تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية في نمو وإزهار صنفين من الجربيرا *Gerbera jamesonii* Bolus. ex Hook.

انغام طلال محمود [1] عمار عمر الأطرقجي [1]

- [1] جامعة الموصل ـ كلية الزراعة والغابات
- تاريخ استلام البحث 2018/9/30 وقبوله 2019/4/8 .
- البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول.

الخلاصة

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي في حقل كلية الزراعة والغابات للمدة من تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الاول 2013، باستعمال صنفين من الجربيرا *Gerbera jamesonii* Bolus. ex Hook. هما: Dame blanche أزهاره بيضاء و Arrow أزهاره حمراء، لدراسة استجابتهما للمعاملة بحامض الجبرليك GA_3 بثلاثة تراكيز هي: صفر و 100 أو 200 ملغم.لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري، والتغذية الورقية بالسماد التجاري ALMINA ^{FORTE} الحاوي على خليط من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى بثلاثة تراكيز هي : صفر و 1 و 2 غم.لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري شهرياً، واستعمل في تنفيذ التجربة العاملية تصميم القطع المنشقة مرتين Split-split plot design في القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة قطاعات وخمسة عشر نبات للمعاملة. وقد اشارت النتائج بعد مرور 4 أشهر من الزراعة إلى ما يلي: سجلت نباتات الصنف الأحمر أكبر القيم المعنوية للمدة من تكون البرعم النوري ولحين التفتح التام وطول الحامل النوري، وادت المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق 12,80 ورقة.نبات$^{-1}$ وقطر النورة والمساحة الورقية والوزن الجاف للنورات والحامل النوري، اجمالاً فقد سجلت نباتات الصنف الأحمر والأبيض افضل القيم عند معاملة النباتات بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ والتغذية الورقية 5 بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ الذي أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية وقطر النورة والوزن الجاف للنورة والحامل النوري وكذلك طول الحامل النوري والعمر المزهري.

الكلمات المفتاحية: الجربيرا، حامض الجبرليك، التغذية الورقية، قطف الأزهار.

Effect Gibberellic acid, Foliar Nutrition on Growth and Flowering of Two Cultivars of *Gerbera Jamesonii* Plant

A. T. M. Al-Chalabi [1] A. O. Al-Atrakchi [1]

- **[1] Mosul University - College of Agriculture and Forestry**

Abstract

This experiment was conducted in plastic house of College of Agric. and Forestry Farm, at the period from November 2012 to October 2013, to study the response of two cultivars of Gerbera plants *Gerbera jamesonii* Bolus. ex Hook. i.e: Dameblanche (white flower) and Arrow (red flower), to treatment with gibberellic acid GA_3 at: 0, 100 and 200 mg.l^{-1} by spraying on vegetative growth to wetting, and fertilized with commercial fertilizer Almina^{FORTE} contain a mixture of macro and micronutrient at three concentrations: 0, 1 and 2 g.l^{-1} by spraying on vegetative growth monthly. The factorial experiment conducted by using Split-Split Plot with in Randomized Complete Block Design with three block and 15 plants for treatment. The results showed after 4 month from planting: The Arrow plants gave the largest values of the longest period from inflorescence bud initiation to full opening and inflorescence stalk length. On the other hand, GA_3 at 200 mg.l^{-1} gave a significant values of leaves number 12.80 leaf.plant^{-1}, inflorescence diameter, leaves area, dry weight of inflorescence and stalk. In general, Arrow and Dameblanche plants gave a significant results when treated with GA_3 at 200 mg.l^{-1} interact with chemical fertilizer at 1 and 2 g.l^{-1} of leaves area, inflorescence diameter, dry weight of inflorescence and stalk, inflorescence stalk length and vase life.

Key words: *Gerbera*, Cut flowers, Gibberellic acid, Foliar Nutrition.

المقدمة

ينتمي نبات الجربيرا *Gerbera jamesonii* Bolus. ex Hook. إلى العائلة المركبة Asteraceae، والذي يسمى بالإنكليزية Gerbera أو Transvaal daisy أو Barberton daisy، ويضم جنس *Gerbera* بحدود 40 نوع، وإن الأصناف الموجودة حالياً عبارة عن هجن، وتعد الترانسفال في جنوب أفريقيا والناتال والسوازلاند هي الموطن الأصلي له، النبات عشبي معمر، الساق ريزومية قصيرة تتجمع عليها العديد من الأوراق بشكل وردة Rosette، الأوراق طويلة كاملة

