Available online free at www.futurejournals.org

The Future Journal of Agriculture

Print ISSN: 2687-8151 Online ISSN: 2687-8216

Future Science Association

Future J. Agric., 3 (2022) **1-11** **OPEN ACCES**

DOI: 10.37229/fsa.fja.2022.08.08

EFFECT OF FOLIAR SPRAYING WITH SALICYLIC ACID AND CALCIUM CHLORIDE ON CHEMICAL CONTENT OF LEAVES FOR THREE CULTIVARS OF *Gladiolus* X *hortulanus* L.

Saja S. I. Allawi and Ammar O. AL-Atrakchii

Horticulture and Land Scape Department, Faculty of Agriculture and Forestry, Mosul University, **Iraq.**

***Corresponding author:** saja.1988@uomosul.edu.iq

Received: 18 June 2022 **Accepted:** 8 August 2022 **Published:** 20 August 2022

ABSTRACT: This experiment was carried out in the Green net house at the College of Agriculture and Forestry for the period from April to September 2019, with the aim of assessing the response of three cultivars of *Gladiolus* X *hortulanus* L. for treatment with (SA) at a concentrations of zero and 250 mg.l^{-1} as well as treatment with (CaCl2) concentrations are zero, 500 and 1000 mg.l-1 sprayed on the vegetative growth twice. The results indicated the following: The red cultivar recorded the largest chlorophyll intensity in the leaves when picking flowers 54.958 (SPAD), the nitrogen percentage is 1.212%, the phosphorus is 0.383%, the potassium is 1.807% and the concentration calcium is 819.05 mg.l^{-1}. The plants sprayed with salicylic acid at 250 mg.l^{-1} had a significant effect in recording the largest values of all studied traits. The treatment with calcium chloride with both concentrations of 500 and 1000 mg.l^{-1} resulted in a significant increase in the chlorophyll intensity in the leaves when picking flowers. The treatment with calcium chloride at 1000 mg.l^{-1} gave the largest values for the calcium concentration is 831.66 mg.l^{-1} . The treatment with calcium chloride at 500 mg.l^{-1} caused to increase the nitrogen percentage 1.232%, phosphorus 0.419% and potassium 1.851%.

Key words: *Gladiolus*, calcium chloride ($CaCl_2$), salicylic acid (SA), cultivars.

تأثير الرش الورقي بحامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم في المحتوى الكيميائي لأوراق ثلاثة أصناف من الكلاديولس *Gladiolus* X *hortulanus* L.

سجى سالم ابراهيم علاوي وعمار عمر عبد الله الاطرقجي

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

الخلاصة: نُفذت هذه التجربة في ظلة الشبكة الخضراء التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة والغابات في جامعة الموصل، للمدة من١١ نيسان ولغاية ٣٠ ايلول 2019، بهدف تقييم استجابة ثلاثة أصناف من الكلاديولس *Gladiolus* X *hortulanus* L. هي: ذات الأزهار البيضاء والحمراء والبنفسجية اللون للمعاملة بحامض السالسليك بتركيزين صفر و٢٥٠ ملغم. لتر$^{-1}$ وبكلوريد الكالسيوم بثلاثة تراكيز صفر و٥٠٠ و١٠٠٠ ملغم. لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري مرتين. أُستُخدم في تنفيذ البحث التجربة العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات و١٥ نبات للمعاملة. أشارت النتائج إلى أن الصنف الصنف الأحمر سجل أكبر القيم بالنسبة لشدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار ٥٤,٩٥٨ (SPAD) ونسبة النتروجين ١,٢١٢% والفسفور ٠,٣٨٣% والبوتاسيوم ١,٨٠٧% وتركيز الكالسيوم ٨١٩,٠٥ ملغم.لتر$^{-1}$ ، وكان لرش النباتات بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ تأثيراً معنوياً في تسجيل أكبر القيم لجميع الصفات المدروسة، كما أدت المعاملة بكلوريد الكالسيوم بكلا تركيزيه ٥٠٠ و ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار، في حين سجلت المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ أكبر القيم لمحتوى الأوراق من الكالسيوم ٨٣١,٦٦ ملغم.لتر$^{-1}$ ، بينما زادت المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر-١ من نسبة النتروجين ١,٢٣٢% والفسفور ٠,٤١٩% والبوتاسيوم ١,٨٥١%.

الكلمات المفتاحية: الكلاديولس، حامض السالسليك، كلوريد الكالسيوم، الأصناف.

