تأثير الكثافة النباتية في نمو نبات الخبيزة الشائعة *Malva sylvestris* L.

د. غدير رفيق الهوشي*

(الإيداع: 29 نيسان 2024، القبول: 9 تموز 2024)

الملخص:

نفذت هذه التجربة الحقلية في منطقة القطيلبية التابعة لريف مدينة جبلة السورية خلال الموسم الزراعي 2023 – 2024، لدراسة تأثير الكثافة الزراعية في نمو نبات الخبيزة الشائعة *Malva sylvestris* L. حيث زرعت البذور بتاريخ 1 / 11 /2023، تضمنت التجربة أربعة كثافات زراعية 45×10 سم، 45 × 20 سم، 45 × 30 سم، 45 × 40 سم، وصممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة مع ثلاثة مكررات لكل معاملة. أظهرت النتائج وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في جميع الصفات المدروسة، فقد حققت الكثافة العالية أعلى ارتفاع للنبات (70.35 سم)، بينما حققت الكثافة المنخفضة أعلى عدد للأفرع (8.05 فرع/نبات)، أعلى عدد للأوراق على النبات (40.20 ورقة)، أعلى مساحة ورقية (70.25 سم^2)، أعلى طول للجذر (27.25 سم)، وأعلى قطر للجذر (1.51 سم).

الكلمات المفتاحية: خبيزة، كثافة نباتية، مسافة بين السطور، نمو.

*دكتوراه في الهندسة الزراعية ـ كلية الهندسة الزراعية ـ جامعة تشرين.

Effect of plant density on the growth of the common Mallow, *Malva sylvestris* L.

ph.D Ghadeer Alhoushi*

(Received: 29 April 2024, Accepted: 19 July 2024)

Abstract:

This field experiment was carried out in Qutaylibiyah in Jableh countryside the during the agricultural season 2023–2024, to study the effect of plant density on the growth of the common Mallow plant, *Malva sylvestris* L. The seeds were planted on 1/11/2023. The experiment included four planting densities of 45 x 10 cm, 45 x 20 cm, 45 x 30 cm, 45 x 40 cm. The experiment was designed according to a completely randomized block design with three replicates for each treatment. The results showed a significant effect of plant density on all studied traits. High density achieved the highest plant height (70.35 cm), while low density achieved the highest number of branches (8.05 branches/plant), the highest number of leaves on the plant (40.20 leaves), and the highest area. Leaf size (70.25 cm^2), highest root length (27.25 cm), and highest root diameter (1.51 cm).

Keywords: Mallow, plant density, spacing, growth.

*Doctorate in Agricultural Engineering - Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University.

1–المقدمة:

تمثل النباتات الطبية مكوناً اقتصادياً وصحياً هاماً من مكونات التنوع الحيوي، وإنه من الضروري القيام بإجراء حصر كامل للنباتات الطبية الموجودة في فلورا أي بلد، وذلك للحماية وضمان استمرارية استخدامها، ولذلك فإن حماية الأنواع الطبية المهددة والمعرضة للخطر في البراري أمر لا غنى عنه (Al–Said وزملاؤه، 2004).

تنتمي الخبيزة الشائعة *Malva sylvestris* L. إلى الفصيلة الخبازية Malvaceae، والخبيزة نبات حولي ذو أوراق مفصصة وأزهار أرجوانية تزهر في أواخر الربيع. موطنه الأصلي أوروبا وشمال أفريقيا وجنوب غرب آسيا، ويفضل النبات المناطق الرطبة، مثل المحيطات والمستنقعات المالحة والمروج وضفاف الأنهار (Davis, 1966) .

يتمتع هذا النبات بخصائص مضادة للميكروبات، واقية للكبد، مضادة للالتهابات، ومضادة للأكسدة، ويعد أحد أكثر الأنواع الطبية العشبية الواعدة، ويستخدم هذا النبات في علاج العديد من الأمراض وتحضير المركبات الصيدلانية، والأدوية المستخدمة لإنتاج المضادات الحيوية والعوامل العلاجية الأخرى (Mousavi وزملاؤه، 2021). تم استخدام هذه النبات الطبي لعلاج العديد من الالتهابات والأمراض، مثل البرد، والحروق، والسعال، والتهاب اللوزتين، والتهاب الشعب الهوائية، ومشاكل الجهاز الهضمي، والأكزيما، والجروح في ظل الظروف الجوية المختلفة (Pirbalouti وزملاؤه، 2010)، وتمتلك خصائص قوية مضادة للالتهابات، ومضادة للأكسدة، ومضادة للسرطان (Benso وزملاؤه، 2015)، ولنباتات جنس *Malva* دور فعال في علاج السعال، الالتهابات المعوية، التهاب القولون، التهاب اللوزتين، والتهاب المعدة والأمعاء (Abdel–Ghani وزملاؤه، 2013).

