محتوى الثمار من البروتين (%) = محتوى الثمار من النتروجين (%) × ٦.٢٥

٦- تغيرات الفعالية الأنزيمية :-

١- تحضير محاليل الاستخلاص:-

محلول الاستخلاص رقم (١) ٠.٠٦ مولاري حامض الأسكوربيك (pH=7.5) حضر باذابة ١٠.٥٦٧٨غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر واكمل الحجم الى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى ٧.٥ .

محلول الاستخلاص رقم (٢) منظم الفوسفات : ٠.٢٥ مولاري فوسفات البوتاسيوم + ٠.٠٦ مولاري حامض الأسكوربيك (pH=7.5).

حضر المحلول بإذابة ٣٤.٠٢٢٥ غم من فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين (KH_2PO_4) مع ١٠.٥٦٧٨غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم الى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى ٧.٥

٢- تحضير محاليل اختبار الفعالية الأنزيمية :-

محلول الاختبار رقم (١) محلول ٢ مولاري منظم الفوسفات (pH=4.7) حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Christian(1980) وذلك باذابة ١١.٦٦ غم من فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين(KH_2PO_4) مع ٢.٥٨ غم من فوسفات الصوديوم ($Na_2 HPO_4 .2H_2O$) في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى ٤.٧ باستعمال HCl (٠.٠١ عياري) .

محلول الاختبار رقم (٢) محلول السكروز(0.1 M Sucrose)

حضر المحلول بإذابة ٣٤.٢ غم من السكروز في لتر من محلول منظم الفوسفات محلول الاختبار رقم (١) واستخدم هذا المحلول في قياس فعالية انزيم الانفرتيز بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى ٤.٠ .

محلول الاختبار رقم (٣) محلول 3.5 dinitro Silicylic acid (DNSA)

حضر المحلول وفقاً للطريقة الموضحة من قبل Taya *et al.*, (1985) وكالاتي :-

١- حضر ١٥٠ مل من هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) بتركيز ٤.٥ % وذلك باذابة ٦.٧٥ غم من هيدروكسيد الصوديوم في ١٥٠ مل ماء مقطر .

٢- حضر ٤٠٠ مل من DNSA بتركيز ١% باذابة ٤ غم من DNSA في ٤٠٠ مل ماء مقطر، وبعد الاذابة الجيدة أضيف له محلول هيدروكسيد الصوديوم.

٣- أضيف للخليط اعلاه ١.٢٧٥ غم ملح روشل Rochelle Salt

استخدم محلول DNSA ككاشف Reagent في تقدير السكريات المختزلة الناتجة من تحلل السكروز بفعل انزيم الانفرتيز .

٣- طريقة الاستخلاص :-

تم وزن ١٠ غم بصورة عشوائية من الثمار المجمدة المنزوعة النوى وقطعت الى قطع صغيرة و سحقت في هاون خزفي مبرد على درجة ٤ م° موضوع داخل حوض ثلجي بعد ان أضيف لها ٢٥ مل من محلول الاستخلاص رقم (١) (محلول ٠.٠٦ مولاري حامض الأسكوربيك بدرجة حموضة ٧.٥) ولغاية التجانس . رشح الخليط خلال ورق الترشيح وغسل الراسب المتبقي مرة أخرى ب ٢٥ مل من نفس محلول الاستخلاص (١) ورشح خلال ورق ترشيح . ثم مزج الراسب المغسول مع محلول الاستخلاص رقم (٢) (محلول ٠.٢٥ مولاري فوسفات البوتاسيوم + ٠.٠٦ مولاري حامض الأسكوربيك) بنسبة الاستخلاص ذاتها . رشح المزيج بنفس الطريقة اعلاه واستخدم الراشح (المحلول الأنزيمي) في تقدير فعالية أنزيم الانفرتيز. اجريت عملية الاستخلاص حسب الطريقة المذكورة في (Al-Bakir and Whitaker, 1978).

٤- تقديرفعالية أنزيم الانفرتيز :-

تم اختيار فعالية أنزيم الانفرتيز بأخذ ٥ مل من محلول الاختبار رقم (٢) (السكروز) وهي المادة الخاضعة للأنزيم في أنبوبة الاختبار وحضن لمدة ٥ دقائق عند درجة حرارة ٣٥ م . بعد ذلك أضيف لكل أنبوبة ٠.٥ مل من المحلول الأنزيمي (هذا بداية التفاعل) وبعد رج الأنابيب جيداً وضعت في حمام مائي على درجة ٣٥ م° مدة ٢٠ دقيقة .بعدها أضيف لكل أنبوبة ٠.٥ مل من محلول الاختبار رقم (٣) ، بردت الأنابيب بالماء البارد ثم حسب امتصاص الطيف لكل عينة في جهاز المطياف Spectrophotometer نوع UV بطول موجي ٥٤٠ نانوميتر . بالطريقة نفسها تم تحضير محلول الضبط او المحلول الصفري Blank اذ أضيف ٠.٥ مل من محلول الاختبار رقم (١) (محلول منظم الفوسفات) بدل المحلول الانزيمي .

٥- تقدير فعالية أنزيم السليوليز : اما الفعالية الإنزيمية للسليوليز فتم تقديرها بنفس الطريقة السابقة ولكن باستخدام محلول اختبار رقم (٤) بدلا من السكروز.

التحليل الإحصائي

وزعت المعاملات الحقلية بثلاثة مكررات بوصف النخلة الواحدة مكرراً باتباع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) واعتبرت كتجربة عاملية Factorial Experiment بعاملين Two factors وجرى اختبار الفرق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي المعدل تحت مستوى احتمال ٠.٠٥ (الراوي وخلف الله ،1980).

النتائج والمناقشة

اولا: التغيرات في بعض الصفات الفيزيائية

١- منحنى نمو الثمرة Fruit growth curve

أ- ويشمل معدل وزن وحجم الثمرة

يوضح الشكلين (١و٢) منحنى نمو ثمار النخيل المعاملة بالتراكيز الثلاثة للكايتوسان(صفر،٢,١)% لصنفي البرحي والبريم معبراً عنه على اساس تغيرات الوزن الطري الكلي للثمار. اذ يلاحظ ان هناك زيادة في معدل النمو على اساس متوسط وزن الثمرة في أثناء مراحل النمو ، التي استمرت حتى الاسبوع السادس عشر بعد التلقيح. وعند نهاية هذه المرحلة من النمو ، بلغ متوسط الوزن الطري للثمار المعاملة بالتراكيز الثلاثة للكايتوسان (صفر،٢,١)% (**٩.٦٢٣و١٠.٤١** و١١.٢١٧)غم لصنف البرحي على التوالي، في حين بلغ متوسط الوزن الطري لثمارصنف البريم (**٦.٦٥**و **٧.٠٦ و ٧.٣٩**)غم على التوالي. حيث لوحظ تفوق المعاملة بالكايتوسان ٢% وبفرق معنوي على بقية المعاملات.

كما يظهر من النتائج المبينه في الشكلين (٣ و ٤) تفوق معنوي للمعامله ٢% كايتوسان على معاملة ١% كايتوسان ومعاملة المقارنه خلال مراحل النمو حتى بلغ متوسط حجم الثمرة نهاية الاسبوع السادس عشر بعد التلقيح (١٢.٠٩و ٧.٦٤)سم^3 لصنفي البرحي والبريم على التوالي في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط حجم الثمرة بلغ(١٠.٦٠ و ٦.٧٨) سم^3 لصنفي البرحي والبريم على التوالي في نهاية الاسبوع السادس عشر بعد التلقيح،

وقد يعزى سبب زيادة معدل وزن و حجم الثمار لان طلاء الثمار بالكايتوسان ادى الى قلة الفقد بالوزن (kim *et al.*,2004). ان فقدان وزن الثمرة يرجع ذلك أساسا إلى فقدان المياه نتيجة التبخر و النتح و فقد كمية من المادة الجافة عن طريق التنفس. الطلاء الكايتوسان بمثابة حواجز ، وبالتالي تقييد نقل المياه وحماية جلد الفاكهة من الإصابات الميكانيكية ، فضلا عن ختم الجروح الصغيرة ، وبالتالي تأخير الجفاف (Ribeiro *et al*., 2007) وقد تم الإعلان عن طلاء الكايتوسان كمادة فعالة في السيطرة على فقدان الماء من الثمار الأخرى ، بما في ذلك الفاكهة الموز و المانجو (Kittur *et al.,* 2001) والفراولة (Ribeiro *et al.,* 2007)