المقدمة

يتبع نبات الكلاديولس *Gladiolus* X *hortulanus* L. العائلة السوسنية Iridaceae، ويعد هذا الجنس الأكبر بين أجناس العائلة السوسنية التي تضم حوالي 92 جنساً، يشتمل الجنس 270 نوعاً و10000 صنفاً، تنتشر طبيعياً في مناطق جنوب أفريقيا وشبه الجزيرة العربية وحوض البحر الابيض المتوسط وأوروبا الوسطى. (**Baily، 1969؛ Kole، 2011 وQuattrocchi، 2012**). الكلاديولس نبات عشبي معمر يتكاثر بالبذور لاستنباط أصناف جديدة، وقد أمكن خلال السنوات الأخيرة استخدام تقنية زراعة الأنسجة للحصول على سلالات نقية، فضلاً عن إكثارهِ بالكورمات والكريمات بشكل واسع. الكلاديولس غني جداً بثرائه المتنوع من الأصناف، وفي كل عام تضاف أصناف جديدة، لذلك أصبح تقييم الأصناف المنتجة مهماً لمعرفة مدى ملائمتها للظروف البيئية ومتطلبات السوق (**Kumar وآخرون، ٢٠١٩**)، ونتيجة لبرامج التهجين يوجد حالياً ما يزيد عن 30000 صنفاً (**Singh، ٢٠٠٦**). أشار **Mushtaq وآخرون (٢٠١٣)** أن إستجابة الأصناف تتأثر باختلاف بيئة الزراعة والتركيبة الجينية، إذ لوحظ أن العديد من الاصناف التابعة لأنواع متماثلة تسلك سلوكاً مختلفاً عندما تنمو تحت نفس الظروف البيئية. وقد وأشار **Jabbar وآخرون (٢٠١٨)** في دراستهم على صنفي الكلاديولس *Gladiolus grandiflorus* هما: Strong وWhite عند زراعتهم في أوساط مختلفة، أن الصنف White سجل أكبر القيم المعنوية لتركيز الكلوروفيل a في الورقة بينما وسجل الصنف Strong أكبر القيم المعنوية لصفات الكلوروفيل b ومحتوى النتروجين والفسفور والبوتاسيوم. تعد منظمات النمو النباتية العامل الثالث المؤثر في تحسين نمو النبات وتطورهُ بعد العاملين الوراثي والبيئي (**Pahade، ٢٠١٥**)، فقد درس **Sajjad وآخرون (٢٠١٤)** مدى إستجابة صنف الكلاديولس White Prosperity لحامض السالسليك ومنظمات نمو أخرى رشاً لثلاث مرات على المجموع الخضري بأربعة تراكيز: ٠,١ و ٠,٤ و ٠,٧ و ١,٠ ملي مول فضلاً عن حامض الجبرليك والبنزايل أمين بيورين ومعاملة المقارنة عند مرحلة تكوين ثلاثة أوراق حقيقية وستة أوراق حقيقية ومرحلة تفتح الزهيرات slipping stage، إذ أدت المعاملة بحامض السالسليك بأعلى تركيز ١,٠ ملي مول الى تسجيل فروقاً معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل a والكلوروفيل b والكلوروفيل الكلي وبلغت ٥,٠٥ و ١,٨٥ و ٦,٩٠ ملغم.غم$^{-١}$ على التوالي، كما زاد المحتوى من السكريات الذائبة الكلية إلى ٣,٢٣ ملغم.غم$^{-١}$ في مقابل معاملة المقارنة، من جهة أخرى سجل أكبر القيم لمحتوى الأوراق من المواد الفينولية والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم ٠,٦ ملغم.غم$^{-١}$ و١,٥٥ % و٠,٢٥ % و٠,٦١ % على التوالي. ولا يغفل عن دور الكالسيوم كمنظم حاسم لنمو وتطور النبات، إذ يشارك هذا الكاتيون الثنائي التكافؤ في العديد من الفعاليات الحياتية (**Hirschi، ٢٠٠٤**)، ويُستعمل الكالسيوم على العديد من نباتات الزينة إذ تختلف استجابتها لمصادر وتراكيز الكالسيوم المختلفة، إذ لاحظ **Omami و Hammes (٢٠٠٦)** أن مصادر الكالسيوم المختلفة خففت من الأثار السلبية للإجهاد الملحي لنوعين من نبات *Amaranthus* هما *Amaranthus tricolor* و *Amaranthus cruentus* النامية في البيت الزجاجي، تم معاملة النباتات بالسقي بمحلول مغذي يحتوي 100 مل من كلوريد الكالسيوم NaCl مضافاً اليه مصادر الكالسيوم بهيئة كبريتات الكالسيوم $CaSO_4$ بمقدار ١٠ ملي مول وكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ بمقدار ١٠ ملي مول، إذ بلغت نسبة الكالسيوم Ca^{+2} في الوزن الجاف للفروع والجذور للنباتات المعاملة بكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ 2.5 % و ٢,٠ % على التوالي، في حين بلغت نسبة البوتاسيوم K^{+} في الوزن الجاف للفروع والجذور للنباتات المعاملة بكلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ ٣,٣% و ٢,٥ % على التوالي.

الهدف من الدراسة: دراسة تأثير المعاملة بحامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم في المحتوى الكيميائي للأوراق من الكلوروفيل والعناصر الكبرى النيتروجين N والفسفور P والبوتاسيوم K والكالسيوم Ca لثلاثة أصناف من الكلاديولس النامية خلال الأجواء الحارة من السنة تحت ظروف ظلة القماش الخضراء في مدينة الموصل.

مواد العمل وطرائقه

نُفذت التجربة في ظلة الشبكة الخضراء التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق/ كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل، خلال المدة من نيسان 2019 وحتى ايلول 2019، واستعملت ثلاثة أصناف من الكلاديولس *Gladiolus* X *hortulanus* L. هي: "Break of dawn" ذات الأزهار البيضاء اللون و"Espresso" ذات الأزهار الحمراء اللون و "Blue frost" ذات الأزهار البنفسجية اللون، واستخدم حامض السالسليك بتركيزين هما: صفر و250 ملغم. لتر$^{-١}$ وكلوريد

الكالسيوم بثلاثة تراكيز هي: صفر و500 و1000 ملغم. لتر$^{-1}$ تم رشهم على المجموع الخضري مرتين: الأولى بعد تكون ثلاثة أوراق والثانية بعد تكون الورقة السادسة على النبات، أُستُخدم في تنفيذ البحث التجربة العاملية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاثة مكررات و15 نبات للمعاملة.

زرعت الكورمات في ظلة الشبكة الخضراء على مروز المسافة بين مرز وآخر 30 سم بواقع خمس كورمات للمرز الواحد، نفذت عمليات الخدمة والتسميد بشكل متماثل. استخدم السماد النتروجيني اليوريا ($CO(NH_2)$ 46 % N (عراقي المنشأ) بمقدار 42 كغم. دونم$^{-1}$ والسماد البوتاسي بشكل كبريتات البوتاسيوم ٤٢ % K_2O (أُردني المنشأ) بمقدار 68 كغم. دونم$^{-1}$ والسماد الفوسفاتي بشكل سوبر فوسفات أحادي ٤٦ % P_2O_5 بمقدار 44 كغم. دونم$^{-1}$ ، أُضيف السماد نثراً على التربة، كما أُضيف سماد العناصر الصغرى Mikrom (شركة CIFO الإيطالية) قبل الإزهار بأسبوعين بتركيز 0.5 غم. لتر$^{-1}$ رشاً على المجموع الخضري مرة واحدة في الصباح الباكر. وسُجلت بيانات عن الصفات التالية في نهاية التجربة: شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار (SPAD) ونسبة النتروجين في الأوراق (%) ونسبة الفسفور في الأوراق (%) ونسبة البوتاسيوم في الاوراق (%) و تركيز الكالسيوم في الأوراق (ملغم.لتر$^{-1}$) وتم تحليل البيانات احصائياً بأُجراء تحليل التباين باستخدام برنامج **SAS (2002)** وقورنت الفروق بين المعاملات وفقاً لاختبار دنكن متعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test (DMRT) عند مستوى معنوية 5 % **(الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠)**.

