مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 29 (2)، 678-690، 2016

تأثير الرش بحامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس في النمو الخضري والزهري لنبات الاقحوان *Calendula officinalis* (L.)

فخرية عبد الله عبد العباس و ثائر ياسين خضير و عبد الكاظم ناصر الشويلي

قسم البستنة وهندسة الحدائق، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق

المستخلص: نفذت التجربة اثناء الموسم الشتوي للعام 2015- 2016 في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة. جامعة البصرة لدراسة تأثير الرش بحامض السالسليك وبمستخلص جذور عرق السوس والتداخل بينهما في النمو الخضري والزهري لنبات الاقحوان . وبينت النتائج تفوق النباتات المعاملة بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ في النمو الخضري والتي شملت (ارتفاع النبات،عدد التفر عات الجانبية، قطر الساق الرئيسة والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري وفي النمو الزهري والتي شملت عدد النورات الزهرية ، قطر الحامل الزهري ،عدد البتلات وقطر النورة الزهرية، في حين اعطت النباتات التي عوملت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ تفوقاً معنوياً في صفات النمو الخضري والتي شملت ارتفاع النبات، عدد التفرعات الجانبية، قطر الساق والوزن الطري والجاف) وفي النمو الزهري والتي شملت عدد النورات الزهرية، طول الحامل الزهري وقطر النورة الزهرية.

الكلمات المفتاحية: حامض السالسليك، مستخلص عرق السوس، نبات الاقحوان.

المقدمة

يتبع الاقحوان *Calendula officinalis* L. (Pot Marigold) العائلة المركبة Asteraceae وهو من النباتات ذات الاهمية الاقتصادية والطبية، ويعد الصين واليابان الموطن الاصلي له ويزرع بكثرة في اوربا وافريقيا [8]. والاقحوان نبات عشبي طولي شتوي يصل ارتفاعه حوالي 30-40 سم. أوراقه خضراء باهتة اللون بيضوية مقلوبة الشكل أو ملعقية متطاولة ذات حافة كاملة عليها زغب وتتميز برائحة خفيفة والازهار في نورات هامية او رأسية تحمل نوعين من الازهار قرصية وشعاعية متعددة الالوان من الاصفر الذهبي وحتى البرتقالي المحمّر المرغوب وبشكل واسع بسبب محتواه من المواد الفعالة. وتوجد الازهار الشعاعية وبشكل مفرد في محيط زهري واحد (صف واحد) حول الازهار القرصية أو مزدوج وتحتوي على اكثر من محيطين ز هريين حول الزهيرات القرصية [3]، وهناك عوامل عديدة تؤثر في نمو النبات ومن هذه العوامل هي استعمال نوع من الحوامض الكيميائية وهي الرش بحامض السالسليك الذي يتبع مجموعة المركبات الفينولية التي توجد بكثرة في النباتات ويعدُ الان من المواد الشبيهة بالهرمونات ولهذا الحامض دور مهم في نمو النبات وتطوره [24]. ويعمل على مقاومة نقص المحتوى المائي والتقليل في التأثيرات الضارة للمعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق [16]. وله ادوار فسيولوجية مهمة في النمو والتزهير وامتصاص الايونات وله تأثير في حركة الثغور وتخليق الاثيلين وله تأثير معاكس لمثبط النمو حامض الابسيسك (ABA) Abscisic acid المسؤول عن تساقط الاوراق، ويعمل على الاسراع في تكوين صبغات الكلوروفيل والكاروتين وتسريع عملية البناء الضوئي وزيادة نشاط بعض الانزيمات المهمة [5]. فقد ذكرت موسى واخرون [13] ان معاملة نبات الخردل *Brassica juncea* L. بحامض السالسليك بتركيز 70 ملغم/لتر ادى الى تفوق

النبات في جميع مؤشرات النمو الخضري من ارتفاع النبات وعدد الافرع الجانبية/ نبات وعدد الاوراق الكلي/ نبات والمساحة الورقية/ نبات والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري والتبكر بظهور اول نورة. والعالم يتجه الان الى الابتعاد عن استعمال المواد الكيميائية لما لها من بعض التأثيرات السلبية على البيئة والنبات واللجوء الى المستخلصات النباتية الطبيعية التي عادة ما تكون غير ملوثة للبيئة وقليلة التكاليف نوعا ما [7]. ففي دراسة اجريت من قبل العبدلي [9] عند معاملة نبات القرنفل بثلاثة تراكيز من مستخلص جذور السوس (0، 1.5 ، 3) غم /لتر لاحظ ان التركيز العالي من هذا المستخلص سبب زيادة معنوية في ارتفاع البنات وقطر الساق الزهر ي وكذلك زيادة المساحة الورقية ولاحظت [10] عند معاملة نبات الداوودي *Dendrathema grandiflorum* L. بمستخلص جذور عرق السوس وبتراكيز 3 غم / لتر حدوث زيادة معنوية في ارتفاع النبات وفي المساحة الورقية في حين اعطى تركيز 4 غم /لتر اكبر قطر للنورة الزهرية واكبر عدد من البراعم الزهرية وأكدت الاسدي [1] ان رش نبات المنثور *Mathiola incana* بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز (2.5 و 5) غم /لتر تفوقت معنويا في ارتفاع النبات وعدد الافرع الجانبية / نبات وعدد الاوراق الكلي للنبات والمساحة الورقية والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري وفي تقليل عدد الايام حتى ظهور اول نورة زهرية وطول حامل النورة الزهرية وفترة التزهير وعددالزهيرات والوز نين الطري والجاف للزهرة والوزنين الطري والجاف للنورة الزهرية ، لذا اجريت الدراسة لتحديد التراكيز المؤثرة من حامض السالسليك ومستخلص عرق السوس التي يمكن ان تحسن الصف من الصفات الخضرية والزهرية لنبات الاقحوان.

