

تأثير الرش الورقي ببعض العناصر المعدنية ومنظمات النمو في نمو وتطور غراس الإجاص البذرية (*Pyrus communis* L.)

زياد الحسين (1) و مروة الشبيب*(1)

(1). قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة الفرات، دير الزور، سورية.

(*) للمراسلة الباحث: مروة الشبيب، البريد الإلكتروني: marwasosh@gmail.com، هاتف: 0951393221.

تاريخ القبول: 2023/05/18

تاريخ الاستلام: 2023/02/11

الملخص:

نفذ البحث خلال العامين (2020 و 2021) في مشتل كلية الزراعة بجامعة الفرات بهدف دراسة تأثير الرش الورقي باليوريا لغراس الإجاص البذرية (*Pyrus communis* L.) بثلاث تراكيز (5-10 غ/ل)، والسيتوكينين بتركيز 100 مغ/ل وشلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل في تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري لغراس الإجاص البذرية. أظهرت النتائج أن الرش بالسيتوكينين أو شلات الحديد بشكل منفرد أو مشترك مع اليوريا أدى إلى تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري للغراس مقارنة بالشاهد. وبينت نتائج البحث أن المعاملة بالسيتوكينين أو شلات الحديد بشكل منفرد أثرت إيجاباً في مؤشرات النمو، فقد أعطت معاملة الرش بشلات الحديد بصورة منفردة أعلى القيم المعنوية بالنسبة لطول الغراس وبلغ (79.10) سم وقطرها (5.30 مم) وعدد فروع الغراس (8.5) وعدد الأوراق (220) والمساحة الورقية (787 سم²) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (43.1 مغ/غ) والوزن الخضري الرطب (60.40 غ) والجاف (31.7 غ) وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. كذلك أظهرت النتائج أن الرش بالسيتوكينين أو شلات الحديد مع اليوريا قد أظهرت زيادة معنوية لمؤشرات النمو مقارنة مع الشاهد، ففي معاملة الرش بشلات الحديد مع اليوريا بتركيز 5 غ/ل أعطت أعلى قيم لمتوسط عدد الأوراق (206) ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (37.7 مغ/غ) والوزن الخضري الرطب (53.89 غ) مقارنة مع الشاهد. كما لوحظ أن المعاملة بالسيتوكينين مع اليوريا بتركيز 10 غ/ل أعطت أعلى المتوسطات بالنسبة لطول الغرسة (75.28 سم) وقطرها (6.16 مم) والمساحة ورقية (989 سم²) والوزن الجذري الرطب (40.3 غ) والوزن الجذري الجاف (19.9 غ) مقارنة مع الشاهد، أما المعاملة بالسيتوكينين مع اليوريا بتركيز 15 غ/ل فقد أعطت أعلى المتوسطات بالنسبة لعدد الفروع (11.4).

الكلمات المفتاحية: رش ورقي، مؤشرات النمو، السيتوكينين، شلات الحديد، غراس الإجاص البذرية.

المقدمة:

يعد الإجاص (*Pyrus communis* L.) من أنواع الفاكهة الهامة في العالم، وبحسب إحصائية (FAO ، 2021) فقد بلغت المساحة المزروعة في سوريا بالإجاص حوالي 3766 هكتاراً وبلغ إنتاجها 42470 طناً. وتنتشر زراعة أشجار الإجاص في معظم المحافظات السورية، وتتركز غالبية المساحة المزروعة في محافظة ريف دمشق، إذ تشكل نسبة زراعة الإجاص فيها 56 % من المساحة الكلية المزروعة به. وبلغت المساحة المزروعة في محافظة دير الزور 13 هكتار، وعدد الأشجار المزروعة 10.5 آلاف شجرة، بلغ إنتاجها 100 طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية ، 2020).

الإجاص البذري أصل متحمل لمختلف الظروف البيئية، وهو أصل متوسط القوة إلى قوي، ودرجة توافقه مع الأصناف الاقتصادية جيدة، إضافة إلى تأقلمه مع الظروف السائدة في سورية موطنه الأصلي (مخول ، 2010).

تحتاج الغراس في مراحل نموها الأولى إلى مجموعة من الإجراءات للحصول على نمو خضري وجذري قويين وبالتالي نجاح عملية نقلها إلى المكان المستديم وفي مقدمتها التسميد واستعمال بعض منظمات النمو والذي من شأنه أن يزيد من النمو، وتعد عملية التسميد من أهم الإجراءات التي تساهم في نمو غراس، ويعد الأزوت من أهم العناصر السمدية المستخدمة في المشاتل لتشجيع النمو الخضري ويقوي المجموعة الجذرية، وخاصة من ناحية قطر الساق الرئيس لتسهيل عملية تطعيمها (الأعرجي وآخرون ، 2005) وهو مكون أساسي لبروتوبلازم الخلايا، ويدخل في تركيب الحموض لأمينية والبروتينات والأحماض النووية والإنزيمات والهرمونات النباتية، كما يساهم في تكوين الكلوروفيل (Havlin et al., 2005).

ويعد الرش الورقي من أهم طرائق التسميد لتزويد النباتات بالمغذيات المعدنية التي تمتصها الأوراق بسرعة، كما تعد البوريا من أكثر صور الأزوت ملائمة للإضافة الورقية لسرعة ذوبانها وامتصاصها وقلة سميتها ومحتواها العالي من الأزوت (Bondada et al., 2001) والرش الورقي بالبوريا لغراس الفاكهة يسبب سرعة امتصاص الأزوت من الأوراق وبالتالي زيادة تركيزه داخلها وتحسين النمو الخضري والجذري وهذا أوضحه (Johnson et al., 2001) و (Cheng et al., 2002) في دراستهم للدراق للتفاح.

وأهمية البوريا في تحسين نمو الغراس أشار إليها عدد من الباحثين، ومنهم (الأعرجي وآخرون، 2005) في دراستهم للزيتون و (Hussain , 2007) في دراسته للبيكان و (Bondada et al., 2001) في دراستهم للحمضيات و (Cheng et al., 2002) في دراستهم للتفاح. وفي دراسة لتأثير تراكيز مختلفة من الأزوت (0 - 0.4 - 0.7 - 1) % وجد (القطراني ، 2014) أن التركيز 1 % حقق أعلى المعدلات للصفات الخضرية (ارتفاع النبات، طول الأفرع، عدد الأفرع الخضرية، عدد الأوراق والمساحة الورقية). كما يمكن تحسين نمو الغراس عن طريق تزويدها بالعناصر الغذائية الضرورية للنمو كالحديد الذي يشجع النمو الخضري لأهميته في تنشيط الكلوروفيل (Jendieh , 2003)، إضافة إلى أنه يدخل في تركيب السيتوكروم المسؤول عن التنفس ويدخل في تركيب الكلوروبلاست والبلاستيدات الخضراء والبروتينات (Mengel et al., 1982) إذ بين أن الورقة هي المكان الذي تكثر فيه البلاستيدات الخضراء لاحتوائها على الكلوروفيل، و يلعب الحديد وسيطاً أساسياً في تكوين الكلوروفيل ولا يدخل في تركيبه وذلك لأن الحديد يدخل كعامل مساعد ومنشط لتفاعلات تكوين الصبغات الخضراء عبر سلسلة من المركبات تنتهي بجزيئه الكلوروفيل مما يؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل. كما توضح دراسات (العلاف ، 2017) أن التسميد بشلات الحديد وهو من أهم العناصر الغذائية تؤدي إلى زيادة نمو الجذور خاصة الجذور المغذية، إذ وجد أن إضافة شلات الحديد على أشجار الحمضيات قد سبب زيادة في نمو هذه الجذور التي لها أهمية في امتصاص الماء والعناصر الغذائية الهامة في نمو النبات، كما تبين أن الرش الورقي

بشلات الحديد وبتركيز 10، 20 مغ/ل أدى إلى زيادة معنوية في تركيز عناصر النيتروجين والحديد ونسبة الكلوروفيل في الأوراق وصفات النمو الخضري الأخرى لغراس الدراق. وفي تجربة نفذت لدراسة تأثير ثلاث مستويات من شلات الحديد 0-100-200 مغ/ل في بعض الصفات النمو الخضري لشتلات المانجو، تبين أن لإضافة شلات الحديد تأثيراً معنوياً في زيادة معدل الصفات المدروسة فقد حققت المعاملة 100 مغ من شلات الحديد أعلى المعدلات لارتفاع النبات وعدد الأفرع و طول الفرع وعدد الأوراق ومساحة الورقة ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل (حسون ، 2012). كذلك أوضح (العلم ، 2013) أن رش غراس الأكي دنيا بشلات الحديد أدى إلى زيادة في تركيز الآزوت والحديد ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل وفسر ذلك لدور الحديد في بناء صبغة الكلوروفيل.

