استجابة أشجار السدر للمعاملة بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم

أولا – تأثير الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في الحاصل وبعض الصفات الخضرية والفيزيائية والكيميائية والفسلجية لثمار السدر صنف تفاحي *Z . mauritiana* Lam

ضياء أحمد طعين ماجد عبد الحميد ابراهيم * نضال ريسان حريز سحالة
قسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة على اشجار السدر *Ziziphus mauritiana* Lam. صنف تفاحي اثناء موسم النمو 2013 –2014 وذلك المعرفة تاثير الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في في الحاصل وبعض صفات النمو الخضري والثمري للسدر صنف تفاحي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير معنوي لمنظم النمو حامض الجبرليك في الصفات المدروسة اذ تفوقت معاملة الرش بحامض الجبرليك تركيز 50ملغم/لتر في تسجيل اعلى زيادة معنوية في مساحة الورقة وطول وقطر وحجم الثمرة ووزن الثمرة الطري و المحتوى المائي للثمار والسكروز واعطت اعلى نسبة في كمية الحاصل . وتفوقت معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم تركيز 2% لتر في تسجيل اعلى زيادة معنوية في محتوى الثمرة من فيتامين ج وتركيز الكربوهيدرات الذائبة الكلية في الاوراق ومحتوى الثمار من الكالسيوم والكلور. وسجلت معاملة المقارنة اعلى زيادة معنوية في محتوى الثمار من المادة الجافة ومحتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية ومحتوى قشرة الثمرة من الكاروتين ونسبة المئوية النضج والسكريات الكلية و سكريات المختزلة وسرعة التنفس وفعالية انزيمي الانفرتيز والسليليز. وكان لعامل الموعد بعد التزهير الكامل تأثير معنوي في الصفات الخضرية المدروسة ، اذ سجل الموعد 10 /2014/2 اعلى زيادة معنوية في مساحة الورقة وكمية الكاربوهيدرات الكلية الذائبة في الاوراق .كما كان للتداخل الثنائي بين معاملات الرش ومواعيد اخذ العينات تأثير معنوي اذ أعطت معاملة التداخل (حامض الجبرليك 50 ملغم/لتر و الموعد 2014/2/10) أعلى معدل لمساحة الورقة وتفوقت معاملة التداخل (كلوريد الكالسيوم 2% والموعد 2014/2/10) معنويا على بقية المعاملات في كمية الكربوهيدرات الكلية بالورقة.وتفوقت معاملة التداخل (المقارنة والموعد 2014/2/3) على بقية المعاملات في فعالية انزيم السليليز.

* جزء من رسالة الماجستير للباحث الثالث

المقدمة

يعود نبات السدر *Ziziphus Spp* الى العائله العنابية Rhamanaceae والى جنس *Zizhphus* الذي يحتوي على اكثر من 100 نوع من النباتات التي هي اشجار وشجيرات مستديمة الخضره تنمو في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمعتدلة من العالم (williams،2006). لثمار السدر قيمه غذائية_عاليه فهي تحتوي على السكريات والبروتينات والاحماض العضوية والامينية والفيتامينات والدهون والالياف والاملاح المعدنية كما يحتوي كل 100غم لب على 20.9 سعره حرارية (Bowe, 2006). وفي العراق توجد أربعة أنواع رئيسية من السدر هي . *Z . nummularia* L و *Z . jujuba* Lam بالإضافة الى النوعين *Z . mauritiana* Lam و *Z . spina–christi* وهما الأكثر انتشارا وأهمية من الناحية الاقتصادية .

وهناك العديد من أصناف السدر المنتشرة في العراق ومنها صنف تفاحي العائد للنوع . *Z . mauritiana* Lam والذي ينتشر في المناطق الجنوبية وخاصة محافظة البصرة (الأزيرجاوي ، 1988 ، المياح والعيداني ، 1992 ، الربيعي ، 1998) .

استعملت منظمات النمو النباتيه لتحسين مواصفات الثمار تماشيا مع رغبه المستهلك لما لهذه المواد من دور في زيادة الحاصل وتحسين بعض الصفات المرغوبة في الثمار المعدة للخزن ومن بين هذه المواد حامض الجبرليك (العاني ،1985)· فقد وجد Hussein *et al.*(1976) عند دراستهم تاثير محلول مادة GA3 على الثمار نخيل التمر صنف برحي بعد 3-4 اسابيع من التلقيح بتراكيز تراوحت من 250 الى 1000 ملغم/ لتر انخفاض نسبه السكريات الكلية والمختزلة وزيادة نسبة السكروز في الثمار المعاملة مقارنه بالثمار التي لم تعامل .اما Hussein *et al.*(1992) فقد وجدوا في دراستهم تأثير محلول مادة GA3 رشا بتراكيز 50 و100 ملغم/ لتر في ثمار نخيل التمر صنف سماني بعد 7-8 اسابيع من التلقيح انخفاض بسيط في معدل نسبة السكريات الكلية وزيادة السكريات الثنائية مقارنة بالثمار التي لم تعامل.

املاح الكالسيوم تستخدم لزيادة صلابة الثمار ولمعالجة العديد من الاضرار الفسيولوجية للثمار ومقاومة التلف لأن الكالسيوم يدخل في بناء الصفيحة الوسطى لجدار الخلية ويلعب دورا مهما في تنشيط العديد من الأنزيمات وبالتالي تلعب المعاملة باملاح الكالسيوم دورا كبيرا خاصة في فسلجة الثمار بعد الجني (schnnacher *et al.*1977). ذكرت المياحي (2004) بان رش اشجار السدر صنفي زيتوني وبمباوي بالكالسيوم قلل بصورة معنوية من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وادى الى التأخير في نضج الثمار .

ونظرا لقلة الدراسات المتعلقة بالرش بحامض الجبرليك وكذلك الرش بعنصر الكالسيوم على هيئة كلوريد الكالسيوم في الحاصل وبعض الصفات الفيزيائية والفسيولوجية والكيميائية لأوراق وثمار السدر صنف تفاحي الشائع زراعته في بساتين منطقة البصرة أجريت الدراسة الحالية وشملت دراسة تأثير الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في كمية الحاصل والصفات النوعية للثمار.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة على أشجار السدر صنف تفاحي الذي يعود إلى النوع *Ziziphus mauritiana* Lam. . نفذت التجربة في أحد البساتين الأهلية بمنطقة السيدية ، محافظة البصرة اثناء موسم النمو 2013-2014.

اختيرت (15) شجرة سدر من صنف تفاحي مزروعة في تربة طينية مزيجية وبأبعاد غرس 5×5 م واختيرت على اساس التماثل في قوة النمو الخضري والخلو من الاصابات المرضية وبعمر 12سنة ومطعمة على اصول بذرية بطريقة العين واجريت عمليات الخدمة للاشجار المنتخبة وذلك بعزق التربة سطحيا" وكانت الاشجار قد سمدت بسماد عضوي متحلل في فصل الشتاء الذي سبق اجراء الدراسة .

تم تحضير محاليل حامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم كالآتي:.

أ. محلول حامض الجبرليك GA_3 Gibberellic acid

تم تحضيره بإذابة مسحوق مادة GA_3 بالماء المقطر وبالتركيزين 25 ملغم / لتر و 50ملغم / لتر.

ب.محلول كلوريد الكالسيوم Cacl2

تم تحضير محلول كلوريد الكالسيوم بإذابة مسحوق مادة كلوريد الكالسيوم بالماء المقطر وبالتركيزين 1% و 2%.

