Effect of planting Density on Growth and flowering of Chrysanthemum Grandiflorum cv. Euro under Syrian coastal conditions.

Dr. Mazen Nassour [*]
Ebaa Hamoud [**]

(Received 28 / 9 / 2021. Accepted 18 / 1 /2022)

□ ABSTRACT □

The objective of this work was to determine the optimum planting density of Chrysanthemum cultivar " Euro" under the Syrian coastal conditions .

Rooted cuttings of Chrysanthemum were planted at five different planting densities(five treatments) T1: 10 * 15 cm, T2: 15 * 15 cm, T3: 15 * 20 cm, T4: 20 * 20 cm and T5: 20 * 30 cm with Three replicates for each treatment ($1m^2$ for each replicate).

The results showed an inverse relationship between planting density and vegetative growth parameters (plant height, number of branches per plant, number of leaves, and plant leaf area) as well as the flowering parameters (number of flowering stems , number and quality of flowers per plant).

The results also confirmed that the good development of the vegetative growth at low densities (T4 and T5) was associated with an increase in the plant dry mass, macronutrients (N:P:K) content and chlorophyll content which all had positive effects on flowering.

These positive effects were notably reflected in the economic efficiency; T4 achieved the highest profitability coefficient (202.7%), with the best total profit (2250000 Syrian pounds/dunum).

key words: Chrysanthemum, cv. Euro, planting density, growth, flowering.

[*] **Associate professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. Mazen.nassour@gmail.com**

[**] **Postgraduate student at Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria. ebaa.m.hamoud@gmail.com**

دراسة تأثير الكثافة الزراعية في نمو و إزهار نبات الغريب (*Chrysanthemum grandiflorum*) الصنف Euro في ظروف الساحل السوري

د. مازن نصور *

اباء حمود **

(تاريخ الإيداع 28 / 9 / 2021. قبل للنشر في 18 / 1 / 2022)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى تحديد الكثافة الزراعية الأمثل لزراعة نبات الغريب، الصنف المدخل Euro في ظروف الساحل السوري.

تمت زراعة شتول نبات الغريب في خمس كثافات زراعية (5معاملات): T1:10*15سم، T2: 15*15سم، T3: 15*20سم، T4: 20*20سم و T5: 20*30سم، بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة بمساحة 1م^2 لكل مكرر.

بينت النتائج وجود علاقة عكسية بين الكثافة الزراعية ومؤشرات النمو الخضري المدروسة (ارتفاع النبات، عدد الفروع على النبات، عدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي) وكذلك الحال بالنسبة لمؤشرات الإزهار (عدد السوق الزهرية والأزهار على النبات ونوعيتها).

أكدت النتائج أن تطور المجموع الخضري الجيد كما في المعاملتين T4 وT5، والمترافق مع زيادة محتوى النبات من المادة الجافة والعناصر الكبرى (N:P:K) بالإضافة إلى الكلوروفيل الكلي انعكس بشكل إيجابي على الإزهار.

انعكست التأثيرات الإيجابية السابقة بشكل ملحوظ على الكفاءة الاقتصادية، حيث حققت المعاملة T4 أعلى معامل ربحية (202.7%) مع أفضل ربح كلي (2250000 ليرة سوريةادونم).

الكلمات المفتاحية: نبات الغريب، الصنف Euro، الكثافة الزراعية، النمو، الإزهار.

* أستاذ مساعد – قسم البساتين– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية – سورية. (Mazen.nassour@gmail.com)

** طالبة دراسات عليا – قسم البساتين – كلية الزراعة ـ جامعة تشرين– اللاذقية – سورية. (ebaa.m.hamoud@gmail.com)

مقدمة:

يعتبر نبات الغريب (*Chrysanthemum* sp.) ثاني أهم نباتات الزينة عالمياً من حيث الأهمية التزيينية و الاقتصادية بعد نبات الورد، و يحتل المرتبة الأولى في بعض الدول كاليابان (1950 مليون نبات\السنة) و الصين (2150 مليون نبات\السنة) و الفيتنام (600 مليون نبات) (Teixeira Da Silva *et al.*,2013).

يتبع الجنس (Chrysanthemum) عائلة Asteracae، ويضم أكثر من 40 نوعاً من النباتات المزهرة الحولية والمعمرة، وأغلب أنواع الغريب الحالية هي عبارة عن هجن من النوعين *Chrysanthemum indicum* و Ch. moriflorum (Jeong *et al.*, 2012).

تعود كلمة Chrysanthemum إلى اليونانية و تعني زهرة الذهب، Chrysos والتي تعني الذهب وكلمة Anthos أو Anthemon وتعني الزهرة (Teixeira Da Silva, 2003). يعرف بشكل عام باسم ملكة الخريف ويعود أصله إلى نصف الكرة الشمالي وبشكل رئيسي في آسيا، حيث تعد كل من الصين واليابان البلد المنشأ لنبات الغريب، حيث كان يزرع فيها منذ أكثر من 2000 سنة، كما يعد الغريب زهرة الشرق في حين يعتبر الورد زهرة الغرب (Anderson,2007 ; Patil & Borkar,2014).

يعد الغريب من نباتات النهار القصير حيث يكون الإزهار منتظم عندما يكون طول الفترة الضوئية الحرجة مساوياً 13,5 ساعة أو أقل حسب الأصناف والأنواع المزروعة (Jeong *et al.*, 2014). يكون تطور الأزهار سريعاً عندما تكون فترة الإضاءة 12 ساعة، وبرغم ذلك يمكن إنتاجه تحت ظروف الإضاءة الأطول ولكن في هذه الحال لن يكون الإزهار منتظماً مع عدم تطور البراعم والأزهار بشكل طبيعي (Mcmahon, 2001). تعتبر أزهار الغريب من الأزهار الشائعة وذلك لأنها تتفتح في وقت من السنة تكون فيه الأزهار قليلة ولأنها أيضاً لديها حياة زهرية طويلة نسبياً بعد القطف مقارنة بغيرها من أزهار القطف (Teixeira Da Silva, 2006).

تتأثر صفات الجودة بكل من الظروف البيئية والعمليات الزراعية المختلفة والكثافة النباتية التي تختلف باختلاف الظروف السابقة بالإضافة إلى الأنواع والأصناف المزروعة (Heuvelink et al.,2001). وتعد الكثافة النباتية عامل هام مساهم في الإنتاجية يمكن أن يؤثر في تحقيق أقصى قدر من الإنتاج بوحدة المساحة (Vishwakarma and Kumar, 2018).

تحتاج النباتات إلى مساحة مناسبة للنمو ولأخذ الضروريات الأخرى المتاحة كالماء والهواء والضوء، وهذه النباتات يجب أن تحصل على العناصر الغذائية من المساحة المحدودة التي تنمو فيها وبالتالي إذا لم تتوفر لها مساحة كافية للنمو والتطور فإنها عرضة للحرمان من الضروريات الأساسية للنمو. كما يتيح المستوى الأمثل منها مجالاً للاستخدام الفعال للإشعاع الشمسي والمغذيات للنبات (Yadav and Bhatia, 2018; Sun et al., 2019).

بين Khalid *et al.*,2019 بأنه تتولد منافسة على المساحة والمواد الغذائية والضوء عندما تزرع النباتات على مسافات دون الحدود المثلى، الأمر الذي يؤثر على نمو النباتات وتطورها ويؤدي في النهاية إلى نقص في كتلة النباتات وحالتها العامة مما ينعكس سلباً على الإنتاج، لذلك فإن الكثافة المناسبة مطلوبة من أجل الحصول على نباتات سليمة وخالية من الأمراض.