الحافة أو مفصصة، تحمل النورات على حوامل غير متفرعة Scape يتراوح طولها 5-40 سم، النورة هامة قطرها 5-12 سم، مفردة أو نصف مزدوجة أو مزدوجة (Tjia و Black، 2003 و Dole و Wilkins، 2005). تنتج أزهار الجربيرا وبشكل تجاري في العديد من الدول منها: الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وايطاليا والفلبين والهند (Pattanashetti، 2009). وتشير أحد الإحصائيات إلى أن الولايات المتحدة الأمريكية من أهم الدول المنتجة لإزهار الجربيرا إذ يتركز الإنتاج في ولاية كاليفورنيا، وقد بلغ عدد النورات المنتجة عام 2009 م 106805000 وبيعت بسعر 33027000 دولار، وازدادت في عام 2010 إلى 107678000 زهرة والتي بيعت بسعر 32737000 دولار على التوالي. ونتيجة لأهمية النبات وشيوع استخدامه على نطاق واسع، فقد شغل برنامج تحسين النبات جانباً هاماً من برامج التربية، وعلى ذلك فقد طور من الأصناف القديمة مثل Marleen و Beatrix أصناف حديثة ذات صفات جمالية وأكثر إنتاجية ومقاومة للأمراض في مقابل الأصناف القديمة، ومن الأصناف الحديثة التي احتلت موقعاً مميزاً في الأسواق العالمية هي: Dino Anais و Sunset و Serena (شاهين وآخرون، 2005). وتختلف الأصناف الحديثة في صفات نموها الخضري والزهري، إذ أشار القره غولي (2007) إلى أن نباتات الصنف الأصفر essandre تتميز بتكوين أكبر عدد للأوراق والمساحة الورقية وعدد الفروع، فضلاً عن وزن النورات الرطب وقطرها، أما نورات الصنف الأحمر estafetta فتتميز بطول حواملها النورية، ووزنها الرطب والجاف وعمرها التنسيقي.

توصف الجبرلينات بأنها مجموعة من منشطات النمو الهرمونية، وهي إحدى الهرمونات النباتية Phytohormones التي تنتج طبيعياً داخل الأنسجة النباتية، وقد أشارت أحد الدراسات إلى أن استعمال الجبرلين يعمل على زيادة إنتاج النورات بينما كان لاستخدام معوق النمو السايكوسيل CCC تأثيراً واضحاً في تأخير تكون الأزهار ونموها (Cockshull، 1985).

وتستعمل معاملات سمادية مختلفة لغرض الإسراع بالنمو وتحسين مواصفات الأزهار المنتجة إذ يعد التسميد المعدني من ضمن العوامل الأساسية والضرورية لنمو وتطور النباتات ولاسيما المراحل الأولية من العمر حيث وجد أن للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم دوراً مهماً وكبيراً في نمو النبات، وتحسين النوعية وزيادة جماله (Kessler، 2006).

ونظراً لأهمية النبات من الناحية الاقتصادية والجمالية فقد أجريت هذه التجربة بهدف تقيم إنتاج صنفين من الجربيرا تحت ظروف البيت البلاستيكي غير المدفأ في منطقة الموصل، ودراسة تأثير المعاملة بحامض الجبرليك والتغذية الورقية بخليط من العناصر الكبرى والصغرى في تحسين صفات النمو الخضري والنورات المنتجة وحياتها بعد القطف.

مواد وطرائق البحث

أجريت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، في المدة من تشرين الثاني 2012 ولغاية تشرين الأول 2013 وذلك باستخدام نباتات متماثلة لصنفين من الجربيرا *Gerbera jamesonii* Bolus. ex Hook.، واشتملت التجربة ثلاثة عوامل هي: الأول الصنف: إذ تم دراسة استجابة صنفين هما: Dame blanche أزهاره بيضاء و Arrow أزهاره حمراء، للزراعة في مدينة الموصل تحت ظروف البيوت البلاستيكية غير المدفأة. والثاني: حامض الجبرليك Gibberellic acid (GA_3): بثلاثة تراكيز هي: صفر و 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ رشا على المجموع الخضري لحد البلل. والعامل الثالث: التغذية الورقية: استعمال السماد التجاري ALMINA ^{FORTE} المنتج من شركة Bay Raktar الحاوي على خليط من العناصر الغذائية الكبرى والصغرى (w\w): (20N - 20P - 20K - 0.01B - 0.03Cu -0.05Fe - 0.02Mn - 0.02Zn) وبثلاثة تراكيز هي: صفر و 1 و 2 غم.لتر$^{-1}$ رشا على المجموع الخضري شهريا.

نفذت المعاملات التجريبية بدءاً بالرش بحامض الجبرليك أربع مرات بعد الزراعة في الموقع المستديم بعشرة أيام في 6/ 12/ 2012 وعلى مدد شهرية، كما رشت النباتات بالسماد المعدني ALMINA ^{FORTE} بدءاً من 9/ 12/ 2012 واستمرت المعاملة إلى نهاية التجربة بواقع مرة شهريا.

استعمل في تنفيذ البحث التجربة العاملية تصميم القطع المنشقة مرتين Split-split plot في القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة قطاعات وخمسة عشر نباتاً للمعاملة (الراوي وخلف الله، 2000).

جهزت النباتات المستعملة في التجربة من أحد مختبرات الزراعة النسيجية بعمر 3 أشهر حاوية على 3-4 أوراق، وبعد وصولها إلى الظلة الخشبية زرعت في اصص بلاستيكية بقطر 10 سم حاوية على وسط زراعي مكون من تربة حدائق وبيت موس (هندي المصدر) بنسبة 1:2 وتركت لتستعيد نشاطها في الظلة الخشبية، جهزت تربة البيت البلاستيكي الخاص بتنمية النباتات (الموقع المستديم) وذلك بعمل خلطة مكونة من تربة حدائق ورمل بناء وبيت موس بنسبة 1:2:6، ثم نقلت النباتات إلى المحل المستديم بتاريخ 27/ 11/ 2012، وعد تاريخ زراعة النباتات في المحل المستديم موعد بدء التجربة، زرعت النباتات على مساطب عرضها 50 سم وبطول 150 سم وعلى مسافة زراعة 30 سم بين نبات وأخر، أجريت عمليات الخدمة للنباتات بشكل متماثل.

