

تأثير الرش بحامض الجبرلين واليوريا والزنك في نمو وحاصل أشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis*.L المزروعة في محافظة صلاح الدين

خالد عبدالله سهر الحمداني وإبراهيم علي أمين البياتي¹

قسم البستنة- كلية الزراعة -جامعة تكريت

المخلص

أجريت هذه الدراسة في إحدى بساتين الحمضيات الخاصة في محافظة صلاح الدين / قضاء تكريت / ناحية العلم للموسم (2012) على أشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L وذلك لدراسة تأثير رش الجبرلين بتركيز 20 ملغم.لتر⁻¹ واليوريا 0.05 % والزنك (كبريتات الزنك 0.5%) في صفات النمو والحاصل لأشجار البرتقال المحلي، صممت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D)، واشتملت التجربة على ثماني معاملات وثلاثة مكررات ووزعت عشوائياً في ثلاثة قطاعات، وتمت معاملة الأشجار في الصباح الباكر بمعاملات التجربة في 4/10 و 5/10 للموسم 2012 وذلك في مرحلة الإزهار الكامل وبعد أربعة أسابيع منها رشت الأشجار رشة ثالثة باليوريا فقط في 2012/9/30. بينت النتائج إن تأثير رش الجبرلين واليوريا والزنك على الأشجار بصورة مفردة أو مشتركة كان ايجابيا في زيادة النسبة المئوية لعقد الثمار والنسبة المئوية للثمار المتبقية على الأشجار وكان ايجابيا في خفض النسبة المئوية لتساقط الثمار قياسا بمعاملة المقارنة وتميزت المعاملات التي اشتركت فيها كل من الجبرلين واليوريا والزنك بإعطائها أفضل النتائج في هذه الصفات إذ إن النسبة المئوية للعقد ونسبة الثمار المتبقية بلغت فيها (29.08 ، 16.95 ، 4.86) % بالتتابع، وأدت إلى حصول زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والمساحة الورقية للأشجار الكلي قياساً بمعاملة المقارنة، وقد تفوقت المعاملة (GA₃+N+Zn) بإعطائها أعلى المعدلات لهذه الصفات إذ بلغت (58.95) spad unit و (5.27 م².شجرة⁻¹) بالتتابع. وتفوقت الأشجار المعاملة بزيادة حاصلها الكلي وطول ثمارها وقطرها ووزنها وحجمها وسمك قشرتها على معاملة المقارنة التي سجلت أدنى المعدلات ووصلت هذه الزيادة أقصاها في المعاملة (Zn+GA₃+N) إذ بلغت (32.76 كغم.شجرة⁻¹ ، 8.25 سم ، 6.97 سم ، 138.86 غم ، 129.41 سم³) بالتتابع. كما أدت إلى حصول زيادة معنوية في النسبة المئوية للعصير في الثمار والنسبة المئوية للسكريات الكلية فيها قياسا بمعاملة المقارنة وتميزت المعاملات التي اشتركت فيها كل من الجبرلين واليوريا والزنك بإعطائها أفضل النتائج في هذه الصفات إذ إن النسبة المئوية للعصير في الثمار والنسبة المئوية للسكريات بلغت فيها (49.14 ، 9.93) % بالتتابع.

الكلمات المفتاحية :

الحمضيات، الجبرلين، اليوريا والزنك.

للمراسلة :

خالد عبدالله سهر

البريد الإلكتروني:

Khalid_SA30@yahoo.com

رقم الهاتف المحمول :

07713834132

The Effect of Spraying Gibberellin , Urea and Zinc on The Growth and Yield of Orange Trees (*Citrus sinensis* L) Grown in Salah Adin Governorate

Kh.A.S. Al-Hamadani and Ibrahim Ali Ameen AL_bayaty

Horticulture &Landscape Design Dep. – College of Agric. – Tikrit Uni.

ABSTRACT

Key word:

Citrus, Gibberellin, Urea and Zinc.

Correspondence:

Kh. A.S. Al-Hamadani

Email:

Khalid_SA30@yahoo.com

Mobile No.:

07713834132

This study has been made in one of the private Citrus orchards in Salahddin province Tikrit district/ Alam during 2012 Season, this study was made on *Citrus sinensis* L this for study the impact of spraying Gibberellin which its concentration 20 mg liter⁻¹ and the Urea 0.05% and zinc (zinc sulfate 0.5%) regarding the growing properties on the local orange tree, the experiment was designed according to Randomized Complete Block Design (R.C.B.D), the experiment comprised of 8 treatments repeated three times and distributed randomly over three sectors, The trees have been treatment until they went wet till the morning time on 10/4 and 10/5 for the season 2012 at the flowering stage and after four weeks the trees have been

¹ البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

sprayed for the third time by Urea only on the date 30/September /2012. The results showed that the impact of spraying with GA₃ and Urea and Zinc on the trees individually and together was positive to increase the percentage of the cluster of the yields and the rest of the yields and it was positive to reduce the percentage of the falling yield measured with the compared treatment and they gave better results of these properties and the percentage of the juice in the yield and the percentage of the yields reached (4.86 ، 16.95 ، 29.08) % consecutively, and it led to increase the content of the leaves of chlorophyll and the leave area completely measured with the compared treatment. The treatment of (GA₃+N+ Zn) was exceeding by giving the highest averages for these properties if they reach (58.95) spad unit and 5.27m² per a tree convectively. and led to increase and the length of their fields and their diameter and their weight and size and the thickness of peel and the treatment of comparison which has been the lowest records and this increase has reached the top of the treatment (GA₃+N+ Zn) and it reached 32.76kgm per tree⁻¹, 8,25 cm, 6.97cm, 138,86g, 129.41 cm³ consecutively. also it led to increase the percentage of the juice and the whole percentage of the Sugars measured with the compared treatments and the treatments were different namely when GA₃ and Urea and Zinc were involved and they gave better results of these properties and the percentage of the juice in the yield and the percentage of the Sugars reached (9.93 ، 49.14) consecutively.

المقدمة:

