تأثير المعاملة بالمواد الهيومية والبوتاسيوم والبورون في مواصفات أزهار صنفين من نبات الجربيرا تحت ظروف الزراعة المحمية

محمد رياض المهدي*

الملخص

نفذ هذا البحث في مشتل خاص بمدينة دمشق خلال ربيع عام 2017 بهدف دراسة تأثير المعاملة بالمواد الهيومية بإضافتها لوسط النمو والرش بالبوتاسيوم والبورون في بعض صفات الأزهار لصنفين من الجربيرا Tamara و Rugiada خلال الاشهر الثلاثة الاولى من موسم النمو.

أظهرت النتائج تفوق معنوي للمعاملة بالمواد الهيومية تركيز 1غ/ل لدى الصنف Tamara في مؤشر إرتفاع الساق الزهرية (60.25 سم) مقابل (49 سم) لأزهار الشاهد، وفي مؤشر عدد الأزهار/نبات لدى الصنف Rugiada (3.5زهرة/نبات) مقابل (2زهرة/نبات) لأزهار الشاهد. بالإضافة لوزن الزهرة (30 غرام) وقطرها(11.89سم) لدى الصنف Tamara.

أظهرت النتائج أن المعاملة بالمواد الهيومية والرش بالبوتاسيوم قد حسنت من صفات الأزهار في كلا صنفي الدراسةTamara و Rugiada. لم تظهر فروقات معنوية نتيجة للمعاملة بالبورون بتركيز 0.5غ/ل رشاً على المجموع الخضري. إزداد وزن وعدد الأزهار معنوياً عند إضافة المواد الهيومية لوسط النمو بالمشاركة مع الرش بالبوتاسيوم في كلا صنفي الدراسة.

الكلمات المفتاحية: جربيرا، المواد الهيومية، البوتاسيوم، البورون، صفات الأزهار.

*محمد رياض المهدي: مهندس – قسم علوم البستنة – كلية الزراعة – جامعة دمشق– قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، 30621،سورية.

Effect of treatments with humic substance, potassium and boron on the flower gualities of two varieties of Gerbera under protected conditions

Mohamad Riyad Al-Mahdi*

Abstract

This research was carried out in a private nursery in Damascus during the spring of 2017, in order to study the effect of the treatments of humic substance adding to the growing media and the spraying of potassium and boron on some flowering characteristics of two varieties of Tamara and Rugiada during the first three months of the growing season. The results showed a significant promotion of the treatment of 1 g / l in humic substance on the length of flower stem in Tamara (60.25 cm) compared to 49 cm for control flowers, number of flowers / plant in Rugiada (3.5 flower/plant) versus 2 flower /plant For the plants of the control. In addition to the increment of weight (30 g) and diameter (11.89 cm) of the flower in Tamara. The treatment with humic substance and potassium spraying improved the flowering properties of both Tamara and Rugiada. No significant differences were noticed due to boron treatment at the concentration of 0.5 g / l on the vegetative growth. The weight and number of flowers were significantly increased when the growth medium was mixed with humic substance and sprayed with potassium for both Varsities.

Key word: Gerbera, humic substance, potassium, boron, flower quality.

* Department of Horticulture Science, Faculty of Agriculture, University of Damascus, P.O.Box 30621, Syria.

المقدمة:

تتبع الجربيرا المملكة النباتية: قسم Magnoliaphyta، صف Magnoliopsida، رتبة Asterales، عائلة Asteraceae ، جنس Gerbera، والذي يضم نحو 30 نوعاً برياً منتشراً جنوب أفريقيا، مدغشقر، دول آسيا الاستوائية وهناك مئات من الطرز الوراثية المزروعة هي عبارة عن هجن ناتجة عن التهجين بين النوعين G.JamesoniiXG.Viridifolia (Hind، 1992 و Johson ، 2002). تعد الجربيرا من أهم نباتات الزينة على مستوى العالم بعد الورد، والقرنفل، والغريب، والتوليب (Johson، 2002)، ونتيجة التعدد في ألوان الأزهار فإن الجربيرا من أهم النباتات المستخدمة للحصول على أزهار القطف وفي تنسيق الحدائق. تجود زراعتها في مدى واسع من الأتربة رغم أنها تفضل التربة الرطبة والغنية بالعناصر الغذائية(Joffe، 1993). تزرع الجربيرا في25 بلد من العالم بمساحة 1100–1200 هكتار خصوصاً داخل البيوت المحمية، 50% من الزراعة الأرضية في هولندا وإيطاليا حيث تبلغ المساحة في هولندا تقريباً250 هكتار وفي إيطاليا220 هكتار (Mecurio، 2002). الجربيرا نبات عشبي معمر يصل إرتفاعه إلى 45 سم وينتشر عرضياً حتى 40 سم يزهر صيفاً ويعد القرص الزهري من أهم الأجزاء في النبات (Joffe، 1993). تتميز الجربيرا داخل البيوت البلاستيكية بجذور كبيرة فقط بالمراحل الأولى من عمرها ويتمثل الجزء المهم من النظام الجذري بعدد كبير من الجذور المؤقتة الصغيرة، لها القدرة على الانتشار تحت سطح التربة والتي تتراكم فيها المواد الغذائية الاحتياطية وقد تصل لعمق 80–100 سم. الأوراق متجمعة حول الريزوم وتصبح مع تقدم العمر مفصصة، يتراوح لون السطح العلوي لها ما بين الأخضر الفاتح والأخضر الداكن حسب الصنف أما الجانب السفلي فيكون أقرب للرمادي وتكون العروق واضحة والعصب الرئيسي يسيطر على جميع أنحاء الورقة، السوق الزهرية أسطوانية، جوفاء، عديمة الأوراق بطول 50–80 سم، أزهار نبات الجربيرا خنثى تحتوي أجزاء مذكرة وأجزاء مؤنثة في نفس الزهرة حيث

تتميز أزهاره بأنها مؤلفة من أزهار صغيرة يتطاول جزء منها ليأخذ شكل لساني ملون مغروسة في كأس اسفنجي صغير متجهة نحو المركز تدعى لسانية و المميزة للون الزهرة وأزهار شعاعية مؤنثة الوظيفة(Mecurio، 2002 والبطل، 2010).

