

تأثير المعاملة بمنظم النمو الآلار (ALAR) والكثافة الزراعية في نمو وإزهار نبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum* الصنف Euro

حيدره بو عيسى⁽¹⁾ * ومازن نصور⁽¹⁾ وفهد صهيوني⁽²⁾

(1). قسم النباتين، كلية الهندسة الزراعية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

(2). قسم النباتين، كلية الهندسة الزراعية الثانية، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*المراسلة: م.حيدره بو عيسى ، البريد الإلكتروني: haidara.hhda@gmail.com، هاتف:

(0933010114

تاريخ القبول: 2023/06/12

تاريخ الاستلام: 2023/03/7

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة أثر كل من المعاملة بمنظم النمو الآلار (500، 1000، 1500 ppm)، و الكثافة الزراعية حيث تم الزراعة على (15*15، 30*30) في النمو الخضري والإزهار لنبات الغريب. أظهرت النتائج الأثر الإيجابي لمنظم النمو (ALAR) في تطور المجموع الخضري (عدد الفروع وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والكلورفيل الكلي)، بالإضافة إلى التبرير في موعد الإزهار وتحسين المواصفات النوعية للمجموع الزهري (عدد السوق الزهرية الكلية وعدد الأزهار الكلية على الساق الزهرية وقطر الأزهار) لاسيما عند استخدام التركيز المتوسط من منظم النمو (1000 ppm) وعند كثافة زراعية الأقل (30×30) سم. كما بينت النتائج التأثير الملحوظ للرش بالآلار بالتراكيز المرتفعة والكثافة الزراعية الأخفض في عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري

الكلمات المفتاحية: الغريب ، منظم النمو الآلار ، الكثافة الزراعية، أزهار القطف.

المقدمة:

يعتبر نبات الغريب (*Chrysanthemum sp.*) ثاني أهم نباتات الزينة عالمياً من حيث الأهمية التزينية و الاقتصادية بعد نبات الورد، ويحتل المرتبة الأولى في بعض الدول كاليابان (1950 مليون نبات السنة) والصين (2150 مليون نبات السنة) والفيتنام (600 مليون نبات) (SU et al., 2019). بالإضافة إلى قيمة الأزهار الجمالية تستخدم أزهار الغريب على نطاق واسع في الطب التقليدي كمشروبات بالإضافة إلى أنها تستهلك كخضار في بعض البلدان كالصين واليابان وتايلند، فضلاً عن محتوى أوراق وأزهار النبات على مجموعة من المركبات التي تملك العديد من الخصائص الحيوية كمضادات للأكسدة والمكافحة الفيروسات والبكتريا (Mehrabani, 2017).

يتبع الجنس (*Chrysanthemum*) العائلة النجمية Asteraceae، 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* (Pandey et al., 2018).

يعد الآلار من معيقات النمو growth retardants وهو من المركبات المصنعة التي تسبب تأثيرات معاكسة لتلك التي يحدثها الجبرلين كما يزيد الآلار من عدد الأزهار وزيادة الوزن الجاف للأزهار ويزيد من تركيز البيثريثين (مبيد حشري طبيعي يستخرج من أزهار نبات الغريب) في أزهار نبات *Chrysanthemum* عند رشه بتركيز 5000 ppm (Shiva et al., 2014).

بينت دراسة (El-Sheibany et al., 2008) على نبات الغريب أن الآلار عمل على زيادة سماكة الورقة من 322 ميكرومتر في الشاهد لتصل إلى 345 ميكرومتر عند المعاملة بالآلار بالتركيز 5000 ppm كذلك يتضاعف عدد طبقات البشرة العلوية من 4 إلى 8 بعد المعاملة بنفس التركيز ويعمل الآلار على زيادة في كمية الكلورفيل الكلي داخل الأوراق عند التركيز المستخدم سابقاً ، كما بينت الدراسة زيادة تحمل النباتات المعاملة للجفاف بالمقارنة مع النباتات غير المعاملة.

يعمل الآلار على تقليل من ارتفاع النباتات التي تعطي نورات زهرية قرصية الشكل عند رش نباتات الغريب بتركيز 10000 ppm ، كما قلل عدد الأيام اللازمة للإزهار الكامل وزاد عدد الأزهار على النبات (Mitali et al. 1997)، وفي دراسة على النبات ذاته أعطت نتائج مقاربة عند رش النباتات بتركيز 1500 ppm (Arora et al.2002) .

بينت دراسة (Suparna et al., 1993) على نبات *Gloriosa superb*، أن المعاملة بتركيز 4000 ppm أن الآلار يعد من منظمات النمو المثبطة لنمو الساق الرئيسية حيث يوقف استطالة المرستيم القمي، في حين لا يؤثر على انقسام الخلايا في النسيج الميرستيمي كذلك له دور فعال في إنتاج النباتات القزمية ونباتات الأصص .

وفق (Khimani) وزملاؤه 1994 عمل الآلار على زيادة مساحة المسطح الورقي والوزن الجاف في نبات *Gaillardia* عند رشه بتركيز 1500 ppm .

بينت دراسة (Reddy et al.1999) أن رش نبات *China aster* بتركيز 2000 ppm زاد من سماكة الأوراق وعدد الطبقات في الأنسجة المكونة للورقة كما يزيد من عدد البلاستيدات الخضراء والنشاء في الخلايا الأسفنجية.

بينت دراسة أخرى مشابهة على نبات *China aster* أن رش 1500 ppm ساهم في التبرير من الإزهار حيث بلغ 102 يوم بالنباتات المعاملة بالتركيز السابق، في حين بلغت 112 يوم لنباتات الشاهد وكذلك زاد من قدرة النباتات في الحفاظ على نضارتها عند وضعها في الغاز بمعدل يومي عند حفظها بالزهريات مقارنة مع نباتات الشاهد (Arora et al., 2002).

