Zagazig Journal of Horticultural Science 1953-1964

Zagazig J. Agric. Res., Vol. 43 No. (6A) 2016

http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?Journalld=1&queryType=Master

تأثير الرش الورقـي بالبيوترسين وحامـض السالسيلك على صفات النمو الخضري والزهـري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل (*Ranunculus asiaticus* L.) صنف 'Victoria F1'

عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد - مريم رفعت طاهر*

قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة ديالى - العراق

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

الملخص

نفذت التجربة في الصوبة الخشبية التابعة لمحطة ابحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة ديالى للعام ٢٠١٥-٢٠١٦، لدراسة تأثير الرش الورقي بالبيوترسين بالتراكيز ١٠٠ و٢٠٠ ملليجرام/لتر علاوة على الرش بالماء المقطر كمعاملة مقارنة، وحامض السالسيلك بالتراكيز صفر و١٠٠ و١٥٠ ملليجرام/لتر بالإضافة إلى معاملات التداخل بينهما على صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل *Ranunculus asiaticus* L. صنف 'Victoria F1' ذي الأزهار برتقالية اللون، رشت النباتات مرتين بالتراكيز المستخدمة بالتجربة، صممت التجربة بوصفها تجربة عاملية (٣×٣) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات، ويمكن تلخيص النتائج بالآتي: بينت النتائج ان رش نباتات الرانكيل ورقياً بالبيوترسين أثر ايجابياً في جميع صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية قياساً بمعاملة المقارنة، وأعطت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين أفضل النتائج، وأظهرت النتائج ان الرش الورقي بحامض السالسيلك أثر ايجابياً في معظم صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل، وإن أفضل النتائج تم الحصول عليها عند الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر بالنسبة لجميع الصفات باستثناء صفة موعد التزهير التي تفوقت فيها معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر، وكان للتداخل بين تراكيز البيوترسين وحامض السالسيلك تأثيراً معنوياً في تحسين الصفات المدروسة وتفوقت معاملة التداخل بين البيوترسين بتركيز ٢٠٠ ملليجم/لتر وحمض السالسيلك بتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر في إعطائها أفضل مساحة ورقية/نبات، وموعد التزهير، وقطر الزهرة، وطول الساق الزهري وقطره، والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأزهار، وعدد الجذور الدرنية، وطول الجذر الدرني، أما معاملة التفاعل بين البيوترسين بمعدل ٢٠٠ ملليجرام/لتر وحمض السالسيلك بمعدل ١٥٠ملليجرام/لتر فقد تفوقت في إعطائها أفضل محتوى للكربوهيدرات الكلية في الاوراق، وعدد الازهار، وقطر الجذر الدرني، والنسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية ومحتوى الكربوهيدرات الكلية في الجذور الدرنية، وتفوقت معاملة التداخل بين ١٠٠ملليجرام/لتر بيوترسين و ١٥٠ ملليجرام/لتر حمض سالسيلك في إعطائها أفضل ارتفاع للنبات، عدد الأوراق، محتوى الكلوروفيل النسبي في الاوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق، أوضحت هذه الدراسة التأثير التعاوني المشترك بين الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك في تحسين صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل.

الكلمات الاسترشادية: الرش الورقي، البيوترسين، حامض السالسيلك، النمو الخضري والزهري ، الجذور الدرنية، نبات الرانكيل.

المقدمة

نبات الرانكيل *Ranunculus asiaticus* L. (Buttercup)، والذي يسمى ايضاً شقائق النعمان، والحوذان الفارسي، والثومة، ورجل الغراب الآسيوي، وزهرة الكرفس، هو نبات بصلي حولي شتوي يتبع نباتات ذوات الفلقتين. يصل ارتفاع النبات إلى حوالي ٩٠ سم مما يجعله مناسباً كأزهار قطف، ينتمي الى العائلة الشقائقية Ranunculaceae. موطنه الاصلي منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط في جنوب غرب آسيا، وجنوب شرق أوروبا في جزر كريت وكارباثوس ورودس، وشمال شرق أفريقيا (بدر وآخرون، ٢٠٠٣ ؛ Wikipedia, 2016). تم إدخال نبات الرانكيل للبستنة منذ سنوات عديدة ويتم إنتاجه كمحصول قطف في جنوب كاليفورنيا، وفرنسا، وجنوب أفريقيا وغيرها من الدول (De-Hertogh, 1996). ألوان الأزهار في الانواع الدرنية تشتمل على الأبيض والأصفر، والبرتقالي، والأحمر، وأصناف من ألوان عديدة تتوفر في أشكال مفردة (قاطي) ومزدوجة (قطمر). الأشكال التجارية

* **Corresponding author: Tel. :** +9647721717794
E-mail address: p.marmar44@gmail.com

والمعروفة بإسم "رانكيل بائع الزهور" هي أزهار قطف رائعة ويمكن أن تستخدم أيضا في الواح الأزهار ولإضافة اللون إلى داير الأزهار المعمرة. أزهار الرانكيل لا تدوم طويلاً على النبات. الأنواع المتقزمة من الرانكيل تصلح لحدائق الصخور في المناطق الدافئة (Bryan, 2002).

تم تصنيف الأمينات متعددة الأمين Polyamines على أنها ضمن منظمات النمو النباتية الحيوية، ومن المركبات عديدة الأمين الشائعة هي البيوترسين Putrescine (ثنائي الأمين) والسبيرمدين Spermidine (ثلاثي الأمين) والسبيرمين Spermine (رباعي الأمين) (Kaur *et al.*, 2013). المركبات عديدة الأمين هي جزيئات عضوية موجبة الشحنة ذات اوزان جزيئية صغيرة تتكون من ٢ أو أكثر من المجموعات الأمينية (NH_2^-) تشترك في العديد من العمليات الفسيولوجية والتطورية في البكتيريا والحيوانات والنباتات (Martin-Tanguy, 2001; Ali *et al.*, 2007). وقد عُرف أن للأمينات العديدة علاقة تنظيمية بعمليات نمو وتطور النبات والتي ترتبط بتنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية مثل تكوين الأعضاء، وتكوين الأجنة، ونشوء الأزهار وتطورها، ونمو الجذور، وتكوين الدرنات، وشيخوخة الورقة، وتثبيط البناء الحيوي للإثلين، ونضج الثمار وتطورها، واستجابة النبات للإجهادات الحيوية وغير الحيوية (Lee *et al.*, 1997; Tiburcio *et al.*, 2002; Alcazar *et al.*, 2010; Mahros *et al.*, 2011) كما تُعد مركبات فعالة للتخلص من أنواع الاوكسجين التفاعلية ومثبطات لتأكسد الدهون (Ali *et al.*, 2007). وقد أجريت العديد من الدراسات على تأثير الأمينات المتعددة في نمو وتزهير العديد من النباتات، إذ ذكر (Badawy *et al.*, 2015) أن رش البيوترسين ورقيا على نباتات حلق السبع بالتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون اعطى اعلى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الافرع وعدد الاوراق والمساحة الورقية والوزن الطازج والجاف للنمو الخضري وطول الجذور والوزن الطازج والجاف للجذور.

