# تأثيرات رش الـ $GA_3$ والـCPPU في نمو وإزهار نبات الفريزيا صنفGOLDEN MELODY

**سامي كريم محمد أمين الجلبي**
**كلية الزراعة / جامعة بغداد**

**صفاء محمد صالح علي الخفاجي***
**كلية الزراعة / جامعة بغداد**

**safaa.mohamad.salih@gmail.com.**

**الملخص**

أجري البحث في متنزه الزوراء داخل أحد البيوت البلاستيكية التابع لدائرة المتنزهات والتشجير/ أمانة بغداد/ في الموسم الخريفي لعام 2014 / 2015 لدراسة تأثير رش النباتات بمنظمي النمو حامض الجبريلين ($GA_3$) بالتراكيز0،50،100 ملغم لتر$^{-1}$ وCPPU (CP) بالتراكيز0،10 و20 ملغم لتر$^{-1}$ في نمو وإزهار نباتات الفريزيا الصنف الأصفرGolden Melody. أدت عملية رش نباتات الفريزيا بمنظم النموالـGA3 بتركيز100ملغم لتر$^{-1}$ ($G_{100}$) الى حصول زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري الآتية: إرتفاع النبات (42.21 سم) ، وعدد الأوراق نبات$^{-1}$ (6.53) ، والمساحة الورقية (475.96 سم$^2$) ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (33.79 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن رطب) ، والنسب المئوية للمادة الجافة والبروتينات والكاربوهيدرات الكلية (10.46) ، و(16.22)، و(10.86) بالتتابع ، فضلاعن حصول زيادة معنوية في مؤشرات النموالزهري الآتية : عدد النورات الزهرية نبات$^{-1}$ (3.95) ، وعدد الزهيرات نورة $^{-1}$ (10.79)، وطول حامل النورة الزهري (15.49سم)،وقطر الزهيرة القاعدية (5.29 سم) ، ومدة التزهير(17.71 يوم) ، والعمر المزهري (11.80يوم) ، وتبكير موعد التزهير(97.09 يوم) ، في حين أعطت معاملة الرش بالتركيز50 ملغم لتر$^{-1}$ ($G_{50}$) أكبر قطرا لحامل النورة الزهري (3.317 ملم) . أدت عملية رش نباتات الفريزيا بمنظم النموالـCPPU بتركيز20ملغم لتر$^{-1}$ ($CP_{20}$) زيادة معنوية في جميع مؤشرات النمو الخضري الآتية : إرتفاع النبات (37.81سم) ، وعدد الأوراق نبات$^{-1}$ (7.03) ، والمساحة الورقية (498.52 سم$^2$) ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (34.06 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن رطب) ، والنسب المئوية للمادة الجافة والبروتينات والكاربوهيدرات الكلية (10.69) ، و(16.46)، و(10.94) بالتتابع ، فضلاعن حصول زيادة معنوية في جميع مؤشرات النموالزهري : عدد النورات الزهرية نبات$^{-1}$ (4.07) ، وعدد الزهيرات نورة زهرية$^{-1}$ (11.40)، وطول حامل النورة الزهري (13.69 سم)، وقطر حامل النورة الزهري (3.48 ملم) ، وقطر الزهيرة القاعدية (5.25 سم) ومدة التزهير(17.90 يوم) ، والعمر المزهري (11.93 يوم) ، وتبكير موعد التزهير(97.07 يوم) . أظهرت التداخلات الثنائية بين التراكيز تأثيراً معنوياً في جميع الصفات المدروسة .

**كلمات مفتاحية : الفريزيا ، منظمات النمو النباتية ، $GA_3$، CPPU, Foliar application .**

# INFLUENCE OF FOLIAR APPLICATION OF $GA_3$ AND CPPU ON GROWTH AND FLOWERING OF *FREESIA* PLANTS " GOLDEN MELODY "

**Sami Kareem AL-Chalabi**
**Coll.of Agric.,**
**Univ. of Baghdad**

**Safaa Mohamad Salih Al-Khafaji** *
**Coll.of Agric.,**
**Univ. of Baghdad**

**safaa.mohamad.salih@gmail.com.**

**Abstract**

The research was carried out at Al-Zawraa park / Mayoralty of Baghdad on Fall season 2014/2015. Corms of *Freesia* Golden Melody cv. were sprayed with Gibberellic acid ($GA_3$) at 0,50 and 100 mg $l^{-1}$ or N-(2-chloro-4-pyridyl)-N-phenylurea)(CPPU) at 0, 10 and 20 mg $l^{-1}$ . The results could be summarized as follow : Foliar spray of Freesia plants by $GA_3$ at 100 mg $l^{-1}$($G_{100}$)significantly increased vegetative growt parameters: plant height (42.21cm),number of leaves plant$^{-1}$ (6.53) , leaf area (475.96 $cm^2$),leaf content of chlorophyll (33.79 mg 100 $gm^{-1}$ fresh weight), percentages of dry matter , proteins and total carbohydrates (10.46, 16.22,and 10.86) respectively. In addition , 100 mg $l^{-1}$ of $GA_3$ enhanced the flowering characters tasted : number of inflorescences plant$^{-1}$ (3.95),number of florets inflorescence$^{-1}$ (10.79), length of peduncle (15.49cm), diameter of basal floret (5.29cm),flowering period (17.71days),vase life (11.80 days), treated plants took (97.09 days) to bloom , while 50 mg $l^{-1}$ of $GA_3$ was superior on increasing diameter of peduncle (3.317 mm) . The plant growth regulator CPPU at 20 mg $l^{-1}$ was more effective on vegetative growth: plant height (37.81cm), number of leaves plant$^{-1}$ (7.03) , leaf area (498.52 $cm^2$),leaf content of chlorophyll (34.06 mg 100 $gm^{-1}$ fresh weight) , percentages of dry matter, proteins and total



* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني .

carbohydrates(10.69,16.46,and10.94)respectively. Furthermore,CPPU at 20 mg $l^{-1}$ increased flowering characters: number of inflorescences $plant^{-1}$ (4.07), number of florets $inflorescence^{-1}$ (11.40), length of peduncle (13.69 cm), diameter of peduncle(3.48 mm) , diameter of basal floret(5.25 cm),flowering period (17.90 days),vase life (11.93 days),besides flowering date was earlier (97.07 days) .Most interactions between the two factors were significantly enhanced all vegetative and flowering characters studied .