تعود الحمضيات إلى العائلة السذبية (Rutaceae) ، وتتميز بوجود الغدد الزيتية في معظم أجزائها والتي تكسبها الرائحة العطرية المميزة ، ثمارها نوع خاص من الثمار العنبية Berry تسمى Hesperidium، وتضم العائلة السذبية العديد من الأجناس، وأهمها اقتصاديا الجنس Citrus وأن البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L. هو أهم أنواع هذا الجنس من الناحية التجارية الذي يحتل المرتبة الأولى بين أنواع الحمضيات ويشكل حوالي 70% من الإنتاج العالمي Murata (1997) ويعتقد أن الموطن الأصلي للحمضيات هو المناطق الدافئة التي تشمل المناطق تحت الاستوائية Subtropical. تعد ثمار الحمضيات ذات قيمة غذائية عالية فهي تحتوي على الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والفيتامينات خاصة فيتامين C إذ تبلغ نسبتها 40-70 ملغم. 100مل⁻¹ Gorinstein وآخرون (2001)، إن من أهم المشاكل التي تؤدي إلى انخفاض إنتاجية البرتقال هو ارتفاع نسبة تساقط الثمار عن الحد الطبيعي نتيجة لعوامل كثيرة فسلجية وبيئية (جمال ومواهب 2009)، إذ إن التساقط قد يحدث بشكل كبير للثمار العاقدة بسبب شدة الرياح وارتفاع درجات الحرارة وانخفاض المستوى الهرموني ويطلق على هذا النوع من التساقط بتساقط حزينان أغا وداود (1991)، ومن بين الحلول التي تجرى لتقليل التساقط وتحسين الصفات الكمية والنوعية لحاصل الحمضيات هي العناية بالأشجار وتسميدها كإضافة اليوريا أو الزنك رشاً على الأشجار فقد وجد أن هذه العناصر تعمل على تحسين النمو الخضري وتقلل من تساقط الثمار وتعمل على زيادة المساحة الورقية وزيادة نسبة الكربوهيدرات الكلية المخزونة فيها وكذلك تزيد الإنتاجية كماً ونوعاً إذ إن لليوريا دوراً مهماً في تحسين نمو أشجار الحمضيات وإنتاجيتها بوصفها مصدراً جيداً للنتروجين، وهو من العناصر الضرورية للحمضيات إذ يشترك مع المغنسيوم في تكوين جزيئة الكلوروفيل وبالتالي تزيد من عملية التركيب الضوئي التي تزود الثمار بكمية أكبر من المواد الغذائية وتحسن صفاتها النعيمي (1999) . كذلك فإن لإستخدام منظمات النمو النباتية دوراً كبيراً في تحسين صفات الحمضيات، إذ وجد إن استخدام منظمات النمو ومنها (الجبرلين) تحسن من صفات النمو الخضري وصفات الثمار النوعية للحمضيات أبو زيد (2000). وإن الجبرلين يقلل من تساقط الثمار ويحفز عمل الاوكسين والسيطرة على مستوياته في النسيج النباتي مما يرفع من نسبته في مبيض الزهرة إلى الحد الذي يمنع سقوط الثمرة المنبسي (1975)، وأجريت هذه الدراسة بغية تحقيق الهدف الذي تصبو إليه من خلال اختبار تأثير رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA₃) واليوريا

(U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو مشتركة في تحسين وزيادة إنتاجية هذه الأشجار كما ونوعاً والتقليل من نسبة تساقط الأزهار والثمار العاقدة وزيادة نسبة عقد الثمار وعددها والحاصل الكلي لثمار البرتقال المحلي تحت ظروف محافظة صلاح الدين. المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة في إحدى بساتين الحمضيات الخاصة في محافظة صلاح الدين / قضاء تكريت / ناحية العلم للموسم (2012)، إذ تم اختيار 48 شجرة من أشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L المزروعة تحت أشجار النخيل والمطعمعة على أصل النارنج ويعمر 12 سنة متجانسة في النمو والحجم قدر الإمكان والمزروعة على أبعاد (5×5) م تروى بطريقة الأحواض وأجريت عمليات الخدمة على البستان وكذلك على جميع الأشجار قيد الدراسة قبل الإزهار، وقسم البستان على وحدات تجريبية Experimental units عددها 24 وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية مكونة من شجرتين من أشجار البرتقال المحلي وتم تحليل تربة البستان للتعرف على الصفات الفيزيائية والكيميائية للتربة (جدول 1)، وصممت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) Randomized Complete Block Design، وتضمنت تأثير كل من الجبرلين (GA₃) واليوريا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو مشتركة على صفات النمو الخضري والثمري والحاصل للبرتقال المحلي إذ تمت معاملة الأشجار في الصباح الباكر حتى البلال التام بمعاملات التجربة في 4/10 و 5/10 للموسم 2012 وذلك في مرحلة الإزهار الكامل، وبعد أربعة أسابيع منها رشت الأشجار رشة ثالثة باليوريا فقط في 2012/9/30، واشتملت التجربة على ثماني معاملات وبثلاثة مكررات ووزعت عشوائياً في ثلاثة قطاعات .

جدول رقم (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البستان

التحليل	النتيجة
EC التربة	0.82 ديسي.سم.م ⁻¹
PH التربة	7.82
المادة العضوية	0.50
محتوى عنصر N	1.37 ملغم.كغم ⁻¹
محتوى عنصر P	9.9 ملغم.كغم ⁻¹
محتوى عنصر K	40 ملغم.كغم ⁻¹
محتوى عنصر Zn	3.2 ملغم.كغم ⁻¹
محتوى عنصر Fe	4.1 ملغم.كغم ⁻¹
النسبة المئوية للرمل	15 %
النسبة المئوية للغرين	50 %
النسبة المئوية للطين	34 %
النسجة	Silty Clay Loam

* أجريت تحليلات التربة في مختبرات مديرية زراعة كركوك

الصفات المدروسة:

النسبة المئوية لعقد الثمار: اختيرت أربعة فروع رئيسة موزعة على محيط الشجرة وبتجاهات مختلفة تم وضع عليها أشرطة بألوان مختلفة كعلامة لكل فرع وسجل عدد الأزهار لكل فرع وسجل عدد الثمار العاقدة لكل فرع بعد أربعة أسابيع من الإزهار الكامل وطبقت المعادلة الآتية لحساب النسبة المئوية للعقد

$$\text{النسبة المئوية للعقد} = \frac{\text{عدد الثمار العاقدة}}{100 \times \text{عدد الأزهار الكلي}}$$

الثمار المتبقية على الأشجار (%): تم حساب عدد الثمار المتبقية على الأفرع المختارة نفسها بعد (8,10,12,14,16) أسبوعاً من الإزهار الكامل وطبقت المعادلة الآتية لاستخراج النسبة المئوية للثمار المتبقية على الأشجار
عدد الثمار المتبقية

$$\frac{\text{النسبة المئوية للثمار المتبقية}}{\text{عدد الأزهار الكلي}} = 100 \times$$

متوسط مساحة الورقة (سم²): أتبعنا طريقة الوزن الرطب باستخدام طريقة ثاقب الفلين corck borer على أساس الوزن الرطب. فجمعت 25 ورقة (الورقة الرابعة والخامسة) لدورة النمو الربيعي من محيط الشجرة ومن الاتجاهات كافة في شهر كانون الثاني ووزنت ثم نضدت فوق بعضها ثم ثقبت بوساطة الثاقب وتم وزن الأقراص وقدرت مساحة الورقة حسب المعادلة الآتية (مرسي وآخرون ، 1968).

$$\frac{\text{مساحة الاقراص} \times \text{وزن العينة}}{\text{وزن الاقراص}} = \text{مساحة الورقة (سم}^2\text{)}$$

محتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي (spad unit): تم قياس الكلوروفيل النسبي في الأوراق بوساطة جهاز الـ spad نوع الجهاز Chlorophyll meter spad – plus 502 المصنع في شركة Minolta العالمية. أخذت قراءة واحدة لكل ورقة وثلاث ورقات لكل فرع ، وأخذت ثمانية قراءات لأفرع مختلفة لمحيط الشجرة ولكل الوحدات التجريبية ، واستخرج معدل القراءات قبل كل رشة وفي نهاية الموسم (Karhu وآخرون ، 2006)

معدل وزن الثمرة (غم): وتؤخذ باستخدام ميزان حساس ثم استخرج معدل وزن الثمرة بقسمة وزن الثمار الكلي على عددها. معدل حجم الثمرة (سم³ ثمرة⁻¹): أجري هذا القياس على الثمار نفسها التي استخدمت لقياس وزن الثمرة ، وتم ذلك باستخدام الاسطوانة المدرجة وحساب كمية الماء المزاح الناتج من وضع الثمار داخل الاسطوانة ، وطبقت المعادلة الآتية لقياس متوسط حجم الثمرة :

$$\frac{\text{حجم الماء المزاح}}{\text{عدد ثمار العينة}} = \text{متوسط حجم الثمرة}$$

متوسط سمك القشرة (مم): استخدمت القدمة (vernier) لقياس سمك القشرة.
الحاصل الكلي :

النسبة المئوية للعصير: وفيه تؤخذ أربع ثمار عشوائياً من كل معاملة، توزن ومن ثم تعصر بعصارة يدوية ، ويجمع العصير في دورق معلوم الوزن وتزال عنه البذور، وبعد إيجاد وزن العصير تطبق المعادلة الآتية
وزن العصير

$$\frac{\text{النسبة المئوية للعصير}}{\text{وزن الثمار}} = 100 \times$$

السكريات الكلية الذاتية (%): تم تقدير السكريات الكلية حسب طريقة (Joslyn , 1970) .

