مجلــة الكوفــة للعلــوم الزراعيــة 9 (1) : 53 – 86 2017

استجابة نوعين من نبات الريحان (*Ocimum spp*. L) للرش بالمثيونين وحامض السالسيلك في النمو والحاصل الخضري

ايمان فيصل حسن الشكري جمال احمد عباس

كلية الصيدلة – جامعة كربلاء - جمهورية العراق كلية الزراعة – جامعة الكوفة – جمهورية العراق

المستخلص

أجريت تجربة حقلية في أحد الحقول الزراعية في محافظة كربلاء المقدسة لمعرفة مدى استجابة نوعين من نبات الريحان للرش بالحامض الأميني الميثونين Methionine وحامض السالسيلك Salicylic acid في مؤشرات نمو وحاصل الريحان خلال موسمي النمو 2013-2014 و 2015-2014 . نفذت التجربة كتجربة عاملية بترتيب الألواح المنشقة Split–plot Design ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاثة مكررات وبثلاثة عوامل : الأول نوعين من نبات الريحان هما الكافوري *Ocimum killimandscharicum* L. والمحلي *Ocimum basilicum* L. والتي وضعت في الألواح الرئيسة والعامل الثاني هو الرش بثلاث تراكيز من Methionine هي (0 ,100 و 200) ملغم . لتر$^{-1}$ وحامض Salicylic بالتراكيز (0 ,50 و 100) ملغم . لتر$^{-1}$ الذي اعتبر العامل الثالث اذ وزعت بالألواح الثانوية وبشكل عشوائي . حللت النتائج باستعمال البرنامج الأحصائي SAS وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D تحت مستوى احتمال 5% . ويمكن تلخيص النتائج كما يلي :

تفوق النوع المحلي معنويا على النوع الكافوري للموسمين في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات ، المساحة الورقية ، الوزن الطري للمجموع الخضري ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ، الحاصل الخضري التجميعي لوحدة المساحة ، الحاصل الجاف التجميعي لوحدة المساحة ، النسبة المئوية للمادة الجافة وكذلك محتوى الأوراق من NPK). أظهرت معاملة الرش بحامض الميثونين بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ تأثيرا معنويا في عدد الأفرع الرئيسة في الموسم الأول فقط والمعاملة بالتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ في المساحة الورقية للموسمين . وكان لمعاملة الرش بحامض السالسيلك بالتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ تأثيرا معنويا في المساحة الورقية للموسمين والحاصل الخضري التجميعي لوحدة المساحة في الموسم الثاني فقط. أظهر التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيرا معنويا في مؤشرات النمو الخضري حيث تفوق النوع المحلي بإعطائه أعلى حاصل خضري تجميعي لوحدة المساحة بلغ 24.63 طن. هكتار$^{-1}$ عند الرش بحامض الميثونين بتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ مع معاملة الرش بحامض

السالسـيلك بتركيـز 100ملغم.لتـر$^{-1}$ مقارنــة بأقـل حاصــل خضــري بلــغ 4.69 طـن. هكتــار$^{-1}$ حققــه النــوع الكــافوري عنــد الــرش بحــامض الميثــونين بتركيــز 200ملغم.لتــر$^{-1}$ مــع معاملــة الــرش بحــامض السالســيلك بتركيـز 50ملغم.لتـر$^{-1}$ فـي الموسـم الأول . كـذلك أعطـى النـوع المحلـي أعلـى حاصـل خضـري تجميعـي بلـغ 39.84 طـن. هكتـار$^{-1}$ فـي الموسـم الثـاني عنـد الـرش بحـامض الميثـونين بتركيـز 100ملغم.لتـر$^{-1}$ مـع الـرش بحـامض السالسـيلك بتركيـز 50ملغم.لتـر$^{-1}$ قياسـا الـى أقـل حاصـل خضـري تجميعـي 10.11 طـن. هكتـار$^{-1}$ للنوع الأجنبي عند بحامض الميثونين بالتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ مع الرش بالماء المقطر .

الكلمات المفتاحية: انواع نبات الريحان .*Ocimum* spp ، حامض الميثونين ، حامض السالسيلك .

*البحث مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الأول

المقدمـة

ينتمـي الجـنس *Ocimum* الـى العائلـة الشـفوية Lamiaceae ويضـم تقريبـا 200 نوعـا تنتشـر فـي منـاطق غـرب أفريقيـا والثلـث البـاقي ينتشـر فـي منـاطق آسـيا وأمريكـا (9) . يـزرع الريحـان فـي مختلـف أنحـاء العـالم لأهميتـه الغذائيـة والطبيـة حيـث اسـتعمل قـديما فـي الصـين والهنـد لمعالجـة أمـراض الكليـة والمعـدة (20) . المنتشـر فـي العـراق هـو الريحـان الحلـو *Ocimum basilicum* L. فـي حـين هنـاك أنـواع أخـرى لـم تـزرع فـي العـراق مثـل الريحـان الكـافوري *Ocimum kilimandscharicum* L.