أ- معدل طول وقطر الثمرة

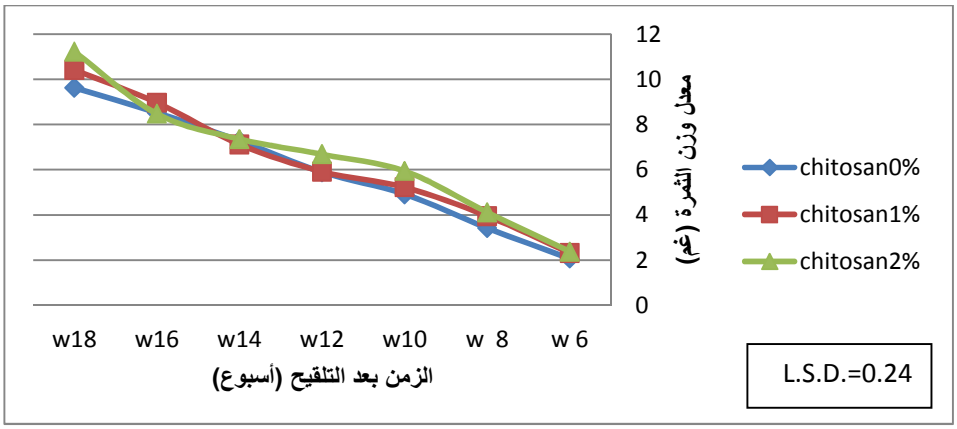
كما يظهر من النتائج المبينه في الشكلين (٥ و٦) تفوق معنوي للمعامله ٢% كايتوسان على معاملة ١% كايتوسان ومعاملة المقارنه خلال مراحل النمو حتى بلغ متوسط طول الثمرة نهاية

الاسبوع الثامن عشر بعد التلقيح (٣٥.٩٩ و ٣١.٤١) ملم لصنفي البرحي والبريم على التوالي في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط طول الثمرة بلغ(٣٠.٤٩ و ٢٨.٦٨) ملم لصنفي البرحي والبريم على التوالي في نهاية الاسبوع الثامن عشر بعد التلقيح.

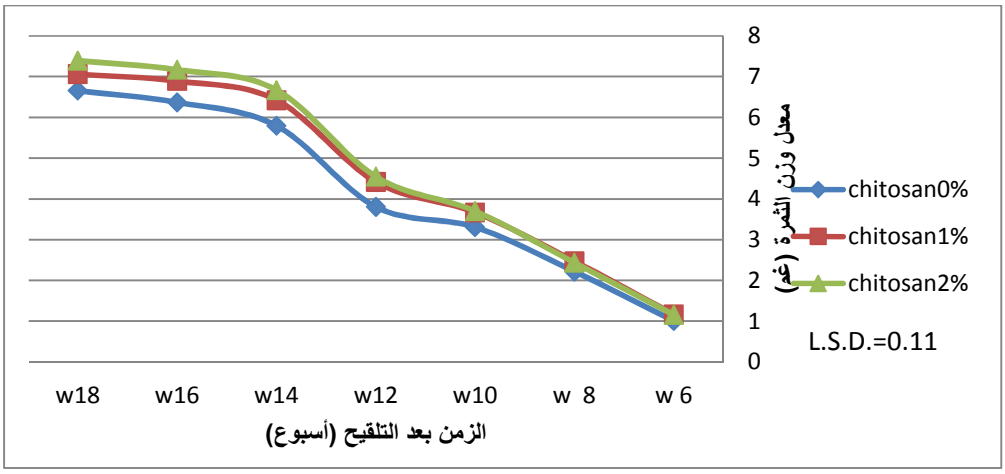
كما يظهر من النتائج المبينه في الشكلين (٧ و ٨) تفوق معنوي للمعامله ٢% كايتوسان على معاملة ١% كايتوسان ومعاملة المقارنه خلال مراحل النمو حتى بلغ متوسط قطر الثمرة نهاية الاسبوع الثامن عشر بعد التلقيح (٢٥.٧٤ و ٢١.٥٦) ملم لصنفي البرحي والبريم على التوالي في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط قطر الثمرة بلغ(٢٣.٠٦و ٢٠.٦٢) ملم لصنفي البرحي والبريم على التوالي في نهاية الاسبوع الثامن عشر بعد التلقيح .وان سبب زيادة كل من طول وقطر الثمرة للثمار المعاملة بالكايتوسان كون الكايتوسان يحافظ على جودة الفاكهة و الخضار (El Ghaouth *et al*., 1991a, 1992a ; Li and Yu, 2001; Zhao *et al*., 2004).

٢- كمية الحاصل الكلي و وزن العذق:

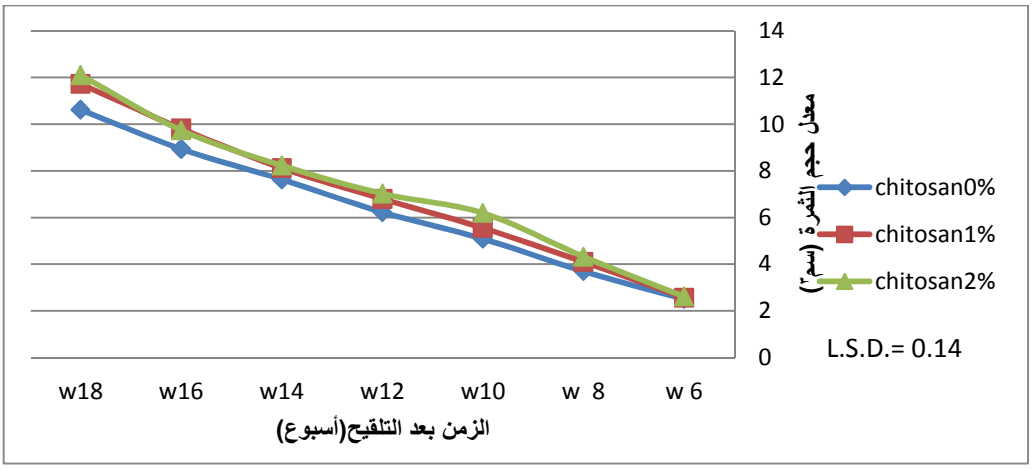
يوضح الجدولين (١ و ٢) تاثير الرش بتراكيز الكايتوسان على كمية الحاصل الكلي ومتوسط وزن العذق لنخلة التمر صنفي البرحي والبريم على التوالي . حيث تفوقت معاملة الرش بالكايتوسان بتركيز ٢% على باقي المعاملات وبفارق معنوي في زيادة الحاصل الكلي كما تفوقت معاملة الرش بالكايتوسان بتركيز ١% على معاملة المقارنة ويرجع السبب في زيادة الحاصل الكلي لكلا التركيزين من الكايتوسان الى ان طلاء الكايتوسان ادى الى زيادة المحتوى المائي وبالتالي زيادة الوزن الطري للثمار مما عكس بالتالي الى زيادة الحاصل الكلي للثمار وزيادة متوسط وزن العذق كذلك.



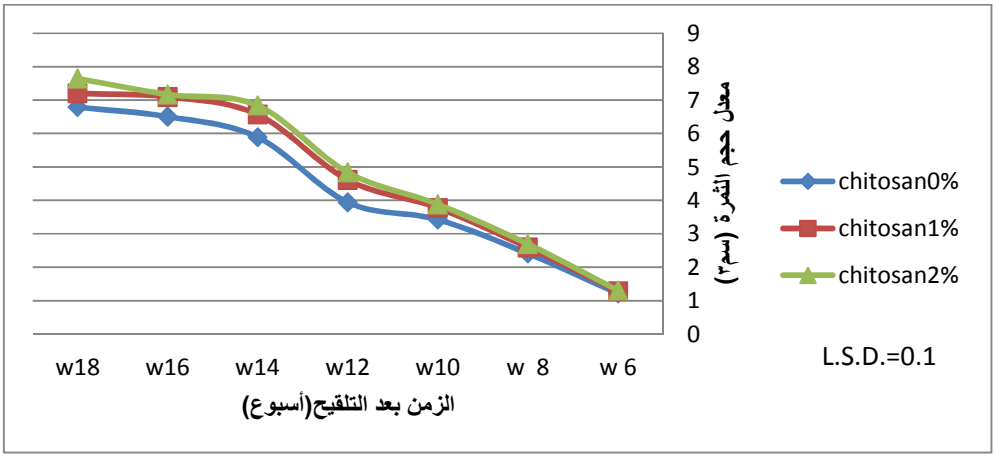
شكل (١) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل وزن ثمرة صنف البرحي(غم)