النسبة المئوية للحموضة الكلية للثمار: تم حسابها بتسحيح (2 مل) من عصير الثمار لكل مكرر مع هيدروكسيد الصوديوم NaOH عيارية (0.1) باستخدام دليل الفينونفتالين على أساس أن حامض الستريك هو السائد في الثمار (Ranganna, 1977). وطبقت على وفق المعادلة الآتية:

$$\% \text{Total Acidity} = \frac{\text{Eq. N. T. } 100}{\text{V. } 1000}$$

T: حجم القاعدة المستعمل في التسحيح (سم³)
N: عيارية القاعدة المستخدمة في التسحيح (0.1)
Eq: الوزن المكافئ لحامض الستريك الذي يساوي 64
V: حجم العصير

محتوى الثمرة من فيتامين C (Ascorbic acid) ملغم.مل⁻¹: تم حسابها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة 2-6-Dichloro phenol indophenols كما ورد في (Ranganna, 1977). وبحسب المعادلة الآتية:

$$\text{Mg Vit. C./100ml juice} = \frac{\text{T} \times \text{F} \times 100}{\text{V}}$$

إذ إن: T = حجم الصبغة المسححة (سم³) لحد نهاية التفاعل وظهور اللون الوردي
F = قوة الصبغة: وهي مقدار فيتامين C (ملغم) التي تكافئ مل واحد من الصبغة.
V = حجم العصير المستعمل بالتسحيح (سم³).

النتائج والمناقشة:

النسبة المئوية لعقد الثمار (%): أظهرت النتائج في الجدول (3) تأثير رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA₃) واليوربا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو مشتركة في النسبة المئوية لعقد الثمار بعد 4 أسابيع من الأزهار الكامل بأنها أعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية لعقد الثمار قياساً بمعاملة المقارنة التي بلغت فيها أقل نسبة للعقد قدرت بـ (21.61 %)، وإن المعاملات المنفردة وجدت بينها فروق معنوية وأن معاملة الجبرلين (GA₃) أعطت أعلى نسبة عقد بين المعاملات المنفردة قدرت بـ (27.83 %) وبذلك تفوقت على بقية المعاملات المنفردة في زيادة نسبة العقد، وقد لوحظ أن نسبة عقد الثمار بدأت بالازدياد بزيادة الاشتراك بين المعاملات إذ لوحظ إن معاملة التداخل الثلاثي أي مابين الجبرلين (GA₃) واليوربا (U) والزنك (Zn) أعطت أعلى نسبة لعقد الثمار التي بلغت (29.08 %) وبهذا تكون قد تفوقت معنوياً على بقية المعاملات المنفردة والثنائية. إن سبب زيادة نسبة العقد في الأشجار المعاملة بالجبرلين (GA₃) يعود إلى أن الجبرلين يشجع بقاء الأزهار وعدم تساقطها وذلك بتحفيز إنتاج الأوكسينات وبالتالي يقلل من نسبة التساقط وتزداد نسبة العقد (Wilks, 1984)، وسبب زيادة نسبة العقد في الأشجار المعاملة باليوربا (U) يعود إلى الدور المهم للنتروجين في تحسين عقد ثمار الحمضيات لذا يعد مهماً جداً في تغذية أشجار الفاكهة فضلاً عن دخوله في تركيب الكلوروفيل فتوافره يزيد من كمية البناء الضوئي وتكوين الكربوهيدرات التي تسهم في العقد (Saleem و آخرون، 2005). أما سبب زيادة نسبة العقد في الأشجار المعاملة بالزنك (Zn) وربما يعود إلى أن نقصه يؤدي إلى إضعاف قدرة الأشجار على تكوين البراعم الثمرية وكذلك الثمار، ويؤثر في عملية تكوين البروتين وفي تكوين حبوب اللقاح (ابو ضاحي واليونس، 1988). وتتماشى هذه النتائج مع ما توصل إليه Lima و Davies، 1984 إذ وجدا أن رش أشجار البرتقال بالجبرلين (GA₃) أدى إلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للعقد.

النسبة المئوية للثمار المتبقية (%): يظهر من الجدول (3) أن المعاملات المنفردة والثنائية والثلاثية جميعها اختلفت معنوياً في زيادة نسبة الثمار المتبقية قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة من الثمار المتبقية والتي بلغت (10.71 %) وأن الزيادة في نسبة الثمار المتبقية ازدادت بزيادة الاشتراك بين معاملات الدراسة إذ إن أعلى نسبة للثمار المتبقية ظهرت عند اشتراك معاملات الدراسة جميعها الجبرلين (GA₃) واليوربا (U) والزنك (Zn) مع بعضها وقد بلغت (16.95 %) وبذلك تكون قد تفوقت على

معاملات الدراسة المنفردة والثنائية جميعها، وفي ما يخص معاملات التداخل الثنائي بين معاملات الدراسة فقد أظهرت فروقاً معنوية فيما بينها وتفوقت معاملة الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) معنويًا على بقية معاملات التداخل الثنائي فنسبة الثمار المتبقية بلغت (15.27%)، ثم تلتها ويفارق معنوي المعاملة بالجبرلين والزنك إذ أعطت نسبة ثمار متبقية بلغت (15.06%). وأن معاملة الجبرلين (GA_3) بصورة منفردة تفوقت معنوية على بقية المعاملات المنفردة إذ أن نسبة الثمار المتبقية بلغت (14.96%) ثم تلتها ويفارق معنوي المعاملة باليوربا الذي أعطى نسبة ثمار متبقية بلغت (13.97%). إن سبب زيادة نسبة الثمار المتبقية ربما يعزى إلى أن معاملات الدراسة قللت من النسبة المئوية لتساقط الثمار العاقدة بزيادة نسبة العقد نتيجة للأوكسينات المنتجة بفعل الجبرلين مما قلل من نسبة التساقط وكذلك الزنك فله علاقة بزيادة الأوكسينات والتي تقلل من التساقط من خلال منع تحلل بكتات الكالسيوم، إذ إن الجبرلين يعمل على زيادة مستوى الأوكسينات الفعالة وذلك بتقليل الأوكسينات غير الحرة أو المرتبطة أو منع أكسدة الأوكسينات بفعل أنزيم IAA oxidase أو Peroxidase (أبو زيد، 2000)، وللنتروجين دور مهم في العديد من الوظائف داخل النبات فهو يساعد في بقاء الثمار إذ يوجد في الأحماض الأمينية والبروتينات فمعظم المركبات النتروجينية الفعالة توجد في البروتوبلازم ونواة الخلية النباتية ومنها الأنزيمات الضرورية لبقاء الثمار على الأشجار (Mongi وThomas، 2003). تتماشى مع نتائج (الطائي، 1992، Abo-Shelbaya وAhmed، 1988، والساعي، 2012) عند رشهم النتروجين على أشجار البرتقال قبل الإزهار، وتتفق أيضاً مع (Rodriguez، 2005) عند رشه الزنك على أشجار الحمضيات.