وكان الحجم المخصص للرش 6.5 لتر/ شجرة وأضيفت المادة الناشرة Tween 20 (0.1 %) للمحاليل المحضرة وذلك لغرض تقليل الشد السطحي للماء وتسهيل التصاق المادة على سطوح الأوراق ، أما معاملة السيطرة (صفر %) فقد تم تحضيرها من الماء المقطر والمادة الناشرة فقط . واستعملت في عملية الرش مضخة يدوية سعة (9) لتر وأجريت عملية الرش في الصباح الباكر وبالمواعيد التالية:-

جدول (1): مواعيد الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم

	حامض الجبرليك	كلوريد الكالسيوم
الرشة الاولى	2013 /10/ 23	2013 /12/ 23
الرشة الثانية	2013/11/ 23	2014/1/23

وقد تم تقدير الصفات التالية:-

أولا :الصفات الخضرية لأشجار السدر صنف تفاحي :-

1- مساحة الورقة :-

تم حساب مساحة الورقة وذلك بأخذ عينات شهرية لخمس أوراق ابتداءً من الورقة الرابعة للقمة النامية للأفرع الخضرية وقيست مساحة الورقة عن طريق الوزن الجاف للورقة حيث وزنت أولاً ثم أخذ مربع معلوم المساحة ووزن ثم وضعت في فرن Oven على درجة حرارة 70 °م لتجف بعدها حسبت المساحة الورقية وذلك على وفق المعادلة التي وضعها Dovrnic (1965) :-

$$\text{مساحة الورقة} = \frac{\text{مساحة المربع المقطوع (سم2)} \times \text{وزن الورقة الجاف (غم)}}{\text{الوزن الجاف للمربع المقطوع (غم)}}$$

2- تركيز الكربوهيدرات الكلية بالورقة :-

قُدّر محتوى الأوراق من الكربوهيدرات الذائبة الكلية شهريا باستخدام طريقة الفينول مع حامض الكبريتيك (Dobiose *et al.* , 1956) ، حيث اخذ 0.5غم من العينة الورقية الجافة والمطحونة ووضعت في دورق حجمي سعة 100مل ثم أضيف اليها 70 مل ماء مقطر وسد الدورق وسخنت العينات في حمام

مائي بدرجة الغليان لمدة ساعة وتركت لتبرد على درجة حرارة الغرفة . رشح المحلول باستخدام ورق ترشيح واخذ 5 مل من الراشح وأضيف اليه 25 مل من الماء المقطر بعد ذلك اخذ منه واحد مل وأضيف اليه واحد مل فينول و خمسة مل من حامض الكبريتيك المركز ثم قدرت الامتصاصية باستخدام جهاز المطياف Spectrophotometer وعلى طول موجي قدره 490 نانوميتر ، ثم قدرت كمية الكربوهيدرات الذائبة الكلية باستخدام منحنى الكلوكوز القياسي وبموجب المعادلة التالية :-

$$\text{كمية الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100غم)} = \frac{\text{كمية الكربوهيدرات في المنحنى القياسي} \times \text{الحجم النهائي للمستخلص(مل)} \times \text{التخفيفات}}{\text{وزن العينة (غم)}}$$

ثانيا : الصفات الفيزيائية للثمار :-

1. طول وقطر الثمرة ونسبة الطول /القطر:-

قيس معدل طول الثمرة وقطرها بأستعمال القدمة Vernier وبوحدة (سم) . إذ قيس الطول والقطر لعشرة ثمار ولكل مكرر . أما نسبة الطول الى القطر فقد تم حسابها من خلال

$$\text{نسبة الطول/ القطر للثمرة} = \frac{\text{طول الثمرة (سم)}}{\text{قطر الثمرة (سم)}}$$

2. الوزن الطري للثمرة:-

وزنت عشر ثمار من كل مكرر لحساب معدل الوزن الطري للثمار (غم) .

3 . حجم الثمرة :-

أخذت عشر ثمار من كل مكرر بصورة عشوائية وقدر حجمها بحساب كمية الماء المزاح الناتج من وضع هذه الثمار داخل اسطوانة مدرجة سعة لتر واحد فيها حجم معلوم من الماء ، إذ يمثل الماء المزاح معدل حجم الثمار ($سم^3$) .

ثالثا . الصفات الكيميائية للثمار :-

1. النسبة المئوية للمحتوى المائي وللمادة الجافة في لب الثمرة :-

وُزِن اللب الطري ثم جففت العينات في فرن كهربائي على درجة حرارة 75 °م ولمدة 48 ساعة وحتى ثبات الوزن ثم حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة والمحتوى المائي في لب الثمرة من خلال المعادلات التالية:-

$$\text{المحتوى المائي للثمرة (\%)} = \frac{\text{متوسط الوزن الطري} - \text{متوسط الوزن الجاف}}{\text{متوسط الوزن الطري}} \times 100$$

$$\text{المادة الجافة للثمرة (\%)} = \frac{\text{متوسط الوزن الجاف}}{\text{متوسط الوزن الطري}} \times 100$$

2. نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) في لب الثمرة :-

حسبت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في لب الثمار من خلال استخلاص العصير الثمري من اللب بوساطة معصرة يدوية ووضع قطرات من العصير على جهاز المكسار اليدوي Hand Refractometer ثم صححت القراءة على درجة حرارة 20°م باستخدام جداول خاصة حسب الطريقة الموصوفة في Howrtiz (1975) .

3.النسبة المئوية للسكريات الكلية والمختزلة والسكروز في لب الثمرة :-

قدرت السكريات على وفق الطريقة المذكورة في Howrtiz (1975) في مرحلة النضج للثمار وذلك بأخذ 0.5 غم من لب الثمار الجاف ومن كل مكرر وأضيف اليه 50 مل ماء مقطر ولغرض استخلاص السكريات وضع المزيج في حمام مائي على درجة حرارة 70 °م ولمدة نصف ساعة ورشح المستخلص ثم أجريت له عملية الترويق Clearing بأستخدام 3 مل من خلات الرصاص القاعدية (40%) و 3 مل من أوكزالات البوتاسيوم ، ثم قدرت بعد ذلك السكريات المختزلة من خلال تسحيح 50 مل من الراشح بعد عملية الترويق مع محلول فهلنك أ و ب وباستخدام صبغة أزرق المثيل Methylene blue . وأخذ حجم 50 مل آخر من الراشح المروّق وأجري له التحليل الحامضي acid hydrolysis من خلال اضافة خمسة مل من حامض الهيدروكلوريك المركز لمدة 24 ساعة ، ثم عودل المحلول المحمض بـ 40% من هيدروكسيد

الصوديوم NaOH حتى الوصول الى نقطة التعادل باستخدام دليل الفينونفثالين ، لغرض تقدير النسبة المئوية للسكروز في لب الثمار . ومن خلال المعادلات الآتية حُسبت النسبة المئوية للسكريات المختزلة والسكروز والكلية وعُبّر عنها على أساس الوزن الجاف :-

$$\text{السكريات المختزلة}(\%) = \frac{\text{ملغم من السكر (من الجدول ما يعادل قراءة السحاحة)}}{\text{وزن العينة} \times 1000} \times \text{التخفيفات} \times 100$$

$$\text{السكريات المحولة}(\%) = \frac{\text{ملغم من السكر (من الجدول ما يعادل قراءة السحاحة)}}{\text{وزن العينة} \times 1000} \times \text{التخفيفات} \times 100$$

السكروز (%) = السكريات الكلية المحولة (%)– السكريات المختزلة (%) × 0.95

السكريات الكلية (%)=السكريات المختزلة (%)+ السكروز (%)

4. النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل في لب الثمرة :-

قدرت الحموضة الكلية في لب الثمار كنسبة مئوية حسب الطريقة الموصوفة في Ranganna (1977) وذلك بهرس خمسة غرامات من لب الثمار الطازج مع 20 مل ماء مقطر بعدها رشح الخليط وأخذ منه (10 مل) وسحح مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH تركيز (0.1 عياري) حتى الوصول الى نقطة التعادل باستخدام دليل الفينونفثالين ، ومن خلال المعادلة الآتية تم حساب النسبة

$$\text{النسبة المئوية للحموضة الكلية في لب الثمار} = \frac{\text{عيارية القاعدة} \times \text{كميتها} \times 0.064 \times \text{الحجم النهائي للمحلول}}{\text{حجم المحلول المسحح} \times \text{وزن العينة}} \times 100$$

5- محتوى لب الثمار من فيتامين ج :-

قُدّر فيتامين ج (حامض الأسكوربيك) في لب الثمار بطريقة التسحيح المباشر وذلك بأستخدام صبغة 2,6-dichlorophenol indophenol إذ تم هرست خمسة غرامات من لب الثمار الطازج باستخدام خلاط كهربائي Blender مع اضافة 50 مل من حامض الاوكزاليك Oxalic acid تركيز (6%) ورشح

الخليط وأخذ منه حجم (10 مل) بعدها أكمل الحجم الى 50 مل باضافة حامض الاوكزاليك تركيز (3%) ثم أخذ منه (10 مل) وسُحح مقابل الصبغة التي كانت قوتها تساوي 0.1 ملغم فيتامين ج قبل عملية التسحيح . وقدر فيتامين ج في لب الثمار على أساس عدد ملغراماته لكل 100 غم من وزن اللب الطازج وحسب المعادلة الآتية الموصوفة في A.O.A.C. (1980) :-

$$\text{محتوى لب الثمار من فيتامين ج} = \frac{\text{ح} \times \text{ع} \times \text{التخفيفات}}{\text{وزن العينة (غم)}} \times 100$$

حيث أن :-

ح : عدد ملغرامات الصبغة اللازمة للتعادل .

ع : قوة الصبغة أو عدد ملغرامات فيتامين ج التي تتعادل مع واحد مل من الصبغة .