تلعب **المادة العضوية** عموماً والدبال Humic خاصة، دوراً حاسماً في تحسين مجمل الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبة للترب، إذ تزيد طاقتها الإنتاجية، والأهم من ذلك هو صيانة هذه الإنتاجية واستدامتها عبر الاستعمال المديد بالإضافة لدورها في الحفاظ على الصحة والسلامة البيئين. أشار Abu Nukta (1995) إلى الاستخدام الواسع والمتزايد للمواد الهيومية (الدبالية) خلال العقد الأخير في المجال الزراعي في سورية، ولاسيما في الزراعات المحمية، و في هذا السياق وجد Chen and Aviad (1990) أن المواد الدبالية تحسن من بنية التربة ومن سلوك الماء والهواء فيها وتزيد من إتاحة العناصر الغذائية للامتصاص من قبل النبات(Wangوزملاؤه، 1995). أظهرت الدراسة أن إضافة الحموض الدبالية وبنسب مختلفة كان له تأثير ايجابي انعكس على إنبات البندورة، ونمو الشتل ونمو المجموعين الخضري والجذري ومحتواهما من العناصر الغذائية الكبرى و الصغرى وذلك تحت ظروف الزراعة المحمية (David وزملاؤه، 1994و Turkmen وزملاؤه، 2004). أشار Pertuit وزملاؤه (2001) و Turkmen وزملاؤه (2004) إلى زيادة الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري لشتول البندورة نتيجة لاستخدام الليورناديت كمصدر للأحماض الدبالية (الهيوميك أسيد HA و الفولفيك أسيد FA).

يعد البوتاسيوم عنصر متحرك داخل النبات قليل الحركة في التربة، يكثر في الخلايا المريستيمية ووجوده اساسي لعمليات التمثيل الضوئي، وهو يعمل على تحسين الجهد الحلولي في الخلية فهو ينظم محتواها من الماء، وهو المسؤول عن انفتاح الثغور وانغلاقها. يقلل من عمليات النتح وبالتالي يزيد من تحمل النبات للجفاف (حداد وبايرلي، 2010). تتزايد

إحتياجات النبات من البوتاسيوم بالحرارة المنخفضة والضوء المنخفض خلال فصل الشتاء(Blanc، 1987). كما أنه يكسب السيقان والأوراق متانة (حداد وبايرلي، 2010). من أهم أعراض النقص بعنصر الـ K اصفرار لحواف الأوراق المسنة أولاً، ثم يحدث ما يشبه الاحتراق ويتحول اللون للبني ويمكن أن تظهر بقع انسجة ميته صغيرة بين عروق الورقة، أما أعراض زيادة البوتاسيوم فتنتج من نقصان كاتيونات المغنيزيوم والكالسيوم والأمونيوم نتيجة التضاد بين البوتاسيوم مع هذه العناصر الثلاثة (Mecurio، 2002).

أشار Krug وزملاؤه (2009) عند دراسة أعراض نقص الكالسيوم والبورون على نبات الجربيرا *Gerbera jamesonii* Bol. ex Adlam إلى ظهور اعراض النقص في ظروف الحرارة العالية والرطوبة النسبية المرتفعة وخاصة في فصل الصيف تحت ظروف الزراعة المحمية، وتختلف شدة الإصابة حسب الصنف والظروف المناخية لموسم النمو. كما تظهر أعراض نقص البورون عند انخفاض نسبته في وسط النمو، وانخفاض معدلات النتح التي تحد من حركة البورون والكالسيوم داخل الاوعية الخشبية. ومن المعروف أن ظهور أعراض نقص البورون يتمثل على الأوراق الفتية، وفي سرعة نمو تفرعات على الساق، وتجعد والتفاف الأوراق وسماكة الملمس، ايضاً ارتفاع الـ pHيقلل من توافر البورون في بيئة النمو (Marschner، 1995).

ذكر Kreij (2006) أن احتياجات نبات الجربيرا من البوتاسيوم تتراوح بين 0.8 – 0.7 ملغ/ليتر وقد حصل على أفضل نمو للنباتات وأفضل مواصفات الأزهار بالمقارنة مع نباتات الشاهد، وتتمثل أعراض النقص بالسوق القصيرة واحتراق والتفاف الأوراق.

أكد Singh (2006) فائدة تسميد نبات الجربيرا بعناصر البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيزيوم للحصول على نوعية وعدد جيد للأزهار، وأشار إلى أنه يجب تقديم البوتاسيوم بالكمية المناسبة لزيادة إنتاج الأزهار عند بداية تشكل البراعم الزهرية.

البورون من العناصر بطيئة الحركة أو صعبة الحركة داخل النبات بالتالي تظهر أعراض نقصه أولاً على الأوراق والنموات الحديثة. يتحكم البورون بمحتوى الماء وحركيته داخل النبات كذلك في امتصاص الماء من التربة، يلعب دور هام في اصطناع السكريات والبروتينات وهو مهم لعمليات التلقيح داخل الزهرة ويساعد على انتاش حبوب الطلع ويؤثر في امتصاص الازوت والبوتاسيوم والكالسيوم وشوارد اخرى، وله دور في تطور الثمار والبذور (حداد وبايرلي، 2010).

أشار Sakata (2006) إلى أن الجربيرا حساسة لنقص عنصر البورون والحديد، ويجب الحفاظ على درجة حموضة الوسط بين 5،5–8،5 والتزويد بمقدار 25،0 ملغ/ليتر من البورون.

من أهم اعراض نقص البورون موت البراعم والقمم النامية وتكسر الاغصان والأوراق وضعف تطور الزهرة وخاصة السويقات (Blanc وزملاؤه، 1987 و حداد وبايرلي، 2010)، ومن أعراض نقص وزيادة البورون على الجربيرا، تقزم النبات وتظهر أعراض نخر على قمم المجموع الخضري وأعراض النقص تترافق مع الكميات الكبيرة من البوتاسيوم والكالسيوم حيث تتلون قواعد الأوراق باللون الأسود (Magarpatta وزملاؤه، 2003). تتسبب الزيادة بعنصر البورون في تسمم النبات والممكن رؤيته بالإصفرار الشديد والنخر على حواف الأوراق المعمرة وبقع منخورة في مركز الورقة وتكون الأزهار باهتة وصغيرة وتظهر بقع بنية صغيرة على طول أعصاب الورقة. الأوراق الجديدة لها حواف مجعدة (Mecurio، 2002). من أسباب نقص البورون المحتوى المنخفض من المادة العضوية في التربة والجفاف وفترة زراعة طويلة بنفس الوسط ونقص الكالسيوم في محلول التربة (Sakata، 2006).

