

## تأثير الكثافة النباتية في بعض صفات النمو لنبات الجرجير *Eruca sativa* Mill.

حسام الدين خلاصي<sup>(1)</sup> و نزار معلا<sup>(1)</sup> وغدير الهوشي<sup>(1)\*</sup>

(1). قسم المحاصيل الحقلية . جامعة تشرين . اللاذقية . سورية.

(\*المراسلة الباحث: غدير الهوشي. البريد الإلكتروني: [ghadeerrafikalhoushi@gmail.com](mailto:ghadeerrafikalhoushi@gmail.com)

هاتف: 0999296988

تاريخ القبول: 2023/08/9

تاريخ الاستلام: 2023/04/12

### الملخص

أجريت الدراسة في قرية جيبول التابعة لريف مدينة جبلة خلال الموسم الزراعي (2021 – 2022)، لدراسة تأثير الكثافة النباتية في بعض صفات النمو لنبات الجرجير صنف "بلدي". *Eruca sativa* Mill، وتضمنت كثافتين: 500000 نبات/هكتار (نبات واحد في الحفرة) ، 1000000 نبات/هكتار (نباتين في الحفرة). صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل، وتمت المقارنة بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى معنوية 5%. بينت النتائج وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في كافة الصفات المدروسة، وقد حققت الكثافة المرتفعة أعلى ارتفاع للنبات (82.67 سم)، بينما تفوقت الكثافة المنخفضة من حيث عدد الأفرع للنبات (4.33 فرع)، وعدد الأوراق على النبات (16.66 ورقة)، ومساحة الورقة (49.98 سم<sup>2</sup>)، والوزن الرطب (53.55 غ) والوزن الجاف للنبات (7.43 غ).

الكلمات المفتاحية: جرجير، كثافة، نمو، الوزن الجاف.

### المقدمة:

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

الموطن الأصلي للجرجير *Eruca sativa* منطقة البحر الأبيض المتوسط شرقاً، بالإضافة إلى إيران، الهند، وباكستان. تنتشر زراعته في جنوب أوروبا وشمال أفريقيا والولايات المتحدة وإيران والهند وباكستان. يزرع الجرجير كمحصول شتوي، ويزرع عادةً في الأراضي الهامشية حيث تكون عملية البذر متأخرة أو زراعة محاصيل أخرى غير ممكن. يمكن زراعة الجرجير في أي نوع من التربة تقريباً ويتطلب هذا المحصول رياً منتظماً أو أمطاراً كافية. كما وجد أنه شديد التأثير بملوحة التربة (Ashraf and Noor, 1993).

على غرار محاصيل الفصيلة الصليبية الأخرى، تشتهر سلطة الجرجير بالعديد من المستقلبات الكيميائية النباتية مثل البولي فينول، وفيتامين سي (Kim et al., 2006)، 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 زيتاً طبيًا مهماً جداً (Khoobchandani et al., 2011)، كما أنها غنية بالحديد والبوتاسيوم والكبريت وتحتوي أيضاً على مستويات عالية من البروتينات والفيتامينات (Porto et al., 2013).

إن تحديد الكثافة النباتية المثلى لوحدة المساحة هي من المتطلبات الضرورية التي تتيح الحصول على أعلى إنتاج للمحاصيل عن طريق التقليل من شدة المنافسة والتظليل بين النباتات مما يتيح للنبات الاستفادة القصوى من مدخلات النمو مثل الرطوبة والضوء والمغذيات وغيرها بكفاءة أعلى نحو زيادة الإنتاج، لذا فإن تحديد الكثافة النباتية تعتبر من التطبيقات العلمية المهمة المحددة للإنتاج المحاصيل (Ahmad et al., 2010).

أجريت تجربة حقلية لدراسة تأثير الكثافة النباتية على نمو وإنتاج الجرجير صنف "سوري" في العراق، حيث طبقت كثافتين نباتيتين 42 و100 نبات/م<sup>2</sup>. تفوقت النباتات المزروعة بكثافة 42 نبات/م<sup>2</sup> في عدد الأوراق الكلي والحاصل الورقي/ نبات إذ بلغ 40.97 غ، بينما تفوقت النباتات المزروعة بكثافة 100 نبات/م<sup>2</sup> في إنتاجية الهكتار من المحصول الورقي إذ بلغ 25.30 طن (الدوجي والسعداوي، 2013).