ومن دراسة تأثير إضافة البيوترسين بالتراكيز صفر، ٥٠، ١٠٠ و١٥٠ جزء بالمليون في صفات التزهير والمكونات الكيميائية لنبات السلفيا *Salvia splendens* L. تبين ان اضافة البيوترسين ادت الى زيادة معنوية في صبغات التمثيل الضوئي، والانثوسيانينات، والكربوهيدرات الكلية، ومحتوى العناصر، وان افضل النتائج تحققت عند الرش بالتركيز ١٥٠ جزء بالمليون (Kandil *et al.*, 2015). ووجد Nahed *et al.* (2009) أن إضافة البيوترسين رشاً على أوراق نباتات الكلاديولس أدى إلى تحسين الصفات الزهرية المتمثلة بطول الشمراخ الزهري وعدد الزهيرات للشمراخ. وأشار (Mahros *et al.*, 2011) إلى أن رش البيوترسين بالتراكيز صفر، ١٠٠، ٢٠٠ و٣٠٠ جزء بالمليون على نبات الداودي أدى إلى حدوث زيادة معنوية في جميع صفات الازهار عند التراكيز الثلاثة المستخدمة وأن أفضل النتائج تحققت عند إضافة البيوترسين بالتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون.

يعتبر حامض السالسيلك Salicylic acid أحد المشتقات الفينولية التي تتوزع داخل مجموعة واسعة من الانواع النباتية. صُنف حامض السالسيلك ضمن مجموعة الهرمونات النباتية لما له من أدوار فسيولوجية في نمو وتزهير النباتات (Shudo, 1994). حامض السالسيلك هو منظم نمو نباتي إذ يعمل على زيادة الناتج الحيوي للنبات وإن تأثيره في النبات يظهر من خلال زيادة حجم النبات وعدد الأزهار والمساحة الورقية وتبكير التزهير (Hayat and Ahmed, 2007).

أشارت الكثير من الدراسات إلى استجابة العديد من النباتات للمعاملة بحامض السالسيلك، فقد وجد إن الرش الورقي بتراكيز تتراوح من ٥٠ الى ١٥٠ جزء بالمليون من حامض السالسيلك أدى الى تحسين النمو الخضري لنباتات الاستر صنف "Kamini" (Ramesh *et al.*, 2001) وبين Tabibzadeh *et al.* (2015) أن الإضافة الورقية لحامض السالسيلك قبل الحصاد قد اثرت معنويا في الكلوروفيل a وb والكلوروفيل الكلي والنتروجين والفسفور والبوتاسيوم الكلي لنبات الورد الشجيري، واظهرت النتائج ان المساحة الورقية كانت أكبر بكثير عند التركيز ٥٠ و١٠٠ جزء بالمليون من حامض السالسيلك قياساً بالتركيز صفر و١٥٠ جزء بالمليون. ووجد Nofal *et al.* (2015) أن الرش الورقي بحامض السالسيلك بالتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون على نباتات الاقحوان غير المعرضة للاجهاد الملحي ادى الى زيادة معنوية في صفات النمو الخضري المتمثلة في ارتفاع النبات وعدد الأفرع وعدد الأوراق والوزن الجاف للافرع الخضرية والمساحة الورقية. وأشار Soltani *et al.* (2014) إلى أن إضافة حامض السالسيلك رشاً على اوراق نبات الاقحوان بالتراكيز صفر، ٥٠٠ و١٠٠ جزء بالمليون وحامض الاسكوربيك بالتراكيز صفر، ١٠٠ و٢٠٠ جزء بالمليون والثايامين بالتراكيز صفر و٥٠ و١٠٠ جزء بالمليون ادت الى تحسين الصفات المدروسة. واظهرت النتائج ان اضافة حامض السالسيلك والثايامين ادت الى زيادة الوزن الطازج والجاف للنبات والكلوروفيل a وb والكلي.

مواد وطرق البحث

نفذت التجربة في الصوبة الخشبية التابعة لمحطة ابحاث قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة/جامعة ديالى في الموسم الخريفي للعام ٢٠١٥ - ٢٠١٦. وقد

بدأت خطوات البحث بزراعة بذور نبات الرانكيل، المستوردة من هولندا عن طريق احد المكاتب الزراعية في بغداد، في اطباق فلينية تحتوي على البيت موس Peat moss بتاريخ 2015/10/25 ووضعت في الصوبة الخشبية. وبعد انبات البذور ووصول الشتلات إلى مرحلة ٣-٤ اوراق حقيقية تم تفريدها في أصص بلاستيكية قطرها ٢٥ سم تحتوي على تربة مكونة من ٢ رمل : ١ بيت موس. أخذت عينات عشوائية من تربة الزراعة وتم تحليلها في مختبر قسم التربة والموارد المائية، كلية الزراعة، جامعة ديالى. ويمثل جدول ١ بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة.

تم تسميد النباتات بالسماد الكيميائي King Life Fruit (مصنع من شركة Green has Italia SPA- إيطاليا) المتكون من N وP وK (٦ – ٩.٥ – ١٨%) مع المغنسيوم (Mg ٤%) والبورون (B ٢%) والحديد (Fe ٠.٨٠%) والمنغنيز (Mn ٠.٨٠%) والمولبيديم (Mo ٠.٠٨%) والزنك (Zn ٠.٨٠%)، حيث أضيف رشاً على المجموع الخضري للنباتات بمعدل ١ جم/لتر حسب توصية الشركة المصنعة وبواقع رشة كل أسبوع طيلة مدة البحث. أجريت عمليات الخدمة اللازمة من عزق وتعشيب ومكافحة الإصابات الحشرية والمرضية كلما دعت الحاجة لذلك. تمت عملية سقي النباتات بنظام الري بالتنقيط.