المواد وطر ائق العمل

اجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة الى كلية الزراعة / جامعة البصرة موقع كرمة علي وذلك في الموسم الشتوي (2015 – 2016) لدراسة تاثير الرش بحامض السالسليك بتراكيز (0 ، 60 و 120) ملغم /لتر والرش بمستخلص جذور عرق السوس بتراكيز (0 و 4 و 8) غم / لتر والتداخل بينهما في نمو النبات الخضري والزهري . فقد زرعت بذور الاقحوان الصنف المحلي *Calndula officialis* L. Var . Lemon Queen بتاريخ 10/1 / 2015 في اطباق ستايروبور ذات (209) عين وبأبعاد (2.5 × 1×7)سم للعين الواحدة بعد ملئها بالوسط الزراعي االمكون من الزميع (رمل نهري) والبتموس بنسبة 1:1و الجدول(1) يوضح الصفات الفيزياوية والكيميائية للبيتموس المستعمل.

جدول (1): يوضح الصفات الفيزياوية والكيميائية للبيتموس المستعمل.

الصفات	القيمة
رقم الحموضة .pH	6.5 – 5.5
المادة العضوية الكلية	90
درجة التوصيل الكهربائي E.C	0.3
N.P.K	14 – 16 – 18
مقدار الاحتفاظ بالرطوبة %	50

ثم نقلت البادرات بعد تكوين أربع اوراق حقيقية عليها وذلك بعد مرور شهر ونصف تقريبا الى أصص أكبر حجماً ذات قطر 25 سم وبمعدل نبات واحد لكل أصيص وأجريت عملية الخدمة للنباتات من ري وتسميد وتعشيب كلما دعت الحاجة إذ سمدت النباتات بالسماد المركب N-P-k المتعادل (20- 20- 20) بواقع 1 غم /لتر بمقدار 100 مل /نبات مرة كل شهر وبدأت معاملة النباتات بحامض السالسليك ومستخلص جذور السوس بعد شهر ونصف من زراعة النباتات في الأصص بتاريخ 2015/11/15 وتمت رشاً على المجموع الخضري الى در جة البلل الكامل بأستعمال مرشة يدوية بعد اضافة المادة الناشرة (Tween 20) ثلاثة قطرات وبمعدل ثلاث رشات خلال موسم النمو وبفارق زمني بين رشة واخرى 20 يوماً. وقد طبقت في

هذه الدراسة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) في تجربة عاملية بثلاثة مكررات ولكل مكرر ثلاثة نباتات. قورنت النتائج باستعمال اقل فرق معنوي معدل R.L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 [5] وكانت المعاملات التالية:

1-معاملة المقارنة رش بالماء المقطر فقط .

2-حامض السالسليك:

أ-60 ملغم/لتر (تم وزن 60 ملغم من حامض السالسليك وذوب في لتر من الماء المقطر).

ب-120 ملغم /لتر (تم وزن 120 ملغم من حامض السالسليك وذوب في لتر من الماء المقطر).

1-مستخلص جذور عرق السوس:

تم تحضير منقوع جذور عرق السوس وذلك بوزن (4 و 8)غم من مسحوق جذور عرق السوس كلاً على انفراد وتمت اضافة لتر واحد من الماء المقطر بدرجة 40 مْ الى كل منها وغلقت ووضعت في الحاضنة على درجة حرارة 30 °م ولمدة 24 ساعة ثم تم ترشيح المحلول بطبقتين من قماش الململ حيث تم الحصول على المستويات المطلوبة (4 ،8) غم/ لتر [11]. وتم اخذ القياسات التجريبية في بداية مرحلة التزهير وهي:

1-ارتفاع النبات (سم)

2-عدد التفرعات الجانبية /نبات.

3-قطر الساق الرئيسي (ملم).

4-الوزن الطري للمجموع الخضري (غم).

5-الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم).

6-عدد النورات الزهرية.

7-طول الحامل الزهري (سم).

8-قطر الحامل الزهري (ملم).

9-عدد البتلات /الزهرة.

10-قطر النورة الزهرية (سم).

1-ظهور اول نورة زهرية من زراعة البذور (يوم).