في دراسة أجراها Panchenko وPospielov (2023) لتحديد تأثير الكثافة النباتية في إنتاج الأزهار لنبات الخبيزة الشائعة.*Malva sylvestris* L طبقت ستة كثافات: 45×10 سم، 45 × 20 سم، 45 × 30 سم، 60 × 10 سم 60 × 20 سم، و 60 × 30 سم بلغ أكبر عدد للأزهار 295 زهرة، وتم تحقيقه عند تطبيق الكثافة 60 × 10 سم.

وفي دراسة لتقييم تأثير مسافات الزراعة على نمو النبات وإنتاجية نبات اليورينا *Urena lobata* L. الذي ينتمي إلى الفصيلة الخبازية، تم تطبيق كثافتين: 0.5×1.5 م، 0.5×1.0 م، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الكثافتين في مؤشرات ارتفاع النبات (سم)، قطر الساق (سم)، عدد الفروع، وحققت الكثافة المنخفضة أعلى عدد أفرع (Bentes وزملاؤه، 2017)، وفي دراسة لمعرفة استجابة الكركدية *Hibiscus sabdariffa* L. للكثافة النباتية تم تطبيق ستة كثافات زراعية مختلفة (2، 3، 5، 7، 11و 18 نبات/م^2)، أظهرت النتائج أن أعلى ارتفاع للنباتات (155 سم)، عند أعلى كثافة 18 نبات/ م^2، بينما أعلى قطر للساق (2.9 سم)، وعدد الأوراق (653 ورقة)، والوزن الطازج (205 غ) والوزن الجاف (24.9 غ) أعلى عند كثافة 2 نبات/م^2 (Khattak وزملاؤه، 2016).

أجريت تجربة حقلية في السودان لمعرفة تأثير التباعد بين الصفوف (10، 20، 30، 40 سم) في نمو وإنتاج لنبات الكركدية *Hibiscus sabdariffa* L.، أظهرت النتائج أن التباعد 10 سم أدى إلى زيادة عدد الفروع لكل نبات، وعدد الكؤوس لكل نبات (El–Naim وزملاؤه، 2012).

أجريت تجربة ميدانية لتقييم التباعد الأمثل بين الصفوف وداخلها على نمو وإنتاج الكركديه (*Hibiscus sabdariffa* L.)، طبقت مسافتين بين الصفوف (60، و90 سم) وثلاثة مسافات بين النباتات (30 و 60 و 90 سم)، تم الحصول على أعلى ارتفاع للنبات عند الزراعة على مسافة أقرب بين الصفوف وداخلها (Basazinew وBizuayehu ، 2016)، وفي دراسة لتأثير الكثافة النباتية في بعض الصفات المورفولوجية والانتاجية للكركدية، استخدمت أربعة كثافات نباتية (4 و8 و12 و16) نبات/م^2، أظهرت النتائج وجود فروق معنوية للكثافة النباتية في مؤشرات: ارتفاع النبات (سم) وعدد الاوراق/ نبات وقطر الساق (سم) وعدد الثمار (الجوز)/ نبات، سجلت الكثافة النباتية 4 نبات/م^2 تفوق في قطر الساق وعدد

الاوراق/ نبات وعدد الثمار /النبات بمتوسط 3.0 سم و316.5 و132.1 على التوالي، في حين أحرزت الكثافة النباتية 16 نبات/م^2 أعلى ارتفاع النبات بمتوسط 183سم (الخلف، 2024).

1-1. أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية الخبيزة الشائعة الغذائية والطبية المذكورة سابقاً، ولندرة الدراسات المرجعية والأكاديمية حول هذا النبات الهام، فقد هدف البحث إلى دراسة تأثير الكثافة النباتية على نمو نبات الخبيزة.

2- مواد البحث وطرائقه:

2-1. موقع البحث: نفذت التجربة أثناء الموسم الزراعي 2024/2023 في منطقة القطيلبية – محافظة اللاذقية، أخذت عدة عينات عشوائية من تربة الحقل على عمق 30-0 سم وخلطت خلطاً متجانساً لأخذ عينة عشوائية منها لتقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية.