تؤثر كثافة النباتات على كامل مساحة المسطح الورقي في النبات وعلى الإنتاجية الكلية وكتلة المادة الجافة المتراكمة في مختلف أجزاء النبات (Huld and Andersson, 1997). وبالتالي فإن النباتات المزروعة في الظروف المثلى

ستظهر بأعلى جودة، ويتم تحديد الجودة الظاهرية لنبات الغريب المخصص للقطف التجاري من خلال كتلة النبات الخضرية و طول الساق الزهرية بالإضافة لعدد الأزهار على النبات وقطر وحجم الزهرة (Heuvelink *et al.*, 2001; Teixeira Da Silva, 2006).

تؤدي زراعة نبات الغريب بكثافة عالية إلى تظليل الأوراق الأمر الذي يقلل من شدة الضوء ويقلل من الأشعة الحمراء بينما يسمح لكميات كبيرة من الأشعة تحت الحمراء بالدخول وهذا بدوره يؤدي إلى تقليل قوة السوق الزهرية (Carvalho and Heuvelink, 2001). كما أن شدة الضوء تؤثر تأثيراً مباشراً على كفاءة التمثيل الضوئي والذي يحدد محتوى الكربوهيدرات في النبات، فالأزهار التي تحتوي على كميات كبيرة من الكربوهيدرات تستمر لفترة أطول في المزهريات (Teixeira Da Silva, 2006). إن توفر الكربوهيدرات بشكل جيد تعد شرط أساسي لتضمن جودة ظاهرية عالية لنباتات الغريب، فعلى سبيل المثال، النباتات التي تزرع تحت شدة ضوئية عالية أو تراكيز عالية من Co_2 أو كثافة نباتية قليلة ينتج عنها نباتات طويلة وأقطار سوقها تكون أكبر والأفرع الجانبية أكثر، وثخانة الورقة أيضاً تزيد وبالإضافة إلى عدد الأزهار وحجمها عند زيادة كثافة النباتات من 83 إلى 125 نبات في الـ م^2 قلل ذلك بشكل كبير من ارتفاع النبات خاصة في فصلي الخريف والشتاء(Carvalho and Heuvelink, 2001).

بينت الدراسة التي قام بها (Lee *et al.*,2002) على نبات الغريب أنه على الرغم من أن الكثافة النباتية تؤثر معنوياً على طول الساق إلا أن مضاعفة الكثافة من 32 إلى 64 نبات في الم^2 أدى إلى زيادة 6% فقط في طول الساق. أما بالنسبة للإزهار فقد لوحظ أن الزيادة في كثافة النبات قد أخرت من وقت الإزهار و ذلك بسبب الإضاءة القليلة التي يتلقاها النبات (Carvalho and Heuvelink, 2001, 2003). كما أنه في حال زيادة التمثيل الضوئي بزيادة شدة الضوء وتقليل الكثافة النباتية تمت ملاحظة زيادة في كل من مساحة المسطح الخضري والكتلة الرطبة والجافة الكلية والذي نتج عنه زيادة أعداد الأزهار على النبات (Lee *et al.*, 2002; Carvalho and Heuvelink, 2003).

في التجربة التي قام بها Carvalho *et al.*, 2002 على نبات الغريب، استخدم فيه الكثافات 32، 48،64 و 80 نبات في الم^2، فقد كان أعلى عدد من الأزهار في النبات (33 زهرة) عند كثافة 32 نبات في الم^2 وعند عدم وجود تظليل، وعلى النقيض منها عند كثافة 80 نبات في الم^2 مع وجود شدة ضوئية (45%) فقد انخفض عدد الأزهار إلى 9 أزهار فقط.

تمت زراعة نباتات الغريب (*Chrysanthemum morifolium*, Ramat) في عدة كثافات زراعية 44، 56، 70، 83، 104 نبات\م^2، و كان أفضل طول للنبات (50,9 سم) و أفضل مساحة للمسطح الورقي مع الوزن الجاف و الرطب، بالإضافة لأفضل عدد للأزهار على النبات (36,2 زهرة) عند الزراعة بكثافة 56 نبات\م^2 (Kahar and Mahmud,2005). كما أشارت نتائج أبحاث (Dorajeerao *et al.*, 2012) على نبات الغريب (*Chrysanthemum coronarium* L.) أن أفضل عدد للأزهار على النبات (65,1) مع أفضل قطر للزهرة (5,92 سم) عند الزراعة على مسافات 60X60 سم، مع عدم وجود فروق معنوية مع المعاملة 45X60 سم. تم الحصول على أكبر كمية من البذور عند الزراعة على مسافات 30X30 سم.

قام Taksande *et al.*, 2017 بدراسة تأثير كثافات الزراعة العالية على متغيرات النمو والإزهار لنبات الغريب، حيث تم استخدام ثلاث كثافات 45×15 cm ، 45×22,5 cm، 45×30 cm . تم تسجيل أعلى ارتفاع للنبات عند الكثافة 45×15 cm أما الكثافة 45×30 سجل فيها أعلى عدد من الأفرع وأعلى انتشار للنبات، بينما أعلى قطر

للساق تم تسجيله في الكثافة 22,5 cm×45 و 30×45 ،وسجل أكبر عدد من الأيام لمدة إزهار (44,34 يوم) عند كثافة 30×45.

أظهرت دراسة Xu *et al.*,2020 على نبات الغريب *Chrysanthemum morifolium* المزروع بكثافات زراعية 4، 5، 8، 10، 12 نبات\م^2 ، أن كثافة الزراعة قد تقلل معنوياً من عدد الأفرع الثانوية وإنتاجية النبات الواحد، ولكن يمكن أن تزيد معنوياً من الإنتاج الكلي في وحدة المساحة. كانت الإنتاجية الأعلى عند كثافة زراعية 12 نبات/م^2. كما تبين أن زيادة كثافة الزراعة ضمن حدود معينة يمكن أن يزيد من امتصاص N,P,Mg في الأوراق والأزهار. ومع مراعاة عوامل مثل الإنتاجية والنوعية، ومحتوى النبات من المكونات النشطة يمكن اختيار كثافة الزراعة 8 نبات/م^2 (بمسافة تباعد بين الصفوف 40 ×30 cm) كمسافات قياسية ومناسبة.

أهمية البحث و أهدافه :

يتم إكثار الأصناف التجارية الهامة لنبات الغريب عالمياً بالطريقة الخضرية باستخدام العقل القمية الغضة، نظراً لكون أغلبها عقيم (عبارة عن هجن بين أنواع مختلفة، أو لكونها مضاعفة الصيغة الصبغية). كما يعتمد المزارعون المحليون أيضاً على الإكثار الخضري، لكن لنباتات أغلبها مجهولة الهوية، تم إدخالها بطرق مختلفة على شكل عقل أو بذور و بأسعار مرتفعة وصلت إلى 100 – 150 ليرة سورية للعقلة، وقد تصل لأكثر من 1000 ليرة سورية للبذرة الواحدة من الأصناف الهجينة الحديثة، والتي تم نشر زراعتها محلياً بشكل عشوائي، و الاعتماد لاحقاً على الإكثار الخضري لهذه الزراعات بهدف تقليل نفقات شراء مادة الإكثار الأولية لأصناف معروفة بمواصفاتها العالية الجودة. للأسباب المبينة أعلاه، وعلى الرغم من توفر الظروف البيئية المناسبة لزراعة نبات الغريب في المنطقة الساحلية، فإنها بدأت تعاني العديد من الصعوبات التي تحول دون استمرار تطورها وخاصة ارتفاع التكاليف وصعوبة التسويق وتدني الأسعار والمنافسة الشديدة لها من الأزهار المستوردة ذات الصفات النوعية العالية.

يهدف هذا البحث إلى تطوير زراعة نبات الغريب في شروط الساحل السوري والبحث عن إمكانية تقليل نفقات الإنتاج مع تحسين بعض مواصفات المجموع الزهري وذلك من خلال تحديد الكثافة الزراعية الأمثل لأحد أهم الهجن المدخلة (Euro) والتي تحقق الإنتاج الأفضل كماً ونوعاً مع المحافظة على هامش ربح جيد للمزارع.