النتائج والمناقشة

النمو الخضري

1-ارتفاع النبات (سم)

تشير النتائج في جدول (2) الى وجدود تأثيرات معنوية في معدل أرتفاع النبات إذ تفوقت النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ معنوياً (88.59 سم مقار نة بالنباتات التي رشت بتركيز 60 ملغم/ لتر$^{-1}$ والنباتات التي لم ترش (35.94 و 32.70) سم على التوالي. ويعزى ذلك الى دور حامض السالسليك في زيادة محتوى الاوكسينات والسايتوكاينيات [27] وزيادة انقسام الخلايا في المرستيم القمي للجذور [29] وانعكاس ذلك ايجابياً على انتقال المواد الكربوهيدراتية المصنعة بصورة جيدة والذي أثر في صفات النمو الخضري وقد أتفقت هذه النتائج مع ما وجدته [12] على نبات الخردل. أما تأثير الرش بمستخلص جذور عرق السوس فقد اظهر الجدول نفسه ان النباتات التي رشت بتركيز 4 و 8 غم. لتر$^{-1}$ تفوقت معنوياً بارتفاعها مقارنة بالنباتات تأثير الرش بمستخلص جذور عرق السوس الذي ربما التي لم ترش في ارتفاع النبات وقد يعزى السبب يعود الى محتواه من حامض الميفالونك Mevalonic acid الذي هو بادئ البناء الحيوي للجبرلين الداخلي ومحتواه العالي من الكربوهيدرات [4]. وأن الكربوهيدرات ربما تشكل عاملاً مساعداً إضافيا في عمليات انقسام واستطالة الخلايا [16] وهذا يتفق مع الربيعي [6] على نبات الفريزيا *Freesi ahybrida* L. ومع ما وجدته الاسدي [1] على نبات المنثور *Mathiola incana* L. اما عن تأثير التداخل الثنائي للجدول نفسه فقد تفوقت معنوياً المعاملة النباتات

بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ ومستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ فقد بلغ ارتفاع النبات 40.11 سم مقارنة بأقل ارتفاع (28.45) سم للنباتات التي لم ترش.

2-عدد التفرعات الجانبية / نبات

يتبين من جدول (2) تأثير الرش بحامض السالسليك بتركيزية 60 ملغم. لتر$^{-1}$ و120 ملغم. لتر$^{-1}$ الذي يظهر أثراً معنوياً في زيادة عدد التفرعات الجانبية/نبات فقد بلغ اكبر عدد من التفرعات الجانبية (26.66 و 30.11) فرع / نبات مقارنة باقل عدد للتفرعات الجانبية فبلغ (21.33) فرع/ نبات للنباتات التي لم ترش. وربما يرجع السبب الى دور حامض السالسليك في زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي نتيجة لزيادة امتصاص Co_2 في البلاستيدات [22]، مما يؤدي الى توفير المواد اللازمة لبناء الانسجة الجديدة وزيادة النمو الخضري او الى تراكم المواد الغذائية مما يحفز النبات في زيادة عدد الافرع المتكونة ولدوره في قوة النمو الجذري [29] الذي يُعد مصدراً لتكوين السايتوكينينات التي تعمل على كسر السيادة القمية [30] او لدورها المهم في انقسام الخلايا ونشوء البراعم المستحثة والتي تتطور الى الفروع الجانبية [28] وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده Gharib [18] على نباتي الريحان. اما تأثير الرش بمستخلص جذور عرق السوس فقد اظهر الجدول نفسه ان النباتات التي رشت بتركيز 4 و 8 غم .لتر$^{-1}$ لم تختلف معنوياً فيما بينها. الا انهما تفوقتا معنوياً في زيادة عدد الأفرع الجانبية المتكونة على النبات مقارنة بالنباتات التي لم ترش. وقد يعزى السبب في ذلك الى ان الكربوهيدرات عامل مساعدا اضافي في عمليات انقسام الخلايا [16] واستطالتها وهذا يتفق مع ما وجده [22] على نبات الفلفل الحلو .*Capsicum anuum* L، اما عن تأثير التداخل الثنائي فقد تفوقت معنوياً النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم .لتر$^{-1}$ مع مستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم . لتر$^{-1}$ فبلغ عدد الافرع الجانبية (31.00) فرع/نبات مقارنة بالنباتات التي لم تر ش فبلغ (12.00) فرع /نبات.

قطر الساق الرئيس (ملم)

يتبين من جدول (2) ان لرش النباتات بحامض السالسليك بكلا التركيزين 60 و 120 ملغم.لتر$^{-1}$ أثر معنويا في زيادة قطر الساق الرئيس مقارنة بالنباتات التي لم ترش. ويظهر من الجدول نفسه عند رش النباتات بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 4 و 8 غم. لتر$^{-1}$ قد أظهرت فروقات معنوية في قطر الساق الرئيس مقارنة بالنباتات التي لم ترش وزاد هذا التأثير بزيادة التركيز.

أما التداخل الثنائي فقد تفوقت فية النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ مع مستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ فبلغ قطر الساق الرئيس (9.56) ملم مقارنة بالنباتات التي لم ترش فبلغ قطر الساق الرئيسي (4.90) ملم.

جدول (2): يوضح تأثير الرش بحامض السالسليك وعرق السوس والتداخل بينهما في بعض مؤشرات النمو الخضري لنبات الاقحوان.