تتأثر صفات الجودة بكل من الظروف البيئية والعمليات الزراعية المختلفة والكثافة النباتية التي تختلف باختلاف الظروف السابقة بالإضافة إلى الأنواع والأصناف المزروعة، كما تعد الكثافة النباتية عامل هام مساهم في الانتاجية يمكن أن يؤثر في تحقيق أعلى قدر من الانتاج بوحدة المساحة (Vishwakarma & kumar, 2018).

تؤثر كثافة النباتات على كامل مساحة المسطح الورقي في النبات وعلى الإنتاجية الكلية وكتلة المادة الجافة المتراكمة في مختلف أجزاء النبات، وبالتالي فإن النباتات المزروعة في الظروف المثلى ستظهر بأعلى جودة، ويتم تحديد الجودة الظاهرية لنبات الغريب المخصص للقطف التجاري من خلال كتلة النبات الخضري وطول الساق الزهرية بالإضافة لعدد الأزهار على النبات وحجم الزهرة (Teixeira, 2015).

أظهرت بعض الدراسات على نبات الغريب أنه على الرغم من أن الكثافة النباتية تؤثر معنوياً على طول الساق إلا أن مضاعفة الكثافة من 32 إلى 64 نبات/م² أدى إلى زيادة 6% فقط في طول الساق. أما بالنسبة للإزهار فقد لوحظ أن الزيادة في كثافة النبات قد أخرجت من وقت الإزهار وذلك بسبب الإضاءة القليلة التي يتلقاها النبات (Heuvelink et al., 2001) كما أن الكثافة العالية تؤدي إلى تظليل الأوراق مما يقلل من شدة الضوء والأشعة الحمراء ويزيد من الأشعة تحت الحمراء مما ينعكس سلباً على قوة السوق الزهرية (Lee et al.,2002). تمت زراعة نباتات الغريب (*Chrysanthemum morifolium* Ramat) في عدة كثافات زراعية (44،70،83) نبات/م²، وكان أفضل طول للنبات (50،09 سم) وأفضل مساحة للمسطح الورقي مع الوزن الرطب والجاف بالإضافة لأفضل عدد للأزهار على النبات (36.2 زهرة) عند كثافة 56 نبات/م² (Ab Kaher And Mahmud, 2005)

قام Taksande وزملاؤه (2017) بدراسة أثر كثافات الزراعة العالية على متغيرات النمو والإزهار لأنواع الغريب حيث تم استخدام ثلاث كثافات 15×45 cm، 22.5×45 cm، 30×45 cm. تم تسجيل أعلى ارتفاع للنبات عند الكثافة 15×45 أما الكثافة 30×45 سجل فيها أعلى عدد من الافرع وأعلى انتشار للنبات، بينما أعلى قطر للساق تم تسجيله في الكثافة 22.5×45 سم و30×45 سم ، وسجل أطول فترة زهرية (44,34 يوم) عند كثافة 30×45 cm.

أظهرت دراسة (Xu et al., 2020) على نبات الغريب المزروعة بكثافات زراعية مختلفة 4،5،8،10،12 نبات/م² أن الكثافة الزراعية قد تقلل معنوياً من عدد الأفرع الثانوية وإنتاجية النبات الواحد ويمكن أن تزيد معنوياً من الانتاج الكلي في وحدة المساحة. بحيث كانت الانتاجية الأعلى عندما كانت الكثافة 12 نبات/م².

أهمية البحث :

شهد الواقع الزراعي في المنطقة الساحلية في السنوات الماضية تطوراً واضحاً على صعيد زراعة نباتات الزينة نظراً لزيادة الطلب عليها ولتوفر الظروف الطبيعية المناسبة لهذه الزراعة، وعلى الرغم من هذا التوسع فلقد بدأت تعاني العديد من الصعوبات التي تحول دون استمرار تطورها وخاصة ارتفاع التكاليف وصعوبة التسويق وتدني الأسعار. لذلك كان لا بد من البحث عن بعض الطرق لتحسين مواصفات الأزهار المنتجة من جهة وطرحها في الأسواق في الوقت المناسب بحيث يكون الطلب عليها مرتفعاً من جهة أخرى مما يحقق زيادة في العائد الاقتصادي للمنتج.

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى تطوير زراعة نبات الغريب في شروط الساحل السوري والبحث عن إمكانية تحسين بعض مواصفات المجموع الزهري ومحاولة التحكم بكل من موعد وزمن الإزهار وذلك من خلال:

- 1- دراسة تأثير استخدام الآلار (ALAR) والكثافة الزراعية في النمو الخضري وكمية إنتاج الأزهار وجودتها في نبات الغريب.
- 2- تحديد الكثافة الأفضل لاستثمار مساحة الأرض المزروعة المترافقة مع التركيز الأمثل من منظم النمو السابق للحصول على أفضل النتائج.

- مواد البحث وطرائقه:

- منظم النمو:

تم استخدام مركب الآلار التجاري في التجربة ذو التركيب الكيميائي (C6H12N2O3) تحت مسمى (ALAR 85 SG) المرخص لشركة elleskjopet بلد المنشأ الدنمارك، تم تحضير المحلول الأم من الآلار بتركيز (1000 ppm) ، وذلك بإذابة (1 غ) من الآلار في الكحول الإيثيلي (95 %) حتى تمام الذوبان ثم إكمال الحجم للتر بالماء المقطر، ثم تم تحضير التراكيز الأقل بتمديد المحلول الأم حسب التركيز المطلوب. تم إضافة (0.5 مل) من مادة (Tween twenty) من أجل التصاق المحلول بشكل جيد على أوراق النباتات.