طرائق البحث ومواده:

1- مكان تنفيذ البحث:

نفذ هذا البحث في جامعة تشرين، كلية الزراعة– قسم البساتين وقسم علوم التربة والمياه، وتم اجراء التجارب في المشتل التابع لكلية الزراعة(قسم البساتين) خلال العامين (2019–2020).

2- المادة النباتية:

شتول من نبات الغريب (Chrysanthemum grandiflorum) الصنف (Euro) الناتجة عن تجذير عقل قمية غضة في نهاية شهر نيسان، ومتجانسة في جميع مواصفاتها (الطول وعدد الأوراق والوزن) الجدول (1).

الجدول (1): مواصفات الشتول المستخدمة في التجربة

الطول /سم/	قطر الساق امم\	عدد الأوراق	الوزن الرطب/غ/	الوزن الجاف /غ/	% مادة جافة

0.19±12.65	0.033±0.732	0.25 ±5.83	0.33±7.6	0.12±4.05	0.6±13.5

تتميز نباتات الصنف Euro المستخدم في التجارب بأنها متوسطة الارتفاع (80–115 سم)، ومتوسطة في قوة تفرعها، وأزهارها ناصعة البياض ومتوسط قطرها 7–12سم

3- طرائق البحث:

3-1- تحضير تربة الموقع:

أجريت حراثة عميقة (40 سم) لتربة الموقع، ثم إضافة الأسمدة العضوية والمعدنية ولجميع المعاملات المدروسة وفق الكميات التالية:

– سماد عضوي مختلط متخمر بمعدل 2 كغ/م^2 .

– سماد ذواب متوازن 20:20:20 (Green plant) بمعدل 45 غ/م^2 وذلك على ثلاث دفعات الأولى بعد أسبوع من زراعة الشتول ومن ثم بفاصل زمني شهر لكل من الدفعة الثانية والثالثة.

تم خلط الأسمدة العضوية وتنعيم التربة ثم تقسيمها إلى أحواض (بأبعاد 1×3 م) وممرات للخدمة بعرض 50 سم.

3-2- تحليل التربة:

حللت تربة موقع التجربة قبل الزراعة في مخابر قسم التربة والمياه في كلية الزراعة حيث تم تحديد (قوام التربة، محتواها من العناصر المعدنية (N:P:K)، الكلس الفعال والمادة العضوية، إضافةً لدرجة الحموضة والناقلية الكهربائية)

الجدول (2): نتائج تحليل تربة موقع التجربة

التحليل الميكانيكي			التحليل الكيميائي						عجينة مشبعة	
رمل	سلت	طين	N ppm	P Ppm	K ppm	كربونات الكالسيوم غ/100	الكلس الفعال غ/100	مادة عضوية غ/100	pH	Ec ميليموز/سم
28	32	40	25	23.5	181	29.3	8.9	1.85	7.6	0.79

- خواص التربة:

تشير نتائج تحليل التربة المدونة في الجدول (2) إلى أنها تربة طينية سلتية، ميالة للقلوية، ذات محتوى متوسط من المادة العضوية و الكلس الفعال و محتوى ضعيف من الآزوت و جيد من الفوسفور و متوسط من البوتاسيوم.

3-3-تصميم التجربة ومعاملات البحث :

صممت التجربة وفق طريقة القطاعات الكاملة ، حيث تم زراعة الشتول الناتجة عن الإكثار الخضري في خمس كثافات زراعية (5 معاملات):

- T1: 66.6 نبات\م2 (15 X 10 سم).
- T2: 44.4 نبات\م2 (15 X 15 سم).
- T3: 33.3 نبات\م2 (20 X 15 سم).
- T4: 25 نبات\م2 (20 X 20 سم).
- T5: 16.6 نبات\م2 (30 X 20 سم).

حيث تضمنت كل معاملة 3 مكررات (1 م^2 لكل مكرر).

3-4- زراعة الشتول:

تم اختيار شتول الغريب المتجانسة من حيث الطول وعدد الأوراق والخالية من الأمراض وزراعتها في أماكنها المخصصة في الأرض الدائمة حسب الكثافة النباتية المحددة لكل معاملة وذلك في 28 أيار لعام 2019.

- القراءات و القياسات المأخوذة:

- المناخ الموضعي:

أخذت درجات الحرارة العظمى والصغرى، إضافة للرطوبة النسبية باستخدام جهاز قياس حرارة ورطوبة رقمي (ديجيتال)، وذلك طيلة فترة التجربة.

- المعطيات الحرارية والرطوبة النسبية:

بينت دراسة تغيرات درجة الحرارة والرطوبة الشهرية خلال موسم النمو (الجدول 3) أنها كانت في الحدود الملائمة لنمو نبات الغريب. حيث لم تسجل أية درجة حرارة (الحرارة الصغرى والعظمى) تعيق نمو و تطور النبات، سجلت أعلى درجة حرارة في شهر تموز (36.1) °م، و أخفض درجة حرارة في كانون الأول (7)°م، كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية فقد كانت نسبتها جيدة وملائمة لنمو نبات الغريب وبحيث تراوحت حدودها الدنيا بين (79%-50) وحدودها العليا بين (87%-62).

الجدول (3): درجات الحرارة (°م) و الرطوبة النسبية العظمى و الصغرى (%) في موقع التجربة.

الشهر	حرارة عظمى	حرارة صغرى	رطوبة عظمى	رطوبة صغرى
نيسان	21.8	15.6	%78	%67
أيار	25.3	16.2	%72	%50
حزيران	29.6	21.35	%87	%66
تموز	36.1	27.3	%69	%57
أب	31.5	26.9	%80	%79
أيلول	24.1	20.9	%85	%77
تشرين الأول	23.2	20.8	%79	%74
تشرين الثاني	21.1	14.8	%66	%56
كانون الأول	16.1	7.2	%62	%74

- المجموع الخضري:

تم البدء بأخذ القراءات بعد أسبوع من زراعة الشتول في الأرض الدائمة ومن ثم كل 15 يوماً حتى مرحلة بداية الإزهار وفق ما يلي:

* طول النبات/سم/ عند بداية الإزهار.
* قطر الساق /مم/: باستخدام جهاز البياكوليس.
* عدد الفروع الكلية على النبات.
* عدد الفروع من الدرجة الأولى (على الساق الرئيسة) والثانية (على فروع الدرجة الأولى) ومتوسط طولها.
* عدد الأوراق\النبات.

* مساحة المسطح الورقي: وفقاً لطريقة (Glozer, 2008) باستخدام برنامج Digimizer، حيث سيتم وزن المجموع الخضري وأخذ عينة خضرية منه وحساب وزنها ومن ثم حساب مساحتها عن طريق تصوير العينة وحساب مساحتها عن طريق برنامج Digimizer وحسبت مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية:
* مساحة المسطح الورقي= وزن المجموع الخضري × مساحة العينة الخضرية / وزن العينة الخضرية
* دليل المسطح الورقي (مساحة المسطح الورقي\المساحة الغذائية للنبات).
* حجم المجموع الخضري: أخذ المجموع الخضري لـ 3 نباتات من كل مكرر ولكل معاملة وحساب حجمها بطريقة إزاحة الماء في أسطوانة مدرجة.
* الوزن الرطب للمجموع الخضري (3 نباتات من كل مكرر) في بداية مرحلة الإزهار، والوزن الجاف بالتجفيف على حرارة 85 درجة مئوية حتى ثبات الوزن، ثم حساب نسبة المادة الجافة.
* تقدير المحتوى من الكلورفيل الكلي في الأوراق: تم تقدير المحتوى الكلي من اليخضور في الأوراق بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) و حساب الكلوروفيل الكلي وفق المعادلة:

$$\text{Total chl (mg/g)} = 17.76\ (A646.6) + 7.34\ (A\ 663.6)$$

حيث أن:

A646.6 = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 646.6 نانو متر.

