تأثير المعاملة بحمض الجبرلين (GA3) في نمو و إنتاج نبات الزنبق البلدي (*Polianthes tuberosa* L.)

الدكتور مازن نصور*

الدكتور يحيى سلمان**

شيرين قدار***

(تاريخ الإيداع 18 / 2 / 2020. قبل للنشر في 9 / 9 / 2020)

□ ملخّص □

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير المعاملة بحمض الجبرلين تركيز (100 و 200ppm) و طريقة الاستخدام (الرش، النقع، النقع مع الرش) في نمو وإزهار ومعامل التكاثر لنبات الزنبق. شملت التجربة 9 معاملات بواقع ثلاثة مكررات وبمعدل 30 نبات في كل مكرر.

أظهرت النتائج التأثير الإيجابي للمعاملة بحمض الجبرلين في معظم المؤشرات الخضرية و الزهرية المدروسة بالإضافة لإنتاج الدرينات (معامل التكاثر)، وتباين هذا التأثير حسب التركيز المستخدم وطريقة المعاملة. أبدت معاملة الرش فعالية أكبر من معاملة النقع في تحسين أغلب المؤشرات الخضرية لاسيما التركيز 200 ppm، كما أظهرت معاملة النقع والرش وبشكل خاص T6(نقع 100+رش200) و T7(نقع 200+رش 100) فعالية أكبر من معاملات الرش أو النقع وفي معظم المؤشرات الخضرية المدروسة (عدد النموات، عدد الأوراق، مساحة المسطح الورقي).

حققت معاملة الرش بالتركيز 100ppm أفضل عدد ونوعية للشماريخ الزهرية، مع أعلى نسبة للزيت العطري. كذلك حفزت عملية الرش بالتركيز المنخفض على زيادة معامل التكاثر، بينما شجعت عملية النقع بالتركيز المنخفض و المترافقة مع عملية الرش على زيادة حجم الدرينات المتشكلة.

الكلمات المفتاحية: الزنبق، حمض الجبرلين، نقع، رش، النمو، الإزهار.

* أستاذ مساعد– قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

**أستاذ – قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

***طالبة دراسات عليا (ماجستير)– قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية – سورية.

Effect of Gibberellic acid (GA_3) on growth and production of tuberose *(Polianthes tuberosa* L.*)*

Dr. Mazen Nassour*
Dr. Yahya salman.**
Sheryn kaddar.***

(Received 9 / 8 / 2020. Accepted 8 / 10 /2020)

□ ABSTRACT □

This research aimed to study the effect of Gibberellic acid concentration (0, 100 and 200 p.p.m) and method of application (soaking, spraying and both) on growth, yield and quality of Tuberose. The experience included nine treatments repeated three times (30 plants by replicate).

The results showed positive effect of GA_3 on vegetative and floral characteristics, as well as tuber production . This effect varied according to GA_3 concentration and method of application. Foliar spray was more effective than soaking in vegetative improvement particularly (GA3: 200 p.p.m). T6(100+200) and T7(200+100) soaking + spraying showed more effects than each alone, for vegetative growth (no. of shoots, no. of leaves, leaves area)

Foliar spray with GA3(100 p.p.m) gave the best spike number and quality, and the highest proportion of essential oil. Spray with Low concentration of GA_3 stimulated tuber production , while spray+ soaking with the same concentration increased tuber size.

Key words: Tuberose, Gibberellic Acid, Growth, Soaking, Spraying, Flowering.

***Professor-Section of Horticulture –Faculity of Agriculture-Teshreen Univercity- Lattakia- Syria.**
****Professor-Section of Horticulture –Faculity of Agriculture-Teshreen Univercity- Lattakia- Syria.**
*****Postgraduate-Section of Horticulture –Faculity of Agriculture-Teshreen Univercity- Lattakia-Syria.**

مقدمة:

الزنبق (*Polianthes Tuberosa* L.) نبات درني مزهر ينتمي للعائلة النرجسية (*Amaryllidaceae*) موطنه الأصلي المكسيك، ويزرع في العديد من المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Alpeshkumar *et al*., 2018). كما يزرع بشكل واسع في الولايات الجنوبية من أمريكا، ايطاليا، فرنسا، جنوب أفريقيا. اشتق اسم (Polianthes) من الكلمة اليونانية (Polis) وتعني الأبيض والثانية (Anthes) وتعني الزهرة أي الزهرة البيضاء (Sharma *et al*., 2016; Alpeshkumar *et al*., 2018; Rahmatullah *et al*., 2019).

يحتل الزنبق موقعاً خاصاً للغاية بين الأبصال المزهرة وذلك بسبب محبة الناس لأزهاره الجذابة البيضاء ذات الرائحة العطرة والمنظر الجميل. يزرع على نطاق واسع لأغراض جمالية، طبية وتجارية، حيث يستخدم لتزيين الحدائق وكنبات أصص، ويزرع في المساكب أو كنبات تحديد. يستخدم تجاريا كأزهار قطف نظرا لشماريخه الطويلة عندما ترتب في باقات زهرية أو فازات. تستخدم الازهار المفردة في صناعة الأكاليل للأعراس وينبعث من أزهاره عطر فواح هو مصدر زيت الزنبق الذي يستخدم في تنكيه الحلويات وصناعة المشروبات، كما يعد الزيت المستخرج من الزنبق واحد من أغلى المواد الخام في العالم لصناعة العطور. كما يستخدم زيت الزنبق طبيا لعلاج حالات الأرق و الانفلونزا و الروماتيزم، مدر للبول، السيلان، الاضطراب الجنسي وعلاج الأورام (Rani and Singh, 2013; Selim *et al*., 2017; Rahmatullah *et al*., 2019).

يكتسب استخدام منظمات النمو النباتية (PGRS Plant growth regulators) على النباتات عموماً وعلى نباتات الزينة خصوصاً أهمية تطبيقية كبيرة لتحسين وتشجيع نمو مختلف النباتات. ويعتبر حمض الجبرلين أحد أكثر منظمات النمو المستخدمة في مجال إنتاج نباتات الزينة، لاسيما البصلية و أزهار القطف (DaSilva Vieira *et al*., 2010). الجبرلينات هي مجموعة من منظمات النمو النباتية تتواجد طبيعياً في الأنسجة الميرستيمية الفتية والنامية، وفي خلايا الجذور القمية، والثمار الصغيرة والبذور النابتة. يتمتع حمض الجبرلين بالقدرة على تعديل نمط النمو في النباتات المعاملة به من خلال التأثير على مستويات الأحماض النووية (DNA, RNA)، وانقسام الخلايا وتوسعها، التركيب الحيوي للأنزيمات، البروتينات، الكربوهيدرات، وأصبغة التركيب الضوئي (Ibrahim *et al*., 2010; Sajid *et al*., 2016).

يلعب الجبرلين دوراً مهماً في العمليات النباتية المختلفة بما في ذلك إنبات البذور وزيادة طول السلاميات، زيادة نمو الأوراق وتوسعها واستطالة الساق و بالتالي زيادة المسطح الخضري وكمية الكلوروفيل، زيادة عدد الأزهار على النبات وتحسين نوعيتها، التحريض على الإزهار، بالإضافة لدوره في كسر طور السكون للبذور والأبصال. كما يلعب دورا" مماثلا" للضوء في تحريض النباتات الحساسة للضوء على الإزهار وبشكل خاص نباتات النهار الطويل، كما لوحظ دوره في إحداث الإزهار المبكر في النباتات ثنائية الحول التي تحتاج إلى فترة معينة من البرودة لتحفيزها على الإزهار (Olszewski *et al*., 2002; Davies, 1995; Sajid *et al*., 2016).

بينت دراسة Singh وزملاؤه (2013) اختلاف تأثير حمض الجبرلين في المؤشرات الخضرية و الزهرية ومعامل التكاثر باختلاف التركيز (50–100–150–200ppm) وفترة نقع درنات نبات الزنبق (6–12 سا)، حيث حقق التركيز الأعلى مع فترة النقع الأكبر أفضل النتائج لمعظم المؤشرات المدروسة.في حين أظهرت نتائج تجارب Edrisi

و Mirazaei (2017) انخفاض عدد الشماريخ الزهرية ووزنها بوجود التركيز الأعلى (ppm200) وذلك مقارنةً بالتركيز ppm100.