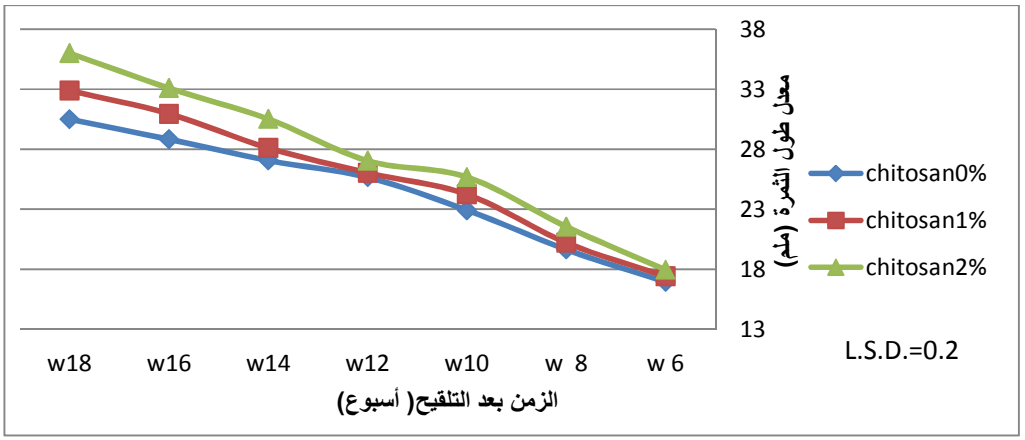
شكل (٢) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل وزن ثمرة صنف البريم(غم)



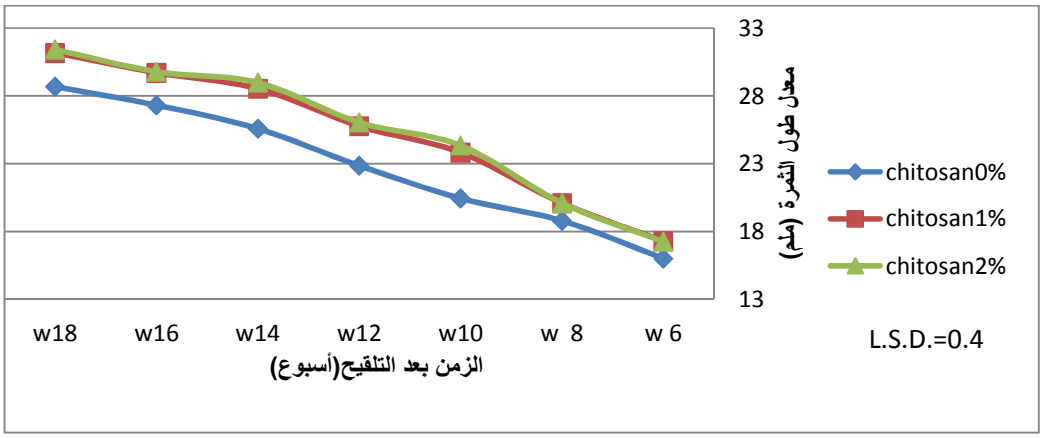
شكل (٣) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل حجم ثمرة صنف البرحي(سم^3)



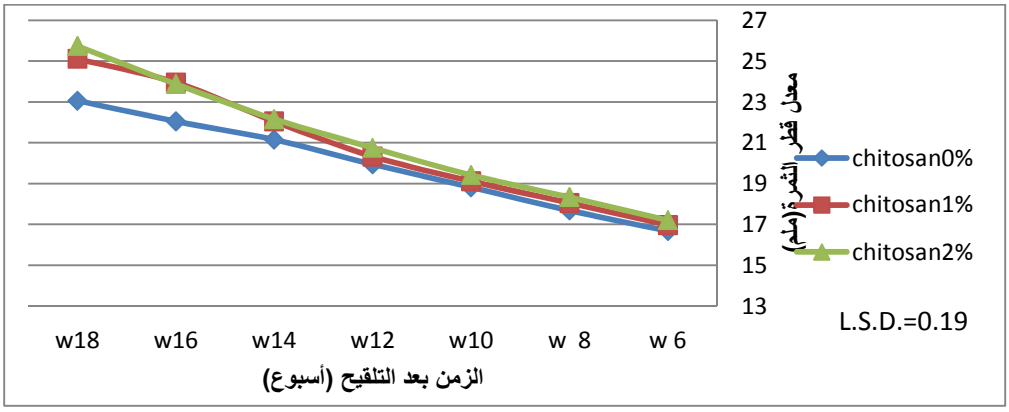
شكل (٤) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل حجم ثمرة صنف البريم(سم٣)



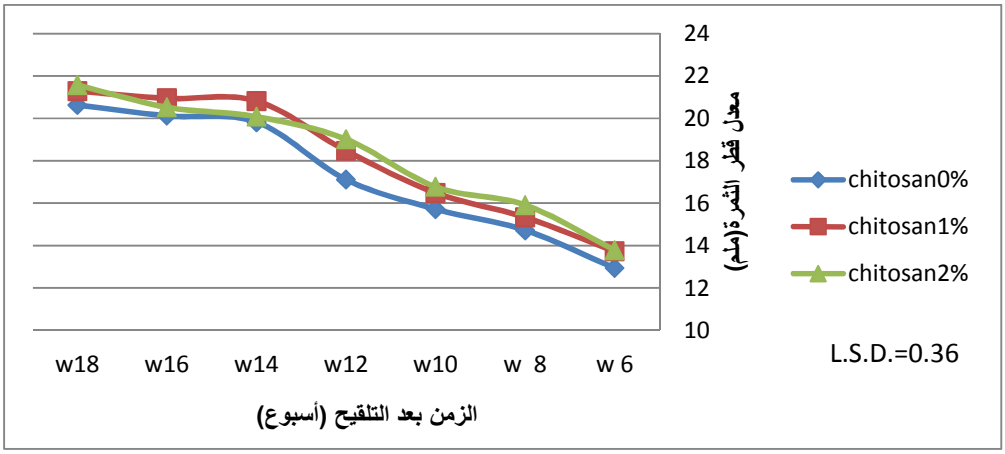
شكل (٥) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل طول ثمرة صنف البرحي(ملم)



شكل (٦) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل طول ثمرة صنف البريم(ملم)



شكل (٧) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل قطر ثمرة صنف البرحي(ملم)



شكل (٨) تأثير الرش بالكايتوسان في معدل قطر ثمرة صنف البريم (ملم)

جدول رقم (١) تاثير الرش بالكايتوسان على كمية الحاصل الكلي (كغم) لثمار صنفي البرحي والبريم بعد ٢٣ أسبوع من التلقيح L.S.D.=1.1

الصنف	chitosan0%	chitosan1%	chitosan2%
البرحي	97.9	110.93	120.23
البريم	85.81	95.54	105.87

جدول رقم (٢) تاثير الرش بالكايتوسان على معدل وزن العذق (كغم) لثمار صنفي البرحي و البريم بعد ٢٣ أسبوع من التلقيح L.S.D.=1.26

الصنف	chitosan0%	chitosan1%	chitosan2%
البرحي	9.79	11.09	12.02
البريم	8.58	9.55	10.58

ثانيا : المكونات الكيميائية :

١- **المحتوى المائي:**

توضح بيانات الشكلين (٩ و١٠) وجود فروق معنوية في معدل المحتوى المائي للثمار صنفي البرحي والبريم عل التوالي إذ سجلت الثمار المعاملة بالكايتوسان بتركيز ٢ % زيادة معنوية مقارنة مع المعاملتين الاخريين تليها الثمار المعاملة بالكايتوسان بتركيز ١ % في الحصول على زيادة معنوية في معدل المحتوى المائي مقارنة مع معاملة المقارنة. وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الكايتوسان الذي يشكل غشاء نصف نافذ و ينظم تبادل الغازات ويقلل من النتح و تباطأ نضج الثمار. ليتم تطبيق الكايتوسان بوصفها طلاء ، وعموما يتم خفض معدل التنفس وبالتالي يقل فقدان الماء (Bautista-Banos *et al.*, 2006).