وتوصل (الأعرجي والحمداني ، 2012) إلى زيادة معنوية لصفات النمو الخضري عند رش غراس الدراق بالحديد المخلبي بتركيز 10 - 20 مغ/ل وارتفاع محتوى الأوراق من الحديد والآزوت والكلوروفيل. وفي دراسة أخرى لمعرفة أثر الرش بشلات الحديد على الإجماص بتركيز 60 مغ/ل في بعض الصفات النمو الخضري، فقد أدى ذلك إلى زيادة معنوية في طول الأفرع وعدد الأوراق ومساحة الورقة والوزن الجاف للورقة ومحتواها من الكلوروفيل (الأعرجي ، 2001). كما بين (أبو ضاحي ومؤيد ، 1988) أن تغذية الغراس بالحديد تؤدي إلى تشجيع النمو الخضري و ذلك لدوره في تنظيم الفعاليات الحيوية داخل النبات وزيادة تركيز عنصر الحديد في أنسجة النبات تزيد من كفاءة البناء الضوئي وتنشيط الإنزيمات الداخلة في العديد من العمليات الفيزيولوجية وبناء الأحماض الأمينية والنوعية ومركبات الطاقة مما يؤدي إلى زيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة النمو .

بالإضافة إلى أهمية التسميد الورقي في تحسين مؤشرات نمو الغراس تبين الدراسات أهمية منظمات النمو في حياة النبات إذ أن عمليات النمو والتطور تكون تحت سيطرة الهرمونات المنتجة داخل النبات نفسه (يوسف ، 2002)، ومن هذه المنظمات السيتوكينين إذ أشارت العديد من الدراسات إلى أهميته في مختلف العمليات الحيوية للنبات، فقد درس (العامري وطالب ، 2017) الرش بالسيتوكينين بتركيز (0 - 10 - 20) مغ/ل وتبين أن التركيز 20 مغ/ل حقق زيادة معنوية في عدد الأفرع الثانوية والمساحة الورقية والإنتاج الكلي. كما تشير نتائج دراسة (Akbari et al., 2018) إلى استجابة إيجابية في عدد الأفرع والأوراق ومحتواها من الكلوروفيل والوزن الرطب والجاف عند الرش الورقي بالسيتوكينين بتركيز 400 مغ/ل. ويعزى زيادة عدد الأفرع الثانوية عند الرش بالسيتوكينين إلى دوره الفعال في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها (Verma , 2010)، وتشجيع نمو البراعم الجانبية عن طريق كسر السيادة القمية (الخفاجي ، 2014) ومن ثم زيادة الأفرع الخضرية وعدد الأوراق مما ينتج عنه زيادة في المساحة الورقية.

ولتحسين نمو غراس الإجماص البذرية وضمان تطور النمو الخضري والجذري لإنتاج أصول قوية ونجاح عملية التطعيم عليها وتقليل الفاقد منها، لذلك يهدف البحث إلى:

1 - تحديد تأثير الرش الورقي باليوريا في نمو وتطور الغراس البذرية مقارنة مع التغذية الورقية بالرش بالسيتوكينين أو شلات الحديد.

2- دراسة التأثير الفردي والمشارك مع اليوريا للرش الورقي بالسيتوكينين أو شلات الحديد في مؤشرات أو قوة نمو الغراس البذرية.

مواد وطرائق البحث:

1- المادة النباتية: نفذ البحث على الغراس الناتجة عن بذور الإجماص البذري الأصل *Pyrus communis L.* التي تم تأمينها من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بدمشق.

2- موقع البحث: أجري البحث في مخبر البساتين في كلية الزراعة خلال 2020-2021، لتجهيز البذور بالتتضيد، وفي حديقة كلية الزراعة في المشتل المخصص. في ظروف محافظة دير الزور (35.34 شمالاً - 40.14 شرقاً) التي تمتاز بمناخها الصحراوي الحار الجاف، مع رياح شديدة، وقلة الأمطار وانخفاض الرطوبة النسبية.

أجري تحليل ميكانيكي وكيميائي للتربة وسجلت النتائج في الجدول رقم (1)، وقد أخذت عينة ترابية ممثلة لتربة التجربة وتم تجفيفها وتنظيفها وغربلتها إجراء التحاليل الفيزيائية (التحليل الميكانيكي لتحديد قوام التربة)، والكيميائية (النقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة - درجة حموضة التربة). وتبين أن التربة رملية سلتية خفيفة، متوسطة المحتوى من المادة العضوية.

الجدول (1): نتائج التحليل الفيزيائي والكيميائي لتربة التجربة

العمق	المادة العضوية %	PH	EC Mm/cm	التحليل الميكانيكي		
				رمل %	طين %	سلت %
30 - 0	0.67	7.89	2.25	60.2	7.6	32.2

3 - طرائق العمل:

- تجهيز البذور: بعد استخلاص البذور من الثمار تم فرزها وغسلها بالماء العادي عدة مرات للتخلص من بقايا الثمار، ومن ثم أجري اختبار الطفو وأخذت البذور السليمة، بعدها تم تجفيفها في الظل ووضعت في أكياس قماشية لضمان تهويتها. وقبل استعمالها مباشرة تم تعقيمها بمحلول كلوريد الزئبق 0.1 % لمدة خمس دقائق ثم غسلها بالماء المقطر عدة مرات وتجفيفها على ورق ترشيع معقم.

- تنضيد البذور: بعد تعقيم البذور تم نقعها لمدة 24 ساعة بالماء المقطر، ووضعت في طبقات من الرمل الرطب في صناديق في البراد على درجة حرارة 3-5 م تحت ظروف رطوبة مرتفعة (80 - 90) % لمدة (90) يوماً.

- ثم زرعت البذور في بداية شهر شباط لكلا الموسمين الزراعيين في أكياس بولي إيثيلين (سعة 1 كغ) تحتوي خلطة زراعية مؤلفة من رمل وتربة وسماد بلدي بنسبة (1:1:1) ووضعت في مرآقد في مشتل كلية الزراعة.

- تحضير محاليل الرش للغراس:

- السماد الأزوتي: تم تحضير التراكيز المدروسة بوزن (5-10-15) غ من اليوريا وأذيب كل تركيز في 1 لتر ماء.

- محلول السيتوكينين 100 مغ/ل: تم تحضيره بوزن 0.1 غ من مسحوق السيتوكينين وأذيب بالقليل من الكحول الإيثيلي بتركيز 95% وأكمل الحجم إلى اللتر بالماء المقطر.

- محلول شلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل: تم تحضيره بوزن 0.05 غ من مسحوق السيتوكينين وأذيب بالقليل من الكحول الإيثيلي بتركيز 95% وأكمل الحجم إلى اللتر بالماء المقطر.

- تم إضافة عدة نقاط من التوين (20 Tween %) لجميع المحاليل لتخفيف التوتر السطحي للأوراق وتحسين عملية امتصاص المحاليل.

معاملات البحث: تم تطبيق المعاملات التالية:

1 - معاملة الشاهد: الرش بالماء المقطر فقط.

2- الرش بمحلول اليوريا: تم استخدام اليوريا $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ (46 N %) كمصدر للأزوت رشاً على الأوراق، بمعدل ثلاث رشات، باستخدام ثلاث مستويات بتركيز (5 - 10 - 15) غ/ل.

2- الرش بمحلول السيتوكينين: رشت الغراس بمحلول السيتوكينين بتركيز 100 مغ/ل بمعدل ثلاث رشات، مع الرش باليوريا بتركيز (0-5-10-15) غ/ل.

3- الرش بمحلول شلات الحديد: رشت الغراس بمحلول شلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل بمعدل ثلاث رشات، مع الرش باليوريا بتركيز (0-5-10-15) غ/ل.

تم رش الغراس حتى النبل الكامل بالمحاليل المستخدمة في البحث، الرشة الأولى عند تشكل الورقة الحقيقية (3-4) والثانية بعد 20 يوم من الرشة الأولى، والثالثة بعد 20 يوم من الرشة الثانية (العلاف وآخرون ، 2011).

- المؤشرات المدروسة:

تمت دراسة مؤشرات النمو التالية في نهاية التجربة في الأول من شهر تشرين الأول (Mahdy et al., 2019) ، (الراوي والزبياري ، 2006) و (العلاف وآخرون ، 2011):

- 1 - طول الغراس/سم: تم تحديده بقياس المسافة بدءاً من سطح التربة وحتى نهاية أعلى ورقة.
- 2- قطر الساق/مم: باستخدام جهاز القياس القطري الحقلي.
- 3- عدد الفروع على الغرسة.
- 4 - عدد الأوراق الكلية على الغرسة.
- 5 - المساحة الورقية الكلية للغرسة (سم²): تم حساب مساحة الورقة باستخدام جهاز المساحة الورقية (Area Meter).
- 6 - الكلوروفيل الكلي مغ/غ باستخدام جهاز قراءة الكلوروفيل الحقلي.
- 7- الوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري (غ).
- 8- الوزن الرطب والجاف للمجموع الجذري باستخدام الميزان المخبري (غ).

التحليل الإحصائي:

تم تنفيذ التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية بثلاث مكررات (كل مكرر يحوي 10 غراس) لكل معاملة، وتم تحليل بيانات التجربة باستخدام طريقة تحليل التباين ANOVA ومن ثم المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي LSD عند مستوى 5%. وفق البرنامج الإحصائي GH-STAT (غزال وآخرون ، 1998).

