تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك في نمو وتزهير نبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle [+]

عبد الكريم عبد الجبار محمد سعيد [*]

المستخلص:

اجريت تجربة لدراسة تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك في نمو وتزهير نبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle. تضمنت الدراسة اجراء قرط القمة النامية للنباتات في مواعيد مختلفة 10، 20 و30 يوماً بعد الشتل بالإضافة الى معاملة المقارنة (بدون قرط)، والرش الورقي لحامض السالسيلك بأربع تراكيز 0، 50، 100 و150 ملغم/لتر. رشت النباتات بعد 40 يوماً من الشتل ولمرة واحدة. ويمكن تلخيص النتائج كالآتي:

كان لموعد قرط القمة النامية تأثيراً معنوياً في صفات النمو الخضري والزهري للنبات. تبين ان اعلى معدل لارتفاع النبات تحقق عند معاملة المقارنة (بدون قرط) تلتها معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل، في حين اعطت معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل اقل ارتفاع للنبات. أدت معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل الى حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق/نبات وعدد الافرع/نبات والمساحة الورقية/نبات وقطر الساق الرئيس، كما أدت الى حصول زيادة معنوية في عدد الازهار/نبات والوزن الجاف للزهرة ومحتوى الازهار من الزانثوفيلات، في حين أدت معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل الى تبكير التزهير. لم يكن لمعاملات موعد القرط تأثير معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري وقطر الزهرة والعمر المزهري. أدى رش النباتات بحامض السالسيلك الى تحسين معظم صفات النمو الخضري والزهري للنبات. تفوقت معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم/لتر في اعطائها اعلى ارتفاع للنبات وزيادة في عدد الاوراق/نبات وعدد الافرع/نبات والعمر المزهري، في حين أدت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم/لتر الى حصول زيادة معنوية في المساحة الورقية وعدد الازهار/نبات والوزن الجاف للزهرة ومحتوى الازهار من الزانثوفيلات. لم يكن لمعاملات رش حامض السالسيلك تأثير معنوي في قطر الساق الرئيس والوزن الجاف للمجموع الخضري. كان تأثير التداخل بين العاملين معنوياً في معظم الصفات المدروسة. تفوقت معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل ورش حامض السالسيلك بالتركيز 100 ملغم/لتر في اعطائها اكبر مساحة ورقية وزيادة في قطر الساق الرئيس والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الازهار/نبات والوزن الجاف للزهرة ومحتوى الازهار من الزانثوفيلات، في حين أدت معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل ورش حامض السالسيلك بالتركيز 150 ملغم/لتر الى زيادة معنوية في عدد الاوراق/نبات وعدد الافرع/نبات والعمر المزهري، بينما أدت معاملة القرط بعد 30 يوماً ورش حامض السالسيلك بالتركيز 100 ملغم/لتر الى تبكير التزهير.

[+] تاريخ إستلام البحث 2014/9/15، تاريخ قبول النشر 2015/5/5 .

[*] مدرس / كلية الزراعه /جامعة ديالى .

Effect of Pinching Date and Foliar Spray of Salicylic Acid on Growth and Flowering of Marigold (*Tagetes erecta* L.) cv. Double Eagle.

Abdul kareem A.J.Mohammad Saeed

Abstract:

An experiment was conducted to study the effect of pinching date and foliar spray of salicylic acid on growth and flowering of marigold *Tagetes erecta* L. cv. Double Eagle. The study included pinching of plants at different dates, after 10, 20 and 30 days from transplanting in addition to the control treatment (without pinching), and foliar spray of salicylic acid at four concentrations 0, 50, 100 and 150 mg/l. Plants Sprayed once after 40 days from transplanting. The results can be summarized as follows:

It found that pinching date was influential on most of vegetative growth and flowering qualities. It shows that the highest rate of plant height achieved at control treatment (without pinching), followed by pinching at 10 days after transplanting, while pinching after 30 days from transplanting gave less plant height. Pinching after 10 days from transplanting led to get a significant increase in number of leaves/plant, number of branches/plant, leaf area/plant and main stem diameter, and also led to get a significant increase in number of flowers/plant, flower dry weight and flowers content of xanthophyll, while pinching after 30 days from transplanting led to early flowering. Pinching treatments have no significant effect on shoots dry weight, flower diameter and vase life. Foliar spray of salicylic acid led to improve most of vegetative growth and flowering qualities. Spraying with 150 mg/l surpassed in giving highest plants and increase in number of leaves/plant, number of branches/plant and vase life, while spraying with 100 mg/l led to a significant increase in leaf area/plant, number of flowers/plant, flower dry weight and flowers content of xanthophyll. Foliar spray of salicylic acid did not affect significantly on main stem diameter and shoots dry weight. The interaction effect between pinching date and foliar spray of salicylic acid was significant in most vegetative growth and flowering qualities. Pinching after 10 days from transplanting with foliar spray of salicylic acid at 100 mg/l Surpassed in giving largest leaf area/plant and increase in main stem diameter, dry weight of shoots, number of flowers/plant, flower dry weight and flowers content of xanthophyll, while pinching after 10 days from transplanting with foliar spray of salicylic acid at 150 mg/l led to a significant increase in number of leaves/plant, number of branches/plant and vase life, whereas pinching after 30 days from transplanting with foliar spray of salicylic acid at 100 mg/l led to early flowering.

