تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي في بعض صفات النمو لنبات الجرجير *Eruca sativa* Mill

غدير الهوشي[1] * ومحمد عبد العزيز[1] وحسام الدين خلاصي[2]

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). مديرية زراعة في اللاذقية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

(*للمراسلة: م. غدير الهوشي، البريد الإلكتروني: ghadeerrafikalhoushi@gmail.com).

تاريخ الاستلام:24 /2022/01 تاريخ القبول:21 /2022/04

الملخص

أجريت تجربة حقلية في قرية جيبول التابعة لريف مدينة جبلة خلال الموسم الزراعي 2022/2021، لدراسة تأثير إضافة السماد الآزوتي (يوريا46%) بمعدل 0 ، 100 و 200 كغ/هـ ، وسماد سلفات البوتاسيوم بمعدل 0 و 100 كغ/هـ والتداخل بينهما في بعض صفات النمو لنبات الجرجير صنف "محلي"، صممت التجربة كتجربة عاملية نفذت بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%. بينت النتائج وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في كافة الصفات المدروسة وقد حقق المعدل 200 كغ/هـ أعلى ارتفاع للنبات(83.00 سم)، وأعلى عدد للأفرع على النبات(6.00 فرع)، 0و أعلى عدد أوراق على النبات(21.50 ورقة)، وأعلى مساحة للورقة(64.85 سم^2)، و أعلى وزن رطب(68.00غ) ووزن جاف للنبات(10.50غ)، كما بينت النتائج وجود تأثير معنوي للتسميد بسلفات البوتاسيوم في معظم الصفات المدروسة، فقد أدت إضافة 100 كغ/هـ إلى زيادة معنوية في ارتفاع للنبات(68.66 سم)، وعدد أوراق على النبات(10.66 ورقة)، و الوزن رطب (52.06 غ) والوزن الجاف للنبات (8.40 غ). كان للتداخل بين التسميد الآزوتي والبوتاسي تأثيراً معنوياً في كافة الصفات المدروسة، إذ حققت التفاعل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ سلفات بوتاسيوم أكبر المعدلات في جميع الصفات المدروسة.

الكلمات المفتاحية: جرجير، تسميد، آزوت، بوتاسيوم، نمو .

المقدمة:

الجرجير *Eruca sativa* Mill. نبات عشبي ينتمي إلى الفصيلة الصليبية Brassicaceae و الرتبة Brassiceae والجنس *Eruca* (Cartea *et al*., 2011)، و هو نبات حولي يبلغ ارتفاعه 10–100 سم، وذو نظام جذري متفرع وممتد عادةً. تشبه الأوراق الجذعية المتفرعة والمركبة أوراق السبانخ. الأوراق السفلية معنقة، والأوراق العلوية تكون لاطئة، وجميعها مفصصة على شكل قيثارة. (Garg and Sharma, 2014).

الموطن الأصلي للجرجير *Eruca sativa* هو بشكل رئيسي منطقة البحر الأبيض المتوسط شرقاً، بالإضافة إلى إيران، الهند، وباكستان. تنتشر زراعته في جنوب أوروبا وشمال أفريقيا والولايات المتحدة وإيران والهند وباكستان. الجرجير *E. sativa* يزرع كمحصول شتوي، ويزرع في الأراضي الهامشية حيث تكون عملية البذر متأخرة أو زراعة محاصيل أخرى غير ممكن. يمكن زراعة

E. sativa في أي نوع من التربة تقريبًا ويتطلب هذا المحصول سقيًا منتظمًا أو أمطارًا كافية. كما وجد أنه شديد التأثر بملوحة التربة (Ashraf and Noor, 1993).

يتم استخدام أوراق الجرجير بشكل أساسي كعامل مضاد للالتهاب، مدر للبول، منشط، مقوي، مطري، ملين، مهضم، إلى جانب أهميته كسلطة خضراء متاحة على مدار العام، هذا وتحتوي بذور الجرجير على زيت واعد بأن يكون زيتًا طبيًا مهماً جداً (Khoobchandani *et al*., 2011). على غرار محاصيل الفصيلة الصليبية الأخرى، تشتهر سلطة الجرجير بالعديد من المستقلبات الكيميائية النباتية مثل البولي فينول، وفيتامين سي (Kim *et al*., 2006)، كما أنها غنية بالحديد والبوتاسيوم والكبريت وتحتوي أيضًا على مستويات عالية من البروتينات والفيتامينات (Porto *et al*., 2013).