بين selim وزملاؤه (2017) أن رش نباتات الزنبق بحمض الجبرلين تركيز ppm150 يحسن بشكل ملحوظ النمو الخضري و الزهري مقارنة بالتركيزين 75 و ppm300، كما أنه يساهم في زيادة نسبة الزيت العطري و تحسين نوعيته لاسيما إذا ترافق مع إضافة عنصر الفوسفور بالكميات المناسبة.

أظهرت دراسة (Kurve *et al*., 2018) على نبات الزنبق (*Polinthus tuberosa*) أن النقع بحمض الجبرلين GA3 بتركيز (200) ppm كان فعالاً في التأثير على خصائص الإزهار كعدد الأيام لظهور أول شمراخ، إزهار 50%، عدد الشماريخ على النبات، طول الشمراخ، عدد الأزهار على الشمراخ، طول الأزهار وقطرها، وكما سجل أطول عمر للأزهار في الفازات بمعدل(12.33) يوم ، وأعلى وزن رطب للشماريخ المقطوفة.

حققت معاملة الرش الورقي بحمض الجبرلين (ppm 200) أعلى عدد للأوراق، وأكبر مساحة للمسطح الورقي، وأقل عدد من الأيام لإزهار 50 % من النباتات، كذلك أعلى طول ووزن للشمراخ، وأعلى عدد للأزهار على الشمراخ (Susseela *et al*., 2018) .

إضافةً لما سبق، أكدت مجموعة من الأبحاث على عدد كبير من نباتات أبصال الزينة الصالحة للقطف التجاري على الدور الإيجابي للمعاملة بحمض الجبرلين (GA_3) في تحسن المواصفات الخضرية و الزهرية (DaSilva Vieira *et al*., 2010; Manimaran *et al*., 2017; Rahman *et al*., 2019

- أهمية البحث (Importance of research) :

يرجع الاهتمام بتطوير زراعة نباتات الزينة ولا سيما أزهار القطف في المنطقة الساحلية إلى ازدياد الطلب على إنتاجها محلياً وعربياً ودولياً هذا إلى جانب توفر الظروف الطبيعية المناسبة لزراعتها في منطقتنا الساحلية. وعلى الرغم من توسع هذه الزراعة في الفترة السابقة فإنها بدأت تعاني العديد من الصعوبات التي تحول دون استمرار تطورها وخاصة ارتفاع التكاليف وصعوبة التسويق وتدني الأسعار والمنافسة الشديدة لها من الأزهار المستوردة ذات الصفات النوعية العالية. لذلك كان لا بد من البحث عن بعض الطرق لتحسين مواصفات الأزهار المنتجة محلياً من جهة و طرحها في الأسواق في الوقت المناسب بحيث يكون الطلب عليها مرتفعاً من جهة أخرى مما يحقق زيادة في العائد الاقتصادي للمنتج.

أهداف البحث وأهدافه

يهدف هذا البحث إلى تطوير زراعة نبات الزنبق البلدي في شروط الساحل السوري و البحث عن إمكانية تحسين بعض مواصفات المجموع الخضري و الزهري و محاولة التحكم بكل من موعد و زمن الإزهار و ذلك من خلال:

1-دراسة تأثير استخدام حمض الجبرلين (GA3) في النمو الخضري و كمية إنتاج الأزهار و جودتها في نبات الزنبق، بالإضافة إلى تأثيره في عدد الدرينات المتشكلة (معامل التكاثر) ونوعيتها.

2 -تحديد الطريقة الأمثل لاستخدام منظم النمو السابق و التركيز المناسب للحصول على أفضل النتائج.

طرائق البحث ومواده

1- مكان تنفيذ البحث :

نفذ هذا البحث في جامعة تشرين، كلية الزراعة- قسم البساتين و قسم علوم التربة والمياه ، وتم اجراء التجارب في المشتل التابع لمجلس مدينة اللاذقية في منطقة المشروع الثامن للموسم الزراعي (2018-2019).

2- المادة النباتية:

تمثلت المادة النباتية بدرنات نبات الزنبق (*Polianthes tuberosa*) الصنف المطبق (Tuberose cv. Double)، النظيفة الخالية من أي ضرر ميكانيكي أو مرضي والمتجانسة بالحجم والشكل وذات قطر (2.7±0.2) سم، ويتميز هذا الصنف بأزهاره الناصعة البياض ذات الرائحة العطرية الفواحة.

3- طرائق البحث:

3-1- تحضير تربة الموقع:

تم تسوية موقع التجربة وتنظيفه بشكل كامل من الأعشاب المنتشرة، وذلك بإجراء حراثة عميقة (40) سم لتربة الموقع مرتين متتاليتين وبشكل متعامد ، أزيلت جميع الحجارة من أرض الموقع ومن ثم تمت إضافة السماد العضوي المختلط (دواجن، أغنام، أبقار، المصدر: سماد المزيرعة) لكامل التربة بمعدل 2 كغ/ م²، ثم خططت الأرض وقسمت إلى أحواض بأبعاد0.5×1 م وممرات للخدمة بعرض 50 سم.

3-2- تحليل التربة :

حللت تربة موقع التجربة قبل الزراعة، في مخابر كلية الزراعة بجامعة تشرين، حيث تم تحديد قوام التربة و محتواها من العناصر المعدنية(N.P.K) ، الكلس الفعال، والمادة العضوية، إضافة لدرجة الحموضة، والناقلية الكهربائية (EC) .

-خواص التربة :

أظهرت نتائج تحليل التربة المستخدمة في الزراعة (الجدول1) أنها تربة طينية سلتية، ذات درجة pH مائلة للقلوية، محتواها متوسط من المادة العضوية، وجيد من كربونات الكالسيوم الكلية والكلس الفعال، و هي ذات محتوى ضعيف من العناصر المعدنية.

الجدول(1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع قبل التسميد.

التحليل الميكانيكي%			التحليل الكيميائي					عجينة مشبعة		
			جزء بالمليونppm			غرام/100غرام تربة				
رمل	سلت	طين	N	P	K	CaCo3		مادة عضوية	pH	EC ميلليموز/سم
						كلي	فعال			
9.95	35.73	54.26	45	10.2	150	36.8	12.6	1.5	7.9	0.42

3-3- تصميم التجربة:

تم تصميم التجربة وفق طريقة القطاعات الكاملة، حيث تم اختيار الدرنات الجيدة والمتجانسة من حيث الشكل والحجم و زرعت في أماكنها المخصصة في تسع معاملات:

T0 = الشاهد: النقع أو الرش بالماء المقطر.

T1 = نقع الدرنات بمحلول حمض الجبرلين GA3 تركيز 100 p.p.m لمدة 12 ساعة.

T2 = نقع الدرنات بمحلول حمض الجبرلين GA3 تركيز 200 p.p.m لمدة 12 ساعة.

T3 = رش النباتات بمحلول حمض الجبرلين GA3 تركيز 100 p.p.m.

T4 = رش النباتات بمحلول حمض الجبرلين GA3 تركيز 200 p.p.m.

(T3×T1)=T5

(T4×T1)=T6

(T3×T2)=T7

(T4×T2)=T8

نفذت التجربة بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وبمعدل 30 نبات في كل مكرر ومساحة 1.5م^2 للقطعة التجريبية الواحدة. تم رش النباتات بمحلول حمض الجبرلين في الصباح الباكر، مع بضع قطرات من التوين (Tween-10) ولمرتين: بعد شهر و بعد شهرين من الزراعة.

3-4- طريقة الزراعة:

تمت زراعة درنات نبات الزنبق السليمة و المتجانسة في الأسبوع الأخير من شهر نيسان (23 نيسان) على شكل خطوط مزدوجة بمسافة 25 سم بين الخطوط و 20 سم بين الدرنات على عمق(7±0.5) سم.

3-5- عمليات الخدمة:

- تسميد معدني: بمعدل 20 غ/م^2 من السماد الذواب المتوازن (N:P:K) على دفعتين، الأولى بعد اكتمال الإنبات و الثانية بعد شهر من الدفعة الأولى.