تضمنت التجربة على عاملين، إذ مثل العامل الاول الرش الورقي بالبيوترسين Putrescine ورمز له (Put)، بالتراكيز الرش بالماء المقطر كمعاملة مقارنة (كنترول)، صفر، 100 و ٢٠٠ ملليجرام/لتر، أما العامل الثاني فتمثل في رش المجموع الخضري ورقياً بحامض السالسيلك Salicylic acid ورمز له (SA)، وبتراكيز مختلفة هي الرش بالماء المقطر كمعاملة مقارنة و١٠٠ و١٥٠ ملليجرام/لتر. رشت النباتات بالبيوترسين وحامض السالسيلك مرتين، إذ نفذت الرشة الأولى بالبيوترسين بعد شهرين من تاريخ تفريد الشتلات، والرشة الثانية بعد مرور ١٠ أيام من الرشة الأولى. أما الرشة الأولى بحامض السالسيلك فكانت بعد يومين من رش النباتات بالبيوترسين والرشة الثانية بعد ١٠ أيام من الرشة الأولى. أضيفت مادة Tween-20 بتركيز ٠.١% مع محلول الرش كمادة ناشرة، رشت النباتات بالتراكيز المستخدمة حتى البلل التام باستخدام رشاشة يدوية. صممت التجربة بوصفها تجربة عاملية (٣×٣) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاث مكررات (الراوي وخلف الله، ٢٠٠٠). تضمنت التجربة على ٢٧ وحدة تجريبية، في كل وحدة تجريبية ٦ أصص في كل أصيص نبات واحد. تم تحليل البيانات وفق البرنامج الاحصائي SAS (٢٠٠٣) وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٥% (Duncan, 1958). تم قياس صفات النمو الخضري ارتفاع النبات، عدد الأوراق/نبات، المساحة الورقية/نبات، محتوى الكلوروفيل في الاوراق، النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق ومحتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق أيضاً تم قياس صفات النمو الزهري (موعد التزهير، عدد الازهار/نبات، قطر الزهرة، طول الساق الزهري، قطر الساق الزهري والنسبة المئوية للمادة الجافة في الأزهار). صفات الجذور الدرنية (عدد الجذور الدرنية، طول الجذر الدرني وقطره، النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية ومحتوى الكربوهيدرات الكلية في الجذور. تم تقدير محتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق والجذور وفق الطريقة التي ذكرها (Joslyn, 1970).

النتائج

تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات النمو الخضري لنبات الرانكيل

تبين نتائج الجدول 2 وجود زيادة معنوية في ارتفاع النبات عند رش النباتات بالبيوترسين وتفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر وأعطت أعلى ارتفاع للنبات بلغ ٣٩.١٥ سم قياساً بمعاملة المقارنة. وأدى الرش الورقي للنباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات إذ بلغ ٣٨.٩٦ سم قياساً بمعاملة المقارنة، وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي في هذه الصفة وأعطت معاملة التفاعل (Put100 × SA150) أعلى ارتفاع للنبات بلغ ٣٩.٦٦ سم (جدول 2).

كما توضح نتائج الجدول 2 أن الرش الورقي بالبيوترسين أثر معنوياً على صفة عدد الاوراق/نبات وتفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر في إعطائها اكثر عدد للأوراق/ نبات بلغ ٣٠.٢٦ وهي لم تختلف معنوياً عن تلك المعاملة بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر والتي أعطت ٢٩.٧٠ ورقة/نبات قياساً بمعاملة المقارنة. وسبب الرش الورقي لحامض السالسيلك بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر زيادة معنوية في صفة عدد الأوراق/ نبات واعطت ٢٩.٨٩ ورقة/ نبات وهي لم تختلف معنوياً عن المعاملة بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ أعطت ٢٩.١١ ورقة/نبات. كما يوضح الجدول أن تأثير التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً على هذه الصفة وأعطت معاملة التفاعل بين البيوترسين (Put) بتركز ١٠٠ ملليجرام/لتر مع حمض السالسيلك (SA) بتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر أعلى قيمة بلغت ٣١.٢٢ ورقة/نبات.

لوحظ حدوث زيادة معنوية في المساحة الورقية/نبات عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين إذ بلغت المساحة الورقية ٥٣٨.١٢ سم^2 والتي لم تختلف معنوياً عن تلك المعاملة بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ بلغت ٥١٢.٧٨ سم^2 (جدول 2). وأظهرت النتائج أيضاً حدوث زيادة معنوية في صفة المساحة الورقية عند رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر و١٠٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك إذ بلغت ٥١٨.٩٢ سم^2 و ٤٩٧.٥٣ سم^2

جدول ١. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة

الصفة		القيمة	الوحدة
درجة تفاعل التربة pH (١:١)		٧.١٧	ـــــ
التوصيل الكهربائي EC (١:١)		٢.٣٨	ديسيسيمنز/م
مكونات التربة	الطين	١٠٠.١	جم/كجم
	الغرين	٦٨٠.١	جم/كجم
	الرمل	٨٣٢.٨	جم/كجم
قوام التربة		رملية غرينية	
الكلس (كربونات الكالسيوم)		١٥٣.٨٥	جم/كجم
المادة العضوية		٢.٨٢٩	(%)
النتروجين الجاهز		٣٥.١١	جم/كجم
الفسفور الجاهز		٤.٠١	جم/كجم
البوتاسيوم الجاهز		٢٥١.٢٤١	جم/كجم
الايونات الموجبة الذائبة	الكالسيوم	٥.٠١	ملي مول/لتر
	المغنسيوم	٤.٢	ملي مول/لتر
	البوتاسيوم	١.٩٦	ملي مول/لتر
	الصوديوم	١.٣٢٢	ملي مول/لتر
الايونات السالبة الذائبة	البيكربونات	٣.٢	ملي مول/لتر
	الكلور	١١.٤٩	ملي مول/لتر
	الكبريتات	٥.٣	ملي مول/لتر
	الكربونات	Nil	ملي مول/لتر

جدول ٢. تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات النمو الخضري لنباتات الرانكيل.

		ارتفاع النبات (سم)	عدد الاوراق (ورقة/نبات)	المساحة الورقية (سم^2)	محتوى الكلوروفيل (SPAD)	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق (%)	محتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق (%)
تأثير البيوترسين (Put) (ملليجرام/لتر)							
	Put0	35.00 c	26.26 b	403.78 b	45.59 c	15.33 b	16.07 b
	Put100	38.55 b	29.70 a	512.78 a	48.03 b	16.95 a	18.44 a
	Put200	39.15 a	30.26 a	538.12 a	49.08 a	17.27 a	18.92 a
تأثير حامض السالسيلك (SA) (ملليجرام/لتر)							
	SA0	35.77 c	27.22 b	438.24 b	45.81 c	15.78 c	17.12 b
	SA100	37.96 b	29.11 a	497.53 a	47.88 b	16.45 b	17.80 ab
	SA150	38.96 a	29.89 a	518.92 a	49.02 a	17.32 a	18.52 a
تأثير التداخل بين البيوترسين وحامض السالسيلك (Put × SA)							
Put0	**SA0**	30.33 f	22.55 e	280.77 e	41.58 e	13.59 d	14.40 c
	SA100	36.00 e	26.89 d	414.98 d	46.25 d	15.06 c	16.13 c
	SA150	38.66 bc	29.33 bc	515.61 bc	48.95 ab	17.34 ab	17.69 ab
Put100	**SA0**	37.66 d	28.66 c	483.10 c	46.57 d	16.44 b	18.25 a
	SA100	38.33 cd	29.22 bc	506.50 bc	47.41 cd	16.50 b	18.32 a
	SA150	39.66 a	31.22 a	548.75 ab	50.10 a	17.92 a	18.76 a
Put200	**SA0**	39.33 ab	30.44 ab	550.86 ab	49.26 ab	17.31 ab	18.70 a
	SA100	39.55 a	31.22 a	571.12 a	49.98 a	17.80 a	18.95 a
	SA150	38.55 bc	29.11 bc	492.39 c	48.00 bc	16.70 b	19.10 a