المقدمة:

الجعفري .*Tagetes erecta* L نبات حولي صيفي ومن اكثر الازهار الصيفية انتشاراً في الحدائق العراقية. يزرع في الالواح وكنبات اصص ويمتاز بصلاحية ازهاره للقطف التجاري، كما تجمل الاصناف القزمية حدائق النوافذ، ويعد من النباتات الطبية [1]. ينتمي نبات الجعفري الى العائلة Asteraceae وهو من نباتات الزينة التجارية التي تكتسب شعبية بسبب سهولة زراعتها وقدرتها على التكيف بشكل واسع ولزيادة الطلب عليها [2]. ويضم هذا الجنس على 52 نوعاً من النباتات الحولية والمعمرة. الموطن الاصلي للجعفري يمتد من جنوب غرب الولايات المتحدة الامريكية الى المكسيك وامريكا

الجنوبية. تستعمل نباتات الجعفري في تصميم الحدائق نظراً لاختلاف ارتفاع النبات الذي يتراوح من 30 – 90 سم وتعدد الوان ازهارها فمنها الابيض والذهبي والبرتقالي والاصفر وكذلك كبر قطر نوراته الزهرية التي تصل الى 7 سم والتي تضم الزهيرات القرصية والشعاعية [3]. وتعد ازهار الجعفري من اهم المصادر الطبيعية لصبغات الزانثوفيلات Xanthophyll والتي تستخدم بوصفها مكملات غذائية طبيعية في علف الدواجن [4]. وتمتاز اصناف الجعفري ذات الازهار البرتقالية بكون محتواها من الزانثوفيلات اكبر من الاصناف الصفراء [5]. تشير عملية قرط القمة النامية Pinching الى إزالة قمة الفرع لكسر هيمنة البرعم الطرفي (السيادة القمية) وتحفيز نمو الافرع الجانبية [6]. ان هيمنة البرعم الطرفي لا تسمح للبراعم الجانبية للتطور مما يؤدي الى عدد محدود من الافرع الجانبية والازهار [7]. ويمكن تحقيق القيمة الجمالية فقط عن طريق زيادة عدد الازهار الجميلة، ومع ذلك فان اتجاه الفرع الخضري الاول للنمو لفترة طويلة يخفض من القيمة التجارية لهذه النباتات [8]. ان موعد قرط القمة النامية يمكن ان يؤثر في نوعية النبات إذ ان القرط المبكر جداً يمكن ان يؤدي الى انتاج نباتات طويلة جداً اما القرط المتأخر يمكن ان يؤدي الى انتاج نباتات قصيرة جداً [9]. ان قرط القمة النامية يساعد على تغيير شكل النبات في العديد من الازهار الحولية وهذا يؤدي الى تحسين صفاتها الخضرية والزهرية. وقد وجد ان قرط القمة النامية المبكر لنبات الجعفري صنف Pusa Basanti Gainda قد خفض ارتفاع النبات قياساً مع القرط المتأخر او عدم القرط. وان اقصى عدد ايام لنشوء الازهار واكثر عدد للأزهار/نبات واكبر قطر ووزن للأزهار قد سجل عند اجراء القرط بعد 40 يوماً من الشتل [10]. ووجد ان اجراء عملية قرط القمة النامية بعد 25 يوماً من الشتل لنباتات الاستر الصيني ادى الى انخفاض معنوي في ارتفاع النبات وزيادة عدد الافرع/نبات وعدد الازهار [11]. ذكر [12] ان قرط القمة النامية لنباتات الجعفري بعد 40 يوماً من الشتل قد انتج اكثر عدد للأفرع الرئيسة/نبات واكبر عدد للأوراق/نبات واطول فترة للتزهير واكبر وزن طري وجاف للأزهار واكثر عدد للأزهار، في حين اعطت معاملة القرط بعد 20 يوماً من الشتل اكبر عدد للأفرع الثانوية/نبات. كما وجد [13] ان معاملة القرط بعد 25 يوماً من الشتل قد ادت الى تبكير التزهير وزيادة قطر الزهرة والوزن الجاف للزهرة في نبات الداودي صنف Flirt. ولاحظ [14] ان قرط القمة النامية المبكر (20 يوماً) بعد الشتل لنباتات الجعفري صنف Pusa Narangi Gainda أدى الى زيادة عدد الافرع/نبات قياساً بالقرط المتأخر (30 يوماً) بعد الشتل ومعاملة المقارنة (بدون قرط)، كما أدى قرط القمة النامية المبكر (20 يوماً) بعد الشتل الى زيادة كل الصفات الزهرية المتمثلة في عدد الازهار/نبات وطول الساق الزهري ومدة بقاء الزهرة على النبات والعمر المزهري، في حين أدى القرط المتأخر (30 يوماً) من الشتل الى تأخير ظهور اول زهرة.