- الري: تم ري أرض التجربة بعد الزراعة مباشرة يدوياً، وتم الري للقطعة التجريبية الواحدة بنفس كمية المياه حسب عوامل الطقس وارتفاع درجات الحرارة.

- العزيق: تم العزيق بشكل يدوي لإزالة الأعشاب الضارة كلما دعت الحاجة إلى ذلك.

- قطف الشماريخ الزهرية: تم قطف الشماريخ في الصباح الباكر عند تفتح الزهرة الأولى على الشمراخ الزهري.

4- القراءات والقياسات المأخوذة:

4-1- المناخ الموضعي:

تم أخذ درجات الحرارة العظمى والصغرى إضافة للرطوبة النسبية الشهرية باستخدام جهاز قياس حرارة ورطوبة رقمي (ديجيتال)، وذلك طيلة فترة التجربة (من زراعة الدرنات حتى قلع النباتات).

- المعدلات الحرارية والرطوبة النسبية:

بينت دراسة تغيرات درجة الحرارة والرطوبة الشهرية خلال موسم النمو أنها كانت في الحدود الملائمة لنمو نبات الزنبق، حيث لم تسجل أية درجة حرارة (الحرارة الصغرى والعظمى) تعيق نمو و تطور النبات، سجلت أعلى درجة حرارة في شهر تموز (36.1) °م، و أخفض درجة حرارة في كانون الثاني (7)°م، كذلك الحال بالنسبة للرطوبة الجوية فقد كانت

نسبتها جيدة وملائمة لنمو نبات الزنبق وبحيث تراوحت حدودها الدنيا بين (50 – 57%) وحدودها العليا بين (89 – 87%).

الجدول(2): درجات الحرارة (°م) والرطوبة(%) العظمى والصغرى في منطقة الدراسة ولكلا الموسمين

الشهر	حرارة عظمى	حرارة صغرى	رطوبة عظمى	رطوبة صغرى
نيسان	21.8	15.6	%78	%67
أيار	25.3	16.2	%72	%50
حزيران	29.6	21.35	%87	%66
تموز	36.1	27.3	%69	%57
أب	31.5	26.9	%80	%79
أيلول	24.1	20.9	%85	%77
تشرين الأول	23.2	20.8	%79	%74
تشرين الثاني	21.1	14.8	%66	%56
كانون الأول	16.1	7.2	%62	%74
كانون الثاني	14	7	%89	%75
شباط	15	11.1	%75	%67.6

4-2- المجموع الخضري:

أخذت القراءات على المجموع الخضري بمعدل مرة كل أسبوع وذلك اعتباراً من إنبات الدرنات وحتى بداية ظهور الشماريخ الزهرية، حيث تم تسجيل:

- مساحة المسطح الورقي مقدرة بـ سم^2: تم الحساب 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 عن طريق برنامج Digimizer وحسبت مساحة المسطح الورقي للنبات من العلاقة التالية:

مساحة المسطح الورقي= وزن المجموع الخضري × مساحة العينة الخضرية / وزن العينة الخضرية

- محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي: تم الاستخلاص بواسطة الأسيتون (85%)، وتم تقدير المحتوى الكلي من الكلوروفيل في الأوراق الجافة بواسطة جهاز الطيف الضوئي السبكتروفوتوميتر وفق المعادلة التالية (Tretiakov, 1990):

$$Ch.a+b = 6.4D_{663}+18.8D_{644}$$

D: قيم الكثافة الضوئية لمستخلص الاصبغة عند طول الموجة الموضحة بجانب كل منها.

ويحسب تركيز الأصبغة في النسيج النباتي بالمعادلة التالية: $A = CV / P.1000$

حيث أن: A: تركيز الأصبغة في النسيج النباتي بالـ مغ /غ وزن رطب. C: تركيز الاصبغة بالملغ /ليتر.

V: حجم مستخلص الاصبغة بالـ مل. P: وزن النسيج النباتي بالغرام.

– الوزن الرطب والجاف للأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة: حيث تم أخذ المجموع الخضري الكامل لـ3 نباتات كاملة من الزنبق بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، وتم حساب الوزن الجاف بالتجفيف على درجة حرارة 110 مْ حتى ثبات الوزن.

4-3- المجموع الزهري:

تم أخذ القراءات على المجموع الزهري بمعدل قراءة كل يومين اعتباراً من بداية ظهور الشماريخ الزهرية وحتى نهاية الإزهار وتم تسجيل القراءات التالية:

– بداية ظهور الشماريخ الزهرية على النبات اعتباراً من مرحلة زراعة الدرنات.

– بداية الازهار التي تتمثل ببداية تفتح الزهرة الأولى على الشمراخ الزهري لـ 5% من النباتات الكلية.

– متوسط عدد الشماريخ الزهرية على كل نبات – متوسط طول الشمراخ الزهري – متوسط عدد الأزهار\الشمراخ.

– متوسط قطر قاعدة الشمراخ الزهري.

– **تحديد مدة محافظة الأزهار على رونقها ونضارتها بعد القطاف:** بأخذ 15 شمراخ زهري مقطوف في الصباح الباكر بواقع 3 مكررات لكل معاملة ووضعها في ماء عادي مع مراعاة تغيير الماء يومياً حتى ذبول 30% من الأزهار على الشمراخ الزهري الواحد.

– **تقدير نسبة الزيت العطري:** تم استخراج الزيت العطري من أزهار الزنبق الطازجة المقطوفة في الصباح الباكر وفي بداية مرحلة التفتح، وتم استخلاص الزيت العطري منها باستخدام طريقة المذيبات: استخدم الهكسان لاستخراج الزيت العطري، و ذلك باستخدام 200غ من البتلات التي وضعت في 0.5 ليتر من المذيب حتى تغير لون البتلات إلى البني، ومن ثم تم تبخير المذيب تاركاً مادة متماسكه خلفه، و تم استخلاص الزيت العطري عن طريق غسل الناتج بالكحول الإيتيلي (98%) لعدة مرات، ثم تم تبخيره لاحقاً للحصول على الزيت العطري.

4-4- دراسة معامل التكاثر للزنبق:

تم قلع الدرنات بتاريخ (20) شباط بعد دخول النبات في مرحلة السبات الكامل (جفاف المجموع الخضري بالكامل) وسجلت القراءات التالية :

– عدد الدرينات الكلي، وعدد الدرينات الناتجة عن كل درنة، وزن وقطر الدرينات.

– **التحليل الاحصائي:**

تم التحليل الإحصائي للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي **Costat-5.918** حيث تم إخضاع جميع البيانات لتحليل التباين **ANOVA** مع تحديد الاختلاف الحدي (الأدنى) (CD: Critical Difference) لتقدير التباين بين المتوسطات عند درجة معنوية 5%.

النتائج و المناقشة:

1- مؤشرات النمو الخضري:

تشير النتائج المدونة في الجدول (3) إلى تفوق جميع المعاملات بحمض الجبرلين على معاملة الشاهد ولجميع المؤشرات المدروسة. حققت معاملات الرش بشكل منفرد أفضل النتائج بالنسبة لمتوسط طول النبات، وتفوقت المعاملة T3 على جميع المعاملات في متوسط طول النبات (50.66 سم)، كما تفوقت المعاملة T5 (49.46 سم)على جميع

المعاملات الأخرى باستثناء المعاملة T3 و T4 (48.9 سم). كما نلاحظ أن معاملات الرش بالتركيز المنخفض (ppm100) مع النقع (T5 و T6) حققت نتائج أفضل بالنسبة لطول النبات و ذلك مقارنةً بمعاملة النقع بالتركيز الأعلى من الجبرلين.