وحولت النتائج بعد ذلك إلى وحدة (ملغم/100 غم) من خلال المعادلة الآتية :-

$$\text{ملغم/100 غم} = \frac{\text{ملغم/لتر}}{\text{1000 مل}} \times \frac{100}{\text{وزن العينة بالغرام}}$$

6. محتوى الثمار من الكالسيوم :-

تم تقديره باستخدام جهاز الامتصاص الذري نوعAtomic spectrophotometer absorption بعد ان عدلت حموضة المحاليل القياسية وكما هو موصوف في (Cresser and Parsons 1979).

8. محتوى الثمار من الكلور :-

هضمت العينات النباتية بالحرق الجاف في جهاز الحرق (Muffel Fernus) على درجة حرارة (550 م°) ولمدة (90 دقيقة) مع إضافة 0.25 غم من CaO ثم تسحيح راشح الرماد مع نترات الفضة.

9. تركيز صبغتي الكلوروفيل الكلي والكاروتين في قشرة الثمار :-

قدرت صبغتي الكلوروفيل والكاروتين في قشرة الثمار الناضجة وذلك حسب الطريقة المتبعة في Goodwin (1983) ، إذ أخذ (0.5) غم من قشور الثمار الناضجة واستخلصت الصبغات بواسطة

الأسيتون تركيز 80% . وتم تقدير الصبغات بجهاز الامتصاص الضوئي Spectrophotometer حسب المعادلات التالية :

صبغة الكلوروفيل الكلي (ملغم/لتر) = 20.20 × O.D. (645) + 8.02 ×O.D. (663)

حيث أن / .O.D تمثل قراءة الجهاز .

أما الكاروتين فتم حسابه من خلال المعادلة الآتية :-

$$X = \frac{Y \times E}{e \times 100} \times 1000 \text{ mg}$$

X : عدد ملغرامات الكاروتين في واحد سم^3 من المحلول .

Y : حجم المحلول النهائي بعد التخفيف بالأسيتون .

E : قراءة الجهاز على طول موجي قدره 480 نانوميتر .

e : ثابت الكاروتين ويساوي 2300 .

رابعا. مكونات الإنتاج :-

حُسبت مكونات الانتاج عندما وصلت الثمار الى مرحلة النضج في 10 / 3 / 2014 م .

1. وزن الحاصل الكلي للشجرة:-

تم حساب وزن الحاصل الكلي للشجرة في ميزان ذو الكفتين بعد الجمع مباشرة .

2. النسبة المئوية لنضج الثمار :-

حسبت النسبة المئوية لنضج الثمار في الأفرع من خلال المعادلة الآتية :-

$$\text{النسبة المئوية لنضج الثمار (\%)} = \frac{\text{عدد الثمار الناضجة}}{\text{عدد الثمار الكلي في المكرر}} \times 100$$

خامسا. الصفات الفسلجية :-

1.تقدير الفعالية الأنزيمية للانفرتيز والسليليز:-

- تحضير محاليل الاستخلاص:-

محلـول الاسـتخلاص رقـم (1) 0.06 مـولاري حـامض الأسـكوربيك (pH=7.5) حضـر باذابـة 10.5678غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر واكمل الحجم الى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى 7.5 .

محلول الاستخلاص رقم (2) منظم الفوسفات : 0.25 مولاري فوسفات البوتاسيوم + 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك (pH=7.5).

حضـر المحلـول بإذابـة 34.0225 غـم مـن فوسـفات البوتاسـيوم ثنائيـة الهيـدروجين (KH2PO4) مـع 10.5678غم من حامض الأسكوربيك في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم الى لتر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى 7.5 .

- تحضير محاليل اختبار الفعالية الأنزيمية :-

محلول الاختبار رقم (1) محلول 2 مولاري منظم الفوسفات (pH=4.7)

حضـر المحلـول وفقـاً للطريقـة الموضـحة مـن قبـل Christian (1980) وذلـك باذابـة 11.66 غـم مـن فوسفات البوتاسيوم ثنائية الهيدروجين(KH2PO4) مع 2.58 غم من فوسفات الصوديوم (Na2 HPO4 .2H2O) في حجم معين من الماء المقطر وأكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى 4.7 باستعمال HCl (0.01 عياري) .

محلول الاختبار رقم (2) محلول السكروز(0.1 M Sucrose)

حضر المحلول بإذابة 34.2 غم من السكروز في لتر من محلول منظم الفوسفات محلول الاختبار رقم (1) واستخدم هذا المحلول في قياس فعالية انزيم الانفرتيز بعد تعديل قيمة الرقم الهيدروجيني الى 4.0 .

محلول الاختبار رقم (3) محلول 3.5 dinitro Silicylic acid (DNSA)

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

1- حضر 150 مل من هيدروكسيد الصوديوم (Na OH) بتركيز 4.5 % وذلك باذابة 6.75 غم من هيدروكسيد الصوديوم في 150 مل ماء مقطر .

2- حضر 400 مل من DNSA بتركيز 1% باذابة 4 غم من DNSA في 400 مل ماء مقطر، وبعد الاذابة الجيدة أضيف له محلول هيدروكسيد الصوديوم.

3- أضيف للخليط اعلاه 1.275 غم ملح روشل Rochelle Salt

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

- طريقة الاستخلاص :-

تم وزن 10 غم بصورة عشوائية من الثمار المجمدة المنزوعة النوى وقطعت الى قطع صغيرة و سحقت في هاون خزفي مبرد على درجة 4 م° موضوع داخل حوض ثلجي بعد ان أضيف لها 25 مل من محلول الاستخلاص رقم (1) (محلول 0.06 مولاري حامض الأسكوربيك بدرجة حموضة 7.5) ولغاية التجانس . رشح الخليط خلال ورق الترشيح وغسل الراسب المتبقي مرة أخرى ب 25 مل من نفس محلول الاستخلاص (1) ورشح خلال ورق ترشيح . ثم مزج الراسب المغسول مع محلول الاستخلاص رقم (2) (محلول 0.25 مولاري فوسفات البوتاسيوم + 0.06 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).

تقديرفعالية أنزيم الانفرتيز :-

تم اختيار فعالية أنزيم الانفرتيزبأخذ 5 مل من محلول الاختبار رقم (2) (السكروز) وهي المادة الخاضعة للأنزيم في أنبوبة الاختبار وحضن لمدة 5 دقائق عند درجة حرارة 35 م . بعد ذلك أضيف لكل أنبوبة 0.5 مل من المحلول الأنزيمي (هذا بداية التفاعل) وبعد رج الأنابيب جيداً وضعت في حمام مائي على درجة 35 م° مدة 20 دقيقة .بعدها أضيف لكل أنبوبة 0.5 مل من محلول الاختبار رقم (3) ، بردت الأنابيب بالماء البارد ثم حسب امتصاص الطيف لكل عينة في جهاز المطياف Spectrophotometer نوع UV بطول موجي 540 نانوميتر . بالطريقة نفسها تم تحضير محلول الضبط او المحلول الصفري Blank اذ أضيف 0.5 مل من محلول الاختبار رقم (1) (محلول منظم الفوسفات) بدل المحلول الانزيمي .

2. سرعة تنفس الثمار (ملغم co2/كغم/ساعة) :-

تم تقدير سرعة التنفس وذلك بقياس كمية ثنائي اوكسيد الكاربون الذي ينتجه وزن معين من الثمار في الساعة الواحدة .

استخدمت طريقة الحيز المغلق في قياس سرعة التنفس المذكورة من قبل Shirokov (1968) والمتمثلة بوزن 25 غم من الثمار السليمة وضعت في كيس شبكي صغير يسمح بالتبادل الغازي وعلقت

العينـات بصـورة حـرة داخـل دوارق مخروطيـة ذي سـعة 500 مـل تحتـوي علـى 50 مـل مـن محلـول هيدروكسيد الباريوم Ba(OH)2 بتركيز 0.1 عياري واغلقت الدوارق بسدادات بلاستيكية محكمة غير منفذة للغازات ، وروعي ان تجري هذه العملية بسرعة وفي آن واحد ولجميع المكررات ، تركت العينات لمدة ساعتين ثم اخرجت من الدوارق ثم سحح محلول هيدروكسيد الباريوم فوراً مع حامض الهيدروكلوريك (0.1 عياري) بوجود دليل الفينونفثالين حتى اختفاء اللون الوردي . قدرت سرعة التنفس بوحدة (ملغمCO2 /كغم /ساعة) وفق المعادلة الاتية :-

$$\text{سرعة التنفس} = \frac{\text{س} - \text{ص}}{\text{وزن العينة (كغم)}} \times 1.1 \times \frac{1}{\text{الزمن بالساعة}}$$

إذ ان :-

س = حجم (مل) من حامض HCl المستعمل لمعادلة هيدروكسيد الباريوم للعينة الخالية من أي نموذج (Blank)

ص = حجم HCl (مل) المستهلك نتيجة التعادل مع هيدروكسيد الباريوم المتبقي في المحلول للعينة المحتوية على النموذج .