**المقدمة**

نبات الفريزيا *Freesia hybrida* من مجموعة الأبصال الحولية الشتوية تحت ظروف العراق المناخية وينتمي إلى العائلة السوسنية Iridaceae وموطنه الاصلي جنوب أفريقيا. ترجع أهميته لصلاحية نوراته الزهرية للقطف ، فضلاً عن رائحتها العطرية عند تفتحها وتعدد ألوانها وطول عمرها المزهري ويعد من نباتات الاصص فضلا عن زراعته في أحواض الازهار . تحتل أزهاره المرتبة السابعة عالميا من بين أزهار القطف (Armitage و Laushman ،2003) . أصبحت عملية إنتاج أزهار القطف وتسويقها تجارة تمتهنها الكثير من الدول المتقدمة لتحسين إقتصادها. ومن أجل زيادة إنتاج أزهار القطف أصبح لزاما الاهتمام بالعمليات الزراعية من خلال تطبيق التقنيات الحديثة لتحسين نمو النبات وزيادة إنتاجه من الأزهار ذات النوعية التجارية ، ومن هذه العمليات الزراعية إستخدام منظمات النمو ذات التأثيرات المتعددة في العمليات الحيوية للنباتات عن طريق تحفيزها أو تنشيطها أو تحويرها أو تثبيطها . وهي مركبات عضوية تتكون طبيعياً في النباتات وتعرف عندها بالهورمونات النباتية ، أوتصنع مختبرياً ويطلق عليها منظمات النمو . تمثل الجبريلينات Gibberellins مجموعة من الهورمونات النباتية المنشطة للنمو ، اكتشفت عام 1930، وتعزى التأثيرات الفسيولوجية للجبريلينات إلى تحكمها في النشاط الأنزيمي ، وتنشيطها لعمليات الأيض كزيادة الكاربوهيدرات ، وانقسام واستطالة الخلايا ، وكسر السبات ، وزيادة أو تقليل عقد الثمار ونضجها وتأخير التزهير (الخفاجي ، 2014) . ومن البحوث التي أجريت لدراسة تأثير اضافة الـ $GA_3$ عن طريق نقع الكورمات أو رش المجموع الخضري ماوجده Padmalatha وآخرون (2013) من زيادة معدلات إرتفاع النبات ، وعدد الأوراق ، والمساحة الورقية بعد رش المجموع الخضري لصنفين من نبات الكلاديولس *Gladiolus grandiflorus* بالـ $GA_3$ بالتركيز150 جزء من المليون . وذكرت الليلة وقاسم (2014) أن عملية نقع كورمات الفريزيا *Freesia hybrida* قبل الزراعة لمدة 24 ساعة بالـ $GA_3$ بتركيز 300 ملغم لتر$^{-1}$ بكرت الازهار، وزادت من طول الحامل الزهري ، وعدد النورات نبات$^{-1}$، وقطر أول زهيرة ، ومدة التزهير والعمر المزهري ، وما وجده Ramzan وآخرون (2014) : أن عملية نقع أبصال التيولب *Tulipa gesneriana* بعدة تراكيز من الـ $GA_3$ هي : 0،75،50،100،125 و150 ملغم لتر$^{-1}$ لمدة نصف ساعة قبل الزراعة ، أن التركيز 100 ملغم لتر$^{-1}$، أعطى زيادة في ارتفاع النباتات ، المساحة الورقية ، ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق .

وأشار Sarkar وآخرون (2014) الى أن الـ$GA_3$ وحجم الكورمة ينظمان نمو النبات الخضري وتطور نمو الشمراخ الزهري وتكون الكورمات والكريمات لنبات الكلاديولس *Gladiolus grandiflorus* ، وأن معاملة النباتات بالتركيز 150 جزء من المليون قد ساعد على تبكير التزهير ، وزاد من طول الشمراخ الزهري ، وعدد الزهيرات شمراخ$^{-1}$ . ولاحظ Rani وآخرون(2015) أن عملية نقع كورمات الكلاديولس لمدة 12ساعة قبل الزراعة بالـ $GA_3$ بالتراكيز 0، 50،100 و 150 جزء من المليون تفوق التركيز الثالث في تحسين معدلات ارتفاع النبات وعدد الأوراق .