جدول (3) تأثير الرش بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) والتداخل بين المعاملات في النسبة المئوية لعقد الثمار والنسبة المئوية للثمار المتبقية في البرتقال المحلي

المعاملات	النسبة المئوية لعقد الثمار	النسبة المئوية للثمار المتبقية
المقارنة	21.61	10.71
GA	27.83	14.96
U	24.56	13.97
Zn	24.91	12.88
GA + U	29.06	15.27
GA + Zn	28.21	15.06
U + Zn	26.25	14.06
GA+ U+ Zn	29.08	16.95
LSD	0.33	0.03

محتوى الأوراق من الكلوروفيل النسبي (SPAD UNIT): يتبين من نتائج الجدول (4) تأثير رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل وحدثت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل نسبة من الكلوروفيل في الأوراق إذ بلغت (50.25 وحدة spad) وأن اشترك المعاملات الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) مع بعضها أعطى أعلى نسبة من الكلوروفيل في الأوراق والتي قد بلغت (58.98 وحدة spad) ولم تلاحظ فروقاً معنوية بين المعاملات المنفردة وأحياناً بينها وبين المعاملات الثنائية في حين أن معاملة الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) تفوقت معنويًا على بقية المعاملات الثنائية والمنفردة بلغت نسبة الكلوروفيل فيها (57.04 وحدة spad). إن سبب زيادة الكلوروفيل بفعل الجبرلين قد يرجع إلى أن هذا المنظم يمنع تحطم هذه الصبغة عن طريق إيقاف نشاط أنزيم الكلوروفيليز ويجمع المواد الغذائية في الأوراق (أبو زيد، 2000). وأن النتروجين يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل لذا يزيد من نسبته في الأوراق (محمد واليونس، 1991). ويدخل أيضاً في تركيب حلقات البوروتونات التي تدخل في تركيب الكلوروفيل (Zeiger و Taiz، 2006). وهذه النتائج تطابق مع ما توصل إليه (المربع، 2008

وعبيد، 2011) عند رش أشجار الحمضيات بالجبرلين (GA_3) إذ لاحظا ارتفاع نسبة الكلوروفيل بشكل واسع في الأوراق عند معاملة الأشجار بالجبرلين.

المساحة الورقية (م² . شجرة⁻¹): بينت النتائج في الجدول (4) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية أدت إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية قياساً بمعاملة المقارنة حيث بلغت المساحة الورقية فيها أقل نسبة (4.31 م² . شجرة⁻¹) في حين أن أعلى نسبة للمساحة الورقية كانت عند اشتراك معاملات الدراسة معاً بصورة مشتركة وقد بلغت (5.27 م² . شجرة⁻¹)، وفي المعاملات المنفردة تفوقت معاملة الجبرلين على بقية المعاملات المنفردة إذ بلغت المساحة الورقية (5.13 م² . شجرة⁻¹) ولم يلاحظ وجود فروق معنوية فيما بين المعاملات الثنائية وحتى مع المعاملات المنفردة عدا تفوقها على المعاملة بالزنك (Zn) وكذلك لم تظهر هناك فروق معنوية بين المعاملات الثلاثية المشتركة وبين المعاملات الثنائية. إن سبب زيادة المساحة الورقية في الأشجار المعاملة بالجبرلين قد يرجع إلى دور الجبرلين في زيادة مستوى الأوكسينات التي تؤدي إلى استطالة الخلايا وتحفيز انقسامها (أبو زيد، 2000)، وسبب زيادة المساحة الورقية في الأشجار المعاملة باليوريا ربما يعود إلى دور النتروجين في تكوين أوراق كبيرة الحجم غنية بالكلوروفيل (الدوري وعادل، 2000). أما سبب زيادة المساحة الورقية في الأشجار المعاملة بالزنك فقد يرجع إلى دور الزنك الفعال في تخليق هرمون أندول حامض ألكليك من خلال دوره في بناء التربتوفان بتأثيره في أنزيم Tryptophan Synthetase والذي يعمل على تحسين صفات النمو الخضري وزيادة أعداد الخلايا وأحجامها (Taiz و Zeiger، 2006). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (المرعب، 2008 و عبيد، 2011) عند رشه أشجار الحمضيات بالجبرلين حيث وجد أن رش أشجار الحمضيات بالجبرلين يزيد من المساحة الورقية لها، وتتماشى أيضاً مع (Stewart وآخرون، 1981 و Albrigo، 2002) حيث أكد حصول زيادة معنوية في نسبة المساحة الورقية للأشجار عند رش أشجار الحمضيات باليوريا.

جدول (4) تأثير الرش بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) والتداخل بين المعاملات في محتوى الأوراق من الكلوروفيل والمساحة الورقية في البرتقال المحلي.

المساحة الورقية (سم ²)	محتوى الكلوروفيل (SPAD)	الصفات المعاملات
4.31	50.25	المقارنة
5.13	54.95	GA
4.90	55.88	U
4.84	53.98	Zn
5.22	57.04	GA + U
5.18	54.67	GA + Zn
5.04	55.33	U + Zn
5.27	58.98	GA+ U+ Zn
0.35	1.17	LSD

وزن الثمرة (غم): أظهرت النتائج في الجدول (5) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية أدى إلى زيادة معنوية في وزن الثمرة قياساً بمعاملة المقارنة والتي أعطت وزن ثمرة بلغ (131.86 غم) في حين إن أعلى معدل لوزن الثمرة كان عند إضافة معاملات الجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) مع بعضها بصورة مشتركة وقد وصل معدل وزن الثمرة في هذه المعاملة إلى (138.86 غم) وبهذا تكون قد تفوقت معنوياً على بقية معاملات الدراسة المنفردة والثنائية، وفيما يخص المعاملات المنفردة فقد أعطت المعاملة بالجبرلين (GA_3) معدل وزن ثمرة بلغ (134.31 غم) حيث تفوقت معنوياً على بقية المعاملات المنفردة، ثم تلتها وبفارق معنوي المعاملة باليوريا إذ أعطت معدل وزن ثمرة بلغ (133.24 غم). أما فيما يخص المعاملات الثنائية فهي بدورها تفوقت معنوياً على المعاملات المنفردة واختلفت فيما بينها معنوياً فقد

تفوقت معاملة الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) على بقية المعاملات الثنائية إذ بلغ معدل وزن الثمرة في هذه المعاملة (136.86 غم)، ثم تلتها المعاملة بالجبرلين والزنك إذ أعطت معدل وزن ثمرة بلغ (136.81 غم). بينما أعطت المعاملة باليوربا (U) مع الزنك (Zn) أقل معدل لوزن الثمرة بالنسبة للتداخلات الثنائية بلغ (134.86 غم). إن سبب الزيادة في وزن الثمرة التي حصلت بواسطة هذه المعاملات قد يعود إلى تأثير الجبرلين في زيادة المساحة الورقية وبالتالي إلى زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي والعمليات الأنزيمية الأخرى (محمد، 1977) والتي أدت إلى الزيادة في المواد المصنعة بالأوراق وانتقالها إلى الثمار وبالتالي زيادة نموها وتحسين صفاتها الكمية (القوامي وآخرون، 2002). وتطابقت هذه النتائج مع ما توصل إليه Keather، 2007 عند رشه أشجار البرتقال بالجبرلين (GA_3) إذ وجد زيادة في وزن ثمار الأشجار المعاملة بالجبرلين. وتتماشى مع ما ذكره الطائي، 1992، Akil وآخرون، 1995 و Kannan وآخرون، 1999 والساعي، 2012 عند رشهم اليوربا على أشجار الحمضيات حيث أكدوا إن وزن ثمار الحمضيات زاد برش الأشجار باليوربا.