القيم التي تشترك بنفس الحرف لكل عمود لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

على التتابع قياساً بمعاملة المقارنة. أظهرت النتائج أيضاً أن تأثير التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً على المساحة الورقية/نبات وأعطت معاملة التفاعل (Put 200 × SA 100) أكبر مساحة ورقية بلغت ٥٧١.١٢ سم٢.

تشير نتائج جدول ٢ إلى حدوث زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين اذ بلغ ٤٩.٠٨ وحدة SPAD قياساً بالنباتات غير المعاملة. وظهر أن هناك تأثيراً معنوياً للرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك على هذه الصفة إذ بلغ محتوى الكلوروفيل ٤٩.٠٢ وحدة SPAD، وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي على هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل بين (SA150 × Put100) وأعطت أعلى محتوى للأوراق من الكلوررفيل بلغ ٥٠.١٠ وحدة SPAD.

لوحظ حدوث زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين إذ بلغت النسبة ١٧.٢٧% قياساً بمعاملة المقارنة، جدول ٢. ونتج عن رش النباتات بحامض السالسيلك بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر زيادة معنوية في هذه الصفة اذ بلغت النسبة ١٧.٣٢% قياساً بمعاملة المقارنة. وظهر من النتائج في نفس الجدول أن تأثير التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً وأعطت معاملة التداخل (SA150 × Put100) أكبر نسبة للمادة الجافة في الأوراق بلغت ١٧.٩٢%.

ومن نتائج جدول ٢ يتبين وجود زيادة معنوية في محتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق عند رش النباتات بالبيوترسين حيث تفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر وأعطت أعلى محتوى للكربوهيدرات الكلية بلغ ١٨.٩٢% وهي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر والتي أعطت نسبة بلغت ١٨.٤٤% قياساً بمعاملة المقارنة، كما تظهر نتائج الجدول 2 وجود فروقاً معنوية عند رش النباتات بالبيوترسين بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك والتي أعطت أعلى محتوى للمادة الجافة في الأوراق بلغت ١٨.٥٢% وهي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر وكانت النسبة ١٧.٨٠%. وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي على هذه الصفة وأعطت معاملة التفاعل بين البيوترسين (٢٠٠ ملليجرام/لتر) وحمض السالسيلك (١٥٠ ملليجرام/لتر) أعلى محتوى للكربوهيدرات في الأوراق بلغ ١٩.١٠%.

تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات النمو الزهري لنبات الرانكيل

تشير نتائج جدول ٣ أن الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين سبب تبكير التزهير وصل إلى مستوى المعنوية إذ استغرقت النباتات ٧٤.٤٥ يوم لظهور أول برعم زهري قياساً بمعاملة المقارنة. وسببت معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك في تبكير موعد التزهير إذ سجلت ٧٥.٠٢ يوم، وهي لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر إذ أعطت ٧٥.٠٩ يوم قياسا بمعاملة المقارنة. وظهر ان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً على هذه الصفة وتفوقت معاملة التفاعل (Put 200 × SA 100) إذ سجلت موعد تزهير بلغ ٧٢.٦٤ يوم، وفيما يختص بصفة عدد الأزهار/نبات، تشير نتائج جدول 3 إلى أن الرش بالبيوترسين بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر أدى إلى زيادة معنوية في عدد الأزهار إذ بلغت ٧.٦٦ زهرة/نبات قياساً بمعاملة المقارنة، ولوحظ حدوث زيادة معنوية في صفة عدد الأزهار عند الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك إذ كان عدد الأزهار ٧.٠٧ زهرة/نبات. وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثيراً معنوياً على هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل (Put 200 × SA 150) وأعطت أكثر عدد للأزهار بلغ ٧.٧٧ زهرة/نبات.

أيضاً أظهرت نتائج جدول 3 حدوث زيادة معنوية في قطر الزهرة عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين إذ بلغ قطر الزهرة ٧.٦٤ سم، الا انها لم تختلف معنويا عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ بلغ قطر الزهرة ٧.٤٠ سم. ولوحظ حدوث زيادة معنوية في قطر الزهرة عند الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/ لتر من حامض السالسيلك اذ بلغ قطر الزهرة ٧.٥٥ قياساً بمعاملة المقارنة. وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً على هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل (Put 200 × SA 100) في إعطائها أكبر قطر للزهرة بلغ ٧.٨٧ سم.

وفيما يتعلق بطول الساق الزهري توضح نتائج جدول ٣ أن رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين أدى الى زيادة معنوية في طول الساق الزهري إذ بلغ ٢٥.٥٠ سم قياساً بمعاملة المقارنة، وظهر أن هناك تأثير معنوي على طول الساق الزهري عند رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك وكان طول الساق الزهري ٢٥.١٦ سم، ويتضح من نفس الجدول أن تأثير التداخل بين تراكيز البيوترسين وحامض السالسيلك كان معنوياً على هذه الصفة وأعطت معاملة التفاعل (Put 200 × SA 100) أطول ساق زهري بلغ ٢٦.٠٤ سم.