النتائج والمناقشة

١: شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار (SPAD)

تشير النتائج في الجدول (١) إلى أن الأصناف موضوع الدراسة قد اختلفت معنوياً فيما بينها في شدة الكلوروفيل في الورقة، إذ احتوت أوراق نباتات الصنفين الأحمر والأبيض على كلوروفيل أكثر معنوياً ٥٤,٩٥٨ و٥٤,٢٠٤ SPAD على التوالي. وأن أكبر القيم ٥٥,٧٦٦ SPAD سُجلت عندما عوملت النباتات بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$. وأدى الرش بكلوريد الكالسيوم بكلا تركيزيه ٥٠٠ و١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في شدة الكلوروفيل وبلغت ٥٥,٦٥١ و٥٧,١٩٢ SPAD على التوالي. من جهة أخرى ازداد تركيز هذه الصبغة معنوياً في أوراق نباتات الصنف الأبيض والأحمر والبنفسجي المعاملة بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ٥٦,٠١٥ و٥٦,٦١٧ و٥٤,٦٦٨ SPAD على التوالي، ويلاحظ من بيانات التداخل الثنائي بين الصنف وكلوريد الكالسيوم أن رش نباتات الصنف الأحمر بكلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى زيادة معنوية في شدة الكلوروفيل وبلغت ٥٨,٣١١ SPAD. وانمازت النباتات المعاملة بحامض السالسليك متداخلاً مع كلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ بزيادة الكلوروفيل في أوراق النباتات وبلغت ٥٨,٨٧٨ SPAD. سُجلت أكبر القيم المعنوية لهذه الصفة عند رش نباتات الصنف الأحمر بحامض السالسليك متداخلاً مع كلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغ ٥٩,٧٧٧ SPAD.

٢: نسبة النتروجين في الأوراق (%)

تشير النتائج إلى أن أكبر نسبة للنتروجين في الأوراق بلغت ١,٢١٢% للصنف الأحمر. وأدى الرش بحامض السالسليك إلى زيادة في نسبة النتروجين في الأوراق وكانت معنوية وعلى أقصاها ١,٢٧١%. وازدادت هذه النسبة معنوياً وبلغت عند المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ١,٢٣٢% في مقابل ١,١٤٧% لنباتات معاملة المقارنة (الجدول ٢). ومن مراجعة نتائج التداخل الثنائي بين الصنف وحامض السالسليك، يلاحظ أن معاملة الأصناف الثلاثة موضوع الدراسة بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ أدى إلى تسجيل أكبر القيم المعنوية لنسبة النتروجين في الأوراق في مقابل عدم المعاملة لكل صنف على انفراد. ومن جهة أخرى لوحظ أن أكبر القيم ١,٢٤٨% سُجلت لنسبة النتروجين في الأوراق لنباتات الصنف الأحمر عند رشها بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$. وكان لمعاملة النباتات بحامض السالسليك متداخلاً مع المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ الأثر البالغ في زيادة نسبة النتروجين في الأوراق معنوياً. يمكن القول بأن الأصناف موضوع الدراسة اختلفت في استجابتها للمعاملات المختلفة، إذ زادت نسبة النتروجين في الأوراق وبشكل معنوي في العديد من التداخلات المدروسة، ولكن أكبرها كانت في أوراق نباتات الصنف الأحمر المعاملة بحامض السالسليك متداخلة مع المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ١,٣١٣%.

جدول (١): تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار (SPAD) لثلاثة أصناف من الكلاديولس *G. hortulanus*.

الاصناف	تركيز حامض السالسليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز كلوريد الكالسيوم (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير تداخل الصنف وحامض السالسليك	إستجابة الصنف
		صفر	٥٠٠	١٠٠٠		
الأبيض	صفر	٤٦,٦٢٩ ح-ى	٥٤,٨٧٨ ب-ه	٥٥,٦٧٨ أ-ه	٥٢,٣٩٥ ب ج	٥٤,٢٠٤ أ
	٢٥٠	٥١,٧١١ و ز	٥٧,٤٧٨ أ-ج	٥٨,٨٥٥ أ ب	٥٦,٠١٥ أ	
الأحمر	صفر	٤٨,٧١١ ز ح	٥٤,٣٤٤ ج-ه	٥٦,٨٤٤ أ-د	٥٣,٣٠٠ ب	٥٤,٩٥٨ أ
	٢٥٠	٥٢,٤٤٤ د-ز	٥٧,٦٢٩ أ-ج	٥٩,٧٧٧ أ	٥٦,٦١٧ أ	
البنفسجي	صفر	٤٣,٠٠١ ت	٥٣,٥٧٨ ج-و	٥٤,٠٠١ ج-و	٥٠,١٩٣ ج	٥٢,٤٣٠ ب
	٢٥٠	٥٠,٠٠١ ز ح	٥٦,٠٠١ أ-ه	٥٨,٠٠١ أ-ج	٥٤,٦٦٨ أ ب	
تأثير تداخل الصنف وكلوريد الكالسيوم	الأبيض	٤٩,١٧٠ ج د	٥٦,١٧٨ أ ب	٥٧,٢٦٦ أ ب	تأثير حامض السالسليك	
	الأحمر	٥٠,٥٧٨ ج	٥٥,٩٨٧ أ ب	٥٨,٣١١ أ		
	البنفسجي	٤٦,٥٠١ د	٥٤,٧٨٩ ب	٥٦,٠٠١ أ ب		
تأثير تداخل حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم	صفر	٤٦,١١٤ ه	٤٥,٢٦٧ ج	٥٥,٥٠٨ ب ج	٥١,٩٦٢ ب	
	٢٥٠	٥١,٣٨٥ د	٥٧,٠٣٦ أ ب	٥٨,٨٧٨ أ	٥٥,٧٦٦ أ	
تأثير كلوريد الكالسيوم		٤٨,٧٤٩ ب	٥٥,٦٥١ أ	٥٧,١٩٢ أ		

* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

جدول (٢): تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في نسبة النتروجين في الأوراق (%) لثلاثة أصناف من الكلاديولس *G. hortulanus*.

الاصناف	تركيز حامض السالسليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز كلوريد الكالسيوم (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير تداخل الصنف وحامض السالسليك	إستجابة الصنف
		صفر	٥٠٠	١٠٠٠		
الأبيض	صفر	١,٠٣٦ ه و	١,١٧٣ د	١,١٨٠ د	١,١٣٠ ب ج	١,١٩٨ أ ب
	٢٥٠	١,٢٤٣ ج	١,٢٨٣ أ-ج	١,٢٧٦ أ-ج	١,٢٦٧ أ	
الأحمر	صفر	١,٠٦٦ ه	١,١٨٣ د	١,١٨٠ د	١,١٤٣ ب	١,٢١٢ أ
	٢٥٠	١,٢٦٣ ب ج	١,٣١٣ أ	١,٢٦٦ ب ج	١,٢٨١ أ	
البنفسجي	صفر	١,٠٢٦ و	١,١٥٦ د	١,١٤٦ د	١,١١٠ ج	١,١٨٧ ب
	٢٥٠	١,٢٥٠ ب ج	١,٢٨٦ أ ب	١,٢٥٦ ب ج	١,٢٦٤ أ	
تأثير تداخل الصنف وكلوريد الكالسيوم	الأبيض	١,١٤٠ د	١,٢٢٨ أ-ب	١,٢٢٨ أ ب	تأثير حامض السالسليك	
	الأحمر	١,١٦٥ ج	١,٢٤٨ أ	١,٢٢٣ أ-ب		
	البنفسجي	١,١٣٨ د	١,٢٢١ أ-ب	١,٢٠١ ب		
تأثير تداخل حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم	صفر	١,٠٤٣ د	١,١٧١ ج	١,١٦٨ ج	١,١٢٧ ب	
	٢٥٠	١,٢٥٢ ب	١,٢٩٤ أ	١,٢٦٦ ب	١,٢٧١ أ	
تأثير كلوريد الكالسيوم		١,١٤٧ ج	١,٢٣٢ أ	١,٢١٧ ب		

* القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.