حجم الثمرة (سم³): بينت النتائج في الجدول (5) أن هناك زيادة معنوية في حجم الثمرة عند رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل حجم للثمرة بلغ (122.21 سم³)، ووجد في المعاملات المنفردة أن معاملة الجبرلين (GA_3) أعطت أعلى معدل لحجم الثمرة بلغ (125.97 سم³) وبذلك تكون قد تفوقت معنويًا على بقية المعاملات المنفردة اليوربا (U) والزنك (Zn) وأحيانًا على المعاملات الثنائية كتفوقها على المعاملة الثنائية يوربا (U) مع الزنك (Zn)، والذين أعطيا معدل حجم ثمرة بلغ (125.33 ، 124.74 سم³) بالتتابع. وفيما يخص التداخلات الثنائية فلم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملة جبرلين (GA_3) مع اليوربا (U) والمعاملة جبرلين (GA_3) مع الزنك (Zn) إذ أعطى معدل حجم ثمرة بلغ (127.21 ، 127.13 سم³) بالتتابع، ولكن تفوقت هاتين المعاملتين على المعاملة باليوربا (U) مع الزنك (Zn) التي أعطت أقل معدل لحجم الثمرة بين المعاملات الثنائية حيث بلغ (125.21 سم³)، أما فيما يخص التداخل الثلاثي فقد تفوقت معنويًا على سائر المعاملات المنفردة ومعاملات التداخل الثنائي إذ أعطى أعلى معدل لحجم الثمرة وصل إلى (129.41 سم³). إن سبب الزيادة في حجم الثمرة في الأشجار المعاملة بالجبرلين ربما يعود إلى أن هذا المنظم يحث على انقسام الخلايا ويزيد من حجمها (Davies 1994 والباز ، 2008) . أما زيادة حجم الثمرة نتيجة لرشها باليوربا فقد يعود لاحتوائها على عنصر النتروجين الذي يؤدي دوراً مهماً في زيادة النمو الخضري من خلال زيادة عملية البناء الضوئي ، مما ساعد على سحب كميات من الماء والمغذيات فإزداد حجم الثمرة كونها مركز جذب (Sinks) لنواتج التمثيل الضوئي (Byer وآخرون ، 1990)، وأن الزنك يعمل على زيادة المساحة الورقية وبالتالي زيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي والعمليات الأنزيمية الأخرى التي تزيد من حجم الثمرة (Zeiger و Taiz، 2006). وتتشابه هذه النتائج مع ما توصل إليه Keather، 2007 عند رشه أشجار الحمضيات بالجبرلين إذ أكد حصول زيادة معنوية في حجم الثمار، وتتفق أيضاً مع توصل إليه كل من (الطائي ، 1992 ، و Kannan وآخرون، 1999 والساعي، 2011) حيث وجدوا حصول زيادة معنوية في حجم ثمار الحمضيات عند رش الأشجار باليوربا، وكذلك تتشابه مع نتائج Rodriguez وآخرون، 2005 و Omiama و EL- Metwally، 2007) عند رشهم أشجار الحمضيات بالزنك والحصول على ثمار كبيرة الحجم .

سمك القشرة (ملم) : يلاحظ من نتائج الجدول (5) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية قد أثر معنوياً في زيادة سمك القشرة لثمار الأشجار قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدلاً بلغ (3.25 ملم) ويلاحظ انه في المعاملات المنفردة تفوقت المعاملة بالجبرلين (GA_3) على بقية المعاملات المنفردة إذ أعطت أعلى معدلاً لسمك القشرة بلغ (3.70 ملم) ثم تلتها ويفارق معنويًا المعاملة باليوربا (U) والمعاملة بالزنك (Zn) واللذان أعطيا معدل سمك قشرة بلغ (3.63 ، 3.65) سم بالتتابع، وظهرت هنالك فروق معنوية بين معاملات التداخل الثنائي إذ تفوقت المعاملة بالجبرلين (GA_3) مع الزنك (Zn) معنوياً على بقية معاملات التداخل الثنائي في زيادة سمك القشرة إذ بلغ معدل سمك القشرة (3.96 ملم) وتلتها معاملة الجبرلين (GA_3) مع اليوربا (U) إذ أعطت معدل سمك قشرة بلغ (3.93 ملم) وبدورها تفوقت

معاملات التداخل الثنائي معنويا على معاملات الدراسة المنفردة ، وأن أعلى معدل لسلك القشرة حصل عند اشتراك الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) مع بعضها حيث وصل معدل سمك القشرة في هذه المعاملة إلى (4.34 ملم) وبهذا تكون قد تفوقت معنويا على المعاملات الباقية المنفردة و الثنائية جميعها .وتطابقت النتائج مع ما توصل إليه كل من (Abo-Shelbaya و Ahmed، 1988، و Kannan وآخرون، 1999، و Omiaima و EL- Metwally، 2007) الذين وجدوا بأن رش النتروجين أو الزنك أدى إلى زيادة سمك قشرة ثمار الحمضيات .

الحاصل الكلي (كغم. شجرة⁻¹): أظهرت النتائج في الجدول (5) أن هناك زيادة معنوية في الحاصل الكلي لأشجار البرتقال المحلي المعاملة بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية قياساً بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل معدل حاصل كلي بلغ (19.28 كغم. شجرة⁻¹) وازدادت كمية الحاصل الكلية مع تداخل المعاملات إلى أن وصلت إلى أعلى معدل للحاصل الكلي عند اشتراك معاملات الدراسة بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) مع بعضها إذ بلغت كمية الحاصل في هذه المعاملة (32.76 كغم. شجرة⁻¹) وهي بدورها تكون قد تفوقت على سائر المعاملات الباقية المنفردة والثنائية. إن سبب الزيادة في كمية الحاصل في أشجار البرتقال المحلي قد يعود لدور الجبرلين في استطالة الخلايا، وإن إضافة اليوربا بوصفها مصدراً للنتروجين يمتص منها 40 % بعد ساعة من رشها، إذ يؤدي النتروجين دورا مهما في زيادة نمو النبات وبالنتيجة زيادة الحاصل وفي كثير من الدراسات والبحوث وجدت علاقة ايجابية بين الأسمدة النتروجينية وزيادة كمية الحاصل (النعيمي، 1999) قد يعود السبب في زيادة حاصل في الأشجار المعاملة إلى أن هذه المعاملات أدت إلى تقليل نسبة التساقط وزيادة وزن الثمار وحجمها وطولها وقطرها والمساحة الورقية للأشجار فضلا عن أن رش هذه المواد على الأشجار يشجع على عملية البناء الضوئي ويزيد منها، وذلك من خلال زيادة المساحة الورقية. وهذه النتائج تتشابه مع ما توصل إليه Keather، 2007 الذي وجد حصول زيادة معنوية في الحاصل الكلي لأشجار الحمضيات المعاملة بالجبرلين على أشجار الحمضيات وكذلك تتوافق مع (الطائي ، 1994، Akil وآخرون، 1995) الذين قاموا برش أشجار الحمضيات باليوربا ولاحظوا حصول زيادة معنوية في الحاصل الكلي للأشجار، وتشابهت مع نتائج (Rodriguez وآخرون، 2005، و Omiaima و EL- Metwally، 2007) في زيادة الحاصل الكلي للأشجار المعاملة بالزنك.

