

Effect of foliar application of urea and potassium chloride on flowering characters and concentration of auxins and gibberellins in flowers and fruits of jujube *Ziziphus mauritiana* Lam. cv. Tufahi

تأثير الرش باليوريا وكلوريد البوتاسيوم في المؤشرات الزهرية وتركيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات في أزهار وثمار السدر *Ziziphus mauritiana* Lam. صنف تفاحي

على حسين محمد الطه عباس مهدي جاسم خولة حمزة محمد¹
قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة - جامعة البصرة- البصرة- العراق

¹ مسئل من أطروحة دكتوراه للباحث الثالث

Email: attaha 1955@yahoo.com

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة على أشجار السدر *Ziziphus mauritiana* Lam. صنف تفاحي بعمر 12 سنة ومزروعة في أحد البساتين الأهلية لمنطقة الهارثة في محافظة البصرة أثناء موسم النمو 2009 ، وذلك لمعرفة تأثير الرش بسماد اليوريا بالتراكيز (صفر و 1 و 2) % وبسماد كلوريد البوتاسيوم بالتراكيز (صفر و 0.5 و 1) % والتداخل بينهما في بعض المؤشرات الزهرية وتركيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات في الإزهار والثمار حديثة العقد، إذ رشت الأشجار ثلاث مرات في 2009/8/15 و 2009/8/30 و 2009/9/15. أظهرت نتائج الدراسة تفوق المعاملة 2 % يوريا معنوياً في طول الفرع الزهري وعدد الأوراق عليه وعدد الأزهار بالنورة الواحدة وتركيز اشباه الجبرلينات بالثمرة. وأعطت المعاملة 1 % يوريا زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار وتركيز اشباه الاوكسينات بالثمرة، في حين سجلت المعاملة صفر % يوريا تفوقاً معنوياً في نسبة تساقط الأزهار. وسجلت المعاملة 1 % كلوريد البوتاسيوم زيادة معنوية في طول الفرع الزهري وعدد الأوراق والنورات بالفرع الزهري وتركيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات بالثمرة. وكان لتداخل الرش بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم تأثير معنوي إذ أعطت معاملة التداخل (2% يوريا و صفر% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في طول الفرع الزهري وعدد الأزهار بالنورة في حين سجلت المعاملة (2% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في عدد النورات بالفرع الزهري وتركيز اشباه الجبرلينات بالثمرة، وأعطت المعاملة (0% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في عدد الأوراق بالفرع الزهري وتركيز اشباه الاوكسينات بالثمرة في حين سجلت المعاملة (1% يوريا و 0.5% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في نسبة عقد الثمار. و سجلت المعاملة (0% يوريا و 0% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في نسبة تساقط الأزهار. وسجلت مرحلة الأزهار الكامل زيادة معنوية في تركيز اشباه الاوكسينات بالثمرة بينما أعطت فترة أسبوع بعد العقد تفوقاً معنوياً في تركيز اشباه الجبرلينات بالثمرة. وسجل التداخل الثلاثي (صفر% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم وفترة أسبوع بعد العقد) تفوقاً معنوياً في تركيز اشباه الاوكسينات بالثمرة في حين سجل التداخل بين (2% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم وفترة أسبوع بعد العقد) تفوقاً معنوياً في تركيز اشباه الجبرلينات بالثمرة. كلمات دالة: نبات السدر، اليوريا ، كلوريد البوتاسيوم، المؤشرات الزهرية، الاوكسينات، الجبرلينات

Summary

The present study was conducted on 12 years old jujube trees *Ziziphus mauritiana* Lam., cv. Tufahi which were grown in a private orchard situated at Al-Hartha District. Basrah Governorate during the growing season of 2009 to investigate effects of spraying urea fertilizer at concentrations of 0%, 1% and 2% and potassium chloride fertilizer at concentrations of 0%, 0.5% and 1% and their combinations on flowering characters and concentrations of auxins and gibberellins like substances in flowers and fruits. The trees were sprayed three times on 15th and 30th August and 15th September 2009. Results showed that treatment of 2% urea recorded significant increases in flowering shoot length , number of leaves per flowering shoot, number of flower per inflorescence and concentration of gibberellins like substances in fruit. Treatment of 1%

urea gave significant increases in fruit set and concentration of auxins like substances in fruit whereas treatment of 0% urea recorded significant increase in flower drop percentage. Treatment of 1% kCl recorded significant increases in flowering shoot length, number of leaves and inflorescences per flowering shoot, concentration of auxins and gibberellins like substances in fruit. The combination treatments of 2% urea and 0% kCl gave significant increases in flowering shoot length and number of flowers per inflorescence whereas treatment of 2% urea and 1% kCl significantly increased number of inflorescences per flowering shoot and concentration of gibberellins like substances in fruit. Treatment of 0% urea and 1% kCl significantly increased number of leaves per flowering shoot and concentration of auxins like substances in fruit whereas treatment of 1% urea and 0.5% kCl increased percentage of fruit set significantly. Treatment of 0% urea and 0% kCl had the highest percentage of flower drop. Anthesis stage had significant increase in concentration of auxins like substances in fruit whereas period of one week after fruit set had significant increase in concentration of gibberellins like substances in fruit. The tri-combination of 0% urea and 1% kCl and period of one week after fruit set had the highest concentration of auxins like substances in fruit whereas that of 2% urea and 1% kCl and period of one week after fruit set recorded the highest concentration of gibberellins like substances in fruit.