- المادة النباتية:

تم استخدام شتول من نبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum* الصنف Euro المكاثرة عن طريق العقل القمية بطول 12 سم وبعمر شهر من مشتل عبد الكريم ديب لإنتاج شتول نباتات الزينة، جبلة، اللادقية، وتتميز نباتات هذا الصنف بأنها متوسطة الارتفاع (1.15-1.25 م) وأزهاره ناصعة البياض مع الرائحة العطرية المميزة للمجموع الزهري والخضري.

- موقع الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في جامعة تشرين، كلية الزراعة قسم البساتين ومخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. تمت التجارب الحقلية في قرية الدبيقة - ناحية طرجانو -منطقة الحفة، التي ترتفع 105م عن سطح البحر، تقع أرض التجربة على بعد 15كم من شاطئ البحر، على المعرض الجنوبي الغربي، يبلغ متوسط الأمطار السنوي 800 ملم، في بداية الشهر السادس لموسمين زراعيين (2019-2020).

- إعداد الأرض وتجهيزها للزراعة:

تم تقسيم أرض التجربة إلى قسمين مستقلين حيث تم استخدام كل قسم في موسم زراعي مستقل، تم إجراء حراثة عميقة (40 سم) لثربة الموقع مرتين متتاليتين وبشكل متعامد، كما تم إزالة جميع الحجارة من أرض الموقع، ثم تخطيط الأرض وتقسيمها إلى عدة أحواض بأبعاد (180×150 سم) و(90×75 سم) وممرات للخدمة بعرض (50 سم)؛ ثم أضيفت الأسمدة العضوية والمعدنية وفق الكميات التالية :

1- سماد عضوي مختلط جاف ومعقم من مصنع لإنتاج الأسمدة العضوية الجافة بالاسم التجاري (سماد المزرعة) بمعدل 2 كغ ام² (يبين الجدول (1) مكونات السماد المستخدم)

الجدول (1): تركيب السماد العضوي المستخدم في التجربة (سماد المزرعة).

شوائب	نسبة الرطوبة %	نسبة المادة العضوية %	pH	نسبة N %	نسبة P %	نسبة K %
Mg Zn Cu Mo Bo Mn Co	14	67	6.5	1.65	0.75	1.05

2- سماد ذواب متوازن 20:20:20 بمعدل (9 غ ام²) وذلك على ثلاث دفعات الأولى بعد زراعة الشتول بأسبوعين ومن ثم بفاصل زمني شهر لكل من الدفعة الثانية والثالثة، كما تم خلط الأسمدة العضوية وتنعيم التربة ضمن الأحواض بحيث أصبحت مستوية وجاهزة للزراعة.

- تحليل التربة:

حللت تربة موقع التجربة قبل الزراعة في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية باللاذقية، حيث تم التحليل الميكانيكي للتربة وتقدير درجة حموضة التربة pH، الناقلية الكهربائية (EC)، تقدير الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم المتاح، تقدير نسبة كربونات الكالسيوم الكلية، الكلس الفعال، نسبة المادة العضوية.

بينت النتائج المبينة بالجدول رقم(2) أنها تربة طينية سلتية، ذات درجة pH مائلة للقلوية، محتواها جيد من المادة العضوية، والكلس الفعال وكربونات الكالسيوم، في حين تعتبر ضعيفة المحتوى من العناصر المعدنية لذلك تم إضافة الأسمدة بالنسب التي تضمن النمو الأفضل للنبات.

الجدول (2) : نتائج تحليل تربة موقع التجربة.

التحليل الميكانيكي			جزء بالمليون P.P.M			غرام\100 غرام تربة			عجينة مشبعة	
طين	سنت	رمل	البوتاسيوم	الفوسفور	الأزوت المعدني	المادة العضوية	الكلس الفعال	كربونات الكالسيوم	EC ميلي موز اسم	pH
51.2	36.2	12.6	267	15	24.6	2.825	18.4	41.08	0.818	7.87

- تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة بطريقة القطاعات الكاملة، حيث تم زراعة الشتول في أماكنها المخصصة ضمن الحوض، واستخدم في التجربة (8 معاملات) وزعت وفق التالي:

المعاملة الأولى T1: (الشاهد 1) رش النبات بالماء المقطر وزراعتها بمسافات (15×15) سم.

المعاملة الثانية T2: (الشاهد 2) رش النبات بالماء المقطر وزراعتها بمسافات (30×30) سم.

المعاملة الثالثة T3: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 500 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة الرابعة T4: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 1000 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة الخامسة T5: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 1500 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة السادسة T6: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 500 ppm بمسافات (30×30) سم.

المعاملة السابعة T7: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 1000 ppm بمسافات (30×30) سم.

المعاملة الثامنة T8: الرش بمنظم النمو الآلار تركيز 1500 ppm بمسافات (30×30) سم.

- تم رش النباتات بمنظم النمو الآلار بعد شهر من الزراعة ورشة ثانية بعد شهر من الأولى .

كررت كل معاملة ثلاث مرات وتضمن كل مكرر (30 نبات) أي (90 نبات) في المعاملة الواحدة و(720 نبات) في التجربة.

- عمليات الخدمة:

- الترقيع : تم استبدال النباتات الميتة والضعيفة بعد الزراعة بأربعة أيام بنباتات سليمة وجيدة النمو ومتوافقة في الطول وعدد الأوراق مع النباتات المزروعة سابقاً.

- الري : أجريت عملية ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً بطريقة الغمر، بشكل متجانس وينفس كمية الماء، ومن ثم متابعة الري بمعدل رية واحدة كل خمسة أيام .