٣: نسبة الفسفور في الأوراق (%)

تشير النتائج في الجدول (٣) أن الأصناف اختلفت معنوياً فيما بينها في نسبة ما احتوته الأوراق من الفسفور، إذ سجلت نباتات الصنف الأحمر أعلى القيم المعنوية ٠,٣٨٣% لنسبة الفسفور فيها. وازدادت نسبة الفسفور في الأوراق وبشكل معنوي عند معاملة النباتات بحامض السالسليك، وبلغ ٠,٤٥٢%. في حين أدى الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في نسبة الفسفور وبلغت ٠,٤١٩%. وسجلت نباتات الصنف الأحمر عند معاملتها بحامض السالسليك أكبر القيم المعنوية ٠,٤٦٧%. ويلاحظ من بيانات التداخل بين الصنف وكلوريد الكالسيوم أن أكبر القيم المعنوية سُجلت في أوراق نباتات الصنف الأحمر المرشوشة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ٠,٤٣٣%. وسُجلت فروقاً معنوية بين قيم تداخلات حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وكانت أكبرها ٠,٤٩٦% للنباتات المعاملة بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلة مع المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$. وتشير نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل موضوع الدراسة، إلى زيادة نسبة الفسفور في الأصناف الثلاثة موضوع الدراسة الأحمر والأبيض والبنفسجي وبلغت ٠,٥٠٣ و٠,٤٩٦ و٠,٤٩٠ % على التوالي، عند رش نباتاتها بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$.

جدول (٣): تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في نسبة الفسفور في الأوراق (%) لثلاثة أصناف من الكلاديولس *G. hortulanus*.

الاصناف	تركيز حامض السالسليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز كلوريد الكالسيوم (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير تداخل الصنف وحامض السالسليك	إستجابة الصنف
		صفر	٥٠٠	١٠٠٠		
الأبيض	صفر	٠,٢١٣ ت	٠,٣٤٠ و	٠,٣١٣ ز	٠,٢٨٨ ه	٠,٣٧٣ ب
	٢٥٠	٠,٤٢٦ ج	٠,٤٩٦ أ	٠,٤٥٠ ب	٠,٤٥٧ ب	
الأحمر	صفر	٠,٢١٣ ت	٠,٣٦٣ ه	٠,٣٢٣ ز	٠,٣٠٠ د	٠,٣٨٣ أ
	٢٥٠	٠,٤٤٦ ب	٠,٥٠٣ أ	٠,٤٥٣ ب	٠,٤٦٧ أ	
البنفسجي	صفر	٠,٢٠٠ ت	٠,٣٢٣ ز	٠,٢٨٦ ح	٠,٢٧٠ و	٠,٣٥١ ج
	٢٥٠	٠,٣٩٦ د	٠,٤٩٠ أ	٠,٤١٣ ج	٠,٤٣٣ ج	
تأثير تداخل الصنف وكلوريد الكالسيوم	الأبيض	٠,٣٢٠ و	٠,٤١٨ ب	٠,٣٨١ د	تأثير حامض السالسليك	
	الأحمر	٠,٣٣٠ و	٠,٤٣٣ أ	٠,٣٨٨ د		
	البنفسجي	٠,٢٩٨ ز	٠,٤٠٦ ج	٠,٣٥٠ ه		
تأثير تداخل حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم	صفر	٠,٢٠٨ و	٠,٣٤٢ د	٠,٣٠٧ ه	٠,٢٨٦ ب	
	٢٥٠	٠,٤٢٣ ج	٠,٤٩٦ أ	٠,٤٣٨ ب	٠,٤٥٢ أ	
تأثير كلوريد الكالسيوم		٠,٣١٦ ج	٠,٤١٩ أ	٠,٣٧٣ ب		

*** القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.**

٤: نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%)

تشير النتائج في الجدول (٤) إلى أن نباتات الصنفان الأحمر والأبيض سجلا أكبر القيم وبلغت ١,٨٠٧ و١,٨٠١% على التوالي. وازدادت نسبة البوتاسيوم في الأوراق وبشكل معنوي عند رش النباتات بحامض السالسليك وبلغ ١,٨٥٤%. وأدى الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ إلى زيادة معنوية في نسبة البوتاسيوم وبلغت ١,٨٥١%. وأمكن تسجيل أكبر النسب لمقدار ما احتوته الأوراق من البوتاسيوم للصنفين الأحمر والأبيض عند الرش بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ١,٨٦٨ و١,٨٦٤% على

التوالي. وسُجلت فروق معنوية بين قيم تداخلات الصنف وكلوريد الكالسيوم وكان أقصاها ١,٨٦٨ و١,٨٦١% لنباتات الصنفان الأحمر والأبيض المرشوشة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي. من جهة أخرى احتوت النباتات المعاملة بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع كلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ على أكبر القيم المعنوية لنسبة البوتاسيوم وبلغت ١,٩٠٣% . وبشكل عام يمكن القول أن أكبر القيم المعنوية سُجلت في نباتات الصنفين الأحمر والأبيض المعاملة بحامض السالسليك متداخلة مع الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ١,٩١٦% لكليهما.

جدول (٤): تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في نسبة البوتاسيوم في الأوراق (%) لثلاثة أصناف من الكلاديولس *G. hortulanus*.