النتائج والمناقشة:

1- طول الغراس:

تبين من النتائج المدونة في الجدول (2) أن المعاملات المدروسة أثرت معنوياً في طول الغراس. فقد ارتفع متوسط الطول مع ازدياد تركيز اليوريا وبلغ 68.40 سم عند الرش بتركيز 15 غ/ل بفرق معنوي مقارنة مع الشاهد 53.90 سم، وهذا يتفق مع ماتوصل إليه (Hussain , 2007) في غراس الببكان، كما أوضح (بهاء وآخرون ، 2009) أن معاملة الرش باليوريا في غراس اللوز شجعت زيادة متوسط الطول بشكل معنوي مقارنة مع الشاهد، وكذلك توصل (Hashem et al., 2019) إلى زيادة متوسط الطول عند الرش باليوريا معنوياً مقارنة مع الشاهد. كما أكد (القطراني ، 2014) أن زيادة تركيز اليوريا سبب ارتفاع معدلات الصفات الخضرية ومنها طول النبات، وفسر (Jendieh , 2003) زيادة النمو الخضري إلى دور اليوريا في تركيب المواد الغذائية مثل البروتينات والأحماض النووية التي تؤدي إلى زيادة النمو. كما بين (Havlin et al., 2005) أنه يمكن أن يعزى سبب زيادة

متوسط طول الغراس إلى دور الآزوت في تكوين الكلوروفيل وبناء البروتوبلازم وتركيب الأحماض النووية DNA , RNA الضروريين لانقسام الخلايا. كما أظهرت معاملة الرش بالسيتوكينين بشكل منفرد ازدياد متوسط طول الغراس وبلغ 57.08 سم.

الجدول (2): طول الغراس وقطرها وعدد الفروع تحت تأثير الرش بالمحاليل المدروسة لمتوسط الموسمين (2020، 2021)

معاليل الرش	تركيز الرش بمحلول اليوريا	متوسط طول الغراس (سم)	متوسط قطر الغراس (سم)	متوسط عدد فروع الغرسة
اليوريا	0 غ/ل (الشاهد)	53.90 f	4.66 g	4.2 h
	5 غ/ل	58.97 fe	5.72 ed	11.9 b
	10 غ/ل	66.37 c	6.09 cb	12.2 b
	15 غ/ل	68.40 c	6.74 a	13.8 a
السيتوكينين بتركيز 100مغ/ل	0 غ/ل	57.08 f	4.88 g	5.2 g
	5 غ/ل	62.52 ed	5.95 dc	8.0 f
	10 غ/ل	75.28 a	6.16 b	10.0 c
	15 غ/ل	69.03 bc	6.11 b	11.4 b
شلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل	0 غ/ل	79.10 a	5.30 fe	8.5 fe
	5 غ/ل	66.50 c	5.65 ed	9.0 ed
	10 غ/ل	63.21 dc	5.80 d	9.5 dc
	15 غ/ل	61.39 fed	5.91 d	10.3 c
L.S.D 5%				
		5.18**	0.49**	0.89**

القيم المشتركة بحرف أو أكثر في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%.

أما معاملة الرش بالسيتوكينين مع اليوريا فقد ساهمت في تحسين متوسط أطوال الغراس وازداد تدريجياً مع ازدياد تركيز اليوريا إلى 10 غ/ل وبلغ أعلى قيمة 75.28 سم. وهذا التأثير الإيجابي يتفق مع (الراوي والزيباري ، 2007) حيث توصلوا إلى زيادة طول الساق لغراس التفاح عند معاملتها بالسيتوكينين . وقد أوضح (وصفي ، 1995) أن السبب يعود إلى أن السيتوكينين يشجع انقسام الخلايا الميرستيمية مما يزيد من طول الساق. كما أكد (الراوي والزيباري ، 2006) أن المعاملة بالسماذ الآزوتي والسيتوكينين لشتلات الإصاص قد أثرت بشكل معنوي في زيادة طول الساق، وقد فسر (الراوي والزيباري ، 2007) سبب زيادة طول الساق نتيجة زيادة التغذية الآزوتية والتي أدت إلى زيادة تحفيز السيتوكينين لنمو الخلايا وانقسامها. كذلك أظهرت المعاملة بشلات الحديد بصورة منفردة أو مشتركة مع اليوريا تأثيراً إيجابياً في متوسط طول الساق مقارنة مع الشاهد، فقد بلغ أعلى قيمة لمتوسط الطول 79.10 سم عند الرش بشلات الحديد بشكل منفرد بفرق معنوي مقارنة مع الشاهد. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (حسون ، 2012) في دراسته على غراس المانجو حيث تبين أن المعاملة بشلات الحديد تؤثر معنوياً في زيادة ارتفاع الغراس. كما تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كلاً من (الأعرجي ، 2003) في دراسته على غراس النارج، و(كبوته ، 2005) في دراسته على غراس السدر، حيث توصلوا إلى أن المعاملة بشلات الحديد تؤدي إلى ارتفاع معنوي في طول الغراس. وقد يعزى السبب في ذلك إلى دور الحديد المهم في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في النبات ومنها تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات والإنزيمات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة الخلايا فيزداد متوسط الطول (عمادي، 1991). كما بينت النتائج أن سائر معاملات الرش الورقي بشلات الحديد على انفراد أو بصورة مشتركة مع اليوريا أدى إلى تحسين وزيادة معنوية في متوسط طول الغراس مقارنة مع الشاهد وهذا يتفق مع (الأعرجي والحمداني ، 2012) فقد توصلوا إلى أن الرش باليوريا وشلات الحديد لغراس الدراق أدت إلى زيادة معنوية في ارتفاع الغراس مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا والشلات منفردة أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيب الكربوهيدرات وبالتالي توفير الطاقة

لزيادة نمو الجذور مما يؤدي إلى زيادة في امتصاص العناصر الغذائية (الأعرجي وآخرون ، 2006). كما لوحظ أن الرش الورقي بشلات الحديد مع تزايد تركيز اليوريا قد تسبب بتناقص طول الغراس، وقد يعود ذلك إلى أن زيادة تركيز التغذية بالآزوت يزيد من تركيب المادة الجافة وبالتالي النمو الخضري أي استهلاك العناصر الغذائية الضرورية للنمو وخاصة الحديد وبالتالي خفض تركيزه في النبات (الشاطر والبليخي ، 2014).

2 - قطر الساق:

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) أن المعاملات المدروسة كان لها أثر إيجابي في متوسط قطر الساق، فقد لوحظ في معاملة الرش باليوريا فقط ازدياد معنوي في متوسط قطر الساق مع ازدياد التركيز المستعمل، وبلغ أعلى قيمة 6.74 مم عند الرش بمحلول اليوريا بتركيز 15 غ/ل وبفرق معنوي مقارنة مع الشاهد 4.66 مم. وهذه النتيجة أكدها (Hussain , 2007) في غراس البليكان وقد فسر ذلك بزيادة عدد الأوراق ذات الحجم الكبير على هذه الغراس مما ساهم في زيادة تصنيع المواد الغذائية وتغذية الغراس. كما بينت النتائج أن سائر معاملات الرش الورقي بالسيتوكينين مع اليوريا منفردة أو مجتمعة قد أثر في قطر الغراس وبلغ متوسط القطر عند المعاملة بالسيتوكينين منفرداً 4.88 مم وازدادت قيمته معنوياً مع استعمال اليوريا وبلغ 6.16 مم وهي أعلى قيمة عند تركيز اليوريا 10 غ/ل، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (الراوي والزيباري ، 2006) في شتلات أجاص الميروبلان البذرية حيث أدى رش الغراس بالسيتوكينين إلى زيادة قطر الساق. كما أوضح (وصفي ، 1995) أن السيتوكينين حفز نمو الشتلات وفسر ذلك لدور السيتوكينين بتشجيع انقسام الخلايا وزيادة حجمها، وفسر (محمد ، 1985) زيادة قطر الساق بزيادة اتساع الخلايا جانبياً أو انقسامها. كما يتفق مع (الراوي والزيباري ، 2007) في التفاح حيث بين أن معاملة الغراس بالآزوت منفرداً أو مع السيتوكينين قد زاد من قطر الساق بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. كذلك في معاملات الرش بشلات الحديد مع اليوريا منفردة أو مجتمعة فقد حصل ارتفاع لقيمة متوسط قطر الغراس وبلغ 5.30 مم في معاملة الرش بالشلات وهو أعلى معنوياً مقارنة مع الشاهد. ومع الرش باليوريا وشلات الحديد ازداد متوسط القطر بزيادة تركيز اليوريا وبلغ أعلى قيمة 5.91 مم في معاملة الرش مع اليوريا بتركيز 15 غ/ل. وهذا يتفق مع (الأعرجي والحمداني ، 2012) فقد توصلا إلى أن الرش باليوريا وشلات الحديد لغراس الدراق أدت إلى زيادة معنوية في قطر ساقها مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا والشلات منفردة أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيب الكربوهيدرات أي توفير الطاقة لزيادة نمو الجذور مما يؤدي إلى زيادة في امتصاص العناصر الغذائية (الأعرجي وآخرون ، 2006).