- العزيق: تم عرق أرض التجربة بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة لذلك.

- مكافحة الفطرية: تم رش النباتات بالمبيد بيماكيتين (1 مل/ل) بمعدل رش كل 15 يوماً اعتباراً من بداية ظهور البراعم الزهرية حتى نهاية الإزهار

- القراءات والقياسات المأخوذة:

- دراسة المجموع الخضري :

تم أخذ القراءات في مرحلة بداية الإزهار وسجل ما يلي:

- طول النبات (سم).
- عدد الفروع الكلية للنبات.
- عدد الأوراق للنبات.
- مساحة المسطح الورقي (سم²): وفقاً لطريقة (Glozer, 2008) باستخدام برنامج Digimizer، حيث تم 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:

$$\text{مساحة المسطح الورقي (سم}^2\text{)} = \text{وزن المجموع الخضري} \times \text{مساحة العينة الخضرية} / \text{وزن العينة الخضرية}$$

• دليل المسطح الورقي: باستخدام العلاقة التالية (Beadle,1989):

$$\text{دليل المسطح الورقي} = \frac{\text{مساحة المسطح الورقي (سم}^2\text{)}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات (سم}^2\text{)}}$$

• الوزن الرطب، والوزن الجاف (على درجة حرارة 105 درجة مئوية حتى ثبات الوزن) ثم حساب نسبة المادة الجافة.

• تقدير المحتوى الكلي من الكلورفيل في الأوراق (ملغ/غ مادة طازجة):

تم تقدير المحتوى الكلي من الكلورفيل في الأوراق بواسطة جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer وفق

المعادلة (Lichtenthaler, 1983):

$$\text{Total chl} = 17.76 (A_{646.6}) + 7.34 (A_{663.6})$$

حيث أن:

$A_{646.6}$ = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 646.6 نانو متر.

$A_{643.6}$ = قيمة الامتصاص الضوئية عند طول موجة 6.643 نانو متر.

- دراسة المجموع الزهري:

تم أخذ القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بدء ظهور البراعم الزهرية وحتى نهاية الإزهار، حيث

سجل:

• بداية الإزهار (يوم) عند إزهار أكثر من 5% من النباتات

• قمة الإزهار (يوم) عند إزهار أكثر من 60% من النباتات

• نهاية الإزهار (يوم) عند إزهار جميع النباتات

• مدة الإزهار (يوم)

• عدد الأزهار الكلية على النبات.

• عدد السوق الزهرية الكلية للنبات.

• عدد الأزهار على الساق الزهرية

• متوسط قطر الزهرة (سم)

• تصنيف السوق الزهرية حسب الطول حيث تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات (أقل من 40 سم، بين 41 و 60 سم، أطول من 60

سم)

• عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري: بحيث لا يقل طولها عن 35 سم وتحتوي 2-3 أزها على الأقل.

- التحليل الإحصائي للنتائج: تم تحليل النتائج بواسطة البرنامج الإحصائي Genstat نسخة 12.1.0.388 ، حيث تم إخضاع

جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير درجة التباين بين المتوسطات عند درجة

خطأ 5% .

- النتائج و المناقشة:

- المجموع الخضري:

الجدول (3): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الخضرية لنبات الغريب

المعاملات	المؤشرات	متوسط طول الثبات سم	متوسط عدد الفروع الكلية النبات	متوسط عدد الأوراق الكلية النبات	مساحة المسطح الورقي سم ²	دليل المسطح الورقي
T1		144.67 a	11.36 e	480.45 f	913.97 d	4.06 d
T2		138.33 b	15.99 d	532.36 e	3912.74 c	4.35 c
T3		142.33 a	13.99 de	528.32 e	981.50 d	4.36 c
T4		141.67 a	15.82 d	595.03 c	1009.62 d	4.49 bc
T5		138.33 b	23.50 b	558.29 d	981.75 d	4.36 c
T6		137 bc	19.70 c	585.17 c	4119.70 b	4.58 ab
T7		134.67 c	22.32 bc	663.00 a	4326.28 a	4.81 a
T8		132.67 d	32.99 a	621.07 b	4243.03 ab	4.71 ab
L.S.D (a) مسافات الزراعة		3.85	2.16	24.67	276.55	0.22
L.S.D (b) تركيز الآلار		3.74	3.8	31.14	18.89	0.28
L.S.D (a×b)		3.14	3.47	20.44	171.1	0.24

*تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين

بينت النتائج الخاصة بالمجموع الخضري وجود فروق معنوية في المعاملات المدروسة تبعاً لتركيز الآلار من جهة والكثافة الزراعية من جهة ثانية كما في الجدول رقم (3) حيث تفوق المعاملات ذات الكثافة الزراعية (15×15) سم في متوسط طول النبات على المعاملات التي زرعت نباتاتها بالكثافة (30×30) سم ، كما بينت النتائج علاقة عكسية بين متوسط طول النباتات وتركيز الآلار بغض النظر عن الكثافة، حيث حققت المعاملتان T3 و T4 أعلى متوسط طول نبات (142.33، 141.67) على التوالي، وهذا يتفق مع (Arora et al.2002).

أظهرت النتائج (جدول رقم 3) علاقة طردية بين تركيز الآلار وبين عدد الفروع الكلية حيث تفوقت المعاملة T8 و T5 على المعاملات البقية عند التركيز المتماثل لكل منهما، كذلك بينت النتائج تفوق المعاملات التي زرعت نباتاتها بكثافة (30×30) سم في متوسط عدد الفروع على النبات على المعاملات التي زرعت نباتاتها بكثافة (15×15) سم وتتفق هذه النتائج مع نتائج (Khimani et al., 1994).

