

تأثير المعاملة بمنظمي النمو الجبرلين GA<sub>3</sub> والآلار (ALAR) في نمو وإزهار  
نبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum* CV' Euro

حيدره بوعيسى<sup>(1)\*</sup> و مازن نصور<sup>(1)</sup> و فهد صهيوني<sup>(2)</sup>

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

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

(\* للمراسلة : م. حيدره بوعيسى ، البريد الإلكتروني : [haidara.hhda@gmail.com](mailto:haidara.hhda@gmail.com) ،

، هاتف: 0933010114)

تاريخ القبول: 2023/10/8

تاريخ الاستلام: 2023/08/14

**الملخص:**

أجري هذا البحث في محافظة اللاذقية في قسم البساتين، كلية الهندسة الزراعية في جامعة تشرين، لموسمين زراعيين (2019-2020) و (2020-2021)، و هدف إلى دراسة تأثير الرش بحمض الجبرلين GA<sub>3</sub> (100،150 ppm) و منظّم النمو الآلار ALAR (1000،1500 ppm) بشكل منفرد أو كلاهما معاً في النمو الخضري والإزهار لنبات الغريب *Chrysanthemum* CV' Euro *grandiflorum* ×، صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة بست معاملات وثلاثة مكررات ، وبمعدل 30 نبات في المكرر الواحد. أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لمنظمي النمو المستخدم في المؤشرات الخضرية والزهرية المدروسة، ولاسيما عند استخدام الجبرلين GA<sub>3</sub> بالتركيز الأعلى 150 ppm والآلار ALAR بالتركيز الأدنى 1000 ppm حيث حققت معاملة الرش المشترك GA<sub>3</sub> (150ppm, ALAR 1500 ppm) أفضل النتائج من حيث تطور المجموع الخضري (طول النبات وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والكلورفيل الكلي)، بالإضافة إلى تحسين المواصفات الزهرية (التكبير في الإزهار وعدد السوق الزهرية الكلية وعدد الأزهار الكلية على الساق الزهرية و قطر الأزهار)

**الكلمات المفتاحية:** نبات الغريب ، حمض الجبرلين، الآلار، أزهار القطف

## المقدمة:

يعتبر نبات الغريب من النباتات العشبية المعمرة، يتبع الجنس (*Chrysanthemum*) العائلة المركبة *Asteraceae*، ويضم أكثر من 40 نوعاً من النباتات المزهرة الحولية والمعمرة، وأغلب أنواع الغريب الحالية هي عبارة عن هجن من النوعين *Chrysanthemum indicum* و *Chrysanthemum moriflorum* (Pandey et al., 2018)، موطنه الأصلي آسيا وشرق أوروبا، 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/سنة) (Su et al., 2019). بالإضافة لقيمه الجمالية يستخدم الكريزانثيم في الطب التقليدي كمشروبات بالإضافة إلى أنها تستهلك كخضار في بعض البلدان كالصين واليابان وتايلند (Mehrabani, 2017). يعتبر الجبرلين  $GA_3$  من أكثر منظمات النمو استخداماً في مجال إنتاج نباتات الزينة حيث تبين أنه يعمل على زيادة النمو الخضري وتحسين كمية ونوعية الأزهار، كذلك يعمل على تحفيز النبات للإزهار المبكر، كما يزيد عدد الأوراق ومساحة المسطح الخضري وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي وتركيب المواد الجديدة مما يزيد النمو وعدد الأزهار (Dalal et al., 2009)، كما له دور فعال في زياده فترة المحافظة على نضارة الأزهار في الفازات الزهرية (Emongor, 2004)، إن استخدام حمض الجبرلين  $GA_3$  بـ (0)، (50)، (100)، (150)، (200)، (250) بعدة تراكيز، قد أدي زيادة ملحوظة في ارتفاع النبات حيث لوحظت النباتات الأطول (62) سم عند استخدام  $GA_3$  بتركيز 250 ملغ / لتر، يليها بشكل مقارب التركيز 200 ملغ / لتر وأقل النباتات طولاً كانت في معاملة الشاهد. وقد تفوقت المعاملة بالـ  $GA_3$  بتركيز 250 ملغ / لتر على بقية التراكيز المستخدمة وذلك بتبكير الإزهار بـ 22 يوماً وكذلك زيادة عدد الفروع والأوراق، ومساحة المسطح الورقي، وارتفاع النبات، في حين تفوق التركيز 200 ملغ / لتر من حيث زيادة حجم الأزهار والوزن الرطب للنبات وتقارب مع التركيز 250 ملغ / لتر من حيث ارتفاع النبات وعدد الفروع والأوراق ومساحتها وعدد الايام لبدء الإزهار (114 يوماً) وعدد الأزهار وطول فترة الإزهار (Muhammad et al., 2016). بينت دراسة (Veluru et al., 2018) أن رش نبات الغريب بحمض الجبرلين  $GA_3$  بتركيز 400ppm وبشروط النهار القصير أعطى أفضل النتائج لنمو وتطور المجموع الخضري والزهرى حيث زاد من طول النبات ليصل إلى 45.09 سم مقارنة مع الشاهد 28.67 سم وزاد من عدد الأوراق (28 ورقة النبات) بينما لم تتجاوز الـ 22 ورقة بمعاملة الشاهد، كما عمل على زيادة الوزن الرطب والجاف للأوراق والأزهار كذلك عمل على التبكير بالإزهار وزاد من قطر الزهرة وأطال عمرها بالفاز الزهرى. أدى إستخدام حمض الجبرلين  $GA_3$  بتركيز 150ppm على نبات الإستر (*Callistephus chinensis*) إلى التبكير في الإزهار، وزيادة معنوية في كل من طول الحامل الزهرى، ومتوسط عدد الأزهار على النبات ومتوسط قطرها ووزنها، كما كان له تأثيراً إيجابياً في زيادة طول حياة الأزهار في المزهريات (Vijayakumar et al., 2017). أن لحمض الجبرلين  $GA_3$  تأثير في زيادة الوزن الرطب و في تأخير الشيخوخة للأوراق نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus* L كما يعمل الجبرلين  $GA_3$  في تحسين نوعية الأزهار و زيادة فترة بقائها في الفاز (Hamidimoghdam et al., 2014). بينت الدراسة التي قام بها Mayoli, 2009 ان تأثير الجبرلين  $GA_3$  على نمو نبات الحوذان *Ranunculus asiaticus* L زاد من ارتفاع النبات ومن التبكير في الإزهار وزاد من قطر الأزهار وقطر الساق وذلك من خلال زيادة المحتوى الغذائي المخزن في النبات. يعد الألار ALAR من معيقات النمو وهو من المركبات المصنعة التي تسبب تأثيرات معاكسة لتلك التي يحدثها الجبرلين، كما يعمل على زياده عدد الأزهار وزيادة الوزن الجاف للأزهار نبات *Chrysanthemum* عند رشه بتركيز 5000 ppm (Shiva et al., 2014). أدى رش نباتات الغريب بالآلار ALAR