Keywords: Jujube, Urea, Potassium chloride, Flowering characteristics, Auxins, Gibberellins.

¹ Part of Ph.D. Thesis of The Third Author.

المقدمة

يعود نبات السدر Indian Jujube or Ber إلى الجنس *Ziziphus* والعائلة العنابية *Rhamnaceae* ، وهو من أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة التي تنمو في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمناطق المعتدلة الدافئة (1). تظهر الأزهار في أشجار السدر متجمعة في نورات عنقودية وتحمل جانبياً على النموات الحديثة المتكونة في بداية دورة النمو الخريفية خلال شهر أيلول ويتراوح عددها بالنورة الزهرية الواحدة ما بين (11 – 25) زهرة (2)، تتكون الزهرة من خمسة فصوص كل فص طوله 2 ملم وخمس بتلات طول البتلة 2 ملم أيضاً وقطرها 1.5 ملم وعدد الاسدية خمسة، والزهرة ذات مبيض مرتفع ذو تركيب قرصي بحوي من 5-10 فصوص وحافة حرة ويضم المبيض 2-4 بويضات و 2-4 أقلام وغالباً ما تكون اثنين (3 و 4). تعطي شجرة السدر أعداد كبيرة من الأزهار والتي تلحق خلطياً عادة بواسطة الحشرات وخصوصاً النحل، وإثناء فترة التزهير فإن حبوب اللقاح تحفز المبيض على إنتاج الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات والجبرلينات والساييتوكانينات والتي لها الدور الأساس في عملية عقد الثمار (5). تبدأ الزهرة بعد العقد بالتحول الى ثمرة صغيرة ويرافق عملية نمو وتطور الثمار تغيرات مظهرية وأخرى كيميائية تؤدي الى نضج الثمار، وان جميع هذه التغيرات تقع ضمن سيطرة هرمونية تتحكم بها مجموعة من الهرمونات النباتية المشجعة أو المثبطة للنمو، إذ أن مستويات الهرمونات النباتية المشجعة للنمو تكون مرتفعة خلال المراحل الأولى من نمو الثمرة ثم تأخذ مستوياتها بالانخفاض تدريجياً مع تقدم الثمرة بالنمو ووصولها الى مرحلة النضج (6 و 7). تعد العناصر الكبرى مغذيات مهمة في العمليات الايضية المصاحبة لنمو وتطور الاعضاء النباتية، اذ يعمل عنصر النتروجين على تنظيم عمل الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات والجبرلينات وبالتالي زيادة عدد الخلايا المرستيمية نتيجة للانقسام الخلوي فينعكس ذلك ايجاباً على حجم المجموع الخضري وانتاج الازهار بينما يلعب عنصر البوتاسيوم دوراً مهماً في تنشيط الانظمة الانزيمية وتكوين البروتين وتشجيع انقسام الخلايا المرستيمية (8 و 9). وقد وجد (10) ان رش اشجار السدر الصيني *Z. jujuba* بالتراكيز 0.5% يوريا 0.4% فوسفات البوتاسيوم ادى الى زيادة معنوية في نسبة عقد الثمار وقلل من نسبة تساقط الازهار. ووجد (11) ان التسميد الورقي باليوريا لاشجار السدر الصيني ادى الى زيادة مستويات النتروجين بالاوراق والذي انعكس ايجاباً في زيادة النموات الخضرية الحديثة ورفع نسب التزهير وعقد الثمار وبالتالي زيادة الحاصل الكلي بالشجرة. لذا أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم في بعض المؤشرات الزهرية وتركيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات في أزهار وثمار اشجار السدر صنف تفاحي.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة أثناء موسم النمو 2009 على أشجار السدر صنف تفاحي الذي يعود إلى النوع *Ziziphus mauritiana* Lam. في أحد البساتين الأهلية بمنطقة الهارثة شمال محافظة البصرة. اختيرت (27) شجرة سدر من هذا الصنف والذي يعد من الأصناف التجارية المرغوبة لدى المستهلك والأكثر انتشاراً في محافظة البصرة، وكانت الأشجار متماثلة في قوة النمو الخضري والخلو من الإصابات المرضية والحشرية وبعمر 12 سنة (مطعمة على أصول بذرية بطريقة التطعيم الدرعي)، ومزروعة في تربة مزيج طينية غرينية (الطين : 38.55 %، الغرين : 54.26 %، الرمل : 7.19 %) وبأبعاد غرس 5×5 م. ويوضح الجدول (1) بعض عناصر المناخ أثناء موسم التجربة. جلت تربة البستان على عمق 0-90 سم من سطح التربة لتقدير الصفات الكيميائية لها وكانت على النحو التالي: المادة العضوية : 0.45 %، الايصالية الكهربائية : 4.22 ديسمنز/ م، درجة تفاعل التربة : 7.46، النتروجين الكلي : 4.56 غم/كغم، البوتاسيوم الذائب : 1.25 غم/كغم، الفسفور الجاهز : 0.55 غم/كغم، كاربونات الكالسيوم : 30.00 غم/كغم، ايونات الكلورايد : 4.00 مغم/ لتر .