1.1 = ثابت (Baron , 1979).

تصميم التجربة والتحليل الاحصائي :-

صممت تجربة عاملية Factorial Experiment بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة Complete Randomized Block Design، ثم حللت النتائج باستخدام تحليل التباين واستخدم اختبار اقل فرق معنوي المعدل Revised Least Significant Differences Test (R.L.S.D) للمقارنة بين المتوسطات تحت مستوى احتمال 0.05 (الراوي وخلف الله ، 1980).

النتائج والمناقشة

أولا : الصفات الخضرية لأشجار السدر صنف تفاحي :-

1- مساحة الورقة :-

تشير النتائج الواردة في الجدول (2) الى أن معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم قد أثرت معنوياً في معدل مساحة ورقة السدر صنف تفاحي ، فقد تفوقت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر معنويا على بقية المعاملات إذ أعطت أعلى معدل لمساحة الورقة بلغ (38.85) سم^2 في حين لم تكن هنالك فروق معنوية بين معاملة الرش بحامض الجبرليك 25 ملغم/لتر ومعاملتي الرش بكلوريد الكالسيوم 1% و2% والتي اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل مساحة ورقة بلغ (32.23) سم^2 .

قد يعود سبب تفوق معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر في زيادة مساحة ورقة السدر الى زيادة مستوى الجبرلينات في خلايا الأوراق مما أدى الى إتساع الخلايا وزيادة حجمها في أنسجة الأوراق والذي تسبب في زيادة معدل مساحتها السطحية (Nartvaranant *et al*.,2000; Chaney,2005).

تشير النتائج في الجدول (2) أيضاً إلى تفوق الموعد 2014/2/10 معنوياً على الموعدين الاخرين في صفة مساحة الورقة وسجل أعلى معدل لمساحة الورقة بلغ (41.47) سم^2 في حين أعطى الموعد 2013/12/10 أقل معدل لمساحة الورقة بلغ (30.36) سم^2 . كما تفوق الموعد 2014/1/10 على الموعد 2013/12/10 في هذه الصفة . إن سبب الاختلاف في معدل مساحة الورقة يعود الى تقدم الورقة بالعمر والنمو .

ومن الجدول نفسه يتبين ان التداخل الثنائي بين معاملات الرش المختلفة وموعد أخذ العينات قد أثر معنويا في صفة مساحة ورقة السدر، اذ أعطت معاملة التداخل بين الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر في الموعد 2014/2/10 أعلى معدل لمساحة الورقة بلغ (44.58) سم^2 في حين أعطت معاملة المقارنة في الموعد2013/12/10 أقل معدل لمساحة الورقة بلغ (26.24) سم^2 . قد يعود سبب هذا الاختلاف كما ذكرنا آنفاً الى الاختلاف في عمر الورقة والى دور الرش بحامض الجبرليك بتركيز50 ملغم/لتر في زيادة محتوى خلايا الورقة من الجبرلينات التي لها دور مهم في اتساع الخلايا وزيادة حجمها مما ينعكس ايجابيا على معدل مساحة الورقة (Nartvaranant *et al*.,2000; Chaney,2005) .

تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات التي أجراها (1990) Singh الذي وجد ان رش أشجار البرتقال صنف Pine Apple بتراكيز (30 و 40 و50) ملغم / لترمن الـ GA_3 بعد شهر من عقد الثمار أدى الى

زيادة مساحة الورقة وكذلك مع Keather (2007) الذي وجد ان رش الـ GA_3 بتركيز (50و75و100) ملغم / لتر على أشجار البرتقال صنف Valencia بعد ستة أسابيع من الإزهار الكامل أدى الى الى حصول زيادة معنوية في مساحة الورقة.

جدول (2) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في مساحة الورقة (سم^2) لأشجار السدر صنف تفاحي لثلاثة مواعيد من موسم النمو (2013/ 2014 م).

موعد أخذ العينة	المعاملات					معدل موعد أخذ العينة
	المقارنة	حامض الجبرليك 25 ملغم/لتر	حامض الجبرليك 50ملغم/لتر	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%	
2013/12/10	26.24	30.59	32.52	32.88	30.09	30.46
2014/1/10	32.21	33.97	39.45	35.14	35.47	35.25
2014/2/10	38.24	40.20	44.58	41.83	42.48	41.47
معدل المعاملات	32.23	34.92	38.85	36.62	36.01	

أقل فرق معنوي المعدل (P≤ 0.05)		
للمعاملات	لموعد أخذ العينة	للتداخل بين المعاملات وموعد أخذ العينة
1.480	1.147	2.064

2- تركيز الكربوهيدرات الكلية بالورقة :-

يلاحظ من الجدول (3) وجود تأثير معنوي للمعاملات في كمية الكربوهيدرات الكلية بورقة السدر صنف تفاحي . إذ كانت أعلى كمية للكربوهيدرات الكلية(9.375 ملغم/100غم) هي في ثمار معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز 2% وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز 1% ومعنوي مع بقية المعاملات.أما أقل كمية للكربوهيدرات الكلية بالورقة (7.319 ملغم/100 غم) فكانت في ثمار معاملة المقارنة.

وتشير النتائج في الجدول (3) الى أن موعد أخذ العينة قد أثر معنوياً في كمية الكربوهيدرات الكلية بورقة السدر صنف تفاحي . إذ تفوق الموعد 2014/2/10 معنوياً على الموعدين 2014/1/10 و2013/12/10 في نفس الصفة . إذ حقق الموعد2014/2/10 أعلى كمية للكربوهيدرات الكلية بالورقة بلغت (10.338 ملغم/100 غم) في حين حقق الموعد 2013/12/10 أقل كمية للكربوهيدرات الكلية بالورقة بلغت (7.186 ملغم/100 غم) . ويعزى سبب هذا الاختلاف الى عمر الورقة ودرجة تقدمها بالنمو .

أما التداخل الثنائي بين معاملات الرش وموعد أخذ العينة فقد أثر معنوياً في كمية الكربوهيدرات الكلية بالورقة (جدول،3) . فقد أعطت معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 2% في الموعد2014/2/10 أعلى كمية للكربوهيدرات الكلية بالورقة بلغت (11.594 ملغم/100 غم) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بحامض الجبرليك تركيز 50 ملغم/لتر ومعاملة الرش بكلوريد الكالسيوم تركيز 1% في نفس الموعد المذكور آنفا ومعنوي عن بقية المعاملات العاملية . أما معاملة المقارنة فقد أعطت أقل كمية للكربوهيدرات الكلية بالورقة بلغت (6.192 ملغم/100 غم) عند الموعد 2013/12/10 وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم تركيز 1% ومعاملة الرش بحامض الجبرليك تركيز 50 ملغم/لتر في الموعد السابق نفسه. ويعود السبب في ذلك الى دور الجبرلين الذي يؤدي الى زيادة معنوية في المساحة الورقية ونسبة الكلوروفيل الكلي وهذا بدوره ينعكس على كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد المصنعة في الأوراق وزيادة عمر الورقة في تراكم المادة الجافة ومن ضمنها المواد الكربوهيدراتية بالورقة .

تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها Mehouachi *et al*. (1996) على اشجار الحمضيات أصل Carrizo المعاملة بالـ GA_3 تركيز 20 ملغم / لتر والتي أدت الى حصول زيادة معنوية في محتوى الاوراق من الكاربوهيدرات الكلية .

جدول (3) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في كمية الكربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/100 غم) في ورقة السدر صنف تفاحي لثلاثة مواعيد من موسم النمو (2013/ 2014 م).