الجدول (3): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في بعض مؤشرات النمو الخضري لنبات الزنبق البلدي

المعاملات	متوسط طول النبات/سم	متوسط عدد النموات	متوسط عدد الأوراق/نبات	مساحة المسطح الورقي سم^2
T0: الشاهد	41,9 f	4,80 d	29,6 g	790,2 e
T1: نقع 100 ppm	46,02 e	6,91 c	36 f	822,10 d
T2: نقع 200 ppm	48,44 cd	8,50 a	46,5 d	889,56 c
T3: رش 100 ppm	50,66 a	6,80 c	43,5 e	954,28 b
T4: رش 200 ppm	48,9 bc	7,75 bc	50,6 ab	997,21 a
T5: (T3+T1)	49,46 b	7,60 c	47,4 cd	893,52 d
T6: (T4+T1)	48,83 c	8,80 a	51 ab	931,54 b
T7:(T3+T2)	48,64 cd	9,33 a	52,4 a	983,9 a
T8:(T4+T2)	48,24 d	8,6 ab	49,8 bc	898,61 c
$C.D_{5\%}$	0,57	0,93	2,54	28,2
C.V%	12,58	6,12	7,52	12,01

*** المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.**

تتفق النتائج السابقة الخاصة بالتأثير الإيجابي لمنظم النمو (GA_3) في بعض المؤشرات الخضرية مع نتائج العديد من الأبحاث المنفذة على نبات الزنبق (Selim *et al.*, 2017; Susseela *et al.*, 2018; Kurve *et al.*, 2018) أو على نباتات بصلية أخرى (Taha, 2012; Kumar *et al.*, 2013; Akkalareddy *et al.*, 2018; Rahman *et al.*, 2019)

يمكن تفسير النتائج السابقة على أساس دور الجبرلين بالتراكيز المناسبة في استطالة الخلايا من خلال تحفيز تمثيل الأوكسين في البراعم مما ينعكس إيجاباً على طول النبات (Kumar *et al.*, 2013) و ربما يعود تفوق المعاملات الحاوية على حمض الجبرلين إلى دوره في زيادة فعالية السيتوكينين و بالتالي زيادة الانقسام الخلوي (Kurve *et al.*, 2018) كما يعمل على زيادة الضغط الأسموزي داخل أنسجة النبات مما يزيد من امتصاص الماء و العناصر الغذائية و بالتالي تأمين الطاقة اللازمة لتشكيل الأوراق و زيادة مساحتها (Sardoei *et al.*, 2014; Amin *et al.*, 2017).

تبين النتائج في الجدول (3) ان عملية نقع الدرنات قبل الزراعة بحمض الجبرلين تحرض على تشكل نموات جديدة لا سيما إذا ترافقت مع عملية الرش، حيث حققت المعاملات T2، T6، T7، T8 أعلى متوسط لعدد النموات على الدرنة (8.5، 8.8، 9.33 و 8.6 نمواً على التوالي) متفوقة معنوياً على معاملتي الرش T3 و T4 (6.8 و 7.75 نمواً). هذه الزيادة في عدد النموات على الدرنة ترافق غالباً مع زيادة في عدد الأوراق على النبات، حيث حققت المعاملتان T6

و T7 أعلى معدل لعدد الأوراق على النبات (51 و 52.4 ورقةانبات) متفوقتان معنوياً على أغلب المعاملات المدروسة.

نلاحظ من الجدول (3) أن معاملة النباتات بحمض الجبرلين رشاً على الأوراق (المعاملتان T3 و T4) أكثر فاعلية في زيادة مساحة المسطح الورقي مقارنةً بمعاملتي النقع (T1 و T2) و بشكل خاص المعاملة T4 التي حققت أعلى متوسط لمساحة المسطح الورقي (997.21 سم^2) متفوقةً معنوياً على جميع المعاملات بما فيها معاملات النقع و الرش باستثناء المعاملة T7 (983.9 سم^2). تتفق هذه النتائج مع نتائج Chopde وزملاؤه (2015) و Suseela و زملاؤه (2018) التي أكدت على التأثير الأكبر لعملية الرش بحمض الجبرلين في المؤشرات الخضرية (طول النبات، مساحة المسطح الورقي) مقارنةً بعملية النقع التي كانت أكثر فاعلية في زيادة عدد النموات والذي يرجع إلى التأثير المبكر لحمض الجبرلين، نتيجة تخزينه في الدرنات، في تحفيز بعض البراعم الجانبية على الدرنة ودفعها لإعطاء نموات إضافية.

إن الزيادة في تركيز حمض الجبرلين كما في المعاملة T8 (النقع مع الرش بتركيز ppm200) يمكن أن يبدأ عنده التأثير السلبي في عدد النموات وعدد الأوراق ومساحة المسطح الورقي على النبات رغم تفوقه على معاملة الشاهد. تتفق هذه النتائج مع نتائج بعض الأبحاث (Panwar *et al.*, 2006; Sajjad *et al.*, 2016; Amin *et al.*, 2017) التي أعزت التأثير السلبي إلى زيادة فعالية حمض الأبسيسيك وزيادة تاثيره المثبط .

تظهر النتائج المدونة في الجدول (4) وجود فروق معنوية بين المعاملات المدروسة سواء في الوزن الرطب و الجاف ونسبة المادة الجافة للمجموع الخضري، وكذلك في كمية الكلوروفيل الكلي في الأوراق. تفوقت جميع المعاملات بحمض الجبرلين معنوياً على معاملة الشاهد، وحققت المعاملة T4 أفضل النتائج ولجميع المؤشرات السابقة. تفوقت معاملتي الرش بحمض الجبرلين على معاملتي النقع ولجميع المؤشرات المدروسة، كما أظهرت معاملات الرش والنقع معاً بشكل عام وبالتراكيز العالية بشكل خاص، كالمعاملتين T7وT8، فعالية أقل من معاملتي الرش لاسيما عند مقارنتها بالمعاملة T4.

جاءت هذه النتائج متوافقة مع نتائج العديد من الأبحاث التي أكدت على التأثير الإيجابي للجبرلين في الوزن الرطب و نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري (DaSilva *et al.*, 2010; Sajjad *et al.*, 2015; Amin *et al.*, 2017).

الجدول (4): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في بعض مؤشرات النمو الخضري لنبات الزنبق البلدي

المعاملات	الوزن الرطب للمجموع الخضري/غ/	الوزن الجاف للمجموع الخضري /غ/	نسبة المادة الجافة /%/	الكلوروفيل الكلي مغ/1غ
T0: الشاهد	92,17 e	8,241 e	8,940 g	1,89 g
T1: نقع ppm 100	117,24 d	11,112 d	9,483 f	2,18 f
T2: نقع ppm 200	128,33 bc	12,323 c	9,603 e	2,29 e
T3: رش ppm 100	140,13 a	13,971 a	9,970 d	2,43 bc
T4: رش ppm 200	136,53 ab	14,395 a	10,542 a	2,55 a
T5: (T3+T1)	130,41 b	12,562 c	9,633 e	2,50 ab

2,46 b	10,280 b	12,40 c	120,67 cd	(T4+T1) :T6
2,38 cd	10,091 c	13,037 b	129,20 bc	(T3+T2):T7
2,32 de	10,073 cd	11,570 d	114,9 d	(T4+T2):T8
0,078	0,12	0,44	8,67	C.D $_{5\%}$
9,38	9,42	7,86	11,3	C.V%

* المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

يمكن تفسير النتائج السابقة على أساس الأثر الإيجابي للجبرلين في زيادة نسبة الماء المرتبط وبالتالي تقليل التبخر فيزيد الوزن الرطب، كما يحرض على تمثيل الأنزيم المحلل للنشا (a-amylas) الذي يعمل على تحليل النشاء إلى سكريات بسيطة، إن لتراكم هذه السكريات أثر مباشر على زيادة الضغط الاسموزي داخل الخلايا و النسيج النباتي مما ينعكس بشكل إيجابي على امتصاص الماء والعناصر المعدنية فيزداد الوزن الرطب والجاف و نسبة المادة الجافة (Shiva *et al.*, 2014)، بينما اقترح البعض أن أثر الجبرلين يعود إلى زيادة المسطح الورقي للنبات مما يزيد من التركيب الضوئي وبالتالي تراكم المواد العضوية المتشكلة ضمن الأوراق والتي تنتقل لباقي أجزاء النبات (Herath *et al.,* 2013). كما تؤثر منظمات النمو و بشكل خاص الجبرلينات على امتصاص العناصر الغذائية من التربة من ضمنها (Fe, Mg, N, P) و التي تلعب دوراً هاماً في تشكيل الكربوهيدرات و غيرها من المركبات العضوية الناتجة عن عملية التمثيل الضوئي و مركبات تخزين الطاقة ATP و ADP التي يستخدمها النبات عند الامتصاص الفعال للشوارد من محلول التربة أو عند تمثيل العديد من المركبات العضوية ضمن النبات مما ينعكس في المحصلة بشكل إيجابي على نمو النبات و زيادة نسبة المادة الجافة.