A663.6 = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 663.6 نانو متر.

* نسبة العناصر الكبرى (N, P, K) في الأوراق الناضجة: تم تقديرها بطريقة الهضم الرطب للعينة الورقية بواسطة H2SO4 (Novozamsky et al., 1974).

- المجموع الزهري:

أخذت القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة يومياً اعتباراً من بدء ظهور البراعم الزهرية وحتى نهاية الإزهار، حيث تم تسجيل:

* بداية الإزهار (عند دخول 5% من النباتات في طور الإزهار)
* قمة الإزهار (عند وصول 60% من النباتات إلى طور الإزهار)
* نهاية الإزهار (يوم)
* طول فترة الإزهار (يوم)
* متوسط عدد الأزهار على النبات.
* عدد السوق الزهرية الكلي\نبات.
* تصنيف السوق الزهرية حسب طولها في ثلاث مجموعات (أصغر من 40سم، بين 41-60 سم، أكبر من 60 سم).
* عدد الأزهار\الساق الزهرية.
* قطر الزهرة (سم).
* نسبة السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري: لا يقل طولها عن 35 سم ومتوسط قطر أزهارها عن 4 ± 0.5 سم.

- دراسة المؤشر الاقتصادي:

تـم حسـاب التكـاليف الإجماليـة (ثمـن الشـتول، الأسـمدة العضـوية و المعدنيـة، الحراثـة و العزيـق و عمليـات الخدمـة المختلفة). كما تم حساب الإيرادات (متوسط ثمن السوق الزهرية) وفق أسعار السوق المحلية وحساب معامل الربحية بالعلاقة:

معامل الربحية= (الربح المحقق\ التكاليف الإجمالية) X 100

-التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي **Costat-5.918** حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين **ANOVA**، كما تم حساب الاختلاف الحدي (الأدنى) CD: Critical Difference) عند مستوى معنوية 5 أو 1 %.

النتائج والمناقشة :

1- دراسة المجموع الخضري:

1-1- تأثير الكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الخضرية:

يتضح من النتائج المدونة في الجدول (4) وجود فروق معنوية في مؤشرات النمو الخضري المدروسة تبعاً للكثافة الزراعية.

الجدول (4): بعض المؤشرات الخضرية للمعاملات المدروسة

المعاملة	طـــول النبـــات /سم/	قطـــر الســـاق /مم/	عدد الفروع على النبات	عدد الأوراق على النبات	مســاحة المســطح الورقيإسم2	دليل المسطح الورقي
T1(10X15)	79.21 c	1.03 d	9.26 c	189 d	750.4 e	5.003 b
T2(15X15)	81.92 bc	1.13 c	13.65 bc	218 d	1098.5 d	4.88 b
T3(20X15)	86.43 b	1.27 b	18.07 b	293 c	1630.2 c	5.43 a
T4(20X20)	101.67 a	1.35 ab	23.97 a	355 b	2169.8 b	5.42 a
T5(30X20)	104.17 a	1.41 a	28.53 a	428 a	3271.3 a	5.45 a
C.D5%	4.63	0.088	4.71	38.71	152.26	0.16
C.V %	8.6	7.9	7.7	9.5	9.8	8.6

نلاحظ من الجدول السابق، تفوق المعاملة T5 على المعاملتين T1 وT2 في جميع المؤشرات الخضرية (طول النبات، قطر الساق، عدد الأفرع والأوراق ومساحة المسطح الورقي ودليله) وكذلك على المعاملة T3 باستثناء دليل المسطح الورقي. كانت نتائج المعاملتين T4 وT5 متقاربة مع أفضلية للمعاملة T5 بالنسبة لطول النبات وقطر الساق وعدد الأفرع، وبفروق معنوية بالنسبة لعدد الأوراق على النبات (355- 428 ورقة على التوالي) ومساحة المسطح الورقي (2169.8 – 3271.3 سم^2 على التوالي).

تشير النتائج السابقة المتعلقة بدراسة المجموع الخضري، أن هناك علاقة طردية موجبة بين قيم مؤشرات النمو الخضري الكلية وزيادة مسافات الزراعة إلى حدود معينة، حيث حققت المعاملتان T4(20X20سم) و T5(30X20سم) أفضل النتائج مع فروق قليلة فيما بينهما.

ازداد ارتفاع النبات وانتشاره في المسافات الواسعة بالمقارنة بالمسافات الضيقة وهذه الزيادة تعود إلى المنافسة الأقل على الضوء والهواء، بالإضافة إلى المواد المغذية في التربة والتي تزيد في النهاية من معدل التركيب الضوئي، كما تحسن من عمليات التمثيل الغذائي في النبات (الاستقلاب) مما ينعكس بشكل إيجابي على مؤشرات النمو الخضري كعدد الفروع وعدد الأوراق على النبات وبالتالي مساحة المسطح الورقي.

تتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الأبحاث على نبات الغريب (Carvalho and Heuvelink, 2003; Dorajeerao *et al*., 2012; Taksande *et al*., 2017) او على نباتات أخرى من العائلة المركبة (Chopde *et al*., 2015; Kandil *et al*., 2017; Chaudhary *et al*., 2020)

1-2- تأثير الكثافة الزراعية في نوع الفروع وعددها وطولها:

أظهرت النتائج اختلاف عدد فروع الدرجة الأولى والثانية باختلاف الكثافة الزراعية (الجدول 5). تفوق عدد الفروع من الدرجة الأولى على مثيلاتها من الدرجة الثانية (10.922 و7.332 فرعاً على التوالي). كما تفوقت المعاملة T5 (14.265 فرعاً) على جميع المعاملات الأخرى في عدد الفروع الكلي تلتها المعاملة T4 (10.88 فرعاً) التي لم تسجل فرقاً معنوياً مع المعاملة T3(9.035 فرعاً). بينت نتائج التحليل الاحصائي بالطريقة العاملية (نوع الفرع * الكثافة الزراعية) تفوق المعاملة T5 على جميع المعاملات في متوسط عدد فروع الدرجة الأولى والثانية (16.3 و12.23 فرعاً على التوالي) (الجدول 5).

الجدول (5): عدد فروع الدرجة الأولى والثانية للمعاملات المدروسة

المعاملة	عدد فروع الدرجة الأولى	عدد فروع الدرجة الثانية	المتوسط
T1(10X15)	5.73 d	3.53 f	4.63 D
T2(15X15)	8.19 c	5.46 df	6.825 CD
T3(20X15)	11.3 b	6.77 cd	9.035 BC
T4(20X20)	13.09 b	8.67 c	10.88 B
T5(30X20)	16.3 a	12.23 b	14.265 A
المتوسط	10.922 A	7.332 B	
C.DA= 0.91(الاختلاف في عدد الفروع)			
CDB= 2.58(الكثافة الزراعية)			
CD AXB= 2.15(اختلاف في عدد الفروع*الكثافة)			

تظهر نتائج الجدول (6) الزيادة الطردية في متوسط طول الفروع سواء من الدرجة الأولى أو الثانية مع زيادة مسافات الزراعة (نقصان الكثافة الزراعية). تفوقت فروع الدرجة الأولى في متوسط طولها على فروع الدرجة الثانية (42.142 و 16.99 سم على التوالي)، كما تفوقت المعاملة T5 على بقية المعاملات في متوسط طول الفروع على النبات (36.58 فرعاً).