3 - عدد فروع الغراس:

يتبين من دراسة نتائج الجدول (2) أن معاملة الرش باليوريا بشكل منفرد أدت إلى ارتفاع متوسط عدد الفروع مع الازدياد التدريجي لتركيز اليوريا إلى 15 غ/ل وبلغ 13.8 فرع وبفرق معنوي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 4.2 فرع، وتتفق هذه النتائج مع (Hashem et al., 2019) حيث وجدوا أن رش اليوريا على الأوراق يؤدي إلى زيادة عدد الفروع على الغراس مقارنة مع الشاهد، وقد يعود السبب إلى دور الآزوت في بناء الكلوروفيل وزيادة إنتاج المواد الغذائية مع زيادة التمثيل الضوئي ودوره في تشجيع انقسام الخلايا من خلال تحفيز الإنزيمات (Al-Rayes , 1982)، كما أوضح (القطراني ، 2014) أن زيادة تركيز اليوريا سبب ارتفاع معدلات الصفات الخضرية ومنها عدد الافرع الخضرية، وقد فسر (Jendieh , 2003) زيادة النمو الخضري إلى دور اليوريا في تركيب المواد الغذائية مثل البروتينات والأحماض النووية التي تؤدي إلى تشجيع النمو الخضري.

أما المعاملة بالسيتوكينين منفرداً أو مع اليوريا فقد أثرت في متوسط عدد الفروع ايجابياً، وبلغ 5.2 فرع عند الرش بالسيتوكينين بدون اليوريا وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Karhu , 1997) من أن رش السيتوكينين على التقاح زاد من نمو البراعم الجانبية وبالتالي زيادة عدد الأفرع. وفسر (محمد ، 1985) أن سبب ذلك يرجع إلى أن السيتوكينين يحفز البراعم من السيادة القمية ويحفز تطور الأنسجة الوعائية للبرعم ويزود البراعم الجانبية بالماء والغذاء مما يدفعها للنمو والتطور. كما أوضح (الراوي والزيباري ، 2007) أن السبب في ذلك يرجع إلى زيادة انقسام الخلايا وعدد الأفرع المتكونة. وأكد (Talukdar et al., 2022) أن رش السيتوكينين على الغراس أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع مقارنة مع معاملة الشاهد. وقد فسر (Shundai et al., 2003; Wang et al., 2021) زيادة عدد الأفرع إلى دور السيتوكينين في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها. أما في معاملات الرش بالسيتوكينين مع اليوريا فقد ازداد عدد الأفرع مع زيادة تركيز اليوريا وبلغ أعلى قيمة 11.4 عند تركيز اليوريا 15 غ/ل. وهذا يتوافق مع ما أوضحه (الراوي والزيباري ، 2007) في التقاح من أن معاملة الغراس بالآزوت منفرداً أو مع السيتوكينين قد زاد من عدد الفروع بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. وهذا فسره (عبدول ، 1987) بأن مركبات السيتوكينين تحافظ على تركيب الكلوروفيل في الأوراق وهو ضروري لتركيب جزيئات اليخضور وبالتالي عمليات التمثيل الغذائي وكذلك نتيجة ارتفاع كمية الأوكسينات بسبب زيادة التغذية الآزوتية والتي أدت إلى تحفيز السيتوكينين لنمو الخلايا وانقسامها. من ناحية أخرى بينت النتائج أن سائر معاملات الرش الورقي بشلات الحديد على انفراد أو بصورة مشتركة مع اليوريا أدت إلى زيادة عدد الأفرع معنوياً، وهذا أكدته (الأعرجي ، 2003) و(كبوته ، 2005) حيث توصلوا إلى أن المعاملة بشلات الحديد لها تأثير معنوي في زيادة عدد الأفرع الخضرية على الغراس، وقد يعود السبب في ذلك إلى دور الحديد في تنظيم الفعاليات الحيوية داخل النبات وذلك لأن زيادة تركيز عنصر الحديد في أنسجة النبات تزيد من كفاءة البناء الضوئي وتنشيط الإنزيمات الداخلة في العديد من العمليات الفيزيولوجية وبناء الأحماض الأمينية والنوعية ومركبات الطاقة مما يؤدي إلى زيادة نواتج التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة النمو وهذا ينعكس إيجاباً على عدد الأفرع (أبو ضاحي ومؤيد ، 1988). كما تتفق النتائج مع (الأعرجي والحمداني ، 2012) فقد توصلوا إلى أن الرش باليوريا وشلات الحديد لغراس الدراق أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا وشلات الحديد أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيب الكربوهيدرات وتوفير الطاقة لزيادة نمو الجذور وهذا يؤدي إلى زيادة امتصاص العناصر الغذائية (الأعرجي وآخرون ، 2006).

4 - عدد الأوراق:

أدت المعاملات المدروسة إلى ظهور اختلافات معنوية في متوسط عدد الأوراق على الغراس، ويظهر من النتائج الواردة في الجدول (3) أن رش الغراس باليوريا سبب ازدياد معنوي في متوسط عدد الأوراق وبلغ 209 مع ازدياد تراكيز محلول اليوريا إلى 15 غ/ل وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 105 ورقة. تتفق هذه النتائج مع (بهاء وآخرون ، 2009) في غراس اللوز و(القطراني ، 2014) في غراس النارج و(Hussain , 2007) في غراس البيكان حيث بين أن سبب ذلك يرجع إلى أن الآزوت يدخل في تركيب جزيئة الكلوروفيل مما يساعد على زيادة عدد الأوراق بعكس نقصه الذي يسبب ضعف النمو وبالتالي انخفاض عدد الأوراق. كذلك أظهرت المعاملة بالسيتوكينين مع اليوريا أو على انفراد تأثيراً معنوياً في متوسط عدد الأوراق الذي ارتفع عند رش الغراس بالسيتوكينين منفرداً إلى 125 بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد، وازداد مع ازدياد تراكيز الرش باليوريا وحقق أعلى متوسط بلغ 181 مع الرش باليوريا بتركيز إلى 10 غ/ل مقارنة مع الشاهد، وهذه النتيجة تتوافق مع ما أوضحه (Akbari et al.,)

(2018) حيث بين أن رش السيتوكينين يشجع زيادة عدد الأوراق على الغراس، وذكر أن ذلك يعود إلى دوره في تشجيع انقسام الخلايا وتسريع تطور جزيئات اليخضور وإنتاج الأنزيمات اللازمة لعملية التمثيل الضوئي. وكذلك ذكر (Verma , 2010) أنه يمكن أن يعزى السبب إلى زيادة عدد الأفرع الثانوية عند الرش بالسيتوكينين لدوره الفعال في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها. وتشجيع نمو البراعم الجانبية عن طريق كسر السيادة القمية (الخفاجي ، 2014) ومن ثم زيادة الأفرع الخضرية وبالتالي عدد الأوراق. كما أوضح (الراوي والزيباري ، 2007) أن التغذية المشتركة بالآزوت والسيتوكينين يحفز انقسام الخلايا وزيادة الفرعات مما يزيد النمو الخضري للغراس. من ناحية أخرى أكدت نتائج هذا العمل الدور المهم لشلات الحديد عند المعاملة بها مع اليوريا أو بدونها في زيادة مؤشرات النمو، فقد ارتفع متوسط عدد الأوراق مقارنة مع الشاهد في معاملة الرش بشلات الحديد منفردة وبلغ 220. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (حسون ، 2012) في دراسته على المانجو من أن شلات الحديد له تأثير معنوي في متوسط عدد الأوراق، وقد بين (الأعرجي ، 2001) أن السبب في زيادة عدد الأوراق إلى دور الحديد في بناء الكلوروفيل وتحسين عملية التمثيل الضوئي مما أثر على معظم صفات النمو ومن ضمنها عدد الأوراق.

الجدول (3): عدد الأوراق والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي تحت تأثير الرش بالمحاليل المدروسة لمتوسط

الموسمين (2020، 2021)

محاليل الرش	تراكيز الرش بمحلول اليوريا	متوسط عدد الأوراق على الغرسة	متوسط المساحة الورقية الكلية للغرسة (سم ²)	متوسط الكلوروفيل الكلي (مغ/غ)
اليوريا	0 غ/ل (الشاهد)	105 i	362 k	21.0 h
	5 غ/ل	200 d	533 h	22.8 g
	10 غ/ل	205 c	663 f	28.0 e
	15 غ/ل	209 b	779 d	33.2 c
السيتوكينين بتركيز 100 مغ/ل	0 غ/ل	125 h	480 j	25.8 f
	5 غ/ل	179 fe	775 d	30.2 d
	10 غ/ل	181 e	989 a	33.3 c
	15 غ/ل	178 f	871 b	26.1 f
شلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل	0 غ/ل	220 a	787 c	43.1 a
	5 غ/ل	206 c	694 e	37.7 b
	10 غ/ل	198 d	588 g	32.8 c
	15 غ/ل	136 g	502 i	29.8 d
L.S.D 5%		2.29**	4.509**	1.31**

القيم المشتركة بحرف أو أكثر في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%.

5- المساحة الورقية الكلية للغرسة:

يتضح من النتائج المبينة في الجدول (3) أن رش الغراس باليوريا قد أحدث تأثيراً معنوياً في متوسط المساحة الورقية الكلية الذي ازداد مع ازدياد تركيز اليوريا وبلغ 779 سم² عند التركيز 15 غ/ل وبفرق معنوي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 362 سم². وهذه النتيجة تتفق مع (Stewart et al., 1981) حيث أكد أن متوسط المساحة الورقية قد ارتفع معنوياً عند الرش باليوريا للحمضيات مقارنة مع الشاهد. وهذا أيضاً أكده (الحمداني والبياتي ، 2015) في البرتقال. وقد يعزى سبب ذلك إلى ارتفاع كمية الآزوت في الأوراق وهو مكون أساسي للبروتينات وبالتالي يزداد تركيب المواد الغذائية مما يسبب زيادة المساحة الورقية (Hussain , 2007). وكذلك تتفق هذه النتائج مع (Hashem et al., 2019) حيث وجدوا أن رش اليوريا على الأوراق تسبب زيادة المساحة الورقية مقارنة مع الشاهد، وقد يعود السبب إلى دور الآزوت في بناء الكلوروفيل وزيادة إنتاج المواد الغذائية مع زيادة التمثيل الضوئي بزيادة المساحة الورقية ودوره في تشجيع انقسام الخلايا من خلال تحفيز الإنزيمات (Al-Rayes , 1982). كذلك ذكر (الدوري

والراوي ، 2000) أن سبب زيادة المساحة الورقية عند المعاملة باليوريا قد يعود إلى دور الآزوت في تكوين أوراق كبيرة الحجم غنية بالكلوروفيل كون الآزوت يدخل في تركيبه الجزيئي.

كما بينت النتائج أن السيتوكينين قد أثر معنوياً في متوسط المساحة الورقية وبلغ 480 سم² بدون المعاملة باليوريا، وارتفع إلى 989 سم² مع المعاملة باليوريا بتركيز إلى 10 غ/ل وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد، وهذا يتوافق مع ما أوضحه (Mahdy et al., 2019) من أن السيتوكينين يشجع زيادة المساحة الورقية وبين أن السبب يعود إلى دور السيتوكينين في تشجيع انقسام الخلايا في الميريستيم القمي وخلايا الكامبيوم. كما أكدت نتائج (العامري وطالب ، 2017) أن زيادة تركيز عنصر الآزوت في الأوراق مع الرش باليوريا والسيتوكينين منفرداً أو بصورة مشتركة قد أثر بشكل معنوي في زيادة المساحة الورقية.

من ناحية أخرى أكدت نتائج هذا العمل الدور المهم لشلات الحديد مع اليوريا أو بدونها في زيادة المساحة الورقية وهذا يتفق مع ما توصل إليه (حسون ، 2012) في دراسته على غراس المانجو حيث أشار إلى أن شلات الحديد له تأثير معنوي في زيادة المساحة الورقية. وذلك لدوره في تركيب جزيئات الكلوروفيل، ويساهم في تشكيل الساييتوكرومات المهمة في عملية التنفس والتمثيل الغذائي (شراقي وآخرون 1985). كما قد يعزى السبب في ذلك إلى دور الحديد المهم في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في النبات ومنها تكوين الأحماض الامينية والبروتينات والإنزيمات التي تشجع على زيادة الانقسامات الخلوية واستطالة الخلايا (عمادي، 1991). كما أوضح (الأعرجي والحمداني ، 2012) أن الرش باليوريا وشلات الحديد كلاً على حدة أو معاً لغراس الدراق أدى إلى زيادة معنوية في متوسط المساحة الورقية مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا والشلات منفردة أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيب الكربوهيدرات (الأعرجي وآخرون ، 2006).

6 - محتوى الكلوروفيل الكلي:

تظهر النتائج في الجدول (3) وجود فروق معنوية في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بين المعاملات، إذ لوحظ عند الرش باليوريا ازدياد معنوي في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي مع ازدياد تركيز اليوريا، وبلغ 33.2 مغ/غ عند الرش بتركيز 15 غ/ل وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 21 مغ/غ. وهذا يتوافق مع ما أوضحه (الحمداني والبياتي ، 2015) في البرتقال من أن معاملة الغراس بمحلول اليوريا منفرداً قد زاد من محتوى الأوراق من الكلوروفيل بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. أما سبب زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند الرش باليوريا قد يعود إلى أن الآزوت يدخل في التركيب الجزيئي للكلوروفيل (الدوري والراوي ، 2000). كما تظهر النتائج التأثير الإيجابي للسيتوكينين منفرداً أو مع اليوريا في متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل، وبلغ 25.8 مغ/غ عند الرش بالسيتوكينين بدون اليوريا وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد. أما في معاملات الرش بالسيتوكينين مع اليوريا فقد ازداد متوسط محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ أعلى قيمة 33.3 مغ/غ مع زيادة تركيز اليوريا إلى 10 غ/ل. وهذا يتوافق مع ما أوضحه (الراوي وزبياري ، 2006) في غراس الإجاز، وقد فسر (عبدول ، 1987) بأن مركبات السيتوكينين تحافظ على تركيب الكلوروفيل في الأوراق وهو ضروري لتركيب جزيئات اليخضور وبالتالي عمليات التمثيل الغذائي، وكذلك إلى دور الآزوت والسيتوكينين وتأثيرهما المشترك في محتوى الأوراق من الكلوروفيل .

ويبدو من خلال النتائج ظهور استجابة للمعاملة بشلات الحديد على انفراد أو بصورة مشتركة مع اليوريا مقارنة مع الشاهد، مما انعكس إيجاباً في زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبلغ أعلى قيمة له 43.1 مغ/غ وبفروق معنوية مقارنة مع الشاهد، وهذا يتفق مع ما أوضحه (Mengel et al., 1982) إذ بين أن الورقة هي المكان الذي تكثر فيه البلاستيدات الخضراء لاحتوائها على

الكلوروفيل، و يلعب الحديد وسيطاً أساسياً في تكوين الكلوروفيل ولا يدخل في تركيبه وذلك لأن الحديد يدخل كعامل مساعد ومنتشط لتفاعلات تكوين الصبغات الخضراء عبر سلسلة من المركبات تنتهي بجزيئه الكلوروفيل مما يؤدي إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل. كما تتفق هذه النتائج مع (Fernandez et al., 2006) في الخوخ و (El-Shazly and Dris, 2004) في التفاح. وكذلك (Alcantara et al., 2003) في دراستهم على غراس عدة أصناف من الزيتون فقد حصلت زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند معاملتها بشلات الحديد مقارنة مع الشاهد. كما توصل (العلم ، 2013) إلى زيادة في تركيز الآزوت والحديد ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل عند رش غراس الأكي دنيا بشلات الحديد مقارنة مع الشاهد وفسر ذلك لدور الحديد في بناء صبغة الكلوروفيل، كما أوضح (Jensen , 2004) أن الرش الورقي بشلات الحديد سبب زيادة محتوى الأوراق من الحديد والتي تعمل على زيادة نمو الجذور وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة والرش الورقي. كما بينت النتائج أن سائر معاملات الرش الورقي باليوريا وشلات الحديد أدت إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل مقارنة مع الشاهد، وهذا أكدته (الأعرجي والحمداني ، 2012) فقد توصلوا إلى أن الرش باليوريا وشلات الحديد لغراس الدراق أدى إلى زيادة معنوية في محتواها من الكلوروفيل مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا وشلات منفردة أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبالتالي زيادة تركيب الكربوهيدرات (الأعرجي وآخرون ، 2006).

7 - الوزن الرطب للمجموع الخضري:

يتضح من الجدول (4) أن معاملة الغراس باليوريا أدى إلى ازدياد معنوي في متوسط الوزن الخضري الرطب مع ازدياد تركيز اليوريا وبلغ 62.73 غ عند الرش باليوريا بتركيز 15 غ/ل وبفروق معنوي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 24.78 غ. وقد أوضح (القطراني ، 2014) أن زيادة تركيز اليوريا سبب ارتفاع معدلات الصفات الخضرية (ارتفاع النبات، طول الأفرع، عدد الأفرع الخضرية، عدد الأوراق والمساحة الورقية) وبالتالي الوزن الرطب للمجموع الخضري. وقد فسر (Jendieh , 2003) زيادة النمو الخضري إلى دور اليوريا في تركيب المواد الغذائية مثل البروتينات والأحماض النووية التي تؤدي إلى زيادة النمو. كما تتفق هذه النتيجة مع (Hussain , 2007) حيث زاد الوزن الحي لغراس الجوز عند رشها باليوريا. وقد فسر سبب الارتفاع إلى زيادة دور اليوريا في تشجيع النمو. ويعزى ذلك حسب ما بينه (زلقط وبايرلي ، 2016) إلى أن إضافة السماد حفزت تكوين أفرع خضرية جديدة ومن ثم تكوين أوراق جديدة مما ينجم عنه زيادة في المجموع الخضري.

وكذلك أظهرت النتائج أن المعاملة بالسيتوكينين مع اليوريا أو بدونها أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الرطب للمجموع الخضري، فعند المعاملة بالسيتوكينين ازداد متوسط الوزن الرطب للمجموع الخضري وبلغ 30.34 كما ازداد مع المعاملة بكل تراكيز اليوريا وبلغ أعلى قيمة 50.41 غ عند تركيز اليوريا 10 غ/ل بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Gandolfo et al., 2014) حيث بين أن رش البلمم بالسيتوكينين قد زاد من النمو الخضري. وأكد (Talukdar et al., 2022) أن رش السيتوكينين على الغراس أدى إلى زيادة معنوية في طول النبات وعدد الأفرع وبالتالي الوزن الخضري الرطب مقارنة مع الشاهد. وقد فسر (Shundai et al., 2003; Wang et al., 2021) زيادة عدد الأفرع وبالتالي زيادة معنوية لوزن الغراس إلى دور السيتوكينين في تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها. كما أكد (الراوي والزيباري ، 2007) أن معاملة غراس التفاح بالأزوت منفرداً أو مع السيتوكينين قد زاد من طول وقطر الساق والتفرعات وبالتالي الوزن الرطب للمجموع الخضري بفروق

معنوي مقارنة مع الشاهد. وقد فسر (عبدول ، 1987) و (الراوي والزيباري ، 2007) ذلك نتيجة التأثير المشترك للآزوت والسيتوكينين بتحفيز انقسام الخلايا وزيادة التفرعات مما يزيد النمو الخضري للغراس.

كما بينت النتائج أن سائر معاملات الرش الورقي باليوريا والحديد كلاً على انفراد أو بصورة مشتركة أدت إلى زيادة معنوية في متوسط الوزن الخضري الرطب، وبلغ 60.40 غ في معاملة الرش بشلات الحديد، وكذلك تفوقت سائر معاملات الرش بشلات الحديد مع اليوريا مقارنة مع الشاهد، وهذا يتفق مع (الأعرجي والحمداني ، 2012) فقد توصل إلى أن الرش باليوريا وشلات الحديد لغراس الدراق أدت إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق ومحتواها من الكلوروفيل والمساحة الورقية وعدد الأفرع وارتفاع الغراس وقطر ساقها وبالتالي الوزن الرطب للمجموع الخضري مقارنة مع الشاهد. وقد يعود ذلك إلى زيادة تركيز الآزوت والحديد في الأوراق عند الرش باليوريا وشلات منفردة أو مجتمعة مما يؤدي إلى ارتفاع كمية الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق لزيادة محتواها من الكلوروفيل عند رشها بكل من اليوريا وشلات الحديد (Dong et al., 2002). إضافة إلى أن الآزوت يدخل في تركيب الأنزيمات مثل Catalase و Peroxidase و لذلك يعمل على تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها مما يساهم في زيادة النمو الخضري (Havlin et al., 2005).

الجدول (4): الوزن الخضري والجذري الرطب والجاف (غ) تحت تأثير الرش بالمحاليل المدروسة لمتوسط الموسمين (2020، 2021)

معاليل الرش	تراكيز الرش بمحلول اليوريا	متوسط الوزن الخضري الرطب (غ)	متوسط الوزن الخضري الجاف (غ)	متوسط الوزن الجذري الرطب (غ)	متوسط الوزن الجذري الجاف (غ)
اليوريا	0 غ/ل (الشاهد)	24.78 j	10.1 i	15.4 i	6.3 h
	5 غ/ل	44.76 g	21.0 fe	24.9 f	11.0 ed
	10 غ/ل	57.89 c	28.2 ba	29.7 c	14.7 cb
	15 غ/ل	62.73 a	30.5 ba	36.2 b	15.8 b
السيتوكينين بتركيز 100 مغ/ل	0 غ/ل	30.34 i	14.4 h	25.8 fe	11.2 ed
	5 غ/ل	39.85 h	27.5 b	29.3 c	17.8 a
	10 غ/ل	50.41 e	25.0 cb	40.3 a	19.9 a
	15 غ/ل	43.25 g	24.1 dc	21.9 h	15.4 b
شلات الحديد بتركيز 50 مغ/ل	0 غ/ل	60.40 b	7 a3l	25.2 gf	12.6 dc
	5 غ/ل	53.89 d	31.0 ba	27.0 ed	10.9 fed
	10 غ/ل	51.96 e	22.4 ed	28.3 dc	10.6 fed
	15 غ/ل	46.92 f	20.7 gfe	25.9 fe	9.8 gfe
L.S.D 5%		1.97**	2.50**	1.61**	2.12**

القيم المشتركة بحرف أو أكثر في نفس العمود تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى معنوية 5%.

8- الوزن الجاف للمجموع الخضري:

تظهر النتائج المدونة في الجدول (4) أن الرش الورقي للغراس باليوريا سبب ازدياد معنوي في متوسط الوزن الخضري الجاف مع ازدياد تركيز اليوريا مقارنة مع الشاهد حيث بلغ متوسط الوزن الخضري الجاف 30.05 غ عند الرش باليوريا بتركيز 15 غ/ل وبفارق معنوي مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 10.1 غ. وهذا يتفق مع (الراوي والزيباري ، 2006) إذ أوضح أن ازدياد تركيز اليوريا سبب زيادة في الوزن الجاف لغراس الميروبلان البذرية وفسر ذلك بأن تغذية النبات بالكمية المناسبة من الآزوت يساهم في زيادة مؤشرات النمو الخضري (عدد الأوراق والأفرع والمساحة الورقية) وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري.

كذلك أدت معاملات الرش الورقي بالسيتوكينين منفرداً إلى زيادة معنوية في متوسط الوزن الجاف للمجموع الخضري وبلغ 14.4 غ وازداد مع كل تراكيز اليوريا بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد وبلغ أعلى قيمة 27.5 غ مع المعاملة بالسيتوكينين واليوريا

بتركيز 5 غ/ل، وهذا يتفق مع (الراوي والزيباري ، 2006) إذ بين أن سبب ذلك يعود إلى دور السيتوكينين منفرداً أو مع اليوريا في زيادة مؤشرات النمو الخضري كارتفاع الغراس وعدد الأفرع والأوراق والمساحة الورقية وبالتالي زيادة النمو الخضري والوزن الجاف. كما يتبين من نتائج الجدول (3) زيادة معنوية للوزن الجاف للمجموع الخضري عند المعاملة بشلات الحديد وبلغ 31.7 غ، وكذلك ارتفعت قيمته في سائر معاملات الرش بشلات الحديد مع اليوريا مقارنة مع الشاهد، وبلغ أعلى قيمة 30 غ في معاملة الرش بشلات الحديد مع اليوريا بتركيز 5 غ/ل. وهذا يتفق مع نتائج (Hussain , 2007) و (الأعرجي والحمداني ، 2012) عند الرش الورقي بالحديد واليوريا لغراس الدراق كل على حدة أو معاً بسبب زيادة سائر مؤشرات النمو الخضري مقارنة مع الشاهد، وقد يعزى ذلك إلى زيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق لزيادة محتواها من الكلوروفيل عند رشها بكل من اليوريا وشلات الحديد (Dong et al., 2002). إضافة إلى أن النتروجين يدخل في تركيب بعض الهرمونات النباتية ومنها إندول حمض الخليك IAA ، وفي تصنيع الأحماض النووية DNA و RNA (Singh , 2003). ويدخل أيضاً في تركيب الأنزيمات مثل Catalase ، Peroxidase ، Cytochrome oxidase لذلك يعمل على تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها مما يساهم في زيادة النمو الخضري (Havlin et al., 2005).

9 -الوزن الرطب للمجموع الجذري:

من خلا ل نتائج الجدول (4) تبين أن مختلف معاملات الرش الورقي أثر في متوسط الوزن الجذري الرطب. إذ لوحظ عند الرش باليوريا ازدياد معنوي في متوسط الوزن الجذري الرطب مع ازدياد تركيز اليوريا إلى 15 غ/ل وبلغ 36.2 غ مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 15.4 غ، وهذا يتفق مع (Cheng et al ., 2002) إذ أوضح أن رش اليوريا قد يؤدي إلى زيادة كمية ATP مما يزيد من كفاءة الجذور لامتصاص الأزوت من التربة. ويمكن أن يرجع التأثير الإيجابي للأزوت بتشجيع انقسام الخلايا وزيادة النشاط الميرستيمي والتمثيل اليخضوري (Jendieh , 2003)، كما لاحظ (Bl et al., 2003) أن الرش الورقي لشلات اللوز باليوريا يؤدي إلى زيادة محتوى الأنسجة النباتية من النتروجين وتحسين النمو الجذري.

من ناحية أخرى تظهر النتائج أن الرش بالسيتوكينين منفرداً أو مع اليوريا قد أثر معنوياً في متوسط الوزن الجذري الرطب، ففي معاملة الرش بالسيتوكينين منفرداً ازداد قيمته وبلغ 25.8 غ بفرق معنوي مقارنة مع الشاهد. ومع استعمال الرش باليوريا حدثت زيادة معنوية في متوسط الوزن الجذري الرطب مع ازدياد التراكيز المستعملة لليوريا وبلغ 40.3 غ عند التركيز 10 غ/ل بفرق معنوية مقارنة مع الشاهد. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Young and Werner , 1986)، وقد يرجع السبب في ذلك إلى تأثير كل من اليوريا والسيتوكينين منفرداً أو بشكل مشترك في زيادة انقسام الخلايا وبالتالي زيادة الوزن الرطب (الراوي والزيباري ، 2007). كما ازداد متوسط الوزن الرطب للمجموع الجذري عند الرش بشلات الحديد واليوريا كل على حدة أو معاً مقارنة مع الشاهد، وبلغ 25.8 غ عند المعاملة بشلات الحديد، وازداد معنوياً وبلغ 28.3 غ مع المعاملة باليوريا بتركيز 10 غ/ل، وهذا يتفق مع نتائج (Bl et al., 2003) و (Hussain , 2007) كما أكد (العلاف ، 2017) أن شلات الحديد تساهم في زيادة نمو الجذور خاصة الجذور المغذية التي لها أهمية في امتصاص الماء والعناصر الغذائية الهامة. وقد بين (الأعرجي والحمداني ، 2012) أن السبب ربما يعود إلى زيادة كمية الكربوهيدرات المصنعة في الأوراق لزيادة محتواها من الكلوروفيل عند رشها بكل من اليوريا وشلات الحديد مما يؤثر في نمو الجذور ووزنها.

10 -الوزن الجاف للمجموع الجذري:

تظهر النتائج المدونة في الجدول (4) تأثير معنوي واضح لمعاملات رش الغراس بالمحاليل المدروسة في متوسط الوزن الجذري الجاف. إذ لوحظ عند استعمال الرش باليوريا ازدياد معنوي في متوسط الوزن الجذري الجاف مع ازدياد تركيز اليوريا وبلغ 15.8 غ عند التركيز 15 غ/ل بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد الذي بلغ 6.3 غ. وهذا يتفق مع (الراوي والزبياري ، 2007). أيضاً في معاملات الرش بالسيتوكينين مع اليوريا أو بدونها تأثر متوسط الوزن الجذري الجاف وبلغ 11.2 غ وهو أعلى معنوياً مقارنة مع الشاهد، وازداد مع المعاملة باليوريا وبلغ أعلى قيمة 19.9 عند الرش بالسيتوكينين مع اليوريا بتركيز 10 غ/ل مقارنة مع الشاهد. وهذه النتيجة أكدها (الراوي والزبياري ، 2007) في غراس التفاح وقد أوضحوا أن سبب ذلك يعود إلى دور كل منهما وتأثيرهما المشترك في تشجيع انقسام الخلايا وزيادة نموها.

كما ازداد متوسط الوزن الجاف للمجموع الجذري عند الرش بشلات الحديد واليوريا منفردة أو مجتمعة مقارنة مع الشاهد، وبلغ 12.6 غ عند المعاملة بشلات الحديد، وكذلك ازداد في سائر معاملات الرش بشلات الحديد مع اليوريا مقارنة مع الشاهد، وهذا يتفق مع نتائج (الأعرجي والحمداني ، 2012) في غراس الدراق، وقد بين أن الحديد يدخل في تركيب الأنزيمات مثل Catalase و Peroxidase لذلك يعمل على تحفيز انقسام الخلايا واستطالتها مما يساهم في زيادة النمو الجذري (Havlin et al., 2005). كما أن الأزوت يدخل في تركيب جزيئات اليخضور ويرفع محتوى الأوراق من الكلوروفيل مما يساهم في زيادة كمية الكربوهيدرات عند رشها بكل من اليوريا وشلات الحديد مما ينعكس على الوزن الجذري (Dong et al., 2002).

الاستنتاجات والتوصيات:

من خلال نتائج تجارب هذا البحث يمكن استنتاج ما يلي:

1 - أظهرت معاملات الرش الورقي للغراس باليوريا أثراً معنوياً في زيادة مؤشرات النمو الخضري والجذري، حيث أعطت معاملة الرش باليوريا بتركيز 15 غ/ل أعلى القيم لمتوسط طول الغرسة وقطرها وعدد الفروع والأوراق والمساحة الورقية، بالإضافة إلى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل والوزن الخضري والجذري الرطب والجاف بفروق معنوية مقارنة مع الشاهد.

2- أدت معاملة رش الغراس بشلات الحديد بتركيز 50 غ/ل بدون اليوريا أفضل القيم لمؤشرات النمو مقارنة مع السيتوكينين والشاهد.

3- في المعاملات المشتركة بين اليوريا والسيتوكينين أو شلات الحديد أدى ذلك إلى تحسين مؤشرات النمو الخضري والجذري مقارنة مع الشاهد.

ومن خلال ما سبق يمكن التوصية بما يلي:

- رش الغراس بالسيتوكينين بتركيز 100 مغ/ل لتحسين مؤشرات النمو الخضري، مع دراسة تراكيز أخرى.
- رش الغراس بمحلول شلات الحديد بتركيز 5 غ/ل لتحسين نمو الغراس، إضافة إلى دراسة تراكيز أخرى لتحديد أفضل تركيز.
- إجراء الرش الورقي لليوريا بشكل مشترك مع السيتوكينين أو شلات الحديد، مع دراسة تراكيز مختلفة لكل منهم.

المراجع:

- الراوي، عادل خضر سعيد و محمد ككو علي الزبياري (2006). تأثير النتروجين والكاينيتين في نمو شتلات أجاص مايروبلان البذرية. مجلة زراعة الرافدين. المجلد (34) العدد (4).
- الراوي، عادل خضر سعيد، ومحمد ككو علي الزبياري (2007). تأثير النتروجين والكاينيتين والتداخل بينهما في نمو شتلات التفاح البذرية. *Malus communis L.* مجلة زراعة الرافدين. المجلد (35) العدد (2).

- الحمداني، خالد عبد الله سهر، وإبراهيم علي أمين البياتي (2015). تأثير الرش بكمض الجبرلين واليوريا والزنك في نمو وحاصل أشجار البرتقال المحلي *Citrus sinensis*.L. المزرعة في محافظة صلاح الدين. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. المجلد (15) العدد (3).
- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي العراق.
- الأعرجي، جاسم محمد (2001). تأثير الرش بالحديد والزنك على النمو الخضري والمحتوى المعدني لشجيرات الكمثرى صنف عماني. المؤتمر الزراعي العلمي الرابع كلية العلوم والزراعة، جامعة جرش الأهلية المملكة الأردنية الهاشمية ص10.
- الأعرجي، جاسم محمد علوان (2003). تأثير إضافة البيكاربونات والحديد في النمو الخضري لشتلات النارج البذرية. مجلة تكريت للعلوم الزراعية.
- الأعرجي، جاسم محمد ورائدة إسماعيل الحمداني. و منى حسين شريف (2005). تأثير الرش الورقي باليوريا في نمو غراس ثلاثة أصناف من الزيتون *Olea europea* L. مجلة زراعة الرافدين (4) 40 – 46.
- الأعرجي، جاسم محمد علوان ورائدة اسماعيل الحمداني ونبيل محمد الإمام (2006). تأثير التسميد بالنتروجين والفوسفور في مواصفات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من N.P لشتلات الترويرسترنج. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 6(2):181-187.
- الأعرجي، جاسم محمد علوان والحمداني، رائدة اسماعيل (2012). تأثير الرش الورقي باليوريا والحديد في النمو الخضري والمحتوى المعدني لشتلات الثراق صنف دكسبرد. مجلة دمشق للعلوم الزراعية. المجلد 28 (العدد1) الصفحات 121-135.
- العلم، إياد طارق شيال (2013). تأثير الرش الورقي بالمستخلص البحري Kelpak40 والحديد المخلبي في نمو شتلات اليكي دنيا البذرية. مجلة زراعة الرافدين. جامعة الموصل. العراق. المجلد(41) العدد(2).
- الدوري، علي حسين وعادل خضر سعيد الرواي (2000). إنتاج الفاكهة. الطبعة الأولى. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية السورية (2020). مديرية الاحصاء والتعاون الدولي، قسم الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة. دمشق. سورية.
- الخفاجي، مكي علوان (2014). منظمات النمو النباتية واستعمالاتها البستنية. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
- العامري، نبيل جواد كاظم وروز وليد طالب (2017). تأثير الرش بالنتروجين والسايوكينين في الصفات الكمية والنوعية لنبات الباميا *Abelmoschum esculentus* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 9 (3): 32-48.
- العلاف، إياد هاني. والأعرجي، جاسم محمد علوان والعلم إياد طارق شيال (2011). تأثير الرش الورقي باليوريا وحامض الأسكوربيك في النمو الخضري لشتلات النارج البذرية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية.
- العلاف، إياد هاني (2017). أهمية الأسمدة المخلبية في نمو شتلات وأشجار الفاكهة. كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل، العراق.

القطراني، ندى عبد الامير (2014). استجابة غراس النارج البذرية للتغذية الورقية بالسماذ النتروجيني في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية. قسم البستنة وهندسة الحدائق. كلية الزراعة. جامعة البصرة. المجلد 27 (1) - 17 - 33.

بهاء، عامر عبد العزيز وعمار فخري خضر وأكرم شاكر محمود (2009). تأثير إضافة السماذ النتروجيني (اليوريا) وحامض الهيوميك على نمو شتلات اللوز في المشتل *Amygdalus communis*، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية، 9 (1): 524-534.

حسون، رواء هاشم (2012). تأثير التسميد بالحديد المخلبي (Fe-EDTA) وموعد إضافته في نمو شتلات المانجو *Mangifera indica L.* صنف المحلي. جامعة البصرة. كلية الزراعة. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 4 (4): 25-34.

زلقط، غزل ورولا بابرلي (2016). إنبات بذور اللوز الشرقي *Amygdalus orientalis* ونمو شتلاته. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. مجلد 32 العدد 1. 227-241 ص.

شراقي، محمد محمود وعبد الهادي خضير ومحمد فوزي عبد الحميد (1985). فسيولوجيا النبات. المجموعة العربية للنشر. جمهورية مصر العربية.

عبدول، كريم صالح (1987). منظمات النمو النباتية. مديرية الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

عمادي، طارق حسن (1991). العناصر الغذائية الصغرى في الزراعة. دار الحكمة للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.