كما يتضح من النتائج السابقة فعالية حمض الجبرلين في التحفيز على تشكل الكلوروفيل في الأوراق. تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه مجموعة من الأبحاث (Kazemi *et al.*, 2011; Sarwar *et al.*, 2013; Shiva *et al.*, 2014)، وتم تفسير ذلك على أساس أن الجبرلين يعمل على منع تدهور الكلورفيل وذلك عن طريق الحفاظ على متانة الغشاء المكون للبلاستيدات الخضراء ومنع تحلل البروتينات في الكلوربلاست.

2- مؤشرات الإزهار:

2-1- دفعة الإزهار الأولى:

تشير النتائج الخاصة بالدفعة الأولى من الإزهار (الجدول 5) أن المعاملة (T3) أعطت أفضل النتائج من حيث التبكير في كل من ظهور الشماريخ الزهرية وفي موعد الازهار(52.9، 79 يوماً) ولقد وصل هذا الفارق إلى 13 و 13.4 يوماً بالمقارنة مع الشاهد(65.9 و 92.4 يوماً).

الجدول (5): تأثير المعاملة بحمض الجبرلين في بعض المؤشرات الزهرية لدفعة الإزهار الأولى لنبات الزنبق

المعاملات	ظهور الشماريخ /يوم/	بداية الإزهار /يوم/	متوسط عدد الشماريخ\النبات	متوسط طول الشمراخ /سم/	متوسط عدد الأزهار\الشمراخ	ثخانة القاعدة /سم/
T0: الشاهد	65.9 a	92.4 a	1.04 e	45.93 e	44.93 d	0.89 g

0.98 f	49.95 b	54.24 d	1.18 c	89.2 b	63 b	T1: نقع 100 ppm
1.05 e	50.41 b	58.41 b	1.25 b	80.6 cd	55.4 c	T2: نقع 200 ppm
1.15 a	52.20 a	59.90 a	1.4 a	79 d	52.9 d	T3: رش 100 ppm
1.11 bc	49.81 b	60.14 a	1.08 de	82.3 c	55.6 c	T4: رش 200 ppm
1.09 cd	47.10 c	59.07 ab	1.3 b	82 c	56 c	T5: (T3+T1)
1.06 de	46.30 c	56.80 c	1.13 cd	81.5 c	56.5 c	T6: (T4+T1)
1.09 cd	50.71 b	55.93 c	1.09 de	91 ab	64.6 ab	T7:(T3+T2)
1.04 e	46.72 c	58.61 b	1.06 e	91.6 a	64.9 ab	T8:(T4+T2)
0.029	1.35	1.25	0.055	2.13	2.39	$C.D_{5\%}$
6.48	7.19	8.81	8.63	10.32	15.5	C.V

* المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

كما أظهرت النتائج أن المعاملة بحمض الجبرلين (ppm100) رشاً على النبات (T3) أو النقع و الرش معاً (T5) شجعت على تشكل عدد أكبر من الشماريخ الزهرية على النبات، و سجلت المعاملة T3 أعلى معدل لعدد الشماريخ على النبات (1.4 شمراخ) متفوقة معنوياً على كافة المعاملات. لم تسجل فروق معنوية بين معاملتي النقع والرش معاً (T8, T7) ومعاملة الشاهد.

لقد تفوقت جميع المعاملات بحمض الجبرلين على معاملة الشاهد في جميع المؤشرات المدروسة. حيث أظهرت معاملات الرش فقط فعالية أكبر في زيادة طول الشماريخ الزهرية مقارنةً بمعاملات النقع او النقع و الرش معاً، حيث حققت المعاملتان T3 وT4 أكبر متوسط طول للشماريخ الزهرية (59.9، 60.14 سم على التوالي). حققت المعاملة T3 أعلى متوسط لعدد الأزهار على الشمراخ (52.20 زهرةالشمراخ) وأعلى متوسط لثخانة قاعدة الشمراخ الزهري (1.15 سم) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات.

تتفق هذه النتائج مع نتائج كل من Mortazavi و زملاؤه (2013)، Khan وزملاؤه (2013) و Sajjad و زملاؤه (2015) الذين أكدوا على دور الجبرلين في التبكير في الإزهار وذلك من خلال تأثيره الإيجابي في النمو الخضري و زيادة عملية التمثيل الضوئي و تخزين المركبات العضوية التي تعطي طاقة أكبر للنبات و تحفيزه على الإزهار. كما يمكن أن تعزى الزيادة في طول فترة الإزهار الكلية إلى تسخير مركبات الطاقة المخزنة في النبات و بشكل متوازي بين عملية الإزهار و تطور المجموع الخضري.

كما جاءت نتائج هذا البحث متوافقة مع نتائج كل من (Rani and Singh, 2013; Sajjad *et al.*, 2015; Edrisi and Mirazaei,2017) و اللذين أشاروا إلى دور الجبرلين في تحسين المواصفات النوعية للمجموع الزهري من حيث طول الشمراخ أو الحامل الزهري و زيادة عدد الأزهار و حجمها و ذلك نتيجة لوجود علاقة طردية بين تطور المجموع الخضري و عدد الأزهار و نوعيتها، ويعود ذلك لزيادة امتصاص الماء و العناصر الغذائية فضلاً عن تحفيز تمثيل الكلوروفيل و بالتالي زيادة التمثيل الضوئي وتخزين المركبات العضوية التي تمد النبات بالطاقة اللازمة للنمو و الإزهار.

2-2- دفعة الإزهار الثانية:

تراوحت المدة الزمنية اللازمة لظهور الشماريخ الزهرية لدفعة الإزهار الثانية بين 143 يوماً (منتصف شهر أيلول) في المعاملة T6 و 163 يوماً لمعاملة الشاهد T0 (نهاية شهر تشرين الأول)، و بدء الإزهار في المعاملتين السابقتين بين 169 يوماً (9-10 ت1) و 188 يوماً (29 – 30 ت1) (الجدول 6). أعطت معاملات النقع أو النقع و الرش بحمض الجبرلين والتي حققت أعلى معدل لعدد النموات على النبات (الجدول 3) أكبر القيم لمتوسط عدد الشماريخ على النبات كما في المعاملات T2، T6 و T7.

الجدول (6): تاثير المعاملة بحمض الجبرلين في بعض المؤشرات الزهرية لدفعة الإزهار الثانية

المعاملات	ظهور الشمراخ /يوم/	بداية الإزهار /يوم/	متوسط عدد الشماريخ \النبات	متوسط طول الشمراخ /سم/	متوسط عدد الأزهار \الشمراخ	متوسط ثخانة القاعدة /سم/
T0: الشاهد	163 a	188 a	0.07 e	39.5 e	38 d	0.71 f
T1: نقع 100 ppm	159 ab	184 ab	0.13 d	46.6 d	44.8c	0.93 e
T2: نقع 200 ppm	157 bc	181 bc	0.2 b	50.5 c	44.5 c	0.95 de
T3: رش 100 ppm	153.5 cd	178 cd	0.13 d	51.3 c	48 ab	0.96 de
T4: رش 200 ppm	149.5 de	175.8 de	0.17 c	52.5 bc	46 bc	1.01 bc
T5: (T3+T1)	147.9 e	176 de	0.13 d	50.6 c	45.9 c	0.98 cd
T6: (T4+T1)	143 f	169 f	0.2 b	53.6 b	48.5 a	1.01 bc
T7:(T3+T2)	147 ef	173 ef	0.23 a	52.9 b	48 ab	1.03 ab
T8:(T4+T2)	149 e	179 cd	0.17 c	56.3 a	46.6 b	1.06 a
$C.D_{5\%}$	4.2	4.8	0.012	2.07	2.04	0.035
C.V%	12.6	9.29	8.14	7.75	9.61	8.32