تمت تهوية البيت البلاستيكي شتاءً عن طريق فتح الأبواب وتشغيل ساحبة الهواء كلما سمحت الظروف البيئية بذلك، وسجلت البيانات التالية بعد 4 أشهر من الزراعة في المحل المستديم: عدد الأوراق.نبات$^{-1}$، والمساحة الورقية (سم^2) وفقا للطريقة التي وصفها Watson و Watson (1953)، وعدد الأيام من تكون البرعم النوري ولحين التفتح التام (يوم)، وقطر النورة (ملم) عند التفتح التام للأزهار الشعاعية بواسطة القدمة Vernia، وطول الحامل النوري (سم)، والوزن الجاف للنورات والحامل النوري (غم)، تم انتخاب ثلاث نورات من كل مكرر وتم حساب وزنها الجاف بعد تجفيفها في فرن كهربائي على درجة حرارة 75 م° لمدة 3 أيام (الصحاف، 1989)، والعمر المزهري (يوم) قطفت النورات في الصباح الباكر في مرحلة التفتح التام للأزهار الشعاعية بواقع 3 أزهار من كل مكرر، وذلك بفصل الحامل النوري عن قاعدته بالجذب باليد للأعلى أو إلى أحد الجانبين، وضعت قواعدها في اناء به ماء ثم نقلت إلى المختبر مباشرة، وتم توحيد طول الحامل النوري بطول 25 سم،

ثم وضعت النورات في دورق زجاجي حجم 250 سم^3 حاوي على 125 سم^3 ماء عادي وحفظت بدرجة حرارة 25±1 م°، وتم استبدال الماء بشكل دوري كل ثلاثة أيام، وبهذا أصبحت النورات قد انتهى عمرها المزهري عند بداية سقوط البتلات (الزهيرات الشعاعية).

اجري تحليل التباين باستخدام برنامج SAS (2002)، وتم أجراء مقارنة الفروق بين المعاملات وفقاً لاختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 5٪.

النتائج والمناقشة

عدد الأوراق.نبات$^{-1}$: تشير البيانات في الجدول (1) إلى أن الرش بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأوراق. وأظهرت بيانات التداخل بين الصنف والرش بحامض الجبرليك إلى أن أكبر القيم لعدد الأوراق سجلت عندما رشت نباتات الصنف الأحمر بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت 13.37 ورقة.نبات$^{-1}$. وسجلت أكبر القيم 13.80 ورقة.نبات$^{-1}$ عند الرش بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع 1 غم.لتر$^{-1}$ من السماد المعدني. يمكن القول أن نباتات الصنف الأحمر المرشوشة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التسميد بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ سجلت أكبر القيم لهذه الصفة وبلغت 15.13 ورقة.نبات$^{-1}$.

الجدول (1): تأثير حامض الجبرليك و التغذية الورقية والتداخل بينهما في عدد الأوراق.نبات$^{-1}$ لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	10.33 ج-هـ	9.73هـ	10.00 دهـ	10.02ج	11.63 أ
	100	11.60 ب-هـ	11.20ب-هـ	11.70 ب-هـ	11.51 ب ج	
	200	12.20 ب ج	15.13 أ	12.80 ب	13.37 أ	
الأبيض	صفر	12.00 ب-د	11.50ب-هـ	10.40ج-هـ	11.30 ب ج	11.80 أ
	100	11.80 ب-د	11.86ب-د	12.00 ب-د	11.88 أب	
	200	12.60 ب	12.46ب	11.60 ب-هـ	12.22 أب	
تداخل الصنف و التغذية الورقية	الأحمر	11.37 أ	12.02 أ	11.51 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	12.13 أ	11.94 أ	11.33 أ		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	11.16 ب ج	10.61 ب ج	10.20ج	10.66 ب	
	100	11.70 ب ج	11.53 ب ج	11.86 أ-ج	11.70 ب	
	200	12.40 أب	13.80 أ	12.20 أ-ج	12.80 أ	
تأثير التغذية الورقية		11.75 أ	11.98 أ	11.42 أ		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

المساحة الورقية (سم^2): أشارت البيانات في الجدول (2) بأن المعاملة بحامض الجبرليك بأي من التركيزين المستعملين 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية، كما أدت التغذية الورقية بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية في مقابل معاملة المقارنة. وكانت المساحة الورقية لنباتات الصنف الأحمر والأبيض في أقصاها 245.29 و 195.00 سم^2 على التوالي، عندما رشت بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ عند مقارنة معاملات كل صنف على انفراد، كما سجلت أكبر مساحة ورقية 219.14 سم^2 لنباتات الصنف الأحمر عندما رشت بالسماد المعدني بتركيز 1 غم.لتر$^{-1}$ في حين قلت إلى أدناها معنوياً لنباتات الصنف الأبيض غير المسمدة. ومن جهة أخرى سجلت اكبر القيم للمساحة الورقية 251.40 سم^2 عندما رشت النباتات بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التغذية الورقية بتركيز 2 غم.لتر$^{-1}$. وتظهر بيانات التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة أن أكبر القيم المعنوية سجلت عندما رشت نباتات الصنف الأحمر بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلا مع التغذية الورقية بمقدار 2 غم.لتر$^{-1}$ وبلغت 287.68 سم^2.