يعتبر تسميد النباتات الورقية من أهم المشاكل الزراعية حيث تأخذ النباتات أكثر من 60 عنصراً مختلفاً. الآزوت هو أحد العناصر الغذائية الأساسية التي تستخدمها النباتات لبناء العديد من المركبات العضوية ويتم امتصاصها طوال فترة النمو بأكملها، وللتسميد بالآزوت تأثير مهم على نمو النبات وكذلك على كمية المحصول وجودته. (Dong *et al*., 2012).

الآزوت والبوتاسيوم، كمغذيات نباتية أساسية ، عنصران لا غنى عنهما في تغذية النبات. يتم أخذ كل من الآزوت والبوتاسيوم بواسطة النباتات بكميات كبيرة ، مقارنة بالمغذيات الأخرى. هذه العناصر ضرورية لجميع النباتات لإنتاج الغلة وتشكيل سماتها النوعية المفيدة للاستهلاك والتجهيز. (Sady *et al*., 1995).

إن وجود كمية كافية من الآزوت في بيئة التغذية للنباتات مهمة جدًا لزيادة المحصول، وتؤدي زيادة تطبيق الآزوت بشكل عام إلى تحسين النمو.(Ehsanipour *et al*., 2012).

درس المحمد و زملاؤه (2010) تأثير عدة معدلات للسماد الآزوتي على الجرجير (*Eruca sativa* Mill.)، حيث تم استخدام ثلاث معدلات (0 ، 75 ، 150 كغ/هـ). حقق معدل 150 كغ/هـ أعلى عدد أوراق على النبات (9.82)، و أعلى عدد أفرع ثانوية (13 فرع)، و أعلى وزن رطب للنبات (58.9 غ)، و أعلى وزن جاف (7.22 غ) .

البوتاسيوم عنصر هام وضروري لزيادة نمو و انقسام و توسيع الخلايا من خلال تحقيق تمدد مثالي للجدار الخلوي، و تحسين عمل منظمات النمو النباتية التي تدخل مباشرةً في نمو و توسع و استطالة الخلايا (Ardestani, 2011).

و في دراسة أجراها Barros (2011) لتأثير السماد الآزوتي على الجرجير في البرازيل، تم استخدام أربعة معدلات من الآزوت (0 ، 65 ، 130 و 195 كغ/ هـ) يوريا (46%)، أدت الزيادة في معدل الآزوت إلى زيادة معنوية في الوزن الطازج، والمحصول الورقي في الجرجير، و انتاج الأوراق، و تم الحصول على أعلى محصول ورقي (14435 كغ/هـ) عند التسميد بمعدل 195 كغ/هـ.

أدى التسميد الآزوتي بنترات الأمونيوم بمعدل 300 كغ/ هكتار في زيادة إنتاج الجرجير من الأوراق (Ceylan *et al*., 2002).

وجد Purquerio *et al*., (2007) أن التسميد الآزوتي للجرجير على شكل كبريتات الأمونيوم (N%20) بمعدل 240 كغ/هـ حقق أعلى انتاجية ورقية بمتوسط (3.3 كغ/م^2)، و أعلى كتلة جافة (214.9 غ/م^2).

في دراسة أجراها Renata Nurzyńska وآخرون (2012) لدراسة تأثير السماد الآزوتي و البوتاسي على نمو و انتاجية الجرجير، لم تؤثر الزيادة في معدل الآزوت في البيئة الغذائية للجرجير على طول النبات وعدد الأوراق، ولكنها أدت إلى زيادة معنوية في محصول الوزن الطازج للأوراق، كما ساهمت زيادة كمية البوتاسيوم في الوسط في زيادة محصول الجرجير.

وفي تجربة أجراها العيساوي والعاني (2017) على نبات السلجم *Brassica napus* L. وجد أن التسميد البوتاسي أثر معنوياً في صفة ارتفاع نبات السلجم.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من الأهمية الغذائية والطبية والاقتصادية الجرجير ولزيادة طلب الأسواق المحلية على هذا النبات، ولندرة الأبحاث الأكاديمية.