2-2. تجهيز التربة والزراعة: حرثت الأرض مرتين، نُفذت الأولى على عمق 40 سم لقلب طبقة التربة السطحية والتخلص من الأعشاب الضارة، والثانية بشكلٍ متعامد على عمق 20 سم بهدف تنعيم سطح التربة وتسويته، ثمّ قسمت الأرض بما يناسب تصميم التجربة. زرعت بذور الخبيزة الشائعة *Malva sylvestris* L. المتوفرة في السوق المحلية بتاريخ 1 / 11 /2023 في سطور داخل الوحدات التجريبية على عمق1 سم، ورويت الأرض مباشرةً بعد الزراعة، وتم خلال مراحل النمو والتطور مراقبة النباتات وتسجيل القراءات المختلفة.

2-3. تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: تمّ أخذ متوسط القراءات لعشرة نباتات أخذت عشوائياً بعد استبعاد النباتات الطرفية في كل سطر لكل مكرر. صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RBCD)، وتضمنت أربعة كثافات زراعية بتغيير المسافة بين النباتات في السطر مع ثبات المسافة بين السطور في القطعة التجريبية: 45×10 سم، 45 × 20 سم، 45 × 30 سم، 45 × 40 سم. ثلاثة مكررات لكل كثافة فيكون عدد القطع التجريبية 12 قطعة تجريبية، وكان طول القطعة التجريبية 2 م، وعرضها 2 م، فتكون مساحة القطعة التجريبية 4 م^2.

2-4. المؤشرات المدروسة:

تم قياس الصفات التالية:

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 الأفرع الرئيسة: حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية في مرحلة ما قبل الإزهار.
3. عدد الأوراق على النبات: حيث تم أخذ متوسط عشر نباتات من كل قطعة تجريبية في مرحلة ما قبل الإزهار.
4. مساحة الورقة (سم^2): تم حساب المساحة الورقية باستخدام برنامج Image J software حيث تم أخذ صور للأوراق ليتم تحليلها عبر البرنامج (Easlon *et al.*, 2014).
5. طول الجذر: تم حسابه باستخدام مسطرة مدرجة من نقطة التقاء الجذر بالساق حتى أعلى نقطة يصلها النبات.
6. قطر عنق الجذر: تم حسابها باستخدام القدمة ذات الورنية (البياكوليس).

التحليل الإحصائي: استخدم 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.

يوضح الجدول (1) نتائج التحاليل الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة، ويتضح منه أن التربة طينية رملية متوسطة المحتوى من العناصر الكبرى.

الصفة	النسبة
الرمل%	31
السلت%	33
الطين%	36
مادة عضوية %	2
Caco3%	18
PH	7.30
N ملغ/كغ	35
P ملغ/كغ	28
K ملغ/كغ	182

3- النتائج والمناقشة:

تأثير الكثافة النباتية في ارتفاع النبات (سم):

يظهر الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة ارتفاع النبات، فقد تفوقت الكثافة العالية 45×10 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (70.35 سم) مقارنةً بمتوسط (59.25 سم) للكثافة المنخفضة 45×40 سم، وتفسر الزيادة في ارتفاع النبات عند الكثافة النباتية العالية بتزاحم النباتات وتنافسها على الضوء وخاصةً الجزء الطرفي من الساق، حيث يخلق هرمون النمو الأوكسين مسبباً استطالة الخلايا مما ينتج عنه زيادة ارتفاع النبات، وتتفق هذه النتائج مع نتائج Sampio وآخرون (2010) على الجرجير، ونتائج Khattak وزملاؤه (2016)، ونتائج Basazinew و Bizuayehu (2016)، ونتائج الخلف (2024) على الكركديه.

تأثير الكثافة النباتية في عدد الأفرع على النبات (فرع/نبات):

يظهر الجدول (2) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة عدد الأفرع على النبات (فرع/نبات)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة 45×40 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (8.05 فرع) مقارنةً بمتوسط (6.05 فرع) للكثافة الكثافة العالية 45×10 سم، ويعزى الانخفاض في عدد الأفرع على النبات مع زيادة الكثافة إلى المنافسة على ظروف الوسط الغذائية والبيئية، وبالتالي انخفاض تأمين متطلبات النبات، وتتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج El-Naim وزملاؤه (2012) على الكركدية، ونتائج Bentes وزملاؤه (2017) على نبات اليورينا.

الجدول رقم (2): تأثير الكثافة النباتية في ارتفاع النبات، عدد الأفرع الرئيسية على النبات.