موعد أخذ العينة	المعاملات					معدل موعد أخذ العينة
	المقارنة	حامض الجبرليك 25 ملغم/لتر	حامض الجبرليك ملغم/لتر 50	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%	
2013/12/10	6.192	7.864	7.060	6.954	7.859	7.186
2014/1/10	7.539	8.853	8.103	8.406	9.447	8.470
2014/2/10	8.226	9.826	11.223	11.594	10.819	10.338
معدل المعاملات	7.319	8.848	8.796	8.985	9.375	

(P≤ 0.05)أقل فرق معنوي المعدل

للمعاملات	لموعد أخذ العينة	للتداخل بين المعاملات وموعد أخذ العينة
0.4901	0.3796	0.8489

ثانيا: الصفات الثمرية لأشجار السدر صنف تفاحي :-

1: الصفات الفيزيائية للثمار :-

يلاحظ من الجدول(4) ان معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم لم تختلف معنويا عن بعضها في تأثيرها على طول وقطر الثمرة وتفوقت معنويا على معاملة المقارنة التي سجلت أقل معدل لطول وقطر الثمرة (2.890 ، 2.901) سم على الترتيب.كما لم تسجل معاملات الرش أية فروق معنوية فيما بينها وكذلك مع معاملة المقارنة في نسبة الطول الى القطر . وتشير النتائج الواردة في الجدول (4) الى اختلاف معاملات الرش معنويا فيما بينها في التأثير على وزن الثمرة الطري. فقد تفوقت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر معنويا على بقية المعاملات وسجلت أعلى معدل لوزن الثمرة بلغ (26.81) غم في حين أعطت معاملة المقارنة أقل معدل لوزن الثمرة بلغ (18.81) غم وبفارق غير معنوي عن معاملات الرش بكلوريد الكالسيوم 2% و1%.وينطبق ما ذكرناه بالنسبة الى حجم الثمرة ،اذ أعطت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر أعلى معدل لحجم الثمرة بلغ (26.67) سم^3 في حين سجلت معاملة المقارنة أقل معدل لحجم الثمرة بلغ (26.67) سم^3 وبفارق غير معنوي عن معاملات الرش بكلوريد الكالسيوم 2% و1%. وقد يعود السبب في تفوق معاملة الرش بحامض الجبرليك 50ملغم/لتر في زيادة وزن وحجم الثمرة الى زيادة مستوى الجبرلين في خلايا أنسجة النبات وبالتالي تشجيعه لاستطالة خلايا الثمرة (محمد واليونس، 1990 وأبو زيد، 2000) وكذلك إلى دور الجبرلين في زيادة لدونة جدران الخلايا مما يسبب زيادة نفاذية جدران الخلايا نفسها ومن ثم سيسمح بدخول أكبر كمية من الماء والمواد الغذائية إلى داخل الخلايا فتنتفخ نتيجة لذلك ويزداد حجمها وعليه سيزداد وزن وحجم الثمرة (Cleland ,1986). تتفق هذه النتائج مع محمد (2007) عند دراستها تاثير حامض الجبرليك في حجم وطول وقطر ثمار اليوسفي البلدي ، اذ أدى الرش مرتين بتركيز 80 جزء فى المليون الى الحصول على اكبر الثمار حجما خلال موسمي الدراسة وكان حجم وقطر الثمار اكبر فى جميع الثمار المعاملة بالمقارنة مع الكنترول.

جدول (4) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في الصفات الفيزيائية لثمار صنف تفاحي عند النضج للموسم (2013/ 2014 م).

المعاملات	الصفات الفيزيائية للثمار				
	طول الثمرة (سم)	قطر الثمرة (سم)	نسبة الطول /القطر (سم)	وزن الثمرة (غم)	حجم الثمرة (سم3)
المقارنة	2.890	2.901	0.996	18.81	18.67
حامض الجبرليك 25 ملغم/لتر	3.750	3.850	0.974	22.73	22.33
حامض الجبرليك 50 ملغم/لتر	3.810	3.920	0.971	26.81	26.67
كلوريد الكالسيوم %1	3.700	3.811	0.970	18.92	19.67
كلوريد الكالسيوم %2	3.560	3.727	0.955	20.45	20.00
أقل فرق معنوي المعدل (P≥ 0.05)	0.5732	0.4878	غ.م	3.511	3.403

2- الصفات الكيميائية للثمار :-

يوضح الجدول (5) تأثير معاملات الرش المختلفة في الصفات الكيميائية لثمار السدر صنف تفاحي. ويلاحظ من الجدول ان معاملة الرش بحامض الجبرليك 50ملغم/لتر سجلت أعلى نسبة مئوية للمحتوى المائي للثمار (75.3%) وبفارق غير معنوي عن معاملات الرش بحامض الجبرليك 25 ملغم/لتر و كلوريد الكالسيوم 2% و1% وفي حين سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة بلغت (65.5%) والتي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1%.ومن الجدول المذكور نجد ان المعاملات اختلفت معنويا في تأثيرها على المادة الجافة للثمار ،اذ أعطت معاملة المقارنة أعلى نسبة للمادة الجافة بلغت (34.5%) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات.أما بالنسبة الى محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية فيلاحظ من الجدول نفسه ان المعاملات اختلفت معنويا فيما بينها في تأثيرها على النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار، اذ سجلت معاملة المقارنة أعلى نسبة بلغت (24.17%) والتي لم تفرق معنويا عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1% واختلفت معنويا عن بقية المعاملات.أما معاملة الرش بحامض الجبرليك 50ملغم/لتر فقد سجلت أقل نسبة (19.11%) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بحامض الجبرليك 25 ملغم/لتر.

يمكن أن يعزى سبب زيادة المحتوى الرطوبي للثمار المعاملة بحامض الجبرليك الى ان الجبرلين يؤخر النضج ويعمل على زيادة المحتوى الرطوبي للثمار الأمر الذي أدى إلى تخفيف عصير الخلايا وتقليل محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Cleland ، 1986).

وبالرجوع الى الجدول (5) نجد ان المعاملات معاملة المقارنة سجلت أعلى نسبة مئوية للسكريات الكلية بلغت (9.91%) وبفارق غير معنوي عن معاملاتي الرش بكلوريد الكالسيوم 1% و2% . أما أقل نسبة للسكريات الكلية فكانت في الثمار معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لترالتي سجلت (7.58%) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بحامض الجبرليك 25ملغم/لتر .أما بالنسبة للسكريات المختزلة فقد سجلت معاملة المقارنة أعلى نسبة بلغت (8.77%) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات.كماأعطت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لترأقل نسبة بلغت (5.12%) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بحامض الجبرليك 25ملغم/لتر التي لم تختلف معنويا عن معاملاتي الرش بكلوريد الكالسيوم 1% و2%.أما بالنسبة الى تأثير معاملات الرش المختلفة في النسبة المئوية للسكروز ، نجد بالرجوع الى الجدول (5) ان معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لترالتي سجلت أعلى نسبة مئوية للسكروز (2.46%) وبفارق

غير معنوي عن معاملة الرش بحامض الجبرليك 25ملغم/لتر ومعاملاتي الرش بكلوريد الكالسيوم 1% و2%.أما أقل نسبة للسكروز فقد كانت في ثمار معاملة المقارنة (1.14%).

ان السبب في انخفاض محتوى الثمار المعاملة بحامض الجبرليك من السكريات الكلية والمختزلة وارتفاع محتواها من السكروز مقارنة مع ثمار معاملة المقارنة يمكن ان يعزى الى دور الرش بالجبرلين في تأخير النضج ومن ثم التقليل من كمية المواد الصلبة الذائبة الكلية المتراكمة في الثمار وبالتالي التقليل من السكريات الكلية التي تشكل الجزء الأكبر من المواد الصلبة الذائبة الكلية . كما ان تأخر النضج نتيجة لزيادة مستوى الجبرلين في خلايا النبات وتقليله لانتاج الأثيلين يعمل على تقليل تراكم السكريات المختزلة في الثمار بسبب بطئ تحول السكروز. فضلا على ان الرش بالجبرلين يعمل على زيادة المحتوى الرطوبي للثمار الأمر الذي أدى إلى تخفيف عصير الخلايا وتقليل محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Cleland ، 1986) .

أما بالنسبة الى انخفاض محتوى الثمار المعاملة بكلوريد الكالسيوم 2% من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات المختزلة وارتفاع محتواها من السكروز فيمكن ان يعود الى دور عنصر الكالسيوم في زيادة صلابة الثمار لدخوله في تركيب الصفيحة الوسطى لجدر الخلية وبالتالي زيادة صلابة الثمار وتأخير نضجها.

ويلاحظ من الجدول (5) أيضا ان معاملات الرش لم تختلف معنويا فيما بينها في تأثيرها على النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل لثمار السدر صنف تفاحي واختلفت معنويا عن معاملة المقارنة التي حققت أدنى نسبة للحموضة بلغت (0.082 %) . ان السبب في ارتفاع محتوى الثمار المعاملة بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم من الحموضة الكلية القابلة للتعادل مقارنة بمعاملة المقارنة قد يعود الى ان الرش بحامض الجبرليك وكذلك كلوريد الكالسيوم أدى الى تأخير نضج الثمار مقارنة بتقدم النضج لثمار معاملة المقارنة وكما هو معلوم ان الاحماض العضوية تقل كلما تقدمت الثمار بالنضج لاستهلاكها بعملية التنفس أو تحولها الى سكريات (Burton, 1982) .