تم تحضير المعاملات السمادية الخاصة بالرش والموضحة في الجدول (2) وذلك بإذابة 10غم و 20 غم من سماد اليوريا $(CO(NH_2)_2)$ (46 N %) في 1000 مل ماء مقطر للحصول على التراكيز 1% و 2% بالتتابع في حين تم تحضير المعاملات السمادية الخاصة بسماد كلوريد البوتاسيوم (KCl) (50 K₂O %) وذلك بإذابة 5غم و 10 غم من السماد في 1000 مل ماء مقطر للحصول على التراكيز 0.5 % و 1.0 % بالتتابع ، وكان حجم المحلول السمادي المخصص للرش 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 فقد تم تحضيرها من الماء المقطر والمادة الناشرة فقط.

أجريت عملية الرش في الصباح الباكر وبعد أن تم ري الأشجار في اليوم السابق لرش المحاليل السمادية وذلك لكي تبقى ثغور الأوراق مفتوحة فضلا عن كون السقي قبل الرش يعمل على تخفيف تركيز الذائبات في خلايا الورقة فيزيد من نفاذية أيونات محاليل الرش إلى خلايا الورقة (12). تم رش الأشجار بالأسمدة ولثلاث مرات قبل حدوث عملية التزهير في المواعيد 15 / 8 / 2009 و 30 / 8 / 2009 و 15 / 9 / 2009.

جدول (1) : بعض عناصر المناخ أثناء مدة الدراسة من شهر آب ولغاية شهر تشرين الثاني 2009 :

| الشهر | درجة الحرارة العظمى (م) | درجة الحرارة الصغرى (م) | الرطوبة النسبية (%) |
|--------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|
| أب | 46.65 | 28.51 | 34.74 |
| أيلول | 43.00 | 26.21 | 49.03 |
| تشرين الأول | 36.01 | 20.12 | 57.81 |
| تشرين الثاني | 27.74 | 11.85 | 77.38 |

مؤشرات الدراسة

تم متابعة مؤشرات النمو الزهري خلال فترة بدء الأزهار في 2009/10/3 ولغاية العقد الكامل في 2009 /11/7 وذلك عن طريق تعليم عشرة أفرع من كل شجرة خاضعة للدراسة، قيست أطوال الأفرع الزهرية باستخدام شريط قياس وحسب عدد الأوراق عليها، كما حسب عدد النورات الزهرية على الأفرع المعلمة وعدد الأزهار في كل نورة، كما حسب عدد الثمار العاقدة في كل نورة زهرية، ثم حسب نسبة تساقط الأزهار وفق المعادلة الآتية:-

$$\text{نسبة التساقط (\%)} = \frac{\text{عدد الأزهار الساقطة}}{\text{عدد الأزهار الكلي}} \times 100$$

أما نسبة العقد فقد حسبت على أساس المعادلة الآتية :-
نسبة العقد (%) = 100 - نسبة التساقط .

جدول(2): المستويات السمادية وكمية السماد المجهزة لكل شجرة بالرشة الواحدة وفي الموسم الواحد .

| ت | المستوى السمادي (يوريا+كلوريد البوتاسيوم) | K و N (غم صافي/ شجرة / الرشة الواحدة) | K و N (غم صافي/ شجرة / موسم) |
|---|---|---------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 0 + 0 | 0 + 0 | 0 + 0 |
| 2 | 0 + 1.0 % | 0 + 23.0 | 0 + 69.0 |
| 3 | 0 + 2.0 % | 0 + 46.0 | 0 + 138.0 |
| 4 | 0.5 + 0 % | 12.5 + 0 | 37.5 + 0 |
| 5 | 1.0 + 0 % | 25.0 + 0 | 75.0 + 0 |
| 6 | 0.5 + 1.0 % | 12.5 + 23.0 | 37.5 + 69.0 |
| 7 | 1.0 + 1.0 % | 25.0 + 23.0 | 75.0 + 69.0 |
| 8 | 0.5 + 2.0 % | 12.5 + 46.0 | 37.5 + 138.0 |
| 9 | 1.0 + 2.0 % | 25.0 + 46.0 | 75.0 + 138.0 |

استخلاص وتقدير اشباه الاوكسينات والجبرلينات (مايكروغرام/كغم وزن طري)

أجريت عملية استخلاص اشباه الاوكسينات والجبرلينات من البراعم الزهرية بتاريخ 2009/10/15 وبعد عقد الثمار بأسبوع في 2009/11/15 وبعد عقد الثمار بثلاثة أسابيع في 2009/11/30 وحسب الطريقة الموضحة من قبل (13).

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي

نفذت تجربة عاملية (3 × 3) بعاملين هما سماد اليوريا بثلاثة تراكيز وسماد كلوريد البوتاسيوم بثلاثة تراكيز لدراسة المؤشرات الزهرية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات ، وعند دراسة تركيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات في الأزهار والثمار اضيف عامل اخر تمثل في مراحل الازهار و الاثمار وشمل ثلاثة مراحل ولذلك اصبحت تجربة عاملية بثلاثة عوامل (3×3×3) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاث مكررات. قورنت المتوسطات باستعمال أقل فرق معنوي المعدل RLSD عند مستوى احتمال 0.05 (14) .