الكثافة النباتية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأفرع على النبات (فرع/نبات)
45×10 سم	70.34 a	6.05 c
45×20 سم	65.35 b	6.40 c
45×30 سم	60.35 c	7.15 b
45×40 سم	59.23 d	8.05 a
$L.S.D_{5\%}$	0.22	0.38

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

تأثير الكثافة النباتية في عدد الأوراق على النبات (ورقة/نبات):

يظهر الجدول (3) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة عدد الأوراق/نبات، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة 45×40 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (40.20 ورقة) مقارنةً بمتوسط (29.50 ورقة) للكثافة الكثافة العالية 45×10 سم، ويفسر هذا بتزاحم النباتات وزيادة تنافسها على الضوء والغذاء في حالة الكثافة المرتفعة، تتفق هذه النتائج مع نتائج Sampio وزملاؤه (2010) على الجرجير، ونتائج Khattak وزملاؤه (2016)، ونتائج الخلف (2024) على الكركديه.

الجدول رقم (3):تأثير الكثافة النباتية في عدد الأوراق/نبات، مساحة الورقة (سم^2).

الكثافة النباتية	عدد الأوراق/نبات	مساحة الورقة (سم^2)
45×10 سم	29.50 d	29.50 d
45×20 سم	32.50 c	32.50 d
45×30 سم	36.15 b	36.15 b
45×40 سم	40.20 a	70.25 a
$L.S.D_{5\%}$	1.89	0.31

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

تأثير الكثافة النباتية في مساحة الورقة (سم^2):

يظهر الجدول (3) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة مساحة الورقة (سم^2)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة 45×40 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (70.25 سم^2) مقارنةً بمتوسط (59.15 سم^2) للكثافة الكثافة العالية 45×10 سم، ويعزى انخفاض مساحة الورقة في حالة الكثافة المرتفعة إلى النمو المورفولوجي كالارتفاع، وانخفاض حصة النبات الواحد من العناصر الغذائية ومن الظروف البيئية والمناخية، تعتبر الخصائص المورفولوجية والفسيولوجية للأوراق حساسة بشكل خاص للكثافة النباتية (Zhang, 2003).

تأثير الكثافة النباتية في طول الجذر (سم):

يظهر الجدول (4) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة طول الجذر (سم)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة 45×40 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (27.25 سم) مقارنةً بمتوسط (25.20 سم) للكثافة الكثافة العالية 45×10 سم، ويعزى هذا إلى زيادة حصة النبات الواحد من المتطلبات الغذائية في حالة الكثافة المنخفضة الأمر الذي انعكس إيجاباً على طول الجذر، وتتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج Wang وZhou وزملاؤه (2021) اللذان أشارا إلى انخفاض طول جذر نبات أبوطيلون ابن سينا *Abutilon theophrasti* –الذي ينتمي للفصيلة الخبازية والذي ينمو ويزرع في سورية– في ظل الكثافة النباتية العالية .

تأثير الكثافة النباتية في قطر عنق الجذر (سم):

يظهر الجدول (4) وجود تأثير معنوي للكثافة النباتية في صفة قطر عنق الجذر (سم)، فقد تفوقت الكثافة المنخفضة 45×40 سم معنوياً على باقي الكثافات بمتوسط (1.51 سم) مقارنةً بمتوسط (1.42 سم) للكثافة الكثافة العالية 45×10 سم، ويفسر ذلك بالتنافس على العناصر الغذائية والمياه بين جذور النباتات المجاورة في حالة الكثافة النباتية العالية وبالتالي انخفاض نصيب النبات الواحد، وتتفق النتائج التي تم الحصول عليها مع نتائج Wang وZhou وزملاؤه (2021) اللذان أشارا إلى التأثير المعنوي للكثافة النباتية على الصفات المورفولوجية للجذر.

الجدول رقم (4):تأثير الكثافة النباتية في طول الجذر، وقطر عنق الجذر (سم)

الكثافة النباتية	طول الجذر (سم)	قطر عنق الجذر (سم)
45×10 سم	25.20 c	1.42 c
45×20 سم	26.35 b	1.46 b
45×30 سم	26.55 b	1.47 b
45×40 سم	27.25 a	1.51 a
$L.S.D_{5\%}$	0.61	0.03

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

4- الاستنتاجات:

1. أثرت الكثافة النباتية معنوياً في جميع الصفات المدروسة.
2. حققت الكثافة العالية أعلى ارتفاع للنبات(سم).
3. حققت الكثافة المنخفضة أعلى عدد للأفرع (فرع/نبات)، أعلى عدد للأوراق على النبات(ورقة)، أعلى مساحة ورقية ($سم^2$)، أعلى طول للجذر (سم)، وأعلى قطر للجذر (سم).