أهداف البحث:

أجريت هذه التجربة لتحديد تأثير التسميد الآزوتي و الوتاسي والتداخل بينهما في بعض صفات النمو الخضري لنبات الجرجير.

مواد و طرائق البحث:

نفذت التجربة أثناء الموسم الزراعي 2022/2021 في قرية جبيول – محافظة اللاذقية ، أخذت عدة عينات عشوائية من تربة الحقل على عمق 0-30 سم وخلطت خلطاً متجانساً لأخذ عينة عشوائية منها لتقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية في مختبرات كلية الزراعة–جامعة تشرين، تم حراثة الأرض حراثتين متعامدتين ، الأولى على عمق 30 سم لقلب طبقة التربة السطحية و التخلص من الأعشاب الضارة ، و الثانية بشكل متعامد مع الأولى على عمق 10 سم بهدف تنعيم سطح التربة و تسويته ، ثم تقسيم الأرض بشكل يناسب تصميم التجربة، زرعت البذور بتاريخ 2021/10/15 في سطور داخل الوحدات التجريبية بمسافة 20 سم بين سطر وآخر و 10 سم بين جورة وأخرى ، حيث تم وضع ثلاث بذور في كل جورة ثم تم تخفيفها عند ظهور الورقة الحقيقية الأولى إلى نبات واحد كما أجريت كافة عمليات الخدمة في مواعيدها حسب حاجة النباتات. تم إضافة كمية محددة من السماد العضوي تقدر ب 1.5 طن/هـ ، و 200 كغ/هـ من السماد الفوسفاتي على شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي $Ca(H_2PO_4)_2$ (P_2O_4%45) لكامل أرض التجربة مع الحراثة الأولى، وإضافة نصف الكمية من الأسمدة الآزوتية و البوتاسية أثناء إعداد الأرض للزراعة، في حين تم إضافة الدفعة الثانية بعد شهر من الزراعة. صممت التجربة كتجربة عاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RBCD)، وتضمنت عاملين:

1– معدل التسميد الآزوتي: ويشمل ثلاث معاملات (0 – 100 – 200 كغ/هـ) من اليوريا $(NH_2)_2CO$ (N%46).

2– معدل السماد البوتاسي: وتضمن معاملتين (0 –100 كغ/هـ) من سلفات البوتاسيوم K2SO4 (K_2O%50).

ثلاثة مكررات لكل معاملة فيكون عدد القطع التجريبية 18 قطعة تجريبية، وكان طول القطعة التجريبية 2 م، وعرضها 2 م، فتكون مساحة القطعة التجريبية 4 م2. وتم أخذ القراءات بعد تفتح أول زهرة في كل معاملة كما يلي:

1– ارتفاع النبات(سم): تم قياس ارتفاع النبات بقياس المسافة الممتدة من عنق المجموع الجذري وحتى أعلى نقطة يصلها النبات باستعمال متر القياس.

2– عدد الأوراق على النبات: في مرحلة الإزهار، حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية.

3– عدد الأفرع الرئيسة: في مرحلة الإزهار، حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية.

4–مساحة الورقة (سم2): تم حساب المساحة الورقية باستخدام برنامج Image J software حيث سيتم أخذ صور للأوراق ليتم تحليلها عبر البرنامج .

5–الوزن الرطب للنبات (غ): تم قطع النبات عند بداية الإزهار من على مستوى سطح التربة ووزن مباشرة باستعمال ميزان حساس.

6– الوزن الجاف للنبات (غ): تم تحديد الوزن الجاف بعد تجفيف النبات بالفرن على حرارة 75 لمدة 48 ساعة لحين ثبات الوزن.

استخدم تحليل التباين (ANOVA) لدراسة معنوية الفروقات بين المعاملات واختبار LSD عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات، باستخدم البرنامج. CoStat version 6.400 Copyright(c) 1998-2008 CoHort Software California, USA

يوضح الجدول (1) نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة، ويتضح منه أن التربة لومية، ومناسبة لزراعة الجرجير.

الجدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل

الصفة	مادة عضوية %	الرمل%	سلت%	طين%	$Caco_3$%	PH	EC ديسيسمنز/م	N ملغ/كغ	P ملغ/كغ	K ملغ/كغ
النسبة	2.04	31.52	30.77	37.71	16	7.20	0.5	30.00	23.00	190.00
الوصف	متوسطة		طينية رملية (لومية)		مرتفعة	معتدلة	قليلة الملوحة	متوسطة	متوسطة	متوسطة

النتائج والمناقشة:

يظهر الجدول(2) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة ارتفاع النبات ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ و على الشاهد بمتوسط (83.00 و 77.50 و 55.50 سم) على التوالي، ويفسر ذلك لدور الآزوت في تشجيع النمو الخضري. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Argyropoulou *et al.*, (2015) بأهمية الآزوت في دفع عملية التمثيل الضوئي و زيادة النمو الخضري.

كما يظهر وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة ارتفاع النبات، فقد تفوق المعدل 100 كغ/هـ على الشاهد بمتوسط (75.00 و 68.66 سم) على التوالي، ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة ارتفاع النبات إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة ارتفاع النبات حيث بلغ (83.00 سم)،مقارنة بأقل معدل (50.00 سم) في النباتات التي لم تسمد، ويفسر هذا بدور البوتاسيوم في تشجيع امتصاص الآزوت و العناصر الأخرى،و تتفق هذه النتائج مع نتائج الدوغجي (2013) حيث أدى السماد البوتاسي إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات، عدد الأفرع الجانبية، و عدد الأوراق الكلي على النبات، الوزنين الطري و الجاف للنبات في نبات الخردل الهندي.*Brassica juncea* L ،

الجدول(2): تأثير التسميد الآزوتي والبوتاسي والتفاعل بينهما في صفة ارتفاع النبات (سم).*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط ارتفاع النبات	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط ارتفاع النبات	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط ارتفاع النبات
0	55.50 c	0	75.00 b	50.00 c
		100	68.66 a	60.00 d
100	77.50 a	0		75.00 b
		100		80.00 a
200	83.00 a	0		81.00 a
		100		83.00 a
L.S.D$_{5\%}$	1.38		1.13	3.79

* الأحرف المختلفة قي نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD)

يظهر الجدول(3) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة الأفرع على النبات ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200 كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ و على الشاهد بمتوسط (6.00 و 3.00 و1.50 فرع) على

التوالي، وهذا يعزى إلى دور الآزوت في زيادة مستوى بناء الأحماض النووية و تصنيع البروتينات المحفزة لانقسام الخلايا. كما يظهر عدم وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة عدد الأفرع على النبات،

الجدول(3).تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي والتفاعل بينهما في صفة عدد الأفرع على النبات.*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط عدد الأفرع	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط عدد الأفرع	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط عدد الأفرع
0	1.50 c	0	3.50 a	1.50 c
		100	3.50 a	1.50 c
100	3.00 b	0		3.00 b
		100		3.00 b
200	6.00 a	0		6.00 a
		100		6.00 a
L.S.D5%	0.33		0.27	0.46

* الأحرف المختلفة قي نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD)

ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة عدد الأفرع على النبات إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة عدد الأفرع النبات حيث بلغ (6.00 فرع)،مقارنة بأقل معدل(1.50 فرع) في النباتات التي لم تسمد، والتي سمدت بمعدل 100كغ/هـ سماد بوتاسي فقط دون سماد آزوتي، وتتفق هذه النتائج مع نتائج E. Helaly وآخرون (2017) حيث أشاروا إلى أن التسميد الآزوتي و البوتاسي لنبات الحلبة *Trigonella foenum-graecum* L. أدى إلى زيادة معنوية في صفات نمو النبات (طول النبات ، عدد الفروع والأوراق/ النبات والوزن الجاف/ النبات).

يظهر الجدول(4) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة الوزن الرطب للنبات ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200 كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ و على الشاهد بمتوسط (68.00 و 52.00 و 40.66 غ) على التوالي. تتفق هذه النتائج مع نتائج Ehsanipour *et al.*, (2012) حيث أشاروا إلى أن وجود كمية كافية من الآزوت في بيئة التغذية للنباتات مهمة جداً لزيادة النمو و الوزن الطازج للنبات، ومع نتائج Barros (2011) الذي وجد أن الزيادة في معدل الآزوت أدى إلى زيادة معنوية في الوزن الطازج لنبات الجرجير.