النتائج والمناقشة

1. تأثير الرش باليوريا وكلوريد البوتاسيوم والتداخل بينهما في بعض المؤشرات الزهرية لأشجار السدر صنف تفاحي

تبين النتائج المدونة في الجدول (3) أن الرش بسماد اليوريا أدى الى وجود فروق معنوية في طول الفرع الزهري وعدد الأوراق عليه وعدد الأزهار بالنورة ونسبة العقد ونسبة التساقط، اذ تفوقت المعاملة 2% يوريا معنويا على بقية معاملات اليوريا في طول الفرع الزهري وعدد الأوراق بالفرع وعدد الأزهار بالنورة وسجلت قيماً بلغت (58.8) سم و (43.16) ورقة و (11.23) زهرة بالتتابع في حين كانت الزيادة غير معنوية في عدد النورات الزهرية الذي بلغ (19.98) نورة. وسجلت معاملة السيطرة اقصر فرع زهري واقل القيم لعدد الأوراق عليه وعدد النورات الزهرية وعدد الأزهار بالنورة بلغت (44.88) سم و (34.11) ورقة و (15.11) نورة و (8.66) زهرة بالتتابع. وربما يعود السبب في هذا التفوق إلى دور عنصر النتروجين المهم في تكوين الهرمونات النباتية وزيادة مستوياتها إذ انه يدخل في تكوين الأحماض الامينية وبضمنها الحامض الاميني التربتوفان والذي يعتبر المركب البادئ لتكوين الأوكسينات لذا ازدادت مستوياتها في الأشجار المعاملة باليوريا وان زيادة مستوياتها سببت زيادة في انقسام الخلايا وكبر حجمها الأمر الذي انعكس إيجابا على مظاهر النمو بما في ذلك زيادة طول الفرع الزهري وعدد الأوراق عليه وعدد الأزهار بالنورة (12)، وتتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه (15) إذ أشاروا الى أن المستويات العالية من السماد النتروجيني التي عوملت بها اشجار السدر الصيني أدت إلى زيادة طول الفرع الزهري وعدد الأوراق وعدد النورات وعدد الأزهار بالنورة. ويوضح الجدول ذاته أن معاملة السيطرة (0% يوريا) سجلت أعلى نسبة تساقط للإزهار بلغت (91.6)% بينما سجلت المعاملة 1% يوريا أعلى نسبة لعقد الثمار بلغت (20.87)%، وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (16) في أن رش اشجار التفاح بسماد اليوريا قبل التزهير يعد مجدياً في زيادة عقد الثمار وتقليل التساقط وتحسين صفات الجودة في الثمار.

كما يشير الجدول (3) الى التفوق المعنوي للمعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم لحصولها على أعلى قيمة لطول الفرع الزهري وعدد الأوراق والنورات الزهرية بالفرع التي بلغت (56.14) سم و (46.11) ورقة و (20.27) نورة بالتتابع. وسجلت معاملة السيطرة (0% كلوريد البوتاسيوم) اقل القيم لهذه الصفات بلغت (48.65) سم و (32.37) ورقة و (13.55) نورة زهرية بالتتابع. وسجلت المعاملة 0.5% كلوريد البوتاسيوم تفوقاً غير معنوياً في عدد الأزهار بالنورة بلغ (10.29) زهرة في حين أعطت المعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم اقل قيمة لهذه الصفة بلغت (9.82) زهرة، وكانت أعلى نسبة تساقط للإزهار قد سجلت للمعاملة 0% كلوريد البوتاسيوم وبلغت (86.50)%، في حين سجلت المعاملة 0.5% كلوريد البوتاسيوم أعلى نسبة عقد للثمار بلغت (17.85)% إلا أن الفروقات لم تكن معنوية بين المعاملات لكلا الصفتين (جدول، 3).

وكان للتداخل الثنائي بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم تأثيراً معنوياً في المؤشرات الزهرية (جدول، 3). إذ تفوقت معاملة التداخل (2% يوريا و 0% كلوريد البوتاسيوم) معنوياً على بقية معاملات التداخل وحصلت على أعلى قيمة لطول الفرع الزهري وعدد الأزهار بالنورة بلغت (61.20) سم و (12.33) زهرة بالتتابع، كما تفوقت المعاملة (0% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) معنوياً على بقية المعاملات لحصولها على أعلى قيمة لعدد الأوراق بالفرع الزهري وبلغ (46.88) ورقة. كما وان المعاملة (2% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) سجلت تفوقاً معنوياً في عدد النورات الزهرية بالفرع بلغ (24.75) نورة. واعطت معاملة التداخل (1% يوريا و 0.5% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في نسبة عقد الثمار مقارنة ببقية معاملات التداخل وبلغت (22.75)% في حين سجلت معاملة السيطرة (0% يوريا و 0% كلوريد البوتاسيوم) تفوقاً معنوياً في نسبة تساقط الإزهار بلغ (95.40)% . ويمكن أن يعزى سبب ذلك الى التأثير المتداخل لعنصري النتروجين والبوتاسيوم في زيادة تحفيز تحول البراعم الخضرية الى زهرية وزيادة قوة النمو الخضري وإمداد النوات الحديثة والبراعم الزهرية المتفتحة بما تحتاجه من المواد الغذائية المصنعة أثناء مرحلة التزهير وتقليل شدة التنافس فيما بينها على هذه المواد، الأمر الذي انعكس إيجابا على نسب العقد والتساقط في الأشجار التي رشت بهذه الأسمدة. واتفقت هذه النتائج مع نتائج (11).