السايتوكاينينات Cytokinins تمثل المجموعة الثالثة من الهورمونات النباتية المشجعة للنمو بعد الأوكسينات والجبريلينات . ووجد أن لها دور أساسي في تحفيز عملية انقسام الخلايا وتخصصها بالاشتراك مع الأوكسينات فضلا عن أهميتها في العديد من العمليات الفسيولوجية الأخر مثل ظاهرة السيادة القمية (الخفاجي ، 2014) . يوجد نوعان من السايتوكاينينات الطبيعية هما الـ 2ip والـ Zeatin والصناعية التي تحضر مختبرياً مثل الـ Kin والبنزل أدينين (BA) الذي يُعدّ أكثر فعالية من السايتوكاينين الطبيعي (الزياتين) ، تقسم السايتوكاينينات على مجموعتين رئيسيتين (Shaw .1994) ، هما مجموعة الـ Adenine وتمثل مجموعة السايتوكاينينات الطبيعية التي تتألف من قاعدة حرة من الـ Adenine، ومجموعة الـPhenylurea وتمثل السايتوكاينينات الصناعية التي تمتلك قاعدةUrea ، ومنها الـ(2-Chloro-4-pyridyl-3- phenylurea) واسمه التجاريCPPU (KT-30) الذي تفوق فعاليته بمقدار (10- 100 مرة) فعالية الـ BA (Yu.2004) . ومن البحوث التي درست تأثير اضافة السايتوكاينينات مابينه Ibrahim (2014) الذي درس تأثير رش الـBA بالتركيزين 25 و50 ملغم لتر$^{-1}$والـPaclobutrazol وباستعمال حجمين من كورمات الفريزيا *Freesia sp.* ، ولاحظ زيادة التركيز العالي لمعدلات الصفات التالية ارتفاع النبات ، وعدد الأوراق نبات$^{-1}$، والمساحة الورقية ، ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل . وأوضحت عبد العزيز وآخرون (2015) أن عملية رش نباتات النرجس *Narcissus poeticus* بمنظم النمو الـ CPPU بتركيز 9 ملغم لتر$^{-1}$ كان الأكثر تأثيراً في زيادة إرتفاع النبات ، وعدد الأوراق نبات$^{-1}$، وعدد الفروع النبات$^{-1}$ ، والمساحة الورقية ، ونسبة الكلوروفيل ، وموعد ظهور أول زهرة ، وعدد الأزهارنبات$^{-1}$ ، وقطر الزهرة ، وطول وقطر الساق الزهري ، والعمر المزهري ، والوزن الجاف للأزهار . هدفت هذه الدراسة

إلى معرفة تأثير رش نباتات الفريزيا الصنف الأصفر Golden Melody بمنظمي النمو حامض الجبريلين وCPPU والتداخلات بينهما في صفات النمو الخضري والزهري .

**المواد وطرائق العمل**

أجري البحث في متنزه الزوراء داخل أحد البيوت البلاستيكية (مساحة البيت 9 x 50م) التابع لقسم المتنزهات والتشجير/ دائرة المتنزهات والتشجير/ أمانة بغداد، في الموسم الخريفي لعام 2014 \ 2015 . زرعت كورمات الفريزيا الصنف الأصفر Golden melody ، في (81) أصيص بقطر (25 سم) وبواقع كورمتان في كل أصيص وبذلك بلغ مجموع الكورمات (162 كورمة) ، ملئت الأصص بوسط زراعي مكون من تربة مأخوذة من حافة النهر والبيت موس Peat moss بنسبة 1:3 وبمعدل 6 كغم لكل أصيص عقمت التربة بمبيد البنتانول (50%) بتركيز (0.5 مل لتر$^{-1}$) للوقاية من الإصابة الفطرية وبمبيد السفن(85 %) للوقاية من الإصابة الحشرية . أخذت عينات من تربة البحث قبل خلطها بالبيت موس وحللت كيميائيا وفيزيائيا في مختبر المركز الوطني للزراعة العضوية ويوضح جدول (1) نتائج هذا التحليل . أما البيت موس المستخدم فهو من إنتاج شركة Sab-Germany الألمانية ويوضح جدول (2) مكوناته .

أجريت العمليات الزراعية من ري وتعشيب ومكافحة ، بشكل كامل ولكل الوحدات التجريبية كلما دعت الحاجة لذلك . أما بالنسبة لعملية التسميد فقد رشت النباتات بالسماد السائل Grow more فقط - الموضح مكوناته في جدول (3) - وبتركيز (1 مل لتر$^{-1}$) بفارق 10 يوم بين رشة وأخرى ، واستمرت حتى نهاية التجربة .

نفذت تجربة عاملية بعاملين وبثلاثة تراكيز لكل عامل ، كان العامل الأول حامض الجبريلين $GA_3$ بالتراكيز 0،50،100 ملغم لتر$^{-1}$ والعامل الثانيCPPU بالتراكيز 0 ، 10 و20 ملغم لتر$^{-1}$ ، والتداخلات بينهما على وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية Completely Block Design (R.C.B.D.) Randomized وبثلاثة مكررات ، وتضمن المكرر الواحد (3) وحدات تجريبية وبواقع ثلاثة أصص لكل منها (6) نباتات . حللت النتائج على وفق برنامج Genstat الاحصائي، قورنت متوسطات الصفات المقاسة باستخدام اختبار أقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله ، 2000) . حضرت المحاليل بإذابة 50 و100ملغم من المادة الفعالة من $GA_3$ في20 مل من الكحول الأثيلي بتركيز95% وأكمل الحجم إلى لتر بالماء المقطر للحصول على التركيزين 50 و100ملغم لتر$^{-1}$ - ورمز إلى التراكيز ب($GA_0$ ، و $GA_{50}$ و $GA_{100}$) في جدول النتائج- ، وبالطريقة نفسها تم تحضير تراكيزCPPU بإذابة (1و2غم) للحصول على التركيزين 10و20 ملغم لتر$^{-1}$ - ورمز إلى التراكيز ب ($CP_0$و$CP_{10}$ و $CP_{20}$) في جدول النتائج- مع إضافة بضعة قطرات من محلول المنظف الزاهي كمادة ناشرة ،. رشت تراكيز المنظمين الـ$GA_3$ ثم الـ CPPU بفاصل خمسة أيام ، وبواقع ثلاث رشات الإولى عند مرحلة (2-3) زوجا من الأوراق، والثانية بعد اكتمال النمو الخضري وبداية تكون أول برعم زهري ، والثالثة بعد انتهاء التزهير .