وتشير الأرقام الواردة في الجدول نفسة الى ان المعاملات اختلفت فيما بينها معنويا في التأثير على تركيز عنصر الكالسيوم في الثمار،اذ تفوقت المعاملة بكلوريد الكالسيوم 2% في تحقيق أعلى نسبة بلغت (383.9%) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1% ومعنوي عن بقية المعاملات . كما لم تختلف معنويا معاملتا الرش بحامض الجبرليك في تأثيرهما على محتوى الثمار من الكالسيوم واختلفتا معنويا عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة بلغت (262.4%).

وينطبق ماذكرناه آنفا على تركيز عنصر الكلور في الثمار اذ حققت المعاملة بكلوريد الكالسيوم 2% أعلى نسبة بلغت (1.510%) وبفارق غير معنوي عن معا ملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1% ومعنوي عن بقية المعاملات.في حين سجلت معاملة المقارنة أقل نسبة بلغت (1.203%). وتدل النتائج المبينة في الجدول نفسه الى ان المعاملات لم تختلف معنويا فيما بينها في التأثير على محتوى قشرة الثمار من الكلوروفيل الكلي واختلفت معنويا عن ثمار معاملة المقارنة وسجلت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر أعلى قيمة بلغت (3.710ملغم/100غم) وبفارق غير معنوي عن معاملات الرش بكلوريد الكالسيوم 2% و1% ومعاملة الرش بحامض الجبرليك 25ملغم/لتر وسجلت معاملة المقارنة أقل قيمة بلغت (2.857ملغم/100غم من الوزن الطري). أما عن محتوى قشرة الثمرة من الكاروتين فقد تفوقت معاملة المقارنة معنويا على بقية المعاملات وسجلت أعلى قيمة بلغت (5.86ملغم/100غم من الوزن الطري) .

ان تفوق معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم على معاملة المقارنة في محتوى الثمار المعاملة بها من الكلورفيل الكلي ربما يعود الى تأثير تلك المعاملات في تأخير نضج الثمار مقارنة مع معاملة المقارنة ويمكن ان يقال السبب نفسه بالنسبة لتأثير معاملات الرش على محتوى قشور الثمار من الكاروتين الذي ازداد معنويا في ثمار معاملة المقارنة بسبب تقدم الثمار بالنضج وقلة كميته في الثمار المعاملة بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم لدور تلك المعاملات في تأخير النضج.

وبالرجوع الى الجدول (5) نجد ان المعاملات أثرت معنويا في محتوى الثمار من فيتامين ج،اذ أعطت معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 2% أعلى قيمة بلغت (172.6ملغم/100غم) وبفارق غير معنوي عن معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1% ومعاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر .أما أقل كمية لفيتامين ج فكانت في ثمار معاملة المقارنة (137ملغم/100غم) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات. تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها Hussein *et al.* , (1992) على ثمار النخيل صنف سماني المعاملة بمحلول مادة GA_3 بتركيز 50 و100 ملغم/لتر بعد 7-8 أسابيع من التلقيح قد أدى إلى زيادة المحتوى الرطوبي للثمار وانخفاض بسيط في معدل السكريات الكلية وزيادة السكريات الثنائية مقارنة بالثمار التي لم تعامل.

جدول (5) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في الصفات الكيميائية لثمار صنف تفاحي عند النضج للموسم (2013/ 2014 م).

المعاملات	الصفات الكيميائية للثمار											
	المحتوى المائي (%)	المادة الجافة (%)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	السكريات الكلية (%)	السكريات المختزلة (%)	السكروز (%)	الحموضة الكلية القابلة للتعادل (%)	فيتامين c(ملغم/ 100غم)	تركيز عنصر الكالسيوم	تركيز عنصر الكلور	تركيز الكلوروفيل في قشرة الثمرة(ملغم/ 100غم)	تركيز الكاروتين في قشرة الثمرة(ملغم/ 100غم
المقارنة	65.5	34.5	24.17	9.91	8.77	1.14	0.082	137.0	262.4	1.203	2.587	5.86
حامض الجبرليك 25ملغم/لتر	73.3	26.3	21.27	8.37	5.94	2.43	0.179	158.1	323.0	1.297	3.620	4.52
حامض الجبرليك 50ملغم/لتر	75.3	24.7	19.11	7.58	5.12	2.46	0.194	165.3	337.8	1.337	3.710	4.21
كلوريد الكالسيوم 1%	70.9	29.1	23.7	9.66	7.35	2.31	0.171	167.8	377.9	1.453	3.580	4.61
كلوريد الكالسيوم 2%	73.4	26.6	21.63	8.55	6.11	2.44	0.174	172.6	383.9	1.510	3.692	4.68
أقل فرق معنوي المعدل (P≥ 0.05)	5.65	2.73	2.50	2.08	1.37	1.12	0.072	12.04	38.27	0.060	0.430	0.920

رابعا – مكونات الإنتاج :-

تأثير الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في وزن الحاصل الكلي للشجرة والنسبة المئوية لنضج ثمار السدر صنف تفاحي :-

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (6) ان معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم لم تختلف معنويا فيما بينها في التأثير في حاصل الشجرة الكلي ولكنها اختلفت معنويا عن معاملة المقارنة.اذ سجلت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر أعلى قيمة بلغت (66.7) كغم وبفارق غير معنوي عن معاملات الرش بكلوريد الكالسيوم 2%وحامض الجبرليك 25 ملغم/لتر وكلوريد الكالسيوم 1% ومعنوي عن معاملة المقارنة التي سجلت أقل قيمة بلغت (45.7) كغم.

إن سبب زيادة كمية الحاصل عند الرش بالجبرلين قد يعود إلى دور منظم النمو هذا في زيادة استطالة الخلايا المعاملة به (محمد واليونس، 1990 وأبو زيد، 2000) وكذلك إلى دوره في زيادة لدونة جدران الخلايا مما يسبب زيادة نفاذية جدران الخلايا نفسها ومن ثم سيسمح بدخول أكبر كمية من الماء والمواد الغذائية إلى داخل الخلايا فتنتفخ نتيجة لذلك ويزداد حجمها وعليه سيزداد وزن وحجم الثمرة (Cleland ، 1986). أما سبب زيادة كمية الحاصل عند الرش بكلوريد الكالسيوم فقد يعود الى دور الكالسيوم في بناء جدر خلايا الثمرة وبالتالي زيادة وزنها اضافة الى دوره في زيادة نفاذية جدران الخلايا نفسها.

ومن الجدول نفسه نجد ان المعاملات اختلفت فيما بينها في التأثير على النسبة المئوية لنضج ثمار السدر صنف تفاحي. اذ تفوقت المقارنة في تسجيل أعلى نسبة بلغت (98.12%) وبفرق معنوي عن بقية المعاملات ماعدا معاملة الرش بكلوريد الكالسيوم 1% . بينما أعطت معاملة الرش بحامض الجبرليك 50ملغم/لتر أقل نسبة بلغت (89.77%) وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة. قد يعود السبب في انخفاض نسبة النضج للثمار المعاملة بحامض الجبرليك الى تاثير حامض الجبرليك الذي يعتبر من مشجعات النمو ولذلك فهو يخفض من نسبة النضج (Frenkel *et al*. ,1968).

جدول (6) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في وزن الحاصل الكلي للشجرة والنسبة المئوية لنضج ثمار السدر صنف تفاحي للموسم (2013/ 2014 م).