لوحظ من خلال تجارب على الجربيرا تأثير الحموض الدبالية على كل من–N –P–K Ca–Mg–Fe–Zn حيث وجد أن 1000 ملغ /ليتر من الأسيد هيوميك زاد عدد الأزهار المحصودة بنسبة 52% (Nikbakht وزملاؤه، 2008).

أهداف البحث: نظراً للأهمية الاقتصادية لنبات الجربيرا في سوق الأزهار محلياً وعالمياً، ودورها في تنسيق باقات الزهور وتنسيق الحدائق، وإلى انتشار استخدام المواد الدبالية العضوية في الزراعة السورية ولاسيما المحمية منها، والتي تعد من المخصبات الغذائية التي إزداد استعمالها لما تؤمنه من زيادة في الإنتاج وتحسين نوعيته مع المحافظة على أسباب السلامة والصحة البيئيين، بالإضافة لمشاكل انخفاض مواصفات أزهار الجربيرا وما تعانيه اثناء عمليات الإنتاج والتسويق وقلة الدراسات التي تعتني بذلك وخاصة من ناحية التسميد والتغذية، ، من هنا جاءت أهداف البحث لدراسة:

- تأثير إضافة الحموض الدبالية.
- تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون.
- تأثير الرش الورقي بالبوتاسيوم والبورون وإضافة الحموض الدبالية إلى وسط النمو في المواصفات المورفولوجية لأزهار صنفين من الجربيرا.

مواد البحث وطرائقه:

– **المادة النباتية Plant material**: استخدم في الدراسة صنفين شائعين من نبات الجربيرا المنتجة بزراعة الأنسجة وهما:

الصنف : Tamara: تتميز الأزهار بلون أصفر برتقالي مع مركز اسود، قطر الزهرة 11–13 سم، ارتفاع الساق الزهرية 70سم، الإنتاجية وسطياً 200 زهرة/م^2/سنة، عمر الفازة 8–10 يوماً).

الصنف Rugiada: تتميز الأزهار بلون أبيض مع مركز اسود، قطر الزهرة 13سم، إرتفاع الساق الزهرية 60 سم، الإنتاجية وسطياً 200 زهرة/ م^2/سنة، عمر الفازة 8 يوماً).

- المادة السمادية المستخدمة:

استخدم في الدراسة المركب "هيوبست" وهو مسحوق يحوي على 80 % مادة دبالية عضوية على شكل حموض هيومية وحموض فولفية، مستخلص من فحم ليوناريديت Leonardite وهو ناتج عن فحم طبيعي Lignite، كما يحتوي على العناصر الغذائية الأساسية الكبرى NPK ومجموعة من العناصر الصغرى، وقد تم اختياره لاحتوائه على نسبة عالية من الكربون العضوي و ذلك بعد إجراء تحاليل لعدد من الأسمدة الهيومية التجارية.

الجدول (1) : تحليل المركب الدبالي "هيوبست"

مادة عضوية رطب %	غ/100 غرام سماد	مادة عضوية جافة %	PH 10:01	غ/100غ سماد			PPm
	كربون عضوي رطب			K	P	N	Mg ذائب
64.56	37.54	77.47	10.7	15.9	0.3	0.86	2743

- مكان تنفيذ التجربة:

نُفذت التجربة في الموسم الزراعي 2017 في مشتل خاص ضمن بيت بلاستيكي (بأبعاد 50×8 م)، التدفئة بالهواء الساخن، الري بالتنقيط، وتم إعداد البيت وتجهيزه حسب الأصول المتبعة في الزراعة المحمية، كما رُوعيت متطلبات النمو المثالية للنبات.

- المعاملات:

زُرعت الشتول بتاريخ 2017/4/12 في أُصص 16سم ضمن خلطة مؤلفة من التورب والبرليت بنسبة حجمية مقدارها 1:1 و بمعدل شتلة واحدة في كل أصيص. حصلت الشتول على التسميد المعدني بتركيز 1غ/ل (N:P:K:Mg ; 18:18:18:3 %)، وبفاصل زمني

قدره 15 يوماً. تم تنفيذ الخدمة والرعاية للنباتات وهي في الأصص بما يتفق واحتياجات النمو المثلى ووفقاً للقواعد المتبعة في زراعة وإنتاج أزهار الجربيرا تحت ظروف الزراعة المحمية.

اتبع في تصميم كل تجربة القطاعات العشوائية الكاملة وذلك بخمس مكررات للمعاملة الواحدة شمل كل مكرر ثلاث نباتات:

التجربة الأولى: دراسة تأثير المعاملة بالأسمدة الهيومية في مواصفات أزهار صنفين من الجربيرا:

شملت المعاملات التالية : 1- الشاهد (غير المعامل بالمواد الدبالية)، 2- المعاملة بالمواد الدبالية بتركيز 1 غ/ ل، حيث رُويت الشتول بالهيوميك أسيد منذ التشتيل، ثم توالت المعاملة بفاصل زمني 15 يوماً.

التجربة الثانية: دراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون في مواصفات أزهار صنفين من الجربيرا:

تم الرش بعد شهر من التشتيل ثم توالت المعاملة بفاصل زمني 15 يوماً حسب المعاملات التالية : 1-الشاهد (نباتات غير معاملة بالبوتاسيوم والبورون) 2- نباتات معاملة رشاً بالبوتاسيوم فقط (رش النباتات بمحلول سمادي يحوي سماد عالي البوتاس بتركيز 1 غ / ليتر).3- نباتات معاملة رشاً بالبورون فقط (رشت النباتات بمحلول سمادي يحوي حمض البورون بتركيز 0،5 غ / ليتر).4- نباتات معاملة رشاً بالبوتاسيوم والبورون معاً(رشت النباتات بمحلول سمادي يحوي سماد عالي البوتاس بتركيز 1 غ / ليتر وحمض بورون بتركيز 0،5 غ / ليتر).