جدول (5) تأثير الرش بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) والتداخل بين المعاملات في وزن وحجم الثمرة وسمك قشرتها والحاصل الكلي لأشجار البرتقال المحلي.

المعاملات	الصفات	وزن الثمرة (غم)	حجم الثمرة (سم ³)	سمك القشرة (ملم)	الحاصل الكلي كغم. شجرة ⁻¹
المقارنة		131.86	122.21	3.25	19.28
GA		134.31	125.97	3.70	23.86
U		133.24	125.33	3.63	21.53
Zn		133.95	124.74	3.65	21.74
GA + U		136.86	127.21	3.93	26.98
GA + Zn		136.81	127.13	3.96	26.19
U + Zn		134.86	125.21	3.85	24.11
GA+ U+ Zn		138.86	129.41	4.34	32.76
LSD		0.034	0.32	0.02	0.029

النسبة المئوية للعصير: يلاحظ من نتائج الجدول (6) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) حققت زيادة معنوية في النسبة المئوية للعصير في الثمار قياساً بمعاملة المقارنة إذ أعطت هذه المعاملة أقل نسبة للعصير في الثمار بلغت (47.25%) وكانت هنالك فروق معنوية بين المعاملات المنفردة فقد أعطت المعاملة بالجبرلين (GA_3) أعلى نسبة من العصير بلغت (48.30%) فهي بهذا تكون قد تفوقت معنوياً على المعاملات المنفردة الأخرى إذ تختلف هذه المعاملة معنوياً عن المعاملة باليوربا (U) التي أعطت نسبة عصير بلغت (47.94%) ثم تلتها المعاملة بالزنك (Zn) وبلغت نسبة العصير في هذه المعاملة (47.78%)، وفيما يخص معاملات التداخل الثنائي فيلاحظ أن المعاملة بالجبرلين (GA_3) مع اليوربا (U) تفوقت معنوياً على بقية المعاملات الثنائية وأعطت أعلى نسبة للعصير في الثمار بين المعاملات الثنائية بلغت (48.55%) ثم تلتها وبفارق معنوي المعاملة بالجبرلين (GA_3) مع الزنك وبلغت نسبة العصير فيها (48.41%) بينما أعطت معاملة الزنك (Zn) مع اليوربا (U) أقل نسبة للعصير بين معاملات التداخل الثنائي بلغت (48.03%) وأن معاملات التداخل الثنائي جميعها قد تفوقت معنوياً على المعاملات المنفردة، أما فيما يخص معاملة التداخل الثلاثي الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) فقد تفوقت معنوياً على جميع المعاملات المنفردة ومعاملات التداخل الثنائي إذ أعطت أعلى نسبة للعصير بلغت (49.14%)، إن سبب ارتفاع نسبة العصير في ثمار الأشجار المعاملة مقارنة بغير المعاملة يعود إلى أن هذه المواد المستعملة في الرش (الجبرلين والمغذيات) تعمل على زيادة المساحة الورقية وزيادة فعالية البناء الضوئي في الأوراق وصنع الغذاء وانتقاله إلى الثمار. (Koch، 1984، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه عباس، 1980، EL-Kassas، وآخرون، 1987، الطائي، 1992، و Omiaima و EL- Metwally، 2007.

النسبة المئوية للسكريات الكلية: بينت النتائج في الجدول (6) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) حققت زيادة معنوية في النسبة المئوية للسكريات الكلية في الثمار قياساً بمعاملة المقارنة إذ بلغت النسبة المئوية للسكريات (7.18%)، وأن أعلى نسبة للسكريات الكلية حصلت في معاملات التداخل الثلاثي الجبرلين (GA_3) واليوربا (U) والزنك (Zn) بلغت (9.93%) فهي تفوقت معنوياً على جميع المعاملات المنفردة ومعاملات التداخل الثنائي. وبالنسبة للمعاملات المنفردة فكانت هنالك فروق معنوية بينها إذ أعطت المعاملة بالجبرلين (GA_3) أعلى نسبة المئوية للسكريات بلغت (8.85%) فهي بهذا تكون قد تفوقت معنوياً على المعاملات المنفردة الأخرى وتلتها وبفارق معنوي المعاملة باليوربا (U) وبلغت النسبة المئوية للسكريات فيها (8.13%) ثم تلتها المعاملة بالزنك (Zn) وبلغت نسبة العصير فيها (7.93%)، وبالنسبة لمعاملات التداخل الثنائي فإنه فيلاحظ أن المعاملة بالجبرلين (GA_3) مع اليوربا (U) قد تفوقت معنوياً على بقية المعاملات الثنائية إذ بلغت النسبة المئوية للسكريات (8.97%) ثم تلتها وبفارق معنوي المعاملة بالجبرلين (GA_3) مع الزنك حيث بلغت النسبة المئوية للسكريات فيها (8.87%) في حين إن المعاملة بالزنك (Zn) مع اليوربا (U) أعطت أقل نسبة مئوية للسكريات بلغت (8.16%) وإن معاملات التداخل الثنائي قد تفوقت معنوياً على المعاملات المنفردة. إن سبب زيادة نسبة السكريات في ثمار الأشجار المعاملة قد يعود إلى دور الجبرلين في المساهمة في العمليات الأيضية وبناء الأنزيمات الضرورية لعملية البناء الضوئي مما يزيد تراكم السكريات داخل الثمرة، وإن الزيادة الملحوظة في صفات النمو الخضري كزيادة الكلوروفيل والمساحة الورقية ونسبة المواد الصلبة الذائبة التي يسببها كل من اليوربا والزنك قد يزيد من نسبة السكريات الكلية الذائبة في الثمار. وتتطابق مع ما توصل إليه (الطه وآخرون، 2011) عند حصولهم على زيادة معنوية في نسبة السكريات الكلية في ثمار العنب عند رشهم أشجارها باليوربا، وتتفق أيضاً مع ما توصل إليه الجبوري، 2006 و EL- Kassas، وآخرون، 1987 عند رش أشجار الحمضيات بالزنك وحصول زيادة في نسبة السكريات في عصير ثمارها.