يلاحظ من نتائج جدول ٣ حدوث زيادة معنوية في قطر الساق الزهري عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين إذ سجلت ٤.٠١ ملم، الا انها لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر أذ سجلت ٣.٨٣ ملم قياساً بمعاملة المقارنة،

جدول ٣. تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات النمو الزهري لنباتات الرانكيل

		موعد التزهير (يوم)	عدد الأزهار/ نبات	قطر الزهرة (سم)	طول الساق الزهري (سم)	قطر الساق الزهري (ملم)	النسبة المئوية للمادة الجافة في الأزهار (%)
تأثير البيوترسين (Put) (ملليجرام/لتر)							
Put0		76.62 a	5.48 c	6.57 b	21.16 c	2.92 b	7.53 c
Put100		75.15 b	6.15 b	7.40 a	24.73 b	3.83 a	9.25 b
Put200		74.45 c	7.66 a	7.64 a	25.50 a	4.01 a	11.41 a
B- تأثير حامض السالسيلك (ملليجرام/لتر)							
SA0		76.12 a	5.81 c	6.82 c	22.08 c	3.12 c	8.37 b
SA100		75.02 b	6.40 b	7.25 b	24.15 b	3.71 b	9.50 a
SA150		75.09 b	7.07 a	7.55 a	25.16 a	3.93 a	10.31 a
C– تأثير التداخل بين البيوترسين وحامض السالسيلك							
Put0	**SA0**	77.23 a	4.44 f	5.68 e	16.72 e	1.67 e	5.48 f
	SA100	76.79 ab	5.55 e	6.60 d	22.05 d	3.27 d	7.55 e
	SA150	75.86 cd	6.44 cd	7.44 abc	24.71 bc	3.83 abc	9.55 cd
Put100	**SA0**	76.33 bc	5.44 e	7.11 c	23.83 c	3.63 c	8.04 de
	SA100	75.64 d	6.00 de	7.29 bc	24.35 c	3.67 c	8.30 cde
	SA150	73.49 f	7.00 cd	7.80 ab	26.00 a	4.20 a	11.41 ab
Put200	**SA0**	74.81 e	7.55 ab	7.66 ab	25.69 ab	4.07 ab	11.61 ab
	SA100	72.64 g	7.66 a	7.87 a	26.04 a	4.20 a	12.64 a
	SA150	75.92 cd	7.77 a	7.40 abc	24.77 bc	3.77 bc	9.98 bc

القيم التي تشترك بنفس الحرف لكل عمود لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

وسببت معاملة الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك زيادة معنوية في قطر الساق الزهري إذ سجلت ٣.٩٣ ملم قياساً بمعاملة المقارنة، وأثر التداخل بين العاملين معنوياً على هذه الصفة وأعطت معاملة التفاعل (Put 200 × SA 100)أكبر قطر للساق الزهري بلغ ٤.٢٠ ملم.

كذلك بينت نتائج الجدول 3 وجود زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الازهار عند الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين اذ بلغت النسبة المئوية للمادة الجافة في الازهار ١١.٤١ % قياساً بمعاملة المقارنة، وأوضحت نتائج الجدول نفسه حدوث زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الازهار عند رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك اذ سجلت ١٠.٣١ % وهي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ سجلت ٩.٥٠% قياساً بمعاملة المقارنة، وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي على هذه الصفة وأعطت معاملة تفاعل (Put 200 × SA 100) أعلى نسبة للمادة الجافة في الازهار بلغت ١٢.٦٤%.

تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات الجذور الدرنية لنبات الرانكيل

تبين من نتائج جدول ٤ أن رش النباتات بالبيوترسين بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر أدى الى زيادة معنوية في عدد الجذور الدرنية إذ سجلت ٢٦.٦٩ جذر درني/نبات قياساً بمعاملة المقارنة، وأظهرت النتائج حدوث زيادة معنوية في عدد الجذور عند رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك إذ سجلت ٢٥.٦٧ جذر درني/نبات، وأظهر التداخل بين تراكيز البيوترسين وحامض السالسيلك تأثيراً معنوياً في هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل (Put 200 × SA 100) وسجلت اكبر عدد للجذور الدرنية بلغ ٢٧.٥٨ جذر درني/نبات.

جدول ٤. تأثير الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك والتداخل بينهما على صفات الجذور الدرنية لنباتات الرانكيل

		عدد الجذور الدرنية	طول الجذر الدرني (سم)	قطر الجذر الدرني (ملم)	النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية (%)	محتوى الكربوهيدرات الكلية في الجذور الدرنية (%)
تأثير البيوترسين (Put) (ملليجرام/لتر)						
Put0		21.91 c	2.71 c	2.96 c	23.74 c	17.06 b
Put100		24.47 b	3.01 b	3.23 b	24.55 b	18.13 ab
Put200		26.69 a	3.20 a	3.36 a	26.02 a	18.99 a
تأثير حامض السالسيلك (ملليجرام/لتر)						
SA0		22.96 c	2.90 c	2.90 c	23.60 b	17.40 b
SA100		24.44 b	2.99 b	3.12 b	23.60 b	18.11 ab
SA150		25.67 a	3.04 a	3.52 a	27.10 a	18.67 a
تأثير التداخل بين البيوترسين وحامض السالسيلك						
Put0	**SA0**	20.34 d	2.48 h	2.43 e	20.67 e	16.29 c
	SA100	22.55 c	2.77 g	2.90 d	22.86 d	17.33 bc
	SA150	22.84 c	2.88 f	3.53 a	27.68 a	17.57 bc
Put100	**SA0**	23.11 c	2.95 d	3.13 c	24.23 c	17.59 bc
	SA100	23.20 c	2.92 e	3.20 c	24.11 c	18.29 abc
	SA150	27.10 a	3.15 b	3.37 b	25.29 b	18.50 ab
Put200	**SA0**	25.44 b	3.25 a	3.13 c	25.90 b	18.32 abc
	SA100	27.58 a	3.26 a	3.37 bc	23.83 c	18.72 ab
	SA150	27.06 a	3.09 c	3.67 a	28.33 a	19.93 a

القيم التي تشترك بنفس الحرف لكل عمود لا تختلف فيما بينها معنوياً عند مستوى احتمال ٥% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

توضح نتائج جدول 4 أن الرش الورقي بالبيوترسين أثر معنوياً على صفة طول الجذر الدرني وتفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر في إعطائها أطول جذر درني بلغ ٣.٢٠ سم قياساً بمعاملة المقارنة، وأظهرت النتائج كذلك أن هناك تأثيراً معنوياً على طول الجذر الدرني عند الرش بحامض السالسيلك بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر وبلغ ٣.٠٤ سم قياساً بمعاملة المقارنة، وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنوياً على هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل (Put 200 × SA 100) وأعطت أطول جذر درني بلغ ٣.٢٦ سم.

لوحظ حدوث زيادة معنوية في قطر الجذر الدرني عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين اذ بلغ قطر الجذر الدرني ٣.٣٦ ملم قياساً بمعاملة المقارنة (جدول 4). وسبب رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك زيادة معنوية في قطر الجذر الدرني وسجلت ٣.٥٢ ملم قياساً بمعاملة المقارنة، كما اتضح أن تأثير التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً في هذه الصفة واعطت المعاملة (Put 200 × SA 150) أعلى قطر للجذر الدرني بلغ ٣.٦٧ ملم.