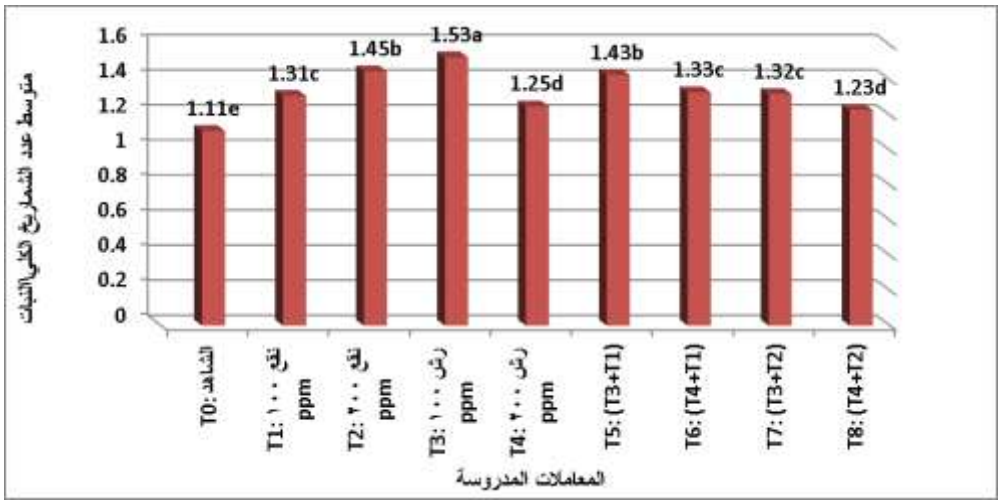
* المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

نلاحظ من الجدول (6) أيضا"، انخفاض قيمة كافة المؤشرات الخاصة بنوعية الشماريخ الزهرية (طول الشمراخ، عدد الأزهار على الشمراخ و ثخانة قاعدة الشمراخ) لدفعة الازهار الثانية مقارنة بدفعة الازهار الأولى (الجدول 5). يمكن تفسير ذلك على أساس استهلاك النبات كمية كبيرة من العناصر الغذائية أثناء نموه الخضري وخلال دفعة الازهار الأولى دون تعويض النقص من هذه العناصر عن طريق أي إضافة، فاعتمدت النباتات خلال دفعة الازهار الثانية على نواتج عملية التمثيل الضوئي ومحتوى الدرنات من العناصر الغذائية وعلى العناصر التي تم تحريرها ببطء أثناء تحلل السماد العضوي الموجود في التربة وبالتالي انخفضت نوعية الأزهار.

2-3- عدد الشماريخ الكلي (دفعتي الإزهار):

تراوح عدد الشماريخ الكلي على النبات الواحد لدفعتي الإزهار الأولى و الثانية (الجدولين 5 و 6) بين 1.11 و 1.53 شمراخ\نبات للمعاملتين T0 و T3 على التوالي (الشكل 1). تفوقت جميع المعاملات بحمض الجبرلين على معاملة

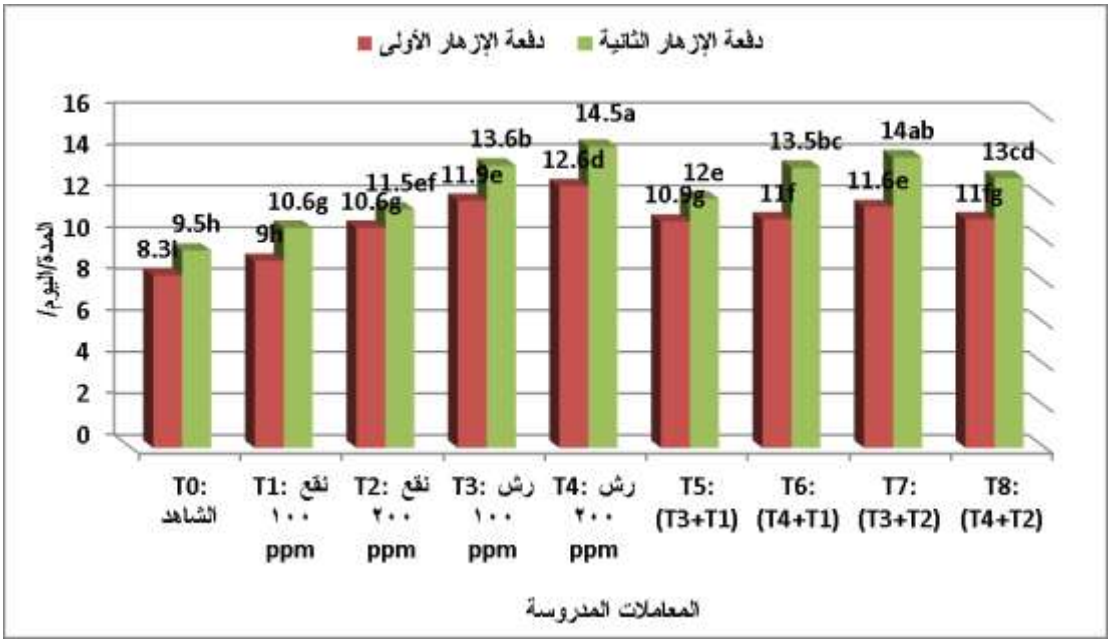
الشاهد، كما تفوقت معاملة الرش T3 على جميع معاملات التجربة في متوسط عدد الشماريخ الكلي على النبات. لم تسجل فروق معنوية بين المعاملتين T2وT5، و بين المعاملتين T4 وT6، كما لم تسجل فروق معنوية بين المعاملات T1، T6، T7.



الشكل (1): متوسط عدد الشماريخ الكلي على النبات و لدفعتي الإزهار للمعاملات المدروسة ($C.D_{5\%}$= 0.034; CV= 9.81)

2-4- مدة البقاء في الفازات الزهرية:

نلاحظ من الشكل (2) تفوق جميع المعاملات و لدفعتي الازهار في مدة بقاء الشماريخ الزهرية في الفازات على معاملة الشاهد. كما تفوق التركيز الأعلى (200ppm) على التركيز الأدنى (100ppm) في حالتي النقع و الرش و لدفعتي الإزهار. حققت معاملات الرش أفضل النتائج متفوقة معنوياً على معاملات الرش لاسيما المعاملة T4(12.6 و 14.5 يوماً لموعدي الإزهار الأول والثاني على التوالي) وعلى معاملات النقع وعلى معظم معاملات النقع والرش معاً (باستثناء المعاملة T7) ولموعدي الإزهار. كما حققت معاملات النقع المترافقة مع الرش نتائج أفضل من معاملة النقع بشكل منفرد.

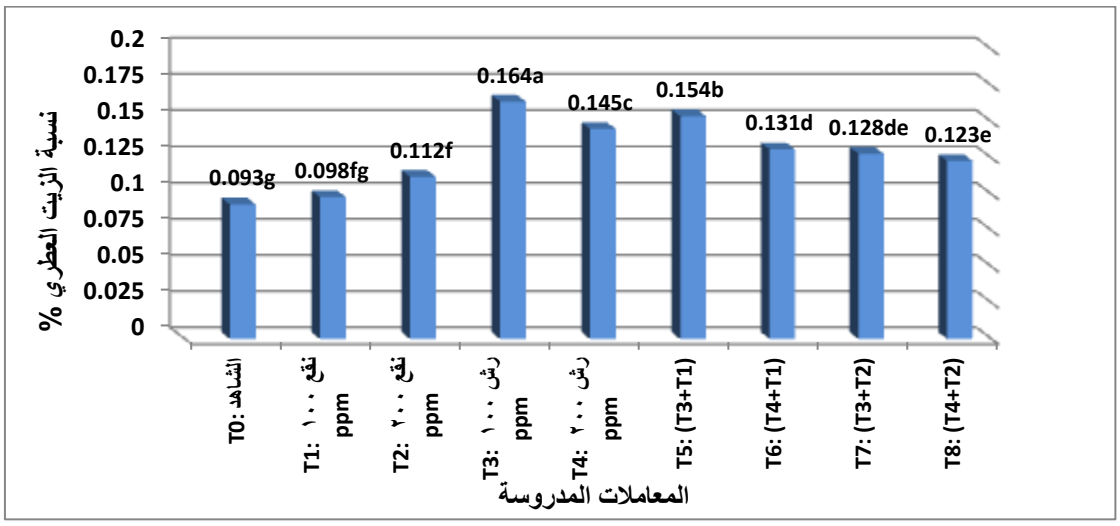


الشكل (2): مدة بقاء الشماريخ الزهرية في الفازات الزهرية ($C.D_{5\%}$ للمعاملات= 0.56، $C.D_{5\%}$ لدفعة الإزهار= 0.30، $C.D_{5\%}$ للمعاملات و دفعة الإزهار= 0.51).