2. تأثير الرش باليوريا وكلوريد البوتاسيوم ومرحلة الازهار والاثمار والتداخل بينهم في تركيز المواد الشبيهة بالاكسينات في

أزهار وثمار صنف السدر تفاحي

تشير النتائج المدونة في الجدول (4) إلى تأثير الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم في تركيز المواد الشبيهة بالاكسينات في أزهار وثمار السدر صنف تفاحي، إذ يتضح من الجدول أن الرش باليوريا أدى الى وجود تفوق معنوي للمعاملة

1% يوريا على بقية معاملات اليوريا وحصلت على أعلى تركيز للاوكسين في الثمرة بلغ (483.05 مايكروغرام/كغم وزن طري) بينما بلغ اقل تركيز للاوكسين في المعاملة 0% يوريا (346.91 مايكروغرام/كغم وزن طري)، وربما يعزى سبب الزيادة في تركيز الاوكسينات الى أن التجهيز باليوريا قد ساعد في زيادة إنتاج الاوكسينات الطبيعية في الأزهار والثمار نتيجة لدور النتروجين الذي يدخل في تركيب الأحماض الامينية ومنها حامض التربتوفان Tryptophan والذي يعد المركب البادئ لتكوين الاوكسين الطبيعي IAA داخل النبات، وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (17). كما توضح نتائج الجدول (4) أن الرش بكلوريد البوتاسيوم أدى الى تفوق المعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم على بقية معاملات السماد نفسه في تركيز المواد الشبيهة بالاكسينات وسجلت أعلى قيمة لهذه الصفة بلغت (481.68 مايكروغرام/كغم وزن طري).

أما تأثير مرحلة الأزهار والعقد في هذه الصفة ، فقد أعطت مرحلة الإزهار الكامل أعلى تركيز للاوكسين بلغ (447.79 مايكروغرام/كغم وزن طري) مقارنة ببقية المراحل في حين بلغ في فترة ثلاثة أسابيع بعد العقد اقل تركيز له (382.96 مايكروغرام/كغم وزن طري). أن المستويات العالية للاوكسينات أثناء مرحلة الإزهار الكامل تدل على أن مبيض الأزهار تحتوي على كميات كبيرة من الاوكسينات والتي لها أهمية في تطور الأزهار ، كما وان وجود حبوب اللقاح أثناء مرحلة الإزهار يعد أحد العوامل المحفزة لإنتاج الهرمونات النباتية في مبيض الأزهار، كما وان انخفاض تركيز الاوكسينات في فترة ثلاثة أسابيع بعد العقد ربما يعود الى استعمالها في عملية انقسام الخلايا وتطورها (18 و 19). وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه (7).

وكان تأثير التداخلات الثنائية بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم وبين السمادين كل على حدة ومرحلة الأزهار والعقد معنوية لهذه الصفة (الجدول،4)، إذ تفوقت معاملة التداخل (0 % يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) معنوية على بقية التداخلات الثنائية وسجلت أعلى تركيز للاوكسين بلغ (588.29 مايكروغرام/كغم وزن طري). كما وسجل التداخل بين (1% يوريا ومرحلة الأزهار الكامل) تفوقاً معنوية في تركيز الاوكسين مقارنة ببقية معاملات التداخل بلغ (559.78 مايكروغرام/كغم وزن طري). وأعطى التداخل بين (1% كلوريد البوتاسيوم والفترة أسبوع بعد العقد) تفوقاً معنوية في تركيز الاوكسين بلغ (505.61 مايكروغرام/كغم وزن طري).

كان للتداخل الثلاثي بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم ومرحلة الأزهار والعقد تأثيراً معنوياً (جدول،4)، إذ تفوقت معاملة التداخل (0% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم والفترة أسبوع بعد العقد) على بقية التداخلات الثلاثية في هذه الصفة وسجلت أعلى تركيز للاوكسين بلغ (750.53 مايكروغرام/كغم وزن طري).

3 . تأثير الرش باليوريا وكلوريد البوتاسيوم ومرحلة الأزهار والثمار والتداخل بينهم في تركيز المواد الشبيهة بالجبرلينات في أزهار وثمار صنف السدر تفاحي.

تشير النتائج في الجدول (5) الى تأثير الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم والتداخل بينهما في تركيز المواد الشبيهة بالجبرلينات في ازهار وثمار السدر صنف تفاحي، إذ توضح النتائج أن الرش بسماد اليوريا أدى إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات وقد تفوقت المعاملة 2% يوريا معنوية على بقية معاملات اليوريا بإعطائها أعلى تركيز للجبرلين وبلغ (136.33 مايكروغرام/كغم وزن طري)، بينما لم تختلف المعاملتين 0% يوريا و 1% يوريا معنوية فيما بينهما إذ بلغ تركيز الجبرلين فيهما (106.11 و 104.62 مايكروغرام/كغم وزن طري) بالتتابع. وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره (8 و 9) في أن التراكيز العالية من النتروجين المضاف قد تؤدي إلى تحفيز تكوين الاوكسينات والجبرلينات وان فعالية الجبرلين تزداد بزيادة تركيز اليوريا المضافة .