الاصناف	تركيز حامض السالسليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز كلوريد الكالسيوم (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير تداخل الصنف وحامض السالسليك	إستجابة الصنف
		صفر	٥٠٠	١٠٠٠		
الأبيض	صفر	١,٦٤٠ ح	١,٨٠٦ ه	١,٧٧٠ و	١,٧٣٨ ج	١,٨٠١ أ
	٢٥٠	١,٨٥٣ ج	١,٩١٦ أ	١,٨٢٣ د-ه	١,٨٦٤ أ	
الأحمر	صفر	١,٦٤٦ ح	١,٨٢٠ د-ه	١,٧٧٣ و	١,٧٤٦ ج	١,٨٠٧ أ
	٢٥٠	١,٨٦٠ ب-ج	١,٩١٦ أ	١,٨٣٠ د	١,٨٦٨ أ	
البنفسجي	صفر	١,٦٠٦ ت	١,٧٧٠ و	١,٧٣٠ ز	١,٧٠٢ د	١,٧٦٥ ب
	٢٥٠	١,٨٢٣ د-ه	١,٨٧٦ ب	١,٧٨٦ و	١,٨٢٨ ب	
تأثير تداخل الصنف وكلوريد الكالسيوم	الأبيض	١,٧٤٦ د	١,٨٦١ أ	١,٧٩٦ ج	تأثير حامض السالسليك	
	الأحمر	١,٧٥٣ د	١,٨٦٨ أ	١,٨٠١ ج		
	البنفسجي	١,٧١٥ ه	١,٨٢٣ ب	١,٧٥٨ د		
تأثير تداخل حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم	صفر	١,٦٣١ و	١,٧٩٨ د	١,٧٥٧ ه	١,٧٢٩ ب	
	٢٥٠	١,٨٤٥ ب	١,٩٠٣ أ	١,٨١٣ ج	١,٨٥٤ أ	
تأثير كلوريد الكالسيوم		١,٧٣٨ ج	١,٨٥١ أ	١,٧٨٥ ب		

*** القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.**

٥: تركيز الكالسيوم في الأوراق (ملغم.لتر$^{-1}$)

يلاحظ من النتائج في الجدول (٥) اختلاف تركيز الكالسيوم معنوياً تبعاً للصنف، إذ سجل الصنفان الأحمر والأبيض أكبر القيم المعنوية وبلغت ٨١٩,٠٥ و٨١٧,٦٦ ملغم.لتر$^{-1}$ على التوالي. وكان للرش بحامض السالسليك تأثيراً معنوياً في زيادة تركيز الكالسيوم في أوراق النباتات إذ بلغت ٨٢٤,٧٠ ملغم.لتر$^{-1}$. ومع زيادة تركيز كلوريد الكالسيوم المستعمل فقد ازدادت معنوياً تركيز الكالسيوم في الأوراق وبلغت ٨٣١,٦٦ ملغم.لتر$^{-1}$ عند التركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$. وتشير نتائج التداخل الثنائي بين الصنف وحامض السالسليك إلى أن الأصناف موضوع الدراسة اختلفت في استجابتها للمعاملة بحامض السالسليك، إذ سُجل أكبرها ٨٢٧,٣٣ و٨٢٥,٤٤ ملغم.لتر$^{-1}$ للصنفين الأحمر والأبيض على التوالي عندما رشت نباتاتها بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ من حامض السالسليك. وسجلت أكبر القيم المعنوية عند رش نباتات الصنف الأحمر بكلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$ وبلغت ٨٣٤,٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$. ومن معاينة نتائج التداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة يلاحظ أن قيم التداخلات أخذت منحنى تصاعدي بازدياد تراكيز حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم المستعملة في الدراسة، إذ سُجلت أكبر القيم معنوياً

وبلغت ٨٤٣,٣٣ و٨٤٠,٠٠ و٨٣٩,٣٣ ملغم.لتر$^{-1}$ لنباتات الأصناف الأحمر والأبيض والبنفسجي على التوالي التي رشت نباتاتها بحامض السالسليك بتركيز ٢٥٠ ملغم.لتر$^{-1}$ متداخلاً مع الرش بكلوريد الكالسيوم بتركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-1}$.

جدول (٥): تأثير الرش بتراكيز مختلفة من حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم وتداخلاتهم في تركيز الكالسيوم في الأوراق (ملغم.لتر$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الكلاديولس *G. hortulanus*.

الاصناف	تركيز حامض السالسليك (ملغم.لتر$^{-1}$)	تراكيز كلوريد الكالسيوم (ملغم.لتر$^{-1}$)			تأثير تداخل الصنف وحامض السالسليك	إستجابة الصنف
		صفر	٥٠٠	١٠٠٠		
الأبيض	صفر	٧٨٦,٦٦ ى-ك	٨١٩,٣٣ ه-ز	٨٢٣,٦٦ د-و	٨٠٩,٨٨ ج	٨١٧,٦٦ أ
	٢٥٠	٨٠٧,٣٣ ح	٨٢٩,٠٠ ب-ج	٨٤٠,٠٠ أ	٨٢٥,٤٤ أ	
الأحمر	صفر	٧٨٨,٦٦ ى	٨١٩,٠٠ و-ز	٨٢٤,٦٦ ج-د	٨١٠,٧٧ ج	٨١٩,٠٥ أ
	٢٥٠	٨٠٨,٣٣ ح	٨٣٠,٣٣ ب	٨٤٣,٣٣ أ	٨٢٧,٣٣ أ	
البنفسجي	صفر	٧٨٣,٠٠ ك	٨١٥,٣٣ ز	٨١٩,٠٠ و-ز	٨٠٥,٧٧ د	٨١٣,٥٥ ب
	٢٥٠	٨٠٠,٣٣ ت	٨٢٤,٣٣ ج-ه	٨٣٩,٣٣ أ	٨٢١,٣٣ ب	
تأثير تداخل الصنف وكلوريد الكالسيوم	الأبيض	٧٩٧,٠٠ ه	٨٢٤,١٦ ج	٨٣١,٨٣ أ-ب	تأثير حامض السالسليك	
	الأحمر	٧٩٨,٥٠ ه	٨٢٤,٦٦ ج	٨٣٤,٠٠ أ		
	البنفسجي	٧٩١,٦٦ و	٨١٩,٨٣ د	٨٢٩,١٦ ب		
تأثير تداخل حامض السالسليك وكلوريد الكالسيوم	صفر	٧٨٩,١١ و	٨١٧,٨٨ د	٨٢٢,٤٤ ج	٨٠٨,٨١ ب	
	٢٥٠	٨٠٥,٣٣ ه	٨٢٧,٨٨ ب	٨٤٠,٨٨ أ	٨٢٤,٧٠ أ	
تأثير كلوريد الكالسيوم		٧٩٥,٧٢ ج	٨٢٢,٨٨ ب	٨٣١,٦٦ أ		

*** القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل عامل أو تداخلاتها كل على انفراد لا تختلف معنوياً حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.**