نسبة الحموضة الكلية:

يتبين من نتائج الجدول (6) أن رش أشجار البرتقال المحلي بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) بصورة منفردة أو ثنائية أو ثلاثية كان له تأثير إيجابي في خفض نسبة الحموضة في ثمار البرتقال المحلي إذ إن أعلى نسبة للحموضة كانت في معاملة المقارنة وبلغت (0.99 %) وانخفضت هذه النسبة بعد رش الأشجار، حتى وصلت إلى أقل نسبة لها عند اشتراك المعاملات الجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) مع بعضها إذ بلغت نسبة الحموضة الكلية عند هذه المعاملة (0.88 %) وبهذا تكون قد اختلفت معنويًا عن المعاملات المنفردة وعن معاملات التداخل الثنائي، أما فيما يخص المعاملات المنفردة أو الثنائية فلم يوجد هناك أية فروق معنوية فيما بينها. إن سبب انخفاض نسبة الحموضة الكلية عند رشها بمعاملات الدراسة قد يكون نتيجة للعلاقة العكسية ما بين كمية السكريات ونسبة الحموضة وقد تحدث هذه بسبب ارتفاع نسبة السكريات في الثمار عند معاملتها بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) إذ إنها تزيد من نسبة السكريات وبالتالي تقلل من نسبة الحموضة الكلية، وأن زيادة حجم الثمار لها دور كبير في خفض نسبة الحموضة في الثمار حيث أنه يسبب حصول عملية التخفيف والتي تؤدي إلى خفض تركيز الأحماض العضوية الأساسية مسببًا بذلك خفض الحموضة في الثمار، وأن الزيادة الحاصلة في صفات النمو الخضري نتيجة هذه المعاملات وزيادة فعالية عملية التمثيل الضوئي والتي تؤدي إلى إنتاج سكريات مختلفة مؤدية بذلك إلى خفض نسبة الحموضة الكلية في الثمار (حمه صالح، 1983).

جدول (6) تأثير الرش بالجبرلين (GA_3) واليوريا (U) والزنك (Zn) والتداخل بينهم في النسبة المئوية للعصير والنسبة المئوية للسكريات الكلية والنسبة المئوية للحموضة الكلية ومحتوى الثمار من فيتامين C.

المعاملات	النسبة المئوية للعصير	النسبة المئوية للسكريات الكلية	النسبة المئوية للحموضة الكلية	فيتامين C ملغم. 100مل عصير ¹⁻
المقارنة	47.25	7.18	0.99	50.55
GA	48.30	8.85	0.94	45.62
U	47.94	8.13	0.94	44.85
Zn	47.78	7.93	0.93	53.77
GA + U	48.55	8.97	0.92	44.69
GA + Zn	48.41	8.87	0.92	45.40
U + Zn	48.03	8.16	0.94	45.96
GA+ U+ Zn	49.14	9.93	0.88	46.49
LSD	0.13	0.03	0.03	0.29

محتوى الثمار من فيتامين C (ملغم. 100مل عصير¹⁻): يتبين من الجدول (6) أن معاملة أشجار البرتقال المحلي بالزنك (Zn) فقط كانت لها تأثير معنوي في زيادة نسبة فيتامين C في الثمار إذ بلغت (53.77 ملغم. 100مل عصير¹⁻) قياساً بمعاملة المقارنة حيث بلغت نسبة فيتامين C فيها (50.55 ملغم. 100مل عصير¹⁻) فهي بهذا تكون قد تفوقت على بقية معاملات الدراسة المنفردة والثنائية والثلاثية التي أدت إلى خفض نسبة فيتامين C من الثمار ويفارق معنويًا بين المعاملات قياساً بالمعاملة بالزنك ومعاملة المقارن المقارنة ثم تلتها ويفارق معنويًا معاملة التداخل الثلاثي وبمحتوى من فيتامين C بلغ (46.49 ملغم. 100مل عصير¹⁻) ثم تلتها ويفارق معنويًا معاملة التداخل الثنائي اليوريا و الزنك والتي أعطت محتوى بلغ (45.96 ملغم. 100مل عصير¹⁻) ثم تلتها المعاملتين بالجبرلين ومعاملة التداخل الثنائي بين الجبرلين والزنك وبمحتوى بلغ (45.62 ، 45.40) ملغم. 100مل عصير¹⁻ بالتتابع، في حين أعطت المعاملة باليوريا محتوى بلغ (44.85 ملغم. 100مل عصير¹⁻). إن سبب زيادة نسبة فيتامين C في الثمار ربما يعود إلى دور الزنك وفعاليتها فهو يزيد من عملية تكوين فيتامين C في الثمار ، وقد يعود سبب انخفاض محتوى

الثمار من فيتامين C في ثمار الأشجار المعاملة بالجبرلين إلى أن الجبرلين أدى إلى تنشيط الجذور بشكل كبير وهذا يؤدي إلى سحب كميات أكبر من الماء مما يزيد من المحتوى المائي للثمار وتخفيف العصير (محمد ومؤيد، 1991)، أما خفض محتوى الثمار من فيتامين C في ثمار الأشجار المعاملة باليوربا فقد يرجع إلى ظاهرة التخفيف التي تحصل بسبب الزيادة في سرعة نمو الثمرة وحجمها التي يسببها النتروجين حيث إن هذه الزيادة تتناسب عكسياً مع تركيز فيتامين C مما يؤدي إلى خفض نسبة فيتامين C في الثمار (النعمي، 1984). تماثلت هذه النتائج مع توصل إليه الجبوري، (2006) الذي حصل على زيادة محتوى فيتامين C عند رشه أشجار البرتقال المحلي بالزنك، وتتفق مع ما وجدته (Phillip و Nagy، 1980، والطائي، 1992 و Kannan وآخرون، 1999) من انخفاض في محتوى فيتامين C في الثمار عند المعاملة بالجبرلين واليوربا.

المصادر:

- أبو زيد ، الشحات نصر (2000) . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . كتاب دار العربية للنشر والتوزيع . جمهورية مصر العربية .
- أبوضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد ، العراق .
- أغا، جواد ذنون وداود عبد الله (1991). إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. الجزء الثاني. جامعة الموصل. العراق.
- الباز، محمود ، محمد الناغي ، وفاء عامر ، محمد هاني مباشر وهاني عبد الظاهر . (2008) أساسيات علم النبات العام . مكتبة الدار العربية للكتاب ، الطبعة الأولى / جمهورية مصر العربية.
- الجبوري، ناظم سالم غانم (2006). تأثير رش الحديد والنحاس والزنك والبورون في المحتوى المعدني وصفات النمو والحاصل لاشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L. Osbeck -رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة تكريت - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي / جمهورية العراق .
- الدوري ، علي حسين و عادل خضر سعيد الرواي (2000). إنتاج الفاكهة / الطبعة الأولى ، دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .
- الطائي ، علي عبيد حجري (1992) . دراسة تأثير إضافة النتروجين والحديد والخاصين في إنتاجية بعض أنواع الحمضيات . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق .
- ال طه، علي حسين محمد و رواء هاشم شلال (2011). تأثير الرش باليوربا والنفثالين حامض الخليك على الحاصل وجودة الثمار في اشجار العنبة *Mangifera indica* L. مجلة البصرة للعلوم (ب) مجلد (29) عدد (1) - كلية الزراعة - جامعة البصرة - جمهورية العراق
- المحمدي ، شاكرا مصلح وفاضل مصلح المحمدي (2012). الإحصاء وتصميم التجارب . دار أسامة للنشر والتوزيع . عمان - الاردن . ع ص 376 .
- المنيسسي ، فيصل عبد العزيز (1975). الموالح ، الأسس العلمية لزراعتها . دار المطبوعات الجديدة ، الطبعة الأولى ، الإسكندرية ، مصر .
- النعمي ، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة / مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر / جامعة الموصل / العراق .
- النعمي ، سعد الله نجم (1984). مبادئ تغذية النبات . مترجم للمؤلفين ميكل وكيريبي . مؤسسة دار الكتب . جامعة الموصل / العراق .
- جمال ، محمد حسني ومواهب السوسو (2009). الفاكهة المستديمة الخضرة ، الجزء النظري والعملي ، منشورات جامعة دمشق ، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة دمشق ، الجمهورية العربية السورية .