**جدول(1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة**

| نوع التحليل | القيمة | | وحدة القياس |
|---|---|---|---|
| pH | 7.75 | | — |
| EC 1:1 | 2.96 | | dS m$^{-1}$ |
| O.M. | 25.10 | | mg kg$^{-1}$ |
| معادن الكاربون | 224 | | |
| الجبس | 10 | | |
| N الجاهز | 42.2 | | |
| P الجاهز | 30 | | |
| K الجاهز | 190 | | |
| مفصولات التربة | 722 | رمل | gm Kg$^{-1}$ |
| | 190 | غرين | |
| | 88 | طين | |
| النسجة | رملية مزيجة Loamy Sand | | |

**جدول (2) مكونات البيت موس**

| المكونات | N | $P_2O_5$ | $K_2O$ | Na | Cl | O.M. | pH | رطوبة | C:N |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| % | 2.5 | 1 | 1.7 | 0.01 > | 0.8 > | 65 | 6.1 | 13.5 | 16:1 |

**جدول(3) مكونات السماد السائل Grow more من العناصر المعدنية(%)**

| N | P | K | S | Mg | Mn | Fe | Cu | B | Mo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 20 | 20 | 0.20 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.05 | 0.02 | 0.0005 |

**النتائج والمناقشة**

**1. تأثيرات رش الـ $GA_3$ والـCPPU في مؤشرات النمو الخضري**

يتضح من بيانات الجدول (4) التأثير المعنوي لرش الـ$GA_3$ في مؤشرات النمو الخضري المقاسة لنباتات الفريزيا وأعطت معاملة التركيز $G_{100}$ أفضل النتائج حيث وصل ارتفاع النبات إلى 42.21 سم وعدد الأوراق6.53 والمساحة الورقية 475.96 سم$^2$ وكمية الكلوروفيل 33.79 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن رطب والنسب المئوية للمادة الجافة 10.46 والبروتينات 16.22 والكاربوهيدرات الكلية 10.86، وقد يعزى سبب الزيادة المعنوية المتحققة في صفة إرتفاع النبات إلى تأثير الجبريلين في زيادة انقسام واستطالة الخلايا الواقعة أسفل القمة المرستيمية للساق Zieslin و Ben- Zaken، 1992) أما زيادة عدد الأوراق فقد يعود إلى أن الـ$GA_3$ ينشط عملية كسرطور السكون للبراعم ، مما يؤدي إلى تعويض الاحتياجات الحرارية المنخفضة اللازمة لبعضها للخروج من طور السكون(Taizو Zeiger، 2010)، أما سبب تأثير الجبريلين في زيادة المساحة الورقية، فقد يعزى إلى زيادة مستوى الأوكسين الداخلي، مما انعكس على سرعة انقسام واتساع الخلايا في نسيج الورقة (Salunkhe و Desai، 1989). إن زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل بعد إضافة الـ$GA_3$ قد تعزى إلى دوره في تقليل تحلل الكلوروفيل وزيادة عمليات بناء البروتينات والأحماض النووية ، أو الى تأثيره في تحفيز وزيادة عملية الإنقسام الخلوي، مما ساعد في زيادة المساحة الورقية للنبات والتي تعني بالنتيجة زيادة أعداد البلاستيدات الخضر، ومن ثم زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي(Taizو Zeiger، 2010) ، أما زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة للأوراق، فقد تعزى إلى إن رش حامض الجبريلين سبب زيادة مؤشرات النمو الخضري للنبات (إرتفاع النباتات، وعدد الأوراق والمساحة الورقية)،وهذا يعني زيادة كفاية عملية البناء الضوئي ، الأمر الذي يزيد في إمداد نواتجها وانتقال هذه المواد الغذائية الى بقية الأجزاء النباتية ، مما إنعكس إيجابا على زيادة الوزن الجاف (Menhenett، 1979)،وقد يعود سبب زيادة محتوى الأوراق من البروتينات إلى دور الجبريلين في زيادة نفاذية أغشية الخلايا للمواد الغذائية مما ساعد على زيادة محتواها من البروتوبلازم . أما سبب زيادة محتوى الأوراق من الكاربوهيدرات الكلية بعد رش النباتات بحامض الجبريلين فربما يعود إلى دوره في زيادة المساحة الورقية للنباتات والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل مما إنعكس على زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي ، وبالتالي زيادة المواد الغذائية المصنعة في الأوراق وزيادة تراكم كمية الكاربوهيدرات (Taizو Zeiger، 2010) .

كما يشاهد من جدول (4) التأثير المعنوي لرش الـ CP في جميع مؤشرات النمو الخضري لنباتات الفريزيا وأعطت معاملة التركيز $CP_{20}$ أفضل النتائج ، حيث وصل إرتفاع النبات إلى 37.81 سم وعدد الأوراق 7.03 والمساحة الورقية 498.52 سم$^2$ وكمية الكلوروفيل 34.06 ملغم 100غم$^{-1}$ وزن رطب والنسب المئوية للمادة الجافة 10.69 وللبروتينات 16.46 وللكاربوهيدرات الكلية 10.94 وقد يعود سبب زيادة إرتفاع النباتات بعد رشها بالـ CP إلى دوره في زيادة استطالة الخلايا وتحفيزها على الانقسام ، فضلاً عن دوره في انتقال وتوزيع الذائبات بإتجاه مصادر النمو والإستهلاك (Taizو Zeiger،2010)، قد يكون السبب في زيادة معدل عدد الأوراق إلى دور الـ CP

في زيادة المرستيمات القمية والكامبيوم وإضافة خلايا جديدة إلى النبات مما نتج عنه زيادة عدد الأوراق (Mazher وآخرون ،2011)، اما بالنسبة لتاثيره في زيادة المساحة الورقية فقد يعزى إلى دوره في تحفيز إنقسام الخلايا وزيادة