الكلاديولس غني جداً بثرائه المتنوع من الأصناف، وفي كل عام تضاف أصناف جديدة، لذلك أصبح تقييم الأصناف المنتجة مهماً لمعرفة مدى ملائمتها للظروف البيئية ومتطلبات السوق (**Kumar وآخرون، ٢٠١٩**)، إن اختلاف إستجابة أصناف الكلاديولس لظروف الزراعة أشارت اليها العديد من الدراسات، إذ يلاحظ من النتائج تسجيل فروقاً معنوية بين الأصناف موضوع الدراسة في شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار وكان أكبرها للصنف الأحمر (الجدول ١)، وقد تفسر الاختلافات بين الأصناف في محتواها من الكلوروفيل والتي قد تكون نتيجة للاختلاف في محتواها من الهرمونات النباتية وبشكل خاص الأوكسين والسايتوكاينين والتي تلعب دوراً فاعلاً في بناء أو تحطيم الكلوروفيلات ومن خلال التوازن بين مستوياتها (**عبدول، ١٩٨٧**)، وانعكست الزيادة في عدد الأوراق (بيانات منشورة) في تحفيز عملية التمثيل الضوئي وتراكم الكاربوهيدرات (**Jozghasemi وآخرون، ٢٠١٥**)، وقد تعود للاختلافات في التركيبة الجينية الخاصة بكل صنف والتي تستجيب بشكل مختلف للظروف البيئية وفقاً لما ذكره **Hossain وآخرون (٢٠١١) وMomin وآخرون (٢٠١٥)**. وأشارت النتائج في الجداول(٢ و٣ و٤ و٥) أن الأصناف اختلفت في محتواها من العناصر الغذائية النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والكالسيوم، وأن تلك القيم كانت على أقصاها في أوراق نباتات الصنف الأحمر، وعند مقارنة هذه القيم مع القيم التي حصل عليها (**Armitage وLaushman، ٢٠٠٣**) من احدى التجارب في ولاية جورجيا كدليل للتغذية المناسبة عند ظهور البراعم النورية وهي: ٢,٥ % للنتروجين و٠,٢٩ % للفسفور و١,٥٤ % للبوتاسيوم في مقابل ١,٢١٢ و٠,٣٨٣ و١,٨٠٧% لنباتات الصنف الأحمر، يمكن القول بان النتائج كانت مقاربة لدرجة مقبولة

بالرغم من الفرق في بيئة الزراعة ودرجة النمو وموعد جمع العينات، وقد يعزى الاختلاف لتباين قابلية الأصناف في امتصاص العناصر الغذائية من التربة بالرغم من زراعتها في بيئة واحدة، ولكن قد تكون الأصناف اختلفت في كتلة المجموع الجذري القائم بعملية الامتصاص والتي انعكست على مجمل الصفات المدروسة، ومن جهة أخرى تؤثر العديد من العوامل الداخلية في قدرة النبات على امتصاص العناصر الغذائية وهذا ما أكدهُ **محمد (١٩٨٥)**، وفي هذا المجال تبرز إشارة **Ruiz وآخرون (٢٠٠٠)** لوجود علاقة وثيقة بين شدة الكلوروفيل في الأوراق وتراكم النتروجين فيها، إذ أن محتوى الأوراق يعد مؤشراً لمدى امتصاص النتروجين من التربة، كما نبهَ **عبد الحميد وآخرون (١٩٩٣)** أن تراكم الكاربوهيدرات من عملية التمثيل الضوئي يؤدي إلى زيادة بناء أنزيم Nitrate reductase اللازم لاختزال النترات وتمثيلها مما أدى لتراكم النتروجين في الأوراق.

الكائن الحي الذي نتعرف عليه كنبات هو نتيجة تكامل وظائف التمثيل الغذائي التي ينظمها عدد من العوامل مشتملة الهرمونات، ويدخل حامض السالسليك ضمنها بسبب اشتراكه في وظائف مهمة للنبات **(Hayat وAhmad، ٢٠٠٧)**، إذ أشارت العديد من البحوث لدور حامض السالسليك في العديد من الفعاليات الفسلجية في النبات منها العمل على الاسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين والأنثوسيانين وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة **(Hayat وAhmad، ٢٠٠٧ وDavies، ٢٠١٠)**. إذ تشير النتائج في الجدول (١) أن المعاملة بحامض السالسليك أدى إلى زيادة معنوية في شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار ، وقد تفسر وفقاً لقدرتهِ على تنظيم حركة الثغور وتأثيرهُ الإيجابي في زيادة استيعابها CO_2 وأثارهُ التحفيزية على تنشيط انزيم Rubisco الذي يلعب دورا رئيسا في الخطوة الأولى لتثبيت الكاربون وانعكاس ذلك في معدل التمثيل الضوئي والمحتوى من صبغة الكلوروفيل **(Vazirimehr و Rigi، ٢٠١٤)**، وقد يرجع التحسن في النشاط الضوئي إلى زيادة في كمية النسغ المنتج في الصفيحة الورقية مما أدى للحفاظ على محتوى الماء النسبي في الورقة وزيادة L-tryptophan (L-TRP) وهو هرمون داخلي يحفز نمو النبات ويرتبط بزيادة كمية الماء في الخلية **(Hayat وآخرون، ٢٠١٠)**، وقد أيد هذه النتيجة **(Frankenberger وأخرون، ١٩٩٠ و Yildirim وآخرون، ٢٠٠٨)**، ويشترك حامض السالسليك عند رشه على المجموع الخضري في عملية تنظيم فتح الثغور وبالتالي السيطرة على التمثيل الضوئي **(Khan وآخرون، ٢٠٠٣)**، ومع ذلك فإن تأثيرهُ المفيد يعتمد على التركيب الوراثي **(Bezrukova وآخرون، ٢٠٠٤)**، فضلاً عن ذلك يعمل حامض السالسليك مضاداً للأكسدة إذ يتواجد في البلاستيدات الخضراء ويحمي عملية التمثيل عندما يتعرض النبات للإجهاد وذلك بإزالة الجذور الحرة من الانسجة النباتية، وهذهِ النتيجة تتفق مع **Jamali وآخرون (٢٠١١)** على نبات الشليك strawberry إذ زاد محتوى الكلوروفيل بمقدار ١١% عند معاملة نباتات الشليك بحامض السالسليك في مقابل نباتات الشليك غير المعاملة ومع **Zamani وآخرون (٢٠١١)** على الورد Rose ومع **Bayat وآخرون (٢٠١٢)** على نبات *Calendula officinalis* ومع **Jahanbazi وآخرون (٢٠١٤)** على نبات الورد Rose و**Mohammadi وآخرون، (٢٠١٩)** على نبات الزعتر *Thymus*. وتشير النتائج في الجداول (٢ و٣ و٤ و٥) إلى زيادة معنوية في نسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيز الكالسيوم في المجموع الخضري، وقد أكد ذلك **Abou El-Yazied (٢٠١١)** على نبات الفلفل الحلو *Capsicum annuum* L. و **Sajjad وآخرون (٢٠١٤)** على نبات الكلاديولس *Gladiolus*، وقد تفسر هذهِ النتيجة لدور حامض السالسليك عن تشجيع نمو الجذور مما دعم النمو الخضري وتراكم المغذيات في الأوراق مثل النتروجين الذي يعد المكون الأساسي للبروتين والحمض النووي الضروري للنمو الخضري الجيد وتحسين خصائص الأزهار **(Viradia وSingh، ٢٠٠٤)**.