٢- المواد الصلبة الذائبة الكلية :

يوضح الشكلين (١١ و ١٢) تأثير معاملات الرش بالكايتوسان (صفر و ١ و ٢) % في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمارصنفي البرحي والبريم على التوالي ، فيلاحظ فرقاً معنوياً بين تراكيز الكايتوسان إذ أعطت الثمار التي رشت بتركيز ٢% اقل نسبة خلال مراحل النمو حتى بلغت في نهاية الاسبوع الثالث والعشرين بعد التلقيح (٦٣.٤٦ و ٥٦.١٣) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى نسبة مقدارها (٧٥.٧ و ٦٨.٧)% وهذا يعني أن معاملات الرش اخرت نضج الثمار مما سبب في أطالة عمر الثمار لاحتفاظها بأغشية خلوية اكبر فترة ممكنة ، وهذا يتفق معDu وآخرون، (1997) أن تطبيق طلاء الكايتوسان المستعمل لمعدلات التنفس من الفاكهة، ويتسبب انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة عن انخفاض كمية الكربوهيدرات و البكتين ، التحلل الجزئي من البروتين والتحلل من جليكوسيدات إلى وحدات فرعية أثناء التنفس (Ball, 1997). كما

ان الكايتوسان يأخر كثيرا من نضج الثمار من حيث لون القشر، الصلابة ، المواد الصلبة الذائبة و شدة المرض(Devlieghere *et al*., 2004).

٣- السكريات :

كما يوضح الشكلين (١٣ و ١٤) تأثير معاملات الرش بالكايتوسان(صفر و ١ و ٢) % في النسبة المئوية للسكريات الكلية لثمارصنفي البرحي والبريم على التوالي ، حيث لوحظ فرقاً معنوياً بين تراكيز الكايتوسان إذ أعطت الثمار التي رشت بتركيز ٢% اقل نسبة خلال مراحل النمو حتى بلغت في نهاية الاسبوع الثالث والعشرين بعد التلقيح (٥٦.٩٦ و ٤٩.٦٣) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى نسبة مقدارها (٨٨.٣ و ٦٢.٢)%

كما يوضح الشكلين (١٥ و ١٦) تأثير معاملات الرش بالكايتوسان(صفر و ١ و ٢) % في النسبة المئوية للسكريات المختزلة لثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، حيث لوحظ فرقاً معنوياً بين تراكيز الكايتوسان إذ أعطت الثمار التي رشت بتركيز ٢% اقل نسبة خلال مراحل النمو حتى بلغت في نهاية الاسبوع الثالث والعشرين بعد التلقيح (٥٠.٠٣و ٤٢.٧) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى نسبة مقدارها (٨٣.٤ و ٥٧.٣)%.

يظهر من الشكلين (١٧ و١٨) أن للكايتوسان تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للسكروز في ثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، أذ أعطى التركيز ٢% أعلى نسبة بلغت (١٢.٥٦ و ١٢.٣٦) في مرحلة الخلال ثم انخفضت في مرحلة التمر وبذلك تفوق على التركيز ١% وعلى معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة بلغت (٤.٩ و ٤.٢).

٤- الحموضة الكلية القابلة للتعادل :

يظهر من الشكلين (١٩ و٢٠) أن للكايتوسان تأثيرا معنويا في نسبة الحموضة القابلة الكلية القابلة للتعادل في ثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، أذ أعطى التركيز ٢% أعلى نسبة بلغت (٠.٣٥ و ٠.١٢) في مرحلة الخلال ثم انخفضت في مرحلة التمر وبذلك تفوق على التركيز ١% وعلى معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة بلغت (٠.٢٣ و ٠.١٢). الزيادة في درجة الحموضة قد ترجع إلى تفكك الأحماض مع التنفس (Pesis *et al*., 1999) و مستويات أعلى من الحموضة في الفاكهة المغلفة مع الكايتوسان قد يكون نتيجة لحجز أو الحد من امدادات الاوكسجين إلى سطح الثمرة التي قللت معدل التنفس(Jiang *et al*., 2005).

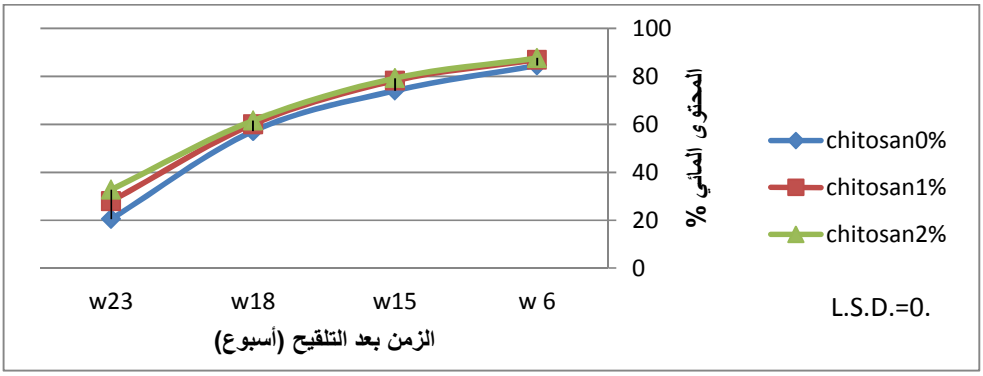
٥- البروتين النايتروجيني :

كما يبين الشكلين (٢١ و ٢٢) تأثير معاملات الرش بالكايتوسان(صفر و ١ و ٢) % في النسبة المئوية للبروتين لثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، حيث لوحظ فرقاً معنوياً بين تراكيز الكايتوسان إذ أعطت الثمار التي رشت بتركيز ٢% الكايتوسان اقل نسبة خلال مراحل النمو حتى بلغت في نهاية الاسبوع الثالث والعشرين بعد التلقيح (٣.٨٧ و ١.٨٦) % مقارنة بمعاملة المقارنة التي أعطت أعلى نسبة (٤.٢٤و ٢.٣)% ويتسبب انخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة عن انخفاض كمية الكربوهيدرات والبكتين ، التحلل الجزئي من البروتين والتحلل من جليكوسيدات إلى وحدات فرعية أثناء التنفس (Ball, 1997).

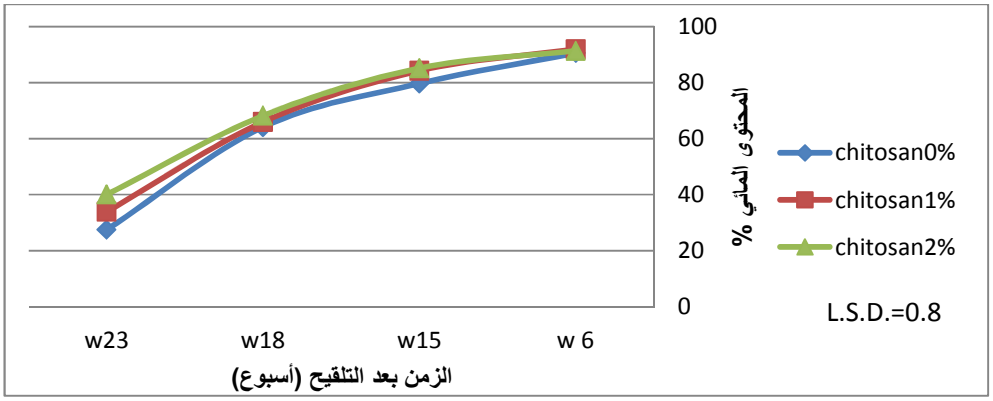
٦- تغيرات الفعالية الأنزيمية :-

يظهر من الشكلين (٢٣و٢٤) تأثير الكايتوسان على فعالية انزيم الانفرنيز في ثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، أذ أعطى التركيز صفر% كايتوسان أعلى فعالية للانزيم بلغت (١٣١٥٢.٧ و ٤٠٤٦.٧) وحدة /كغم/دقيقة لثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي بعد ١٨ اسبوع من التلقيح ثم انخفضت بعد ٢٣ اسبوع من التلقيح والتي أعطت أقل نسبة للتركيز ٢% بلغت (٧٧٧ و ١٦٢٣.٣) وحدة /كغم/دقيقة لثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي.