حامض السالسيلك (SA) هو مشتق فينولي يتوزع في مجموعة واسعة من الانواع النباتية وهو ناتج طبيعي لعملية التمثيل الغذائي لمركب Phenylpropanoid. يشترك حامض السالسيلك مباشرة في نمو النبات وتوليد الحرارة وتحفيز التزهير وامتصاص الايونات ويؤثر في التصنيع الحيوي للإثلين وحركة الثغور ويعمل على عكس تأثيرات حامض ABA في سقوط الورقة، كما يعمل على تحسين مستوى الكلوروفيل وصبغات الكاروتينويد ومعدل التمثيل الضوئي وتعديل نشاط بعض الانزيمات المهمة. حامض السالسيلك هو منظم نمو نباتي إذ يعمل على زيادة الناتج الحيوي للنبات وان تأثيره في النبات يظهر من خلال زيادة حجم النبات وعدد الازهار والمساحة الورقية وتبكير التزهير[15].

أشارت الدراسات إلى استجابة العديد من النباتات للمعاملة بحامض السالسيلك، فقد وجد ان الرش الورقي بتراكيز تتراوح من 50 الى 150 جزء بالمليون من حامض السالسيلك قد ادى الى تحسين النمو الخضري والزهري لنباتات الاستر الصيني صنف Kamini [16]. وذكر [17] ان معاملة نبات الكلوكسينيا بتركيز 20 ملغم/لتر من حامض السالسيلك أدى إلى زيادة معنوية في المساحة الورقية، بينما أدى التركيز 10 ملغم/لتر إلى زيادة عدد الأوراق. وبين [18] ان رش نباتات الجعفري *Tagetes erecta* L. بحامض السالسيلك أدى إلى زيادة معنوية في الوزنين الطري والجاف وطول الجذور،

ودرس [19] تأثير رش حامض السالسيلك على صنفين من نبات البنفسج الأفريقي *Viola odorata* فلاحظ زيادة معنوية في عدد الأوراق مقارنة بالنباتات غير المعاملة، وأضاف ان المعاملة أدت إلى زيادة قطر الأزهار وعدد البراعم الزهرية وتبكير التزهير.

نظراً لأهمية ازهار الجعفري تجارياً وللتحقق من انسب موعد لإجراء عملية قرط القمة النامية وافضل تركيز لحامض السالسيلك في انتاج نباتات ذات نوعية تجارية، اجري هذا البحث لدراسة تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك في نمو وتزهير نباتات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle.

المواد وطرائق العمل:

نفذت هذه التجربة في احد مشاتل بغداد الاهلية للعام 2013. تم شراء بذور الجعفري صنف Double Eagle ذو الازهار البرتقالية المنتجة من قبل شركة (Mr. Fothergill's Seeds, Kentford, Newmarket, CB87QB, UK) من احد المكاتب الزراعية في بغداد. زرعت البذور في اطباق تحتوي على بيت موس بتاريخ 2013/3/10 وبعد إنباتها ووصول البادرات إلى مرحلة 3-4 اوراق حقيقية تم تفريدها في سنادين بقطر 25 سم تحتوي على تربة مكونة من 2 زميج :1 بيت موس. أخذت عينة من تربة الزراعة وتم تحليلها في قسم التربة والموارد المائية/كلية الزراعة/جامعة بغداد. ويمثل الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الزراعة. نفذت تجربة عاملية (4×4)، إذ مثل العامل الاول موعد اجراء عملية قرط القمة النامية وتمت بعد الزراعة وعند مراحل مختلفة وذلك بإزالة البرعم القمي مع التاج للأوراق الحديثة يدوياً وكانت المعاملات، بدون قرط (P_0) وقرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل (P_1) وبعد 20 يوماً من الشتل (P_2) وبعد 30 يوماً من الشتل (P_3)، اما العامل الثاني فكان الرش الورقي لحامض السالسيلك وبأربع تراكيز 0 (SA_0)، 50 ملغم/لتر (SA_1)، 100 ملغم/لتر (SA_2) و150 ملغم/لتر (SA_3). رشت النباتات بحامض السالسيلك بعد 40 يوماً من الشتل حتى البلل التام مرة واحدة، اما نباتات المقارنة فقد رشت بالماء المقطر فقط. تم وضع برنامج ثابت لتسميد النباتات بالسماد Growmore بتركيز 2.5 غم/لتر رشاً على الاوراق بمعدل رشة واحدة كل اسبوعين طيلة مدة التجربة، ويتضمن الجدول (2) مكونات سماد Growmore. اجريت عمليات الخدمة اللازمة من عزق ومكافحة الاصابات الحشرية والمرضية كلما دعت الحاجة لذلك. تم قياس صفات النمو الخضري المتمثلة بارتفاع النبات وعدد الاوراق/نبات وعدد الافرع (الرئيسة والثانوية) للنبات والمساحة الورقية/نبات وقطر الساق والوزن الجاف للمجموع الخضري، وصفات النمو الزهري المتمثلة في عدد الازهار/نبات وقطر الزهرة وطول الساق الزهري وموعد التزهير والوزن الجاف للزهرة والعمر المزهري للأزهار ومحتوى الازهار من الزانثوفيلات. تم قياس محتوى الزانثوفيلات في الازهار بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer واستخدام المنحنى القياسي [20].

استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات وتضمنت الوحدة التجريبية على أربع سنادين في كل سندانة نبات واحد. تم تحليل البيانات حسب تحليل التباين باستعمال البرنامج الإحصائي GenStat وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال اختبار اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 0.05 [21].

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الزراعة.

الصفة	وحدة القياس	القيمة
Ph	–	7.20
EC	$dS.m^{-1}$	3.83
N الجاهز	$mg.kg^{-1}$	41
P الجاهز	$mg.kg^{-1}$	52
K الجاهز	$mg.kg^{-1}$	211
مادة عضوية	%	2.50
مفصولات التربة		
الرمل	$g.kg^{-1}$	630
الغرين	$g.kg^{-1}$	280
الطين	$g.kg^{-1}$	46
النسجة	مزيجية رملية	SL

جدول (2) مكونات سماد Growmore.

النتروجين الكلي 20%			P_2O_5	K_2O	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Zn
أمونيوم	نترات	يوريا								
%3.9	%5.9	%20	%20	%20	%0.02	%0.05	%0.1	%0.5	%0.0005	%0.05

النتائج:

1- تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle.

تبين نتائج الجدول (3 – A) ان معاملة المقارنة (بدون قرط) (P_0) قد سجلت اعلى ارتفاع للنبات (87.62 سم) وبذلك تفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى، تلتها معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل (P_1) (77.17 سم) والتي تفوقت على معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل (P_3) التي اعطت اقل ارتفاع للنبات (73.27 سم). سجلت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام (P_1) اعلى معدل لعدد الاوراق/نبات (169.94 ورقة/نبات) وعدد الافرع/نبات (38.72 فرع/نبات) والمساحة الورقية/نبات (938.52 $سم^2$) قياساً بمعاملة المقارنة وبقية المعاملات الاخرى. ويبين الجدول (3 – A) ان معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل (P_1) قد اعطت اكبر قطر للساق الرئيس (13.08 ملم) وقد اختلفت معنوياً عن معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل (P_3) إذ كان قطر الساق الرئيس 10.20 ملم. ولم يكن لمعاملات قرط القمة النامية تأثير معنوي في الوزن الجاف للمجموع الخضري.

اما بالنسبة للرش الورقي لحامض السالسيلك فيلاحظ من الجدول (3 – B) ان معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم/لتر (SA_3) ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات (82.52 سم) قياساً بمعاملة المقارنة (SA_0) (74.77 سم). ويبين الجدول ذاته ان جميع تراكيز حامض السالسيلك أدت الى حصول زيادة معنوية في عدد الاوراق/نبات وتفوقت معاملة الرش

بالتركيز 150 ملغم/لتر (SA_3) في اعطائها اكبر عدد للأوراق/نبات (178.89 ورقة/نبات) قياساً بمعاملة المقارنة (SA_0) (146.22 ورقة/نبات). ويلاحظ من نتائج الجدول (3 – B) ان عدد الافرع/نبات ازداد معنوياً عند رش حامض السالسيلك بالتركيز 150 ملغم/لتر (SA_3) إذ بلغ 37.70 فرع/نبات تلتها معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم/لتر (SA_2) إذ بلغ 35.73 فرع/نبات قياساً بمعاملة المقارنة (SA_0) إذ بلغ 30.66 فرع/نبات. ان اكبر مساحة ورقية/نبات قد سجلت عند معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم/لتر (SA_2) وبلغت 910.91 سم^2 تلتها معاملتي الرش بالتركيز 150 ملغم/لتر (SA_3) (891.36 سم^2) والرش بالتركيز 50 ملغم/لتر (SA_1) (839.41 سم^2). ان رش نباتات الجعفري بحامض السالسيلك لم يكن له تأثير معنوي في قطر الساق الرئيس والوزن الجاف للمجموع الخضري.

تشير نتائج الجدول (3 – C) الى ان التداخل بين وقت قرط القمة النامية والرش الورقي بحامض السالسيلك كان مؤثراً بشكل معنوي في كافة صفات النمو الخضري لنباتات الجعفري، إذ يلاحظ حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات نتجت عن معاملة عدم قرط القمة النامية ورش حامض السالسيلك بالتركيز 150 ملغم/لتر ($SA_3 \times P_0$) إذ بلغ 81.94 سم، في حين سببت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام ورش حامض السالسيلك بالتركيز 150 ملغم/لتر ($SA_3 \times P_1$) زيادة معنوية في عدد الاوراق/نبات (185.78 ورقة/نبات) وعدد الافرع/نبات (42.08 فرع/نبات). وأدت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام ورش حامض السالسيلك بالتركيز 100 ملغم/نبات ($SA_2 \times P_1$) الى زيادة معنوية في المساحة الورقية/نبات (993.05 سم^2) وقطر الساق الرئيس (13.58 ملم) والوزن الجاف للمجموع الخضري (35.84 غم).

جدول (3) تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle.