قابلية جدرانها على التمدد مؤديا بالنتيجة الى زيادة إتساع الاوراق(Mok، 2001) ، كما قد يعود سبب زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل إلى دور الـ CP في إطالة عمر الاوراق عن طريق تاخير تحلل الكلوروفيل وفقده من خلال تثبيط فعالية انزيم Chlorophyllase المسؤول عن تحلل صبغة الكلوروفيل (Taizو Zeiger، 2010) ، إن زيادة المادة الجافة للنمو الخضري قد تعود إلى دور الـ CP في زيادة الإنقسام الخلوي في المرستيمات القمية والكامبيوم وإضافة خلايا جديدة إلى النبات (Mazher وآخرون ،2011) ، ربما يعود سبب زيادة محتوى الأوراق من البروتينات بعد رش الـ CP إلى دوره في استحثاث العديد من العمليلت الفسلجية الأيضية والكيموحيوية عن طريق زيادة لدونة الجدار الخلوي دون إحداث تغير في مرونة الجدار فضلا عن أنه يحفز حركة العناصر الغذائية وتكوين البلاستيدات الخضر، ودوره في تنظيم عملية بناء البروتين(Pobudkiewicz ، 2008) ، إن

التأثيرات المحفزة للـ CP في زيادة نسبة الكاربوهيدرات الكلية في الأوراق قد تعود إلى التأثير الإيجابي له في زيادة مؤشرات النمو الخضري للنبات (إرتفاع النباتات،وعدد الأوراق والمساحة الورقية)، المتضمن تكوين بلاستيدات خضر وكلوروفيل أكثر مما سبب زيادة عملية البناء الضوئي وزيادة إنتاج الكاربوهيدرات (Salisbury و Ross ، 1992) . وأظهرت التداخلات الثنائية بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في جميع مؤشرات النموالخضري ، وأعطت المعاملة $CP_{20}*G_{100}$ أعلى المعدلات لجميع الصفات مقارنة بالنباتات غيرالمعاملة .

**جدول(4) تأثيرات رش منظمي النمو $GA_3$ وCPPU والتداخلات بينهما في مؤشرات النمو الخضري لنباتات الفريزيا صنفGolden Melody**

| A = تأثيرات $GA_3$ | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصفات المدروسة / التراكيز ملغم لتر$^{-1}$ | إرتفاع النبات (سم) | عدد الأوراق نبات$^{-1}$ | المساحة الورقية (سم$^2$) | الكلوروفيل ملغم 100 غم$^{-1}$ وزن رطب | %للمادة الجافة في المجموع الخضري | % للبروتينات | % للكاربوهيدرات الكلية |
| $G_0$ | 25.63 | 5.67 | 334.07 | 29.61 | 9.66 | 13.47 | 8.76 |
| $G_{50}$ | 37.04 | 5.98 | 426.30 | 31.95 | 10.08 | 14.44 | 9.76 |
| $G_{100}$ | 42.21 | 6.53 | 475.96 | 33.79 | 10.46 | 16.22 | 10.86 |
| LSD 0.05 | 0.010 | 0.009 | 0.45 | 0.005 | 0.008 | 0.016 | 0.004 |
| B = تأثيراتCPPU | | | | | | | |
| $CP_0$ | 31.58 | 5.13 | 289.89 | 29.26 | 9.43 | 13.10 | 8.63 |
| $CP_{10}$ | 35.49 | 6.02 | 448.00 | 32.03 | 10.10 | 14.55 | 9.81 |
| $CP_{20}$ | 37.81 | 7.03 | 498.52 | 34.06 | 10.69 | 16.46 | 10.94 |
| LSD 0.05 | 0.010 | 0.009 | 0.45 | 0.005 | 0.008 | 0.016 | 0.004 |
| C = تأثيرات التداخل بين $GA_3$ وCPPU | | | | | | | |
| $G_0$ $CP_0$ | 25.44 | 4.99 | 253.33 | 27.01 | 9.12 | 12.44 | 8.03 |
| $G_0$ $CP_{10}$ | 24.77 | 5.78 | 361.56 | 30.05 | 9.78 | 13.59 | 8.70 |
| $G_0$ $CP_{20}$ | 26.68 | 6.23 | 387.33 | 31.76 | 10.08 | 14.36 | 9.56 |
| $G_{50}$ $CP_0$ | 31.20 | 5.09 | 275.89 | 29.33 | 9.46 | 13.25 | 8.41 |
| $G_{50}$ $CP_{10}$ | 38.64 | 5.87 | 497.67 | 32.19 | 10.11 | 13.77 | 9.86 |
| $G_{50}$ $CP_{20}$ | 41.28 | 6.98 | 505.56 | 34.32 | 10.69 | 16.29 | 11.01 |
| $G_{100}$ $CP_0$ | 38.09 | 5.30 | 340.44 | 31.43 | 9.71 | 13.63 | 9.44 |
| $G_{100}$ $CP_{10}$ | 43.05 | 6.41 | 484.78 | 33.83 | 10.40 | 16.30 | 10.88 |
| $G_{100}$ $CP_{20}$ | 45.48 | 7.87 | 602.67 | 36.10 | 11.29 | 18.72 | 12.26 |
| LSD 0.05 | 0.018 | 0.016 | 0.79 | 0.008 | 0.013 | 0.027 | 0.008 |

**2 تأثيرات رش الـ $GA_3$ والـCPPU في مؤشرات النمو الزهري**

يتضح من التحليل الإحصائي لبيانات الجدول(5) التأثير المعنوي لرش الـ$GA_3$ في جميع مؤشرات النمو الزهري لنباتات الفريزيا وأعطت معاملة التركيز $G_{100}$ أفضل النتائج ، حيث استغرق موعد التزهير 97.09 يوم وعدد النورات الزهرية نبات$^{-1}$ 3.95 ، وعدد الزهيرات نورة زهرية$^{-1}$ 10.79 ، وطول حامل النورة الزهري 15.49 سم ، وقطر حامل النورة الزهري 3.307 ملم ، وقطر الزهيرة القاعدية 5.29 سم ، ومدة التزهير 17.71 يوم ، والعمر المزهري 11.80 يوم ، قد تفسر نتائج تبكير موعد التزهير بعد رش الجبريلين إلى دوره في تنشيط الجينات مما ينتج عن ذلك بناء الجديد من الحامض النووي RNA والبروتينات والانزيمات اللازمة للتحولات الكيميائية حيث يقوم الـ$GA_3$ بدور المستقبل لنواتج التمثيل والمواد الغذائية

ونقلها إلى قمة المرستيم القمي ليحدث الانقسام الخلوي ، لاجراء احدى التحولات المبكرة لتغيير شكل وحجم القمة المرستيمية لتنشأ بعدها بدايات زهرية تتكون حول جوانب القمة (Taizو Zeiger،2010) ، قد يعود سبب زيادة عدد النورات الزهرية إلى إن عملية رش الـ$GA_3$ أدت إلى زيادة مستوى المواد الداخلية المنشطة للنمو مثل الجبريلينات وتقليل المواد المانعة للنمو مثل حامض الأبسايسك (المسيطر الرئيسي على كمون البراعم) الموجودتان طبيعيا في النباتات ، وان المستوى المرتفع للمواد المانعة للنمو قد يعيق إنتاج وتأثير الجبريلينات اللازمة لخروج هذه البراعم من سكونها ، وأن عملية رش النباتات بالـ $GA_3$سوف تقلل من تأثير المواد المانعة للنمو (أبو زيد،2000) ، أما زيادة عدد الزهيرات فقد وجد أن الجبريلين مسؤول عن تكوين الأزهار في المملكة النباتية فضلا عن مواد هورمونية أخر معقدة التركيب تعرف باسم الفلوريجين Florigen الذي يتكون من مادتين مختلفتين كيميائيا الأولى تعرف بالجبريلينات Gibberellins والثانية تعرف بالأنثيسينات Anthesins (أبو زيد ،2000) ، أما السبب في زيادة طول حامل النورة الزهرية فقد يرجع إلى حث خلايا المرستيم القمي Apical Meristem من قبل الـ$GA_3$ على الإنقسام والزيادة في العدد مما أدى إلى زيادة طول حامل النورة الزهرية (Taizو Zeiger ،2010)، أما زيادة قطر حامل النورة الزهري للنباتات وقطر الزهيرة فقد يعزى إلى إن المعاملة بالـ$GA_3$ أدت إلى تكوين مراكز نمو ثانوية داخل البرعم الزهري عن طريق الانقسام الخلوي في البرعم الزهري وكذلك لدوره في التحكم في توجيه انتقال المواد الغذائية من الاوراق بأتجاه الزهيرات وهذا إنعكس بدوره في النهاية على زيادة قطر االزهيرة (Taizو Zeiger ،2010)، أما سبب زيادة مدة التزهير بعد رش الجبريلين فقد يعود إلى زيادة النمو الخضري والجذري مما ساعد على إمتصاص أكبر كمية من الماء والعناصر الغذائية الأمر الذي ساعد على إستمرار إمداد المجموع الزهري بما يحتاجه من العناصر المعدنية وإستمرار تصنيع المواد الكاربوهيدراتية ومن ثم توفير حالة توازن في نسبة N:C ذات الأثر الواضح في تمايز الأزهار وزيادة عددها ووزنها الجاف ومدة بقاءها وطول وقطر الساق الزهري (Humman وآخرون،1996) أما سبب زيادة العمر المزهري فقد يعزى إلى تأثير الـ $GA_3$ في تقليل تهديم البروتين والكلوروفيل في الخلايا وتراكم البرولين وبالتالي تأخير الشيخوخة (Skutnik وآخرون ،2001) .

ويتضح من جدول (5) التأثير المعنوي لرش الـ CP في جميع مؤشرات النمو الزهري لنباتات الفريزيا وأعطت معاملة التركيز $CP_{20}$ أفضل النتائج ، إذ استغرق موعد التزهير97.07 يوم ، وعدد النورات الزهرية نبات$^{-1}$ 3.95 ، وعدد الزهيرات نورة زهرية$^{-1}$ 11.40، وطول حامل النورة الزهري 13.69 سم ، وقطر حامل النورة الزهري 3.48 ملم ، وقطر الزهيرة القاعدية 5.25 سم ، ومدة التزهير 17.90 يوم ، والعمر المزهري 17.90 يوم وقد يعود سبب تبكير موعد التزهير بعد رش الـCP إلى دوره في زيادة المجموع الخضري الذي زاد من كمية الكاربوهيدرات المصنعة التي تلعب دورا مهما في نشوء الازهار(أبو زيد ، 2000) ، أما سبب زيادة عدد النورات الزهرية بعد الرش الورقي بالـCP فقد يعزى إلى التأثير الحيوي للسايتوكاينينات في تثبيط السيادة القمية ومن ثم تحفيز البراعم الجانبية على النمو(Wareing و Phillips ،1981) ، والزيادة في عدد الزهيرات تعود إلى كون السايتوكاينينات من العوامل الداخلية المهمة للنباتات المزهرة لدفع مرحلة نموها الخضري الى مرحلة النمو الزهري (أبو زيد ، 2000) فضلا عن دورها في زيادة الكاربوهيدرات في النبات التي تؤدي دورا مهما في نشوء الازهار، اذ أن زيادتها في الأوراق (جدول 4) ذات الأثر المهم في تكوين البراعم الزهرية عن طريق تطور بدايات نشوء الأوراق لتكوين الأزهار وكذلك دورهما في التحكم في كمية السكريات المناسبة إلى المناطق المرستيمية والقادرة على تكوين المنشآت الزهرية الأولية Flower Primordia (Taizو Zeiger ،2010)، قد تعود الزيادة في طول حامل النورة الزهرية بعد إضافة الـCP إلى دور الأخير في زيادة الانقسام الخلوي في المرستيمات القمية والكامبيوم وإضافة خلايا جديدة إلى النبات مما تسبب في زيادة هذه الصفات (Mazher وآخرون ،2011) ، أما سبب الزيادة الحاصلة في قطر حامل النورة الزهرية بعد رش الـCP فربما يعود إلى عمله على زيادة حجم الخلايا باستطالة عرضها وليس طولها سواء أكانت للأعضاء الهوائية خضريا أو الأرضية جذريا (أبو زيد،2000) ، وقد تعزى زيادة قطر الزهيرة بعد رش الـCP إلى الدور الحيوي للسايتوكاينين في تنشيط النمو من خلال تأثيرهِ في الحث على تكوين الـ DNA وتضاعفهِ ، وتشجيعهِ على أنقسام واستطالة الخلايا ، وزيادة الاتساع الخلوي ولدونة الجدار الخلوي والتي تؤدي إلى زيادة القطر (ياسين ،2001) ، أما زيادة مدة التزهير وإستمرار تفتح الزهيرات على النباتات المعاملة بالـCP فربما تعود إلى زيادة المخزون الغذائي الناتج من زيادة عملية البناء الضوئي الذي سبب توافرالكاربوهيدرات الضرورية لإستمرار تفتح الزهيرات على النبات (Reid وآخرون ،2002) ، وقد تعود زيادة العمر المزهري للزهيرات بعد رش الـCP إلى دوره في إستقبال وإنتقال المركبات الذائبة ومنها الكاربوهيدرات من أوراق معينة إلى مواضع مساحية لأوراق أخر ، أي إنه يعمل على إنشاء آلية جذب Sink للمغذيات ونقلها من الأنسجة القديمة إلى تلك الفعالة كالأوراق الحديثة والأزهار والقمم النامية ، ودوره في اطالة عمرالورقة بتأخير شيخوختها مما زاد في المساحة الورقية وزيادة الكاربوهيدرات المصنعة وسرعة انتقال المغذيات التي تتضمن هورمونات نمو اخرى وفيتامينات وعناصر غذائية تعزز زيادة النمو (Taizو Zeiger ،2010) . وأظهرت التداخلات الثنائية بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً في جميع مؤشرات النموالزهري ، وأعطت المعاملة $CP_{20}*G_{100}$ أفضل المعدلات لجميع الصفات باستثناء صفة قطر حامل النورة التي تفوقت فيها المعاملة $CP_{20}*G_{50}$ ، مقارنة بالنباتات غيرالمعاملة .

**جدول (5) تأثيرات رش منظمي النمو $GA_3$ وCPPU والتداخلات بينهما في مؤشرات النمو الزهري لنباتات الفريزيا صنف Golden Melody**

| A = تأثيرات $GA_3$ | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الصفات المدروسة / التراكيز ملغم لتر$^{-1}$ | موعد التزهير (يوم) | عدد النورات الزهرية نبات$^{-1}$ | عدد الزهيرات نورة زهرية$^{-1}$ | طول حامل النورة الزهري (سم) | قطر حامل النورة الزهري (ملم) | قطر الزهيرة القاعدية (سم) | مدة التزهير (يوم) | العمر المزهري (يوم) |
| $G_0$ | 101.40 | 2.28 | 7.59 | 8.02 | 3.027 | 4.55 | 13.08 | 7.42 |
| $G_{50}$ | 98.77 | 3.15 | 9.86 | 12.84 | 3.317 | 5.07 | 15.96 | 10.21 |
| $G_{100}$ | 97.09 | 3.95 | 10.79 | 15.49 | 3.307 | 5.29 | 17.71 | 11.80 |
| LSD 0.05 | 0.016 | 0.063 | 0.008 | 0.0037 | 0.044 | 0.002 | 0.004 | 0.106 |
| B = تأثيرات CPPU | | | | | | | | |
| $CP_0$ | 101.43 | 2.00 | 6.67 | 10.41 | 2.84 | 4.75 | 12.86 | 7.26 |
| $CP_{10}$ | 98.75 | 3.30 | 10.18 | 12.25 | 3.34 | 4.91 | 16.00 | 10.24 |
| $CP_{20}$ | 97.07 | 4.07 | 11.40 | 13.69 | 3.48 | 5.25 | 17.90 | 11.93 |
| LSD 0.05 | 0.016 | 0.063 | 0.008 | 0.0037 | 0.044 | 0.002 | 0.004 | 0.106 |
| C = تأثيرات التداخلات بين $GA_3$ وCPPU | | | | | | | | |
| $G_0$ $CP_0$ | 103.93 | 1.61 | 5.85 | 6.71 | 2.48 | 4.48 | 11.61 | 5.96 |
| $G_0$ $CP_{10}$ | 101.00 | 2.36 | 8.34 | 8.21 | 3.20 | 4.57 | 13.45 | 7.82 |
| $G_0$ $CP_{20}$ | 99.28 | 2.87 | 8.59 | 9.15 | 3.41 | 4.61 | 14.20 | 8.48 |
| $G_{50}$ $CP_0$ | 101.14 | 2.02 | 6.77 | 11.21 | 2.98 | 4.62 | 12.94 | 7.60 |
| $G_{50}$ $CP_{10}$ | 98.26 | 3.15 | 10.61 | 12.71 | 3.44 | 5.19 | 16.27 | 10.68 |
| $G_{50}$ $CP_{20}$ | 96.90 | 4.29 | 12.19 | 14.61 | 3.54 | 5.38 | 18.66 | 12.33 |
| $G_{100}$ $CP_0$ | 99.23 | 2.38 | 7.38 | 13.31 | 3.06 | 5.14 | 14.03 | 8.23 |
| $G_{100}$ $CP_{10}$ | 97.00 | 4.40 | 11.58 | 15.84 | 3.38 | 4.97 | 18.27 | 12.21 |
| $G_{100}$ $CP_{20}$ | 95.05 | 5.06 | 13.40 | 17.31 | 3.49 | 5.76 | 20.84 | 14.96 |
| LSD 0.05 | 0.028 | 0.110 | 0.014 | 0.0064 | 0.076 | 0.003 | 0.007 | 0.184 |

**المصادر**


أبو زيد ، الشحات نصر . 2000 . الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . الطبعة الثانية . الدار العربية للنشر والتوزيع . مكتبة مدبولي . القاهرة . مصر .