بينت نتائج دراسة العاملين معاً تفوق المعاملة T5 على بقية المعاملات في متوسط طول الفروع من الدرجة الأولى (50.58سم) ، كما تفوقت مع المعاملة T4 على بقية المعاملات في متوسط طول الفروع من الدرجة الثانية (23.12 و 21.96سم على التوالي).

الجدول (6): متوسط طول فروع الدرجة الأولى والثانية للمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط طول فروع الدرجة الأولى\سم	متوسط طول فروع الدرجة الثانية \سم	المتوسط
(10X15)T1	36.51 c	10.81 f	23.66 D
(15X15)T2	38.29 c	13.23 ef	25.76 CD
(20X15)T3	39.97 c	15.83 e	27.9 C
(20X20)T4	45.36 b	21.96 d	33.66 B
(30X20)T5	50.58 a	23.12 d	36.85A
المتوسط	42.142 A	16.99 B	
C.DA= 4.69(الاختلاف في طول الفروع)			
CDB= 2.45(المعاملة= الكثافة الزراعية)			
CD AXB= 3.91(الاختلاف في طول الفروع*الكثافة)			

حققت مسافات الزراعة الأكبر (الكثافة الأقل) أفضل النتائج الخاصة بعدد وطول كل من أفرع الدرجة الأولى والثانية المتشكلة على النبات. يعود ذلك كما تم ذكره سابقا إلى وجود المزيد من المساحة المخصصة لكل نبات وبالتالي الحصول على الكمية المناسبة من الضوء والهواء والمغذيات المختلفة سواء من التربة أو من زيادة نشاط التركيب الضوئي وعمليات الاستقلاب في النبات. تتفق هذه النتائج مع نتائج العديد من الأبحاث على نبات الغريب (Li *et al*., 2019; Dorajeerao *et al*., 2012; Taksande *et al*., 2017) وعلى نباتات أخرى كعباد الشمس (Mladenovic *et al*., 2020) والأقحوان (Mirzaei *et al*., 2016) والقطيفة (Kour *et al*., 2012; Pratibha *et al*., 2018) والزينيا (Yagi *et al*., 2015).

1-3- تأثير الكثافة الزراعية في حجم ووزن المجموع الخضري ونسبة المادة الجافة:

تشير النتائج المدونة في الجدول (7) إلى تفوق المعاملة T5 في متوسط حجم المجموع الخضري (351.3سم^3) والوزن الرطب (290.3غ) والجاف (70.57 غ) ونسبة المادة الجافة (24.31%) على بقية المعاملات المدروسة. كما تفوقت المعاملة T4 على بقية المعاملات بالنسبة للمؤشرات السابقة مع عدم وجود فرق معنوي مع المعاملة T3 في نسبة المادة الجافة (23.46 و23.09% على التوالي).

الجدول (7): حجم المجموع الخضري ووزنه الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة

المعاملة	حجم المجموع الخضري /سم3/	وزن المجموع الخضري الرطب اغ	وزن المجموع الخضري الجاف اغ	مادة جافة %
(10X15)T1	142.5 d	119.4 d	25.5 d	21.36 c
(15X15)T2	166.7 d	134.1 d	29.47 d	21.98 c
(20X15)T3	226.6 c	183.5 c	42.37 c	23.09 b
(20X20)T4	286.9 b	238.2 b	55.88 b	23.46 b
(30X20)T5	351.3 a	290.3 a	70.57 a	24.31 a

C.D5%	32.73	21.95	7.61	0.55
C.V %	8.7	7.1	8.3	6.8

يلاحظ من النتائج السابقة، بشكل عام، وجود علاقة عكسية بين زيادة الكثافة الزراعية وحجم المجموع الخضري، ووزنه الرطب والجاف وبالتالي نسبة المادة الجافة. يمكن تفسير ذلك على أساس المنافسة بين النباتات على الموارد كالمغذيات والماء والضوء، بالإضافة إلى ان المسافات القليلة بين النباتات تؤدي إلى تظليل الأوراق السفلية مما يؤدي في النتيجة إلى انخفاض تراكم المادة الجافة(Li *et al*., 2019; Chaudhary *et al*., 2020).

1-4- تأثير الكثافة الزراعية في تركيز بعض العناصر الكبرى والكلوروفيل الكلي:

نلاحظ من الجدول (8) زيادة ملحوظة في نسبة العناصر الكبرى (N, P, K) والكلوروفيل الكلي في الأوراق مع زيادة مسافات الزراعة. حققت المعاملتان T4 وT5 أفضل النتائج وتفوقتا معنوياً على بقية المعاملات بالنسبة للمؤشرات المدروسة، ولم تسجل أي فروق معنوية بينهما.

الجدول(8): تركيز العناصر الكبرى (N,P,K) والكلوروفيل في الأوراق الناضجة

المعاملة	%N	%P	%K	كلوروفيل كلي مغ\1غ
(10X15)T1	0.095 c	0.110 c	0.412 c	3.69 c
(15X15)T2	0.124 bc	0.128 bc	0.493 c	3.81 c
(20X15)T3	0.158 b	0.136 b	0.575 b	4.02 b
(20X20)T4	0.207 a	0.168 a	0.632 ab	4.18 a
(30X20)T5	0.223 a	0.185 a	0.683 a	4.23 a
C.D 1%	0.039	0.017	0.062	0.13
C.V %	6.2	5.9	6.8	6.3

تتفق النتائج السابقة مع نتائج Xu *et al*., 2020 على نبات الغريب، حيث ان لكل نبات كثافة زراعية مثالية يتحقق عندها أفضل نمو للنبات مع زيادة محتوى الأوراق والأزهار من بعض العناصر المغذية لا سيما N, P, Mg.

2- دراسة الإزهار:

2-1-تأثير الكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الزمنية للإزهار:

تظهر النتائج المبينة في الجدول(9) أنه كلما قلت الكثافة الزراعية دخلت النباتات في طور الإزهار بشكل أبكر. لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات الثلاث T3، T4 و T5 في المدة اللازمة للدخول في مرحلة الإزهار (151 – 152 يوماً) والتي تفوقت على المعاملتين T1 وT2 من حيث التبكير في الإزهار بمعدل 3 إلى 4 أيام.

الجدول(9): بعض المؤشرات الزمنية للإزهار للمعاملات المدروسة

المعاملة	بداية الإزهار ايوما	قمة الإزهار ايوما	نهاية الإزهار ايوم	مدة الإزهار ايوما
(10X15)T1	155 a	164 c	177 b	22 c
(15X15)T2	154 a	165 c	177 b	23 c
(20X15)T3	152 b	168 b	180 b	28 b
(20X20)T4	151 b	171 a	185 a	34 a
(30X20)T5	151 b	172 a	187 a	36 a
C.D5%	1.13	1.63	3.33	2.13

C.V %	8.5	9.8	9.2	9.6

كما تفوقت المعاملتان T4 وT5 على بقية المعاملات من حيث مدة الإزهار الكلية (34 و36 يوماً على التوالي)، في حين تراوحت بين 22 و28 يوماً لبقية المعاملات.

أظهرت نتائج العديد من الأبحاث على مجموعة من نباتات العائلة المركبة (Chopde et al., 2015; Sankhyan, 2019; Chaudhary et al., 2020) اختلاف موعد الازهار ومدته باختلاف الكثافة الزراعية. يعود إزهار النباتات المزروعة على مسافات أكبر كما في المعاملتين T4 وT5 إلى النمو الخضري الجيد للنباتات واحتوائه على نسب أعلى المادة الجافة (العناصر المعدنية والكربوهيدرات) الأمر الذي يشجع نمو البراعم الزهرية ودخولها في الإزهار بشكل مبكر.