كما يظهر وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة الوزن الرطب للنبات، فقد تفوق المعدل 100كغ/هـ على الشاهد بمتوسط (55.05 و 52.05 غ) على التوالي، وهذا يعود للدور الأساسي للبوتاسيوم في تحفيز التمثيل الضوئي ، وتغيير موقع التركيب الضوئي ، وتخليق البروتين ، والتحكم في التوازن الأيوني ، وتنظيم المواد النباتية واستخدام المياه ، وتنشيط الإنزيمات النباتية بالإضافة إلى العديد من العمليات الأخرى (Reddya *et al.*, 2004)، ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة الوزن الرطب للنبات إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة الوزن الرطب للنبات حيث بلغ (70.00غ) مقارنة بأقل معدل(40.16 غ) في النباتات التي لم تسمد، وهذا يعزى لدور الآزوت و البوتاسيوم في تركيب البروتينات وتنشيط عمل العديد من الأنزيمات النباتية و تنشيط عملية التمثيل الضوئي وانتقال نواتجه، وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدوغجي(2013).

الجدول(4): تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي والتفاعل بينهما في صفة الوزن الرطب للنبات (غ).*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط الوزن الرطب	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط الوزن الرطب	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط الوزن الرطب
0	40.66 c	0	55.05 a	40.16 f
		100	52.05 b	41.16 e
100	52.00 b	0		50.00 d
		100		54.00 c
200	68.00 a	0		66.00 b
		100		70.00 a
L.S.D5%	0.19		0.15	0.52

* الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD)

يظهر الجدول(5) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة الوزن الجاف للنبات ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200 كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ و على الشاهد بمتوسط (10.50 و 6.50 و 5.50 غ) على التوالي، و يرجع هذا لدور الآزوت الأساسي في تركيب المادة الجافة في النبات أكثر من أي عنصر آخر، تتفق هذه النتائج مع نتائج المحمد و زملاؤه (2010) حيث وجدوا تأثير معنوي للآزوت في زيادة الوزنين الطري و الجاف لنبات الجرجير.

كما يظهر وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة الوزن الجاف للنبات، فقد تفوق المعدل 100كغ/هـ على الشاهد بمتوسط (8.40 و 6.46 غ) على التوالي، ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة الوزن الجاف للنبات إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة الوزن الجاف للنبات حيث بلغ (13.00غ) مقارنة بأقل معدل(5.30 غ) في النباتات التي لم تسمد، و يعزى هذا لدور البوتاسيوم في تحسين امتصاص العناصر الأخرى وبخاصة الآزوت وبالتالي يكسب النبات نمو و حالة أفضل. ، و تتفق هذه النتائج مع نتائج الدوغجي(2013) الذي أشار إلى أن السماد البوتاسي أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأفرع ، وعدد الأوراق الكلي على النبات، الوزنين الطري و الجاف للنبات في نبات الخردل الهندي.*Brassica juncea* L .

الجدول(5): تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي والتفاعل بينهما في صفة الوزن الجاف للنبات (غ).*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط الوزن الجاف	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط الوزن الجاف	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط الوزن الجاف
0	5.30 c	0	6.46 b	5.20 c
		100	8.40 a	5.40 c
100	6.50 b	0		6.20 bc
		100		6.80 bc
200	10.50 a	0		8.00 b
		100		13.00 a
L.S.D5%	0.65		0.53	1.80

* الأحرف المختلفة في نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD).

يظهر الجدول(6) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة عدد الأوراق على النبات، ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200 كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ وعلى الشاهد بمتوسط(21.50 و 16.50 و 12.00ورقة) على التوالي، ويعزى هذا لدور سماد الآزوت في تعزيز نمو وإنتاج الأجزاء الخضرية في النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Ceylan *et al.*, (2002) الذين وجدوا زيادة معنوية في عدد أوراق الجرجير بزيادة معدل السماد الآزوتي المطبق، ومع

نتائج Purquerio *et al.*, (2007) الذين وجدوا أن التسميد الآزوتي للجرجير أدى إلى زيادة انتاج الأوراق، ومع نتائج Barros (2011) الذي وجد أن الزيادة في معدل الآزوت أدى إلى زيادة معنوية في انتاج الأوراق لنبات الجرجير.