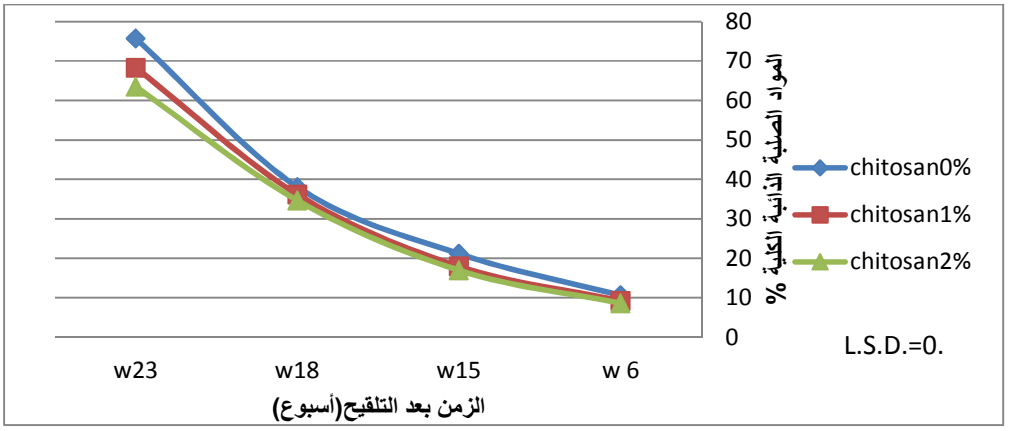
كما يظهر من الشكلين (٢٥ و٢٦) تأثير الكايتوسان على فعالية انزيم السيلوليز في ثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي ، أذ أعطى معاملة المقارنة اعلى نسبة بلغت (١٢١٠ و ٣٣٥٦) وحده /كغم/دقيقة في ثمار صنفي البرحي والبريم بعد ١٨ اسبوع من التلقيح على التوالي ثم انخفضت بعد ٢٣ اسبوع من التلقيح وأعطى التركيز ٢% كايتوسان أقل فعالية للانزيم بلغت (٢٩٢ و٦٦٠) وحده /كغم/دقيقة في ثمار صنفي البرحي والبريم على التوالي. بالإضافة إلى ذلك، فأن مستويات منخفضة من الأوكسجين تلعب دورا في قمع نشاط انزيم السيتوكروم أوكسيديز في تثبيط أنشطة oxidases مثل أوكسيديز حمض الأسكوربيك ، البوليفينول أوكسيديز ، و أوكسيديز حمض الجليكوليك(Ozden and Bayindirli ,2002) . ومن الواضح أن هذه العلاجات هي طلاء تساهم في الحد من الأنشطة الحيوية ، وبالتالي الحفاظ على الجودة العضوية للثمار أثناء التخزين.



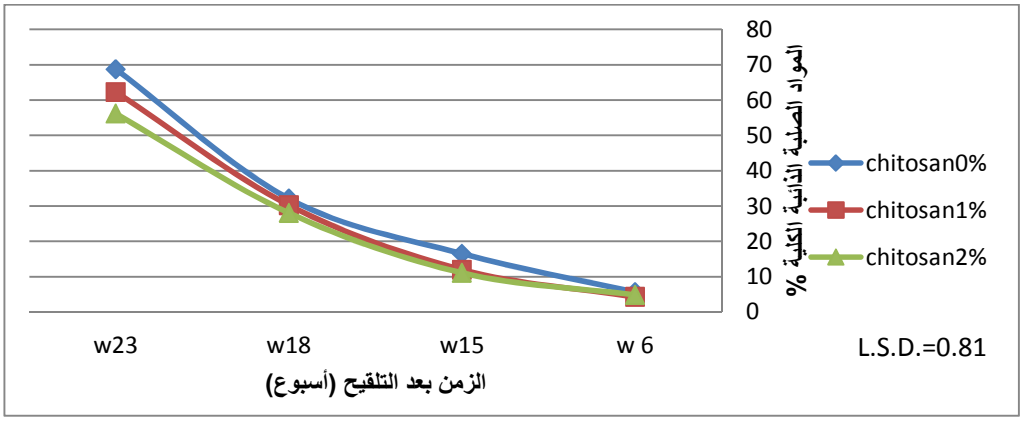
شكل (٩) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للمحتوى المائي في ثمار صنف البرحي



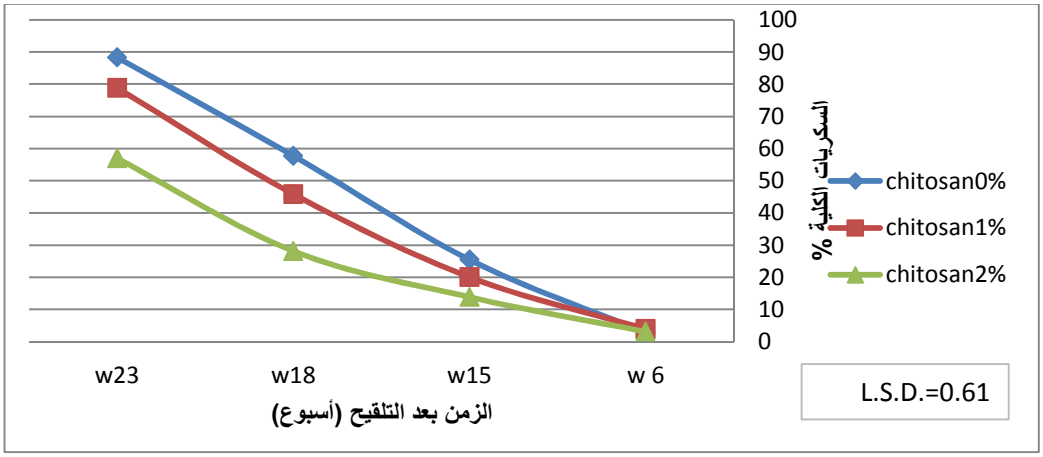
شكل (١٠) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للمحتوى المائي في ثمار صنف البريم



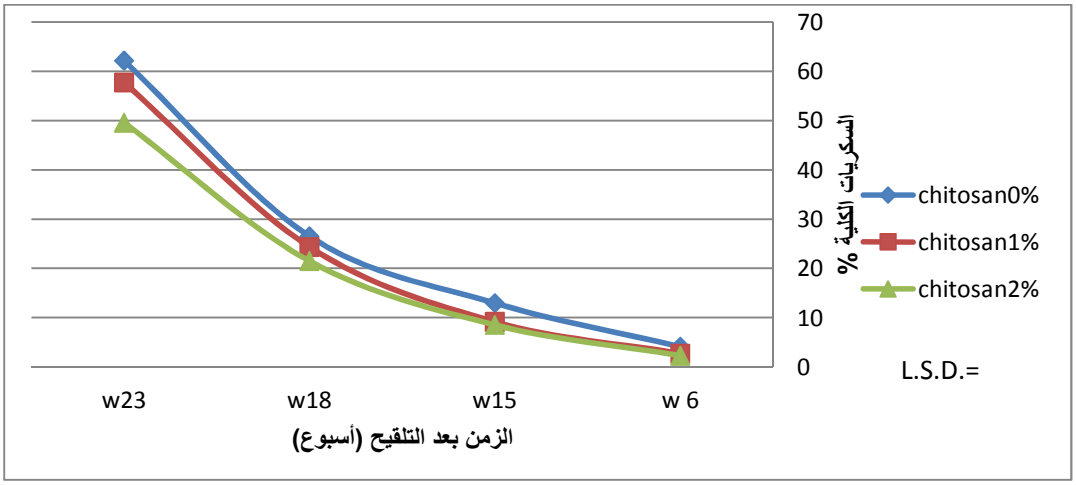
شكل (١١) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار صنف البرحي



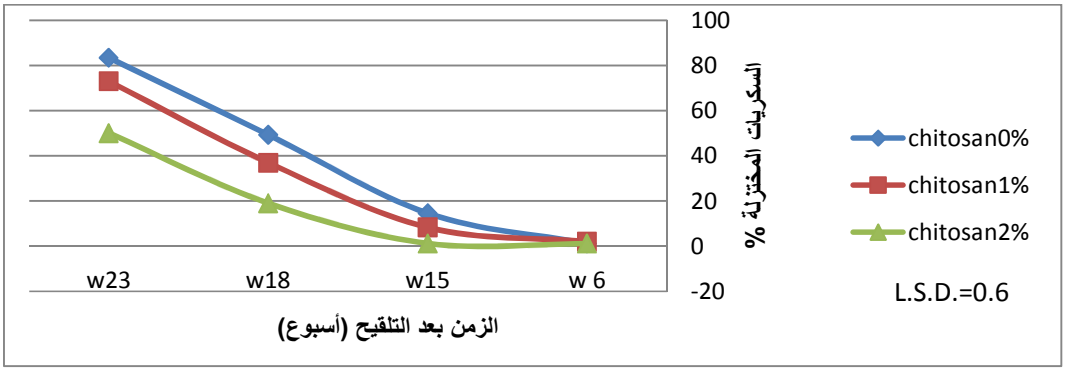
شكل (١٢) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار صنف البريم