تبين النتائج في الجدول رقم (3) التأثير الإيجابي للرش بالآلار بالتركيز 1000 ppm ولاسيما عند الكثافة المنخفضة في زيادة عدد الأوراق على النبات كما في المعاملة T7 (663 ورقة) هذه الزيادة في عدد الأوراق انعكست بشكل ايجابي ومتماثل على كل من مساحة المسطح الورقي ودليله، حيث تفوقت المعاملة المزروعة نباتاتها بكثافة منخفضة (30×30) و المعاملة بالآلار (1000 ppm) على بقية المعاملات (4326.28 سم²، 4,81) وهذا يتفق مع كل من (Singh et al., 1994) و (Xu, et al., 2020). يعزى تأثير الآلار في انخفاض ارتفاع النبات لأثر الآلار المثبط حيث يمنع أو يعيق من التخليق الحيوي للجبرلين، كما يوصف بأنه يعيق استطالة الساق وذلك بمنعه انقسام الخلايا في المرستيمات تحت القمية Sub apical meristems دون التأثير على المرستيمات الطرفية (El-Sheibany et al., 2008) ، كما يعزى تأثير الكثافة العالية في استطالة النبات لزيادة تكون الأوكسين بشكل عكسي مع ازدياد شدة الإضاءة وذلك استجابةً من النبات لقلّة الإضاءة الناجمة عن ازدياد الكثافة الزراعية (Ab Kaher And Mahmud, 2005)، ويعزى الازدياد في عدد الفروع والأوراق الكلية عند استخدام الآلار بسبب إزالته للسيادة القمية وإتاحة المجال للبراعم الجانبية من التطور والنمو لتعطي أوراقاً جديدة مما يزيد التمثيل الضوئي وبالتالي تتكون المزيد من المركبات العضوية الجديدة التي تشكل أساس جديد لتشكيل المزيد من الأوراق ولنمو النبات (Suparna et al., 1993)، كما يعزى تفوق

المعاملات التي زرعت نباتاتها بكثافة زراعية أقل لزيادة المخصص الغذائي للنبات من الماء وعناصر معدنية وبالتالي تأمين الطاقة اللازمة لتشكيل الأفرع والأوراق (Takande et al., 2017).

الجدول (4): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الفيزيولوجية للمجموع الخضري لكلا الموسمين 2020-2019.

المؤشرات المعاملات	الوزن رطب (غ)	الوزن الجاف (غ)	نسبة المادة الجافة %	الكلو فيل الكلي مليغرام/غ مادة طازجة
T1	32.98 ^c	3.186 ^e	9.67 ^e	3.27 ^{bc}
T2	39.25 ^{ab}	5.127 ^b	13.08 ^{bc}	3.46 ^b
T3	33.57 ^c	3.37 ^{de}	10.01 ^e	3.83 ^{ab}
T4	34.35 ^c	3.707 ^d	10.81 ^{de}	4.01 ^{ab}
T5	35.47 ^{bc}	4.187 ^c	11.8 ^{cd}	4.12 ^a
T6	39.97 ^a	5.307 ^b	13.31 ^b	4.03 ^a
T7	40.1 ^a	6.207 ^a	15.54 ^a	4.25 ^a
T8	41.39 ^a	6.437 ^a	15.57 ^a	4.36 ^a
L.S.D (a) مسافات الزراعة	3.97	1.51	2.01	0.17
L.S.D (b) تركيز الآلار	1.75	0.33	0.32	.280
L.S.D (a×b)	4.15	0.455	1.39	0.58

* تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين

توضح النتائج في الجدول رقم (4) التأثير الإيجابي للكثافة المنخفضة في الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة، حيث نلاحظ تفوق جميع المعاملات المزروعة نباتاتها بكثافة منخفضة (T6,T7,T8) على مثيلاتها المزروعة بكثافة أعلى (T3,T4,T5) وبغض النظر عن تركيز الآلار المستخدم، كما تم تسجيل فروق معنوية طردية للمؤشرات السابقة بين المعاملات المزروعة بنفس الكثافة الزراعية مع زيادة تركيز الآلار حيث أعطت المعاملتين T7,T8 أعلى القيم للوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة، حققت جميع المعاملات المدروسة التي استخدم فيها الآلار تفوقاً معنوياً في كمية الكلور فيل الكلي على معاملي الشاهد مع وجود افضلية للمعاملات التي استخدم فيها التركيز الأعلى من الآلار كما في المعاملتين T5(4,12) و T8(4,36).

يمكن أن يعزى التأثير الإيجابي للرش بالآلار في المؤشرات الخضريّة المدروسة إلى التأثير المباشر بازدياد عدد الأوراق وزيادة المسطح الورقي للنبات مما يزيد من نواتج التركيب الضوئي وبالتالي تراكم المواد العضوية المتشكلة ضمن الأوراق والتي تنتقل لباقي أجزاء النبات (Teixeira, 2015)، كما أن الكثافة الزراعية الأقل لها دور إيجابي لكثافة الزراعة المنخفضة في تقليل التنافس بين النباتات المزروعة مما يخلق مساحة أكبر لانتشار النبات وتفرعه وبالتالي يعطي الكفاية للظروف البيئية وتأمين العناصر الغذائية والماء الضرورية لنمو النبات (Sun et al., 2019).