المعاملات			ارتفاع النبات (سم)	عدد التفرعات الجانبية .نبات$^{-1}$	قطر الساق (ملم)	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)
تراكيز حامض السالسليك ملغم/ لتر		0	32.70	21.33	6.39	32.34	6.67
		60	35.94	26.66	7.84	38.37	7.50
		120	38.59	30.11	8.83	40.66	8.08
السالسليك LSD 0.05			1.35	3.28	0.467	2.874	0.576
تراكيز عرق السوس غم /لتر		0	33.33	22.11	7.27	32.93	6.57
		4	35.83	27.33	7.42	38.40	7.59
		8	38.07	28.66	8.37	40.05	8.09
عرق السوس LSD0.05			1.35	3.28	0.467	2.874	0.576
التداخل بين حامض السالسليك وعرق السوس	0	0	28.45	12.00	4.90	28.35	5.84
		4	33.78	25.00	6.91	34.95	7.01
		8	35.94	27.00	7.34	33.72	7.17
	60	0	33.77	25.00	7.94	33.88	6.60
		4	35.88	27.00	7.37	37.08	7.47
		8	38.16	28.00	8.20	44.15	8.42
	120	0	37.78	29.00	8.96	36.56	7.29
		4	37.89	30.00	7.97	43.17	8.28
		8	40.11	31.00	9.56	42.27	8.67
للتداخل LSD 0.05			2.33	5.68	0.801	4.977	0.998

الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)

يتضح من جدول (2) أن رش النباتات بحامض السالسليك بتركيز 60 و 120ملغم. لتر$^{-1}$ لم تختلف معنويا فيما بينهما فبلغ الوزن الطري للمجموع الخضري لهما 38.37 و 40.66 غم، الا انهما تفوقتا معنويا على النباتات التي لم تعامل والتي بلغ وزنها 32.34 غم. وقد يعزى السبب الى زيادة في الوزن الطري للمجموع الخضري نتيجة الرش بحامض السالسليك الى ان هذا الهرمون النباتي يعمل على تشجيع النمو ومن ثم زيادة الماء وامتصاصه مما انعكس ايجابيا على الوزن الطري للمجموع الخضري فضلا عن تحسين المحتوى المائي للنبات وتقليل النتح [15]، وقد اتفقت هذه النتائج مع ماوجدته [21] فان رش نباتات الريحان والبردقوش *Majoran hortensis* L. بحامض السالسليك بتركيز 10^{-5} او 10^{-4} او 10^{-3} مول ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزنين الطري والجاف للمجمع الخضري مقارنة بالنباتات التي لم ترش واتفقت مع مطرود [12] على نباتات الخردل الهندي.

أما مستخلص جذور عرق السوس فنلاحظ انه لم توجد فروقات معنوية بين التركيزين 4 و 8 غم. لتر$^{-1}$ ولكن تفوقتا معنويا في الوزن الطري للمجموع الخضري مقارنة بالنباتات التي لم ترش. وقد يرجع السبب الى دور مستخلص جذور عرق السوس الى زيادة المجموع الخضري لاحتوائه على المركبات والعناصر الغذائية المهمة كالكالسيوم والحديد والزنك والفسفور المهمة في عملية انقسام الخلايا واستطالتها مما اعطى اكبر مجموع خضري [13]. وقد اتفقت هذه النتائج مع الاسدي [1] على نبات المنثور. أما فيما يخص التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس فيمكن ان نلاحظ من الجدول (2) ان الرش بحامض السالسليك بتركيز 60 ملغم. لتر$^{-1}$ مع الرش بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ ادى الى اعطاء اعلى معدل في الوزن الطري للمجموع الخضري، فبلغ (44.15) غم مقارنة بأقل وزن طري للمجموع الخضري فبلغ (28.35) غم للنباتات التي لم ترش.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)

يتضح من نتائج الجدول (2) ان لرش النباتات بكل من حامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس والتداخل فيما بينهما تأثيرا معنويا في الوزن الجاف للمجموع الخضري فقد تفوقت معنويا النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ فقد بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري (8.08)غم مقارنة باقل وزن فبلغ (6.67)غم للنباتات التي لم تعامل، وربما يعود السبب الى دور حامض السالسليك في زيادة نمو الجذور [21]، وامتصاصها العناصر الغذائية [25]، وزيادة البناء الضوئي منعكساً في زيادة نمو النبات وزيادة قدرته على انتاج المادة الجافة في النبات واتفقت هذه النتيجة مع ما وجدته مطرود [12] على نبات الخردل الهندي. واما تأثير عامل الرش بمستخلص جذور عرق السوس فقد تفوقت فيه النباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ معنويا فبلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري (8.09)غم مقارنة باقل وزن فبلغ (6.57)غم للنباتات التي عوملت بتركيز 4 غم. لتر$^{-1}$ والنباتات التي لم تعامل، وقد يعود السبب الى سلوك مستخلص حذور عرق السوس سلوك الجبرلين في

تحفيزه للنمو الخضري للنبات [11]، وهذا انعكس ايجابيا على زيادة النمو الخضري وزيادة في نواتج عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري او يمكن ان ترجع الزيادة في زيادة الوزن الجاف للمجموع الخضري الى محتوى المستخلص على مواد مشابهة لمنظمات النمو ومركبات سكرية ومركبات عضوية ومغذيات كبرى وصغرى مثل الفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم و الحديد والزنك والمنغنيز وغيرها التي لها دور في تنشيط الانزيمات الخاصة بفعاليات النمو المختلفة ومنها عملية البناء الضوئي [25] وجاءت هذه النتيجة متفقة مع ما وجده العبدلي [9] على نبات القرنفل و الربيعي [6] على نبات الفريزيا. أما التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس فقد تفوقت النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم .لتر$^{-1}$ ومستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ في الوزن الجاف للمجموع الخضري والذي بلغ (8.67) غم مقارنة بأقل وزن جاف للمجموع الخضري الذي بلغ (5.84) غم للنباتات التي لم ترش.