غزال، حسن والنجار، خالد سبع وقوق، جورج و سجيح، هلال (1998). أساسيات الإحصاء وتصميم التجارب. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، سوريا.

كبوته، داليا عصمت شعيا (2005). تأثير الرش بالحديد والزنك والنتروجين في نمو شتلات السدر *Zizyphus mauritiana* صنف تقاحي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد العراق.

محمد، عبد العظيم كاظم (1985). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

مخول، جرجس (2010). تأثير بعض المعاملات في كسر طور الراحة لبذور بعض طرز الكمثرى السورية (الأجاص السوري) *Pyrus syriaca Boiss*، مجلة جامعة الفرات للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الأساسية، العدد (9) 99-115.

وصفي، عماد الدين (1995). منظمات النمو والإزدهار واستخدامها في الزراعة. المكتبة الأكاديمية. القاهرة.

Akbari, M., M. E. Ghobadi,, M.Ghobadi, S. J.Honarmand, M. Saeidi(2018). Effect of decapitation and exogenous application of gibberellic acid (GA₃) and cytokinin (CK) on some physiological characteristics of stevia. Cellular and Molecular Biology, Department of Agronomy and Plant Breeding, Razi University, Kermanshah, Iran.

Alcantara, E.A.; M. Cordero; and D. Barranco (2003). Selection of olive varieties for tolerance to iron chlorosis. Journal of Plant Physiology. 160(12):1467-72.

AL-Rayes, A. (1982). Plant Nutrition. Part II Nutrients Press Sima, Romtage French. Faculty of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.

Bl, G.; C. F. Scagel; L. Cheng; S. Dong; and L.H. Fuchigami. (2003). Spring growth of almond nursery trees depends upon nitrogen from both plant reserves and spring fertilizer application. J.Hort.Sci. & Biotechnology. 78(6): 853- 858.

- Bondada, B. R; J.P.Syvertsen; and L.G.Albrigo (2001) Urea nitrogen uptake by citrus leaves. *HortSci*, 36:1061-1065.
- Cheng, L.; S. Dong; and L. H. Fuchigami (2002). Urea uptake and nitrogen mobilization by apple leaves in relation to tree nitrogen status in autumn. *J. Hort. Sci. & Biotechnology*, 77 (1) :13-18.
- Dong, S.; L. Cheng; C. F. Scagel; and L. H. Fuchigami (2002). Nitrogen absorption, translocation and distribution from urea applied in autumn to leaves of young potted apple (*Malus domestica*) trees. *Tree Physiol*, 22:1305-1310.
- El-Shazly, S.; and R. Dris (2004). Response of Anna apple trees to foliar sprays of chelated Iron, Manganese and Zinc. *International. J. Agri. and Environ.* 2(3):126-130.
- FAO. 2021- Statistical Databases. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fernandez, V.; V. Delro; J. Abadia; and A. Badia (2006). Foliar iron fertilization of peach (*Prunus persica* L. Batsch). Effect of iron compounds. Surfactants and other adjuvant. *Plant Soil. J.*, 289(2): 234-252.
- Gandolfo, E.; J. DE Lojo; D. Gómez; A. Pagani; J. Molinari; and A. Di Benedetto (2014). Anatomical changes involved in the response of *impatiens wallerana* to different pretransplant plug cell volumes and BAP sprays. *Eur. J. Hort. Sci.* 79, 226–232.
- Hashem, A.; Y. Altaee; and D. Alsawaf (2019). effect of urea foliar and organic fertilizer humimax application on growth of *yucca aloifolia* L. Department of Horticulture and Land Scape, College of Agriculture and Forestry, Mosul University, Iraq. *Int. J. Agricult. Stat. Sci.* Vol. 15, No. 2, pp. 605-610.
- Havlin, J. L.; J. D. S. L. Beaton; and W. L. Nelson (2005). *Soil Fertility and Fertilizers* .7th ed. Upper Saddle River, New Jersey.
- Hussain, S. A.; N. L. Badshah; A. Rab; and S. RIAZ (2007). Effect of different concentrations of nitrogen and zinc on the growth of pecan nut seedlings. *Sarhad J. Agric.* 23 (2): 285 – 287.
- Jendieh, H (2003). *Fruit Tree Physiology*. First Edition. Arabic Publishing House. Republic of The Arabian. Egypt.
- Jensen, E (2004). Seaweed, fact or fancy. from the organic broadcaster, Published By Moses. *The Midwest Organic and Sustainable Education*, 12(13):164-170.
- Johnson, R. S.; R. Rosecrance; S. Weinbaum; H. Andris; and J. Wang (2001). Can we approach complete dependence on foliar applied urea nitrogen in an early -maturing peach. *J.Amer. Soc.Hort.Sci.*126:364-370.
- Karhu, S.T (1997). Sugar use in relation to shoot induction by sorbitol and cytokinin in apple. *Amer. Soc. For Hort. Sci.* 122(4): 476-480.
- Mahdy, A. A.; Mubarak, D.M.; M. El-Azab; K.A.S. Mohammed; and Kh. M. Abd El-Rheem.(2019). Effect of foliar spraying with amino acid and cytokinin on growth, yield quality and quantity and nutritional status of roselle plants. *bioscience research*, Giza, Egypt 16(1):102-109.
- Mengel, K.; and E. A. Kirkby (1982). *Principle of plant nutrition* Int. Potash Inst.
- Sheng, y . Cheng, H. Wang, L. Shen, J. Tang, M. AND Song, Z. (2020). Foliar Spraying with Compound Amino Acid-Iron Fertilizer Increases Leaf Fresh Weight, Photosynthesis, and Fe-S Cluster Gene Expression in Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch). *BioMed Research International* , Hindawi Limited.

- Shundai, Li.; L. Blanchoin; Z. Yang; and M.L. Elizabeth (2003). The putative Arabidopsis arp2/3 complex controls leaf cell morphogenesis. *Plant Physiol.* 132, 2034–2044.
- Singh, A (2003). *Fruit Physiology and Production*. 5th ed. Kalyani Publishers. New Delhi– 110002.
- 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 .
- Talukdar, M.; D.S. Kumar; and P. B.S. Bhadoria (2022). Effect of IAA and BAP application in varying concentration on seed yield and oil quality of *Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass, Indian Institute of Technology, Kharagpur, *Annals of Agricultural Sciences*, 67:15–23.
- Verma, S.K.; and M. Verma (2010). *A Textbook of Plant Physiology. Biochemistry and Biotechnology*. 10th(ed), S. New Delhi, India: 112-366.
- Wang, M., J. LE Gourrierc; F. Jiao; S. Demotes-Mainard; M.D. Perez-Garcia; L. Ogé; L. Hamama; L. Crespel; J. Bertheloot; J. Chen; P. Grappin; and S. Sakr (2021). Convergence and divergence of sugar and cytokinin signaling in plant development. *Int. J. Mol. Sci.* 22, 1282.
- Young, E.; and D. J. Werner (1986). applied after shoot and on root chilling and its effect on growth resumption in apple and peach. *Hort. Sci.* 21 (2): 280 – 281.

Effect of Foliar Spraying with Some Growth Regulators and Mineral Elements on Growth and Development of Seed Pear Seedlings (*Pyrus Communis* L.)

Ziad jalal Al-Hussein ⁽¹⁾ and Marwa soleman Al-Shabib*⁽¹⁾

(1). Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Deir Ezzor, Al-Furat University, Syria.

(*Corresponding author: Marwa Al-Shabib; E.mail: marwasosh@gmail.com, Mobile: 0951393221)

Received: 6/02/2023

Accepted: 17/05/2023

Abstract

The research was carried out during the years (2020 and 2021) in the nursery of the College of Agriculture at Al-Furat University, to study the effect of foliar spraying with urea on pear (*Pyrus communis* L.) seedlings with three concentrations (5-10-15g/L), and cytokinin acid at a concentration of 100 mg / L and iron chelate at a concentration of 50 mg/L in improving the indicators of vegetative and root growth. The results showed that spraying with cytokinin acid or iron chelate alone or in combination with urea improved the vegetative and root growth indicators of the seedlings compared to the control. The results of the research showed that the treatment with cytokinin acid or iron chelate affected growth indicators. The treatment of spraying iron chelate gave the highest significant values of the length of the seedlings (79.10) cm, diameter (5.30 mm), the number of branches (8.5), the number of leaves (220) the leaf area (787 cm²), the content of leaves of chlorophyll (43.1 mg / g), the fresh vegetative weight (60.40 g) and dry (31.7 g) with significant differences compared with the control. The results also showed that spraying with cytokinin acid or iron chelate with urea increased the growth indicators by

significant differences compared with the control. The treatment of spraying iron chelate and Urea at a concentration of 5g/L gave the highest values for the average number of leaves (206), leaf content of chlorophyll (37.7mg/g), and fresh shoot weight (53.89g) compared with the control. and it was also noted that the treatment with cytokinin acid and urea at a concentration of 10 g/L, it gave the highest averages for the length of the seedlings (75.28 cm), diameter (6.16 mm), leaf area (989 cm²), wet root weight (40.3 g) and dry root weight (19.9 g) compared to the control, while the treatment with cytokinin acid and urea at a concentration of 15g/L gave the highest averages for the number of branches (11.4) compared with the control.

Keywords: Foliar Spraying, growth indicators, Cytokinin, Iron Chelate, Pear Seedlings.