كما يظهر وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة عدد الأوراق على النبات، فقد تفوق المعدل 100كغ/هـ على الشاهد بمتوسط (17.66 و 15.66 ورقة) على التوالي، ويعزى هذا إلى دور البوتاسيوم في تحسين امتصاص الآزوت و بالتالي تعزيز عملية النمو الخضري.

الجدول(6): تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي والتفاعل بينهما في صفة عدد الأوراق على النبات.*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط عدد الأوراق	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط عدد الأوراق	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط عدد الأوراق
0	12.00 c	0	17.66 a	12.00 e
		100	15.66 b	12.00 e
100	16.50 b	0		15.00 d
		100		18.00 c
200	21.50 a	0		20.00 b
		100		23.00 a
L.S.D5%	0.66		0.54	1.81

* الأحرف المختلفة قي نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD)

ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة عدد الأوراق على النبات، إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة عدد الأوراق على النبات حيث بلغ (23.00 ورقة) مقارنة بأقل معدل(12.00 ورقة) في النباتات التي لم تسمد و التي سمدت بالبوتاسيوم فقط. تتفق هذه النتائج مع نتائج المحمد و زملاؤه (2010) حيث وجدوا تأثير معنوي للآزوت في زيادة عدد الأوراق على نبات الجرجير، و مع نتائج الدوغجي (2013) على نبات الخردل *Brassica juncea* L.، حيث أدى السماد البوتاسي إلى زيادة معنوية في و عدد الأوراق الكلي على النبات في نبات الخردل الهندي *Brassica juncea* L. ،

يظهر الجدول(7) وجود تأثير معنوي للتسميد الآزوتي في صفة مساحة الورقة ، ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي فقد تفوق المعدل 200 كغ/هـ معنوياً على المعدل 100كغ/هـ و على الشاهد بمتوسط (64.85 و 45.85 و 39.25 سم^2) على التوالي، و يرجع هذا لدور الآزوت في تركيب الأحماض الأمينية الأساسية الهامة في نمو و تطور الخلايا النباتية، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Purquerio *et al.*, (2007) الذين وجدوا أن التسميد الآزوتي للجرجير على شكل كبريتات الأمونيوم (N%20) بمعدل 240 كغ/هـ حقق أعلى مساحة ورقية .

كما يظهر وجود تأثير معنوي للتسميد البوتاسي في صفة مساحة الورقة ، حيث حقق المعدل 100كغ/هـ أعلى مساحة للورقة مقارنةً بالشاهد بمتوسط (51.60 و 48.37 سم^2) على التوالي، ويعود هذا لدور البوتاسيوم في تنشيط الأنزيمات التي تشجع انقسام الخلايا النباتية، ويتضح من الجدول نفسه أن للتفاعل بين مستويات السماد الآزوتي و البوتاسي تأثيراً معنوياً في صفة مساحة الورقة ، إذ حققت النباتات المسمدة بمعدل 200 كغ/هـ آزوت و100كغ/هـ بوتاسيوم أكبر معدل في صفة مساحة الورقة حيث بلغ (68.58 سم^2) مقارنة بأقل معدل(39.00 سم^2) في النباتات التي لم تسمد، تتفق هذه النتائج مع نتائج عرفة (2018) التي تشير إلى وجود زيادة معنوية في النمو الخضري لنبات الجرجير من حيث: عدد الأوراق ، طول النبات ، عدد الأفرع ، مساحة الأوراق ، الوزن الرطب والجاف بزيادة معدل التسميد الآزوتي.

الجدول(7): تأثير التسميد الآزوتي و البوتاسي والتفاعل بينهما في صفة مساحة الورقة (سم^2).*

معدل الآزوت (كغ/هـ)	متوسط مساحة الورقة	معدل البوتاسيوم (كغ/هـ)	متوسط مساحة الورقة	التداخل (آزوت*بوتاسيوم) متوسط مساحة الورقة
0	39.25 c	0	48.37 b	39.00 d
		100	51.60 a	39.50 d
100	45.85 b	0		45.00 c
		100		46.71 c
200	64.85 a	0		61.13 b
		100		68.58 a
L.S.D5%				4.05

* الأحرف المختلفة قي نفس العمود تشير لوجود فروقات معنوية عند مستوى 5% باستخدام اختبار (LSD)

الاستنتاجات:

1-إن تسميد الجرجير صنف محلي بالسماد الآزوتي أثر معنوياً في جميع الصفات المدروسة، ويلاحظ أن التأثير قد زاد كلما زاد معدل السماد الآزوتي، فقد حقق المعدل 200كغ/هـ آزوت أعلى ارتفاع للنبات(83.00 سم)، وأعلى عدد للأفرع على النبات(6.00 فرع)، 0و أعلى عدد أوراق على النبات(21.50 ورقة)، وأعلى مساحة للورقة(64.85 سم2)، و أعلى وزن رطب(68.00غ) ووزن جاف للنبات(10.50غ).