- حمه صالح، فخرالدين مصطفى (1983). تأثير مستويات مختلفة من النتروجين ومواعيد إضافتها ومستويات البوتاسيوم المختلفة على العقد والصفات الطبيعية والكيميائية لثمار المشمش صنف لبيب 4 - كلية الزراعة - جامعة صلاح الدين - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جمهورية العراق.
- عباس ، مجيد كاظم (1980). تأثير الرش بحامض الجبريليك و 2,4-D على العقد والتساقط وصفات ثمار البرتقال المحلي . رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الزراعة - جامعة بغداد / العراق .
- عبيد، أياد عاصي (2011). تأثير الجبريلين والبنزل أدنين والحديد المخليبي Fe-EDDHA في نسبة العقد والحاصل لأشجار اللانكي كلمنتاين *Citrus reticulata* L. Blanco . مجلة الانبار للعلوم الزراعية مجلد (9) عدد (3) .العراق.
- الساعي، اسعد محمود عبد (2012). تأثير الرش بالبنزل أدنين واليوربا في العقد والتساقط وبعض صفات النمو الخضري والثمري في البرتقال المحلي *Citrus sinensis* L. Osbeck . رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الانبار - جمهورية العراق.
- القوامي، صباح محمد جميل و عباس محسن سلمان ، ومحمد عباس سلمان (2002). تأثير الرش بالـ Fe ، Zn ، N ، GA3 في بعض الصفات الفسلجية لثمار التين *Ficus carica* L صنف اسود ديبالي . مجلة العلوم الزراعية العراقية .33(4): 76-71.
- المرعب، كوثر صاحب احمد (2008). تأثير الرش بحامض الجبريليك ونفتالين حامض الخليك وكبريتات الحديدوز في نمو شتلات النارج *Citrus aurantium* L. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة الكوفة - جمهورية العراق .
- محمد ، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد اليونس (1991) . أساسيات فسيولوجيا النبات الجزء الثالث . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة . جامعة بغداد . جمهورية العراق .
- Abo-Shelbaya** , M . A , and Ahmed , F.F. (1988) Effect of foliar sprays of urea and micronutrients on improving the productivity of balady mandarin cultivar , leave and composition. Asswit . J. of Agri. Sci., 19: 87-100 .
- Akil** , A-F .M . Eid , and M.Y :Hegab . (1995) Effect of Urea, some micronutrient and growth regulator foliar sprays on the yield , fruit quality , and some vegetative characteristics of Washington Navel orange trees fruit physical and chemical properties . Hort Science ,Vol. 30(4) Abst .No 750-754 p .880.
- Alberigo**, L.G. (2002) Foliar uptake of N-P-K sources and urea biuret tolerance in citrus. Acta Hort., 594: 627-633.
- Byer** , R. E . , D . H . carbaugh , and C . N . presley . (1990) Tialstayman fruit cracking as affected by surfactanis , plant growth regulators , and other chemicals . J . Amer . Soc . Hort . Sci . 115 (3) : 405-411.
- Davies**, F.S. and L.G. Albrigo . (1994) Environmental Constraints on Growth, Development and Physiology of Citrus. In: Citrus . (Eds.) F.S. Davies and L.G.Albrigo. CAB International Wallingford, UK. pp. 51-82 .
- EL-Kassas**.S.E (1984). Effect of iron nutrition on the growth, yield, and fruit quality and leaf composition of seeded "Balady" lime trees grown on sandy calcareous soils .J.P1.Nutri 7(1-5): 301-311.
- Gorinstein** , S., Martin-Belloso , O., Y. Park, R. Haruenkit , A. Lojek , I. Milan , A. Caspi, I. Libman , S. Trakhtenberg , (2001) . Comparison of some biochemical characteristics of different Citrus fruits . Food Chem . 74(3) , 309-315 .
- Joslyn**, M. A., (1970) Methods in Food Analysis, Physical, Chemical, and Instrumental Methods of Analysis. 2nd ed. Academic Press, New York and London.
- Kannan** , T ;S .N .singh , Harinder . S; Rattanpal and H.S.Dhaliwal . (1999) Effect of foliar and soilar application of Urea on dry matter production chlorophyll content and NPK status of citrus Nursery plants . Department of Horticulture . Panjab .Agricultural University . India .

- Karhu** , S .T., R. Puranen , and A. Aflatuni . (2006) White mulch and a south facing position favour strawberry growth and quality in high latitude tunnel cultivation . Can .J .Plant Sci . 317-325.
- Keather**, A.W.2007. Fruit and vegetative responses of Valencia orange to gibberellins.J.Plant Growth Regul.51(2):110- 122.
- Koch**, K. E. 1984. Translocation of photosynthetic products from source leaves to aligned juice segments in citrus fruit .Hort. Sci. 9(2): 260 – 261.
- Lima**, J. E. O. and F. S. Davies .1984. Growth regulators, fruit drop , yield and quality of navel orange in Florida. J. Amer. Sco. Horti. Sci. 109(1) :81- 84.
- Mongi**, Z. and O. Thomas .2003. Micronutrient deficiencies in Citrus : Iron ,Zinc and Manganese institute of food and Agriculture Sciences .University of Florida Extention .(internet): <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Murata**,T. 1997. Citrus In: Postharvest physiology and storage of tropical and subtropical fruits (Mitra, K. S.,ed.) CAB International Walling Food, Oxford, UK.
- Omiama**,M. Hand, M. EL- Metwally .2007. Efficiency of Zinc and Potassium sparys Alone or in combination with some weed control treatments on weeds growth ,yield and fruit quality of Washington Navel orange orchards .J. Applied Sci. Res..3(7):613- 621.
- Nagy**, S.L. and S. Phillip. 1980. Tropical and subtropical fruit AVI Publication INC .Westport. Connecticut. U.S.A.
- Rangana** ,S.(1977).Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Products .Tata McGraw-Hill publishing Company limited, New Delhi,p.634.
- Rodriguez**, V. A.2005. Zn and K influence in fruit sizes of Valencia orange Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal .132 -135
- Saleem**, B.A., K. Ziaf, M. Farooq and W. Ahmed.(2005) Fruit set and drop patterns as affected by type and dose of fertilizer application in mandarin cultivars (Citrus reticulata Blanco.). Int. J. Agri. Biol., 7: 962-965.
- Stewart** , I .M ., S . C .Kotur and . I .W . Wander .(1981) The influence of nitrogen spraying on fruit set , fruit drop and yield of citrus . Indian .J .Hort .15 (2) : 186-195 .
- Taiz** L.and E.Zeiger.2006.Plant physiology. Fourth Edition Sinauer Associates ,Inc.,Publishers Sunderland, Massachusetts.
- Wilkins** , M. B . (1984) . Advanced plant physiology . Pitman Publishing Inc ., 1020 Plain Street , Marshfield 02050 , London , P . 514 .