عدد النورات الزهرية الكلي /نبات

يتضح من نتائج الجدول (3) أن لرش النباتات بحامض السالسليك أثر اً معنوياً في زيادة عدد النورات الزهرية الكلي/ نبات فقد ادت التراكيز 60 و 120 ملغم. لتر$^{-1}$ الى حصول زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية الكلي /نبات فبلغ (26.11 و 28.33) نورة مقارنة بالنباتات التي لم ترش فبلغ (22.56) نورة وان التركيز العالي له التأثير الاكبر وقد يعزى تفوق النباتات المرشوشة بحامض السالسليك في عدد النورات الزهرية الكلي /نبات الى دور هذا الحامض في زيادة نواتج عملية البناء الضوئي فيحصل فائض في السكريات التي تكون جاهزة ومتاحة لتعزيز نمو النورة الزهرية الاولى، فان النورة الزهرية الاولى تعد مستهلكاً Sink ضعيفاً يتنافس بصورة ضعيفة مع مراكز الاستهلاك الخضري الاخرى [25]، او لدوره في زيادة الاوكسينات [26]، ويؤدي الى الاسواع في تكوين البراعم الزهرية [17]، وتتفق هذه النتيجة مع مطرود [12] على نبات الخردل الهندي. واما تأثير الرش بمستخلص جذور عرق السوس فيتضح من الجدول ذاته ان النباتات التي رشّت بهذا المستخلص بتركيز 8غم. لتر$^{-1}$قد تفوقت معنوياً في عدد نور اتها الزهرية، فبلغ (27.78) مقارنة باقل عدد للنورات الزهرية فبلغ (26.44 و 22.78) بالنباتات التي رشت بالمستخلص نفسه ولكن بتركيز 4غم. لتر$^{-1}$ والنباتات التي لم ترش. وربما قد يعزى سبب ذلك الى احتواء هذا المستخلص على حامض الميفالونيك بادئ البناء الحيوي للجيرلين وبذلك يزيد في انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس ايجابياً على نمو النباتات وتحسين الصفات الزهرية له [4]، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده العبدلي [9] على نبات القرنفل و [10] على نبات الداوودي وما وجدته الاسدي [1] على نبات المنثور. اما التداخل بين عاملي الرش بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ ومستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ فكان له تأثير معنوي في عدد النورات الزهرية الكلي/نبات والذي بلغ (30.67) نورة زهرية مقارنة باقل عدد للنورات الزهرية والذي بلغ (18.00) نورة زهرية والذي نتج من النباتات التي لم ترش.

طول الحامل الزهري (سم)

يظهر من النتائج المبينة في الجدول (3) ان رش النباتات بحامض السالسليك بتركيز 60 و 120 ملغم. لتر$^{-1}$ لم تختلف معنوياً فيما بينها فبلغ طول حاملها الزهري (9.81 و 10.59) سم الا انها تفوقت معنوياً على النباتات التي لم ترش والتي بلغ طول حاملها الزهري (8.14) سم. وقد يعزى الزيادة في طول الحامل الزهري للنباتات التي رشّت بحامض السالسليك قد يعود الى دوره في زيادة محتوى الاوكسينات والسايتوكاينيات [27]، لان الاوكسينات تعد احد العوامل الرئيسة في نشاط الكامبيوم داخل النباتات الراقية والعمل على زيادة الانقسام الخلوي للخلايا المرستيمية بصورة كبيرة وسريعة و الذي يؤدي الى زيادة في طول الحامل الزهري للنبات. اما معاملة الرش بستخلص جذور عرق السوس فقد تفوقت اطوال حوامل النورات الزهرية للنباتات التي رشت بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ بمستخلص جذور عرق السوس معنوياً مقارنة بالنباتات التي لم ترش والنباتات التي رشت بالمستخلص نفسه بتركيز 4 غم. لتر$^{-1}$ في هذه الصفة وربما يعزى سبب ذلك الى احتواء هذا المستخلص على حامض الميفالونيك بادئ البناء الحيوي للجبرلين وبذلك يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها مما ينعكس ايجابياً على نمو النبات وتحسين الصفات الزهرية له [4]، وتتفق هذه النتيجة مع ما وجدته الاسدي [1] على نبات المنثور. اما التداخل الثنائي بين الرش بحامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس فكان له تأثير معنوي فقد تفوقت النباتات التي رشّت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ مع النباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ في معدل طول الحامل والذي بلغ (12.44) سم مقارنة باقل طول للحامل الزهري بلغ (6.17) سم للنباتات التي لم ترش.

قطر الحامل الزهري/ ملم

يتبين من جدول (3) ان الرش بحامض السالسليك والرش بمستخلص جذور عرق السوس لم تظهر اختلافات معنوية بين النباتات المر شوشة والنباتات التي لم ترشً و التداخلات الثنائية ايضاً بين النباتات التي رشت بحامض السالسليك والنباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس ايضا لم تظهر اختلافات معنوية فيما بينهما في قطر الحامل الزهري.

عدد البتلات/ الزهرة

يتضح من الجدول (2) ان لرش النباتات بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ له تأثيراً معنوياً اذ ازدادت عدد البتلات للزهرة معنوياً فبلغ (42.22) مقارنة بالنباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 60 ملغم .لتر$^{-1}$ والنباتات التي لم ترش والتي بلغ عدد البتلات للزهرة فيها (34.22 و30.22) على التوالي. وقد يرجع السبب في ذلك الى دور حامض السالسليك في انتاج مجموع خضري قوي وامتصاصه أكبر كمية من العناصر الغذائية فضلاً عن دوره في الاسراع في عملية البناء الضوئي [16]، مما انعكس ايجابياً في تصنيع الكربوهيدرات ذات الاثر الواضح في زيادة عدد البتلات للزهرة.

أما تأثير التداخل الثنائي بين الرش بحامض السالسليك والرش بمستخلص جذور عرق السوس فقد تفوقت فيه النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ والنباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$

فأعطت اكبر عدد من البتلات للزهرة بلغ (46.00) بتلة. الزهرة$^{-1}$ مقارنة بأقل عدد البتلات. الزهرة$^{-1}$ بلغ (28.00) بتلة. الزهرة$^{-1}$ كان في النباتات التي لم ترش.

قطر النورة الزهرية (سم)

يتضح من الجدول (3) ان وجود تأثيرات معنوية في معدل قطر النورة الزهرية فقد تفوقت النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم .لتر$^{-1}$ معنويا فبلغ قطر نورتها الزهرية (4.05) سم مقارنة بالنباتات التي رشت بتركيز 60 ملغم .لتر$^{-1}$ والنباتات التي لم ترش في قطر النورة الزهرية الذي بلغ (3.39 و 3.40) سم على اتوالي وقد يعزى السبب في ذلك الى ان زيادة قطر النورة الزهرية يعود الى زيادة عدد البتلات المتكونة مما ادى الى زيادة قطرها جدول (3) .اما تأثير الرش بمستخلص جذور عرق السوس فيتضح من الجدول ذاته ان النباتات التي رشت بهذا المستخلص بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ و 4 غم .لتر$^{-1}$ قد تفوقت معنوياً في قطر النورة الزهرية مقارنة بالنباتات التي لم ترش وربما يعزى السبب في ذلك الى ان الرش بمستخلص جذور عرق السوس قد حسّن من صفات النمو الخضري جدول (2) مما انعكس ايجاباً على زيادة عدد النورات الزهرية وعدد بتلاتها مما ادى الى زيادة قطر النورة الزهرية وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته العلوي [10] على نبات الداوودي.

أما بالنسبة للتداخل الثنائي فقد تفوقت النباتات التي رشت بحامض السالسليك بتركيز 120 ملغم. لتر$^{-1}$ مع النباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 4 غم .لتر$^{-1}$ بلغ اكبر قطر للنورة الزهرية (4.10) سم مقارنة بأقل قطر فبلغ (2.61) سم للنباتات التي لم ترش بأي من المستخلصين.

ظهور اول نورة زهرية (يوم)

يبين الجدول (3) ان رش النباتات بحامض السالسليك بتركيز 60 و 120 ملغم .لتر$^{-1}$ لم يكن له تأثير معنوي في التبكير من ظهور اول نورة الزهرية من الزراعة ولكن التركيز 120 ملغم .لتر$^{-1}$ من حامض السالسليك ادى الى التبكير في ظهور اول نورة زهرية وبفارق غير معنوي مقارنة بالنباتات التي لم ترش وتتفق هذه النتيجة مع مطرود [12] على نبات الخردل الهندي .اما معاملة الرش بمستخلص جذور عرق السوس وجد ان النباتات التي رشت بتركيز 4 و 8 غم .لتر$^{-1}$ قد بكرت معنوياً في تقليل عدد الايام حتى ظهور اول نورة زهرية مقارنة بالنباتات التي لم ترش . وقد يعزى السبب الى دور مستخلص جذور عرق السوس الى محتواه من حامض الميفالونك Meraloin acid بادئ البناء الحيوي للجبرلين الداخلي ومحتواه من الكربوهيدرات [15] والاخيرة ربما تشكل عاملاً مساعداً اضافيا في عمليات انقسام الخلايا واستطالتها [16] وهذا يتفق مع ما وجده Coartney *et al.* [17] على نبات الفريزيا و العلوي [10] على نبات المنثور. وكان للتداخل بين عاملي الرش بحامض السالسليك ومستخلص جذور عرق السوس تأثير معنوي اذ كان هناك تقليل معنوي في

عدد الايام حتى ظهور اول نورة زهرية بلغت (111.00) يوماً نتجت من النباتات التي رشت بمستخلص جذور عرق السوس بتركيز 8 غم. لتر$^{-1}$ والتي لم ترش بحامض السالسليك بأي من التركيزين مقارنة بأطول مدة بلغت (148.33) يوماً كانت في النباتات التي لم ترش بأي من المستخلصين.