ويلعب الكالسيوم دوراً فسلجياً هاماً في تنظيم وظائف الخلايا النباتية فهو عنصر غذائي متعدد الوظائف، إذ يؤثر شكله القابل للذوبان في العديد من الفعاليات الفسلجية أثناء مراحل نمو النبات والذي ينعكس على جودة المحصول المنتج **(Easterwood، ٢٠٠٢)**. ومن جهة أخرى تشير النتائج في الجدول (١) إلى أن المعاملة بكلوريد الكالسيوم وبكلا تركيزيه سجل زيادة معنوية في شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار. ومن الملاحظ أن أوراق النباتات المعاملة بكلوريد الكالسيوم كانت أكثر اخضراراً وزاد محتواها من الكلوروفيل (b) والكلوروفيل الكلي لنبات *Polianthus tuberosa* بالتعاون مع منظمات النمو المنشطة (حامض الجبرليك)

(Mortazavi وآخرون، ٢٠١٦). وقد يفسر ذلك وفقا لدور الكالسيوم في تعزيز عملية التمثيل الضوئي وزيادة ناتجها من الكاربوهيدرات لتصنيع الصبغات النباتية وبالتالي فأن الزيادة بالصبغات يرتبط بالزيادة في الكاربوهيدرات **(Moalem-Beno وآخرون، ١٩٩٧)**. ومن مراجعة نتائج الجداول (٢ و ٣ و ٤ و ٥) لوحظ أن الرش الورقي لكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$ أدى إلى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وعند التركيز ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$ سجل زيادة معنوية في تركيز الكالسيوم في المجموع الخضري، ونبهَ **Tang وآخرون (٢٠٠٧)** إلى أن التركيز العالي لأيون Ca^{+2} في الأوراق يدل على حصول امتصاص للكالسيوم المرشوش على الأوراق بكفاءة عالية ثم نقلهُ للأوراق والأزهار والجذور والكورمات. تتفق هذه النتائج مع ما حصل عليه **Tang وآخرون (٢٠٠٧)** في دراستهم على نبات السيكلامين *Cyclamen persicum* إذ لعب الكالسيوم المضاف رشاً على المجموع الخضري دوراً فعالاً في زيادة نسبته في سيقان الحوامل النورية. وأيد **Kazemi (٢٠١٣ و٢٠١٤)** حصول زيادة معنوية في نسبة النتروجين والبوتاسيوم في المجموع الخضري لنبات الخيار *Cucumis sativus* والطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill عند رش الكالسيوم على المجموع الخضري والذي ترافق مع زيادة المحتوى من الكلوروفيل في الأوراق.

الاستنتاجات: يُستنتج من الدراسة أن الصنف ذو الزهيرات الحمراء كَونَ أكبر شدة الكلوروفيل في الأوراق عند قطف الأزهار ونسبة النتروجين والفسفور والبوتاسيوم وتركيز الكالسيوم وكان للمعاملة بحامض السالسليك تأثيراً تحفيزياً إيجابياً للصفات موضوع الدراسة كما أدت المعاملة بكلوريد الكالسيوم بتركيز ٥٠٠ أو ١٠٠٠ ملغم.لتر$^{-١}$ أو بكليهما إلى تسجيل تأثيراً معنوياً في جميع الصفات موضوع الدراسة.

الشكر: يتقدم الباحث الاول بالشكر للدكتور عمار عمر الاطرقجي الاستاذ في كلية الزراعة والغابات قسم البستنة وهندسة الحدائق جامعة الموصل على جهده المثمر.

المراجع العربية

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

عبد الحميد، محمد فوزي ومحمد شراقي وعبد الهادي خضر ونادية كامل وعلي سعدالدين سلامة (١٩٩٣). فسيولوجيا النبات. مترجم، الدار العربية للنشر والتوزيع، جامعة بنها، مصر.

عبدول، كريم صالح (١٩٨٧). منظمات النمو النباتية. الجزء الاول، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.

محمد، عبد العظيم كاظم (١٩٨٥). علم فسلجة النبات. الجزء الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

المراجع الأجنبية

Abou El-Yazied, A. (2011). Effect of foliar application of salicylic acid and chelated zinc on growth and productivity of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) under autumn planting Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 7(6): 423-433.

Armitage, A. M. and Laushman, J. M. (2003). Specialty Cut Flowers. The Production of Annuals, Perennials, Bulbs and Woody Plants for Fresh and Dried Cut Flowers. 2nd ed. Timber Press.

Baily, L. H. (1969). Manual of Cultivated Plant. Printed in the United States of America, eleventh Printing. The MACMLLAN COMPANY.

Bayat, H.; Alirezaie, M. and Neamati, H. (2012). Impact of exogenous salicylic acid on growth and ornamental characteristics of calendula (*Calendula officinalis* L.) under salinity stress. J. Stress Physiol. Biochem., 8: 258-267.

Bezrukova, M. V.; Kildibekova, A. R. and Aval'baev, A. M. (2004). Participation of wheat germ agglutinin in regulation of cell division in apical root meristem of wheat seedlings. J. Testol., 46: 8-35.

Davies, P. J. (2010). Plant Hormones Biosynthesis Signal Transduction Action. Kluwer Academic Publishers, Netherlands.

Easterwood, G. W. (2002). Calcium's role in plant nutrition. Fluid Journal.

Frankenberger, W. T. Jr.; Chang, A. C. and Arshad, M. (1990). Response of Raphanus sativus to the auxin precursor L-TRP applied to soil. J. Pl. Soil., 129: 235-241.

Hayat, Q.; Hayat, S.; Irfan, M. and Ahmad, A. (2010). Effect of exogenous salicylic acid under changing environment: a review. Environ. Exp. Bot., 68:14–25.

Ornamental Crops. Spring-Verlag Berlin Heidelberg.

Kumar, K. P.; Sarkar, A.; Chowdhuri, T. K. and Sadhukan, R. (2019). Performance of new *Gladiolus* cultivars under the genetic plateau of West Bengal conditions. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(3): 444-447.

Moalem-Beno, D.; Tamari, G.; Leitner-Dagan, Y.; Borochov, A. and Weiss, D. (1997). Sugar-dependent gibberellin induced chalcone synthase gene expression in petunia corollas. Plant Physiol., 113: 419–424.

Mohammadi, H.; Amirikia, F.; Ghorbanpour, M.; Fatehi, F. and Hashempour, H. (2019). Salicylic acid induced changes in physiological traits and essential oil constituents in different ecotypes of *Thymus kotschyanus* and *Thymus vulgaris* under well-watered and water stress conditions. Industrial Crops & Products, 129: 561-574**.**

Momin, B.; Kumar, S.; Momin, K. and Dewan, N. (2015). Evaluation of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.) genotypes under west Garo hills district, Meghalaya. Hortflora Research Spectrum, 4(3): 224-229.

Mortazavi, S. N.; Bagheri, F. and Bahadoran, M. (2016). Some characteristics of tuberose as affected by pre-harvest application of calcium chloride and gibberellic acid. Adv. Hort. Sci., 2016 30(2): 69-74.

Mushtaq, S.; Hafiz, I. A.; Iqbal, M. S.; Hasan, S. Z.; Arif, M.; Ullah, S.; Rasheed, M. and Rafique, R. (2013). Studies on the performance of some exotic *Gladiolus* cultivars under rain-fed conditions. International Journal of Modern Agriculture, 2(3): 2305-7246.

Omami, E. N. and Hammes, P. S. (2006). Ameliorative effects of calcium on growth and mineral uptake of salt-stressed amaranth, S. Afr. J. Plant Soil, 23(3): 197-202.

Pahade, V. (2015). Effect of Plant Growth Regulators on Growth and Flowering of Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev). M.Sc. Thesis, Hort., Mandsaur University, India.

Quattrocchi, U. F. L. S. (2012). CRC World Dictionary of Medicinal and Poisonous Plant. Taylor & Francis Group, LLC.

Hayat, S. and Ahmad, A. (2007). Salicylic Acid: A Plant Hormone. Published by Springer, The Netherland.

Hirschi, K. D. (2004). The calcium conundrum. Both versatile nutrient and specific signal. Plant Physiol., 136: 2438–2442.

Hossain, M. D.; Talukder, K. H.; Asaduzzaman, M.; Mahmud, F.; Amin, N. and Sayed, M. A. (2011). Study on morphological characteristics of different genotypes of *Gladiolus* flower. J. Sci. Foundation, 9(1&2): 01-08.

Jabbar, A.; Tahranifar, A.; Shuor, M. and Nemati, S. H. (2018). Effect of different media on some growth, flowering and biochemical parameters of two cultivars of gladiolus (*Gladiolus grandiflorus* L.) under soilless conditions. Journal of Ornamental Plants, 8(3): 205-215.

Jahanbazi, T.; Mortezaienejad, F. and Jafararpoor, M. (2014). Impact of salicylic acid and jasmonic acid on keeping quality of rose (cv. 'Angelina') flowers. Journal of Novel Applied Sciences, 3(11):1328-1335.

Jamali, B.; Eshghi, S. and Tafazoli, E. (2011). Vegetative and reproductive growth of strawberry plants, cv. Pajaro affected by salicylic acid and nickel. J. Agric. Sci. Tech., 13:895-904.

Jozghasemi, S.; Rabiei, V. and Soleymani, A. (2015). Evaluation of the pigment's concentration in the *Iris* species native to Iran. Journal of Biodiversity and Environmental, 6 (1): 557-561.

Kazemi, M. (2013). Response of Cucumber Plants to Foliar Application of Calcium Chloride and Paclobutrazol under Greenhouse Conditions. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., 2: 15-18.

Kazemi, M. (2014). Effect of Foliar Application of Humic Acid and Calcium Chloride on tomato growth. Bull. Env. Pharmacol. Life Sci., 3: 41-46.

Khan, W.; Prithiviraj, B. and Smith, D. (2003). Photosynthetic response of corn and soybean to foliar application of salicylates. J. Plant Physiol., 160: 485-492.

Kole, C. (2011). Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources Plantation and

Vazirimehr, M. R. and Rigi, K. (2014). Effect of salicylic acid in agriculture. International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences, 4(2): 291-296.

Viradia, R. R. and Singh, S. P. (2004). Production of quality roses cv. Gladiator as influenced by nitrogen nutrition and plant density. J. Ornamen. Hort., 7: 171-176.

Yildirim, E.; Turan, M. and Guvenc, I. (2008). Effect of foliar salicylic acid applications on growth, chlorophyll and mineral content of cucumber (Cucumis sativus L.) grown under salt stress. Journal of Plant Nutrition, 31: 593-612.

Zamani, S.; Kazemi, M. and Aran, M. (2011). Postharvest life of cut rose flowers as affected by salicylic acid and glutamine. World Appl. Sci. J., 12: 1621-1634.

Ruiz, J. M.; Castilla, N. and Romero, L. (2000). Nitrogen metabolism in pepper plants applied with different bio-regulators. J. Agric. Food Chem., 48: 2925-2929.

Sajjad, Y.; Jaskain, M. J.; Ashraf, M. Y.; Qasim, M. and Ahmad, R. (2014). Response of morphological and physiological growth attributes to foliar application of plant growth regulators in *Gladiolus* 'White Prosperity'. Pak. J. Agri. Sci., 51(1): 123-129.

SAS, Copyright (2002). Institute Inc. Cary, NC. 27513, USA.

Singh, A. K. (2006). Flower Crops: Cultivation and Management. New India publishing Agency.

Tang, S.; Shi, W.; Wang, H. and Luo, A. (2007). Effect of calcium on cyclamen pedicel elongation. J. Plant Nutr. Soil Sci., 170: 664–668.

RESEARCH ARTICLE

Effect of foliar spraying with salicylic acid and calcium chloride on chemical content of leaves for three cultivars of *Gladiolus* x *hortulanus* L

Authors' contributions
Author details: Saja S. I. Allawi and Ammar O. AL-Atrakchii ,
Hort. and Land Scape Dept., Fac. of Agric. and Forestry, Mosul Univ., Iraq.

Funding: NA

Ethics approval and consent to participate: Not applicable
Consent for publication: Not applicable
Competing interests
The authors declare that they have no competing interests.

Received: 18 June 2022 **; Accepted:** 8 August 2022

Ready to submit your research? Choose The Future and benefit from:

Fast, convenient online submission
• thorough peer review by experienced researchers in your field
• **Rapid** publication on acceptance
• **Support** for research data, including large and complex data types
• **Gold** Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
• maximum visibility for your research is always in progress.
Learn more futurejournals.org/

© The Author(s). 2022 Open Access This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/) applies to the data made available in this article, unless otherwise