وجد Purquerio وآخرون (2007) في دراسته لتأثير المسافة بين النباتات على إنتاج الجرجير، أنه من بين المسافات (5، 7، 10 سم) حقق التباعد 10 سم أعلى متوسط لمساحة الورقة (53600 سم<sup>2</sup>/م<sup>2</sup>)، وأعلى كتلة جافة (210.30 غ/م<sup>2</sup>)، في حين كان أعلى محصول ورقي عند التباعد 5 سم (2.91 كغ/م<sup>2</sup>).

أظهرت نتائج دراسة Eniko و Jolan (2012) لزراعة بذور الجرجير على كثافتين: كثافة منخفضة (150 نبات/م<sup>2</sup>)، و كثافة مرتفعة (300 نبات/م<sup>2</sup>)، أن أعلى وزن نباتي جاف (7.15 غ)، وأعلى ارتفاع للنبات بعد 25 يوم من الزراعة (9.45 سم) كان في الكثافة المنخفضة، في حين لم تؤثر الكثافة معنوياً على عدد الأوراق. درس Kebraei وآخرون (2009) تأثير كثافة النبات على الصفات المظهرية لفلو الصويا، ووجدوا أن الكثافة النباتية المرتفعة أعطت نباتات أطول بكثير.

#### أهمية البحث:

تتبع أهمية البحث من الأهمية الغذائية والطبية والاقتصادية الجرجير ولزيادة طلب الأسواق المحلية على هذا النبات، ولندرة الأبحاث الأكاديمية عنه، بالإضافة إلى اعتماد المزارعين على الطريقة التقليدية العشوائية في زراعته نثراً دون مراعاة التوزع والكثافة النباتية.

#### أهداف البحث:

أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير الكثافة النباتية في بعض صفات النمو الخضري لنبات الجرجير.

#### مواد وطرائق البحث:

نفذت التجربة خلال الموسم الزراعي 2022/2021 في قرية جيبول التابعة لريف مدينة جبلة، 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 والتخلص من الأعشاب الضارة، و الثانية بشكل متعامد مع الأولى على عمق 10 سم بهدف تعميم 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 حفرة وأخرى، حيث تم وضع ثلاث بذور في كل حفرة ثم تم تخفيفها عند ظهور الورقة الحقيقية

الأولى إلى نبات واحد لتحقيق الكثافة المنخفضة، ونباتين في الحفرة لتحقيق الكثافة المرتفعة، كما أجريت كافة عمليات الخدمة في مواعيدها حسب حاجة النباتات، وبلغت مساحة أرض التجربة 50 م<sup>2</sup> وتضمنت كثافتين:

كثافة منخفضة: 500000 نبات/هكتار (نبات واحد في الحفرة).

كثافة مرتفعة: 1000000 نبات/هكتار (نباتين في الحفرة).

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 (ورقة/نبات): في مرحلة الإزهار، حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية.

3- عدد الأفرع الرئيسية (فرع/نبات): في مرحلة الإزهار، حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية.

4- مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>): 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.

صممت التجربة وفق تصميم العشوائي الكامل، واستخدم تحليل التباين (ANOVA) لدراسة معنوية الفروقات بين المعاملات واختبار LSD عند مستوى معنوية 5% للمقارنة بين متوسطات المعاملات، باستخدام البرنامج CoStat version 6.400.

Copyright(c) 1998-2008 CoHort Software California, USA

#### النتائج والمناقشة:

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 <sub>3</sub> %	PH	EC ديسيمنز/م	N ملغ/كغ	P ملغ/كغ	K ملغ/كغ
النسبة	2.04	31.5 2	30.7 7	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	متوسطة	متوسطة

توضح نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة ارتفاع النبات، فقد تفوقت الكثافة العالية معنوياً على الكثافة المنخفضة بمتوسط (82.67، 71.83 سم) على التوالي، وتفسر الزيادة في ارتفاع النبات عند زيادة الكثافة النباتية بتزاحم النباتات وزيادة تنافسها على الضوء وخاصةً الجزء الطرفي من الساق، حيث يخلق هرمون النمو الأكسين مسبباً استطالة الخلايا مما ينتج عنه زيادة ارتفاع النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Sampio et al., 2010) على الجرجير. حيث أن الكثافة المنخفضة تتيح للنبات الاستفادة القصوى من مدخلات النمو مثل الرطوبة والضوء والمغذيات وغيرها بكفاءة أعلى (Ahmad et al., 2010).