بتركيز 10000 ppm إلى تقليل من ارتفاع النباتات، كما قلل عدد الأيام اللازمة للإزهار الكامل وزاد عدد الأزهار على النبات (Mitali et al., 1997). بينت دراسة El-Sheibany et al., 2008 على نبات الغريب أن المعاملة بالآلار ALAR عمل على زيادة سماكة الورقة من 322 ميكرومتر في الشاهد لتصل إلى 345 ميكرومتر عند المعاملة بالآلار ALAR بالتركيز 5000 ppm، كذلك عمل على تضاعف عدد طبقات البشرة العلوية من 4 إلى 8 بعد المعاملة بنفس التركيز ويعمل الآلار ALAR 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. في دراسة أخرى توصل Suparna et al., 1993 أن معاملة نبات *Gloriosa superba*، بتركيز 4000 ppm من الآلار ALAR يوقف استطالة المرستيم القمي، في حين لا يؤثر على انقسام الخلايا في النسيج الميرستيمي. كما أكدت عملية رش نبات *Gaillardia* بمنظم النمو الآلار ALAR بتركيز 1500 ppm إلى زيادت مساحة المسطح الورقي والوزن الجاف (Khimani et al., 1994). أوضحت دراسة (Reddy et al. 1999) أن رش نبات *China aster* بمنظم الآلار ALAR بتركيز 2000 ppm زاد من سماكة الأوراق وعدد الطبقات في الأنسجة المكونة للورقة وعدد البلاستيدات الخضراء والنشاء في الخلايا الأسفنجية. في دراسة أخرى مشابهة على نبات *China aster* أن رش 1500 ppm من منظم النمو الآلار ALAR ساهم في التبرك من الإزهار حيث بلغ 102 يوم بالنباتات المعاملة بالتركيز السابق، في حين بلغت 112 يوم لنباتات الشاهد وكذلك زاد من عمر الأزهار عند حفظها بالفاز الزهري مقارنة مع نباتات الشاهدة (Arora et al., 2002).

يهدف البحث لإمكانية تحسين بعض مواصفات المجموع الخضري و الزهري لنبات الغريب *Chrysanthemum × CV' Euro grandiflorum* ومحاولة التحكم بكل من موعد الإزهار وذلك من خلال دراسة تأثير استخدام تركيبات مختلفه من حمض الجبرلين  $GA_3$  ومنظم النمو الآلار ALAR

#### مواد البحث وطرقه:

أجري هذا البحث في جامعة تشرين، كلية الهندسة الزراعية 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، لموسمين زراعيين (2019-2020) و(2020-2021).

تم تقسيم أرض التجربة إلى قسمين مستقلين وقسمت لعدة أحواض بأبعاد (180×150 سم) وممرات للخدمة بعرض (50 سم)؛ ثم أضيفت الأسمدة العضوية والمعدنية وفق الكميات التالية : سماد عضوي مختلط جاف ومعمم بمعدل 2 كغ ام<sup>2</sup> و سماد ذواب متوازن 20:20:20 بمعدل (9 غ ام<sup>2</sup>) وذلك على ثلاث دفعات الأولى بعد زراعة الشتول بإسبوعين ومن ثم بفواصل زمني شهر لكل من الدفعة الثانية والثالثة، كما تم خلط الأسمدة العضوية وتنعيم التربة ضمن الأحواض بحيث أصبحت مستوية وجاهزة للزراعة. حللت تربة موقع التجربة قبل الزراعة في مخابر الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية باللائقية، حيث تم التحليل الميكانيكي للتربة وتقدير درجة حموضة التربة pH، الناقلية الكهربائية (EC)، تقدير الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم المتاح، تقدير نسبة كربونات الكالسيوم الكلية، الكلس الفعال، نسبة المادة العضوية.ومن ثم إضافة السماد المناسب .