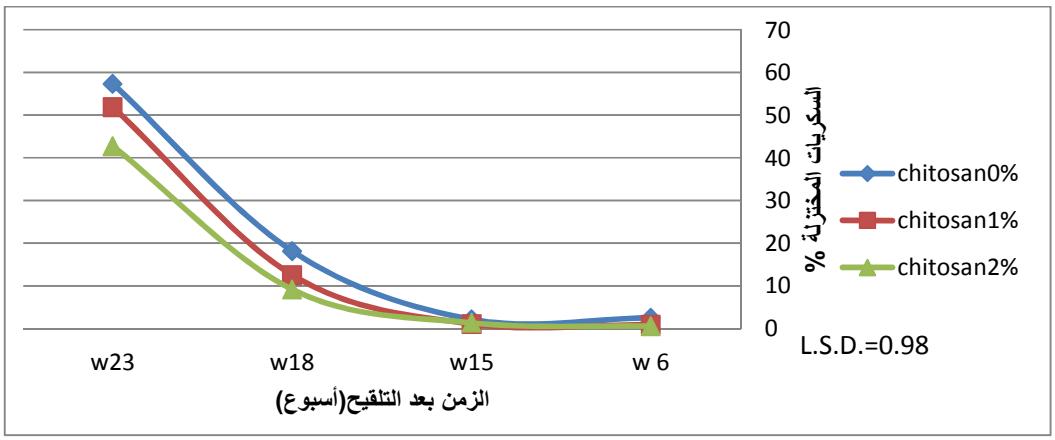
شكل (١٣) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكريات الكلية في ثمار صنف البرحي



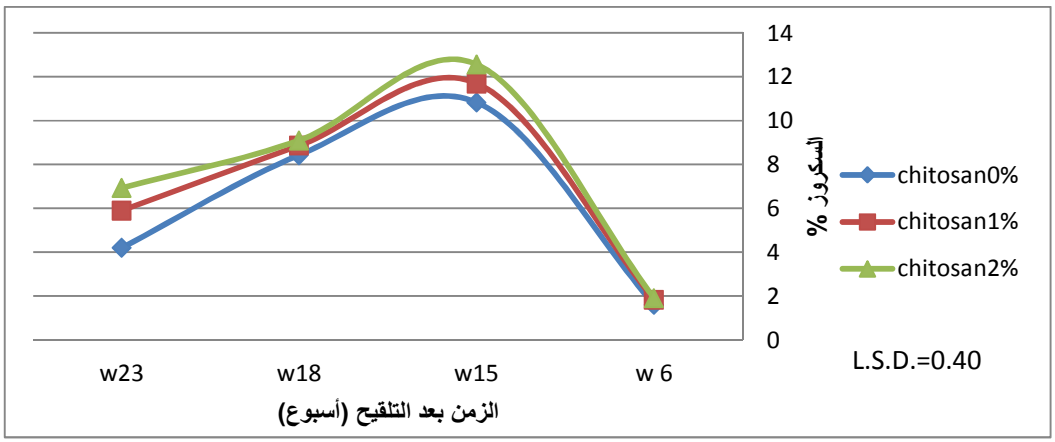
شكل (١٤) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكريات الكلية في ثمار صنف البريم



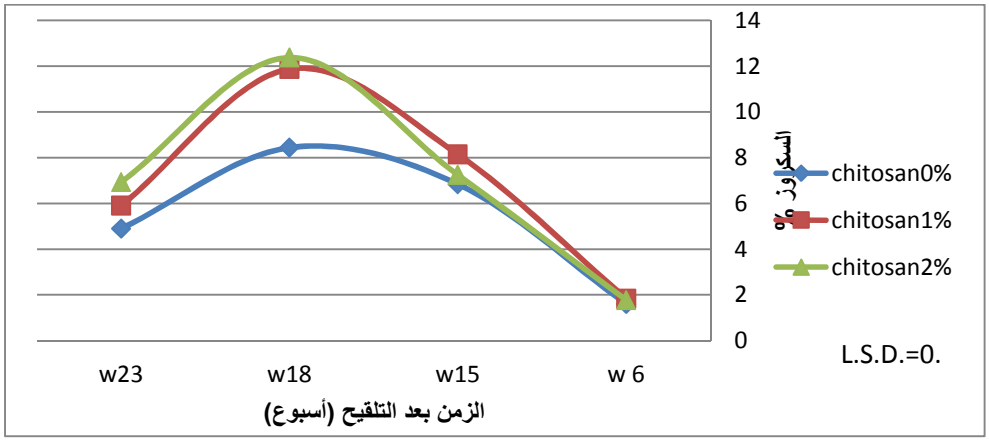
شكل (١٥) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكريات المختزلة في ثمار صنف البرحي



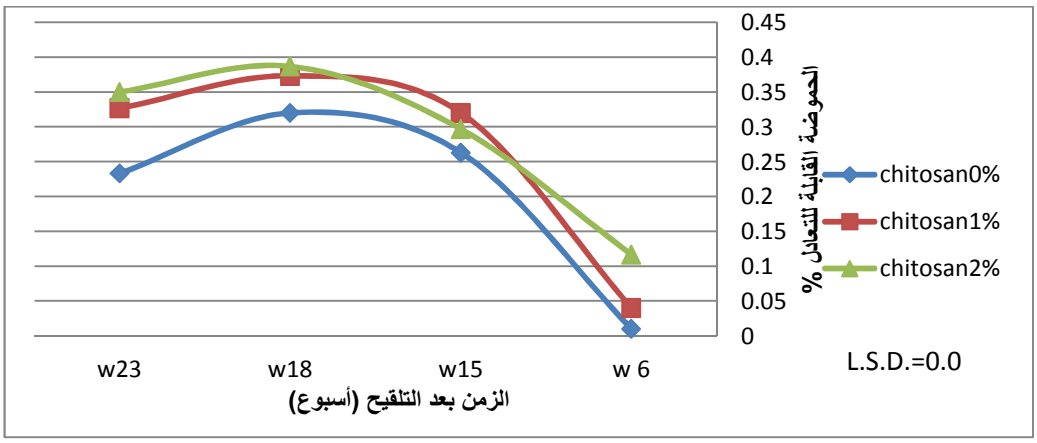
شكل (١٦) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكريات المختزلة في ثمار صنف البريم



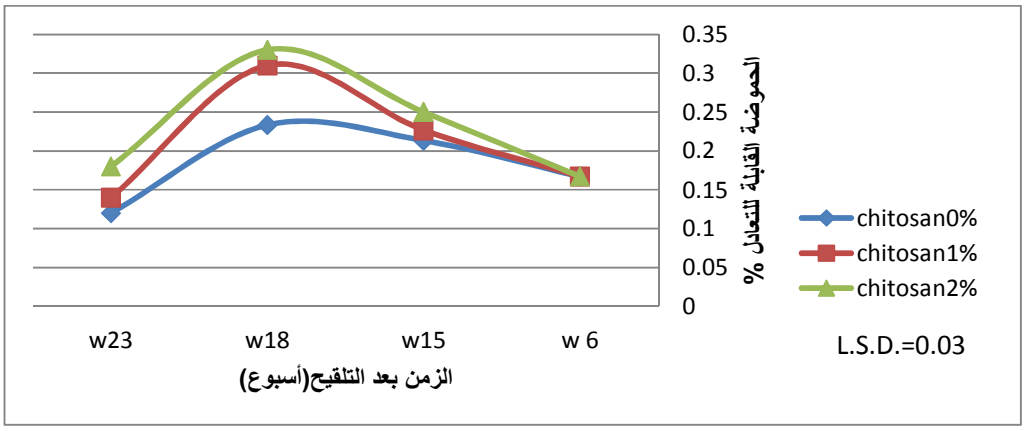
شكل (١٧) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكروز في ثمار صنف البرحي



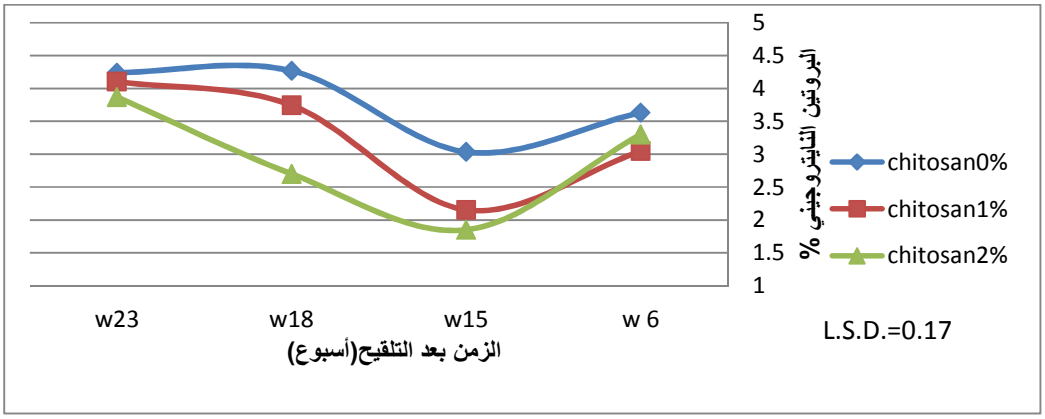
شكل (١٨) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للسكروز في ثمار صنف البريم