A = تأثير موعد قرط القمة النامية (P)							
الصفات المدروسة / المعاملات	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق/نبات	عدد الافرع/نبات	المساحة الورقية/نبات (سم^2)	قطر الساق الرئيس (ملم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	
P_0	87.62	162.06	31.18	835.97	11.77	33.87	
P_1	77.17	169.94	38.72	938.52	13.08	35.10	
P_2	75.34	161.01	34.55	867.12	11.83	33.69	
P_3	73.27	159.19	32.87	783.92	10.20	33.67	
LSD 0.05	2.02	1.68	1.56	32.78	1.70	N.S	
B = تأثير حامض السالسيلك (SA)							
SA_0	74.77	146.22	30.66	783.86	10.91	32.50	
SA_1	76.42	158.65	33.24	839.41	11.80	34.30	
SA_2	79.69	168.44	35.73	910.91	12.22	34.82	
SA_3	82.52	178.89	37.70	891.36	11.96	34.72	
LSD 0.05	2.10	1.75	1.62	32.84	N.S	N.S	
C = تأثير SA × P							
P_0	SA_0	83.98	145.23	27.51	763.45	10.96	32.28
	SA_1	85.64	157.66	30.09	819.00	11.85	34.09

34.61	12.27	890.50	32.58	167.46	88.91	SA_2	
34.50	12.01	870.95	34.55	177.90	91.94	SA_3	
33.51	12.27	866.00	35.05	153.13	73.60	SA_0	P_1
35.32	13.16	921.55	37.62	165.52	75.26	SA_1	
35.84	13.58	993.05	40.12	175.32	78.53	SA_2	
35.73	13.32	973.50	42.08	185.78	81.29	SA_3	
32.10	11.02	794.60	30.89	144.18	71.80	SA_0	P_2
33.90	11.90	850.15	33.45	156.61	73.42	SA_1	
34.42	12.33	921.65	35.95	166.40	76.69	SA_2	
34.32	12.07	902.10	37.91	176.84	79.45	SA_3	
32.09	9.39	711.40	29.21	142.36	69.69	SA_0	P_3
33.89	10.28	766.95	31.78	154.79	71.36	SA_1	
34.41	10.70	838.45	34.28	164.58	74.63	SA_2	
34.31	10.44	818.90	36.24	175.03	77.39	SA_3	
6.65	3.40	68.56	3.13	3.36	4.21	LSD 0.05	

2- تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle.

تشير نتائج الجدول (4 – A) الى ان معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل (P_1) قد تفوقت على المعاملات كافة بتحقيقها اعلى معدل لعدد الازهار/نبات (34.14 زهرة/نبات)، في حين سجلت معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل (P_3) اقل معدل لعدد الازهار/نبات (28.74 زهرة/نبات) الا انها لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (P_0) (30.94 زهرة/نبات) ومعاملة القرط بعد 20 يوماً من الشتل (P_2) (29.94 زهرة/نبات). ولم تؤثر معاملات قرط القمة النامية معنوياً في قطر الزهرة. وتبين نتائج الجدول ان معاملة قرط القمة النامية بعد 20 يوماً من الشتل (P_2) أدت الى تأخير موعد التزهير (65.46 يوماً) وكان التأثير معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة والمعاملات الاخرى، في حين أدى قرط القمة النامية بعد 30 يوماً من الشتل (P_3) الى تبكير التزهير (62.10 يوماً) الا انها لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (P_0) (62.79 يوماً) ومعاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل (P_1) (62.70 يوماً).

وسجلت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل (P_1) زيادة معنوية في الوزن الجاف للزهرة (3.05 غم) قياساً بمعاملة المقارنة والمعاملات الاخرى. لم يكن لمعاملات قرط القمة النامية تأثير معنوي في العمر المزهري للأزهار.

واظهرت نتائج الجدول ان معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام (P_1) قد اعطت اعلى معدل لمحتوى الازهار من الزانثوفيلات (13.65 ملغم/غم) وتفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى.

وتشير النتائج الى ان الرش الورقي لحامض السالسيلك بالتركيزين 100 ملغم/لتر (SA_2) و150 ملغم/لتر (SA_3) أدى الى زيادة معنوية في عدد الازهار/نبات بلغ 33.02 زهرة/نبات و33.01 زهرة/نبات على التوالي قياساً بمعاملة الرش بالتركيز 50 ملغم/لتر (SA_1) ومعاملة المقارنة (SA_0). ولم يكن لمعاملات رش حامض السالسيلك تأثير معنوي في قطر الزهرة. وتبين نتائج الجدول ان كافة تراكيز حامض السالسيلك أدت الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للزهرة قياساً بمعاملة المقارنة، وان افضل استجابة سجلتها النباتات المعاملة بالتركيز 100 ملغم/لتر (SA_2) (2.72 غم). وتبين نتائج الجدول ان كل زيادة في تركيز حامض السالسيلك قد أدت الى زيادة العمر المزهري، وسجلت معاملة الرش بالتركيز 150 ملغم/لتر

اطول عمر مزهري (7.63 يوماً) قياساً بمعاملة المقارنة. واظهرت نتائج الجدول ذاته ان كافة تراكيز حامض السالسيلك قد أحدثت زيادة في محتوى الازهار من الزانثوفيلات، وسجلت معاملة الرش بالتركيز 100 ملغم/لتر (SA_2) اعلى محتوى بلغ 12.25 ملغم/غم قياساً بمعاملة المقارنة (SA_0) إذ كان 6.65 ملغم/غم.