استخدمت شتول من نبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum* الصنف Euro المكاثرة عن طريق العقل القمية بطول 12 سم وبعمق شهر، وتتميز نباتات هذا الصنف بأنها متوسطة الارتفاع (1.15-1.25 م) وأزهاره ناصعة البياض مع الرائحة العطرية المميزة للمجموع الزهري والخضري،

صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة، حيث تم زراعة الشتول في أماكنها المخصصة في الحوض، و استخدمت في التجربة 9 معاملات من T8-T0 (الشاهد [ماء مقطر]، الجبرلين GA<sub>3</sub> تركيز ( 100 ppm، 150 ppm )، الألار ALAR تركيز ( 1000 ppm، 1500 ppm )، الجبرلين GA<sub>3</sub> 100 ppm + الألار ALAR تركيز 1000 ppm، الجبرلين GA<sub>3</sub> 100 ppm + الألار ALAR تركيز 1500 ppm، الجبرلين GA<sub>3</sub> 150 ppm + الألار ALAR تركيز 1000 ppm، الجبرلين GA<sub>3</sub> 150 ppm ومنظم النمو الألار ALAR تركيز 1500 ppm).

تمت إضافته منظمات النمو قيد الدراسة عن طريق رش النباتات بمنظم النمو الألار ALAR والجبرلين GA<sub>3</sub> بعد شهر من الزراعة والرشة الثانية بعد شهر من الأولى وذلك للمعاملات التي تتضمن الرش بأحد منظمي النمو، بينما المعاملات التي تتضمن الرش بمنظمي النمو معاً تم رش النباتات بعد شهر من الزراعة بمنظم الألار ALAR ثم بحمض الجبرلين GA<sub>3</sub> بعد شهر من الرشة الأولى. كررت كل معاملة ثلاث مرات وتضمن كل مكرر (30 نبات) أي (90 نبات) في المعاملة الواحدة و(810 نبات) في التجربة. عمليات الخدمة تشمل الترقيع عن طريق استبدال النباتات الميتة والضعيفة بعد الزراعة بأربعة أيام بنباتات سليمة ومتوافقة في الطول وعدد الأوراق مع النباتات المزروعة سابقاً، الري بعد الزراعة مباشرة بطريقه الغمر ومن ثم متابعة الري بمعدل رية واحدة كل خمسة أيام، العزيق تم بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة لذلك والمكافحة الوقائية عن طريق رش النباتات بالمبيد بيماكيتين (1 مل/ل) بمعدل رشة كل 15 يوماً اعتباراً من بداية ظهور البراعم الزهرية حتى نهاية الإزهار.

#### القراءات والقياسات المأخوذة:

#### 1- دراسة المجموع الخضري :

تم أخذ القراءات في مرحلة بداية ظهور البراعم الزهرية وسجل ما يلي: طول النبات (سم)، عدد الفروع الكلية \ النبات، عدد الأوراق \ النبات، مساحة المسطح الورقي (سم<sup>2</sup>): وفقاً لطريقة (Glozer, 2008) باستخدام برنامج Digimizer، وحسبت مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية:

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

كما تم قياس دليل المسطح الورقي: باستخدام العلاقة التالية (Beadle, 1989):

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

حساب الوزن الرطب، والوزن الجاف 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:

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

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

#### 2- 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)، عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري: بحيث لا يقل طولها عن 35 سم وتحتوي 2-3 أزهار على الأقل.

تم تحليل النتائج بواسطة البرنامج الإحصائي Genstat، حيث تم إخضاع جميع المتوسطات لتحليل التباين ANOVA مع تحديد أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير درجة التباين بين المتوسطات عند درجة معنوية 5% .

### النتائج و المناقشة:

#### 1- المجموع الخضري:

أظهرت النتائج المدونة بالجدول (1) وجود فروق معنوية في مؤشرات النمو الخضري وذلك وفق المعاملات المدروسة. بينت النتائج تأثير الجبرلين  $GA_3$  على متوسط طول النبات عند رشه بمفرده بينما كانت النتائج عكسية عند رش الآلار ALAR بمفرده وهذا يتفق مع (Suparna et al., 1993) حيث قام بالحد من استطالة نبات *Gloriosa superb* عند استخدام الآلار ALAR بتركيز 5000 ppm، في حين الرش المشترك أعطى أعلى النتائج المتمثلة بالمعاملة T7 بواقع (173.33) سم بينما لم تتجاوز في معاملة الشاهد T0 (138.33) سم وهذا يتفق مع نتائج (Veluru et al., 2018) عند استخدام الجبرلين  $GA_3$  على نبات الغريب *Chrysanthemum* بتركيز 400 ppm زاد من ارتفاع النبات بمقدار 16.42 سم عن معاملة الشاهد.

كما بينت النتائج تأثير منظم النمو الآلار ALAR على عدد الفروع الكلية وذلك عند رشه بمفرده او مع الجبرلين بينما ظهر تأثير الجبرلين فقط في معاملات الرش المشترك حيث أعطت المعاملة T7 أفضل النتائج بواقع 39.74 فرع وهذا يتفق مع (Suparna et al., 1993) الذي بين تأثير الآلار ALAR على عدد فروع نبات *Gloriosa superb*. كما تفوقت المعاملة بتركيز 1000 ppm من منظم النمو الآلار ALAR في مؤشر عدد الأوراق الكلية حيث أعطت T3 و T5 و T7 أعلى النتائج بدون وجود فروق معنوية فيما بينها بواقع (680.84، 662.91، 663.00) ورقة على التوالي بينما لم تتجاوز 532.36 ورقة في معاملة الشاهد، هذه الزيادة في عدد الأوراق انعكس بشكل ايجابي على مساحة المسطح الورقي ودليله حيث تفوقت المعاملة T5 و T7 على باقي المعاملات وهذا يتفق مع (El-Sheibany et al., 2008) عند استخدام الآلار ALAR بتركيز 5000 ppm على نبات الغريب *Chrysanthemum* حيث بين أن للآلار ALAR تأثير على سماكة الورقة بمقدار 23 ميكرومتر مما انعكس ايجاباً على كفاءة أوراق النبات في عملية التمثيل الضوئي كما زاد من محتوى الأوراق من الكلورفيل.