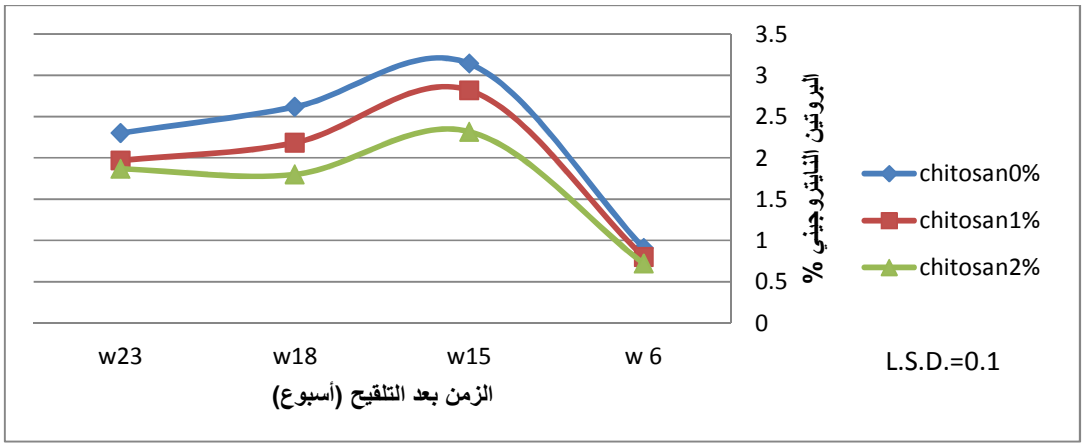
شكل (١٩) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل في ثمار صنف البرحي



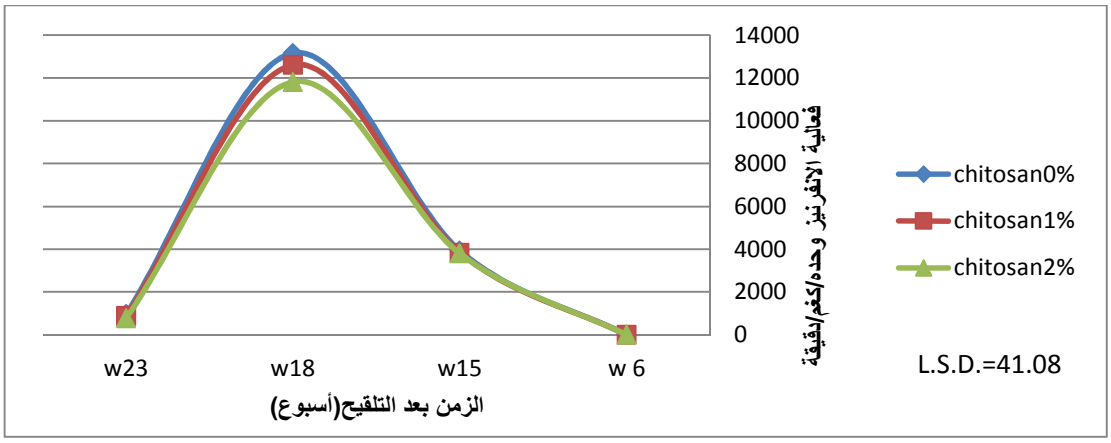
شكل (٢٠) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل في ثمار صنف البريم



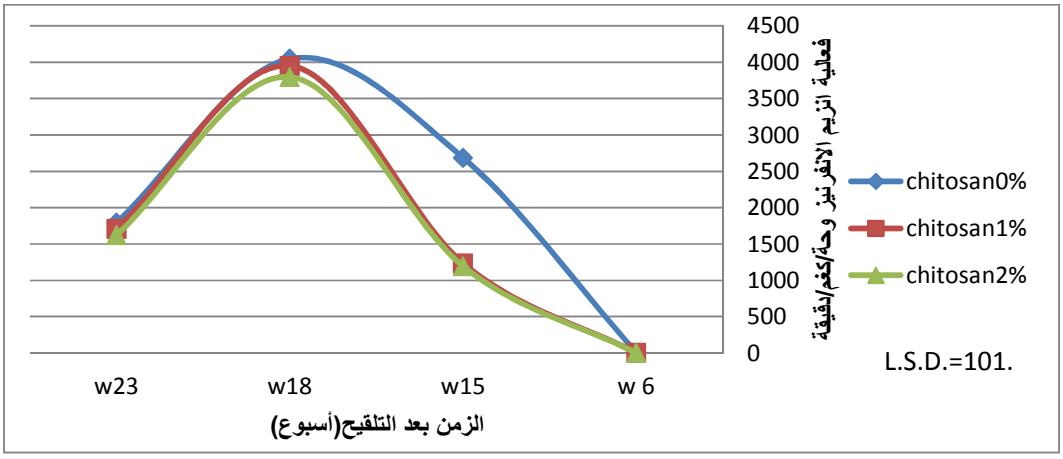
شكل (٢١) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للبروتين النايتروجيني في ثمار صنف البرحي



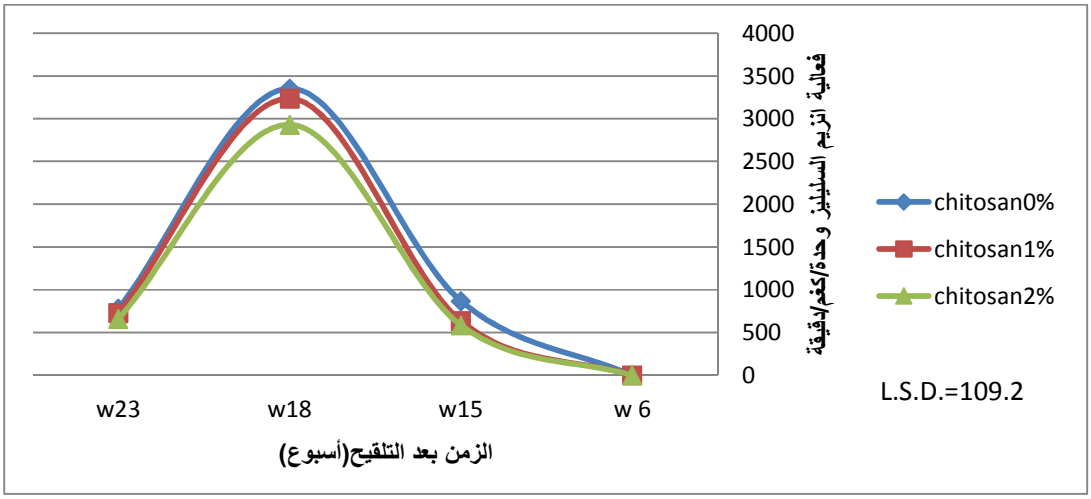
شكل (٢٢) تأثير الرش بالكايتوسان في النسبة المئوية للبروتين النايتروجيني في ثمار صنف البريم



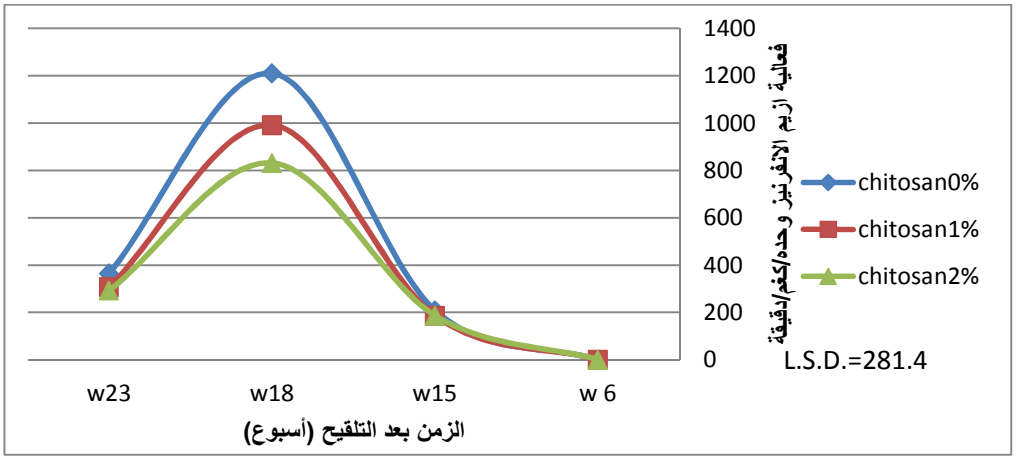
شكل (٢٣) تأثير الرش بالكايتوسان في فعالية انزيم الأنفرنيز في ثمار صنف البرحي



شكل (٢٤) تأثير الرش بالكايتوسان في فعالية انزيم الأنفرنيز في ثمار صنف البريم



شكل (٢٥) تأثير الرش بالكايتوسان في فعالية انزيم السليليز في ثمار صنف البرحي



شكل (٢٦) تأثير الرش بالكايتوسان في فعالية انزيم السليليز في ثمار صنف البريم

المصادر

البكر ، عبد الجبار.١٩٧٢. نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها . مطبعة العاني – بغداد : ١٠٨٥ صفحة .