بينت النتائج الدور الإيجابي لحمض الجبرلين في المحافظة على نضارة الأزهار لوقت أطول وهذا يعود لدور الجبرلين في زيادة مقاومة الأنسجة النباتية لمستويات الأيتلين عند تراكمه الطبيعي بعد عملية القطاف أو تأخير هذا الارتفاع الطبيعي في نسبة الإيتيلين (Ali and Hassan, 2014). يعزي آخرون السبب لكون الجبرلين يعمل على تعزيز تمثيل الكلوروفيل في النبات من خلال الحفاظ على متانة الغشاء المكون للبلاستيدات الخضراء بالإضافة لدوره في تطوير عمل هذه البلاستيدات و الحفاظ على التركيب الضوئي أكبر قدر ممكن بعد القطاف مما ينعكس إيجابياً على زيادة فترة حياة الأزهار (Shiva *et al.*, 2014; Kurve *et al.*, 2018)، أما من ناحية طول عمر الأزهار في مرحلة ما بعد القطاف فيعود إلى اختلاف الظروف المناخية خلال فترة قطف الأزهار ووضعها في الماء، حيث سجلت درجات حرارة أخفض (الجدول 2) خلال فترة الازهار الثانية مما جعل الأزهار تحافظ على نفسها لفترة زمنية أطول.

2-5- نسبة الزيت العطري:

يبين المخطط البياني (الشكل 3) أن المعاملة بحمض الجبرلين تشجع على زيادة نسبة الزيت العطري في أزهار نبات الزنبق. حيث حققت معاملتي الرش (T3, T4) معدلات أعلى من الزيت العطري وبفروق معنوية مقارنةً بمعاملتي النقع (T1, T2)، كما تفوقت المعاملة T3 في متوسط نسبة الزيت العطري (0.164%) على جميع معاملات النقع و الرش معاً.



الشكل (3): نسبة الزيت العطري في أزهار نبات الزنبق و للمعاملات المختلفة ($CD_{5\%}$= 0.0051, CV=7.63%)

تتفق النتائج السابقة مع نتائج كل من Selim (2017) و Ibrahim(2017)، و قد يعزى التأثير الايجابي لحمض الجبرلين في زيادة نسبة الزيت العطري إلى زيادة فعالية الأنزيمات المتخصصة باصطناع المركبات العطرية (Terpenoids)، أو لدور حمض الجبرلين في تحسين مؤشرات النمو والتي تنعكس بشكل إيجابي على تراكم بعض مركبات الاستقلاب الثانوية و تركيب الزيت العطري.

3- دراسة معامل التكاثر:

تظهر النتائج المدونة في الجدول (7) تفوق جميع المعاملات بحمض الجبرلين على معاملة الشاهد ولمختلف المؤشرات المدروسة. كذلك حققت المعاملة T3 أفضل معامل إكثار (27.96 درنةانبات) وأعلى متوسط وزن للدرنات (317.58غ) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات الأخرى. حققت معاملة النقع T1 أعلى متوسط لوزن الدرنة (11.89غ) متفوقة معنوياً على جميع المعاملات المدروسة، كما حققت المعاملتان T5 وT6 أعلى متوسط لقطر الدرنة (2.09 – 2.13سم).

نلاحظ أن عملية الرش بالتركيز المنخفض قد شجعت على زيادة معامل التكاثر، بينما تشجع عملية النقع بالتركيز المنخفض والمترافقة مع عملية الرش لاسيما بالتركيز الأعلى على زيادة معدل قطر الدرنات المتشكلة.

أدت المعاملة بحمض الجبرلين إلى زيادة مساحة المسطح الورقي و بالتالي زيادة فعالية عملية التركيب الضوئي، مما زاد تراكم الكربوهيدرات وبالتالي الحصول على كورمات بعدد وحجم أكبر. فضلاً عن زيادة انقسام الخلايا ودور الجبرلين الواضح في النمو والذي من الممكن أن يؤدي لزيادة استطالة الجذور وبالتالي زيادة امتصاص العناصر الغذائية من التربة مما ساهم في تطور أسرع للدرنات المتشكلة وبالتالي زيادة قطر الدرنات ووزنها (Dhumal *et al*., 2018; Rahman *et al*., 2019) .

الجدول (7): معامل التكاثر و الوزن الكلي و متوسط وزن وقطر الدرينات المتشكلة للمعاملات المختلفة.

المعاملات	معامل التكاثر (درينةانبات)	الوزن الكلي للدرينات /غ/	متوسط وزن الدرينة /غ/	متوسط قطر الدرينة /سم/
T0: الشاهد	18.61 e	172.9 e	9.29 e	1.42 e
T1: نقع 100 ppm	22.13 d	263.16 b	11.89 a	1.94 b
T2: نقع 200 ppm	24.66 bc	269.40 b	10.02 d	1.88 c
T3: رش 100 ppm	27.96 a	317.58 a	11.35 c	1.93 b
T4: رش 200 ppm	23.51 cd	264.58 b	11.25 c	1.90 b
T5: (T3+T1)	24.67 bc	250.4 c	10.15 d	2.09 a
T6: (T4+T1)	23.33 cd	271.25 b	11.62 b	2.13 a
T7:(T3+T2)	22.15 d	208.43 d	9.41 e	1.68 d
T8:(T4+T2)	22 d	219.58 c	9.98 d	1.79 d
C.D 5%	1.54	9.8	0.21	0.06
C.V%	8.61	11.7	9.23	13.17

* المتوسطات المشتركة بأحرف متشابهة عمودياً لا يوجد بينها فروق معنوية.

الاستنتاجات و التوصيات:

– أظهرت النتائج التأثير الإيجابي لحمض الجبرلين في تحسين مواصفات المجموع الخضري و الزهري بالإضافة لدوره الإيجابي في إطالة عمر الأزهار في الفازات الزهرية و زيادة نسبة الزيت العطري لاسيما عند استخدامه رشاً على النبات بتركيز 100ppm.

– خفضت معاملة الرش بحمض الجبرلين 100ppm وقت الإزهار(13) يوماً بالمقارنة مع الشاهد، بالإضافة لإطالة عمر الأزهار في مرحلة ما بعد القطاف، مما يحسن القيمة التسويقية للأزهار.

– أعطت معاملة الرش T3 أفضل إنتاجية من حيث معامل التكاثر (27.96 درينةانبات)، كما حققت معاملتي النقع مع الرش (T6,T5) أكبر قطر للدرينات المتشكلة.

من خلال ما تقدم فإن المقترحات التي يمكن أن تخلص لها هذه الدراسة:

– رش المجموع الخضري لنبات الزنبق بحمض الجبرلين تركيز 100ppm بعد شهر وشهرين من تاريخ الزراعة.

– استخدام حمض الجبرلين في شروط زراعية أخرى (زراعة محمية، كثافات ومواعيد زراعية مختلفة....)

– اختبار تأثير حمض الجبرلين بالتراكيز المناسبة على نباتات تزيينية أخرى لاسيما أزهار القطف لدوره الإيجابي في النمو والإزهار وتحديد تأثيره على كمية ونوعية الزيت العطري.

Reference:

- AKKALAREDDY, S.; SRIVASTAVA, R.K.; SANGANAMONI, M.; KUMARI, J., AND BHARTI, S. Assessment of gibberellic acid treatments on floral and bulb characteristics of Asiatic lilies (Lilium longiflorum L) cv. Menorca. . International Journal of Chemical Studies, Vol. 6, No. (5), 2018, 3455-3458.

- ALI, E. AND HASSAN, F. Postharvest Quality Of Strelitziareginaeeait. Cut Flowers Inrelation To 8-Hydroxyquinoline Sulphate And Gibberellic Acid Treatments. Scientia Agriculturae, Vol. 1, No. (3), 2014, 97-102.