وفيما يخص صفة طول الجذر الدرني توضح نتائج جدول 4 أن الرش الورقي بالبيوترسين أثر معنوياً عليها وتفوقت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر في إعطائها أطول جذر درني بلغ ٣.٢٠ سم قياساً بمعاملة المقارنة، وأظهرت النتائج أيضاً أن هناك تأثيراً معنوياً على طول الجذر الدرني عند الرش بحامض السالسيلك بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر وبلغ 3.04 سم قياساً بمعاملة

المقارنة، وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي على هذه الصفة وتفوقت معاملة التداخل (Put 200 × SA 100) وأعطت أطول جذر درني بلغ ٣.٢٦ سم.

لوحظ حدوث زيادة معنوية في قطر الجذر الدرني عند رش النباتات بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين اذ بلغ قطر الجذر الدرني ٣.٣٦ ملم قياساً بمعاملة المقارنة (جدول ٤). وسبب رش النباتات بحامض السالسيلك بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر زيادة معنوية في قطر الجذر الدرني إذ بلغ ٣.٥٢ ملم قياساً بمعاملة المقارنة، ويبين الجدول أيضاً أن تأثير التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً على هذه الصفة وأعطت معاملة التداخل (SA150 × Put200) أعلى قطر للجذر الدرني بلغ ٣.٦٧ ملم.

تشير النتائج الى ان الرش الورقي بالبيوترسين احدث زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية قياساً بالنباتات غير المعاملة واعطت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر أعلى نسبة للمادة الجافة بلغت ٢٦.٠٢% (جدول ٤). وأوضحت النتائج أيضاً حدوث زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية عند رش النباتات بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك إذ بلغت ٢٧.١٠%. وكان للتداخل بين العاملين المدروسين تأثير معنوي على هذه الصفة واعطت المعاملة (SA 150 × Put 200) أعلى نسبة للمادة الجافة في الجذور الدرنية بلغت ٢٨.٣٣%.

بينت نتائج جدول 4 أن الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين أدى الى زيادة معنوية في محتوى الكربوهيدرات الكلية في الاوراق بلغت ١٨.٩٩% وهي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ سجلت ١٨.١٣ % قياساً بمعاملة المقارنة، وتفوقت معاملة الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر من حامض السالسيلك وسجلت أعلى محتوى للكربوهيدرات الكلية (١٨.٦٧%) وهي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر إذ سجلت ١٨.١١% قياساً بمعاملة المقارنة، وظهر أن للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي على هذه الصفة وتفوقت معاملة التفاعل (Put 200 ×SA 150) في إعطائها أعلى محتوى للكربوهيدرات الكلية إذ بلغ ١٩.٩٣%.

المناقشة

بينت النتائج ان رش نباتات الرانكيل ورقياً بالبيوترسين أثر ايجابياً على صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية، واعطت معاملة الرش بالتركيز ٢٠٠ ملليجرام/لتر من البيوترسين افضل النتائج بالنسبة لصفات ارتفاع النبات، عدد الأوراق/نبات، المساحة الورقية/نبات، محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق، النسبة المئوية للمادة الجافة في الأوراق، محتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق، موعد التزهير، عدد الأزهار/نبات، قطر الزهرة، طول الساق الزهري وقطره، النسبة المئوية للمادة الجافة في الازهار، عدد الجذور الدرنية، طول الجذر الدرني وقطره، النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية، محتوى الكربوهيدرات الكلية في الجذور الدرنية.

ان التأثيرات الايجابية للمركبات عديدة الامين مثل البيوترسين في صفات النمو قد تعود الى ان هذه المركبات تعد الآن بمثابة فئة جديدة من مواد النمو وايضا كونها من المواد المضادة للشيخوخة والمضادة للإجهادات بسبب خصائصها الحامضية المحايدة وخصائصها المضادة للاكسدة وايضا على قدرتها في استقرار الأغشية وجدران الخلايا (Velikova *et al.*, 2000). كما ان زيادة صفات النمو الخضري نتيجة إضافة الأمينات العديدة مثل البيوترسين قد تعود الى زيادة امتصاص بعض المغذيات خصوصاً البوتاسيوم والذي يلعب دوراً حيوياً في عملية التمثيل الضوئي عن طريق تحسين النمو وصبغات التمثيل الضوئي وامتصاص غاز CO_2 (Salama, 1999). وفي هذا الصدد ذكر Youssef (2007) أن المركبات عديدة الأمين لها القدرة على زيادة فعالية العمليات الأيضية في النباتات وتبعا لذلك فإن الوظائف الفسيولوجية لهذه النباتات تتحسن بسبب زيادة كفاءة الجذور على امتصاص المغذيات من التربة.

إن تحسين صفات النمو الخضري والجذور عند المعاملة بالمركبات عديدة الامين قد تكون ناجمة عن تأثير هذه المركبات على النمو من خلال تحسين انقسام الخلية واستطالتها (Cohen, 1998)، كما يمكن ان تعمل المركبات عديدة الامين كمصدر للنتروجين الذي يحفز النمو (Smith, 1982). ويمكن ان تعمل المركبات عديدة الامين مثل البيوترسين على تحفيز النمو من خلال زيادة كمية المحفزات الداخلية مثل الاوكسينات والجبرلينات والسيتوكينينات بشكل متزامن مع تخفيض كمية وفعالية المثبطات مثل حامض الابسيسك ABA وبالتالي تحفيز انقسام واستطالة الخلية وتحسين النمو (El-Bassiouny *et al.*, 2008). وهذه النتائج تتفق مع ما وجده Youssef *et al.* (2004) في نباتات الشبوي ومع ما وجده (Talaat *et al.*, 2005) في نباتات عين البزون وما توصل إليه (Abd El-Aziz *et al.*, 2009) في نباتات الكلاديولس وما توصل إليه (Mahgoub *et al.*, 2011) في نباتات القرنفل، إن تحسين الصفات الزهرية عند رش النباتات بالمركبات عديدة الامين قد يعزى الى تأثير هذه المركبات في تخليق هرمون اندول حامض الخليك IAA، إذ يمكن ان تزيد المركبات عديدة الامين من تخليق انزيم IAA وزيادة مستويات حامض التربتوفان والذي يعد البادئ الاولي لهرمون IAA. او قد يعود الى تأثير هذه المركبات في تحفيز العمليات الفسيولوجية والتي انعكست على تحسين النمو الخضري متبوعة بالانتقال الفعال لنواتج التمثيل

الضوئي من المصدر (الأوراق) إلى الأجزاء المستهلكة في النبات مثل الأزهار (El-Bassiouny *et al.*, 2008).