4-2- المجموع الزهري:

- ديناميكية الإزهار:

الجدول (5): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الإزهار لنبات الغريب

المؤشرات المعاملات	بداية الإزهار (يوم)	قمة الإزهار (يوم)	نهاية الإزهار (يوم)	مدة الإزهار (يوم)
T1	195 ^f	210.31 ^c	225.97 ^d	31.00 ^d
T2	181.3 ^c	199.94 ^a	220.67 ^{ab}	39.33 ^b
T3	192.2 ^{ef}	206 ^{bc}	225.23 ^{cd}	33.00 ^{cd}

34.67 ^c	224.33 ^{bc}	205.36 ^b	189.7 ^{de}	T4
35.33 ^c	223.83 ^{bc}	205.23 ^b	188.5 ^d	T5
41.33 ^{ab}	219.67 ^{ab}	201.87 ^{ab}	178.3 ^{bc}	T6
42.67 ^a	220.33 ^{ab}	203.54 ^{ab}	177.7 ^b	T7
43.33 ^a	216.67 ^a	200.23 ^a	173.3 ^a	T8
8.9	3.98	2.19	12.37	L.S.D (a) مسافات الزراعة
2.14	2.47	3.72	3.08	L.S.D (b) تركيز الألالر
2.29	4.69	4.58	3.35	L.S.D (a×b)

* تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين

أوضحت النتائج الحقلية المبينة في الجدول رقم (5) تأثيراً واضحاً للكثافة الزراعية في التبكير بالإزهار بفارق معنوي حيث أعطت المعاملات التي زرعت على كثافات أقل إزهاراً أبكر وتتوافق ذلك مع قمة الإزهار ونهايته.

تبين النتائج التأثير الإيجابي للرش بالألالر في التبكير بالإزهار وقمته ونهايته حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملي الشاهد عند نفس الكثافة الزراعية وحققت المعاملة ذات الكثافة الزراعية الأقل مع التركيز الأعلى من الألالر (T8) أبكر موعد للإزهار (173.3 يوماً) وأطول مدة إزهار (43,33 يوماً) وهذا يتفق مع (Mitali et al. 1997).

يعزى التأثير المشترك بين الكثافة الزراعية المنخفضة والتركيز العالي من الألالر في التبكير بالإزهار لدورهما في زيادة عدد الأوراق و وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي كذلك ازدياد المخزون الغذائي في النبات مما يعطي طاقة أكبر للإزهار (Mitali et al. 1997).

-المواصفات النوعية للمجموع الزهري:

الجدول (6): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات النوعية للمجموع الزهري لنبات الغريب

المعاملات	المؤشرات	عدد الأزهار الكلية النبات	عدد الأزهار الساق الزهرية	متوسط قطر الزهرة
T1		27.40 ^e	5.44 ^d	6.03 ^f
T2		41.69 ^d	6.84 ^{bc}	7.99 ^c
T3		37.44 ^d	6.12 ^{cd}	6.53 ^e
T4		45.95 ^d	7.04 ^b	7.07 ^d
T5		52.58 ^c	7.91 ^b	7.26 ^d
T6		74.92 ^b	7.92 ^b	8.40 ^{bc}
T7		95.07 ^a	9.63 ^a	8.84 ^{ab}
T8		103.25 ^a	10.55 ^a	9.21 ^a
L.S.D (a) مسافات الزراعة		24.74	1.46	1.83
L.S.D (b) تركيز الألالر		34.77	1.39	0.75
L.S.D (a×b)		18.89	1.05	0.45

* تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين

أظهرت النتائج المبينة في الجدول رقم (6) تفوق المعاملتان T7 و T8 في متوسط عدد الأزهار/النبات بواقع (95.07، 103.25) زهرة على جميع المعاملات مما يدل على أن تأثير الألالر قد كان أكبر في النباتات التي زرعت بكثافة (30×30) سم مقارنةً بمثيلاتها التي زرعت على الكثافة (15×15) سم .

نلاحظ من الجدول رقم (6) أثر المعاملتين المدروستين في عدد الأزهار على السوق الزهرية حيث تفوقت المعاملات ذات الكثافة الزراعية المنخفضة مع التركيز الأعلى من الألالر على بقية المعاملات في متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية كذلك الأمر

بالنسبة لمتوسط قطر الزهرة حيث تفوقت المعاملات ذات الكثافات الزراعية الأقل (T6,T7,T8) على مثيلاتها المزروعة بكثافة أعلى (T3,T4,T5)،

كما حقق التركيزان (1000+1500) ppm من الآلار أفضل النتائج بدون وجود فروق معنوية واضحة بينهما سواء في حالة الكثافة المرتفعة (T5،T4) أو المنخفضة (T8، T7).

يعزى تأثير الآلار والكثافة المنخفضة في عدد الأزهار الكلية ومتوسط عددها على الساق الزهرية لتأثيرهما على عدد الأوراق حيث بينت بعض الأبحاث أن هناك علاقة بين زيادة عدد الأوراق و زيادة عدد الأزهار ولكن الآلية غير واضحة بدقة، وتم اقتراح البعض تفسير لذلك على أساس زيادة عدد الأوراق يساهم في زيادة معدل التمثيل الضوئي وبالتالي يزداد الحاصل الكلي للغذاء المخزن الذي يمد البراعم الزهرية بالطاقة اللازمة للنمو (Nambiar et al، 2012).

الجدول (7): يبين تأثير الرش لمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات المورفولوجية للمجموع الزهري لكلا الموسمين

2020-2019.

عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري/نبات	عدد السوق الزهرية أكبر من 60 سم	عدد السوق الزهرية بين 41-60 سم	عدد السوق الزهرية أصغر من 40 سم	عدد السوق الزهرية الكلية النبات	المؤشرات المعاملات
4.14 ^{cd}	1.05 ^a	1.59 ^c	2.40 ^d	5.04 ^d	T1
5.61 ^b	0.85 ^b	1.36 ^c	3.89 ^b	6.10 ^c	T2
4.78 ^c	0.89 ^b	2.22 ^b	2.79 ^c	5.90 ^b	T3
5.08 ^b	0.79 ^b	2.25 ^b	3.15 ^c	6.19 ^b	T4
5.08 ^b	0.75 ^c	2.34 ^a	3.56 ^c	6.65 ^b	T5
6.36 ^a	0.77 ^c	2.26 ^a	5.70 ^a	8.73 ^a	T6
6.71 ^a	0.74 ^c	2.33 ^a	5.99 ^a	9.06 ^a	T7
6.58 ^a	0.62 ^d	2.45 ^a	6.32 ^a	9.39 ^a	T8
1.18	0.52	0.66	1.28	1.76	L.S.D (a)
1.63	0.82	0.87	1.37	0.97	L.S.D (b)
0.9	0.14	0.19	1.21	0.93	L.S.D (a×b)

* تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين

نلاحظ من الجدول (7) تفوق جميع المعاملات المزروعة نباتاتها بكثافة منخفضة (T6,T7,T8) في متوسط عدد السوق الزهرية الكلية على النبات على مثيلاتها المزروعة بكثافة أعلى (T3,T4,T5) وبغض النظر عن تركيز الآلار المستخدم.

إن وجود الفروق المعنوية بين المعاملات المزروعة بكثافة منخفضة (T6,T7,T8) والمعاملات بالآلار يعود إلى تأثير تركيز الآلار المستخدم، كما أظهرت النتائج الدور الفعال لكل من الكثافة الزراعية وتركيز الآلار في نوعية السوق الزهرية حيث حققت المعاملات ذات الكثافة الزراعية الأخفض والمتوافقة مع التركيز الأعلى من الآلار أفضل عدد للسوق الزهرية المتوسطة الطول وبشكل خاص المعاملتين T7 ، T8 (2,33، 2,45) ساق زهرية على التوالي .

هذا الدور الذي لعبه كل من تركيز الآلار والكثافة الزراعية المنخفضة في طول السوق الزهرية انعكس بشكل إيجابي واضح على عدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري حيث حققت معاملات الكثافة المنخفضة (T8 ، T7,T6) أفضل عدد سوق زهرية قابلة للقطف التجاري و بشكل خاص مع التركيز 1000 ppm من الآلار كما في المعاملة T7 (6,71 ساقاً زهرية). (الجدول 7)

يعزى تحسن المواصفات للمجموع الزهري عند الكثافات الزراعية (30×30) سم وعند الرش بالتركيز العالي من الآلار لزيادة الحاصل الغذائي للنبات وامتصاص الماء مما ينعكس إيجاباً على نوعية السوق الزهرية ونوعية الأزهار من حيث العدد والقطر (Yadav & Bhatia, 2018) و (Sun et al., 2019).

الاستنتاجات :

- 1- أشارت النتائج لوجود تأثير واضح لكل من العاملين المدروسين (لكثافة الزراعية وتركيز الآلار المستخدم) في الصفات الخضرية والزهرية لنبات الغريب.
- 2- أعطت الكثافة الزراعية المنخفضة (30×30) سم أفضل نمو خضري للنبات والمتوافق مع أفضل نوعية للسوق الزهرية.
- 3- الرش بنظم النمو ALAR لاسيما بالتركيز 1000 ppm حسن النمو الخضري والزهري لنبات الغريب.
- 4- بينت النتائج لتداخل العاملين المدروسين أن النباتات المزروعة بكثافة منخفضة والتي تم رشها بالتركيز 1000 ppm من الآلار قد حققت أفضل النتائج من حيث النمو الخضري والزهري.

التوصيات :

- 1- زراعة نباتات الغريب بكثافة (30×30) سم مع رش المجموع الخضري بمنظم النمو ALAR بالتركيز 1000 ppm ، بعد شهر مع زراعتها وبعد شهر من الرشة الأولى.
- 2- دراسة استخدام الكثافة الزراعية ومنظم النمو المدروس في شروط زراعية أخرى (زراعة محمية، ومواعيد زراعية مختلفة، أنواع وأصناف مختلفة....).

المراجع :

- AB. Kahar, S. and Mahmud, T.M.M. (2005). *Growth, flowering and cut flower quality of spray chrysanthemum (chrysanthemum morifolium Ramat) cv. V720 at different planting desities*. J. Trop. Agric. And Fd. Sc 33(2): 177-184.
- Arora J S, Namika, Kushal Singh, Sidhu G S, Singh K and Misra R L (2002). Effect of ethrel and alar on chrysanthemum. Floriculture Research Trend in India. Proceedings of the national symposium on Indian floriculture in the new millennium, Lal-Bagh, Bangalore. pp. 139-142.
- beadle, L.C. *Techniques in Bioproductivity and Photosyntheis*. Pergamon PressOxford, New York. Toronto,1989.
- El-Sheibany,O.E; El-Malki,N.A; Barras-Ali,A (2008). Effect of Growth Retardant ALAR on Some Anatomical and Chemical Changes in Local Cultivar of Chrysanthemum morifolium. Journal of Science and Its Applications Vol. 2 (1), pp 1-5.
- Glozer, k. *The Dynamic Model And Chill Accumulation*. Davis;University of CaliforniaDepartment of Plant Sciences,2008.
- Heuvelink, E., Lee, J. H., and Carvalho, S. m. p. (2001). Modeling Visual product Quality in cut Chrysanthemum, 77-84.
- Lee, J. H., Heuvelink, E., and Challa, H (2002). *Effect of planting date and plant density on crop growth of cut chrysanthemum*. Journal of Horticultural Sciene and Biotechnology, 77(2), 238-247.
- Lichtenthaler, H. k. (1983). *Chlorophyll Fluorescence Signatures of leaves during the Autumnal Chlorophyll breakdown*. Journal of plant physiology Hydrobiology and Remote sensing. Lichtenthaler. H. k. (ed.) kluwer academic Puublishers. Dordrecht, 12(33): 199-200.