وتظهر نتائج الجدول (4 – C) ان التداخل بين العاملين المدروسين كان معنوياً في معظم الصفات الزهرية للنباتات، فقد اعطت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل ورش حامض السالسيلك بالتركيز 100 ملغم/لتر ($SA_2 \times P_1$) زيادة معنوية في عدد الازهار/نبات (36.22 زهرة/نبات) والوزن الجاف للزهرة (3.16 غم) ومحتوى الازهار من الزانثوفيلات (15.60 ملغم/غم). وأدت معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام ورش حامض السالسيلك بالتركيز 150 ملغم/لتر ($SA_3 \times P_1$) الى زيادة معنوية في العمر المزهري (7.85 يوماً). ولم يكن للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في صفتي قطر الزهرة وموعد التزهير.

جدول (4) تأثير موعد قرط القمة النامية والرش الورقي لحامض السالسيلك والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات الجعفري *Tagetes erecta* L. صنف Double Eagle.

A = تأثير موعد قرط القمة النامية (P)							
الصفات المدروسة / المعاملات	عدد الأزهار/نبات	قطر الزهرة (سم)	موعد التزهير (يوم)	الوزن الجاف للزهرة (غم)	العمر المزهري (يوم)	محتوى الازهار من الزانثوفيلات (ملغم/غم)	
P_0	30.94	7.74	62.79	2.43	7.15	9.20	
P_1	34.14	7.82	62.70	3.05	7.30	13.65	
P_2	29.94	7.50	65.46	2.59	7.00	9.45	
P_3	28.74	7.38	62.10	2.37	6.85	8.90	
LSD 0.05	2.66	N.S	2.31	0.04	N.S	1.01	
B = تأثير حامض السالسيلك (SA)							
SA_0	27.85	6.79	63.29	2.43	6.43	6.65	
SA_1	29.90	7.41	63.56	2.59	7.03	10.20	
SA_2	33.02	8.19	62.99	2.72	7.23	12.25	
SA_3	33.01	8.05	63.21	2.69	7.63	12.10	
LSD 0.05	2.71	N.S	N.S	0.05	0.55	1.03	
C = تأثير SA × P							
SA_0	27.85	6.92	62.82	2.25	6.50	5.54	P_0
SA_1	29.90	7.54	63.09	2.41	7.10	9.10	
SA_2	33.02	8.31	62.52	2.54	7.30	11.15	
SA_3	33.01	8.18	62.74	2.51	7.70	11.00	
SA_0	31.05	7.00	62.73	2.87	6.65	10.00	P_1
SA_1	33.10	7.62	63.00	3.03	7.25	13.55	
SA_2	36.22	8.39	62.43	3.16	7.45	15.60	
SA_3	36.21	8.26	62.65	3.13	7.85	15.45	
SA_0	26.85	6.68	65.49	2.41	6.35	5.80	P_2
SA_1	28.90	7.30	65.76	2.57	6.95	9.35	

11.40	7.15	2.71	65.19	8.08	32.02	SA_2	
11.25	7.55	2.67	65.41	7.94	32.01	SA_3	
5.25	6.20	2.19	62.13	6.56	25.65	SA_0	P_3
8.80	6.80	2.35	62.40	7.18	27.70	SA_1	
10.85	7.00	2.48	61.83	7.96	30.82	SA_2	
10.70	7.40	2.45	62.05	7.82	30.81	SA_3	
2.05	1.06	0.08	N.S	N.S	5.32	LSD 0.05	

المناقشة:

يلاحظ من نتائج الجدولين (3) و (4) ان لموعد قرط القمة النامية تأثيراً معنوياً في معظم صفات النمو الخضري والزهري لنباتات الجعفري صنف Double Eagle، ولوحظ ضمن معاملات قرط القمة النامية إن معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل قد اعطت اعلى ارتفاع للنبات تلتها معاملة القرط بعد 20 يوماً، وسجلت معاملة القرط بعد 30 يوماً انخفاض في ارتفاع النبات قياساً بمعاملة المقارنة (بدون قرط)، ويمكن ان يعزى سبب هذا الانخفاض في ارتفاع النبات الى عملية قرط القمة النامية فعند ازالة البرعم القمي يحصل اجهاد للنباتات وهذه النباتات تحتاج الى وقت للتغلب على هذه الحالة وبالتالي يعاق نمو النبات، كما ان تركيز الاوكسين الطبيعي في قمة النبات يجعل النبات يزداد طولاً وان عملية القرط سوف تقلل تركيز الاوكسين وبالتالي كسر السيادة القمية وهذا يتيح الفرصة للبراعم الجانبية للنمو، من ناحية اخرى فان النباتات غير مقروطة القمة النامية تنمو بشكل طبيعي ولهذا فان النباتات المقروطة لا يمكنها تحقيق النمو الخضري الامثل والنتيجة النهائية الحصول على نباتات اقصر قياساً بالنباتات غير المقروطة [22]. وهذا يتفق مع ما وجده [11] في نباتات الاستر الصيني. ان عدد الاوراق والمساحة الورقية قد تأثرت بمعاملات موعد قرط القمة النامية المختلفة واعطت معاملة القرط بعد 10 ايام اكثر عدد للأوراق واكبر مساحة ورقية ويمكن ان يعزى هذا الى زيادة عدد الافرع التي انتجتها هذه النباتات، إذ سجلت النباتات المقروطة بعد 10 ايام من الشتل اكبر عدد للأفرع قياساً ببقية المعاملات وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده [12] إذ ذكر انه عند ازالة الجزء القمي لنباتات الجعفري فقد تم تحويل المزيد من الطاقة لتطوير عدد اكبر من الافرع الجانبية. ولوحظ ان اكبر قطر للساق الرئيس قد سجل عند معاملة القرط بعد 10 ايام من الشتل، في حين ان اقل قطر للساق الرئيس كان عند معاملة القرط بعد 30 يوماً وقد يعود السبب في انخفاض قطر الساق الرئيس عند معاملة القرط بعد 30 يوماً من الشتل الى ان اجراء القرط في هذا الوقت لكسر السيادة القمية ربما غيرت أيض النبات بطريقة ما إذ بدلاً من اتجاه النبات للبدء في تكوين البراعم الزهرية فقد استمر نمو الافرع من البراعم الجانبية، ويبدو ان مرحلة الشيخوخة قد حدثت قبل ان يتمكن النبات من اعطاء نمو خضري كافٍ لجعل الافرع سميكة بما فيه الكفاية [23]. ان سبب زيادة عدد الازهار والوزن الجاف للزهرة ومحتوى الازهار من صبغة الزانثوفيلات عند معاملة قرط القمة النامية بعد 10 ايام من الشتل ربما يعود الى كسر السيادة القمية وزيادة تحفيز نمو البراعم الابطية نتيجة لتوقف النمو الطرفي، او يمكن ان يعزى الى زيادة كفاءة مساحة التمثيل الضوئي وتحسين المواد الممثلة في الاجزاء التكاثرية واعطاء نمو خضري مثالي مع عدم التقاطع مع نشوء البراعم الزهرية وزيادة عدد الازهار [14]. ان معاملة قرط القمة النامية بعد 20 يوماً من الشتل أدت الى تأخير موعد التزهير بشكل معنوي وربما يعود هذا الى ان النباتات المقروطة في هذا الوقت قد انخفض فيها ارتفاع النبات وعدد الافرع والمساحة الورقية قياساً بمعاملة القرط المبكر لذلك تحتاج الى وقت اطول لاستعادة هيكلتها والحفاظ على معدل نمو معقول، وقد يبدو تأخير التزهير انه نتيجة ارجاع النباتات الى مرحلة الحداثة بعد اجراء القرط، او

ربما يعزى الى ان البراعم الابطية تكون في مرحلة فسيولوجية اقل تقدماً من الافرع القمية لأنها تبدأ بالتطور فقط بعد عملية القرط. والسبب الآخر المحتمل يمكن ان يكون بسبب اعتراض الاشارات التطورية المرسلة من الاوراق الى المرستيمات القمية والتي تحمل عادة الجينات لتغيير النسيج الانشائي من مرحلة النمو الخضري الى مرحلة الإزهار [24].

تبين نتائج الجدولين (1) و(2) ان الرش الورقي لحامض السالسيلك قد ادى الى تحسين معظم الصفات الخضرية والزهرية للنباتات المدروسة. وقد يعود سبب ذلك الى دور حامض السالسيلك في زيادة محتوى النبات من الهرمونات الداخلية مثل الجبرلينات والاوكسينات والسايتوكاينينات من خلال تغيير الوضع الهرموني للنبات وبالتالي زيادة انقسام واستطالة الخلايا وفي النهاية زيادة نمو وتطور النبات [15] و[25]. 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. وقد يعزى تحسين النمو نتيجة رش حامض السالسيلك الى تأثيره في الاسراع من تكوين صبغات التمثيل الضوئي وخاصة صبغة الكلوروفيل مما يزيد من كفاءة التمثيل الضوئي والتي تؤثر ايجابياً في زيادة نشاط العمليات الحيوية وتراكم المادة الجافة [15].

ان زيادة العمر المزهري نتيجة الرش الورقي لحامض السالسيلك يعود الى دوره في منع نشاط انزيم ACC-oxidase الذي يعد البادئ الاولي لتصنيع الاثلين الذي يسرع من شيخوخة الازهار، وايضاً الى دوره في تقليل انواع الاوكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS) مع زيادة فعالية الانزيمات المضادة للأكسدة ولهذا يزداد العمر المزهري [26].