الحسن ، عبد علي مهدي.١٩٨٧ .الكيمياء الفيزيائية لمنتجات الأغذية .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة بغداد .مديرية دار الكتب للطباعة والنشر.

الراوي ، خاشع محمود ، عبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠) . تصميم وتحليل تجارب الزراعية . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق،٤٨٨ صفحة .

سلمان ، ضحى داود والعبادي، إيناس مظفر.٢٠٠٩. تقويم بعض الخصائص الفيزوكيميائية والوظيفية للكايتوسان المحضر بمعاملة قلوية من قشور الروبيان. مجلة العلوم الزراعية العراقية. ٤(٤):٦٣-٧٥.

Al-Bakir, A. and Whitaker, J. R. (1978). Purification and characterization of invertase from dates (*Phoenix dactylifera* L. , VAR. Zahdi). J. Food Biochem. 2 : 133 – 160 pp.

A.O.A.C. (1970) . Official method of analysis Association of officical Analytical chemists, washington, D. C. 910 pp.

Ball, J.A. 1997. Evaluation of two lipid-based edible coatings for their ability to preserve post harvest quality of green bell peppers. Master Thesis, Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia, USA.

Barreveld , W. H. 1993. Date palm products, FAO Agricultural services Bulletin No. 101.

Bautista-Banos, S., Hernandez-Lopez, M., ., Bosquez-Molina, E.,Wilson, C.L., (2006). Chitosan as a potential natural compound to control pre and postharvest diseases of horticultural commodities Crop Prot. 25 , 108–118

Christian , G.D. (1980). Analytical chemistry. 3rd ed. John wiley and sons, New york , chrichester , Brisbanoe Toronto , univ . of washington , 186 pp.

Cresser , M.S. and Parsons , J. W. (1979) . Sulphuric Perchloric and Digestion ofplant material for the determination of nitrogen, Phosphorus , potassium , calcium and magnesium . Anal .Chem .Acta; 109 :431-436.

De Costa, D.M. and Erabadupitiya, H.R.U.T., 2005. An integrated method to control postharvest diseases of banana using a member Burkholderia cepacia complex. Postharvest Biol. Technol. 36, 31–39.

Devlieghere, F., A. Vermeulen and J. Debevere .2004. Chitosan :antimicrobial activity, interaction with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. Food Microbiol. 21:703.

Dutta, P. K., J. Dutta, and V. S. Tripathi. 2004. Chitin and chitosan: Chemistry, properties and applications. J. of Sci. & Industrial Res.63:20-31.

El Ghaouth, A., J. Arul, R. Ponnampalam and M. Boulet. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. J. Food Sci. 56(6):1618.

El Ghaouth, A., J. Arul, J.Grenier and A. Asselin. 1992a. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. Phytopathology. 82(4):398.

El Hassni M ., A. El Hadrami, F.Daayf, E. Ait Barka and I. El Hadrami ,(2004) Chitosan,antifungal product against Fusarium oxysporumf. sp.albedinis and elicitor of defence reactions in date palm roots. Journal of Phytopathol. Mediterr: 43, 195–204.

Howrtiz , W. (1975). Official methods of Analysis. Association of official Analyticl chemists , Washington , D.C. , U.S.A.

Howrtiz , W. (1995). Official methods of Analysis.16th edition. Association of official Analyticl chemists , Washington , D.C. , U.S.A.Jiang, Y.,

Li, J., Jiang, W., 2005. Effect of chitosan coating on shelf life of cold-stored litchi fruit at ambient temperature. LWT – Food Sci. Technol. 38,757–761.

Khan, T., K. Peh and H. S. Chng. 2002. Reporting degree of deacetylation values of chitisan : The influence of analytical methods. J. Pharm . Pharmacent. Sci. 3(3):205-212.

Kim, S. F. 2004. physiochemical and functional properties of crawfish chitosan as effected by a different processing protocols . Thesis Master of science. Agriculture and Mechanical college. Louisiana State University.

Kittur, F.S.,N. Saroja and R.HabibunnisaTharanathan,2001.Polysaccharide-based composite coating formulations for shelf-life extension of fresh banana and mango. Eur. Food Res. Technol., 213: 306-311.

Li, H. and Yu, T., 2001. Effect of chitosan on incidence of brown rot, quality and physiological attributes of postharvest peach fruit. J. Food Agric. 81,269–274.

Ozden, Ç. and Bayindirli, L. (2002). Effects of combinational use of controlled atmosphere, cold storage and edible coating applications on shelf life and quality attributes of green peppers. Eur. Food Res. Technol., 214, 320–326

Martínez de Altube MM., and Martínez Peña A.(2013) Use of entomopa thogenic nema todes in a chitosan formulation agaFORMULinst rhynchophrus ferrugineusin different palm species.field assays and specific cases in a city and a botanical garden , Afpp-palm pest Mediterranean conferencenice -, 17 and 18 January.

No, H. K. . S. Lee and S. P. Meyers. 2000.Correlation between physicochemical characteristics and binding capacities of chitosan products. J.Food Sci. Vol.65, No. 7.

Page , A.L.; Miller, R.H. and Kenney , D.R. (1982) . Methods of Soil Analysis . part 2,2nd . Ed. Agronomy . 9 . Pesis, E., O. Dvir, O. Feygenberg, R.B. Arie, M. Ackerman and Lichter. 1999. Production of acetaldehyde and ethanol during maturation and modified atmosphere storage of litchi fruit. Postharvest Biol. Technol., 26: 157-165.

Ribeiro, C., Vicente, A.A., Teixeira, J.A. and Miranda. 2007. Optimization of edible coating composition to retard strawberry fruit senescence. Postharvest Biology and Technology 47: 63-70.

Rudrapatnam N.T. and S.K. Farooqahmed. 2003. Chitin – the undisputed biomolecules of great potential. Critic Rev. Food Sci. Nutr.43: 61–87.

Shahidi, F., J. K. V. Arachchi and Y. Jeon. 1999. Food application of chitin and chitosans. *Trends in Food Science and Technology*.10:37-51.

Taya , M. ; Hinok , H. ; Suzuki , Y. ; Yagi , T. ; yap , M.G. and Kobayashi, T.(1985). New thermophilic anaerobes that decompose crystalline cellulose .J. Ferment . Tech . 63 : 383 – 387.

Zhao, Y., Han, C., Leonard, S.W. and Traber, M.G., 2004. Edible coatings to improve storability and enhance nutritional value of fresh and frozen strawberries(Fragaria× ananassa) and raspberries (Rubus ideaus). Postharvest Bioltechnol.33,67-78.

Effect of spraying chitosan on yield and some physical , chemical and physiological characteristics of date palm fruits *Phoenix dactylifera* L. cvs. Barhi and Bream

Abass M.Jasim Dhia Ahmed Taain Hamza A.Hamza

Department of horticulture and landscape, college of agriculture, university of Basrah,Iraq

SUMMARY

The present study was conducted on date palm fruits, cvs. Barhi and Bream during the growing season 2014. The aim of the study was to investigate effects of spraying chitosan at the concentrations of 0% , 1% , 2% on yield and some physical , chemical and physiological characteristics of fruits. The experiment included 9 trees for both cvs. Complete Randomized Block Design was used with three replicates . The results were analyzed by the analysis of variance of factorial experiment and mean values were compared using the Revised Least Significant Difference Test at 0.05 probability level .The results of study showed significant effect of spraying chitosan at the concentrations of 2% on the most of the studied parameters (length , diameter , fresh weight , size of fruits , yield , water content, total acidty and yield in addition to delay the ripening of fruits for both cvs. Untreated fruits retain the highest percentage of total soluble solids , total sugars , reducing sugars and total protein. Invertase and cellulase activities decreased in fruits treated with chitosan as compared with untreated fruits which recorded the highest activity of invertase and cellulase for both cvs.