الصفة	المعاملات				
	المقارنة	حامض الجبرليك ملغم/لتر25	حامض الجبرليك 50 ملغم/لتر	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%
وزن الحاصل الكلي للشجرة (كغم)	45.7	60.1	66.7	58.7	65.2
النضج (%)	98.12	90.83	89.77	92.75	90.15
أقل فرق معنوي المعدل (P≥ 0.05)	لوزن الحاصل الكلي للشجرة =13.7 ، للنضج =7.26				

خامسا:الصفات الفسلجية :-

1- التغيرات في فعالية إنزيم الانفرتيز والسليليز:-

يوضح الجدول (7) تأثير معاملات الرش وموعد أخذ العينة على نشاط انزيم الانفرتيز لثمار السدر صنف تفاحي. وتشير الأرقام المبينة في الجدول الى التأثير المعنوي لمعاملات الرش اذ كانت أعلى فعالية للانزيم هي في ثمار معاملة المقارنة (2361.66 وحدة / كغم /دقيقة). أما المعاملة بحامض الجبرليك 50 ملغم/لتر فقد سجلت أقل فعالية للانزيم وبفارق غير معنوي عن المعاملة بحامض الجبرليك 25 ملغم/لتر والمعاملة بكلوريد الكالسيوم 1%و2%. ومن الجدول نجد ان الفعالية الانزيمية للانفرتيز أختلفت معنويا باختلاف مواعيد أخذ العينات اذ كان معدل نشاط الانزيم في الموعد 2014/1/5 هو (1016وحدة / كغم /دقيقة) والذي تزامن مع الاسبوع الثامن بعد العقد ثم أخذ بالزيادة ليسجل (4210وحدة / كغم /دقيقة) في

الموعد 2014/2/3 والذي تزامن مع الاسبوع الثاني عشر بعد العقد. كما يبين الجدول معنوية التداخل بين المواعيد ومعاملات الرش في التأثير في الصفة . اذ يلاحظ ان أعلى فعالية للانزيم(4750وحدة /كغم/دقيقة) هي في ثمار معاملة المقارنة في الموعد2014/2/3 والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيزي 1% و2% والمعاملة بحامض الجبرليك بتركيزي 25 ملغم/لتر و50 ملغم/لتر في الموعد 2014/2/3 وبفارق معنوي عن بقية المعاملات العاملية. كما يبين الجدول (8) تأثير معاملات الرش وموعد أخذ العينات في فعالية انزيم السليليز لثمار السدر صنف تفاحي ويبين الجدول ان المعاملات سلكت في تأثيرها في فعالية الانزيم سلوكا مشابها لما ذكرناه آنفا فيما يتعلق بالانفرتيز. اذ سجلت معاملة المقارنة أعلى قيمة (8600وحدة /كغم /دقيقة) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات التي لم تختلف معنويا فيما بينها. ويلاحظ من الجدول ان فعالية الانزيم بلغت (8990وحدة /كغم /دقيقة) في الموعد 2014/1/5 ثم أخذت بالارتفاع لتصل (9180وحدة /كغم /دقيقة) في الموعد
19/ 2014/1. بعدها ترجعت فعالية الانزيم لتسجل (6592وحدة /كغم /دقيقة) في الموعد 2014/2/3 والذي تزامن مع الاسبوع الثاني عشر بعد العقد. كما ان التداخل الثنائي سلك سلوكا مماثلا لما هو عليه بالنسبة للانفرتيز.

لم يعثر في المصادر المتوفرة عن أية دراسة تشير الى تأثير المعاملة بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في فعالية انزيمي الانفرتيز والسليليز لثمار السدر كما ان الدراسات المتعلقة بتقدير الفعالية الانزيمية للانفرتيز والسليليز لثمار السدر قليلة جدا. ففي دراسة أجراها ابراهيم (2010) لقياس فعالية انزيم الانفرتيز والسليليز لثمار السدر صنفي تفاحي وبمباوي لاحظ عدم تسجيل أي فعالية لهذا الأنزيم عند الأسبوع الثاني بعد عقد الثمار لكلا من الصنفين ، ولكن بدأت فعالية هذا الأنزيم بالظهور عند الأسبوع الرابع من عقد الثمار ، حيث بلغت 917 وحدة / كغم / دقيقة و 583 وحدة / كغم / دقيقة لثمار التفاحي والبمباوي على التوالي ، بعد ذلك أخذت فعالية أنزيم الأنفرتيز بالزيادة التدريجية في ثمار كلا الصنفين وذلك أثناء الأسبوع الثامن من عقد الثمار ، إلا أن فعالية إنزيم الأنفرتيز قد ارتفعت بصورة مفاجئة وسريعة عند الأسبوع العاشر من عقد الثمار في صنف البمباوي حيث بلغت حوالي 2583 وحدة / كغم / دقيقة ، في حين كان نشاط الأنزيم في ثمار صنف التفاحي في هذا الموعد هو 1250 وحدة / كغم / دقيقة ، ثم حصل ارتفاع كبير ومفاجئ في نشاط أنزيم الأنفرتيز في ثمار السدر صنف التفاحي حيث بلغت الفعالية 4000 وحدة / كغم / دقيقة عند الأسبوع الثاني عشر من عقد الثمار ، أما في حالة ثمار صنف البمباوي ، فقد كانت فعالية الأنفرتيز في هذا الموعد هي 4500 وحدة / كغم / دقيقة ، بعد ذلك أخذت فعالية أنزيم

الأنفرتيز بالانخفاض مع تقدم الثمار في اتجاه النضج ، حيث بلغت عند الأسبوع الثامن عشر 333 وحدة / كغم / دقيقة و 250 وحدة / كغم / دقيقة في ثمار البمباوي و التفاحي على التوالي ، هذا ولم تسجل أي فعالية تذكر ، لأنزيم الأنفرتيز عند الأسبوع العشرون من عقد الثمار لكلا الصنفين.

كما وجد ان فعالية انزيم السليليز لصنف التفاحي كانت عالية عند الأسبوع الرابع من عقد الثمار حيث بلغت 5500 وحدة / كغم / دقيقة ، ثم ازدادت الفعالية الى أن وصلت الى 8500 وحدة / كغم / دقيقة عند الأسبوع الثامن بعد عقد الثمار ثم حدث هبوط طفيف في فعالية أنزيم السليليز عند الأسبوع العاشر حيث بلغ 8333 وحدة / كغم / دقيقة ، ثم هبطت الفعالية عند الأسبوع الثاني عشر من العقد الى 6000 وحدة / كغم / دقيقة ، ثم استمرت الفعالية بالانخفاض الى أن أصبحت غير متحسسة عند الأسبوع الثاني والعشرون من عقد الثمار.

2- التغيرات في سرعة التنفس : -

يوضح الجدول (9) التغيرات في سرعة التنفس على أساس كمية ثنائي اوكسيد الكاربون المنطلق أثناء نمو ثمار السدر صنفي التفاحي ، ويلاحظ أن معاملات الرش اختلفت معنويا في تأثيرها على سرعة تنفس الثمار . اذ سجلت معاملة المقارنة أعلى سرعة تنفس بلغت (108.83 ملغم ثنائي اوكسيد الكاربون / كغم / ساعة) وبفارق غير معنوي عن المعاملة بكلوريد الكالسيوم 1% ومعنوي عن بقية المعاملات. ويلاحظ من الجدول ان موعد أخذ العينة قد اختلف معنويا اذ كانت سرعة التنفس في الموعد 2014/3/5 قد بلغت (82.12 ملغم ثنائي اوكسيد الكاربون / كغم / ساعة) ثم أخذت بالارتفاع لتصل الى (101.85 ملغم ثنائي اوكسيد الكاربون / كغم / ساعة) في الوعد 2014/3/12 ووصلت في الموعد 2014/3/19 الى112.9. أما التداخل الثنائي فقد كان تأثيره غير معنوي في الصفة المدروسة.

جدول (7) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في فعالية انزيم الانفرتيز(وحدة / كغم /دقيقة) **في ثمار السدر صنف تفاحي**

موعد أخذ العينة	المعاملات					معدل موعد أخذ العينة
	المقارنة	حامض الجبرليك 25ملغم/لتر	حامض الجبرليك 50ملغم/لتر	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%	
2014/1/5 8	1050	980	950	1050	1050	1016
2014/1/19 10	1285	1110	1070	1200	1110	1155
2014/2/3 12	4750	4100	3950	4250	4000	4210
معدل المعاملات	2361.66	2063.33	1990	2166.66	205.33	
أقل فرق معنوي المعدل (P≤ 0.05)						

للمعاملات	لموعد أخذ العينة	للتداخل بين المعاملات وموعد أخذ العينة
191	355	933

جدول (8) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في فعالية انزيم السليليز (وحدة / كغم /دقيقة) **في ثمار السدر صنف تفاحي.**

موعد أخذ العينة	المعاملات					معدل موعد أخذ العينة
	المقارنة	حامض الجبرليك 25ملغم/لتر	حامض الجبرليك 50ملغم/لتر	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%	
2014/1/5 8	9100	8900	8750	9100	9100	8990
2014/1/19 10	9500	9100	9000	9200	9100	9180
2014/2/3 12	7200	6500	6330	6600	6330	6592
معدل المعاملات	8600	8166.66	8026.66	8300	8176.66	
أقل فرق معنوي المعدل (P≥ 0.05)						

للمعاملات	لموعد أخذ العينة	للتداخل بين المعاملات وموعد أخذ العينة
295	1141	2417

جدول (9) : تأثير معاملات الرش بحامض الجبرليك وكلوريد الكالسيوم في سرعة تنفس (ملغم ثنائي اوكسيد الكاربون / كغم / ساعة) ثمار السدر صنف تفاحي

موعد أخذ العينة	المعاملات					معدل موعد أخذ العينة
	المقارنة	حامض الجبرليك 25 ملغم/لتر	حامض الجبرليك 50ملغم/لتر	كلوريد الكالسيوم 1%	كلوريد الكالسيوم 2%	
2014/3/5	92.6	81.13	75.14	86.14	75. 61	82.12
2014/3/12	111.4	101	95.44	106	95.44	101.85
2014/3/19	122.5	115	105	115	107	112.9
معدل المعاملات	108.83	99.04	91.86	102.38	92.68	
أقل فرق معنوي المعدل (P≤ 0.05)						
للمعاملات	لموعد أخذ العينة		للتداخل بين المعاملات وموعد أخذ العينة			
6.33	10.36		غ.م			

المصادر

ابراهيم ، ماجد عبد الحميد (2000). دراسة عن التغيرات الفسيولوجية والكيميائية في ثمار السدر صنف تفاحي خلال نموها وتطورها . مجلة البصرة للعلوم الزراعية 13 (1) : 67 – 78 .