الجدول (1): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR و  $GA_3$  في بعض المؤشرات الخضريّة لنبات الغريب *Chrysanthemum grandiflorum* CV' Euro

| المعاملات                  | المؤشرات | متوسط طول النبات سم | متوسط عدد الفروع الكلية النبات | متوسط عدد الأوراق الكلية النبات | مساحة المسطح الورقي سم <sup>2</sup> | دليل المسطح الورقي |
|----------------------------|----------|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| (ALAR 0 GA3 0) ppm:T0      |          | 138.33 <sup>d</sup> | 15.99 <sup>d</sup>             | 532.36 <sup>d</sup>             | 3912.74 <sup>d</sup>                | 4.35 <sup>d</sup>  |
| ( GA3 100) ppm:T1          |          | 165.33 <sup>b</sup> | 19.11 <sup>d</sup>             | 572.44 <sup>c</sup>             | 4244.00 <sup>c</sup>                | 4.72 <sup>c</sup>  |
| ( GA3 150) ppm:T2          |          | 168.67 <sup>b</sup> | 20.03 <sup>d</sup>             | 604.44 <sup>b</sup>             | 4455.73 <sup>b</sup>                | 4.95 <sup>b</sup>  |
| (ALAR 1000) ppm:T3         |          | 134.67 <sup>e</sup> | 32.99 <sup>ab</sup>            | 663.00 <sup>a</sup>             | 4326.28 <sup>bc</sup>               | 4.81 <sup>bc</sup> |
| (ALAR 1500) ppm:T4         |          | 132.67 <sup>e</sup> | 22.32 <sup>cd</sup>            | 621.07 <sup>b</sup>             | 4243.03 <sup>c</sup>                | 4.71 <sup>c</sup>  |
| (ALAR 1000 GA3 100) ppm:T5 |          | 167.33 <sup>b</sup> | 30.62 <sup>ab</sup>            | 662.91 <sup>a</sup>             | 4791.36 <sup>a</sup>                | 5.32 <sup>a</sup>  |

|                    |                       |                     |                     |                     |                               |
|--------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| 4.77 <sup>bc</sup> | 4291.73 <sup>bc</sup> | 564.83 <sup>c</sup> | 27.27 <sup>bc</sup> | 149.33 <sup>c</sup> | (ALAR 1500 GA3 100)<br>ppm:T6 |
| 5.45 <sup>a</sup>  | 4902.06 <sup>a</sup>  | 680.84 <sup>a</sup> | 35.74 <sup>a</sup>  | 173.33 <sup>a</sup> | (ALAR 1000 GA3 150)<br>ppm:T7 |
| 4.52 <sup>d</sup>  | 4064.17 <sup>d</sup>  | 566.34 <sup>c</sup> | 30.01 <sup>ab</sup> | 151.67 <sup>c</sup> | (ALAR 1500 GA3 150)<br>ppm:T8 |
| 0.23               | 115.87                | 17.63               | 3.44                | 8.36                | L.S.D (a) تركيز الجبرلين      |
| 0.73               | 102.23                | 32.87               | 7.53                | 1.57                | L.S.D (b) الألالر             |
| 0.33               | 168.17                | 20.91               | 6.881               | 3.616               | L.S.D (a×b)                   |

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

أظهرت النتائج المتمثلة بالجدول رقم (2) تأثير منظم النمو الألالر ALAR على محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي حيث حققت جميع المعاملات التي عوملت بالألالر ALAR أفضل القيم ومتفوقة بمعظمها على معاملات الجبرلين GA<sub>3</sub> منفردة والشاهد، كما تفوقت المعاملات التي رشت بالجبرلين GA<sub>3</sub> على معاملة الشاهد مما يبين أيضاً التأثير الإيجابي للجبرلين GA<sub>3</sub> على محتوى الأوراق من الكلورفيل.

بينت النتائج في الجدول رقم 2 أن المعاملة بالتركيز العالي من الجبرلين GA<sub>3</sub> والمنخفض من الألالر ALAR له تأثير إيجابي بالوزن الرطب للأوراق حيث كانت المعاملة T7 أفضل معاملة بين جميع المعاملات بواقع 57.34 غرام بينما لم تتجاوز بمعاملة الشاهد 39.25 غرام، أما بالنسبة للوزن الجاف، فقد أظهرت النتائج إن المعاملة بالرش بالألالر ALAR بشكل منفرد لم يعطي تأثير معنوي بينما وجد هنالك تأثير في رش الجبرلين GA<sub>3</sub> بشكل منفرد ويزداد هذا التأثير عند الرش المشترك مع الألالر ALAR ليعطي أفضل نتائج عند المعاملة T7، أما في نتائج مؤشر نسبة المادة الجافة فقد تفوقت جميع المعاملات معنوية على معاملة الشاهد في حين لم تكن هنالك فروق معنوية فيما بينها. جاءت النتائج السابقة متفقة مع دراسات (Sajjad et al., 2015; Amin et al., 2017) الذين أكدوا من خلال دراسة لتأثير منظم النمو الجبرلين GA<sub>3</sub> على نباتي (*Polianthes tuberosa* و *Gladiolus grandiflorus*) على التوالي حيث إن رش تلك النباتات بتركيز 300-400 ppm أن له تأثيراً إيجابياً في العديد من الخصائص الفيزيولوجية للنبات حيث يعمل على تحفيز تمثيل الأوكسين الذي يعد مسؤولاً بشكل مباشر عن استطالة النبات، كما يعمل على تقليل الأثر المثبط لحمض الأبسيسيك (ABA) مما يزيد من نمو النبات ويعمل الجبرلين GA<sub>3</sub> على زيادة الضغط الأسموزي داخل أنسجة النبات مما يعكس على زيادة امتصاص الماء والعناصر المعدنية لدى النبات وبالتالي تأمين الطاقة اللازمة لتشكيل الأوراق ونمو النبات، كذلك للجبرلين GA<sub>3</sub> دور هام في زيادة انقسام الخلايا من جهة ولزيادة استطالتها من جهة أخرى مما يزيد من مساحة المسطح الورقي.