كما توضح نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة عدد الأوراق على النبات، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة بمتوسط (16.66، 13.66 ورقة) على التوالي، ويفسر هذا بتزاحم النباتات وزيادة تنافسها

على الضوء والغذاء في حالة الكثافة المرتفعة، تتفق هذه النتائج مع نتائج (Sampio *et al.*, 2010) ومع نتائج الدوجي والسعداوي (2013) على الجرجير.

وتوضح نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة عدد الأفرع على النبات، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة بمتوسط (4.33، 2.66 فرع) على التوالي، ويعزى الانخفاض في عدد الأفرع على النبات مع زيادة كثافة إلى المنافسة على ظروف الوسط الغذائية والبيئية وبالتالي انخفاض تأمين متطلبات النبات.

الجدول (2): تأثير الكثافة النباتية في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأفرع الرئيسية على النبات.\*

الكثافة النباتية (نبات/هكتار)	متوسط ارتفاع النبات (سم)	متوسط عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات)	متوسط عدد الأفرع الرئيسية (فرع/نبات)
500000 نبات/هكتار (نبات واحد في الحفرة)	71.83 b	16.66 a	4.33 a
1000000 نبات/هكتار (نباتين في الحفرة)	82.67 a	13.66 b	2.66 b
L.S.D5%	0.67	0.46	0.269

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

توضح نتائج الجدول (3) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة بمتوسط (49.98، 45.48 سم<sup>2</sup>) على التوالي، ويعزى انخفاض مساحة الورقة في حالة الكثافة المرتفعة إلى انخفاض حصة النبات الواحد من العناصر الغذائية ومن الظروف البيئية والمناخية. تتفق هذه النتائج مع نتائج (Purquerio *et al.*, 2007) على الجرجير.

كما توضح نتائج الجدول (3) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة الوزن الرطب للنبات (غ)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة بمتوسط (53.55، 18.00 غ) على التوالي، ويعزى النقص في الوزن الرطب للنبات في حالة الكثافة المرتفعة إلى انخفاض حصة كل نبات من المتطلبات الغذائية الموجودة في التربة، وانخفاض حصة النبات الواحد من الرطوبة. تتفق هذه النتائج مع نتائج (Nascimento *et al.*, 2018) على الجرجير. توضح نتائج الجدول (3) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة الوزن الجاف للنبات (غ)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة بمتوسط (7.43، 6.11 غ) على التوالي، ويعزى هذا لانخفاض حصة كل نبات من المتطلبات الغذائية الموجودة في التربة، والمزاحمة على الظروف البيئية وخاصة الإضاءة، مما ترتب عليه انخفاض كفاءة التمثيل الضوئي وقلة المواد الكربوهيدراتية المصنعة مما سبب انخفاضاً في الوزن الجاف. تتفق هذه النتائج مع نتائج (Nascimento *et al.*, 2018)، ومع نتائج (Sampaio *et al.*, 2010).

الجدول (3): تأثير الكثافة النباتية في مساحة الورقة والوزن الرطب والوزن الجاف للنبات.\*

الكثافة النباتية (نبات/هكتار)	متوسط مساحة الورقة (سم <sup>2</sup> )	متوسط الوزن الرطب (غ)	متوسط الوزن الجاف (غ)
500000 نبات/هكتار (نبات واحد في الحفرة)	49.98 a	53.55 a	7.43 a
1000000 نبات/هكتار (نباتين في الحفرة)	45.48 b	18.00 b	6.11 b
L.S.D5%	1.966	0.077	0.309

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

## الاستنتاجات والتوصيات:

1. تفوقت الكثافة المنخفضة معنوياً على الكثافة المرتفعة في صفات: متوسط عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات)، متوسط عدد الأفرع الرئيسية (فرع/نبات)، متوسط مساحة الورقة (سم<sup>2</sup>)، متوسط الوزن الرطب (غ)، متوسط الوزن الجاف (غ).
2. تفوقت الكثافة المرتفعة معنوياً على الكثافة المنخفضة في صفة ارتفاع النبات (سم).
3. نوصي بتطبيق الكثافة المنخفضة (نبات واحد في الحفرة، بمسافة 20 سم بين سطر وآخر و10 سم بين حفرة وأخرى) للحصول على أعلى عدد أوراق، وأعلى مساحة ورقية، وأعلى وزن رطب وجاف.
4. نوصي بالاهتمام بزراعة الجرجير لأهميته الغذائية والطبية والصناعية، وإجراء المزيد من الدراسات المتعلقة بنمو وإنتاج الجرجير.