وأدى الرش بسماد كلوريد البوتاسيوم الى وجود فروق معنوية بين المعاملات السمادية (جدول،5)، إذ تفوقت المعاملة 1% كلوريد البوتاسيوم على بقية المعاملات بتسجيلها أعلى تركيز للجبرلين بلغ (153.23 مايكروغرام/كغم وزن طري) في حين حصلت المعاملة صفر% كلوريد البوتاسيوم على اقل تركيز للجبرلين بلغ (79.73 مايكروغرام/كغم وزن طري). أما مرحلة اخذ العينات الثمرية فقد اختلفت في تراكيز الجبرلين (جدول،5)، إذ سجلت الفترة (أسبوع بعد العقد) على أعلى تفوقاً معنوياً في تركيز الجبرلين بلغ (144.78 مايكروغرام/كغم وزن طري) في حين حصلت الفترة (ثلاثة أسابيع بعد العقد) على اقل تركيز لهذه الصفة بلغ (81.53 مايكروغرام/كغم وزن طري). ويمكن أن يعزى سبب ذلك الى الحاجة المتزايدة للجبرلين في عمليات الانقسام الخلوي وتطور الخلايا أثناء مرحلة النمو السريع للثمرة الامر الذي يؤدي الى انخفاض تراكيزه تدريجياً مع تقدم الثمرة نحو النضج.

وكانت التداخلات الثنائية بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم وبين السمادين كلا على حدة ومرحلة الأزهار والعقد ذات تأثير معنوي في هذه الصفة، إذ تفوقت معاملة التداخل (2% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم) معنوية على بقية التداخلات (جدول 5)، وسجلت أعلى تركيز للجبرلين بلغ (240.89 مايكروغرام/كغم وزن طري). وحصل التداخل بين (2% يوريا والفترة أسبوع بعد العقد) على أعلى تركيز للجبرلين وبفارق معنوي عن بقية التداخلات بلغ (167.02 مايكروغرام/كغم وزن طري). وسجل التداخل (1% كلوريد البوتاسيوم والفترة أسبوع بعد العقد) تفوقاً معنوياً في تركيز الجبرلين بالمقارنة مع بقية معاملات التداخل بلغ (185.48 مايكروغرام/كغم وزن طري) بينما حصل التداخل (0 % كلوريد البوتاسيوم والفترة ثلاثة أسابيع بعد العقد على اقل تركيز للجبرلين بلغ (57.12 مايكروغرام/كغم وزن طري).

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه (20) عند دراستها لنمط التغير في تركيز الجبرلينات في ثمار السدر صنف زيتوني حيث أشارت إلى أن التراكيز العالية من الجبرلينات أثناء مرحلة الإزهار الكامل ربما كان لها علاقة بتطور الأزهار وان الزيادة الكبيرة في تراكيز الجبرلينات بعد حدوث عمليتي التلقيح والإخصاب تعود إلى تنشيط تكوين الجبرلينات بواسطة الأجنة النامية وان وجود نسبة عالية من هذه المواد عند مرحلة العقد تدل على حاجة أنسجة الثمرة لهذه المواد لغرض البدء بمرحلة النمو السريع الأولى والتي تتضمن انقسام واستطالة الخلايا وان انخفاضها خلال مراحل النمو اللاحقة ربما يعود إلى استعمالها في عملية انقسام وتطور الخلايا .

وكان التداخل الثلاثي بين سمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم ومرحلة الازهار والعقد قد اثر معنويا في هذه الصفة (جدول 5)، إذ حصل التداخل بين (2% يوريا و 1% كلوريد البوتاسيوم والفترة أسبوع بعد العقد) على اعلى تركيز للجبرلين بلغ (263.18 مايكروغرام/كغم وزن طري) في حين أن اقل تركيز للجبرلين قد سجله التداخل بين (2% يوريا و 0% كلوريد البوتاسيوم والفترة ثلاثة أسابيع بعد العقد) بلغ (34.89 مايكروغرام/كغم وزن طري) .
على ضوء نتائج الدراسة الحالية نستنتج ان تداخل الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم بواقع ثلاث رشات في الموسم اعطى افضل النتائج في المؤشرات الزهرية وتراكيز اشباه الاوكسينات والجبرلينات في ازهار وثمار السدر صنف تفاحي.

المصادر

- 1-Williams, J.T. (2006) . Introduction. Taxonomy and History. In : Williams. J. Other Jujubes . Southampton Centre for Under Utilized Crops.. Chap. 9 . pp: 1 – 17 .
- 2-Attaha, A.H.M.; Al-Sareh, E.A. and Ibrahim, M.A. (2006). Yield, annual profit and fruit development of Tufahi jujube cultivar *Ziziphus mauritiana* Lam. Basrah J. Agric. Sci. 19 (1) : 1 – 9
- 3-Nerd, A.A. ; Nesri-Ayachi, M.B. and Nabli, M.A. (1990). Pollen wall ultrastructure and ontogeny in *Ziziphus lotus* L. Review of Palaeo Botany and Palynology. 85 (1 – 2) : 85 – 98 .
- 4-الابريسيم، وسن فوزي فاضل (2009). تأثير الرش بالاثيفون في البناء البايوكيميائي والتشريحي لثمار السدر *Ziziphus mauritiana* Lam. وحاصل الشجرة في صنف تفاحي والجبجاب خلال مراحل النمو والنضج . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق.
- 5-Hopkins, W.J. and Haner, W.H. (2004). Introduction to Plant Physiology . 3rd ed., John Wiley and Sons. New York .
- 6-Miller, A.N. ; Walsh, C.S. and Cohen, J.D. (1990). Indole-3-acetic acid concentration and ethylene evolution during early fruit development in peach . Plant Growth Regulation. 9 : 37 – 46 .
- 7-عبد الواحد، محمود شاكر وأسعد خالد عثمان وعبد الباسط عوده ابراهيم (2002). دور الهرمونات النباتية في نمو وتطور ثمار الموز *Musa spp*. المزروعة في منطقة البصرة . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، 15 (2) : 65 – 71 .
- 8- Mengel, K.; and Kirkby , E. A. 1982. Principles of Plant Nutrition. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.
- 9- النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله. 1999. الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية المنقحة. دار الكتب للطباعة النشر، جامعة الموصل ، العراق.
- 10- Mishra, S.; and Krska, B. 1990. Effect of different cultural treatments on yield and physical characteristics of *ziziphus jujube* Mill. grown in Czech Republic. Acta Horticulturae. 840: International Jujube Symposium.
- 11- Deng, C. Y. ; Maojian, F. ; and Futian, P. J. Yu. 2006. Storage and remobilization of nitrogen by Chinese jujube (*Z. jujuba* var. Invermisrehd) seedlings as affected by timing of N¹⁵ supply. Agric. Sci. China. 5 (10) : 773-779.
- 12 - الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي . بيت الحكمة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، العراق.
- 13-Abbas, M.F.; Jassim, A.M. and Ibrahim, A.O. (1995). Pollen effect on some aspects of fruit development of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cv. Hillawi . Basrah J. Agric. Sci. 8 : 33 – 41 .
- 14- الراوي ، خاشع محمود عبد العزيز ومحمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، العراق .
- 15-Sadhu, M.K.; Gosh, S.K. and Bose, T.K. (1978). Mineral nutrition of fruit plants. Effect of different level of nitrogen , phosphorus and potassium on growth, flowering, fruit set and tissue composition of jujube (*Ziziphus jujuba* L.) . Mysore J. Agric. Sci. 12 (1) : 101 – 105 .
- 16- Cahoon, Q.A. and Donoho, C.W. (1982). The influence of urea sprays, match and pruning on apple tree decline. Rec. Cir. Ohio Agr. Res. and Derel Center. 272 : 16 – 19 .
- 17- Below, F.E.; Lanbert, R.J. and Hagemau, R.H. (1984). Foliar application of nutrients on maize. I. Yield and nitrogen of grain and storer. Agron. J. . 79 : 373 – 377 .

- 18-Weaver, R.J. (1973). Plant Growth Substances in Agriculture. Freeman and Company. San Fransisco. USA.
- 19-Ali – Dinar, H.M.; Wheaton, T.A. and Krezdorn, A.H. (1988). The sexual – hormonal relation in citrus during fruit set. African Symposium on Horticultural Crops. ISHS. Acta Horticulturae. 218 : 218 – 221 .
- 20-الزهيري، بشرى سرحان فندي (1999) . بعض التغيرات الفسيولوجية خلال نمو وتطور ثمار السدر *Ziziphus mauritiana* Lam. رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق.

جدول (3) : تأثير الرش بسماذي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم والتداخل بينهما في بعض المؤشرات الزهرية لأشجار السدر صنف تفاحي

| نسبة العقد (%) | نسبة تساقط الأزهار (%) | معدل عدد الأزهار بالنورة | معدل عدد النورات الزهرية الكلي بالفرع الزهري | معدل عدد الأوراق بالفرع الزهري | معدل طول الفرع الزهري (سم) | المعاملة السماذية | | |
|----------------|------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| | | | | | | يوريا (%) | كلوريد البوتاسيوم (%) | |
| 8.40 | 91.60 | 8.66 | 15.11 | 34.11 | 44.88 | 0 | | |
| 20.87 | 79.13 | 10.44 | 17.01 | 39.00 | 50.18 | 1 | | |
| 18.27 | 81.73 | 11.23 | 19.98 | 43.16 | 58.81 | 2 | | |
| 5.43 | 5.43 | 1.20 | غ.م | 6.05 | 7.09 | RLSD at $p \leq 0.05$ | | |
| | | | | | | | كلوريد البوتاسيوم (%) | |
| 13.50 | 86.50 | 10.22 | 13.56 | 32.37 | 48.66 | 0 | | |
| 17.85 | 82.15 | 10.29 | 18.28 | 37.80 | 49.07 | 0.5 | | |
| 16.19 | 83.81 | 9.82 | 20.27 | 46.11 | 56.14 | 1 | | |
| غ.م | غ.م | غ.م | 5.78 | 6.05 | 7.09 | RLSD at $p \leq 0.05$ | | |
| | | | | | | | كلوريد اليوريا (%) | اليوريا (%) |
| 4.60 | 95.40 | 8.44 | 13.89 | 25.44 | 38.44 | 0 | 0 | |
| 12.30 | 87.70 | 9.55 | 15.44 | 30.00 | 40.33 | 0.5 | | |
| 8.30 | 91.70 | 8.00 | 16.00 | 46.88 | 55.88 | 1 | | |
| 17.80 | 82.20 | 9.89 | 12.78 | 30.00 | 46.33 | 0 | 1 | |
| 22.75 | 77.25 | 11.00 | 18.19 | 41.22 | 51.78 | 0.5 | | |
| 22.06 | 77.94 | 10.44 | 20.07 | 45.78 | 52.44 | 1 | | |
| 18.10 | 81.90 | 12.33 | 14.00 | 41.66 | 61.20 | 0 | 2 | |
| 18.50 | 81.50 | 10.33 | 21.20 | 42.17 | 55.11 | 0.5 | | |
| 18.20 | 81.80 | 11.03 | 24.75 | 45.66 | 60.11 | 1 | | |
| 9.41 | 9.41 | 2.08 | 10.02 | 10.48 | 12.28 | RLSD at $p \leq 0.05$ | | |