عدد الأيام من تكون البرعم النوري ولحين التفتح التام (يوم): تباين الصنفين موضوع الدراسة معنوياً في المدة للإزهار (الجدول 3)، فقد تأخرت نباتات الصنف الأحمر في الإزهار وأزهرت بعد 34.96 يوم من الزراعة، في حين بكرت نباتات الصنف الأبيض وأزهرت بعد 26.44 يوم، كما أدت المعاملة بحامض الجبرليك إلى التبكير في الإزهار عند التركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ في حين تأخرت نباتات المقارنة بالإزهار.

من جهة أخرى تأخرت نباتات الصنف الأحمر بالإزهار لاسيما عند عدم الرش بحامض الجبرليك، في حين بكرت نباتات الصنف الأبيض المرشوشة بحامض الجبرليك بتركيز 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ معنوياً. وبشكل عام فقد بكرت نباتات الصنف الأبيض بالإزهار وتحت أي من مستويات التسميد المستعملة.

الجدول (2): تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية والتداخل بينهما في المساحة الورقية (سم^2) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	142.46ج-و	197.62 أ-و	133.06ج-و	157.71ب ج	201.49 أ
	100	196.00 أ-و	210.68 أ-د	197.68 أ-و	201.45 أب	
	200	199.07 أ-و	249.12 أب	287.68 أ	245.29 أ	
الأبيض	صفر	102.26 هـ و	109.15 د-و	97.89 و	103.10ج	158.85 أ
	100	168.67ب-و	206.22 أ-هـ	160.43ب-و	178.44 أب	
	200	163.46ب-و	206.42 أ-هـ	215.11 أ-ج	195.00 أب	
تداخل الصنف و التغذية الورقية	الأحمر	179.18 أب	219.14 أ	206.14 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	144.80 ب	173.93 أب	157.81 ب		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	122.36ج	153.38ب ج	115.47ج	130.40 ب	
	100	182.33 أ-ج	208.45 أب	179.06 أ-ج	189.95 أ	
	200	181.27 أ-ج	227.77 أب	251.40 أ	220.14 أ	
تأثير التغذية الورقية		161.99 ب	196.54 أ	181.97 أب		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

الجدول (3): تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية والتداخل بينهما في عدد الأيام من تكون البرعم النوري وحتى التفتح التام (يوم) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	37.66 أ	37.76 أ	35.80 أ-ج	37.07 أ	34.96 أ
	100	33.04 أ-د	34.33 أ-ج	37.13 أب	34.83 أ	
	200	34.16 أ-ج	30.55 ج-هـ	34.26 أ-ج	32.99 أب	
الأبيض	صفر	26.20هـ-ز	30.66 ج-هـ	31.53ب-هـ	29.46 ب ج	26.44ب
	100	22.73وز	24.10 وز	28.38د-و	25.07ج د	
	200	26.33هـ-ز	26.15هـ-ز	21.88ز	24.78د	
تداخل الصنف والتغذية الورقية	الأحمر	34.95 أ	34.21 أ	35.73 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	25.08ب	26.97 ب	27.26ب		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	31.93 أب	34.21 أ	33.66 أب	33.27 أ	
	100	27.88ب	29.21 أب	32.75 أب	29.95ب	
	200	30.25 أب	28.35 أب	28.07ب	28.89ب	
تأثير التغذية الورقية		30.02 أ	30.59 أ	31.50 أ		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

وأدى الرش بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التغذية الورقية بمقدار 2 غم.لتر$^{-1}$ إلى تسجيل أقصر مدة من تكون البرعم النوري وحتى التفتح التام وبلغت 28.07 يوم. إجمالاً، سجلت أقل القيم للمدة للإزهار 21.88 يوم لنبات الصنف الأبيض المرشوشة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التغذية الورقية 2 غم.لتر$^{-1}$.

قطر النورة (ملم): تشير البيانات في الجدول (4) إلى أن أكبر قطر للنورات سجل عند رش النباتات بحامض الجبرليك بتركيز 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت 94.93 و 94.17 ملم على التوالي. وسجلت نورات الصنف الأحمر المعاملة بتركيز 100 و 200 ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض الجبرليك أكبر القيم وبلغت 96.24 و 94.63 ملم على التوالي. وتميزت نورات النباتات المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ وعند عدم التسميد بالسماد المعدني بتسجيل اكبر القيم المعنوية 98.86 ملم. إجمالاً، تشير البيانات إلى أن اكبر القيم لأقطار النورات 101.59 ملم سجلت لنباتات الصنف الأحمر المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ وغير المرشوشة بالسماد المعدني، بزيادة قدرها 25.9% عن القيمة المسجلة لنورات الصنف الأبيض عند عدم المعاملة بحامض الجبرليك وعدم التسميد المعدني.

الجدول (4): تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية والتداخل بينهما في قطر النورة (ملم) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	89.71 ب-و	85.15 د-و	86.75 ج-و	87.20 ب ج	92.69 أ
	100	101.59 أ	91.54 ب-هـ	95.60 أ-ج	96.24 أ	
	200	91.27 ب-هـ	93.86 أ-هـ	98.76 أب	94.63 أ	
الأبيض	صفر	80.66 و	81.41 و	84.68 د	82.25 ج	89.86 أ
	100	96.14 أ-ج	94.71 أ-د	90.00 ب-و	93.62 أب	
	200	93.53 أ-هـ	93.34 أ-هـ	94.26 أ-هـ	93.71 أب	
تداخل الصنف والتغذية الورقية	الأحمر	94.19 أ	90.18 أ	93.70 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	90.11 أ	89.82 أ	89.65 أ		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	85.18 ب ج	83.28 ج	85.71 ب ج	84.73 ب	
	100	98.86 أ	93.13 أب	92.80 أب	94.93 أ	
	200	92.40 أب	93.60 أب	96.51 أ	94.17 أ	
تأثير التغذية الورقية		92.15 أ	90.00 أ	91.67 أ		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

طول الحامل النوري (سم): ظهر أن الصنفين موضوع الدراسة يختلفان معنوياً فيما بينهما في طول الحامل النوري، إذ سجل أطولهما 48.41 سم لنورات الصنف الأحمر (الجدول، 5)، وأدى الرش بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في طول الحامل النوري وبلغ أقصاه 48.90 سم. وتظهر النتائج أن نباتات الصنف الأحمر سجلت اكبر القيم المعنوية عندما عوملت بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$، أو لم تعامل بحامض الجبرليك وبلغت 49.81 و48.21 سم على التوالي، ويلاحظ أن اكبر القيم المعنوية لهذه الصفة بلغ 49.81 سم للنباتات التي لم تعامل بحامض الجبرليك عند التسميد بالسماد المعدني بتركيز 2 غم.لتر$^{-1}$. ويمكن القول إن أطول الحوامل النورية سجلت من نباتات الصنف الأحمر عند عدم معاملتها بحامض الجبرليك متداخلاً مع التسميد بالسماد المعدني بتركيز 2 غم.لتر$^{-1}$ وبلغت 55.61 سم، في حين قلت إلى أدناها 39.28 سم لنورات الصنف الأبيض التي رشت نباتاتها بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التغذية الورقية بتركيز 1 غم.لتر$^{-1}$.

الوزن الجاف للنورات والحامل والنوري (غم): تشير البيانات في الجدول رقم (6) إلى أنه أدت المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في قيمة هذه الصفة وبلغت 2.70 غم. ويلاحظ من النتائج أن أكبر قيمة للوزن الجاف سجلت من نورات نباتات الصنف الأبيض المعاملة بحامض الجبرليك وبلغت 2.75 غم والتي كانت اكبر معنوياً من قيمة معاملة المقارنة للصنف الأحمر والأبيض، ويلاحظ أن النباتات التي تمت معاملتها بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التسميد بالسماد المعدني بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ قد سجلت أكبر القيم المعنوية وبلغت 2.89 غم. إجمالاً، يمكن القول أن أكبر قيمة للوزن الجاف أمكن تسجيلها كانت من نورات لنباتات الصنف الأبيض المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التسميد بالسماد المعدني بتركيز 2 غم.لتر$^{-1}$ وبلغت 3.01 ٪ في حين قلت معنوياً إلى ادناه وبلغت 1.45 غم لنورات الصنف الأبيض التي لم تعامل بحامض الجبرليك وسمدت بالسماد المعدني بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$.

الجدول (5): تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية والتداخل بينهما في طول الحامل النوري (سم) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	44.01 ب-د	45.00 أ-د	55.61 أ	48.21 أ	48.41 أ
	100	46.17 أ-د	52.64 أب	50.61 أ-ج	49.81 أ	
	200	46.86 أ-د	47.06 أ-د	47.70 أ-د	47.20 أب	
الأبيض	صفر	40.94 ج د	48.12 أ-د	44.01 ب-د	44.36 ب ج	45.15 ب
	100	52.44 أب	46.32 أ-د	45.22 أ-د	47.99 أ	
	200	46.15 أ-د	39.28 د	43.84 ب-د	43.09 ج	
تداخل الصنف والتغذية الورقية	الأحمر	45.68 أ	48.23 أ	51.31 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	46.51 أ	44.57 أ	44.36 أ		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	42.48 د	46.56 أ-ج	49.81 أ	46.28 ب	
	100	49.31 أب	49.48 أب	47.91 أب	48.90 أ	
	200	46.51 أ-ج	43.17 ج د	45.77 ب-د	45.15 ب	
تأثير التغذية الورقية		46.10 أ	46.40 أ	47.83 أ		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

الجدول (6): تأثير حامض الجبرليك والسماد المعدني والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنورات والحامل النوري (غم) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر-1)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	2.30 أ-هـ	2.05 ب-و	2.01 ج-و	2.12 ب	2.41 أ
	100	2.73 أ-ج	2.25 ب-هـ	2.42 أ-د	2.47 أب	
	200	2.46 أ-د	3.00 أ	2.51 أ-د	2.66 أ	
الأبيض	صفر	1.86 د-و	1.45 و	1.62 هـ و	1.64 ج	2.26 أ
	100	2.51 أ-د	2.36 أ-د	2.30 أ-هـ	2.39 أب	
	200	2.45 أ-د	2.79 أب	3.01 أ	2.75 أ	
تداخل الصنف والتغذية الورقية	الأحمر	2.50 أ	2.43 أ	2.31 أ	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	2.27 أ	2.20 أ	2.31 أ		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	2.08 ج د	1.75 د	1.81 د	1.88 ج	
	100	2.62 أ ب	2.30 ب ج	2.36 ب ج	2.43 ب	
	200	2.45 أ-ج	2.89 أ	2.76 أب	2.70 أ	
تأثير التغذية الورقية		2.38 أ	2.32 أ	2.31 أ		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

العمر المزهري (يوم): تشير البيانات في الجدول (7) إلى أن التغذية الورقية بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ أدى إلى تقليل معنوي في العمر المزهري للنورات وبلغ 17.19 يوم في مقابل 18.39 يوم لمعاملة المقارنة. وتم تسجيل أطول عمر مزهري لنورات الصنف الأبيض غير المعاملة بالسماد المعدني وبلغ 18.69 يوماً في مقابل 17.02 يوماً عند رش نباتات الصنف الأحمر بالسماد المعدني بتركيز 1 غم.لتر$^{-1}$. وتشير النتائج إلى أن أطول عمر مزهري 20.66 يوم سجل لنورات الصنف الأبيض المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 100 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع التغذية الورقية بمقدار 2 غم.لتر$^{-1}$، وكذلك النورات المأخوذة من النباتات المعاملة بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع عدم التغذية الورقية.

الجدول (7): تأثير حامض الجبرليك والتغذية الورقية والتداخل بينهما في العمر المزهري (يوم) لصنفين من الجربيرا *G. jamesonii* بعد 4 أشهر من بدء التجربة.

الأصناف	تأثير حامض الجبرليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تأثير التغذية الورقية (غم.لتر$^{-1}$)			تداخل الصنف وحامض الجبرليك	استجابة الصنف
		صفر	1	2		
الأحمر	صفر	17.53 أب	16.64 أب	16.76 أب	16.98 أ	17.45 أ
	100	19.55 أب	16.66 أب	16.31 أب	17.50 أ	
	200	17.21 أب	17.77 أب	18.66 أب	17.88 أ	
الأبيض	صفر	15.68 أب	15.30 ب	16.42 أب	15.78 أ	18.00 أ
	100	19.77 أب	17.44 أب	20.66 أ	19.29 أ	
	200	20.66 أ	19.33 أب	16.77 أب	18.92 أ	
تداخل الصنف والتغذية الورقية	الأحمر	18.10 أب	17.02 ب	17.24 ب	تأثير حامض الجبرليك	
	الأبيض	18.69 أ	17.35 أب	17.95 أب		
تداخل حامض الجبرليك والتغذية الورقية	صفر	16.58 أ	15.97 أ	16.59 أ	16.38 أ	
	100	19.66 أ	17.05 أ	18.48 أ	18.40 أ	
	200	18.94 أ	18.55 أ	17.71 أ	18.40 أ	
تأثير التغذية الورقية		18.39 أ	17.19 ب	17.59 أب		

القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5٪.

تضم الجربيرا ما يزيد عن 300 صنف تختلف في الكثير من الصفات من بينها لون النورات وشكلها وحجم النبات (Ferrante وآخرون، 2007 و Javad وآخرون، 2011)، وإن نمو هذه الأصناف وتطورها وإنتاجيتها تعتمد على التفاعل بين الظروف البيئية والتركيب الوراثي لتلك الأصناف، وإن لكل نبات صفات موروثة خاصة مثل اللون والحجم وسرعة النمو والعديد من الصفات الأخرى (Pattanashette، 2009). وقد أشار Erwin وآخرون (1991) الذين لاحظوا وجود فروق معنوية في الاستجابة للمدة الضوئية وإن نشوء الأزهار وتطورها يرتبط بشكل مباشر بشدة الإضاءة ودرجة الحرارة. وقد علق Bhattacharjee (1981) إلى أن ظاهرة تفتح النورات السريع (أي قصر المدة بين نشوء البراعم النورية وتفتحها) مرتبط

بزيادة عدد الفروع المتكونة والأوراق والمساحة الورقية. كما أشارت النتائج إلى أن طول الحامل النوري لنباتات الصنف الأحمر كانت أطول معنوياً من الحوامل النورية لنباتات الصنف الأبيض (الجدول 6)، كما لوحظ استمرار هذه الحالة عند تسجيل البيانات عند نهاية التجربة، وقد تفسر هذه النتيجة وفقاً لتوفر المواد الغذائية المصنعة في الأوراق اللازمة لنمو وتطور الحوامل النورية، ويؤيد ذلك Ambad وآخرون (2001) و Kandpal وآخرون (2003) في دراستهم على نبات الجربيرا، ومن مراجعة الجداول الخاصة بعدد الأوراق على النبات يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بينها سواء بعد 4 أشهر من الزراعة. كما أدت المعاملة بحامض الجبرليك وبكلى تركيزيه إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات (الجدول، 2)، وقد تفسر هذه الزيادة وفقاً للزيادة في عدد الأوراق (الجدول، 1)، وربما تعود هذه الزيادة إلى أن حامض الجبرليك أدى إلى زيادة في عدد الخلايا واتساعها، مما ينعكس على المساحة الورقية، وما يحدثه حامض الجبرليك من توجيه المواد الغذائية المصنعة تجاه منطقة إضافته مما قد يزيد من نمو واتساع الخلايا فتزداد المساحة الورقية للنبات (محمد واليونس، 1992)، وقد يكون لحامض الجبرليك دور في تغيير العلاقات المائية للنبات وبالذات ضغط الانتفاخ والضغط الازموزي مما يسهل تدفق الماء للخلية حاملاً معه الغذاء مما يزيد اتساعها (Clenland، 1986)، وبين Byers وآخرون (1990) أن الرش بحامض الجبرليك يزيد من المحتوى الرطوبي للخلية ونفاذية جدرانها للمادة الغذائية، مما يؤهلها لمضاعفة البروتوبلازم أثناء انقسام الخلايا بعد أن تصبح جدرانها اكثر مرونة، فيزداد حجم النسيج المعامل به. وقد أشار أبو زيد (2000) إلى ان اختفاء النشأ يحدث نتيجة لنشاط حامض الجبرليك، إذ يحفز النمو بزيادة الأيض وذلك بزيادة الكاربوهيدرات القابلة للذوبان بسبب تنشيط انزيم الفا-أميليز الذي يزداد نشاطه بشدة عند المعاملة بحامض الجبرليك، ويعقبها زيادة في الازموزية داخل الخلايا النباتية وبالتالي زيادة دخول الماء والمغذيات إليها مما يسبب كبر حجمها وانتفاخها ينتج عنه استهلاك هذه المواد الغذائية في بناء واستطالة خلايا السلاميات والسيقان بصورة عامة، فضلاً عن تراكم عدد من الانزيمات الأخرى، كما أنها تعمل على زيادة معدل بناء الانزيمات المحللة للجدار الخلوي مثل انزيم B-1,2 glucanase المؤدي إلى خفض ضغط الجدار السليلوزي، ويسمح بدوره في مرور الماء والمغذيات ودخولهما إلى داخل الخلايا النباتية، وذكر أن تأثيره قد يرجع إلى دوره في تنشيط نقل منتجات البناء الضوئي من الورقة إلى القمة النامية (شراقي وآخرون، 1998). وقد بين Selim وآخرون (1993) أن حامض الجبرليك المضاف سوف يتسبب في رفع مستوى الجبرلينات الداخلية، وبذلك يزيد من الاستطالة للحامل النوري، وان الرش بحامض الجبرليك شجع من عمل الجبرلينات الداخلية وبذلك أدى إلى زيادة جدر الخلايا وجعلها مركز استقطاب قوي للمواد الغذائية وزاد من قابليتها على الانقسام والاستطالة (Sharifie وSepahi، 1984).

وأشارت بيانات تحليل التربة المستعملة في زراعة النباتات في الموقع المستديم (بيانات غير منشورة) أن رقم EC للتربة كان مرتفع وبلغ 6.36 وكذلك pH الذي بلغ 8.1، وأن ذلك قد يعود سببه إلى وفرة ما يطلق عليه البيت موس الهندي وهو مادة ليفية شبيه بالبيت موسى، التي قد تكون أدت اضافتها إلى رفع رقم EC و pH التربة إلى قيم عالية، وأن تلك القيم يتوقع انخفاضها بعد مدة من الزمن بتكرار الري. ومن مراجعة البيانات يلاحظ انه لم تسجل فروق معنوية في قيم معظم الصفات المدروسة، وقد يعود السبب في ذلك إلى تباين استجابة الاصناف فيما بينها، وقد اكد Resh (1991) بأنّ الاصناف المختلفة تختلف في احتياجاتها السمادية، ولكن من مراجعة بيانات التداخل المشترك للعوامل الثلاثة موضوع الدراسة يمكن ملاحظة أن نباتات الصنف الأحمر والأبيض التي تمت معاملتها بحامض الجبرليك بتركيز 200 ملغم.لتر$^{-1}$ مع التغذية الورقية بمقدار 1 غم.لتر$^{-1}$ سجلت أفضل القيم في معظم الصفات المدروسة. وقد ذكر Khosa وآخرون (2011) أن التسميد المتوازن من العناصر الكبرى يؤدي إلى تحسين نمو النبات وزيادة في عدد الفروع، كما أكد El-Naggar (2009) أهمية إضافة الاسمدة رشاً على المجموع الخضري لنبات القرنفل Carnation وأن لها تأثيراً كبيراً في دعم النمو الخضري، وبين Anuprite وآخرون (2005) أهمية العناصر الغذائية الصغرى التي تعد ضرورية للنمو الخضري، والتي لها تأثيرات تحفيزية ومساعدة في العمليات الفسلجية في نبات الجربيرا.

المصادر

1. أبو زيد، الشحات نصر (2000). الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
2. الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، الطبعة الاولى، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
3. شاهين، سيد محمد وناجي محمد حسن عرفة وبثينة وحيدة (2005). تصدير أزهار ونباتات الزينة. نشرة رقم 977، بوابة التنمية المجتمعية، معهد بحوث البساتين، مصر.
4. شراقي، محمد محمود وعبد الهادي خضر وعلي سعد الدين سلامة ونادية كامل (1998). فسيولوجيا النبات. (مترجم عن روبرت م. ديفلين وفرانسيس هـ. وبذام). الطبعة الثانية، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
5. الصحاف، فاضل حسين (1989). تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد.
6. القره غولي، هالة شاكر ستار (2007). تأثير قرط القمة النامية والرش بالبنزايل أدنين والسايكوسيل في نمو صنفين من نبات الجربيرا *Gerbera jamesonii* وإزهارهما. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.
7. محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق.

8. Ambad, S. N.; M. C. Bakar; A. Mulla; N. J. Thakur and R. L. Takate (2001). A new low cost polyhouse technique for gerbera cultivation. Indian Hort., 46(1):16-17.
9. Anuprite, H.; S. R. Jadhav; R. D. Dalal and R. P. Deshmukh, (2005). Effect of micronutrients on growth and flower production of *Gerbera* under poly house conditions. Adv. PL. Sci., 18(11): 755-758.
10. Bhattacharjee, A. K.; G. Fishman and B. Coqblin (1981). Virtual bound state model for the exchange interaction in semi magnetic semiconductors such as cd1-x Mnx Te. ElSEVIER physica B+C pages 449-451.
11. Byers, R. E.; H. D. Carbough and C. N. Presley (1990). 'styman' Fruit cracking as affected by surfactants, plant growth regulators and other chemicals. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 115: 405-411.
12. Cleland, R. E. (1986). The role of hormones in wall lossening and plant growth. Aust. J. Plant. Physiol., 13: 93-103.
13. Cockshull, K. E.(1985). Gerbera, In: Halvey, A. H., (eds) Handbook of Flowering Vol. 3.CRC Press. Inc. USA.
14. Dole, J. M. and H. F. Wilkins (2005). Floriculture, Principles and Species. 2nd Edition, Prentice Hall USA.
15. El-Naggar, A. H. (2009). Response of *Dianthus caryophyllus* L. plants to foliar nutrition. World J. of Agric. Sci., 5(5): 622-630.
16. Erwin, J.; R. Heins and W. Carlson (1991). Pot Gerbera production Minnesota flower growers association bulletin,40(5):1-6.
17. Ferrante, A.; A. Alberici.; S. Antonacci and G. Serra (2007). Effect of promoter and inhibitors of phenylalanine ammonia-lyase enzyme on stem bending of cut Gerbera flowers. Acta Hort.,755:471-476.
18. Javad, N. D. M.; K. Ahmad; A. Mostafa and K. Roya (2011). Postharvest evaluation of vase life, stem bending and screening of cultivars of cut gerbera *Gerbera jamesonii* Bolus ex. Hook f. Flowers. African Journal of Biotechnology, 10(4): 560-566.
19. Kandpal, K.; S. Kumar; R. Srivastava and Ramchandra, (2003). Evaluation of Gerbera, *Gerbera jamesonii* cultivars under Tarai condition. J. Orna. Hort.,6(3):252-255.
20. Kessler, J. R. (2006). Greenhouse Production of gerbera Daisies. Alabama Cooperative Extension System. ACES Publications: ANR-1144.
21. Khosa, S. S.; A. Younis; A. Rayit; S. Yasmeen and Riaz (2011). Effect of foliar application of macro and micro nutrients on growth and flowering of *Gerbera jamesonii* L. American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci., 11(5): 736-757.
22. Pattanashetti, C. N. (2009). Evaluation of Gerbera Cultivars Under Protected Conditions. M. Sc. Thesis, Depart. Hort., Univ. of Agric. Sciences, Dharwad.
23. Resh, H. M. (1991). Hydroponic Food Production: A Definitive Guide Book of Soilless Food Growing Methods., 3rd ed., Woodbridge Press Publishing Co., California.
24. SAS., (2002). Statistical Analysis System. SAS Institute Inc., Cary, Nc. USA.
25. Selim, S. M.; Hassan, S. M. and Badawy (1993). Effect of GA_3 on the growth and flowering of carnation. Zagzig J. Agri. Res., 20(1B): 349-362.
26. Sharifie, H. and S. Sepahi, (1984). Effect of gibberellic acid on fruit carckins in Meykhosh pomegranate. Iran Agric. Res., 3(2): 149-155. (C.F. Hort. Abs. 55(8): Abs. No. 6482.(
27. Tjia, B. and R. J. Black (2003). Gerbera for Florida. University of Florida, IFAS Extension, CIR.527: 1-3.
28. Watson, D. J. and A. M. Watson (1953). Comparative physiological studies on the growth of yield crops III. Effect of infraction with Beet yellow. Ann. Appl. Biol., 40. 1.