كما بينت دراسات (Sardoei, 2014; Shiva et al., 2014) على نبات (*Ficus Benjamina* و *Oriental Hybrid Lily*) على التوالي دور الجبرلين GA<sub>3</sub> في زيادة نسبة الماء المرتبط وبالتالي تقليل التبخر فيزيد الوزن الرطب، بالإضافة لتحريضه على تمثيل الأنزيم المحلل للنشا ( $\alpha$ -amylas) والذي يعمل على تحليل النشاء و السكروز إلى فركتوز وجلوكوز. إن لتراكم هذه السكريات أثر مباشر في زيادة الضغط الأسموزي داخل الخلايا و النسيج النباتي، مما يعكس بشكل إيجابي على امتصاص الماء والعناصر المعدنية فيزداد الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة. يعزى تأثير الألالر Alar في انخفاض ارتفاع النبات لأثر الألالر ALAR 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

يعمل علي زياده عدد الفروع والأوراق بسبب إزالته للسيادة القمية وإتاحة المجال للبراعم الجانبية من التطور 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)، يمكن أن يعزى التأثير الإيجابي للرش بالألار ALAR في المؤشرات الخضرية المدروسة في الجدول رقم (2) 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)

الجدول (2): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR و GA3 في بعض المؤشرات الفزيولوجية للمجموع الخضري لنبات الغريب

*Chrysanthemum* × *grandiflorum* CV' Euro

| المعاملات                  | المؤشرات | الوزن الرطب (غ)     | الوزن الجاف (غ)   | نسبة المادة الجافة % | الكلورفيل الكلي ميلليغرام/غ مادة طازجة |
|----------------------------|----------|---------------------|-------------------|----------------------|--|
| 0(ALAR 0 GA3 0) ppm:T      |          | 39.25 <sup>d</sup>  | 5.13 <sup>f</sup> | 13.08 <sup>c</sup>   | 3.46 <sup>d</sup>                      |
| ( GA3 100) ppm:T1          |          | 49.45 <sup>c</sup>  | 7.50 <sup>d</sup> | 15.18 <sup>b</sup>   | 4.25 <sup>cd</sup>                     |
| ( GA3 150) ppm:T2          |          | 51.73 <sup>bc</sup> | 8.04 <sup>c</sup> | 15.56 <sup>b</sup>   | 4.36 <sup>bc</sup>                     |
| (ALAR 1000) ppm:T3         |          | 40.10 <sup>d</sup>  | 6.21 <sup>e</sup> | 15.54 <sup>b</sup>   | 4.78 <sup>ab</sup>                     |
| (ALAR 1500) ppm:T4         |          | 41.39 <sup>d</sup>  | 6.44 <sup>e</sup> | 15.57 <sup>b</sup>   | 5.12 <sup>ab</sup>                     |
| (ALAR 1000 GA3 100) ppm:T5 |          | 54.72 <sup>ab</sup> | 9.00 <sup>b</sup> | 16.48 <sup>a</sup>   | 5.78 <sup>ab</sup>                     |
| (ALAR 1500 GA3 100) ppm:T6 |          | 52.93 <sup>bc</sup> | 8.07 <sup>c</sup> | 15.26 <sup>b</sup>   | 5.32 <sup>ab</sup>                     |
| (ALAR 1000 GA3 150) ppm:T7 |          | 57.34 <sup>a</sup>  | 9.52 <sup>a</sup> | 16.61 <sup>a</sup>   | 6.05 <sup>a</sup>                      |
| (ALAR 1500 GA3 150) ppm:T8 |          | 54.90 <sup>ab</sup> | 8.27 <sup>c</sup> | 15.07 <sup>b</sup>   | 5.56 <sup>ab</sup>                     |
| L.S.D (a) تركيز الجبرلين   |          | 6.32                | 1.22              | 1.03                 | 0.53                                   |
| L.S.D (b) تركيز الألار     |          | 1.77                | 0.65              | 1.81                 | 0.76                                   |
| L.S.D (a×b)                |          | 3.7                 | 0.43              | 0.92                 | 1.30                                   |

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

2- المجموع الزهري:

فيما يخص تأثير المعاملات علي المجموع الزهري أظهرت النتائج المبينة بالجدول رقم (3) التأثير الإيجابي للرش بمنظمي النمو الجبرلين GA3 والألار ALAR بشكل منفصل أو عند الرش المشترك لهما بالتبكير في عملية الإزهار حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد من حيث الدخول في الإزهار وكانت أفضل النتائج للمعاملة T7 التي تفوقت معنوياً على باقي المعاملات وبفارق 29 يوم عن معاملة الشاهد، وأخذت المعاملات نفس المنحى من حيث النتائج في كل من قمة الإزهار ونهايته وبالتالي في المدة الكلية اللازمة للإزهار، حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملة الشاهد بمدة الإزهار وأعطت المعاملة T7 أفضل النتائج متفوقة على معاملة الشاهد بفارق 8 أيام.