أظهرت النتائج أن الرش الورقي بحامض السالسيلك أثر ايجابياً في معظم صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل، وإن أفضل النتائج تم الحصول عليها عند الرش بالتركيز ١٥٠ ملليجرام/لتر بالنسبة لجميع الصفات باستثناء صفة موعد التزهير التي اعطت افضل النتائج عند معاملة الرش بالتركيز ١٠٠ ملليجرام/لتر. ان تحسين الصفات الخضرية والزهرية وصفات الجذور الدرنية نتيجة رش النباتات بحامض السالسيلك قد تعود الى دور هذا الحامض في زيادة محتوى النبات من الهرمونات الداخلية مثل الجبرلينات والاوكسينات والسيتوكينينات من خلال تغيير الوضع الهرموني للنبات وبالتالي زيادة انقسام واستطالة الخلايا وفي النهاية زيادة نمو وتطور النبات. او ربما يعود السبب الى دور حامض السالسيلك في زيادة طول الجذور وايضاً زيادة كثافة المجموع الجذري والتي تحدث كنتيجة لزيادة نشوء الجذور الثانوية وهذا يزيد من كمية الماء والعناصر الغذائية التي يمكن ان تمتص من قبل النبات وبالتالي تحسين النمو (Hayat and Ahmed, 2007). إن تحسين صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية نتيجة الرش بحامض السالسيلك تتفق مع ما وجده Ram *et al.* (2012) في نباتات الكلاديولس، Soltani *et al.* (2014) و Hashish *et al.* (2015) في نباتات الاقحوان و Qureshi *et al.* (2015) في نباتات القرنفل.

وكان للتداخل بين تراكيز البيوترسين وحامض السالسيلك تأثير معنوي في تحسين الصفات المدروسة وتفوقت معاملة التفاعل (SA 100 × Put 200) في تحسين صفات المساحة الورقية، موعد التزهير، قطر الزهرة، طول الساق الزهري وقطره، النسبة المئوية للمادة الجافة في الأزهار، عدد الجذور الدرنية وطول الجذر الدرني. أما معاملة التداخل (SA 150 × Put 200) فقد تفوقت في تحسين صفات محتوى الكربوهيدرات الكلية في الأوراق، عدد الأزهار، قطر الجذر الدرني، النسبة المئوية للمادة الجافة في الجذور الدرنية ومحتوى الكربوهيدرات الكلية في الجذور الدرنية، أما معاملة الرش بالتركيز (SA 150 × Put 100) فقد تفوقت في صفات ارتفاع النبات، عدد الأوراق، محتوى الكلوروفيل النسبي في الأوراق والنسبة المئوية للمادة الجافة في الاوراق. اوضحت هذه الدراسة التأثير التعاوني المشترك بين الرش الورقي بالبيوترسين وحامض السالسيلك في تحسين صفات النمو الخضري والزهري والجذور الدرنية لنبات الرانكيل.

المصادر

الراوي، خاشع محمود، وخلف الله عبد العزيز محمد. (٢٠٠٠). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل. العراق

بدر، مصطفى، محمود خطاب، محمد ياقوت، علم الدين نوح، طارق القيعي، محمد هيكل ومصطفى رسلان. (٢٠٠٣). الزهور ونباتات الزينة وتصميم وتنسيق الحدائق. دار فجر الإسلام للطباعة والنشر والتوزيع- الاسكندرية- مصر.

Abd El-Aziz, N.G., S.T. Lobna and M.M.L. Soad (2009). Some studies on the effect of putrescine, ascorbic acid and thiamine of gladiolus plant. Ozean J. App. Sci., 2 (2): 169–179.

Alcázar, R., T. Altabella, F. Marco, C. Bortolotti, M. Reymond, C. Koncz, P. Carrasco and A.F. Tiburcio (2010). Polyamines: molecules with regulatory functions in plant abiotic stress tolerance. Planta 231:1237–1249.

Ali, R.M., H.M. Abbas and R.K. Kamal (2007). The effects of treatment with polyamines on dry matter, oil and flavonoid contents in salinity stressed chamomile and sweet marjoram. Plant, Soil and Environ., 53: 529–543.

Badawy, E.M., M.M. Kandil, M.H. Mahgoub, N.T. Shanan and N.A. Hegazi (2015). Chemical constituents of *Celosia argentea* var. cristata L. plants as affected by foliar application of putrescine and alpha-tocopherol. Int. J. Chem. Tech. Res., 8 (12): 464-470.

Bryan, J.E. (2002). Bulbs. Timber Press, Inc. Portland, Oregon 97204 USA.

Cohen, S. (1998). A guide to the polyamines. Oxford Univ. Press. New York, 595.

De-Hertogh, A. (1996). Holland bulb forcers guide, 5th Ed. Int. Flower Bulb Cent., Hillegom, Netherlands.

Duncan, D.B. (1958). Multiple Rang and Multiple F.Test Biomet., 11 : 1-42.

El-Bassiouny, H.M.S., H.A. Mostafa, S.A. El-Khawas, R.A. Hassanein, S.I. Khalil and A.A. Abd El-Monem (2008). Physiological responses of wheat plant to foliar treatments with arginine or putrescine. Aust. J. Basic and Appl. Sci., 2 (4): 1390-1403.

Hashish, Kh.I., A.A.M. Mazhar, N.G. Abdel Aziza and M.H. Mahgoub (2015). The influence of different levels of foliar-application SA on the flowering and some chemical compositions of *Calendula officinalis* L. under salinity irrigation. Int. J. Chem. Tech. Res., 8(6): 890-897.

Hayat, S. and A. Ahmed (2007). Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and physiological Role in plants. Springer Netherland.

Joslyn, M.A. (1970). Method in Food Analysis: Physical, Chemical and Instrumental Method of Analysis. 2nd Ed. Academic Press New York and London.

Kandil, M.M., S.M.M. Ibrahaim, S.H. El-Hanafy and M.M. El-Sabwah (2015). Effect of putrescine and uniconazole on some flowering characteristics, and some chemical constituents of *Salvia splendens* F. Plant. Int. J. Chem.Tech. Res., 8 (9): 174-186.

Kaur, B., S.K. Jawandha, H. Singh and A. Thakur (2013). Effect of putrescine and calcium on colour changes of stored peach fruits. Int. J. Agric., Environ. and Biotechnol., 6 (2): 301-304.

Lee, M.M., S.H. Lee and K.Y. Park (1997). Effects of spermine on ethylene biosynthesis in cut carnation (*Dianthus caryophyllus* L.) flowers during senescence. J. Plant Physiol., 151: 68-73.

Mahgoub, M.H., N.G. Abd El Aziz and M.A. Mazhar (2011). Response of *Dahlia pinnata* L. plant to foliar spray with Putrescine and Thiamine on growth, flowering and photosynthetic pigments. Am. Eurasian J. Agric. and Environ, Sci., 10 (5): 769-775.