المصادر:

1. الجلبي، سامي كريم ونسرين خليل الخياط. *"نباتات الزينة في العراق"*. الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة- جامعة بغداد. جمهورية العراق. 2013.
2. Asif, M., "*Effect of Various NPK Levels on Growth, Yield and Xanthophyll Contents of Marigold*". MSc Thesis. Inst. of Hort. Sci., Univ. of Agric., Faisalabad, Pakistan, p. 95. 2008.
3. Edward, F.G., "*Fact Sheet FPS-569, Florida Cooperative Extension Service*", Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 1999.
4. Bosma, T.L., Dole J.M., Maness NO. "Crop ecology, management and quality: Optimizing marigold (*Tagetes erecta* L.) petal and pigment yield". Crop Sci., 43: 2118-2124. 2003.
5. Deineka, V.I., Sorokopudov, V.N., Deineka L.A. and Tret'yakov My. "Flowers of marigold (*Tagetes*) species as a source of xanthophylls". Pharmac. Chem. J., 41: 540-542. 2007.
6. Larson, R.A., "Growth regulators in floriculture". *Hort. Reviews*. 7: 454 – 461. 1985.
7. Pathania, N.S., O.P. Sehgal and Y.C. Gupta. "Pinching for flower regulation in Sim Carnation". *J. Orna. Hort.*, 3: 114-117. 2000.
8. Banon, S., A. Gonzalez, E.A. Cano, J.A. Franco and J.A. Fernandez. "Growth, development and colour response of potted *Dianthus caryophyllus* cv. Mondriaan to paclobutrazol treatment". *Scientia Horticulturae*. 94: 371-377. 2002.
9. Martin, G.C., "Apical dominance". Hort. Sci. 22(5): 824-833. 1987.
10. Srivastava, S.K., Singh, H.K. and Srivastava, A.K., "Spacing and pinching as factors for regulating flowering in marigold cv. Pusa Basanti Gainda". *Haryana J. Hort. Sci.*, 34(1-2): 75-77. 2005.

11. Gnyandev, B., "*Effect of pinching, plant nutrition and growth retardants on seed yield, quality and storage studies in China aster (Callistephus chinensis (L.) Nees.)*". M.Sc. (Agri.) Thesis, Univ. Agril. Sci., Dharwad, Karnataka (India). 2006.
12. Sharma, D.P., Manisha, P. and Gupta, N., "Influence of nitrogen, phosphorus and pinching on vegetative growth and floral attributes in African marigold (*Tagetes erecta* Linn.)", *J. Ornamental Hort.*, 9(1): 25-28. 2006.
13. Beniwal, B.S., Ahlawat, V.P., Rakesh and Dahiya, S. S., "Effect of spacing and pinching on flower production of *chrysanthemum* cv. Flirt". *Haryana J. Hortic. Sci.*, 34(1- 2): 97-98. 2005.
14. Pushkar, N.C., A.K. Singh. "Effect of Pinching and Growth Retardants on Flowering and Yield of African marigold (*Tagetes erecta* L.) var. Pusa Narangi Gainda". *International Journal of Horticulture*. Vol.2, No.1, 1-4. 2012.
15. Hayat, S. and A. Ahmed. "*Salicylic Acid: Biosynthesis, Metabolism and physiological Role in plants*". Springer Netherland. 2007.
16. Ramesh K.M., M. Selvarajan, and N. Chezhiyan. "Effect of certain growth substances and salicylic acid on growth and yield of China aster cv. Kamini". *Orissa J. Hort.*, 29(2): 14-18. 2001.
17. Martin, R.; E. Villanueva; V. Quijano and A. Larque. "Positive effect of salicylic acid on the flowering of gloxinia .Proceedings 31st Annual Meeting". *Plant Growth Regulation Society of America*. Vancouve, Canada August 3 – 6; 149–151. 2003.
18. Sandoval, Y. "Regulators de crecimiento xxll: *Effect del acido saligylic licoen la biomass (Tagetes erecta)" insfituto Technologica Agropecllario*. Conkel, Mexico. 2004.
19. Jabbarzadeh, Z.; M. Khui and H. Salehi . "The effect of foliar applied of salicylic acid on flowering of African violet". *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 3(4): 4693– 4696. 2009.
20. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). "*Official methods of analysis of the AOAC*". 14th ed. AOAC, Washington, DC. 1984.
21. الراوي، خاشع محمود، وخلف الله عبد العزيز محمد. *تصميم وتحليل التجارب الزراعية*". دار الكتب للطباعة والنشر- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل. 2000.
22. Habiba, S.U., M.S. Islam and A.F.M. Jamal Uddin. "Influence of terminal bud pinching on growth and yield of Chrysanthemum, *Chrysanthemum indicum* L.", *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, Vol. 36, No. 2, 251-255. 2012.
23. Dorajeerao, A.V.D. & Mokashi, A.N., "Growth analysis as influenced by pinching time in garland Chrysanthemum (*Chrysanthemum coronarium* L.)". *G.J.B.B.*, VOL.1 (2): 242-247. 2012.
24. Munir, M., "*A study on the effects of environmental factors affecting the phases of flower development in Antirrhinum majus L.*" Ph.D. Thesis. Department of Horticulture and Landscape, School of Plant Sciences, The University of Reading, U.K. 2003.
25. Kim Y.H., Hamayun M., Khan A.L., Na C.I., Kang S.M., Han H.H., Lee I.J., "Exogenous application of plant growth regulators increased the total flavonoid content in *Taraxacum officinale* (Wigg)". *Afr. J. Biotechnol.* 8:5727-5732. 2009.
26. Kazemi, M. and Ameri A., "Effect of Ni, CO, SA and Sucrose on Extending the Vase-Life of Lily Cut Flower". *Iranica Journal of Energy & Environment.* 3 (2): 162-166. 2012.