الخفاجي ، مكي علوان .2014. منظمات النمو النباتية تطبيقاتها واستعمالاتها البستنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . كلية الزراعة .

الراوي ، خاشع محمود وخلف الله عبد العزيز محمد . 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

عبد العزيز، نسرين خليل عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد ، كريمة عبد عيدان ,سامي كريم محمد أمين .2015. استجابة نبات النرجس *(Narcissus poeticus)* للرش بمنظمي النمو النباتي حامض السالسيلك و KT -30 . مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 7(1):111-120.

الليلة ، أسماء محمد عادل وجهان يحيى قاسم . 2014 . تأثير النقع بحامض الجبريليك والرش بالعناصر الصغرى وحامض الأسكوربيك في النموالخضري والزهري لنبات الفريزيا *Freesia* hybrida L. cv. *Prominence*. مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية (2014)المجلد(5) العدد (1) الصفحات: 50- 64 .

ياسين، طه بسام .2001. أساسيات فسيولوجيا النبات.الدوحة . جامعة قطر .مكتبة دار الكتب القطرية .ص: 453.

Armitage, A.M. and Laushman J.M., 2003. Specialty Cut Flowers. Second Edition. Timber Press, Portland, OR .

Genstat:w.w.w.Co.UK. Discovery. Edition 18 .2012.

Humman , R.A. ; Dami , E. ; Waish , T.M. and Stushnoff , C. 1996. Seasonal carbohydrate changes and cold hardeness of Chardonny and

Rani , Pooja,Kuldeep Yadav, Nisha Kataria, Narender Singh. 2015. Assessment of Growth, Floral and Yield Attributes of *Gladiolus* in Response to Gibberellic Acid Treatment. Botany Research International 8 (1): 01-06, 2015

Reid , J. B. , Botwright, N.A., Smith, J.J. , O'Neill, D.P. and Kerckhoffs, L. H. J.2002. Control of Gibberellin levels and gene expression during de-etiolation in Pea. Plant Physiol. 128 : 734-741.

Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. Plant development. p. 357- 408. In: Plant Physiology. 4th. Ed. Wadsworth, Belmont, CA.

Salunkhe, D. K. Bhat N. R. & Desai B. B. (1989) .Post harvest bioech- nology of flower and ornamental plants. Mahatma phule Agriculture University. Rahuri District. India.

Sarkar M. A. H. Sarkar, M. I. Hossain, A. F. M. J. Uddin, M. A. N. Uddin and M. D. Sarkar. 2014. Vegetative, floral and yield attributes of *Gladiolus* in response to gibberellic acid and corm size Sci. Agri. 7 (3), 2014: 142-146

Shaw, G., 1994. Chemistry of adenine cytokinins. In Cytokinins: Chemistry, Activity, and Function, eds. D.W.S. Mok and M.C. Mok. Boca Raton, FL: CRC Press.

Skutnik, E.; Lukaaszewska; M. Serek; J. Rabiza (2001). Effect of growth regulators post harvest characteristics of *Zantedeschia aethiopica*. Posth. Biol. Techn., 21 : 241 – 246.

Taiz, Lincoln and Zeiger, Eduardo. 2010. Plant Physiology. 4th edition. Annals of Botany Company. Publisher: Sinauer Associates.

Wareing, P. E and I. D. Philips. 1981. Growth and differentiation in plants.Pergamon Press. Oxford.

Zieslin, N. and Ben- Zaken, R. (1992). Effect of application auxin, gibberellin and cytokinin on the activity of peroxidases in the peduncles of rose flowers. Plant. Growth. Regulation (Netherlands): 11 (1): 53- 57.

Riesling grapevines. Amer. J. Enol. Vitic. 47 (1) : 43-48.

Ibrahim 2014. Muthana M. Ibrahim. 2014. Influence of corms size and spraying with benzyladenine and paclobutrazol on growth and flowering characteristics of *Freesia sp. L.*plants.The Swedish Journal of Scientific Research (sjsr)Volume 1. Issue 6. November 2014.

Mazher, Azza A.M. Sahar M. Zaghloul, Safaa A. Mahmoud and Hanan S. Siam. 2011. Stimulatory Effect of Kinetin, Ascorbic acid and Glutamic Acid on Growth and Chemical Constituents of *Codiaeum variegatum* L. Plants. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 10(3): 318-323.

Menhnett, H.R. 1979. Effect of growth retardant gibberellic acid and Indol-3-acetic acid on stem extension and flower development in pot chrysanthemum *Chrysanthemum morifolium* Ramat. Ann. Bot., 43: 305-318.

Mok , D.W.S. and M.C. Mok . 2001. Cytokinins metabolism and action . Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology . 52 : 89-118 .

Padmalatha, T.; Satyanarayana Reddy, G.; Chandrasekhar, R.; Siva Shankar, A.; Chaturvedi, Anurag .2013 . Effect of foliar sprays of bioregulators on growth and flowering in *Gladiolus* . Indian Journal of Agricultural Research;Jun2013, Vol. 47 Issue 3, pp.:192-199 .

Pobudkiewlcz , A. 2008. The influence of growth retardnts and cytokinins on flowering of ornamental plants. Pomologiczha. 18: 96-100 Skierniewice –Poland.

Ramzan Fahad Ramzan,Adnan Younis, Atif Riaz , Sajid Ali, Muhammad Irfan Saddique,and Ki-Byung .2014. Pre-planting Exogenous Application of Gibberellic Acid Influences Sprouting, Vegetative Growth, Flowering, and Subsequent Bulb Characteristics of 'Ad-Rem' Tulip.Hort.Environ. Biotechnol. 55(6):479-488. 2014.