## المراجع:

- الدوغجي، عصام؛ السعداوي، فرح.(2013). استجابة صنفين من نبات الجرجير *Eruca sativa* Mill. للكثافة النباتية والمحفر الحيوي وأثرها في النمو وحاصل البذور والزيت. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية. المجلد (5)، العدد (2).
- Ahmad, M., A. Khaliq, R. Ahmad and A.M. Ranjha. (2010). Allometry and productivity of autumn planted maize hybrids under narrow row spacing. *Int. J. Agric. Biol.* 12:661–667.
- Ashraf, M., and R. Noor. (1993). Growth and pattern of ion uptake in *Eruca sativa* Mill. under salt stress. *Angew. Bot.* 67:17–21.
- Cartea, M. E.; M. Francisco, P. Soengas, and P. Velasco.( 2011). Phenolic compounds in Brassica vegetables. *Mol.* 16:251–280.
- 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.
- Jolan, Varga; Eniko, Laczi.(2012). Studies concerning the sowing period in the arugula (*Eruca sativa* Mill) plants' development. *Agriculture and Environment*, 4, 5–10.
- Kebraei, S., Shamsi, K., Rasekhi, B., Kebraie, S. & Pazeki, A.R. (2009). Effect of plant density on morphological traits and quality of soybean. *Plant and Ecosystem.* 32: 81-91.
- 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.
- Nascimento CS, Ceci'lio Filho AB, Mendoza-Cortez JW, Nascimento CS, Bezerra Neto F, Grangeiro LC. (2018). Effect of population density of lettuce intercropped with rocket on productivity and land-use efficiency. *PLoS ONE* 13(4): e0194756.
- 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.
- Rajabian, M., Asghari, J., Ehteshami, S.M.R. & Rabiee, M. (2012). responses of morphological characteristics, yield and yield components of rapeseed (*Brassica napus* L.) as the second crop after rice to plant density and weed interference duration. *Iranian Agricultural Research*. 31(1): 17-32.
- Sampaio, Márcio; TOGUN, Adeniyi Olumuyiwa; GUERRA, José Guilherme Marinho; DE-POLLI, Helvécio.(2010). Performance of roquette crop fertilized with cattle and green manure using two planting densities. *Rev. Bras. de Agroecologia*. 5(2): 139-148 .

### **Effect of plant density on some growth traits of Rocket plant, *Eruca sativa* Mill.**

**Hossam El Din Khalasi<sup>(1)</sup>, Nizar Mualla<sup>(1)</sup> and Ghadeer Al Houshi <sup>(1)\*</sup>**

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

(\*Corresponding author: Eng. Ghadeer Al Houshi, Email: [ghadeerrafikalhoushi@gmail.com](mailto:ghadeerrafikalhoushi@gmail.com))

Received:12/04/2023

Accepted:9/08/2023

#### **Abstract**

The study was conducted in the village of Jiboul in the countryside of Jableh city during the agricultural season 2021/2022, to study the effect of plant density on some growth characteristics of Rocket, a "local" variety, and it included two densities: 500,000 plants/ha (one plant in the hole), 1,000,000 plants/ha. (Two plants in the hole). The experiment was designed with a randomized complete block design with three replications, and the averages were compared using the Least Significant Difference (L.S.D) test at the 5% level of significance. The results showed that there was a significant effect of the plant density in all the studied traits. The high density achieved the highest plant height (82.67 cm), while the low density was superior in terms of the number of branches per plant (4.33 branches), the number of leaves per plant (16.66 leaves), the leaf area (49.98 cm<sup>2</sup>), the wet weight (53.55 g) and the dry weight of the plant (7.43 g).

**Keywords:** Rocket, *Eruca* ,density, growth, dry weight.