التجربة الثالثة: دراسة تأثير التسميد رشاً بالبوتاسيوم والبورون والسقاية بالأحماض الهيومية معاً في مواصفات أزهار صنفين من الجربيرا.

تم الرش بالبوتاسيوم والبورون والسقاية بالهيوميك أسيد وفق المعدلات المذكورة في التجربتين (1 و2) وتوالت المعاملة بفاصل زمني 15 يوماً.

مؤشرات الدراسة (الصفات البيومترية للأزهار): لإجراء القياسات البيومترية أخذت الزهرة الأولى والثانية عند تمام التفتح من كل نبات(30 زهرة من كل معاملة) وأجريت القياسات التالية:

- ارتفاع الساق الزهرية، سم
- قطر الزهرة، سم
- عدد الأزهار، نبات
- وزن الزهرة، غرام

التحليل الاحصائي: استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بخمس مكررات، وحللت النتائج إحصائياً باستخدام الحاسوب /برنامج XL stat/، وتم حساب أقل فرق معنوي LSD عند مستوى ثقة95%.

النتائج والمناقشة:

- **دراسة تأثير إضافة الحموض الهيومية في المواصفات المورفولوجية لأزهار صنفين من الجربيرا:**

تشير النتائج في الجدول (2) إلى التغير في مواصفات أزهار القطف لصنفين من الجربيرا تحت تأثير المعاملة بالأسمدة الهيومية بتركيز 1غ/ل.

يُلاحظ تفوق معنوي عند الصنف Tamara في ارتفاع الساق الزهرية في النباتات المضاف لها الهيوميك اسيد لوسط النمو (60.25 سم) مقابل (49 سم) لأزهار الشاهد. كذلك الأمر بالنسبة لمتوسط قطر الزهرة ووزنها والذي ازداد معنوياً(11.89 سم و 30 غ، على التوالي) مع المعاملة بالهيوميك بالمقارنة بأزهار الشاهد (10 سم و20.25غ، على التوالي). في حين لم تظهر فروقات معنوية بعدد الإزهار(جدول2).

أثرت المعاملة بالهيوميك في أزهار الصنف Rugiada معنوياً بزيادة عدد الأزهار وقطر الزهرة (3.5 زهرة/نبات و10.26 سم، على التوالي) بينما انخفضت القيم مع الشاهد إلى (8.12 سم و2زهرة/نبات، على التوالي). لم تظهر فروقات معنوية بين أزهار النباتات غير المعاملة والمعاملة بالهيوميك في مؤشر ارتفاع الساق الزهرية (38 و 44.25 سم، على التوالي) ومتوسط وزن الزهرة (16.75 و22غ، على التوالي)، (جدول2).

تفوقت أزهار الصنف Tamara معنوياً في صفات أزهارها من حيث متوسط طول الساق الزهرية وقطر الزهرة ووزن الأزهار الناتجة من النبات الواحد خلال الأشهر الثلاثة الاولى من موسم النمو حيث بلغ متوسط القيم (54.6 سم و11 سم و25.1 غ، على التوالي) بالمقارنة مع الصنف Rugiada (41.1 سم و9.2 سم و19.4 غ، على التوالي)، بينما تفوق الصنف Rugiada من حيث عدد الأزهار حيث بلغ متوسط القيمة (2.8 زهرة /نبات) مقارنة مع الصنف Tamara.

الجدول (2): تأثير المعاملة بالأسمدة العضوية (هيومك اسيد) في مواصفات الأزهار لصنفين من الجربيرا

صنف	المعاملة	ارتفاع الساق الزهرية/ سم	قطر الزهرة / سم	الوزن /غ	عدد الأزهار / نبات
Tamara	شاهد	49 ^{b}	10 ^{b}	20.25^{b}	1 ^{c}
	هيوميك اسيد	60.25 ^{a}	11.89 ^{a}	30^{a}	1.75 ^{bc}
متوسط		**54.6 ^{A}**	**11 ^{A}**	**25.1 ^{A}**	**1.4 ^{B}**
Rugiada	شاهد	38 ^{c}	8.12 ^{c}	16.75^{b}	2 ^{b}
	هيوميك اسيد	44.25 ^{bc}	10.26 ^{b}	22^{b}	3.5 ^{a}
متوسط		**41.1 ^{B}**	**9.2 ^{B}**	**19.4 ^{A}**	**2.8 ^{A}**
L.S.D $_{0.05}$ لمعاملات		8.40	0.89	6.53	0.88
L.S.D $_{0.05}$ لأصناف		7.63	1.4	6.3	0.9

تشير الأحرف الكبيرة في العمود الواحد بوجود فروق معنوية بين الأصناف وتشير الأحرف الصغيرة في العمود الواحد بوجود فروق معنوية بين المعاملات.

نستنتج ممَّا تقدم أن المعاملة بالهيوميك أسيد أدت إلى زيادة معدل نمو النباتات، وبدا هذا واضحاً في ارتفاع الساق الزهرية وقطر الزهرة ووزن وعدد الأزهار، وقد يُعزى السبب إلى تأثير المواد الهيومية في زيادة معدل التمثيل الضوئي الأمر الذي يؤدي إلى زيادة النمو والإنتاج (Adani وزملاؤه، 1998)، نتائج مماثلة على نبات الجربيرا أكدها Batool وزملاؤه(2014) وبينوا أن الخسارة في نوعية أزهار القطف بعد الحصاد هي من المشاكل الرئيسية عند إنتاج الجربيرا. أدت إضافة Humic acid and (FA) fulvic acid (HA) إلى المحلول المغذي تحسين نمو الجذور والمحتوى الغذائي من العناصر في النسج وإلى زيادة عدد الأزهار وتحسين نوعيتها وإطالة عمر الفازة لمدة 8 أيام بالمقارنة مع الشاهد. ويعود ذلك لتأثير الهيوميك الشبيه بتأثير الهرمونات(hormone–like activities).

قد تعود زيادة متوسط الوزن الرطب للسوق الزهرية إلى عملية الانقسام واستطالة الخلايا نتيجة زيادة امتصاص الماء أي زيادة المحتوى المائي للنبات نتيجة للمعاملة بالمواد الهيومية (Piccolo وزملاؤه، 1993). من المعروف أن نمو المجموع الخضري يتوقف على حجم الجذر وقدرته على امتصاص الماء والعناصر المغذية، وربما يعود تفوق أزهار الجربيرا في الصنفين المدروسين المعاملين بالمواد الهيومية إلى دور هذه المواد بجعل العناصر المغذية وخاصة الأساسية N P K Mg متاحة لتأمين حاجة النبات من تلك العناصر مما يؤدي إلى زيادة تركيز المواد الغروية وزيادة تركيز العصير الخلوي وبالتالي زيادة الوزن (Abdel–Mawgoud وزملاؤه، 2007).

توافقت النتائج أيضا مع ما توصل اليه Haghighi وزملاؤه (2012)، حيث أدت إضافة الهيوميك اسيد إلى المحلول المغذي في نظام الزراعة المائية للجربيرا بتركيز 500)

(mgL^{-1} إلى تعويض حاجة النبات من النيتروجين والمغنيسيوم و الحديد، وإزداد نمو الساق وعدد الأزهار من كل نبات. كما ازداد عمر الفازه (9.33 يوماً).

تحتوي المواد الهيومية على منظمات نمو وتطبيقاته على النبات قد تؤدي لزيادة في مستويات الهرمونات النباتية داخلية المنشأ من أوكسين وجبرلين وسيتوكينين، و بالتالي يعمل على زيادة النمو (Zhang and Ervin،2004) ، حيث أن الأوكسين الموجود في هذه المواد يمكن أن يدخل الجملة الاستقلابية في سلسلة تفاعلات من شأنها تنشيط التمثيل الضوئي، وذلك لتأثيره في الامتصاص الأيوني النشط، وتحفيز عملية الاستقلاب التي تزيد من عملية امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون وترفع بالنتيجة من معدل تصنيع ATP وتزيد سرعة التنفس التي تزيد بدورها عملية التمثيل الضوئي، و بالتالي زيادة معدلات النمو (Pinton وزملاؤه، 1999).

تطابقت هذه النتائج معAlireza و Maryam (2018) فقد أدت معاملة نبات (*Thymus vulgaris L.*) بالهيوميك أسيد كتسميد أرضي تحت ظروف الزراعة المحمية بتركيز 50، 75، 100 غ/م^2 إلى زيادة الاستفادة من الـ N، P، K، Mg والحديد من قبل النبات وكان للتسميد دور إيجابي في زيادة نسب الامتصاص مما إنعكس إيجابا على معايير النمو.

- **دراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون في المواصفات المورفولوجية لأزهار صنفين من الجربيرا:**

تشير النتائج الواردة في الجدول (3) إلى تأثير التسميد الورقي بالبوتاسيوم والبورون في صفات أزهار الجربيرا صنفTamara. يُلاحظ أن معاملة الرش الورقي بالبوتاسيوم تفوقت معنوياً في متوسط إرتفاع الساق الزهرية (55.25 سم) بالمقارنة مع باقي المعاملات والتي لم يظهر فيما بينها أية فروقات معنوية، كما حققت المعاملة بالبوتاسيوم تفوقاً معنوياً في متوسط وزن الأزهار وعددها (31.25 سمو 2.25 زهرة/نبات، على التوالي) باقي المعاملات والتي

لم يظهر فيما بينها أية فروقات معنوية. لم يتأثر متوسط قطر الزهرة بالمعاملات السمادية بالبوتاسيوم والبورون.

الجدول (3): تأثير المعاملة بالأسمدة الكيميائية (بوتاسيوم وبورون) في مواصفات الزهرة لصنف الجربيرا Tamara

صنف	تسميد	ارتفاع الساق الزهرية/ سم	قطر الزهرة/ سم	الوزن/غ	عدد الأزهار زهرة/نبات
Tamara	شاهد	47.5 ^{b}	10.13 ^{a}	25.5^{b}	1^{b}
	بوتاسيوم	55.25 ^{a}	10.5^{a}	31.25^{a}	2.25^{a}
	بورون	40^{c}	10.63^{a}	25.5^{b}	1.75^{ab}
	بوتاسيوم +بورون	44.5^{bc}	10.63^{a}	21.75^{b}	1.25^{b}
	متوسط	44	10.47	26	1.56
	معاملات L.S.D 0.05	5.57	0.75	3.83	0.70

تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية

يُلاحظ من النتائج الواردة في الجدول (4) حول تأثير التسميد الورقي بالبوتاسيوم والبورون في صفات أزهار الجربيرا صنف Rugiada تفوق معنوي للرش بالبوتاسيوم في متوسط ارتفاع الساق الزهرية (56سم) مقارنةً بباقي المعاملات، وتجدر الإشارة إلى غياب الفروقات المعنوية عند الرش بالبورون بالمقارنة بالشاهد (36.75 و40 سم، على التوالي) وعند الرش بالبوتاسيوم والبورون معاً (44.75 سم) مقابل أزهار الشاهد. يُلاحظ أيضاً سلوك مشابه للصنف Tamara عند المعاملة بالبوتاسيوم حيث أبدت نفس المعاملة هنا تفوقاً معنوياً في متوسط وزن الأزهار وعددها في الصنف Rugiada (23.75 سم و 3.5 زهرة/نبات، على التوالي) بالمقارنة بباقي المعاملات والتي لم يظهر فيما بينها أية فروقات معنوية.

الجدول (4): تأثير المعاملة بالأسمدة الكيميائية (بوتاسيوم وبورون) في مواصفات أزهار الجربيرا صنف Rugiada

صنف	تسميد	طول الساق	قطر الزهرة	الوزن	عدد الأزهار
Rugiada	نباتات الشاهد	40^{bc}	9.75^{a}	18.5^{b}	1.5^{b}
	نباتات معاملة بالبوتاسيوم	56^{a}	10.88^{a}	23.75^{a}	3.5^{a}
	نباتات معاملة بالبورون	36.75^{c}	9.88^{a}	14.25^{b}	1.75^{b}
	نباتات معاملة بالبوتاسيوم والبورون	44.75^{ab}	10^{a}	17.5^{b}	2^{b}
	متوسط	44.3	10.12	18.5	2.19
	معاملات L.S.D 0.05	7.3	1.37	4.9	0.98

تشير الأحرف المختلفة في العمود الواحد على وجود فروق معنوية.

يمتاز البوتاسيوم ببطء تحرره من مواقع تثبيته في معادن الطين، لذلك فالميزة ليس بالكميات المتواجدة منه في التربة ولكن بمدى تحرره ولاسيما في المراحل الحرجة من نمو النبات والتي قد يحتاج فيها هذا العنصر أكثر نسبياً من بقية المراحل او العناصر الأُخرى، من هنا يمكن تعويض ما يحتاجه النبات عن طريق التسميد الورقي (Adday، 2002).

تفوقت المعاملة بالبوتاسيوم رشاً في متوسط ارتفاع الساق الزهرية ومتوسط وزن وعدد الأزهار الناتجة من النبات الواحد في الأشهر الثلاثة الاولى من الإنتاج، وقد يعود ذلك إلى اعتبار البوتاسيوم أحد أهم المغذيات الرئيسة التي يحتاجها النبات وله دور أساسي في نمو النبات من خلال تنشيطه لعدد من الأنزيمات الضرورية لمختلف العمليات الفيزيولوجية (Salman،2007). يؤدي نقص البوتاسيوم إلى اختزال كل من عدد الأوراق ومساحة مسطحها كما يؤدي إلى انخفاض معدل التمثيل الضوئي والناتج العام في النبات

(Pettigrew، 2008). جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع ما أكده عبد الحسن وزملاؤه (2015) عند دراسة تأثير مواعيد ومستويات إضافة البوتاسيوم في نمو نبات الحنطة *Triticum aestivum* فقد أوضحت النتائج زيادة في الوزن وارتفاع النبات والمساحة الورقية وعدد التفرعات وعدد الأزهار.

حسب نتائج هذه الدراسة لم يظهر تأثير معنوي للرش بالبورون تركيز (0.5 غ/ل) في صفات أزهار الجربيرا لصنفي الدراسة، وربما يعود ذلك لتأثير البوتاسيوم في تثبط امتصاص البورون لوجود تضاد Antagonism بين العنصرين ضمن تراكيز معينة (حداد وبايرلي، 2010) أو انخفاض التركيز المستخدم وقلة عدد الرشات، وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع ما ذكره محمد (2013) حول عدم وجود استجابة لرش نبات *Beta vulgaris* بالبورون وغياب التأثير معنوياً في صفات المحصول وإنتاجه وخاصة مع قلة التركيز المستخدم وعدم تكرار الرش. نتائج مشابهة أشار لها الحلفي وزملاؤه (2012) عند دراسة تأثير الرش بالبورون والبوتاسيوم في نمو وحاصل الخردل الأبيض.

دراسة تأثير الرش بالبوتاسيوم والبورون وإضافة الحموض الهيومية في المواصفات المورفولوجية لأزهار صنفين من الجربيرا:

تدل البيانات الواردة في الجدول (5) على تغير مواصفات أزهار الجربيرا صنف Tamara نتيجة للتسميد الارضي بالمواد الهيومية بالمشاركة مع الرش بالبوتاسيوم تركيز 1غ/ل والبورون تركيز 0.5غ/ل. يلاحظ تفوق معنوي في ارتفاع الساق الزهرية عند المشاركة بين البوتاسيوم رشاً على المجموع الخضري وبين التسميد بالمواد الهيومية تركيز 1غ/ل بلغ الارتفاع (54.5 سم) بالمقارنة مع باقي المعاملات بما فيها الشاهد (47.5 سم)، أيضاً ازداد ارتفاع الساق مع المعاملة بالبوتاسيوم والبورون والمواد الهيومية (48.5 سم) لكن لم تكن الفروقات معنوية مع باقي المعاملات. أبدت المعاملة بالمواد الهيومية والبوتاسيوم

تفوقاً معنوياً في متوسط وزن الزهرة وعدد الأزهار بلغ (29 غ و2.25 زهرة/نبات، على التوالي) خلال الاشهر الثلاثة الأولى بعد التشتيل. لم تظهر فروقات معنوية بين باقي المعاملات ضمن صفات الزهرة المدروسة.

الجدول (5): تأثير المعاملة بالمواد الهيومية والرش بالبوتاسيوم والبورون في مواصفات زهرة الجربيرا صنف Tamara

صنف	تسميد	طول الساق	قطر الزهرة	الوزن	عدد الأزهار
Tamara	نباتات الشاهد	47.5^{b}	10.12^{a}	25.5^{b}	1^{b}
	هيوميك اسيد +بوتاسيوم	54.5^{a}	9.87^{a}	29^{a}	2.25^{a}
	هيوميك اسيد +بورون	43.5^{b}	9.75^{a}	24.75^{b}	1.75^{b}
	هيوميك اسيد +بوتاسيوم +بورون	48.5^{ab}	10.12^{a}	24.5^{b}	1.5^{b}
متوسط	**46.25**	**9.97**	**25.94**	**1.63**	
L.S.D 0.05	**7**	**0.78**	**3.5**	**1.1**	

تشير الحروف المختلفة في العمود الواحد لوجود فروقات معنوية

من البيانات الموضحة في الجدول (6) يلاحظ سلوك مشابه للمعاملات السمادية وتأثيرها في مواصفات أزهار الجربيرا صنف Rugiada، حيث يُلحظ تفوق معنوي في متوسط ارتفاع الساق الزهرية مع المعاملة بالمواد الهيومية والبوتاسيوم (42.5سم) مقابل المعاملة بالهيوميك + البورون (34 سم) والهيوميك+ بوتاسيوم+ بورون (32 سم) والتي انخفض فيها ارتفاع الساق الزهرية معنوياً مقابل أزهار الشاهد(40 سم). توضح النتائج تفوق المعاملة بالمواد الهيومية والبوتاسيوم في متوسط وزن الزهرة وعدد الأزهار (25.75 سم و 2.5 زهرة/نبات، على التوالي) بالمقارنة مع المعاملات الباقية كافة. كما يلاحظ تفوقا معنويا لأزهار الشاهد

والمعاملة بالمواد الهيومية والبوتاسيوم في متوسط قطر الزهرة مع عدم وجود فروق معنوية بينهما فبلغ(9.75 و10.62 سم، على التوالي) مقابل باقي المعاملات.

الجدول (6): تأثير المعاملة بالحموض الهيومية والرش بالبوتاسيوم والبورون في مواصفات زهرة الجربيرا صنف Rugiada

صنف	تسميد	طول الساق	قطر الزهرة	الوزن	عدد الأزهار
Rugiada	شاهد	40^{ab}	9.75^{a}	18.5^{b}	1.5^{b}
	هيوميك اسيد +بوتاسيوم	42.5^{a}	10.62^{a}	25.75^{a}	2.5^{a}
	هيوميك اسيد +بورون	34^{bc}	8.37^{b}	11.25^{c}	1.5^{b}
	هيوميك اسيد +بوتاسيوم +بورون	32^{c}	7^{c}	13.75^{c}	1^{b}
متوسط		37.13	8.94	17.31	1.5
L.S.D 0.05		6.9	1.3	3.9	0.89

نستنتج مما سبق التأثير الإيجابي للمشاركة بين المواد الهيومية والبوتاسيوم في تحسين بعض صفات الأزهار لنبات الجربيرا من حيث ارتفاع الساق الزهرية ووزن وعدد الأزهار الناتجة من النبات الواحد وذلك في كلا صنفي الدراسة. في حين لم تظهر الفعالية المرجوه من الجمع بين المواد الهيومية والبوتاسيوم والبورون أو المواد الهيومية والبورون.

هناك قلة في المعلومات حول تأثير الهيوميك أسيد والبوتاسيوم والبورون في فيزيولوجيا النمو ومواصفات الأزهار لنبات الجربيرا والذي يعاني من نقص في بعض العناصر المغذية أثناء دورة حياته. أتفقت نتائج هذا العمل مع العديد من الدراسات المرجعية التي تؤكد على أهمية المواد الهيومية في تحسين نمو النبات وزيادة انتاجه ومنها الجربيرا لدوره في تحسين النتح والتمثيل الضوئي وكفاءة استخدام المياه (Haghighiوزملاؤه، 2012)، وتجلى التأثير الإيجابي للمواد الهيومية عند مشاركته مع البوتاسيوم، وربما يعود ذلك إلى دور البوتاسيوم في العمليات الحيوية المختلفة وأهميته في تطور الأجزاء النشطة حديثة النمو كالبراعم الزهرية

والقمم النامية (حداد وبايرلي، 2010) مما انعكس على وزن وعدد الأزهار الناتجة في صنفي الدراسة.

إن النمو الخضري والإنتاجية هما دلالة على التغذية الجيدة المقدمة للنبات، ويأتي الدور الإيجابي للمواد الهيومية لفعلها المشابه لفعل الهرمونات النباتية الداخلية المشجعة على زيادة الأزهار. جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع نتائج سابقة تُبين الدور الإيجابي للمواد الهيومية (Pertuit وزملاؤه، 2001 و Zhang و Ervin ، 2004 و Nikbakht وزملاءه، 2008).

حسب نتائج هذه الدراسة لم يظهر تأثير معنوي للمعاملة بالهيوميك والرش بالبورون تركيز (0.5غ/ل) في صفات أزهار الجربيرا لصنفي الدراسة، وربما يعود ذلك إلى عدم التوافق في التراكيز المستخدمة بين البوتاسيوم والبورون حيث تؤدي زيادة البوتاسيوم إلى تقليل الإمتصاص لبعض العناصر المعدنية ومنها البورون (حداد وبايرلي، 2010)، بالإضافة لقلة عدد الرشات المستخدمة والبدء بالمعاملة بعد شهر من التشتيل الأمر الذي يتوافق وعدم كفاية المدة الزمنية لبيان وظهور التأثير الإيجابي للمعاملة بالبورون والبوتاسيوم والهيوميك.

الاستنتاجات:

أدت معاملة صنفين من الجربيرا Tamara و Rugiada بإضافة المواد الهيومية لوسط النمو بعد التشتيل مباشرة والرش بالبوتاسيوم والبورون بعد التشتيل ب 30 يوماً وخلال الأشهر الثلاثة الأولى من موسم النمو إلى ما يلي:

- ✓ أبدت المعاملة بالمواد الهيومية دوراً ايجابياً في تحسين بعض صفات أزهار الجربيرا صنف Tamara من حيث متوسط وزن الزهرة وارتفاع الساق الزهرية (60.25 سم) مقابل (49 سم) لأزهار الشاهد. وزاد متوسط عدد الأزهار (3.5 زهرة/نبات) مقابل (2 زهرة/نبات) للشاهد عند الصنف Rugiada.

- ✓ أبدت المعاملة رشاً بالبوتاسيوم تركيز 1غ/ل تأثير واضح في مؤشر ارتفاع الساق الزهرية ومتوسط وزن الأزهار في كلا صنفي الدراسة Tamara و Rugiada . في حين لم تظهر فروقات معنوية مع استخدام البورون رشاً بتركيز 0.5غ/ل بعد شهر من التشتيل.
- ✓ أدت إضافة المواد الهيومية بالمشاركة مع البوتاسيوم رشاً على المجموع الخضري إلى زيادة في مؤشر ارتفاع الساق الزهرية ووزن وعدد الأزهار في كلا صنفي الدراسة.

المقترحات والتوصيات:

من نتائج هذه الدراسة نوصي ما يلي:

- إضافة المواد الهيومية ضمن برنامج التسميد الدوري لنبات الجربيرا الامر الذي ينعكس ايجاباً على صفات الأزهار.
- الرش بالبوتاسيوم تركيز 1غ/ل أو الرش بالمشاركة مع المواد الهيومية تركيز 1غ/ل لتحسين صفات الأزهار.
- دراسة تأثير المواد والعناصر المستخدمة في هذه الدراسة بتراكيز أخرى، وعدد مرات للمعاملة أكثر ، ولمدة زمنية أطول.
- التعمق في دراسة احتياجات نبات الجربيرا من عناصر مغذية للحصول على افضل مواصفات لأزهار القطف.

المراجع References:

- **البطل، نبيل. (2010).** الزراعة المحمية التزيينية، مطبعة الروضة جامعة دمشق.250 صفحة.
- **الحلفي، انتصار ورئام محمود ورافد عباس.(2012)** . تأثير رش البورون والبوتاسيوم في نمو وحاصل الخردل الابيض. مجلة العلوم العراقية 43 (2): 56– 64.
- **حداد، سهيل وورولا بايرلي. (2010).** كتاب فيزيولوجيا فاكهة (الجزء النظري والعملي). منشورات جامعة دمشق . 528 صفحة.
- **عبد الحسن، شذى ونجاة زبون وحيدر باقر. (2015).** تأثير مواعيد ومستويات أضافة البوتاسيوم في نمو حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية 46 (4): 522–582.
- **محمد، ايناس إسماعيل. (2013).** مدى استجابة محصول البنجر السكري Beta vulgaris L للرش بالبورون تحت ظروف الترب الجبسية في محافظة صلاح الدين. مجلة تكريت للعلوم الصرفة 18(1): 64–71. ISSN: 1662–1813.
- **Abdel-Mawgoud، A.M.R.; N.H.M. El-Greadly; Y.I. Helmy, and S.M. Singer**. (**2007)**. Responses of Tomato Plants to Different Rates of Humic-based Fertilizer and NPK Fertilization, Journal of Applied Sciences Research, 3(2): 169-174.
- **Abu-Nukta, F. (1995).** Environmental impact of fertilizers use in Syria. Proc. seminar, production and use of chemical fertilizers and Environment. Cairo. Eds. M. M. El-Fouly and F. E. Abdalla, pp.35-50.
- **Adani, F.; P. Genevini; P. Zaccheo,; and G . Zocohi. (1998).** The effect of commercial humic acid on Tomato plant growth and mineral nutrition. Journal of plant nutrition. 21(3): 561 – 575.
- **Adday, S. K. T. (2002).** Effect adding of foliar Soilk fertilization on growth and wheat yield Triticm aestivum L. Athesis College of Agriculture. Univ. Baghdad.

- **Alireza Noroozisharaf, Maryam Kaviani. (2018).** Effect of soil application of humic acid on nutrients uptake, essential oil and chemical compositions of garden thyme (Thymus vulgaris L.) under greenhouse conditions. Physiology and Molecular Biology of Plants 24:3, pages 423-431.
- **Batool Yazdani., Ali Nikbakht, Nematollah Etemadi. (2014).** Physiological Effects of Different Combinations of Humic and Fulvic Acid on Gerbera. Communications in Soil Science and Plant Analysis 45:10, pages 1357-1368.
- **Blanc, D. (1987).** Les culture hors sol. Eds. INRA. 409 pp
- **Chen, Y. and T. Aviad. (1990).** Effect of humic substances on plant growth.In P. MacCarthy et al. Eds. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. Amer. Soc. of Agron. Madison - WI.Pp: 161-186.
- **David, P.P.; P.V. Nelson, and D.C. Sanders. (1994).** A humic acid improves growth of tomato seedling in solution culture. Journal of Plant Nutrition. 17: 173-184.
- **Haghighi, M., M. Kafi, and P. Fang. (2012).** Photosynthetic activity and N metabolism of lettuce as affected by humic acid. International Journal of Vegetable Science 18:182-189.
- **Hind,D.J.N. (1992**).Typification of gerbera jamesonii. Keu bul 47، 1: 110.
- **Joffe, p. (1993).**The gardener's guide to south africian plants. Tafelberg Puplishers
- **Johson,I. (2002).** Adlam.National Botanical Garden, S. A National Botanical Institute.
- **Kreij. (2006)**. Low potassium level causes serious deficiency in Gerbera. De Vakblad voor de Bloemisterij.
- **Krug, B.A., Brian E. Whipker., Jonathan Frantz., Ingram McCall. (2009**). Characterization of Calcium and Boron Deficiency and the Effects of Temporal Disruption of Calcium and Boron Supply on Pansy, Petunia, and Gerbera Plugs. HORTSCIENCE VOL. 44(6).

- **Magarpatta. (2003).** S. No.: 178, Kirtane Baug, Mundhwa Road, Hadapsar, Pune - 411 036. http://www.kfbioplants.com.
- **Marschner, H. (1995).** Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London, UK.
- **Mercurio Gerardo. (2002).** Gerbera cultivation in greenhouse.
- **Nikbakht, Ali · Kafi, Mohsen · Babalar, Mesbah · Xia, Yi Ping · Luo, Ancheng Etemadi, Nemat. (2008).** allahJournal of Plant Nutrition.
- **Pettigrew, W. T. (2008).** Potassium influen-ces on yield and quality Production for maize, wheat, soybean and cotton. Physiologia Plan-tarum 133:670 - 681.
- **Pertuit, A.J.; J.B. Dudley. ; and J.E. Toler, .(2001).** Leonardite and fertilizer levels influence tomato seedling growth. Hort. Science. 36:913-915.
- **Piccolo, A.; G. Celano,. and G. Pietramellara,. (1993).** Effect of fractions of coal-derived humic substance on seed germination and growth of seedling . Biol. Fertil. Soils. 16(1): 11-15.
- **Pinton, R.; S. Cesco,; G. Lacolettig, ; S. Astolfi, ;and Z. Varanini, .(1999).** Modulation of No3 uptake by water-extractable humic substances: involvement of root plasma membrane H+ATP. Plant and Soil. Vol.215 (2).pp: 155-161.
- **Sakata.(2006)**.Gerbera-Festival. www.sakataornamentals.com/plantname/Gerbera-Festival
- **Salman, E. S. (2007).** Potassium importan-ce of plant. The Iraqi J. Agric. 4:1-8.
- **Singh, A.K. (2006).** Flower crops cultivation and management. New India Publishing
- **Turkmen, O.; A. Dursun. ; M. Turan. ; and C. Erdinc.(2004).** Calcium and humic acid affect seed germination, growth and nutrient content of tomato seedling under saline soil conditions. Acta. Agriculture. Scandinavia Section B,Soil Plant Science. V: 54. No: 3. pp: 168 -174.

- Wang, X. J.; Z. Q. Wang,and S.G.Li. (1995). The effect of humic acids on the availability of phosphorus fertilizers in alkaline soils. Soil Use Manage. Vol, 11(2).Pp:99-102.
- Zhang, X. and E. H. Ervin, (2004). Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bent grass leaf cytokinins and drought resistance. Crop Sci. 44: 1737-1745.