الجدول (3): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR والكثافة الزراعة في بعض المؤشرات الإزهار لنبات الغريب × *Chrysanthemum*

*grandiflorum* CV' Euro

| المعاملات                  | المؤشرات | بداية الإزهار (يوم)  | قمة الإزهار (يوم)   | نهاية الإزهار (يوم)  | مدة الإزهار (يوم)   |
|----------------------------|----------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| 0(ALAR 0 GA3 0) ppm:T0     |          | 181.33 <sup>de</sup> | 200.3 <sup>a</sup>  | 220.67 <sup>a</sup>  | 42.67 <sup>cd</sup> |
| ( GA3 100) ppm:T1          |          | 170.33 <sup>cd</sup> | 185.7 <sup>b</sup>  | 211.67 <sup>c</sup>  | 43.33 <sup>c</sup>  |
| ( GA3 150) ppm:T2          |          | 165.33 <sup>c</sup>  | 180 <sup>b</sup>    | 208.00 <sup>d</sup>  | 42.89 <sup>c</sup>  |
| (ALAR 1000) ppm:T3         |          | 177.67 <sup>d</sup>  | 203.54 <sup>a</sup> | 220.33 <sup>a</sup>  | 42.67 <sup>c</sup>  |
| (ALAR 1500) ppm:T4         |          | 173.33 <sup>c</sup>  | 200.23 <sup>a</sup> | 216.67 <sup>b</sup>  | 43.33 <sup>c</sup>  |
| (ALAR 1000 GA3 100) ppm:T5 |          | 157.00 <sup>ab</sup> | 171,83 <sup>d</sup> | 204.67 <sup>de</sup> | 47.67 <sup>b</sup>  |
| (ALAR 1500 GA3 100) ppm:T6 |          | 160.33 <sup>b</sup>  | 177,13 <sup>c</sup> | 207.00 <sup>d</sup>  | 46.67 <sup>b</sup>  |

|                    |                      |                     |                     |                            |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| 50.33 <sup>a</sup> | 203.00 <sup>e</sup>  | 166.46 <sup>d</sup> | 152.67 <sup>a</sup> | (ALAR 1000 GA3 150) ppm:T7 |
| 47.33 <sup>b</sup> | 205.33 <sup>de</sup> | 172 <sup>d</sup>    | 158.00 <sup>b</sup> | (ALAR 1500 GA3 150) ppm:T8 |
| 1.2                | 4.57                 | 6.23                | 7.32                | L.S.D (a) تركيز الجبرلين   |
| 0.87               | 3.23                 | 1.66                | 3.55                | L.S.D (b) تركيز الآلار     |
| 1.50               | 3.29                 | 5.88                | 5.10                | L.S.D (a×b)                |

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

جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج (Muhammad et al., 2016) و (Veluru et al., 2018) التي أكدت على أن الجبرلين GA<sub>3</sub> يعمل على زيادة المسطح الورقي للنبات وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي مما يعطي طاقة أكبر للإزهار كما أن الجبرلين GA<sub>3</sub> يعتبر منظم نمو يسرع الانتقال من النمو الخضري للنمو الزهري لتأثيره المحفز على إفراز أنزيمات تحليل النشاء التي بدورها تعطي السكريات المسؤولة عن تزويد النبات بالطاقة اللازمة للإزهار.

أما فيما يتعلق بتأثير الآلار ALAR المشترك مع الجبرلين GA<sub>3</sub> يمكن تفسير السبب لزيادة النمو الخضري من جهة وزيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية اللازمة لتطور البراعم الزهرية من جهة أخرى. بينت النتائج المبوبة في الجدول رقم (4) اختلاف المؤشرات الزهرية النوعية حسب المعاملات المطبقة حيث نلاحظ زيادة معنوية في جميع المؤشرات المدروسة للنباتات المعاملة مقارنةً بنباتات الشاهد ولاسيما المعاملات التي رشت بالمنظمين معاً حيث تفوق المعاملة T7 في متوسط عدد السوق الزهرية الكلية على النبات بواقع 15.01 ساق/النبات و بمتوسط عدد الأزهار/النبات بواقع (151.36) زهرة وفي متوسط عدد الأزهار/ الساق الزهرية بواقع (10.09) و في متوسط قطر الزهرة بواقع (15.01) سم على جميع المعاملات. كما تشير النتائج إلى الدور الذي لعبه كل من تركيز الآلار ALAR و GA<sub>3</sub> في طول السوق الزهرية وقطر الزهرة والذي انعكس بشكل إيجابي واضح على عدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري حيث حققت معاملة T7 أفضل عدد سوق زهرية قابلة للقطف التجاري (13.4 ساقاً زهرية).

الجدول (4): تأثير الرش بمنظم النمو ALAR و GA<sub>3</sub> في بعض المؤشرات النوعية للمجموع الزهري لنبات الغريب

*Chrysanthemum × grandiflorum CV' Euro*

| عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري | متوسط قطر الزهرة   | عدد الأزهار \ الساق الزهرية | عدد الأزهار الكلية \ النبات | عدد السوق الزهرية الكلية على النبات | المؤشرات المعاملات         |
|---|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 5.61 <sup>d</sup>                       | 7.99 <sup>g</sup>  | 6.84 <sup>c</sup>           | 41.69 <sup>g</sup>          | 6.10 <sup>e</sup>                   | (ALAR 0 GA3 0) ppm:T0      |
| 7.46 <sup>cd</sup>                      | 9.10 <sup>ef</sup> | 8.58 <sup>b</sup>           | 74.32 <sup>f</sup>          | 8.66 <sup>d</sup>                   | (GA3 100) ppm:T1           |
| 7.97 <sup>c</sup>                       | 9.55 <sup>d</sup>  | 8.48 <sup>b</sup>           | 77.21 <sup>e</sup>          | 9.10 <sup>cd</sup>                  | (GA3 150) ppm:T2           |
| 6.71 <sup>cd</sup>                      | 8.84 <sup>f</sup>  | 9.63 <sup>ab</sup>          | 95.07 <sup>d</sup>          | 9.06 <sup>cd</sup>                  | (ALAR 1000) ppm:T3         |
| 6.58 <sup>cd</sup>                      | 9.21 <sup>e</sup>  | 10.55 <sup>a</sup>          | 103.25 <sup>c</sup>         | 9.39 <sup>cd</sup>                  | (ALAR 1500) ppm:T4         |
| 10.95 <sup>b</sup>                      | 13.03 <sup>b</sup> | 9.67 <sup>ab</sup>          | 120.32 <sup>b</sup>         | 12.44 <sup>b</sup>                  | (ALAR 1000 GA3 100) ppm:T5 |
| 7.31 <sup>cd</sup>                      | 12.13 <sup>c</sup> | 8.74 <sup>b</sup>           | 94.22 <sup>d</sup>          | 10.78 <sup>bc</sup>                 | (ALAR 1500 GA3 100) ppm:T6 |
| 13.40 <sup>a</sup>                      | 14.13 <sup>a</sup> | 10.09 <sup>a</sup>          | 151.36 <sup>a</sup>         | 15.01 <sup>a</sup>                  | (ALAR 1000 GA3 150) ppm:T7 |
| 7.51 <sup>cd</sup>                      | 12.30 <sup>c</sup> | 8.56 <sup>b</sup>           | 96.60 <sup>d</sup>          | 11.29 <sup>bc</sup>                 | (ALAR 1500 GA3 150) ppm:T8 |
| 2.04                                    | 1.94               | 1.72                        | 18.32                       | 1.72                                | L.S.D (a) تركيز الجبرلين   |
| 1.84                                    | 1.35               | 2.7                         | 24.39                       | 1.88                                | L.S.D (b) تركيز الآلار     |
| 1.85                                    | 0.71               | 1.71                        | 12.82                       | 2.19                                | L.S.D (a×b)                |

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

يعزى تأثير الآلار ALAR في زيادة عدد السوق الزهرية الكلية ومتوسط عددها على الساق الزهرية إلى دوره في زيادة عدد الأوراق، حيث بينت بعض الأبحاث أن هناك علاقة بين زيادة عدد الأوراق و زيادة عدد الأزهار ولكن الآلية غير واضحة بدقة، وتم تفسير ذلك على أساس زيادة عدد الأوراق على النبات مما يساهم في زيادة التمثيل الضوئي وبالتالي يزداد الحاصل الكلي للغذاء المخزن الذي يمد البراعم الزهرية بالطاقة اللازمة للنمو (Sun et al., 2019). كما قد يعزى السبب في تفوق معاملة الرش بالآلار ALAR إلى تأثيره في الحد من النمو الخضري من خلال تثبيط الأوكسين مما يؤدي إلى تسريع الإزهار وإتاحة المجال للبراعم الجانبية في النمو فيزداد عدد الفروع الجانبية التي تعطي أوراقاً جديدة تزيد من المساحة الورقية ومن كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي تتكون المزيد من المركبات العضوية التي تشكل أساساً لتشكيل المزيد من البراعم الزهرية مما ينعكس إيجاباً في عدد الأزهار وهذا يتفق مع نتائج (Nambiar et al, 2012). قد يعزى السبب في زيادة عدد الأزهار عند المعاملة بالجبرلين GA<sub>3</sub> إلى دوره الهام في تحفيز انقسام الخلايا في القمم وخاصة في الخلايا الميرستيمية القاعدية المسؤولة عن نمو النباتات، كذلك تأثيره على المرستيم القمي الذي يتطور ويتميز ليعطي بدءاً البرعم الزهري الذي يعطي بدوره بفعل الانقسامات بداءات الأسيدي والمدقة وكذلك التخت الزهري (Vijayakumar et al., 2017).

يعزى تحسن المواصفات للمجموع الزهري عند الرش بالتركيز المنخفض من الآلار ALAR والمرتفع من الجبرلين GA<sub>3</sub> لزيادة الحاصل الغذائي للنبات وامتصاص الماء مما ينعكس إيجاباً على نوعية السوق الزهرية ونوعية الأزهار من حيث العدد والقطر (Yadav & Bhatia, 2018).

#### الإستنتاجات :

أشارت النتائج لوجود تأثير واضح لكل من منظمي النمو المدروسين ( GA<sub>3</sub>, ALAR ) في الصفات الخضرية والزهرية لنبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum CV' Euro* إن المعاملة بحمض الجبرلين GA<sub>3</sub> بالتركيز 150 ppm أعطى نتائج أفضل لكل من النمو الخضري والزهري لنبات الغريب كما أن المعاملة بنظم النمو ALAR بالتركيز 1000 ppm حسن النمو الخضري والزهري، كما حققت معاملات الرش بمنظمي النمو معاً (ppm 150 GA<sub>3</sub> 1000 ALAR) أفضل النتائج من حيث النمو الخضري والإنتاج الزهري ونوعيته.

#### المراجع :

- Amini, S; Jafarpour,M; Golparvar,A (2013). Effect Of Pulsing Treatments (Calcium Chloride+ Sucrose And Distilled Water) With Fixed Hormonal Treatments On Postharvest Quality Of Cut Gerbera Flowers, Technical Journal of Engineering and Applied Sciences(TJEAS), 13(3): 1120-1123.
- 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 (1989). Techniques in Bioproductivity and Photosynthesis. Pergamon PressOxford, New York. Toronto.1(3): 15-18.
- Dalal, S.R.; Somavanshi,A.V.and Karala, G.D (2009). Effect of Gibberellic Acid on Growth, Fowering, Yeld and Quality of Gerbera under Polyhouse Conditions . International Journal of Agricultural Sciences. 5 ( 2): 355-356.

- 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. 2 (1): 1-5.
- Emongor, V.E (2004). Effect of Gibberellic Acid on Postharvest Quality and Vase life of Gerbera Cut Flowers (*Gerbera jamesonii*). Journal of Agronomy. 3(3): 191-195.
- Glozer, K. The Dynamic Model And Chill (2008). Accumulation. Davis; University of California Department of Plant Sciences. 2 (1): 3-6.
- Hamidimoghadam, E., Rabiei, V., Nabigol, A., Farrokhi, J (2014). Postharvest Quality Improvement of Carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) Cut Flowers by Gibberellic Acid, Benzyl Adenine and Nano Silver, Agricultural Communications. 2(2): 28-34.
- Khimani R A, Patil A A and Chetty M B (1994) Influence of CCC, alar and MH on yield and physiological growth parameters of *gaillardia* during rabis eason. Recent Horticulture. 1(1): 91-96.
- 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 Publishers. Dordrecht. 12(33): 199-200.
- 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. 5(1-2): 16-19.
- Mayoli, R.N., Isutsa, D.K. Tunya, G.O (2009). Effects Of GA3 And Shade Growth Of Ranunculus Cutflower Under Tropical High Altitude Conditions, J. Horticulture. 2(1):13-28.
- Mehrabani, L.V., Breeding, P. and Uni A.S.M (2017). Some Quality Attributes of *Chrysanthemum morifolium* L. 7(4), 229–236.
- Muhammad, S. Noorul, A. Habib, A. and Khalid, K (2016). Effect Of Gibberellic Acid On Enhancing Flowering Time In *Chrysanthemum Morifolium*. Journal of Agriculture Science. 48(2): 477-483.
- Nambiar, N., Siang, T.S., Mahmood, M. (2012). Effect Of 6-Benzylaminopurine On Flowering Of A *Dendrobium* Orchid. Australian Journal Of Crop Science, AJCS. 6(2): 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, , 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.
- Sajjad, Y.; Jaskani, M.J.; Qasim, M.; Mehmood, A.; Ahmad, N., and Akhtar, G (2015). Pre-plant Soaking of corms in growth regulators influences the multiple sprouting, floral and corm associated traits in (*Gladiolus grandiflorus* L.). Journal of Agricultural Science, 7 (9): 173-181.
- Sardoei, A.; Rahbarian, P. and Imani, A.F (2014). Stimulatory Effect of Gibberellic Acid And Benzyladenine On Growth And Photosynthetic Pigments of *Ficus Benjamina* L. Plants, International Journal of Advanced Biological And Biomedical Research (IJABBR). 2(1): 34-42.

- Shiva, N.; Hatamzade, A.; Bakhshi, A.; Rasouli, M. and Ghasemnezhad, M (2014). The Effect of Gibberellic Acid Treatment At Different Stages of Florescence Development on Anthocyanin Synthesis in Oriental Hybrid Lily. Sorbbone Agricultural Communications. 2(1): 49-54.
- 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. 16(1): 54-57.
- Su, J., Jiang, J., Zhang, F., Liu, Y., Ding, L., Chen, S., And Chen, F (2019). Current achievements and future prospects in the genetic breeding of chrysanthemum: a review Horticulture Research ,6(2):105-109.
- Sun, W., Yang, X., Su J., guan, Z., Jian., Chen, F., Zhang, F. (2019). The genetics of planting density-dependent branching in chrysanthemum. Scientia Horticulturae, 256, 108598. doi:10.1016/j.scienta.108598.
- Teixeira, J. A. (2015). Ornamental Cut Flowers : Physiology in Practice. pp,16-23.
- Veluru A, krishna P, neema M, arora A, naveen K And singh M. (2018). Effect of gibberellic acid on plant growth and flowering of chrysanthemum cv. Thai chen queen under short day planting conditions. International Journal of Agriculture Sciences.10(11): 6274-6278.
- Vijayakumar, S.; Rajadurai, K.R. and Pandiyaraj, P.(2017). Effect of plant growth regulators on flower quality, yield and postharvest shelf life of china aster (*Callistephus chinensis* L. nees.) cv. local, International Journal of Agricultural Science and Research. 7 (2): 297-304.
- Yadav, S., & 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 and GA<sub>3</sub> on growth and flowering of *Chrysanthemum* × *grandiflorum* cv.Euro.**

**Haidara boissa<sup>(1)\*</sup>, Mazen nassour<sup>(1)</sup> and Fahed Sahuni<sup>(2)</sup>**

(1). , 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](mailto:haidara.hhda@gmail.com))

Received: 14/08/2023

Accepted: 8/10/2023

#### **Abstract:**

The research was conducted in Lattakia, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, during two seasons (2019-2020) and (2020-2021). The aim of the research was to study the effect of foliar spray with gibberellin acid (100,150) ppm, ALAR (1000,1500) ppm and both of them together in vegetative growth and flowering of the plant, the experiment was laid out in complete block design with three replications and six treatments, as a 30 plant per replicate. The results showed the positive effect of the growth regulator on the development of the vegetative and flowering parameter, Especially when we used a top concentration of GA<sub>3</sub> (150) ppm and minimum concentration of ALAR (1000) ppm, so it achieved joint spraying treatment (T7:GA<sub>3</sub> 150ppm, ALAR 1500 ppm) showed the best results in terms of growth (number of leaves, leaf area, fresh weight, dry weight, 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 number of flowers, number of flower per stem and floral diameter).

**Key words:** Chrysanthemum , GA<sub>3</sub> , ALAR ,Cut flower