جدول (3): تأثير الرش بحامض السالسليك وعرق السوس والتداخل بينهما في صفات النمو الزهري لنبات الاقحوان.

المعاملات		عدد النورات الزهرية	الحامل الزهري (سم)	الحامل الزهري (ملم)	عدد البتلات	النورة الزهرية (سم)	ظهور اول نورة زهرية (يوم)
تراكيز حامض السالسليك ملغم/ لتر	0	22.56	8.14	1.54	30.22	3.40	126.33
	60	26.11	9.81	1.90	34.22	3.93	125.78
	120	28.33	10.59	2.20	42.22	4.05	123.33
السالسليك LSD 0.05		1.62	1.37	N.S	4.69	0.39	3.24
تراكيز مستخلص عرق السوس غم/لتر	0	22.78	7.93	1.63	34.22	3.48	133.11
	4	26.44	9.23	1.87	35.33	3.88	121.78
	8	27.78	11.39	2.16	37.11	4.02	121.56
عرق السوس LSD0.05		1.62	1.37	N.S	4.69	0.39	3.24
التداخل بين حامض السالسليك وعرق السوس	0 0	18.00	6.17	1.0	28.00	2.61	148.33
	0 4	24.67	7.97	1.72	32.00	3.69	119.67
	0 8	25.00	10.27	1.90	30.67	3.91	111.00
	60 0	24.00	8.28	1.90	32.00	3.86	126.33
	60 4	26.67	9.72	1.90	36.00	3.86	121.67
	60 8	27.67	11.44	1.90	34.67	4.05	129.33
	120 0	26.33	9.33	2.0	42.67	3.94	124.67
	120 4	28.00	10.00	2.0	38.00	4.10	124.00
	120 8	30.67	12.44	2.50	46.00	4.08	121.33
للتداخل LSD 0.05		2.79	2.37	N.S	8.13	0.67	5.62

المصادر

1.الاسدي، زينب نوري صالح (2010). تأثير القرط والرش بمستخلص جذور عرق السوس وسائل جوز الهند في النمو الخضري والزهري لنبات المنثور (الشبوي) *Mathiola incana* L.. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة البصرة. العراق.

2.الجواري، عبد الرحمن خماس سهيل (2002). تأثير الرش بمغذيات مختلفة في نمو وحاصل الفلفل

الحلو .*Capsicum annuum* L. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية الزراعة. العراق.

3.الدجوي، علي (1996). موسوعة النباتات الطبية والعطر ية مكتبة مدبولي، مطبعة الاندلس: 452 ص.

4.الدرويش، عامر خلف (1975). تأثير الموقع وموعد الجني على المكونات الرئيسية للمادة الخام والمستخلص الجاف لعرق السوس في العراق. رسالة ماجستير. جامعة بغداد. كلية الزراعة. العراق.

5.الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محمد (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. العراق. 488ص.

6.الربيعي، نوال محمد (2003) تأثير الرش بالمحلول المغذي النهرين ومستخلص عرق السوس في النمو والازهار والعمر المزهري في الفريزيا.*Freesia hybrid* L. رسالة ماجستير. جامعة بغداد –كلية الزراعة. العراق. 82ص.

7.الزرفي، مشتاق طالب حمادي (2009). تأثير الرش بالزنك ومستخلص جذور عرق السوس في نمو وأزهار ابصال الأيرس الاسباني *Iris xiphium* L. رسالة ماجستير. جامعة الكوفة. كلية الزراعة. العراق.101ص.

8.طواجن، احمد محمد موسى (1987). نبات الزينة مطبعة جامعة البصرة .العراق.501ص.

9.العبدلي، هيثم محمد شريف (2002). تأثير بعض المغذيات وحامض الجبرليك ومستخلص جذور عرق السوس في النمو وانتاج الازهار وانفراج الكأس في القرنفل *Dianthus caryophyllus* L. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 141ص.

10.العلوي، رشا هاشم عبد العزيز (2004). تأثير الفترة الضوئية ومستخلص جذور عرق السوس في صفات النمو الخضري والزهري لبعض اصناف الداوودي .*Dendrathema grandiflorum* L. رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الزراعة، العراق. 81ص.

11.المرسومي، حمود غربي خليفة (1999). تأثير بعض العوامل في صفات النمو الخضري والتزهير وحاصل البذور في ثلاثة اصناف في البصل .*Allium cepa* L. اطروحة دكتوراه. جامعة بغداد. كلية الزراعة. العراق. 216ص.

12.مطرود، سميرة عبد الكريم (2012). تأثير موعد الزراعة ومسافتها والرش بحامض السالسليك في نمو نبات الخردل الهندي اطروحة دكتوراه. جامعة البصرة. كلية الزراعة. العراق. 318ص.

13.موسى،طارق ناصر و الحديثي، عبد الجبار وهيب وكليوي، عبد المجيد ناصر (2002). دراسة بعض مكونات مسحوق جذور عرق السوس المحلي *Glyaeyrriza glabra*. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 34 (4): 23– 28.

14.النعيمي، سعد الله نجم (1984). مبادئ تغذية النبات مترجم للمؤلفين. مينيكل و كير بي. مطبعة دار الكب جامعة الموصل. العراق.772ص.

15.Azooz, M.M. (2009). Salt stress Mitigation by seed priming with salicylic acid in two faba been genotypes differing in salt tolerance. Int. J. Agric. Biol., 11(4): 343-350.

16.Berukova, M.V.; Salkhabutdinova, R.; Fatkhutdinova, R. A.; Kyldiarova, I. and Shakirova, F. (2001). The role of hormonal Changes in Protective action of wheat seedlings under water deficit. Agrochemiya (Russ), 2: 51-54.

17.Coartney, J.S.; More, D.J. and Key, J.L. (1967). Inhibition of RNA synthesis and auxin-induced cell wall extensibility and growth by actinomycin. Plant Physiol., 42: 434.

18.Gharib, F.A.E. (2006). Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil Marjoram. Int. J. Agric. Biol., 8(4): 485-492 .

19.Hamid, M.; Ashraf, M.Y.; Rehman, K. U. and Arashed, M. (2008). Influence of salicylic acid seed priming on growth and some biochemical attributes in wheat growth under saline conditions. Pak. J. Bot.; 110(1): 361-367.

20.Hayat, S.; Ali, B. and Ahmad, A. (2007). Salicylic acid: biosynthesis, metabolism and Physiological role in plant. Pp: 1-14 In: Hayat S., Ahmad A. (eds) Salicylic Acid: A Plant Hormone. Springer, Dordrecht: 401pp.

21.Hegazi, A.; Mand, A. and El-Shraiy, M. (2007). Impact of Salicylic acid and paclobutrazol exogenous application on the growth, Yield and module formation of common bean. Aus. J Basic Appl. Sci., 1(4): 834-840.

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

23.Kumar, P.; Dube, S. and Chauhan, V.S. (1999). Effect of salicylic acid on growth, development and some biochemical aspects of soybean (*Glycine_max* L. Merrill). Indian J. Plant Physiol., 4: 327-330.

24.MazaheriTiran, M. and Manochehri Kalantari, K. (2007). The effects of Salicylic acid on some growth and biochemical parameters of *Brassica napus* L. under water stress. Isfahan Univ. J., 28(2): 55-66.

25.Rusell, C.R. and. Moorris, A. (1983). Patterns of assimilate distribution and source- sink relationship in young reproductive tomato plant. Annals of Botany, 52: 357-363.

26.Sakhahudinova, A.R.; Fatkabutdinova, P.R.; Bezrukova, M.V. and Shakirrova, T. M. (2003). Salicylic acid prevents the damaging action of stress factors on wheat plants. Bulgarian. J. Plant Physiol., 269: 314-319.

27.Shakirova, F.M.; Sakhabutdinova, A.R.; Bezrukova, M.V.; Fatkhutdinova, R.A. and Fatkhutdinova, D.R. (2003). Changes in the hormonal status of wheat seeding induced by salicylic acid and Salinity. Plant Sci., 164(3): 317-322.

biochemical changes in wheat seedlings under water stress. Plant Growth Regul., 39(2): 137-141.

30. Taiz, L. and Zeiger, E. (1998). Plant Physiology. 3rd .ed. Springer Associates, INC., Publishers. Sunderland, Massachusetts. 110pp.

28. Shetti, K.; Shetti, G.A.; Nakazaki, I.; Yoshioka, K.; Asano, Y. and Osawa, K. (1992). Stimulation of benzyladenine-induced *invitro* shoot organogenesis in *Cucumis_melo* L. by proline, salicylic acid and aspirin. Plant Sci., 84: 193-199.

29. Singh, B. and Usha, K. (2003). Salicylic acid induced physiological and

The Effect of Spraying with Salicylic Acid and Root Liquorice Extract of Vegetative and Flowering of Marigold Plant *Calendula officinalis* (L.)

Fakhria A. Abdul Albbas, Thaer Y. Khudair and AbdulKadhm N. Al- Shoaily

Department of Horticulture and Landscape, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq

Abstract: The experiment was conducted during the winter season of 2015-2016. In the lath house of College of Agriculture, Basrah University to study the effect of spraying with salicylic acid and root liquorice extract and their interaction on vegetative growth and flowering of marigold plants characteristics. Results showed that the plants sprayed with 120 mg. L^{-1} salicylic acid were superior in vegetative growth characteristics which included plant height , the number of lateral branches, stem diameter and Fresh and dry Weight of shoot and the flowering characteristics which included number of inflorescences diameter of inflorescence stem , the number of petals and inflorescence diameter. Also that plants sprayed 8 g.L^{-1} root Liquorice extract had significant increase in vegetative growth, included stem length, lateral branches number, stem diameter and the fresh dry weight of shoot and in flowering growth which included inflorescence stem inflorescence length and inflorescence diameter.

Key words: Salicylic acid, root liquorice extract, marigold plant.