- ALPESHKUMAR, D.S.; PATEL, B.; RAJESHBHAI, N.P., AND VIPULBHAI, P. Effect of plant growth enhancers on growth and flowering of tuberose cv. Prajwal. International Journal of Chemical Studies, Vol. 6, No. (6), 2018, 1076-1079.

- 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.

- CHOPDE, N.; PATIL, A., AND BHANDE, M.H. Growth, yield and quality of gladiolus as influenced by growth regulators and methods of application. Plant Archives, Vol. 15, No. (2), 2015, 691-694.

- DASILVA VIEIRA, M.R.; CITADINI, V.; LIMA, G.P.P.; DE SOUZA, A.V., AND ALVES, S. Use of gibberellin in floriculture. African Journal of Biotechnology, Vol. 9, No. (54), 2010, pp. 9118-9121.

- DAVIES, P. J. Plant Hormones: Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands. 1995.

- DHUMAL, S.S.; KAUR, M.; DALAVE, P.; GARENDE, V.K.; PAWAR, R.D., AND AMBAD, S.S. Regulation of Growth and Flowering in Tuberose with Application of Bio-Regulators. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. Vol. 7, No. (9), 2018, 1622-1626.

- EDRISI, B. AND MIRAZAEI, S. An investigation into the effect of Gibberellic acid and storage temperature on Vegetative and Reproductive characteristics of Tuberose (Polianthes Tuberosa). Journal of Ornamental Plant. Vol, 7, No. (2), 2017, 137-146.

- GLOZER, K. Thedynamic model and chill accumulation. Davis; university of California department of plant sciences, 2008.

- HERATH, H.E.; KRISHNARAJAH, S.A., AND DAMUNUPOLA, J.W. Effect of Two Plant Growth Hormones and Potting Media on an Ornamental Foliage Plant,

Ophiopogonsp. International Research Journal of Biological Sciences. Vol, 2, No. (12), 2013, 11-17.
- IBRAHIM, M.E. Trials on the application of fertilization combined with plant hormone spraying for improving the production of carnation (Dianthus caryophyllus L.) absolute oil. Journal of Materials and Environmental Sciences, Vol. 8, No. (4), 2017, 1284 – 1290.
- IBRAHIM, S.M.M.; TAHA, L.S. AND FARAHAT, M.M. Vegetative growth and chemical constituents of croton plants as affected by foliar application of benzyl adenine and gibberellic acid. Journal of American Science, Vol. 6, NO. (7), 2010, 126-130.
- KAZEMI, M.; ZAMANI, S. AND ARAN, M. Effect of Some Treatment Chemicals On Keeping Quality And Vase Life Of Gerbera Cut Flowers.American Journal Of Plant Physiology, Vol. 2, 2011, 99-105.
- KHAN, F.N.; RAHMAN, M.M., AND HOSSAIN, M.M. Effect of Benzyladenine and Gibberellic Acid on Dormacy Breaking, Growth and Yield of Gladiolus Corms over Different Storage Periods. Journal of Ornamental and Horticultural Plants, Vol. 3, No. (1), 2013, 59-71.
- KUMAR, R.; AHMED, N.; SINGH, D.B.; SHARMA, O.C.; LAI, S., AND SALMANI, M.M. Enhancing blooming period and propagation coefficient of tulip (Tulipa gesneriana L.) using growth regulators. African Journal of Biotechnology, Vol. 12, No. (2), 2013, 68-74.
- KURVE, G.; SHANKAR, V.; KUMAR, A., AND SINGH, O.P. Effect of pre soaking of bulbs in plant growth regulators on flowering and vase life of tuberose (Polianthes tuberosa Linn). International Journal of Chemical Studies, Vol. 6, No. (1), 2018, 1485-1490.
- MANIMARAN, P.; GHOSH, S., AND PRIYANKA, R. Bulb Size and Growth Regulation on the Growth and Performance of Bulbous Ornamental Crops- A Rivew. Chem. Sci. Rev. Lett., Vol. 6, No. (22), 2017, 1277-1284.
- MORTAZAVI, S.N.; KARIMI, V., AND AZIMI, M.H. Pre-harvest foliar application of humic acid, salicylic acid and clcium chloride to increase quantitative and qualitative traits of Lilium Longiflorum cut flowers. J. Sci. Technol. Greenhouse Culture, Vol. 6, No. (23), 2013, 1-9.
- OLSZEWSKI, N.; SUN, T. P., AND GUBLER, F. Gibberellin signaling: Biosynthesis, catabolism, and response pathways. The Plant Cell, Vol. 14, 2002, 61-80.
- PANWAR, R.D.; SINDHU, S.S.; SHARMA, J.R., AND SAINI, R.S. Effect of gibberellic acid spray on growth, flowering, quality and yield of bulbs in tuberose. Haryana J. Hort. Sci, Vol. 35, No. (3/4), 2006, 253-255.
- RAHMAN, A.; NABI, G.; KHAN, W.; NORMANKHAN, M.; HISSAM, M.; ILYAS, M.; ALI, B., AND ALI, Y. Influence of gibberellic acid on vegetative, floral and corms yield of gladiolus cultivars under the agro-climatic condition of Peshawar-Pakistan. Pure Appl. Biol, Vol. 8, No. (1), 2019, 559-571.
- RAHMATULLAH, R.N.; JANNAT, K.; ISLAM, M.; RAHMAN, T.; JAHAN, R., AND RAHMATULLAH, M. A short review of Polianthes tuberosa L. considered a medicinal plant in Bangladesh. Journal of Medicinal Plants Studies, Vol. 7, No. (1), 2019, 01-04.
- RANI, P. AND SINGH, P. Impact of Gibberellic acid Pretreatment on growth and flowering of Tuberose (Polianthes tuberosa L.). J. Trop. Plant Physiol, Vol. 5, 2013, 33-41.
- SAJID, M.; AMIN, N.; AHMAD, H., AND KHAN, K.). Affects growth, flowering, vase life and corm production of Gladiolus grandiflorus L. under calcareous soil. Bulg. J. Agric. Sci., Vol. 21, 2016, 982-989.

- 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.
- 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.
- SARWAR, M.; REHMAN, S.; AYYUB, C.M.; AHMAD, W.; SHAFI, J., AND SHAFIQUE, K. Modeling Growth Of Cut-Flower Stock (Matthiolaincana R. Br.) In Response To Differing In Nutrient Level. Universal Journal of Food and Nutrition Science, Vol. 1, No. (1), 2013, 4-10.
- SELIM, S.M.; MATTER, F.M.; HASSANIAN, M.A., AND YOUSSEF, S.M. Response of Growth, Flowering, Concentrate Oil and its Component of Polianthes tuberosa L. Double to Phosphorus Fertilizer and Gibberellic acid. J. Curr. Microbiol. App. Sci., Vol. 6, No. (9), 2017, 1639-1652.
- SHARMA, A.K.; NIGAM, R.; RATHI, M.S.; SINGH, J., AND GODARA, A. Study of nitrogen and GA3 on growth, flowering and bulbs production of tuberose (Polianthes tuberosa L.) cv. Double. International Journal of Agricultural Invention, Vol. 1, No. (2), 2016, 150-154.
- SHIVA, N.; HATAMZADE, A.; BAKHSHI, A.; 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, No. (1), 2014, 49-54.
- SINGH, P.K.; SINGH, D.B., AND SINGH, S.N. Effect of GA3 and NAA on plant, flowering, bulb production and vase life of tuberose (Polianthes tuberosa L.) cv. Single. Research in Environment and Life Science, Vol. 6, No. (4), 2013, 137-140.
- SUSSELA, T.; VIJAYA, B.V., AND CHANDRASEKHAN, R. Effect of Growth Regulators and Methods of Application on Vegetative Growth and Spike Yield of Tuberose (Polianthes tuberosa L.) cv. 'Suvasini'. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci., Vol. 7, No. (2), 2018, 3617-3625.
- TAHA, R.A. Effect of some growth regulators on growth, flowering, bulb productivity and chemical composition of Iris plnts. J. Hort. Sci. & Ornamental. Plants, Vol. 4, No. (2), 2012, 215-220.
- TRETIAKOV, H.H., 1990. Praktikym po fiziologi rasteni agropromizdat,m.,271p.