2-2- تأثير الكثافة الزراعية في بعض المواصفات النوعية للأزهار:

تفوقت المعاملتان T4 وT5 على بقية المعاملات في متوسط عدد الأزهار على النبات (58.1 و 62.6 زهرةانبات على التوالي) في حين حققت المعاملة T5 أفضل متوسط لعدد السوق الزهرية (9.7 ساقاً زهريةً) متفوقة على جميع المعاملات المدروسة (الجدول 10).

الجدول (10): بعض المواصفات النوعية للأزهار حسب المعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط عدد الأزهار على النبات	متوسط عدد السوق الزهرية على النبات	متوسط عدد الأزهارالساق الزهرية	متوسط قطر الزهرة
T1(10X15)	32 c	5.6 c	5.71 b	6.67 c
T2(15X15)	34.6 c	5.9 c	5.86 b	6.71 c
T3(20X15)	51.5 b	7.5 b	6.87 a	6.98 b
T4(20X20)	58.1 a	8.5 b	6.83 a	7.36 a
T5(30X20)	62.6 a	9.7 a	6.45 a	7.55 a
C.D5%	5.68	1.06	0.45	0.19
C.V %	8.10	9.67	7.53	8.61

لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات الثلاث T3 T4 وT5 في متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية، بينما سجلت المعاملتان T4وT5 أعلى متوسط لقطر الزهرة (7.36 و7.55سم) متفوقة على بقية المعاملات.

دلت دراسة علاقة الارتباط بين عدد الفروع على النبات ومتوسط عدد السوق الزهرية وعدد الأزهار على النبات وقطرها (الجدول 11)، أن العلاقة موجبة قوية (عالية) بين عدد الفروع على النبات ولا سيما الفروع من الدرجة الثانية ومتوسط عدد السوق الزهرية على النبات (p= 0.73) وعدد الأزهار على النبات (p=0.83)، وموجبة متوسطة مع قطر الزهرة (p= 0.58).

الجدول (11): علاقة الارتباط بين عدد الفروع وعدد السوق الزهرية على النبات

	عدد السوق الزهريةالنبات	عدد الأزهار النبات	قطر الزهرة

عدد فروع الدرجة الأولى\النبات	0.68***	0.63***	0.48**
عدد فروع الدرجة الثانية\النبات	0.73***	0.82***	0.58**

بينت مجموعة أبحاث على نبات الغريب (Carvalho et al., 2002; Dorajeerao et al., 2012; Taksande et al., 2017) وعلى بعض نباتات العائلة المركبة (Chauhan, 2011; Pratibha et al., 2018; Sankhyan, 2019) أن النباتات المزروعة على مسافات واسعة تعطي عدد أكبر من الفروع لاسيما من الدرجة الثانية وبالتالي زيادة عدد السوق الزهرية والأزهار على النبات. يعود ذلك إلى أن المسافات الواسعة تكون فيها شروط تغذية النبات أفضل وكذلك الظروف الجوية كتوفر الإضاءة والتهوية والرطوبة مما ينعكس إيجاباً على النمو والإزهار.

جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع نتائج الدراسات السابقة، حيث حققت المعاملتان T4 و T5 أفضل عدد للسوق الزهرية والأزهار على النبات، وكذلك أفضل نوعية للأزهار.

2-3- تأثير الكثافة في نوعية السوق الزهرية:

- **طول السوق الزهرية:**

تشير النتائج في الجدول 12 إلى تفوق المعاملة T5 على بقية المعاملات في متوسط عدد السوق الزهرية الأكثر طولاً (6.55 ساقاً زهريةً)، تلتها المعاملة T4 بمتوسط (5.43 ساقاً زهريةً) متفوقة بدورها على المعاملات الثلاث الأخرى. كما تفوق متوسط عدد السوق الزهرية الأطول من 60سم (4.288) على كل من متوسطي عدد السوق الزهرية الأقل طولاً ولجميع المعاملات المدروسة.

الجدول (12): تصنيف السوق الزهرية حسب أطوالها وللمعاملات المدروسة

المعاملة	عدد السوق الزهرية أصغر من 40 سم	عدد السوق الزهرية بين 41- 60 سم	عدد السوق الزهرية أكبر من 60 سم	المتوسط
(10X15)T1	1.81e	1.52fg	2.27de	1.867C
(15X15)T2	1.24g	1.80efg	2.84d	1.960C
(20X15)T3	1.15g	1.90def	4.35c	2.467BC
(20X20)T4	1.35fg	1.72efg	5.43b	2.833AB
(30X20)T5	1.37fg	1.63efg	6.55a	3.183A
المتوسط	1.384B	1.714B	4.288A	

1.05C.DA= (عدد السوق الزهرية حسب الطول)

0.65CDB= (الكثافة الزراعية)

0.85CD AXB= (عدد السوق الزهرية*الكثافة)

- **قطر الأزهار:**

اختلف قطر الأزهار بشكل كبير تبعاً للمعاملات المدروسة من جهة، وحسب موقع الأزهار على النبات. سجل أعلى متوسط لقطر الزهرة في المعاملتين T4 و T5 (7.36 و7.55سم على التوالي) اللتان تفوقتا معنوياً على بقية المعاملات، كما تفوقت السوق الزهرية الأكبر طولاً (>60سم) في متوسط قطر الأزهار المتشكلة عليها (9.88سم) على السوق الزهرية الأقل طولاً (3.82سم) (الجدول 13).

كما تظهر نتائج تداخل العاملين السابقين معاً تفوق السوق الزهرية الأطول من 60سم عند المعاملة T5 في متوسط قطر الزهرة (10.51) على المعاملتين T1 و T2 (9.16 و 9.30 سم) وعدم تسجيل فروق معنوية مع المعاملتين T3 و T4(10.05 و 10.40سم) مع أفضلية للمعاملة T5. كما لم تسجل أية فروق معنوية بين المعاملات الثلاث الأولى.
يعود انخفاض قطر الأزهار المتكونة على السوق الزهرية التي طولها أقصر من 40سم (3.82سم) لكون هذه السوق تشكلت في معظمها في مرحلة متأخرة نسبياً من نمو النبات وفي القسم السفلي (قاعدة النبات) مما نتج عنه عدم التطور الجيد لها بسبب عدم توفر الإضاءة والتهوية الجيدة مما انعكس بشكل سلبي على نوعية هذه السوق الزهرية والأزهار المتشكلة عليها.

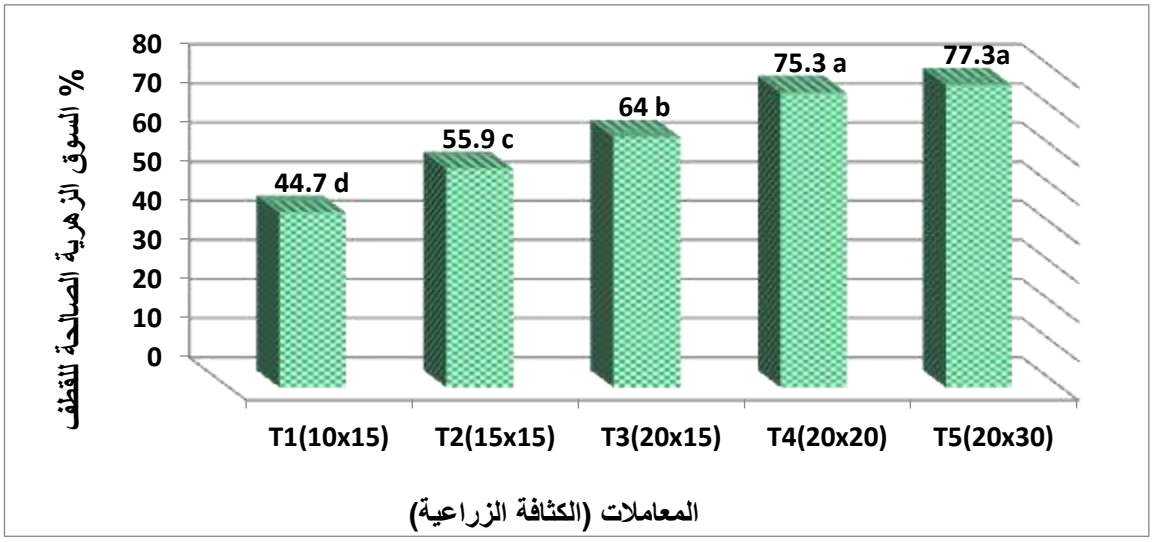
الجدول (13): متوسط قطر الزهرة حسب طول السوق الزهرية وللمعاملات المدروسة