- Mehrabani, L.V., Breeding, P. and Uni A.S.M. (2017). *Some Quality Attributes of Chrysanthemum morifolium L.*, 7940, 229-236.
- Mitali S and Talukdar M C 1997 Effect of B-9 and MH on the growth and flowering of pinched and unpinched chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev.). *Journal of Ornamental Horticulture* Vol. 5(1-2): 16-19.
- Nambiar, N., Siang, T.S., Mahmood, M. *Effect Of 6-Benzylaminopurine On Flowering Of A Dendrobium Orchid*. *Australian Journal Of Crop Science*, AJCS, vol:6(2),2012,225-231.
- Pandey, S.K., Parasad, V.M., Singh, V.K., Kumar, M. and Saravanan, S. 2018. *Effect of bio-fertilizers and inorganic manures on plant growth and flowering of chrysanthemum (Chrysanthemum grandiflora) cv. Haldighati*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2018, 637-642.
- Reddy T V, Nagarajaiah C, Vijaya G, Raju B and Seenappa 1999 Effect of B99 on anatomical changes in the leaves of china aster (*Callistephus chinensis* L.) Nees. *Mysore Journal of Agricultural Sciences* 33(1): 69-75.
- Shiva, N., Hatamzade, A., Bakhshi, Rasouli, M and Ghasemnezhad, M. *The Effect of Gibberellic Acid Treatment at Different Stages of florescence Development on Anthocyanin Synthesis in Oriental Hybrid Lily*. *Sorbbone Agricultural Communications*, vol: 2(1), 2014, 49-54.
- Su, J., Jiang, J., Zhang, F., Liu, Y., Ding, L., Chen, S., And Chen, F. *Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum: a review* *Horticulture Research* ,6,2019,109.
- Sun, W., Yang, X., Su J., Guan, Z., Jian., Chen, F., ... Zhang, F. (2019). *The genetics of planting density- dependent brnching in chrysanthemum*. *Scientia Horticulturae*, 256, 108598. doi:10.1016/j.scienta.2019.108598.
- Suparna M R, Farooqi A A and Subbaiah K T 1993 Influence of CCC, cytozyme and alar sprays on vegetative growth and tuber yields in *Gloriosa superba* L. *Indian Journal of Forestry*. Vol. 16(1): 54-57.
- Taksande, N., Khobragade, H., Bhute, P., & Patokar, M. (2017). Response of density planting to yield and quality parameters of cut flower chrysanthemum varieties. *Journal of soils and crops*, 27, 82-86.
- Teixeira, J. A. (2015). *Ornamental Cut Flowers : Physiology in Practice*, December 2006. pp, 16-23.
- Vishwakarma, S. K., & Kumar, A. (2018). *Effect of nitrogen, planting distance and bulb size on bulb and bulbets production of tuberose (polianthes tuberosa L.) cv. Hyderabad double*. *Plant Archives*, 18(10), 512-514.
- Xu, Y., Liu, Y., Guo, L. P., & Liu, D. H. (2020). *Effects of planting destiny on yield and quality of chrysanthemum morifolium*. *Zhongguo zhong yao za zhi= Zhongguo zhongyao zazhi= china journal of Chinese material medica*, 45(91), 59-64.
- Yadav, S., and Bhatia, S. K. (2018). *Effect of different plant desity on vegetative characters, flowering and corn production in Gladiolus pp. cv. sancerre*. *Journal pf pharmacognosy and phytochemistry*, 7(2), 302-304.

Effect of ALAR foliar spray and planting distances on growth and flowering of *Chrysanthemum* × *grandiflorum* cv.Euro.

Haidara boissa^{(1)*} . Mazen nassour⁽¹⁾ and Fahed Sahuni⁽²⁾

(1). Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia , Syria.

(2). Horticulture, Second Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Haidara boissa, E-Mail: haidara.hhda@gmail.com).

Received: 7/03/2023

Accepted: 12/06/2023

Abstract:

Research aimed to study the effect of foliar spray with different concentrations of Alar (500, 1000, 1500 ppm) and two planting distances (15 ×15), (30×30) cm and both of them together in vegetative growth and flowering of the plant. The results showed the positive effect of the growth regulator on the development of the vegetative parameter (number of leaves, leaf area, freshweight, dryweight, percentage of dry matter and the amount of total chlorophyll), as well as the formation and evolution of flowering (early flowering, number of flower stem, total of flowers, number of flower on flower stem and floral diameter) especially when use the medium concentration of growth regulator (1000 ppm) with (30×30) cm planting distances. The results showed the remarkable effect of highest concentration of Alar and highest planting distances on commercial pick flower stem. The results also showed the treatment with GA3 concentration of 75 ppm in the indicators of pods production, where the best values and the highest results were recorded in the number of total pods (90.5 pod), fruit weight (11.8 g / pod), production per plant (1067.9 g / plant) and in efficiency. Productivity (60.5%) compared to control plants, which recorded (72.1 pod, 7.1 g/pod, 421.7 g/plant), respectively. The results also showed the effect of spraying at a concentration of 75 ppm on pods quantity, and recorded (15.60%, 2.63%, 0.9%) on dry matter, protein and ash, respectively, and the lowest in the percentage of fibers with a value (1.12%).

Keywords: Chrysanthemum , ALAR , Planting Distances, cutflowe.