5- التوصيات:

1. نوصي بالاهتمام بزراعة الخبيزة الشائعة على الكثافة المنخفضة للحصول على أعلى عدد أوراق ومساحة ورقية للنبات الواحد.
2. التوسع بزراعة الخبيزة لأهميتها الغذائية والطبية والصناعية.
3. إجراء المزيد من الدراسات على هذا النبات وخاصةً المتعلقة بنموه وإنتاجه، والعوامل المؤثرة عليهما.

المراجع:

1- الخلف، أحمد العلي. (2024). تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية على بعض الصفات المورفولوجية والإنتاجية للكركدية (*Hibiscus sabdariffa* L.). المجلة السورية للبحوث الزراعية، 11 (1).

2- Abdel-Ghani, A.E., Hassan, H.M., and El-Shazly, A.M., (2013). Phytochemical and biological study of Malva parviflora L. Grown in Egypt. Zagazig. J. Pharm. Sci, 22(1):17-25.

3- Al-Said ،M. S., Mossa , J. S ., Atiqur, M. R ., Al-Yahya , M. A., (2004) - Medicinal plant diversity in the flora of Saudi Arabia 1: a report on seven plant families – ScienceDirect – Fitoterapia, 75(2): 149-161.

4- Basazinew, D., and Bizuayehu, T., (2016). Effects of inter and intra row spacing on growth, yield and yield components of Roselle (Hibiscus sabdariffa L.). International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research, 5(1), 260-274.

5- Benso, B., Rosalen, P.L., Alencar, S.M., Murata, R.M., (2015) . Malva sylvestris inhibits inflammatory responseinoral human cells. An invitro infection model.PLoSOne,19(10).

6- Bentes, J. G., Pereira, H. D. S., Mendes, Â. D. S., Castro, A. D., & Cunha, A. D. (2017). Plant spacing for Malva (Urena lobata L.) seed production in Manaus-AM region.

7- Davis PH. (1966) . Flora of Turkey and East Aegean Islands. Vol2. Edinburgh: Edinburgh University Press.

8- Easlon , H. M., Nemalik, S., Richards, J. H., Hanson, D. T., Juenger, T. E., and Mckay, J. K.(2014) . The physiological basis for genetic variation in water use effi ciency and carbon isotope composition in Arabidopsis thaliana. Photosynthesis Research, 119 : 119 – 129 .

9- El-Naim, A. M., Khaliefa, E. H., Ibrahim, K. A., Ismaeil, F. M., & Zaied, M. M. B. (2012). Growth and yield of Roselle (Hibiscus sabdariffa l.) as influenced by plant population in arid tropic of Sudan under rain-fed.

10- Khattak, A. M., Sajid, M., Sarwar, H. Z., Rab, A., Ahmad, M., and Khan, M. A. (2016). Effect of sowing time and plant density on the growth and production of roselle (Hibiscus sabdariffa). Int. J. Agric. Biol, 18: 1219-1224.

11- Mousavi, S. M., Hashemi, S. A., Behbudi, G., Mazraedoost, S., Omidifar, N., Gholami, A., ... & Pynadathu Rumjit, N. (2021). A review on health benefits of Malva sylvestris L. nutritional compounds for metabolites, antioxidants, and anti-inflammatory, anticancer, and antimicrobial applications. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, (1): 5548404.

12- Panchenko, K.,and Pospielov, S. (2023). The effect of Malva sylvestris L. plant density on its productivity. Grail of Science, (25): 160-162.

13- Pirbalouti, A. G., Azizi, S., Koohpayeh, A., and Hamedi, B. (2010). Wound healing activity of Malva sylvestris and Punica granatum in alloxan-induced diabetic rats. Acta Pol Pharm, 67(5): 511-516.

14- Sampaio, M.; Togun, A. O.; Guerra, J.G.; DE-polli, H. (2010). Performance of roquette crop fertilized with cattle and green manure using two planting densities. Rev. Bras. de Agroecologia, 5(2): 139-148 .

15- Wang, S., Li, L., and Zhou, D. W. (2021). Root morphological responses to population density vary with soil conditions and growth stages: The complexity of density effects. Ecology and Evolution, 11(15): 10590-10599.

16- Zhang, S., Ma, K., and Chen, L. (2003). Response of photosynthetic plasticity of Paeonia suffruticosa to changed light environments. Environmental and experimental botany, 49(2): 121-133.