المعاملة	متوسط قطر الزهرة للسوق الزهرية الأصغر من 40 سم	متوسط قطر الزهرة للسوق الزهرية بين 41- 60 سم	متوسط قطر الزهرة للسوق الزهرية الأكبر من 60 سم	المتوسط
T1(10X15)	3.65f	7.20de	9.16bc	6.67 C
T2(15X15)	3.80f	7.03e	9.30b	6.71 C
T3(20X15)	3.61f	7.28de	10.05ab	6.98 B
T4(20X20)	4.05f	7.63de	10.40a	7.36 A
T5(30X20)	3.98f	8.16cd	10.51a	7.55 A
المتوسط	3.82 C	7.46 B	9.88 A	

C.DA= 2.05(متوسط قطر الزهرة)
CDB= 0.19(الكثافة الزراعية)
CD AXB= 1.06 (متوسط قطر الزهرة*الكثافة)

- الصلاحية للقطف التجاري:

بالاعتماد على متوسط طول الساق الزهرية وكل من متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية ومتوسط قطرها فقد بلغت أعلى قيمة لنسبة عدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري في المعاملتين T4 و T5 وبواقع 75.3 و 77.3% على التوالي، متفوقة على المعاملات الثلاث T1، T2 و T3. الشكل(1)



الشكل (1): نسبة السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري للمعاملات المدروسة

($CD_{5\%}$= 3.9, CV%= 9.5)

3- دراسة المؤشر الاقتصادي:

تمت هذه الدراسة على أساس زراعة وحدة المساحة المعروفة (دونم) ضمن شروط التجربة مع الأخذ بعين الاعتبار ترك 30% من المساحة الكلية كممرات خدمة لسهولة إجراء عمليات الخدمة من جهة وقطف السوق الزهرية من جهة أخرى.

سجلت المعاملتان T4 وT5 أعلى معامل ربحية (202.7 و 220.13%) متفوقتان معنوياً على باقي المعاملات المدروسة، في حين تفوقت المعاملة T4 في متوسط الربح المحقق (2250000 ليرة سورية) على جميع المعاملات. (الجدول رقم 14).

الجدول (14): دراسة المؤشر الاقتصادي لإنتاج نبات الغريب بكثافات زراعية مختلفة

المعاملة	عدد السوق الزهرية الصالحة للقطف\الدنم	متوسط سعر الساق الزهرية ل.س	الدخل الكلي ل.س	الكلفة الكلية ل.س	الربح الصافي ل.س	معامل الربحية %
(10X15)T1	116550 a	30	3496500 a	2565000 a	931500 e	36.32 d
(15X15)T2	105672 c		3170160 c	1689000 b	1481160 d	87.69 c
(20X15)T3	111888 b		3356640 b	1400000 c	1956640 b	139.76 b
(20X20)T4	112000 b		3360000 b	1110000 d	2250000 a	202.7 a
(30X20)T5	87150 d		2614500 d	817000 e	1798500 c	220.13 a
C.D5%	812.6	-	43116	100165	95660	21.75
C.V%	10.6	-	8.9	8.5	9.6	7.4

بينت نتائج الجدول السابق (14)، تفوق المعاملة T1 في كمية الإنتاج الكلي من السوق الزهرية (116550 ساقاً زهريةً)، بالإضافة إلى الدخل الكلي الأعلى (3496500 ليرة سورية)، في حين حققت أدنى ربح صافي (931500

ليرة سورية) وبالتالي أدنى معامل ربحية (39.32%). ذلك يعود إلى التكلفة العالية الناجمة بشكل أساسي عن سعر المادة النباتية (العقل المجذرة، متوسط 50ل.س للعقلة) والتي تشكل النسبة الأكبر (65 – 75%) من التكاليف الكلية. بلغ متوسط سعر الساق الزهرية في الأسواق المحلية (الجملة) 30 ل.س، دون الأخذ بعين الاعتبار تصنيف السوق الزهرية (طريقة شراء ديكما) في حين تراوح سعر المبيع للمواطن أكثر من 150 ل.س. هذا يشير إلى أن أحد أهم المشاكل التي يعاني منها المنتجون الصغار لنباتات الزينة بشكل عام، وأزهار القطف بشكل خاص هو احتكار الأسواق من قبل بعض الشركات الخاصة، الأمر الذي يلعب دوراً كبيراً في تحديد الأسعار؛ مما ينعكس سلباً على نسبة ربح المزارع. إذا تم تذليل هذه الصعوبات المتعلقة بالتسويق فمن الممكن تحقيق ربح إضافي جيد بلغ في ظروف التجربة (2250000ل.س/ دونم) والذي لا تبلغه الكثير من المحاصيل الزراعية الأخرى.

الاستنتاجات والتوصيات:

- أظهرت النتائج وجود فروقات كبيرة في النمو الخضري والإنتاج الزهري لنبات الغريب صنف Euro باختلاف الكثافة الزراعية.
- حققت النباتات المزروعة بكثافة منخفضة في المعاملتين T4(20*20سم) و T5 (20*30سم) أفضل نمواً خضرياً من حيث ارتفاع النباتات وعدد الفروع المتشكلة عليها وعدد الأوراق ومساحة المسطح الخضري، والذي ترافق مع أكبر عدد من السوق الزهرية والأزهار على النبات.
- سجلت علاقة عكسية بين الكثافة الزراعية ومحتوى الأوراق من المادة الجافة وبعض العناصر الكبرى والكلوروفيل الكلي.
- بينت النتائج التأثير الإيجابي للنمو الخضري الجيد في الكثافات القليلة في نوعية السوق الزهرية وقطر الأزهار وبالتالي في نسبة السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري.
- حققت الكثافة الزراعية العالية T1(10*15سم) أكبر إنتاجية في وحدة المساحة لكن مع أقل معامل ربحية (36.32%) بسبب التكاليف العالية للمادة النباتية.

يمكن أن نلخص أهم المقترحات بالنقاط التالية:

- زراعة الصنف المدخل Euro من نبات الغريب على مسافات زراعية 20*20سم في ظروف الساحل السوري.
- التوسع في زراعة الصنف المدخل Euro من خلال دراسة إمكانية زراعته في ظروف بيئية مختلفة عن الساحل السوري.
- دراسة تأثير الكثافة الزراعية على الصنف السابق في ظروف الزراعة المحمية.

References:

- ANDERSON, N.O. *Flower Breeding and Genetics Issues , Challenges and Opportunities for the 21st Century*, The Netherlands :Springer, 2007.
- CARVALHO, S. M. P. , HEUVELINK, E. and KOOTEN, O. V. *Effect of light intensity, plant density, and flower bud removal on the flower size and number in cut chrysanthemum*. Acta Horticulturae, 593, 2002, 33–38.
- CARVALHO, S.M.P. and HEUVELINK, E. *Influence of greenhouse climate and plant density on external quality of chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum Ramat. Kitamura): First steps towards a quality model*. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 76(3) , 2001, 249–258.
- CARVALHO, S.M.P. and HEUVELINK, E. *Effect of assimilate availability on flower characteristics and plant height of cut chrysanthemum: An integrated study.* The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 78(5) , 2003, 711–720.