2 -إن تسميد نباتات الجرجير صنف محلي بالسماد البوتاسي بمعدل 100 كغ/هـ أثر معنوياً في جميع الصفات المدروسة فقد حقق أعلى ارتفاع للنبات(68.66 سم)، وعدد أوراق على النبات(10.66 ورقة)، و الوزن رطب (52.06 غ) والوزن الجاف للنبات (8.40 غ).

3 -أثر التفاعل بين العاملين معنوياً في جميع الصفات المدرسة، و حققت معاملة التداخل 200 كغ/هـ آزوت و100 كغ/هـ سلفات بوتاسيوم أعلى المعدلات في ارتفاع النبات(83.00 سم)، عدد الأفرع على النبات(6.00 فرع)، عدد الأوراق على النبات(23.00 ورقة)، مساحة الورقة(68.58 ورقة)، الوزنين الطري(70.00 غ) والجاف(13.00 غ).

4-نوصي بالاهتمام بزراعة الجرجير لأهميته الغذائية والطبية والصناعية، واجراء مزيد من الأبحاث حول تسميد الجرجير لتحقيق أفضل نمو وإنتاجية كماً ونوعاً.

المراجع:

الدوغجي، عصام حسين علي(2013). تأثير الرش بالسماد البوتاسي و الهيومت السائل و عدد الرشات في نمو نبات الخردل الهندي *Brassica juncea* (L.) Czern. وحاصل البذور. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية.5.(1): 384-407.

عرفة، حميدة علي محمد (2018). تأثير السماد العضوي واليوريا في النمو الخضري لنبات الجرجير صنف بلدي *Eruca sativa*. L. . المجلة الليبية للدراسات.6(15): 88-101.

العيساوي، زيد؛ ومؤيد العاني (2017). تأثير السماد البوتاسي في التقليل من اثار الجفاف في نمو وحاصل ونوعية السلجم. المجلة العراقية لدراسات الصحراء.7 (1).

المحمد، ماهر حميد سلمان.(2010) تأثير سماد كبريتات الأمونيوم وقرط القمة في النمو وإنتاج البذور ومحتواها من بعض المواد الفعالة لنبات الجرجير المحلي.*Eruca sativa* Mill . مجلة كربلاء للعلوم الزراعية .2 (2).

Ardestani,G.; Rad,S. and Zandi, P. (2011). Effect of drought stress on some agronome traitis of tow rapeseed varieties grown under different Potassium rates. Aus. J. Basic Appl. sci., 5(12): 2875_2882.

Argyropoulou K.; Salahas G.; Hela D; and Papas-avvas A (2015). Impact of nitrogen deficiency on biomass production, morphological and biochemi-cal characteristics of sweet basil (OctimumBasilicum L.) plants, cultivated aeroponically. Agriculture & Food, 3: 32-42.

Ashraf, M., and R. Noor. (1993). Growth and pattern of ion uptake in Eruca sativa Mill. under salt stress. Angew. Bot. 67:17–21.

Barros júnior AP; Cecílio Filho AB; Rezende Bla; Pôrto Drq; Prado RM. (2011). Nitrogen fertilization on intercropping of lettuce and rocket. *Horticultura Brasileira* 29:398-403.

Cartea, M. E.; M. Francisco, P. Soengas, and P. Velasco(2011). Phenolic compounds in Brassica vegetables. Mol. 16:251–280.

Ceylan N., Mordogan N., Cakici H., Yioldas F., 2002. Effects of different nitrogen levels on the yield and nitrogen accumulation in the rocket. Asian J. Plant Sci. 1, 4, 482–483.

Dong H.; Li W.; Eneji A.E.; Zhang D. (2012). Nitrogen rate and plant density effects on yield and late-season leaf senescence of cotton raised on a saline field. Field Crops Res., 126, 137–144.

Ehsanipour A.; Razmjoo J.; Zeinali H.(2012). Effect of nitrogen rate on yield and quality of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) accessions. Ind. Crops Prod., 35, 121–125.

Garg, Gajra and Sharma, Vinay. (2014). *Eruca sativa* (L.): Botanical Description, Crop Improvement, and Medicinal Properties, Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants, 20:2, 171-182.

Khoobchandani, M.; N.;Ganesh, S.; Gabbanini, L.; Valgimigli; and Srivastava, M. M.(2011). Phytochemical potential of *Eruca sativa* for inhibition of melanoma tumor growth. Fitoterapia. 82(4):647–653.

Kim, S. J., and G. Ishii (2006). Glucosinolate profiles in the seeds, leaves and roots of rocket salad (*Eruca sativa* Mill.) and anti-oxidative activities of intact plant powder and purified 4 methoxyglucobrassicin. J. Soil Sci. Plant Nutr.52(3):394–400.

Porto, R.A. ; Bonfim-Silva, E.M. ;Souza, D.S.M. ;Cordova, N.R.M. ; Polizel, A.C. ; and Silva, T.J.A (2013). Potassium fertilization in arugula plants: production and efficiency in water use. In *Artigo Científico*, vol. *7*, no.1, pp. 28–35.

Purquerio , L. P.; L. A. Demant; R. Goto and R. L. Boas (2007). Effect of side dressing nitrogen fertilization and distance between plants on yield of Rocket Salad. Hort. Bras., 25 (3): 464-470.

Reddya A.R., Chaitanya K.V. andVivekanandanb M..(2004). Drought-induced responses of photosyn-thesis and antioxidant metabolism in higher plants. J. Plant Physiol. 161: 1189-1202.

Renata, Nurzyeska-Wierdak; Katarzyna Dzida; Ewa Rozek; Zbigniew Jarosz (2012). Effects of nitrogen and potassium fertilization on growth, yield and chemical composition of garden rocket. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 11(2): 289-300.

Sady W., Ro ek W., Myczkowski J.(1995). Effect of different form sof nitrogen on the quality of lettuce yield. Acta Hort. 401, 409–416.

Effect of Nitrogen and Potassium Fertilization on some Growth Characteristics of *Eruca sativa* Mill

Ghadeer Al-Houshi* (1), Mohamad AbdalAziz (1) and Hussam Khelassi(2)

(1). Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University Lattakia, Syria.

(2). Directorate of Agriculture in Latakia, Ministry of Agriculture and Agrarian Reform, Syria.

(*Corresponding author: Ghadeer Al-Houshi, E-mail: Ghadeerrafikalhoushi@gmail.com).

Received: 24/01/2022 Accepted: 21/04/2022

Abstract

A field experiment was conducted in the village of Jiebol in the countryside of Jableh city during the agricultural season 2021/2022, to study the effect of adding nitrogen fertilizer (urea 46%) at a rate of 0, 100 and 200 kg/ha, and potassium sulfate fertilizer at a rate of 0 and 100 kg/ha and the interaction between them in some Growth characteristics of *Eruca sativa* Mill.plant, the experiment was designed as a factorial experiment carried out in a randomized complete block design with three replications, and the comparison between the means was done using the least significant difference test LSD at the level of significance of 5%. The results showed a significant effect of nitrogen fertilization on all studied characteristics, and the average 200 kg/ha achieved the highest plant height (83.00 cm), highest number of branches on the plant(6), highest number of leaves on the plant(21.50), highest leaf area(64.85 cm^2), highest wet weight(68.00 g) and dry weight(10.50 g). The results also showed a significant effect of potassium sulfate fertilization in most of the studied characteristics, adding 100 kg/ha led to a significant increase in plant height (78.66 cm), number of leaves on the plant (15.66),wet weight(52.05 g) and dry weight of the plant(8.40 g). The interaction between nitrogen and potassium fertilization had a significant effect on all studied characteristics, as the interaction 200 kg/ha urea and 100 kg/ha potassium sulfate achieved the largest rates in all studied characteristics.

Key words: Rocket, Fertilization, Nitrogen, Potassium, Growth.