Mahros, K.M., E.M. Badawy, M.H. Mahgoub, A.M. Habib and I.M.E. Sayed (2011). Effect of Putrescine and uniconazole treatments on flower characters and photosynthetic pigments of *chrysanthemum indicum* L. plant. J. Am. Sci., 7 (3): 399-408.

Martin-Tanguy, J. (2001). Metabolism and function of polyamine in plants. Plant Growth Regul., 34: 135-148.

Nahed, A.A.G., S.T. Lobna and M.M.I. Soad (2009). Some studies on the effect of putrescine, ascorbic acid and thiamin on growth, flowering and some chemical constituents of gladiolus plants at nubaria. Ozean J. Appl. Scie., 2 (2): 169-179.

Nofal, F.H., M.U. El-Segai and E.A. Seleem (2015). Response of *Calendula officinalis* L. plants to growth stimulants under salinity stress. Am-Euras. J. Agric. and Environ. Sci., 15(9): 1767-1778.

Qureshi, U.S., S. Izhar, S. Chughtai, A.R. Mir and A.R. Qureshi (2015). Efficacy of boron and salicylic acid on quality production of sim carnation (*Dianthus caryophyllus*). Int. J. Biosci., 7(1): 14-21.

Ram, M., V. Pal, M.K. Singh and M. Kumar (2012). Response of different spacing and salicylic acid levels on growth and flowering of gladiolus (*Gladiolus grandiflora* L.). Hort. Flora. Res. Spectrum, 1 : 270-273.

Ramesh, K.M., M. Selvarajan and N. Chezhiyan (2001). Effect of certain growth substances and salicylic acid on growth and yield of China aster cv. Kamini. Orissa J. Hort., 29 (2): 14-18.

Salama, K.H.A. (1999). Amelioration of salinity effect in wheat plant by polyamines. Ph.D. Thesis, Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo, Egypt, 176.

Shudo, K. (1994). Chemistry of phenyl urea cytokinins. In. Mok, M. and D. Mok. Cytokinin: Chem., activity and function. CRC Press Inc, Boca–Raton, 35 – 42.

Smith, T.A. (1982). The function and metabolism of polyamines in higher plants. *In;* Wareing PF. (ed.), Plant Growth Substances, 683. Academic Press, New York.

Soltani, Y., V.R. Saffari and A.A.M. Moud (2014). Response of growth, flowering and some biochemical constituents of *Calendula officinalis* L. to foliar application of salicylic acid, ascorbic acid and thiamin. Ethno-Pharmaceutical Prod., J. Homepage, 38-44, Http:// js. kgut.ac.ir.

Tabibzadeh, A.R., F. Mortazaeinezhad and S.K. Jari (2015). The effect of salicylic acid pre-harvest treatment on qualitative traits and yield of rose cut flowers (*Rosa hybrida* L.) CV. Angelina. Inter J. Agri. Bio. Sci., 4(3): 102-107.

Talaat, I.M., M.A. Bekheta and M.H. Mahgoub (2005). Physiological response of periwinkle plants (*Catharanthus roseus* L.) to tryptophan and putrescine. Int. J. Agric. and Biol., 7 (2): 210-213.

Tiburcio, A.F., T. Altabella and C. Masgrau (2002). Polyamines. In: New Developments in Plant Hormone Research. Bisseling T. and Schell J. (Ed). Springer-Verlag, New York. In press.

Velikova, V., I. Yordannw and A. Edreva (2000). Oxidative stress and some axodant system in acid rain-treated bean plants. Protective role of exogenous polyamine. Plant Sci., 115: 59-66.

Wikipedia (2016). The free encyclopedia. *Ranunculus asiaticus* L., www. Tipedia. com., 24.

Youssef, A.A., M.H. Mahgoub and I.M. Talaat (2004). Physiological and biochemical aspects of *Matthiola incana* plants under the effect of putrescine and kinetin treatments. Egypt. J. Appl. Sci., 19 (9B): 492-510.

Youssef, E.A.E. (2007). Increasing drought tolerance of gladiolus plants through application of some growth regulators. 3rd Conf. of Sustainable Agric. Develop. Agadir, Morocco., 299-326.

EFFECT OF FOLIAR SPRAY WITH PUTRESCINE AND SALICYLIC ACID ON VEGETATIVE GROWTH, FLOWERING AND TUBEROUS ROOTS QUALITIES OF *Ranunculus asiaticus* L. CV. 'VICTORIA F1' PLANT

Abdul Kareem A.J.M. Saeed and Maryam R. Taher*

Hort. and Landscaping Dept., Coll. Agric., Diyala Univ., Iraq

ABSETRACT

The experiment was carried out in the lathhouse of the station research of horticulture and landscaping department, College of Agriculture, Diyala University, for the season 2015-2016, to study the effect of foliar spray with putrescine at concentrations of 100 and 200 mg/l in addition to spray with distilled water as a control treatment, and salicylic acid (SA) at concentrations of 0, 100 and 150 mg/l as well as their combination treatments on vegetative growth, flowering, and tuberous roots qualities of ranunculus plants (*Ranunculus asiaticus* L.) cv. 'Victoria F1', with flowers in orang color. Plants sprayed twice with the concentrations used in the experiment. The experiment was designed as a factorial experiment (3×3) in accordance with a randomized complete blocks design (RCBD) with three replicates. The results showed that foliar spray with putrescine affected positively in all vegetative growth, flowering and tuberous roots qualities. Treatment with concentration of 200 mg/l gave the best results. Foliar spray with salicylic acid affected positively in most of vegetative growth, flowering and tuberous roots qualities, the best results were obtained at concentration of 150 mg/l for all qualities except flowering date in which the treatment at concentration of 100 mg/l was surpassed. The interaction between the concentrations of putrescine and salicylic acid were significantly affected in improving the studied traits. The interaction treatment of put at 200 × SA at 100 was surpassed in improving the characteristics of leaf area/plant, flowering date, flower diameter, length and diameter of floral stem, percentage of dry matter in flowers, number of tuberous roots/ plant and, while the combination treatment of put at 200 × SA at 150 surpassed in improving total carbohydrates in leaves, number of flowers/plant, tuberous root diameter, percentage of dry matter in roots and content of total carbohydrates in roots. The interaction treatment of put at 100 × SA at 150 was surpassed in improving plant height, leaf number/plant, content of relative chlorophyll in leaves and percentage of dry matter in leaves. This study showed the common cooperative effect between foliar spray with spermidine and salicylic acid in improving the vegetative growth, flowering and tuberous roots qualities of ranunculus plant.

Key words: Foliar spray, putrescine, salicylic acid, vegetatie growth, flowering, tuberous roots.

المحكمـــــون:

١ - أ.د. عبدالرحمن العريان عوض أستاذ الزينة المتفرغ - قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق.

٢ - د. أحمد شاكر حسين الجنـدي أستاذ الزينة المساعد - قسم البساتين - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق.