# Effect of Gibberellic acid ($GA_3$) and planting distances on growth and flowering of *Chrysanthemum* × *grandiflorum* cv.Euro.

**Dr. Mazen nassour***
**Dr. Fahed Sahuni****
**Haidara boissa*****

**(Received 13 / 6 /2022. Accepted 20 / 12 2022)**

## □ ABSTRACT □

The aim of resarch was to study the effect of foliarspray with different concentrations of gibberellin acid (0, 50, 100, 150 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 variety (length of plant, number of leaves, leaf area, freshweight, dryeeight, 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 highest concentration of growth regulator (150 ppm) and plant at (30×30) cm planting distances.
The results showed the remarkable effect of highest concentration of gibberellins acid and highest planting distances on commercial pick flower stem.

**Key words:** Chrysanthemum - cv.Euro -GA3 –Planting Distances

* **Associate Professor, Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University.Lattakia , Syria.**
** **Professor, Horticulture,Second Faculty of Agriculture, Aleppo University.Aleppo , Syria.**
*** **Postgraduate Student (PhD), Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University.Lattakia , Syria.**

# تأثير المعاملة بحمض الجبرلين $GA_3$ والكثافة الزراعية في نمو وإزهار نبات الغريب *Chrysanthemum × grandiflorum* الصنف Euro

**د. مازن نصور***

**د. فهد صهيوني****

**حيدره بوعيسى****

**(تاريخ الإيداع 13 / 6 / 2022. قبل للنشر في 20 /12 / 2022)**

## □ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حمض الجبرلين (0، 50، 100،150 ppm)، وبكثافتين زراعتين (15×15) سم و(30 ×30) سم في النمو الخضري والإزهار لنبات الغريب.

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لمنظم النمو($GA_3$) في تطور المجموع الخضري (طول النبات وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي والوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة والكلورفيل الكلي)، بالإضافة إلى التبكير في الإزهار والمواصفات النوعية للمجموع الزهري وعدد السوق الزهرية الكلية وعدد الأزهار الكلية على الساق الزهرية و قطر الأزهار) لاسيما عند استخدام التركيز الأعلى من منظم النمو (150 ppm) وعند كثافة زراعية (30 ×30) سم.

كما بينت النتائج التأثير الملحوظ للرش بالجبرلين بالتراكيز المرتفعة والكثافة الزراعية الأعلى في عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري

**الكلمات المفتاحية** : الغريب ، حمض الجبرلين، الكثافة الزراعة، أزهار القطف

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

**** أستاذ دكتور – قسم البساتين– كلية الهندسة الزراعة الثانية– جامعة حلب–حلب– سورية (fahed_sah@yahoo.com)**

***** طالب دكتوراه– قسم البساتين– كلية الهندسة الزراعة– جامعة تشرين–اللاذقية– سورية (haidara.hhda@gmail.com)**

## مقدمة:

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 الكريزانثيم على نطاق واسع في الطب التقليدي كمشروبات بالإضافة إلى أنها تستهلك كخضار في بعض البلدان كالصين واليابان وتايلند(Mehrabani, 2017)، فضلاً عن محتوى اوراق وأزهار النبات على مجموعة من المركبات التي تملك العديد من الخصائص الحيوية كمضادات للأكسدة والمكافحة الفيروسات والبكتريا.

يتبع الجنس (Chrysanthemum) العائلة المركبة Asteracae، ويضم أكثر من 40 نوعاً من النباتات المزهرة الحولية و المعمرة، و أغلب أنواع الغريب الحالية هي عبارة عن هجن من النوعين *Chrysanthemum indicum* و Ch. moriflorum (pandey *et al.*, 2018).

تعد الجبرلينات مجموعة من منظمات النمو النباتية حيث تُصنع الجبرلينات طبيعيًا في النَّباتات الخضراء وبعض أنواع الفطر اكتشَف العلماء أكثر من 60 نوعا من الجبرلين، وأشهرها حمض الجبرلين *Gibberellic acid* و هو أوّل نوع من الجبرلين تم تمييزه. وقد عزله العلماء اليابانيون في الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادي من نبات الأُرز الصَّغير المصاب بمرض الشتلة الحمقاء، هذا المرض يسببه فطر gibberella fujikuroi الذي ينتج كميات كبيرة من حمض الجبرلين (Mekapogu et al .,2020).

تملك الجبرلينات العديد من التأثيرات الفسيولوجية تبعاً لنوع الجبرلين من جهة ولنوع النبات من جهة اخرى (Vijayakumar *et al.*, 2017) يعتبر الجبرلين من أكثر منظمات النمو استخداماً في مجال انتاج نباتات الزينة حيث تبين أنه يعمل على زيادة النمو الخضري وزيادة كمية ونوعية الأزهار، كذلك يعمل على تحفيز النبات للإزهار المبكر، كما يعمل الجبرلين وعلى زيادة عدد الأوراق ومساحة المسطح الخضري وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي وتركيب المواد الجديدة مما يزيد النمو وعدد الأزهار (Dalal *et al*،2009) ، ولا يقتصر على ذلك حيث يزيد من فترة المحافظة على نضارة الأزهار في الفازات الزهرية (Emongor ،2004).

استخدم حمض الجبرلين GA3 بعدة تراكيز (250)،(200)،(150)،(100)،(50)،(0) ملغ/لتر رشاً على المجموع الخضري لنبات الغريب (Chrysanthemum morifolium)، أظهرت النتائج أن النباتات المعاملة ب GA3 قد أبدت زيادة ملحوظة في ارتفاع النبات حيث لوحظت النباتات الأطول (62) سم عند استخدام الـ GA3 بتركيز 250 ملغ / لتر، يليها بشكل مقارب التركيز 200 ملغ /لتر وأقل النباتات طولا كانت في معاملة الشاهد. وقد تفوقت المعاملة بالـ GA3 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 الفرووع 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 بتركيز 400ppm وبشروط النهار القصير أعطى أفضل النتائج لنمو وتطور المجموع الخضري والزهري حيث زاد من طول النبات ليصل على 45.09 سم مقارنة مع الشاهد 28.67 سم وزاد من عدد الأوراق 28 ورقةالنبات بينما لم تتجاوز الـ22 ورقة بمعاملة الشاهد،

كما عمل الجبرلين على زيادة الوزن الرطب والجاف للأوراق والأزهار كذلك عمل على التبكير بالإزهار وزاد من قطر الزهرة وأطال عمرها بالفاز الزهري.

أدى استخدام حمض الجبرلين بتركيز 150ppm على نبات الإستر (*Callistephus chinensis*) إلى التبكير في الإزهار، وزيادة معنوية في كل من طول الحامل الزهري، ومتوسط عدد الأزهار على النبات ومتوسط قطرها ووزنها، كما كان له تأثيراً إيجابياً في زيادة طول حياة الأزهار في المزهريات (Vijayakumar *et al.*, 2017).

أظهرت دراسة أجريت في إيران في عامي 2012 –2013 أن للجبرلين تأثير في زيادة الوزن الرطب و في تأخير الشيخوخة للأوراق نبات القرنفل *Dianthus caryophyllus L* كما يعمل الجبرلين في تحسين نوعية الأزهار و زيادة فترة بقائها في الفاز (Hamidimoghadam *et al.,* 2014) .

في دراسة أجريت في كينيا تبين لدى الباحثين تأثير الجبرلين على نمو نبات الحوذان *Ranunculus asiaticus L* حيث زاد من ارتفاع النبات ومن التبكير في الإزهار وزاد من قطر الأزهار وقطر الساق لدى النبات حيث يعمل الجبرلين على زيادة المحتوى الغذائي المخزن في النبات (Mayoli R.N، 2009 ) .

تتأثر صفات الجودة بكل من الظروف البيئية و العمليات 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 الخضرية و طول الساق الزهرية بالإضافة لعدد الأزهار على النبات و حجم الزهرة (Teixeira, 2015).

بينت بعض الدراسات على نبات الغريب أنه على الرغم من أن الكثافة النباتية تؤثر معنويا 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 (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، 565،70،83،104 نبات\م$^2$، 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\م$^2$ (Ab Kaher And Mahmud, 2005)

قام (Takande et al., 2017) بدراسة تأثير كثافات الزراعة العالية على متغيرات النمو والإزهار لأنواع الغريب حيث تم استخدام ثلاث كثافات 45×15 cm، 45×22.5 cm، 45×30 cm. تم تسجيل اعلى ارتفاع للنبات عند الكثافة 45×15 أما الكثافة 45×30 سجل فيها اعلى عدد من الافرع وأعلى انتشار للنبات، بينما أعلى قطر للساق تم تسجيله في الكثافة 45×22.5 cm و45×30 cm ، وسجل أكبر عدد من الأيام لمدة إزهار (44,34 يوم) عند كثافة 45×30 cm.

أظهرت دراسة (Xu, et al., 2020) على نبات الغريب المزروعة بكثافات زراعية مختلفة 4،5،8،10،12 نبات\م$^2$ أن الكثافة الزراعية قد تقلل معنوياً من عدد الأفرع الثانوية وانتاجية النبات الواحد ويمكن أن تزيد معنوياً من الانتاج الكلي في وحدة المساحة. بحيث كانت الانتاجية الأعلى عندما كانت الكثافة 12 نبات\م$^2$.

## أهمية البحث وأهدافه :

شهد الواقع الزراعي في المنطقة الساحلية في السنوات الماضية تطوراً على صعيد زراعة نباتات الزينة نظراً لازدياد 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 حمض الجبرلين (GA3) والكثافة الزراعية في النمو الخضري وكمية إنتاج الأزهار وجودتها في نبات الغريب.

2-تحديد الكثافة الأفضل المترافقة مع التركيز الأمثل من منظم النمو السابق للحصول على أفضل النتائج.

## طرائق البحث ومواده:

**- 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، 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) لتربة 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(75× 90 سم) وممرات للخدمة بعرض (50 سم)؛ ثم أضيفت الأسمدة العضوية والمعدنية وفق الكميات التالية :

1- سماد عضوي مختلط جاف ومعقم ( سماد المزيرعة) بمعدل 2 كغ \م ² (يبين الجدول (1) مكونات السماد المستخدم)

**جدول (1): تركيب السماد العضوي المستخدم في التجربة ( سماد المزيرعة).**

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

2- سماد ذواب متوازن 20:20:20 بمعدل (9 غ \م² ) وذلك على ثلاث دفعات الأولى بعد زراعة الشتول بأسبوعين ومن ثم بفاضل 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.

**جدول (2) : نتائج تحليل تربة موقع التجربة.**

| عجينة مشبعة | | غرام\100 غرام تربة | | | جزء بالمليون P.P.M | | | التحليل الميكانيكي | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | EC ميليموز \سم | كربونات الكالسيوم | الكلس الفعال | المادة العضوية | الآزوت المعدني | الفوسفور | البوتاسيوم | رمل | سلت | طين |
| 7.87 | 0.818 | 41.08 | 18.4 | 2.825 | 24.6 | 15 | 267 | 12.6 | 36.2 | 51.2 |

**- المادة النباتية**:

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

**- 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 الأولىT1 : (الشاهد1) رش النبات بالماء المقطر وزراعتها بمسافات(15×15) سم.

المعاملة الثانيةT2 : (الشاهد2) رش النبات بالماء المقطر وزراعتها بمسافات(30×30) سم.

المعاملة الثالثةT3 : الرش بحمض الجبرلين تركيز 50 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة الرابعةT4 : الرش بحمض الجبرلين تركيز 100 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة الخامسةT5: الرش بحمض الجبرلين تركيز 150 ppm بمسافات (15×15) سم.

المعاملة السادسةT6: الرش بحمض الجبرلين تركيز 50 ppm بمسافات(30×30) سم.

المعاملة السابعةT7: الرش بحمض الجبرلين تركيز 100 ppm بمسافات (30×30) سم.

المعاملة الثامنةT8 : الرش بحمض الجبرلين تركيز 150 ppm بمسافات (30×30) سم.

– تم رش النباتات بحمض الجبرلين 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 وبنفس كمية الماء، ومن ثم متابعة الري بمعدل رية واحدة كل خمسة أيام .

– **العزيق:** تم عزق أرض التجربة بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة لذلك.

– **المكافحة الوقائية:** تم رش النباتات بالمبيد بيماكتان (1 مل/ ل) بمعدل رشة كل 15 يوماً اعتباراً من بداية ظهور البراعم الزهرية حتى نهاية الإزهار

**3– القراءات والقياسات المأخوذة:**

**3–1– دراسة المجموع الخضري :**

تم أخذ القراءات في مرحلة بداية الإزهار و سجل ما يلي:

- طول النبات (سم).
- عدد الفروع الكلية\النبات.
- عدد الأوراق\النبات.
- مساحة المسطح الورقي(سم$^2$): 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:
- مساحة المسطح الورقي (سم$^2$)= وزن المجموع الخضري × مساحة العينة الخضرية / وزن العينة الخضرية
- دليل المسطح الورقي: باستخدام العلاقة التالية (Beadle,1989):

$$\text{دليل المسطح الورقي} = \frac{\text{مساحةالمسطح الورقي/(سم2)}}{\text{المساحة التي يشغلها النبات /(سم2)}}$$

- 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 643.6 نانو متر.

**3-2- 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)
- 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.

**3-3- 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 معنوية 5% .

## النتائج و المناقشة:

**4-1- المجموع الخضري:**

بينت النتائج الخاصة بالمجموع الخضري وجود فروق معنوية في المعاملات المدروسة تبعاً لتركيز حمض الجبرلين 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 طردية بين متوسط طول النباتات وتركيز حمض الجبرلين بغض النظر عن الكثافة، حيث حققت المعاملتان T5 و T8 أعلى متوسط طول نبات (171.33 ،168.67) على التوالي.

أظهرت النتائج (جدول رقم 3) تفوق المعاملات التي زرعت نباتاتها بكثافة (30×30) سم في متوسط عدد الفروع على النبات على المعاملات التي زرعت نباتاتها بكثافة (15×15) سم تتفق هذه النتائج مع نتائج( Ab Kaher And Mahmud, 2005)، كما تفوقت المعاملة T8 على جميع المعاملات بواقع 20.03 فرع \ النبات بينما لم تتجاوز 15.99 في معاملة الشاهد T2.

تبين النتائج في الجدول رقم (3) التأثير الإيجابي للكثافة المنخفضة في زيادة عدد الأوراق على النبات ولاسيما إذا ترافقت مع الرش بحمض الجبرلين بالتركيز الأعلى كما في المعاملة T8 (604.4 ورقة) هذه الزيادة في عدد الأوراق انعكس بشكل ايجابي على كل من مساحة المسطح الورقي ودليله. حيث تفوقت المعاملة المزروعة نباتاتها بكثافة منخفضة (30×30) و المعاملة بحمض الجبرلين (150 ppm) على بقية المعاملات(4455.73 سم$^2$، 4,951).

**جدول (3): تأثير الرش لمنظم النمو $GA_3$ والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الخضرية لنبات الغريب**

| المؤشرات / المعاملات | متوسط طول النبات سم | متوسط عدد الفروع الكلية\ النبات | متوسط عدد الأوراق الكلية \النبات | مساحة المسطح الورقي سم$^2$ | دليل المسطح الورقي |
|---|---|---|---|---|---|
| T1[$GA_3$0ppm(15×15)] | 144.67 d | 11.36 g | 480.45 f | 913.97 d | 4.06 d |
| T2[$GA_3$0ppm(30×30)] | 138.33 e | 15.99 d | 532.36 cd | 3912.74 c | 4.35 c |
| T3[$GA_3$50ppm(15×15)] | 165.67 bc | 12.54 f | 504.19 ef | 983.01 d | 4.37 c |
| T4[$GA_3$100ppm(15×15)] | 168.33 ab | 13.74 e | 514.52 de | 1026.79 d | 4.56 bc |
| T5[$GA_3$150ppm(15×15)] | 171.33 a | 14.26 e | 544.79 bc | 1037.44 d | 4.61 b |
| T6 $GA_3$50ppm(30×30)] | 161.33 c | 17.45 c | 556.13 bc | 4224.96 b | 4.69 b |
| T7[$GA_3$100ppm(30×30)] | 165.33 bc | 19.11 b | 572.44 ab | 4244.00 b | 4.72 b |
| T8[$GA_3$150ppm(30×30)] | 168.67 ab | 20.03 a | 604.44 a | 4455.73 a | 4.951 a |
| L.S.D (a) مسافات الزراعة | 3.15 | 1.26 | 27.97 | 260.47 | 0.19 |
| L.S.D (b) التركيز | 3.43 | 1.2 | 34.846 | 19.96 | 0.35 |
| L.S.D (a×b) | 5.03 | 0.76 | 32 | 117.8 | 0.22 |

***تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين (a×b)**

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 حمض الجبرلين المستخدم.

لم تسجل فروق معنوية للمؤشرات السابقة بين المعاملات المزروعة بنفس الكثافة الزراعية مع وجود زيادة غير معنوية متزامنة مع زيادة تركي حمض الجبرلين.

حققت جميع المعاملات المدروسة التي استخدم فيها حمض الجبرلين تفوقاً معنوياً على معاملتي الشاهد مع وجود افضلي للمعاملات التي استخدم فيها التركيز الأعلى من حمض الجبرلين كما في المعاملتين T5(4,89) و T8(5,12).

**جدول (4): يبين تأثير الرش لمنظم النمو $Ga_3$ والكثافة الزراعية في بعض المؤشرات الفزيولوجية للمجموع الخضري لكلا الموسمين 2019-2020.**

| المؤشرات / المعاملات | الوزن رطب (غ) | الوزن الجاف (غ) | نسبة المادة الجافة % | الكلوروفيلِ الكلي ميليغرام\غ مادة طازجة |
|---|---|---|---|---|
| T1[$GA_3$0ppm(15×15)] | 33.0 c | 3.19 e | 9.67 d | 3.27 d |
| T2[$GA_3$0ppm(30×30)] | 39.2 b | 5.13 c | 13.08 b | 3.46 d |
| T3[$GA_3$50ppm(15×15)] | 40.5 b | 4.56 d | 11.25 c | 4.46 c |
| T4[$GA_3$100ppm(15×15)] | 41.5 b | 4.79 d | 11.54 c | 4.53 b |
| T5[$GA_3$150ppm(15×15)] | 43.5 b | 5.20 c | 11.97 c | 4.89 a |
| T6[$GA_3$50ppm(30×30)] | 47.8 a | 7.32 b | 15.34 a | 4.67 b |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4.78 b | 15.18 a | 7.50 b | 49.4 a | T7[$GA_3$100ppm(30×30)] |
| 5.12 a | 15.56 a | 8.04 a | 51.7 a | T8[$GA_3$150ppm(30×30)] |
| 0.19 | 0.49 | 0.42 | 1.88 | مسافات الزراعة (a) L.S.D |
| 0.38 | 0.37 | 0.36 | 2.93 | التركيز(b) L.S.D |
| 0.24 | 1.09 | 0.49 | 4.01 | L.S.D (a×b) |

***تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين (a×b)**

يمكن تفسير النتائج السابقة على أساس التأثير الإيجابي لحمض الجبرلين في العديد من الخصائص الفزيولوجية للنبات حيث يعمل الجبرلين في تحفيز تمثيل الأوكسين الذي يعد مسؤلاً بشكل مباشر عن استطالة النبات (Dogra *et al* ،2012)، في حين يبين (Vijayakumari, 2003) أن الجبرلين يعمل على تقليل الأثر المثبط لحمض الأبسيسك مما يزيد من نمو النبات، كما أن الجبرلين يعمل على إزالة السيادة القمية مما يسبب تشكيل المزيد من التفرعات الجانبية (Ramtin *et al.*,2015)، ويعمل الجبرلين على زيادة الضغط الأسموزي داخل أنسجة النبات مما ينعكس على زيادة امتصاص الماء والعناصر المعدنية لدى النبات وبالتالي تأمين الطاقة اللازمة لتشكيل الأوراق ونمو النبات (Shiva *et al* ،2014)، كذلك للجبرلين دور هام في زيادة انقسام الخلايا من جهة ولزيادة استطالتها نتيجة تحسين ضغط الامتلاء من جهة أخرى مما يزيد من مساحة المسطح الورقي (Sajjad *et al* ., 2015; Amin *et al* .,2017 ) كما يساهم الجبرلين في زيادة نسبة الماء المرتبط وبالتالي تقليل التبخر فيزيد الوزن الرطب، بالإضافة لتحريضه على تمثيل الأنزيم المحلل للنشا (α–amylas) والذي يعمل على تحليل النشاء و السكروز إلى فركتوز وجلوكوز. إن لتراكم هذه السكريات أثر مباشر في زيادة الضغط الاسموزي داخل الخلايا و النسيج النباتي، مما ينعكس بشكل إيجابي على امتصاص الماء والعناصر المعدنية فيزداد الوزن الرطب والجاف ونسبة المادة الجافة ( Sardoei, 2014; Shiva *et al.,* 2014) .

كما يعزى التأثير الإيجابي لكثافة الزراعة المنخفضة لتوفر كمية أكبر من الضوء مساحة أكبر لانتشار النبات وتفرعه وازدياد 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 في تقليل التنافس بين النباتات المزروعة مما يعطي الكفاية للظروف البيئية وتأمين العناصر الغذائية والماء الضرورية لنمو النبات (Sun *et al.*, 2019). يعزى تأثير الكثافة العالية في استطالة النبات لازدياد تكون الأوكسين بشكل عكسي مع ازدياد شدة الإضاءة وذلك استجابةً من النبات لقلة الإضاءة الناجمة عن ازدياد الكثافة الزراعية (Ab Kaher And Mahmud, 2005).

**4-2- المجموع الزهري:**

- ديناميكية الإزهار:

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

تبين النتائج التأثير الإيجابي للرش بالجبرلين في التبكير بالإزهار وأوجه ونهايته حيث تفوقت جميع المعاملات على معاملتي الشاهد عند نفس الكثافة الزراعية وحققت المعاملة ذات الكثافة الزراعية الأقل مع التركيز الأعلى من حمض الجبريلن (T8) أبكر موعد للإزهار (165.33 يوماً) وأطول مدة إزهار (42,67 يوماً).

**جدول (5): تأثير الرش لمنظم النمو $GA_3$ والكثافة الزراعة في بعض المؤشرات الإزهار لنبات الغريب**

| المؤشرات / المعاملات | بداية الإزهار (يوم) | قمة الإزهار (يوم) | نهاية الإزهار (يوم) | مدة الإزهار (يوم) |
|---|---|---|---|---|
| T1[$GA_3$0ppm(15×15)] | 194.97 e | 209.3 e | 225.97 d | 31.00 c |
| T2[$GA_3$0ppm(30×30)] | 181.33 cd | 200.3 d | 220.67 c | 39.33 b |
| T3[$GA_3$50ppm(15×15)] | 183.67 d | 201.3 d | 215.33 b | 31.67 c |
| T4[$GA_3$100ppm(15×15)] | 181.97 cd | 199.3 d | 215.63 b | 33.67 c |
| T5[$GA_3$150ppm(15×15)] | 177.83 c | 194.8 c | 212.83 b | 35.00 c |
| T6[$GA_3$50ppm(30×30)] | 171.67 b | 187.7 b | 211.33 ab | 39.67 b |
| T7[$GA_3$100ppm(30×30)] | 170.33 b | 185.7 b | 211.67 ab | 41.33 a |
| T8[$GA_3$150ppm(30×30)] | 165.33 a | 180 a | 208.00 a | 42.67 a |
| L.S.D (a) مسافات الزراعة | 2.87 | 3.49 | 0.98 | 1.9 |
| L.S.D (b) التركيز | 3.64 | 3.22 | 2.57 | 2.2 |
| L.S.D (a×b) | 4.07 | 4.29 | 4.23 | 2.8 |

***تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين (a×b)**

-المواصفات النوعية للمجموع الزهري:

بينت النتائج الحقلية المبينة بالجدول رقم (6) تفوق المعاملتان T7 و T8 بواقع (74.32، 77.21) زهرة على جميع المعاملات من حيث عدد الأزهار وهو ما يدل على أن تأثير الجبرلين قد كان أكبر في النباتات التي زرعت على الكثافة زراعية (30×30) سم مقارنةً بمثيلاتها التي زرعت على الكثافة (15×15) سم .

نلاحظ من الجدول رقم (6) تأثير عدد الأزهار على السوق الزهرية بالمعاملين المدروسين حيث تفوقت المعاملات ذات الكثافة الزراعية المنخفضة مع التركيز الاعلى من حمض الجبرلين على بقية المعاملات في متوسط عدد الأزهار على الساق الزهرية كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط قطر الزهرة حيث تفوقت المعاملات ذات الكثافات الزراعية الأخفض (T6,T7,T8) على مثيلاتها المزروعة بكثافة أعلى (T3,T4,T5)، كما حقق التركيز الأعلى من حمض الجبرلين أفضل النتائج (T5, T8)

**جدول (6): تأثير الرش لمنظم النمو $GA_3$ والكثافة الزراعة في بعض المؤشرات النوعية للمجموع الزهري لنبات الغريب**

| المؤشرات / المعاملات | عدد الأزهار الكلية \ النبات | عدد الأزهار \ الساق الزهرية | متوسط قطر الزهرة |
|---|---|---|---|
| T1[$GA_3$0ppm(15×15)] | 27.4 e | 5.436 c | 6.03 h |
| T2[$GA_3$0ppm(30×30)] | 41.69 cd | 6.835 ab | 7.99 d |
| T3[$GA_3$50ppm(15×15)] | 39.59 d | 6.458 bc | 6.49 g |
| T4[$GA_3$100ppm(15×15)] | 42.42 cd | 6.809 ab | 6.87 f |
| T5[$GA_3$150ppm(15×15)] | 44.33 c | 6.937 ab | 7.24 e |
| T6[$GA_3$50ppm(30×30)] | 62.09 b | 7.839 ab | 8.63 c |

| | | | |
|---|---|---|---|
| T7[$GA_3$100ppm(30×30)] | 74.32 a | 8.582 a | 9.10 b |
| T8[$GA_3$150ppm(30×30)] | 77.21 a | 8.481 a | 9.55 a |
| L.S.D (a) مسافات الزراعة | 3.74 | 1.56 | 2.13 |
| L.S.D (b) التركيز | 4.77 | 1.37 | 0.95 |
| L.S.D (a×b) | 2.09 | 1.65 | 0.31 |

***تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين (a×b)**

نلاحظ من الجدول (7) تفوق المعاملتان T7 و T8 في متوسط عدد السوق الزهرية الكلية على النبات (8,66، 9,10 ساق زهرية /نبات)على جميع المعاملات المدروسة الأخرى، تلتها المعاملة T6 (7,92 ساقاً زهرية) التي تفوقت بدورها على جميع المعاملات الأخرى.

وعلى اعتبار المعاملات الثلاث العالية مزروعة بكثافة واحدة (30×30) فإن زيادة تركيز حمض الجبرلين هو العامل الذي أدى لوجود فروق معنوية فيما بين هذه المعاملات المدروسة كما سبق فقد تفوقت جميع المعاملات بحمض الجبرلين والمزروعة بكثافة منخفضة على مثيلاتها المزروعة بكثافة عالية .

كما يظهر الدور الفعال لكل من الكثافة الزراعية وتركيز حمض الجبرلين في نوعية السوق الزهرية حيث حققت المعاملات ذات الكثافة الأخفض ولتترافق مع التركيز الأعلى من حمض الجبرلين أفضل عدد للسوق الزهرية الأكثر طولاً وبشكل خاص المعاملتين T7 ، T8 (3,20، 3,33 للسوق بين 41–60 سم و3,56، 3,94 للسوق الزهرية الأكبر من 60 سم).

هذا الدور الذي لعبه كل من تركيز حمض الجبرلين والكثافة الزراعية المنخفضة في طول السوق الزهرية انعكس بشكل إيجابي واضح على عدد السوق الزهرية الصالحة للقطف التجاري حيث حققت معاملات الكثافة المنخفضة (T7,T6 ، T8) أفضل عدد سوق زهرية قابلة للقطف التجاري و بشكل خاص مع التركيز المرتفع من حمض الجبرلين كما في المعاملة T8 (7,97 ساقاً زهرية).(الجدول 7)

**جدول (7): يبين تأثير الرش لمنظم النمو $Ga_3$ والكثافة الزراعة في بعض المؤشرات المورفولوجية للمجموع الزهري لكلا الموسمين 2019–2020.**

| المعاملات / المؤشرات | عدد السوق الزهرية الكلية \النبات | عدد السوق الزهرية أصغر من 40 سم | عدد السوق الزهرية بين 41– 60 سم | عدد السوق الزهرية أكبر من 60 سم | عدد السوق الزهرية القابلة للقطف التجاري\نبات |
|---|---|---|---|---|---|
| T1[$GA_3$0ppm(15×15)] | 5.04 d | 2.4 b | 1.59 bc | 1.05 e | 4.14 c |
| T2[$GA_3$0ppm(30×30)] | 6.10 c | 3.89 a | 1.36 c | 0.85 e | 5.61 bc |
| T3[$GA_3$50ppm(15×15)] | 6.13 c | 1.84 b | 2.17 ab | 2.12 d | 4.62 c |
| T4[$GA_3$100ppm(15×15)] | 6.23 c | 1.73 b | 2.25 ab | 2.25 d | 4.92 c |
| T5[$GA_3$150ppm(15×15)] | 6.39 c | 1.26 b | 2.61 ab | 2.52 cd | 5.37 c |
| T6[$GA_3$50ppm(30×30)] | 7.92 b | 2.05 b | 2.79 a | 3.08 bc | 6.67 b |
| T7[$GA_3$100ppm(30×30)] | 8.66 a | 1.9 b | 3.20 a | 3.56 ab | 7.46 ab |
| T8[$GA_3$150ppm(30×30)] | 9.10 a | 1.8 b | 3.33 a | 3.94 a | 7.97 a |
| L.S.D (a) مسافات الزراعة | 0.98 | 1.2 | 0.7 | 0.5 | 1.15 |

| التركيز (b) L.S.D | 1.76 | 1.3 | 0.9 | 0.8 | 1.58 |
|---|---|---|---|---|---|
| L.S.D (a×b) | 0.72 | 1.05 | 1.1 | 0.62 | 1.25 |

***تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد إلى وجود فروقات معنوية عند مستوى ثقة % 95 ولتداخل العاملين المدروسين (a×b)**

إن معاملة النباتات بحمض الجبرلين مع الكثافة الزراعية المناسبة يعمل على تسريع وتطور مراحل النمو الخضري مما ينعكس إيجاباً على مراحل النمو الزهري للنبات وصفاته (Esmat Ali, and Fahmy Hassan ،2004).، حيث أن زيادة المسطح الورقي للنبات وبالتالي زيادة التمثيل الضوئي يعطي طاقة أكبر للإزهار، كما أن الجبرلين يعتبر منظم نمو يسرع الانتقال من النمو الخضري للنمو الزهري لتأثيره المحفز على إفراز انزيمات تحليل النشاء التي بدورها تعطي السكريات المسؤولة عن تزويد النبات بالطاقة اللازمة للإزهار (Mayoli, 2009) و (Dalal *et al* ., 2009)، أما فيما يتعلق بتأثير الكثافة الزراعية يمكن تفسير السبب لزيادة النمو الخضري من جهة وزيادة امتصاص الماء والعناصر العذائية اللازمة لتطور البراعم الزهرية من جهة أخرى (Sun *et al*., 2019).

كما يعزى تحسن المواصفات للمجموع الزهري عند الكثافات الزراعية (30×30) سم وعند الرش بالتركيز العالي من حمض الجبرلين لزيادة الحاصل الغذائي للنبات مما ينعكس إيجاباً على نوعية السوق الزهرية طولاً ونوعية الأزهار عدداً وقطراً (Yadav, & Bhatia, 2018).

## الاستنتاجات والتوصيات :

**الاستنتاجات:**

1- أشارت النتائج لوجود تأثير واضح لكل من العاملين المدروسين ( للكثافة الزراعية وتركيز حمض الجبرلين 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 بحمض الجبرلين $GA_3$ لاسيما بالتركيز الأعلى 150ppm حسن النمو الخضري والزهري لنبات الغريب.

4- بينت النتائج لتداخل العاملين المدروسين أن النباتات المزروعة بكثافة منخفضة والتي تم رشها بالتركيز الأعلى من حمض الجبرلين قد حققت أفضل النتائج من حيث النمو الخضري والزهري.

**التوصيات:**

**1**- زراعة نباتات الغريب بكثافة (30×30) سم مع رش المجموع الخضري بحمض الجبرلين $GA_3$ بتركيز 150 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 ....).

## References:

1- 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.

2- AMIN, M.R.; PERVIN, N.; NUSRAT, A.; MEHRAJ, H., AND UDDIN, JAMAL, A.F.M. ). Effect of plant growth regulation on growth and flowering of Tuberose (Polianthes tuberosa L.). J. Biosci. Agric. Res. Vol. 12, No. (1), 2017, 1016-1020.

3- BEADLE, L.C. *Techniques in Bioproductivity and Photosyntheis. Pergamon PressOxford*, New York. Toronto,1989.
4- DALAL, S.R., SOMAVANSHI,A.V., KARALA, G.D. *Effect of Gibberellic Acid on Growth, Fowering, Yeld and Quality of Gerbera under Polyhouse Conditions* . International Journal of Agricultural Sciences, Vol: 5 Issue( 2) ,2009, 355-356.
5- DOGRA, S., PANDEY, R., BHAT, D. *Influence Of Gibberellic Acid And Plant Geometry On Growth, Flowering And Corm Production In Gladiolus (Gladiolus Grandiflorus) Under Jammu Agroclimate*. International Journal of Pharma and Bio Sciences,VOL: 3(4) ,2012,1083 – 1090.
6- EMONGOR, V.E. (2004*). Effect of Gibberellic Acid on Postharvest Quality and Vaselife life of Gerbera Cut Flowers (Gerbera jamesonii).*Journal of Agronomy. 3(3): 191-195.
7- ESMAT, A., FAHMY, H., *Postharvest quality of StrelitziareginaeAit. cut flowers Inrelation to 8-hydroxyquinoline Sulphate and Gibberellic Acid Treatments*. Scientia Agriculturae, VOL:1 (3),2014, 97-102.
8- GLOZER, k. *The Dynamic Model And Chill Accumulation.*Davis;University of CaliforniaDepartment of Plant Sciences,2008.
9-HAMIDIMOGHADAM, E., RABIEI, V., NABIGOL, A., FARROKHI, J. *Postharvest Quality Improvement of Carnation (Dianthus caryophyllusL.) Cut Flowers by Gibberellic Acid, Benzyl Adenine and Nano Silve*r, Agricultural Communications, vol:2(2),2014, 28-34.
10-HEUVELINK, E., LEE, J. H., and CARVALHO, S. m. p. (2001). Modeling Visual product Quality in cut Chrysanthemum, 77-84.
11- 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.
12- 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.
13- MAYOLI, R.N., Isutsa, D.K. TUNYA, G.O. *Growth Of Ranunculus Cutflower Under Tropical High Altitude Conditions Effects Of Ga3 And Shade*, J. Hort.,Sci2,2009,13-28.
14- MEHRABANI, L.V., BREADING, P. and UNI A.S.M. (2017). *Some Quality Attributes of Chrysanthemum morifolium L*., 7940, 229-236.
15- MEKAPOGU,M. KWON,O. HYUN,D. LEE,K. AHN,M. PARK,J. and JUNG ,J. *Identification of standard type cultivars in Chrysanthemum (Dendranthema grandiflorum) using SSR markers*. Horticulture, Environment, and Biotechnology ,61,2020,153–161.
16- 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.
17- 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 Pharmacognosyand Phytochemistry,2018, 637-642.
18- RAMTIN, A.; KALATEJARI, S.; NADERI, R.and MATINIZADEH, M . (2015) .*Effect of Pre-harvest Foliar Application of Benzyl adenine and Salicylic acid on Carnation cv. Spray and Standard*. Biological Forum An International Journal. 7: 955-958.
19- SAJJAD, Y.; JASKANI, M.J.; QASIM, M.;MEHMOOD, A.; AHMAD, N., AND AKHTAR, G. ). 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, Vol. 7, No. (9), 2015, 173-181.
20- SARDOEI, A. Effect Of Gibberellic Acid And Calcium Chloride On Keeping Quality And Vase Life Of Narcissus (Narcissus Tazetta) Cut Flowers. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, Vol. 4, No. (2), 2014, 473-478.
21-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.
22- 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.
23- Sun, W., YANG, X., SU J., GUAN, Z., JIAN., CHEN, F., … ZHANG, F. (2019). *The genetics of planting densty- dependent brnching in chrysanthemum*. Scientia Horticalturae, 256, 108598. doi:10.1016/j,scienta.2019.108598.
24-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.
25- TEIXEIRA, J. A. (2015). Ornamental Cut Flowers : Physiology in Practice, December 2006. pp,16-23.
26- 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, ISSN: 0975-3710 & E-ISSN: 0975-9107, Volume 10, Issue 11, 2018, pp. 6274-6278.
27- 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.
28- VISHWAKARMA, S. K.., & KUMAR, A. (2018). *Effect of nitrogen, planting distance and bulb size on bulb and bulbets production of tuberose (polianthes tuberose L.) cv*. Hyderabad double. Plant Archives, 18(10, 512-514.
29- 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, 4591), 59-64.
30- 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.