ابو زيد، الشحات نصر 2000 . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . المركز القومي للبحوث . الطبعة الثانية . الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة – جمهورية مصر العربية.

الايزيرجاوي ، رزاق عبد المحسن صكر (1988). التطور الفسيولوجي لثمار السدر صنفي ملاسي وبمباوي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

المياح ، عبد الرضا أكبر علوان وطه ياسين العيداني (1992) . دراسة مظهرية للجنس *Ziziphus* Mill. في العراق . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 5 (1) : 133 – 148 .

المياحي ، منال زباري سبتي (2004). دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج السدر *Ziziphus* Mill. صنفي زيتوني وبمباوي . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق .

العاني ، عبد الاله مخلف . 1985 . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد . مطبعة جامعة الموصل.العراق .

الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل ، العراق .

الربيعي ، إيمان محمد عبد الزهرة (1998) . دراسة تصنيفية لجنس السدر *Ziziphus* Mill. في العراق. رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة البصرة ، العراق .

محمد،سعاد محمد. (2007). دراسات فسيولوجية على ثمار اليوسفي البلدي .اطروحة دكتوراة . كلية الزراعة .جامعة اسيوط .مصر.

محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس. 1990. أساسيات فسيولوجيا النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة –جامعة بغداد. العراق.

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 .

A.O.A.C. (1980) . Association of the Official Analytical Chemists , Methods of Analysis , 13 Ed. Washington D.C., U.S.A.

Baron ,W.M.M.(1979) Organization in plants. 3rd ed .Edward Arnold (Publisher) Ltd.,London ,389p.

Burton, W.G. (1982) .Post-harvest physiology of food crops. Longmann and Scientific , New York .

Bose, T. K. (1985). Fruits of India. Tropical and Sub–Tropical. Naya Prokaash Calcutta six India PP 519.

Bowe, C. (2006). Composition. In: Ber and Other Jujubes. Chapter II, pp: 18 – 28 (Williams, J.T.; Smith, R.W.; Haq, N. and Dunsiger, Z. (eds.). Southampton Center for Underutilized Crops. UK.

Chaney, W.R. (2005). Growth Retardants. Tool for Managing Orban Tress . Purdue University . Extestion. SNR. 252 . W: 1 – 5 .

Christian , G . D . (1980) . Analytical chemistry . 3rd ed. John Wiley and Sons New York , Shrichester , Brisbanoe Toronto , Univ. of Washington , 186 pp .

Cleland, R.E. 1986. The role of hormons in wall lossening and plant growth. Aust. J. Plant Physiol. 13:93-103.

Dobiose, M.K.; Grilles, K.A.; Hamiltor, J.K.; Rebers, D.A. and Smith, F. (1956) . Calorimetric method for determination of sugars and substances. Anal. Chem. , 28 : 350 – 356 .

Goodwin, T.W. and Mercer, E.I. (1983) . Introduction to plant biochemistry. 2nd ed. Pergaman Press, Oxford, 677p.

Cresser, M.S. and Parson , J.W. (1979) . Sulphuric perchloric acid digestion of plant material for the determination of nitrogen, phosphorus , potassium , calcium and magnesium . Anal. Chem. Acta . , 109 : 431-436 .

Dovrnic, V. (1965) . Lucrari Practiced Ampelografic Ed. Didae-tiea Sipedagogiea Bucuresti, Romanina [C.F. Viticulture by/ALSaildi, Part I , 2000 [in Arabic] .

Frankel, C. ;Klein, I. and Dilley, D. R. (1968). Protein synthesis in relation to ripening of pome fruits. Plant physiol. , 1143–1146.

Hussein, F., Moustafa, S.and El-Samaraie, S.1976. Effect of gibberellic acid on yield, ripening and fruit quality of Barhi dates grown in Saudi Arabia. Egyption Jourual of Horticulture . 3 (2) :197-207.

Hussein, M.A., El-Agamg, S.Z., Amen ,K.I.and Galal, S.. 1992. Physiological studies for prolonging harvest date of samany dates under Assiut Governorate condition Effect of GA_3 and fruit thining. Assiut. J. of Agri-Sci. 23 (2): 321-334.

Howrtiz , W. (1975) . Official methods of analysis . Association of Official Analytical Chemists, Washington , D.C. , U.S.A.

Keather . A . W . 2007 . Fruit and Vegetative responses of Valencia orange to gibberellin . J . Plant Growth Regul. 51 (2): 110 – 122 .

Mehouachi , J , F . R . Tadeo : S . Zaragoza : E . Primo – Millo and M. Talon . 1996 . Effect of gibberellic acid and paclobutrazol on growth and carbohydrate accumulation in shoots and roots of citrus rootstock seedlings . J . Hort . Sci ., 71 (5) : 747 -754.

Nartvaranant, P. ; Subhadrabandhu, S. and Tongumpai, P. (2000). Practical aspect in producing off-season mango in Thailand. Acta Hort., 509 : 661 – 668.

Ranganna, S.L. (1977). Manual analysis of fruit and vegetable products. Tata Mc-Graw Hill Publishing Company Limited. NewDelhi., pp : 634 .

Shirokov , E . P . (1968) . Practical Course in Storage and Processing of Fruit and Vegetable . USDA : INSF Publication , Washington , D . C . : 161 .

Schumacher, R.; F. Frankhauser; W. Stadler. 1977. Experiments with calcium chloride, antitranspirants and boric acid to reduce the occurrence of bitter pit, *Hort Abst.* 047-02306.

Singh , S . E . 1990 . Effect of growth regulator on growth and fruiting of Pine Apple orange . J . Amer . Hort . Sci . 112 : 301 – 317 .

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 .

Williams, J.T. (2006) . Introduction, Taxonomy and History. In : Williams, J. other Jujubes . Southampton Centre for Under Utilized Crops., Chap. 9 , pp: 1 – 17 .

Response of jujube trees to the treatment of gebbrllic acid and calcium chloride

1- Effect of spraying gibberellic acid and calcium chloride on yield and some vegetative , physical , chemical , physiological characteristics of jujube fruits Z . *mauritiana* Lam. cv. Tufahi

Dhia Ahmed Taain M. A.Ibrahim Nidal Resan Hariz Shala

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

Abstract

The present study was conducted on jujube trees "*Ziziphus mauritiana* Lam." , cv. Tufahi during the growing season 2013 -2014. The aim of the study will to investigate effects of spraying gibberellic acid at the concentrations of 25 mg/l , 50 mg/l and calcium chloride at the concentrations of 1% , 2% and their combinations on yield and some vegetative , physical , chemical , physiological characteristics of fruits. The results of study showed significant effect of spraying gibberellic acid on all the studied parameters with the treatment of 50 mg/l gibberellic acid

recording the highest significant increase in leaf area , total carbohydrates and the length , diameter , fresh weight , volume of fruits in addition to the water content, sucrose of fruits and the amount of yield. Treatment of 2% calcium chloride gave the highest significant increase in vitamin C concentration, total carbohydrates of leaf and calcium and chloride concentrations in fruit. Control treatment recorded the highest significant increase in dry mater , total soluble solids , total and reducing sugars, respiration rate and invertase and cellulase activities and carotene concentration in fruit skin . The period after full bloom factor had a significant effect on the studied vegetative parameters with the period of 10/2/2014 recording the highest significant increase in leaf area, carbohydrates content. The combination treatment of 50 mg/l gibberellic acid and the period of 10/2/2014 recording the highest significant increase in leaf area. The combination treatment of 2% calcium chloride and the period of 10/2/2014 was superior in carbohydrates content while the combination treatment of untreated fruits and the period of 3/2/2014 gave the highest activity of cellulase.