جدول (4) : تأثير الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم و مرحلة الازهار والاثمار والتداخل بينهم في تراكيز المواد الشبيهه بالاكسينات بالازهار والثمار مقدرة بالمايكروغرام/كغم وزن طري في صنف السدر تفاحي .

| مرحلة الأزهار والإثمار | | | | | |
|--|-----------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| اليوريا (%) | كلوريد البوتاسيوم (%) | الأزهار الكامل 2009/10/15 | أسبوع بعد العقد 2009/11/15 | ثلاثة أسابيع بعد العقد 2009/11/30 | التداخل بين اليوريا والبوتاسيوم |
| 0 | 0 | 229.78 | 190.55 | 112.07 | 177.47 |
| | 0.5 | 336.78 | 269.02 | 219.08 | 274.96 |
| | 1 | 356.54 | 750.53 | 657.79 | 588.29 |
| 1 | 0 | 650.66 | 586.46 | 490.16 | 575.76 |
| | 0.5 | 456.49 | 429.52 | 349.05 | 411.70 |
| | 1 | 572.19 | 440.22 | 372.72 | 461.71 |
| 2 | 0 | 376.04 | 308.25 | 215.52 | 299.93 |
| | 0.5 | 632.83 | 536.53 | 590.03 | 586.46 |
| | 1 | 418.82 | 326.08 | 440.22 | 395.04 |
| معدل مرحلة الازهار والاثمار | | 447.79 | 426.35 | 382.96 | معدل اليوريا |
| التداخل بين اليوريا ومرحلة الازهار والاثمار | 0 | 307.70 | 403.37 | 329.65 | 346.91 |
| | 1 | 559.78 | 485.40 | 403.98 | 483.05 |
| | 2 | 475.89 | 390.286 | 415.25 | 427.14 |
| معدل اليوريا | | | | | معدل البوتاسيوم |
| التداخل بين البوتاسيوم ومرحلة الازهار والاثمار | 0 | 418.82 | 361.75 | 272.58 | 351.05 |
| | 0.5 | 475.37 | 411.69 | 386.05 | 424.37 |
| | 1 | 449.18 | 505.61 | 490.24 | 481.68 |

قيم : RLSD at $p \leq 0.05$

| يوريا | بوتاسيوم | مرحلة الازهار والاثمار | يوريا+بوتاسيوم | يوريا+مرحلة الازهار والاثمار | بوتاسيوم+مرحلة الازهار والاثمار | يوريا+بوتاسيوم+مرحلة الازهار والاثمار |
|-------|----------|------------------------|----------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 49.21 | 49.21 | 49.21 | 85.24 | 85.24 | 85.24 | 147.60 |

جدول (5) : تأثير الرش بسمادي اليوريا وكلوريد البوتاسيوم ومرحلة الازهار والاثمار والتداخل بينهم في تراكيز المواد الشبيهه بالجبرلينات بالأزهار والثمار مقدرة بالميكروغرام/كغم وزن طري في صنف السدر تفاحي.

| مرحلة الأزهار والإثمار | | | | | |
|---|-----------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| اليوريا (%) | كلوريد البوتاسيوم (%) | الأزهار الكامل 2009/10/15 | أسبوع بعد العقد 2009/11/15 | ثلاثة أسابيع بعد العقد 2009/11/30 | التداخل بين اليوريا والبوتاسيوم |
| 0 | 0 | 59.11 | 95.05 | 45.71 | 66.62 |
| | 0.5 | 110.98 | 132.33 | 95.66 | 112.99 |
| | 1 | 164.49 | 185.89 | 65.79 | 138.72 |
| 1 | 0 | 112.17 | 139.51 | 90.76 | 113.75 |
| | 0.5 | 107.41 | 141.84 | 65.79 | 113.33 |
| | 1 | 87.19 | 107.36 | 45.71 | 86.78 |
| 2 | 0 | 56.28 | 84.11 | 34.89 | 58.42 |
| | 0.5 | 97.90 | 153.78 | 77.44 | 109.71 |
| | 1 | 247.45 | 263.18 | 212.05 | 240.89 |
| معدل مرحلة الأزهار والاثمار | | 115.89 | 144.78 | 81.53 | معدل اليوريا |
| التداخل بين اليوريا ومرحلة الازهار والاثمار | 0 | 111.53 | 137.76 | 69.06 | 106.11 |
| | 1 | 102.26 | 129.57 | 82.04 | 104.62 |
| | 2 | 133.87 | 167.02 | 108.13 | 136.33 |
| معدل البوتاسيوم | | | | | |
| التداخل بين البوتاسيوم ومرحلة الازهار والاثمار | 0 | 75.85 | 106.22 | 57.12 | 79.73 |
| | 0.5 | 105.43 | 142.66 | 79.63 | 109.24 |
| | 1 | 166.37 | 185.48 | 107.85 | 153.23 |

قيم RLSD at $p \leq 0.05$

| يوريا | بوتاسيوم | مرحلة الازهار والاثمار | يوريا+بوتاسيوم | يوريا+مرحلة الازهار والاثمار | بوتاسيوم+مرحلة الازهار والاثمار | يوريا+بوتاسيوم+ مرحلة الازهار والاثمار |
|-------|----------|---------------------------|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 3.55 | 3.55 | 3.55 | 6.16 | 6.16 | 6.16 | 10.67 |