- CHAUDHARY , V ., TRIPATHI , V . K ., PANDEY , U . N . and SHARMA , V . K. *Effect of spacing and nitrogen levels on growth , flowering and yield of gaillardia*. ResearchGate, 2020.
- CHAUHAN, P. *effect of planting dates and spacing on growth and flowering of Marigold.* M.Sc. Thesis. Dr. Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, Nauni, Solan (H.P.) , 2011.
- CHOPDE, N., JADHAV, J. G. , and BHANDE, M. H. *Response of calendula to plant density for cut flower production*. Plant Archives, 15(2),2015, 657–660.
- DORAJEERAO, A.V.D. , MOKASHI, A.N. , PATIL, V.S. , VENUGOPAL, C.K. , LINGARAJU, S. and KOTI, R.V. *Effect of plant spacing on yield and quality of garland chrysanthemum (Chrysanthemum coronarium L.)*. Karnataka J. Agric. Sci. ,25 (2) , 2012, 229-231.
- GLOZER, K. *The Dynamic Model And Chill Accumulation*. Davis; University of California Department of Plant Sciences,2008.
- HEUVELINK, E., LEE, J. H. and CARVALHO, S. M. P. *Modeling Visual Product Quality in Cut Chrysanthemum*. Acta Hort, 566,2001, 77–84.
- HULD, A. and ANDERSSON, N. E. *The influence of plant density and gradual shading on vegetative growth of Dendranthema*. Acta Horticulturae, 435,1997, 209 -217.
- JEONG, S. W., HOGEWONING, S. W. and IEPEREN, W. V. *Responses of supplemental blue light on flowering and stem extension growth of cut chrysanthemum*. Scientia Horticulturae,165,2014, 69–74.
- JEONG, S.W., PARK, S., JIN, J.S., SEO, O.N., KIM, G.S., KIM, Y.H., BAE, H., LEE, G., KIM, S.T., LEE,W.S. and SHIN, S.C. *Influences of Four Different Light-Emitting Diode Lights on Flowering and Polyphenol Variations in the Leaves of Chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium)*. Journal of Agricultural and Food Chemistry,60,2012, 9793−9800.
- KAHAR, S. AB. and MAHMUD, T.M.M. *Growth, flowering and cut flower quality of spray chrysanthemum (Chrysanthemum morifolium Ramat) cv. V720 at different planting densities*. J. Trop. Agric. and Fd. Sc., 33(2), 2005, 177–184.
- KANDIL, A. A. , SHARIEF, A. E. , and ODAM, A. M. A. *Response of some sunflower hybrids (Helianthus annuus L.) to different nitrogen fertilizer rates and plant densities.* International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology, 2(6) ,2017, 2978-2994.
- KHALID, H., ZIA-UR-REHMAN, M., NAEEM, A., KHALID, M. U., RIZWAN, M., ALI, S. , UMAIR, M. and SOHAIL, M. I. *Solanum nigrum L .: A Novel Hyperaccumulator for the Phyto- Management of Cadmium Contaminated Soils*. Elsevier Inc ,2019. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814864-8.00018-8
- KOUR, R., KHAJURIA, S., SHARMA, M. and SHARMA, A. *Effect of spacing and pinching on flower production in marigold cv. PUSA NARANGI GAINDA in mid-hills of J&K state*. The Asian JournaL Of Horticulture, 7(2),2012, 307–309.
- LEE, J. H. ; HEUVELINK, E. and CHALLA, H. *Effects of planting date and plant density on crop growth of cut chrysanthemum.* The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 77(2),2002, 238–247.
- LI, J., QU, Z., CHEN, J., YANG, B. and HUANG, Y. *Effect of planting density on the growth and yield of sunflower under mulched drip irrigation.* Water, *11*, 2019, 752.
- MCMAHON, M. *Development of Chrysanthemum Meristems Grown under Far-red Absorbing Filters and Long or Short Photoperiods*. J. AMER. SOC. HORT. SCI. , 124(5), 2001, 483–487.
- MIRZAEI, M., ZEHTAB-SALMASI, S., NASSAB,A. D. M. and SHAKER-KOUHI, S. *Effects of sowing date and plant density on marigold (Calendula officinalis) morphology and flower yield*. Journal of Medicinal Plants Studies, *4(3)*, 2016, 229–232.
- MLADENOVIC, E., CVEJIC, S., JOCIC, S., CUK, N., CUKANOVIC, J., JOCKOVIC, M. and JEROMELA, A. M. *Effect of plant density on stem and flower quality of single-stem ornamental sunflower genotypes.* Horticultural Science, 47(1),2020, 45–52.

- NOVOZAMSKY, L., VAN ECK,R., SCHOUWENBURG,V. and WALINGA,I. *Total nitrogen determination in plant material by means of the indophenols- blue method*. Neth. J. Agric Sci, 22,1974,3-5.
- PATIL, N. M. and BORKAR, S. G. *Induction of root through mediation of strain of Agrobacterium rhizogenes in Chrysanthemum*. The Bioscan, 9(3) ,2014, 1243-1246.
- PRATIBHA, C., GUPTA, Y. C., DHIMAN, S. R. and GUPTA, R. K. *Effect of planting dates and spacing on growth and flowering of French marigold Sel . ' FM – 786 .'* African Journal of Agricultural Research, 13(37),2018, 1938–1941.
- SANKHYAN, G. P. *Effect of planting dates and plant spacing on growth, flowering and seed production of Zinnia hybrida under mid hill conditions of Himachal PradesH*. M.Sc. Thesis. Dr Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, (Nauni)Solan (HP), 2019.
- SUN, W., YANG, X., SU, J., GUAN, Z., JIANG, J., CHEN, F., FANG,W. and ZHANG, F. *The genetics of planting density-dependent branching in chrysanthemum.* Scientia Horticulturae, 256, 108598, 2019. doi:10.1016/j.scienta.2019.108598.
- TAKSANDE, N., KHOBRAGADE, H. , BHUTE, P. and PATOKAR, M. *Response of high density planting to yield and quality parameters of cut flower chrysanthemum varieties*. Journal of Soils and Crops, 27(2),2017, 82-86.
- TEIXEIRA DA SILVA, J. A. *Chrysanthemum : Advances In Tissue Culture, Cryopreservation , Postharvest Technology, Genetics And Transgenic Biotechnology*. Biotechnology Advances, 21 (2003): 715–766.
- TEIXEIRA DA SILVA, J. A.; SHINOYAMA, H.; AIDA, R.; MATSUSHITA, Y.; RAJ, S.K. and CHEN, F. *Chrysanthemum Biotechnology : Quo Vadis?.* Critical Reviews In Plant Sciences, 32(1), 2013, 21-52.
- TEIXEIRA DA SILVA, J.A. *Floriculture,Ornamental and Plant Biotechnology : advances and topical issues* **.** UK: Global Science Books**,** 2006.
- VISHWAKARMA, S. K. and KUMAR, A. *Effect of nitrogen, planting distance and bulb size on vase life of tuberose (polianthes tuberosa l.) cv. hyderabad double.* Plant Archives, 18(1) , 2018, 512-514.
- XU, Y., LIU, Y., GUO, L. P. and LIU, D. H. *Effects of planting density on yield and quality of Chrysanthemum morifolium*. China journal of Chinese materia medica, 45(1), 2020, 59-64.
- YADAV, S. and BHATIA, S. *Effect of different plant density on vegetative characters, flowering and corm production in Gladiolus pp. cv. sancerre*. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, *7*(2), 2018, 302-304.
- YAGI, M.I. , GAFAR, M. O. and TAHA,A. A. *Effect of manure fertilizer and spacing on growth , yield and quality of Zinnia flowers*. International Journal of Current Research, 7(02) ,2015, 12779–12782.