المثيـونين Methionine مـن الأحمـاض الأمينيـة التـي تحتـوي علـى الكبريـت الـذي لـه دور فـي الأيـض الأولـي والثـانوي (12) كمـا إنـه يسـيطر علـى العديـد مـن مسـتويات الأيـض الأساسـية مثـل الأمينـات والأميـدات والبيـوتين الـى جانـب ذلـك فهـو المصـدر لمجموعـة Polyamine و Spermidine و Spermine كمـا يـنظم عمليـة أنقسـام الخلايـا وتركيـب جـدار الخليـة وتكـوين الغشـاء الخلـوي (24) . فـي دراسـة اجراهـا Omer وآخـرون (22) علـى نباتـات البـابونج *Matricaria chomomillal* وذلـك بـرش مركـب Amino Total والـذي يحتـوي علـى 17 حامضـا أمينيـا مـن ضـمنها L-Methionine وبـالتراكيز (250,125,0 و375) جـزء بـالمليون وبفتـرات (50, 60 و 90) يومـا مـن زراعـة الشـتلات ، وقـد أوضـحت النتـائج أن الـرش بهـذا المركـب قـد أدى الـى زيـادة ارتفـاع النبـات وعـدد الأفـرع . ووجـد Tsouvaltzis وآخـرون (27) أن رش Amino16 وهـو بـروتين متحلـل يحتـوي علـى 11.3% مـن الأحمـاض الأمينيـة الحـرة والتـي تشـمل 16 حامضـا أمينيـا مـن ضـمنها الحـامض الأمينـي L-methionine علـى نباتـات الخـس Lactuca sativa أن الـرش أدى الى زيادة الحاصل الورقي للنبات .

أن حـامض السالسـيلك Salicylic acid هـو مركـب فينـولي ومكـون طبيعـي للنبـات ، عُـرف بأنـه منـظم نمـو داخلـي مهـم فـي العديـد مـن الفعاليـات الفسـيولوجية للنبـات ، إذ يشـارك فـي مجموعـة واسـعة مـن فعاليـات الأيـض فـي النباتـات (15). يشـارك حـامض السالسـيلك فـي تنظـيم عـدة عمليـات فسـيولوجية فـي النبـات كـأغلاق الثغـور وامتصـاص ونقـل الأيونـات والنـتح ومعـدل التمثيـل الضـوئي والنشـوء الحيـوي للبلاسـتيدات . هـذا وقـد وجـد Gharib (14) فـي دراسـته أن رش نبـاتي الريحـان الحلـو والبردقـوش *Majorana hortensis* بحـامض السالسـيلك بتركيـز 0.1 ملـي مـول أدى الـى زيـادة ارتفـاع النبـات وعـدد الأفـرع والأوراق ومعـدل الـوزن الطـري والجـاف لكـلا النبـاتين . وأوضـح Iman وآخـرون (17) أن رش نبـات الخلـة البلـدي *Ammi visnaga* بحـامض السالسـيلك بـالتراكيز (5و10و20) ملغـم . لتـر$^{-1}$ قـد أدت الـى زيـادة معنويـة فـي ارتفـاع النبـات وعـدد الأفـرع والـوزن الطـري والجـاف للنبـات وخاصـة عنـد المعاملـة بـالتركيز20 ملغـم . لتـر$^{-1}$. وجـد Ahmed

وآخـــرون (7) أن رش حـــامض السالســـيلك بـــالتراكيز (50 و 100) جـزء بـــالمليون علـــى نبـــات الجرجيـــر *Eruca vesicaria* Subsp.sativa أدى الـى زيـادة معنويـة فـي الحاصـل الرطـب والجـاف فـي الحشـة الأولـى والثانية للنبات قياسا بمعاملة المقارنة .

ولهـذا فقـد أجريـت هـذه التجربـة بهـدف معرفـة استجابة نـوعين مـن نبـات الريحـان *Ocimum spp* للـرش بـالميثونين وحـامض السالسـيلك فـي مؤشرات النمو والحاصل الخضري .

المواد وطرائق العمل

نفـذت التجربـة خـلال شـهر آذار لموسـمين 2013-2014و 2014-201 فـي أحـد الحقـول الزراعيـة فـي محافظـة كـربلاء ، لدراسـة مـدى اسـتجابة نـوعين مـن جـنس نبـات الريحـان *Ocimum* للـرش بالحـامض الامينـي الميثـونين Methionine وحـــــــامض السالســـــــيلك Salicylic acid والتـداخل فيمـا بينهـا فـي مؤشـرات النمـو وحاصـل النبـات . تـم تنفيـذ تجربـة عامليـة بترتيـب الألـواح المنشـقة Split plot Design – ضـمن تصـميم القطاعـات العشوائيـة الكاملـة RCBD بـثلاث مكـررات وبـثلاث عوامـل ، الأول هـي نـوعين مـن نبـات الريحـان همـا النـوع الكـافوري *Ocimum killimandscharicum* وُرمـز لـه A1 جلبـت بـذوره مـن مختبـر المستخلصـات النباتيـة / دائـرة وقايـة المزروعـات / وزارة الزراعـة والمحلـي *Ocimum basilicum* وُرمـز لـه A2 جلبـت بـذوره مـن السـوق المحلـي . وضـعت نباتـات النـوعين فـي الألـواح الرئيسـة Main plot . العامـل الثـاني الـرش بـثلاث تراكيـز مـن الحـــامض الأمينـــي المثيـــونين Methionin والذي ُرمـز لهـا بـ (M2, M1, M0) وهـي (0 , 100, 200) ملغـم . لتـر-1 علـى التـوالي والعامـل الثالـث الـرش بـثلاث تراكيـز مـن حـامض السالسـيلك Salicylic acid والـذي ُرمـز لهـا بـ (S2 , S1, S0) وهـي (0 , 50, 100) ملغـم . لتـر-1 علـى التـوالي حيـث تـم توزيعهـا عشـوائيا فـي الألـواح الثانويـة Sub-plot . ُحللـت النتـائج باسـتخدام البرنـامج الأحصـائي (25) وقورنـت المتوسـطات حسـب اختبـار LSD تحـت مسـتوى احتمـال 5% (2) . زرعـت بـذور النـوعين فـي أطبـاق مملـوءة بوسـط زراعـي (بتمـوس مـن منشـأ المـاني) بتـأريخ 2014/3/6 للموسـم الأول و 4/ /2015 1للموسـم الثـاني فـي الظلـة الخشـبية / كليـة الصـيدلة / جامعـة كـربلاء وبعـد 30 يومـا مـن الزراعـة وعنـد وصـول البـادرات الـى ارتفـاع 10 سـم (26) . تـم نقلهـا الـى الارض المسـتديمة بتـــــــأريخ 2014/4/6 للموســـــــم الأول و2015/5/14 للموسـم الثـاني . زرعـت شـتلات النـوعين لنبـات الريحـان علـى خطـوط فـي الألـواح وعلـى مسـافة 30 سـم بـين خـط وآخـر و30 سـم بـين نبـات وآخـر بواقـع ثمانيـة خطـوط لكـل وحـدة تجريبيـة و12 نبـات لكـل خـط حيـث ضـمت كـل وحـدة تجريبيـة 96 نبـات فـي الموسـم الأول وبواقـع أربعـة خطـوط لكـل وحـدة تجريبيـة وخمسـة نباتـات للخـط الواحـد إذ ضـمت كـل وحـدة تجريبيـة 20 نبـات فـي الموسـم الثـاني بسـبب قلـة عـدد الشـتلات . خصصـت ثـلاث

خطـوط فـي كـل لـوح فـي الموسـم الأول وخطـين فــي الموســم الثــاني لقياســات الحاصــل للنبــات الواحــد ولوحــدة المســاحة كحاصــل تجميعــي وبواقــع حشــتين خــلال موســم النمــو وكــذلك خصصــت ثــلاث خطــوط فــي الموســم الأول وخطــين فــي الموســم الثــاني لقيــاس مؤشــرات النمــو الخضــري . أجريــت معــاملات الــرش بــالميثونين وحــامض السالسـيلك علــى مــرحلتين الاولــى بعــد 30 يومــا مــن الزراعــة فــي الحقــل في 6/ 5 /2014 و 13/ 6 /2015 لموسمي الزراعــة الأول والثــاني علــى التــوالي وتمــت الرشــة الثانيــة بعــد 10 أيــام مــن الرشــة الاولــى فــي 2014/5/16 و2015/6/23 لكـــلا موســـمي التجربــة علــى التــوالي . رش كــل مــن الميثــونين والسالسـيلك علـى حده بفـارق زمنـي قـدره ثلاثـة أيــام لكــل رشــة مــن الرشــات (19) . أجريــت جميــع عمليــات خدمــة المحصــول مــن ري وعـزق وتعشـيب كلمـا دعـت الحاجـة لـذلك (6) . تــم الحصــول علــى معــدلات درجــات الحــرارة الجويــة العظمــى والصــغرى والرطوبــة النســبية ابتداءً من 3/1/ 2014 ولغاية 30 /7 / 2014 للموسـم الأول ومـن 1 /4/2015 ولغايـة 30 /7 / 2015للموسم الثـاني وكمـا مبـين فـي جــدول (1). جريــت حشــتين للنباتــات خــلال موسـم النمـو الاولـى بعـد 90 يومـا مـن زراعـة البـــذور بتـــأريخ 2014/6/6 للموســـم الأول وبتــاريخ 2015/6/29 للموسـم الثــاني والحشــة الثانيـة بعـد 20 يـوم مـن الحشـة الاولـى بتـاريخ 2014/6/26 للموســـــم الأول و2015/7/19 للموسـم الثـاني . تـم الحـش فـي الصـباح البـاكر علــى ارتفــاع 10 ســم مــن ســطح التربــة ولــثلاث خطـوط فـي كـل وحـدة تجريبيـة لغـرض اجـراء قياسات الحاصل ومكوناته .

الصفات قيد الدراسة

تـم أخـذ قياسـات الصـفات التاليـة كمعـدل لخمسـة عشـر نبـات فـي الموسـم الأول ولعشـرة نباتـات فـي الموسـم الثـاني مـأخوذة بشـكل عشـوائي مـن الخطـوط الثلاثـة فـي الموسـم الأول ومـن الخطـين فــي الموســم الثــاني المخصصــة لقيــاس هــذه الصــفات لكــل وحــدة تجريبيــة بتــاريخ 6/12 / 2014 و7/1 /2015 للموســمين الأول والثــاني على التوالي .

1. ارتفاع النبات (سم)

تـم قيـاس ارتفـاع النبـات فـي كـل وحـدة تجريبيـة فـي مرحلـة التزهيـر وقيسـت ارتفاعاتهـا بواسـطة مسـطرة خشـبية طولهـا 2 م مـن مسـتوى سـطح التربـة الـى أعلـى قمـة فـي النبـات وحُسـب معـدل ارتفاع النبات الواحد .

2. عدد الأفرع الرئيسة (فرع . نبات$^{-1}$)

تـم حسـاب عـدد الأفـرع الرئيسـة فـي كـل وحـدة تجريبية لكل معاملة عشوائياً ثم حُسب معدلها

3. المساحة الورقية (دسم^{2} . نبات$^{-1}$)

تـم حسـاب المسـاحة الورقيـة الكليـة للنبـات ولكـل وحـــدة تجريبيـــة بأخـــذ 30 قـــرص معلومـــة المســاحة مــن الأوراق ثــم جُففــت فــي فــرن كهربــائي وعلــى درجــة حــرارة 75 م° لحــين ثبـات الـوزن ،سُـجل الـوزن الجـاف للعينـات بعـد

ذلـك فُصـلت جميـع أوراق النبـات وجُففـت بـالفرن الكهربـــائي بالطريقـــة ذاتهـــا وحُســـب وزنهـــا الجـــاف ثـــم حُســـبت المســـاحة الورقيـــة كمـــا فـــي المعادلـــــــــــــــة الآتيـــــــــــــــة: (30).

جـدول (1) المعـدلات الشـهرية لـدرجات الحـرارة العظمـى والصـغرى والرطوبـة النسـبية فـي موقـع التجربة

للموسم الأول 2014 – 2013 وللموسم الثاني 2015 – 2014

الشهر	الموسم الأول			الموسم الثاني		
	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى (م°)	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة الحرارة الصغرى (م°)	الرطوبة النسبية (%)
آذار	26.23	14.57	72.97	25.00	12.00	42.00
نيسان	31.00	17.00	37.00	30.00	16.00	30.00
مايس	38.75	24.75	45.68	38.00	24.00	22.00
حزيران	42.34	27.47	38.66	42.00	28.00	21.00
تموز	44.24	31.29	35.50	46.00	31.00	12.40
آب				46.00	31.00	14.16

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية / بغداد.

الوزن الجاف لأوراق النبات الكلي× المساحة الورقية لـ 30 قرص

المساحة الورقية للنبات (دسم^2) = ————————————

الوزن الجاف لـ 30 قرص

4. الحاصــل الخضــري التجميعــي لوحــدة المساحة (طن . هكتار$^{-1}$)

حشت النباتات على ارتفاع 10سم من سطح الأرض مع ترك الجزء الباقي لينمو (5) ووضعت النباتات في اكياس من البولي اثيلين ووزنت مباشرة بعد حصادها لغرض استخراج الوزن الرطب لكل عينة ليمثل الحاصل الخضري وأخذت حشتين الاولى بعد 60 يوما من زراعة البذور والثانية بعد 20 يوما من الحشة الأولى وحسب الحاصل على أساس طن . هكتار$^{-1}$.

5. الحاصل الجاف التجميعي لوحدة المساحة (طن . هكتار$^{-1}$)

جُففت النباتات بعد حساب وزنها الرطب وذلك بوضعها في الظل لمدة 14-21 يوما" بدرجة حرارة الغرفة في تهوية مستمرة مع تقليبها باستمرار لمنع حدوث التعفن لحين جفافها ، سُجل الوزن الجاف بوساطة ميزان حساس (4) .

* عدد النباتات في الوحدة التجريبية 96 و20 نبات في الموسمين الأول والثاني على التوالي .

6. محتوى الأوراق من العناصر الغذائية % (NPK)

أخذت نماذج من الأوراق من نباتات الخطوط المخصصة للحاصل بصورة عشوائية وتم غسل الأوراق لأزالة الأتربة والغبار وبعد تجفيفها في فرن كهربائي على درجة 75 م° أخذ 0.2 غم من العينة الجافة للأوراق المطحونة وهُضمت حسب الطريقة المقترحة من قبل (10) وخُزنت النماذج في عبوات زجاجية معتمة وبعدها تم تقدير العناصر كالآتي :-

1. النتروجين الكلي (%)

تم تقدير عنصر النتروجين الكلي في الأوراق بوساطة جهاز Microkjeldahl كما ذكرها Novozamsky واخرون (21).

2. الفسفور الكلي (%)

تم تقديره بأستعمال مولبيدات الأمونيوم وحامض الأسكوربيك والمحورة من قبل Jhon (18) .

3. البوتاسيوم الكلي (%)

تم تقديره بوساطة جهاز المطياف اللهبي Flam photometer وحسب الطريقة التي أوردها الصحاف (3) .

النتائج

ارتفاع النبات (سم)

توضح النتائج في الجدول (2) إن هناك تأثيرا معنويا للنوع في ارتفاع نباتات الريحان خلال موسمي التجربة حيث تميز النوع المحلي (A2) بأعلى ارتفاع بلغ (48.58 و52.90سم) في حين كان ارتفاع نباتات الريحان الكافوري (A1) (29.61 و28.03 سم) لموسمي التجربةعلى التوالي. في حين لم يكن لحامضي الميثونين والسالسيلك التأثير المعنوي على الصفة المدروسة . ظهر أن تداخل العوامل الثلاثة معنويا في صفة ارتفاع النباتات حيث كان اعلى ارتفاع للنباتات 52.73سم في معاملة التداخل بين الريحان المحلي ومستوى الميثونين M0 ومستوى حامض السالسيلك S1 (A2M0S1) في الموسم الأول أما بالنسبة الى الموسم الثاني فان اعلى ارتفاع كان في معاملة (A2M1S2) حيث كان 59.53 سم وكان أقل ارتفاع للنباتات 26.66 سم في معاملة (A1M2S1) في الموسم الأول و19.00 سم في الموسم الثاني في معاملة (A1M1S0).

عدد الأفرع الرئيسة (فرع.نبات $^{-1}$)

تبين النتائج الظاهرة في الجدول (3) عدم وجود تأثير معنوي للنوع على عدد الأفرع الرئيسة لنباتات الريحان لموسمي التجربة، حامض الميثونين أثر في عدد الأفرع الرئيسة لنباتات الريحان معنويا في الموسم الأول حيث أعطى المستوى M1 أعلى عدد من الأفرع بلغ 15.16 فرع.نبات $^{-1}$ في حين كان أقل عدد من الأفرع في المستوى M0 حيث كان 13.86فرع.نبات $^{-1}$ ، أما في الموسم الثاني فان تأثير حامض الميثونين كان غير معنوي في عدد الأفرع للنبات ، أن تأثير حامض السالسيلك كان غير معنوي في عدد الأفرع لنباتات الريحان بنوعيه . وجد أن للتداخل الثلاثي تأثيرا معنويا في عدد الأفرع للنباتات حيث أعطت المعاملة A1M1S1 أعلى عدد من الأفرع بلغ 17.13 فرع.نبات $^{-1}$ في الموسم الأول في حين أعطت المعاملة 1M2S0 أعلى عدد من الأفرع بلغ 23.43 فرع.نبات $^{-1}$ في الموسم الثاني وكان أقل عدد للأفرع بلغ 12.66و 10.86فرع.نبات $^{-1}$ في معاملتي A1M2S0 في الموسم الأول و A1M2S1في الموسم الثاني وعلى التوالي .

المساحة الورقية (دسم^2.نبات$^{-1}$)

تبين النتائج في الجدول (4) أن هناك تأثيرا معنويا للأنواع في المساحة الورقية لنباتات الريحان حيث أعطى الريحان المحلي (A2) أكبر مساحة ورقية قدرها (54.99 و41.28 دسم^2.نبات$^{-1}$) في حين كانت أصغر مساحة ورقية قدرها (46.56 و33.99 دسم^2.نبات$^{-1}$) في نباتات الريحان الكافوري (A1) في موسمي التجربة وعلى التوالي . أثر الرش بمستويات حامض الميثونين معنويا في المساحة الورقية حيث أعطى الرش بالتركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ (M2) أكبر مساحة ورقية بلغت (60.65 و45.34دسم^2.نبات$^{-1}$) في حين كانت أصغر مساحة ورقية بلغت

جدول 2 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في ارتفاع نبات الريحان

(سم) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	29.06	30.30	28.93	29.43	29.61
	M1	28.80	30.33	29.93	29.68	
	M2	30.80	26.66	31.73	29.73	
A2	M0	48.83	52.73	50.26	50.61	48.58
	M1	47.53	49.20	45.80	47.51	
	M2	45.93	47.26	49.73	47.64	
LSD(AxMxS)= 5.82		LSD(AxM)= 3.22				LSD(A)= 1.80

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	29.55	29.10	30.20		
A2	47.43	49.73	48.60		
LSD(AxS)=3.30					معدل الميثونين

تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك					
M0	38.95	41.51	39.60		40.02
M1	38.16	39.76	37.86		38.60
M2	38.36	36.96	40.73		38.68
معدل حامض السالسيلك	38.49	39.41	39.40		
LSD(MxS)= N.S		LSD(S)= N.S			LSD(M)= N.S

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مســـتويات حـــامض السالسيلك / أنواع الريحان	مســتويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومســـتويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	28.83	28.33	26.90	28.02	28.03
	M1	19.00	29.10	28.53	25.54	
	M2	31.10	33.30	27.16	30.52	
A2	M0	53.66	54.96	51.46	53.36	52.90
	M1	47.56	58.03	59.53	55.04	
	M2	52.00	51.43	47.43	50.28	
LSD(AxMxS)= 11.35		LSD(AxM)= 6.50				LSD(A)= 3.25

تـــداخل نـــوع الريحـــان مع حامض السالسيلك					
A1	26.31	30.24	27.53		
A2	51.07	54.81	52.81		
LSD(AxS)= 6.62					معدل الميثونين

تـــداخل الميثـــونين مـــع حامض السالسيلك					
M0	41.25	41.65	39.18		40.69
M1	33.28	43.56	44.03		40.29
M2	41.55	42.36	37.30		40.40
معدل حامض السالسيلك	38.69	42.52	40.17		
LSD(MxS)= N.S		LSD(S)= N.S			LSD(M)= N.S

جدول 3 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في عدد الأفرع الرئيسة (فرع . نبات $^{-1}$) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	13.33	13.80	15.60	14.24	14.54
	M1	15.60	17.13	14.66	15.80	
	M2	12.66	12.73	15.40	13.60	
A2	M0	13.13	13.80	13.53	13.48	14.12
	M1	15.06	14.33	14.20	14.53	
	M2	14.20	14.80	14.06	14.35	
LSD(AxMxS)= 2.92		LSD(AxM)= 1.66				LSD(A)= N.S
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	13.86	14.55	15.22		
	A2	14.13	14.31	13.93		
LSD(AxS)= N.S						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	13.23	13.80	14.56		13.86
	M1	15.33	15.73	14.43		15.16
	M2	13.43	13.76	14.73		13.97
معدل حامض السالسيلك		14.00	14.43	14.57		LSD(M)= 1.25
LSD(MxS)= 2.07		LSD(S)= N.S				

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	16.10	14.46	15.66	15.41	15.98
	M1	12.26	16.90	14.90	14.68	
	M2	23.43	10.86	19.23	17.84	
A2	M0	14.66	16.33	15.46	15.48	15.23
	M1	13.96	16.66	14.43	15.02	
	M2	16.56	14.90	14.10	15.18	
LSD(AxMxS)= 5.98		LSD(AxM)= N.S				LSD(A)= N.S
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	17.26	14.07	16.60		
	A2	15.06	15.96	14.66		
LSD(AxS)=N.S						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	15.38	15.40	15.56		15.45
	M1	13.11	16.78	14.66		14.85
	M2	20.00	12.88	16.66		16.51
معدل حامض السالسيلك		16.16	15.02	15.63		
LSD(MxS)= 4.31		LSD(S)=N.S				LSD(M)= N.S

جدول 4 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في المساحة الورقية

(دسم^{2} . نبات$^{-1}$) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	33.75	37.70	43.61	38.35	46.56
	M1	41.31	47.41	53.84	47.52	
	M2	48.17	53.56	59.68	53.81	
A2	M0	39.16	44.24	49.10	44.17	54.99
	M1	45.54	53.14	61.26	53.31	
	M2	59.45	67.81	75.24	67.50	
LSD(AxMxS)= 1.23		LSD(AxM)= 5.40				LSD(A)= 0.42
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	41.08	46.22	52.38		
	A2	48.05	55.06	61.86		
LSD(AxS)= 8.43						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	36.45	40.97	46.35		41.26
	M1	43.42	50.27	57.55		50.41
	M2	53.81	60.68	67.46		60.65
معدل حامض السالسيلك		44.56	50.64	57.12		
LSD(MxS)= 6.12		LSD(S)= 0.51				LSD(M)= 0.51

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	21.17	25.14	29.79	25.37	33.99
	M1	28.22	34.59	41.62	34.81	
	M2	36.01	41.79	47.62	41.80	
A2	M0	26.44	32.86	39.76	33.02	41.28
	M1	34.45	41.82	49.57	41.94	
	M2	43.04	48.48	55.13	48.88	
LSD(A)= 3.02	LSD(AxM)= 5.32 LSD(AxMxS)= 1.67					

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	28.47	33.84	39.67		
A2	34.64	41.05	48.15		
LSD(AxS)= 6.88					معدل الميثونين

تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك					
M0	23.81	29.00	34.77		29.19
M1	31.33	38.20	45.60		38.38
M2	39.52	45.13	51.37		45.34
معدل حامض السالسيلك	31.55	37.44	43.91		
LSD(MxS)= 4.93	LSD(S)= 0.67				LSD(M)= 0.67

(41.26 و29.19دسم^2.نبات$^{-1}$) في معاملة المقارنة (M0) ولموسمي التجربة وعلى التوالي.

أدى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة الى زيادة المساحة الورقية لنبات الريحان معنويا حيث أعطت معاملة التداخل (A2M2S2) أكبر مساحة ورقية (75.24و55.13 دسم^2.نبات$^{-1}$) في حين كانت أصغر مساحة ورقية بلغت (33.75 و21.17 دسم^2.نبات$^{-1}$) في المعاملة (A1M0S0) لموسمي التجربة على التوالي .

الحاصل الخضري التجميعي لوحدة المساحة (طن.هكتار$^{-1}$)

توضح النتائج المعروضة في الجدول (5) إن لنوع النبات تأثيرا معنويا في الحاصل الخضري التجميعي لنبات الريحان تحت التجربة، حيث أعطى الريحان المحلي (21.33 و26.99 طن.هكتار$^{-1}$) في حين أعطى الريحان الكافوري أقل حاصل بلغ (8.54 و14.49طن.هكتار$^{-1}$) لموسمي التجربة وعلى التوالي . أما بالنسبة الى تأثير حامض الميثونين فليس له تأثير معنوي خلال موسمي التجربة. أن لحامض السالسيلك تأثيرا غير معنوي في الموسم الأول في حين كان التأثير معنويا في الموسم الثاني حيث أعطى التركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى حاصل بلغ 22.80طن.هكتار$^{-1}$ في حين كان أقل حاصل 17.46طن.هكتار$^{-1}$ عند عدم المعاملة بحامض السالسيلك . أما بالنسبة الى التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة فقد كان معنويا في كلا الموسمين حيث كان أعلى حاصل خضري تجميعي بلغ 27.40طن.هكتار$^{-1}$ عند تداخل (A2M1S0) في الموسم الأول في حين كان 39.84طن.هكتار$^{-1}$ في معاملة التداخل (A2M1S1) في الموسم الثاني ، مقارنة بأقل حاصل خضري بلغ 4.69 طن.هكتار$^{-1}$ في معاملة (A1M2S1) في الموسم الأول و 10.11طن.هكتار$^{-1}$ في معاملة (A1M1S0) في الموسم الثاني .

الحاصل الجاف التجميعي لوحدة المساحة (طن.هكتار$^{-1}$)

أوضحت النتائج المعروضة في الجدول (6) إن للنوع تأثيرا معنويا في الحاصل الجاف التجميعي لنبات الريحان حيث كان أعلى حاصل جاف تجميعي (3.73 و6.29 طن.هكتار$^{-1}$) للريحان المحلي A2 في حين كان أقل حاصل جاف تجميعي (1.19 و1.84طن.هكتار$^{-1}$) للريحان الكافوري لموسمي التجربة على التوالي . لم يكن لحامض الميثونين والسالسيلك أي تأثير معنوي في الحاصل الجاف التجميعي ولموسمي التجربة. وكان التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثير معنوي في الحاصل الجاف التجميعي حيث أعطت معاملة التداخل (A2M1S0) أعلى حاصل جاف لوحدة المساحة بلغ4.67 طن.هكتار$^{-1}$ في الموسم الأول في حين كان أقل حاصل جاف تجميعي بلغ 0.66 طن.هكتار$^{-1}$ في معاملة (A1M2S1) ، أما في الموسم الثاني فان

أعلـى حاصـل جـاف 8.76 طن.هكتـار$^{-1}$ فـي معاملـة (A2M1S1) قياسـا الـى أقـل حاصـل جـاف بلـغ 1.05طن.هكتـار$^{-1}$ أعطتـه المعاملـة (A1M1S0).

محتوى الأوراق من النتروجين (%)

تبـين النتـائج الظـاهرة فـي الجـدول (7) تفـوق النـوع المحلـي لنبـات الريحـان A2 معنويـا باحتوائـه علـى أعلـى نسبة مئويـة للنتروجين فـي الأوراق (1.423و1.301%) فـي حـين أحتـوى النـوع الكـافوري A1 (0.955 و0.850%) لموسـمي التجربـة علـى التـوالي . أثـر الـرش بحـامض الميثـونين M معنويـا فـي محتـوى الأوراق مـن النتـروجين حيـث أعطـى التركيـز200ملغم.لتـر$^{-1}$ (M2) أعلـى محتـوى بلـغ (1.359و1.267%) فـي حـين كـان أقـل محتـوى (0.947 و0.846%) فـي معاملـة المقارنـة (M0) فـي الموسـمين وعلـى التـوالي . كمـا أثـر الـرش بحـامض السالسـيلك معنويـا بمحتـوى الأوراق مـن النتـروجين حيـث أعطـت معاملـة الـرش بتركيـز100ملغم.لتـر$^{-1}$ (S2) أعلـى محتـوى بلـغ (1.258 و1.141%) فـي حـين كـان أقـل محتـوى (1.089و0.987%) فـي معاملـة المقارنـة (S0) لموسـمي التجربـة علـى التـوالي . أثـر التـداخل الثلاثـي بـين عوامـل التجربـة معنويـا فـي محتـوى الأوراق مـن النتـروجين حيـث أعطـت معاملـة التـداخل (A2M2S2) أعلـى محتـوى بلـغ (1.665و1.602%) في حين كان أقل محتـوى مـن النتـروجين فـي الأوراق بلـغ (0.648 و0.591%) فـي معاملـة التـداخل (A1M0S0) لموسمي التجربة على التوالي .

محتوى الأوراق من الفسفور (%)

يوضـح الجـدول (8) الـى وجـود اخـتلاف نـوعي الريحـان المحلـي والكـافوري فـي محتـوى الأوراق مـن الفسـفور حيـث تفـوق النـوع المحلـي A2 معنويـا باحتوائـه علـى أعلـى نسـبة للفسـفور بلغـت (0.588 و0.533%) فـي حـين احتـوت أوراق النـوع الكـافوري A1 علـى (0.435 و0.383%) فسـفور لموسـمي التجربـة علـى التـوالي . أثـر الـرش بحـامض الميثـونين M معنويـا فـي محتـوى الأوراق مـن الفسـفور حيـث أدى الـرش بتركيـز200ملغم.لتـر$^{-1}$ (M2) الـى إعطـاء أعلـى محتـوى بلـغ (0.582 و0.526%) فسـفور فـي حـين كـان أقـل محتـوى (0.393 و0.356%) عنـد عـدم الـرش M0 . كمـا أدى الـرش بحـامض السالسـيلك بتركيـز 100 ملغم.لتـر$^{-1}$ S2 الـى إعطـاء أعلـى نسـبة مئويـة للفسـفور بلغـت (0.565 و0.502%) وكـان أقـل محتـوى للفسـفور (0.442 و0.401%) فـي معاملـة S0 ولكـلا الموسـمين علـى التـوالي . أمـا التـداخل الثلاثـي بـين عوامـل التجربـة فقـد كـان معنويـا حيـث أعطـت معاملـة التـداخل (A2M2S2) أعلـى محتـوى مـن الفسـفور بلـغ (0.740 و0.670%) فـي حـين كـان أقـل محتـوى (0.279 و0.256%) فـي معاملـة التـداخل (A1M0S0) فـي الموسـم الأول والثاني على التوالي .

جدول 5 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في الحاصل الخضري التجميعي

لوحدة المساحة (طن . هكتار$^{-1}$) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	5.59	11.89	9.67	9.05	8.54
	M1	5.70	7.89	7.16	6.92	
	M2	12.35	4.69	11.89	9.64	
A2	M0	17.87	24.58	22.26	21.57	21.33
	M1	27.40	21.01	17.58	21.99	
	M2	20.35	16.28	24.63	20.42	
LSD(AxMxS)= 8.52		LSD(AxM)= 5.23				LSD(A)= 2.55
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	7.88	8.16	9.57		
	A2	21.87	20.62	21.49		
LSD(AxS)= 5.28						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	11.73	18.23	15.96		15.31
	M1	16.55	14.45	12.37		14.46
	M2	16.35	10.48	18.26		15.03
معدل حامض السالسيلك		14.88	14.39	15.53		
LSD(MxS)= N.S		LSD(S)=N.S				LSD(M)= N.S

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	12.58	11.83	17.78	14.06	14.49
	M1	10.11	19.12	15.95	15.06	
	M2	11.43	14.03	17.58	14.35	
A2	M0	23.86	22.43	21.88	22.72	26.99
	M1	23.91	39.84	28.69	30.81	
	M2	22.86	24.51	34.92	27.43	
LSD(AxMxS)= 11.35		LSD(AxM)= 6.99				LSD(A)= 3.82

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	11.37	15.00	17.11		
A2	23.54	28.93	28.50		
LSD(AxS)= 6.98					معدل الميثونين

تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك					
M0	18.22	17.13	19.83		18.39
M1	17.01	29.48	22.32		22.94
M2	17.14	19.27	26.25		20.89
معدل حامض السالسيلك	17.46	21.96	22.80		
LSD(MxS)= 11.17		LSD(S)= 4.68			LSD(M)= N.S

جدول6 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في الحاصل الجاف التجميعي لوحدة المساحة(طن . هكتار$^{-1}$) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.73	1.69	1.35	1.26	1.19
	M1	0.77	1.12	1.02	0.97	
	M2	1.70	0.66	1.64	1.33	
A2	M0	2.79	4.44	3.42	3.55	3.73
	M1	4.67	3.61	3.26	3.84	
	M2	3.51	3.54	4.36	3.80	
LSD(AxMxS)= 1.25		LSD(AxM)= 0.78				LSD(A)= 0.36
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	1.07	1.16	1.34		
	A2	3.65	3.86	3.68		
LSD(AxS)=0.79						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	1.76	3.07	2.39		2.40
	M1	2.72	2.36	2.14		2.41
	M2	2.60	2.10	3.00		2.57
معدل حامض السالسيلك		2.36	2.51	2.51		
LSD(MxS)= N.S		LSD(S)= N.S				LSD(M)= N.S

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	1.44	1.22	4.20	2.29	1.84
	M1	1.05	2.15	1.69	1.63	
	M2	1.21	1.59	2.02	1.60	
A2	M0	5.53	6.54	5.55	5.87	6.29
	M1	6.28	8.76	5.92	6.99	
	M2	5.05	6.11	6.83	6.00	
LSD(A)= 1.44	LSD(AxM)= 2.28			LSD(AxMxS)= 4.28		

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	1.23	1.65	2.64		
A2	5.62	7.14	6.10		

تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك					معدل الميثونين
M0	3.48	3.88	4.88		4.08
M1	3.67	5.46	3.81		4.31
M2	3.13	3.85	4.43		3.80
معدل حامض السالسيلك	3.43	4.39	4.37		LSD(M)= N.S
LSD(MxS)= 0.04	LSD(S)= N.S				

LSD(AxS)= 2.24

جدول7 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في محتوى الأوراق من النتروجين الكلي (%) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.648	0.749	0.766	0.721	0.955
	M1	0.915	1.023	1.087	1.008	
	M2	1.020	1.165	1.226	1.137	
A2	M0	1.084	1.197	1.238	1.173	1.423
	M1	1.427	1.550	1.569	1.515	
	M2	1.443	1.635	1.665	1.581	
LSD(AxMxS)= 0.023		LSD(AxM)= 0.077				LSD(A)= 0.008
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.861	0.979	1.026		
	A2	1.318	1.461	1.491		
LSD(AxS)= 0.182						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.866	0.973	1.002		0.947
	M1	1.171	1.287	1.328		1.262
	M2	1.231	1.400	1.445		1.359
معدل حامض السالسيلك		1.089	1.220	1.258		
LSD(MxS)= 0.306 LSD(S)= 0.009						LSD(M)= 0.009

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.591	0.663	0.698	0.650	0.850
	M1	0.802	0.897	0.941	0.880	
	M2	0.924	1.044	1.089	1.019	
A2	M0	0.968	1.061	1.097	1.042	1.301
	M1	1.246	1.369	1.420	1.345	
	M2	1.395	1.550	1.602	1.516	

LSD(AxMxS)= 0.008 LSD(AxM)= 0.068 LSD(A)= 0.002

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	0.772	0.868	0.909		
A2	1.203	1.326	1.373		

LSD(AxS)= 0.180

تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك					معدل الميثونين
M0	0.779	0.862	0.897		0.846
M1	1.024	1.133	1.180		1.112
M2	1.159	1.297	1.346		1.267
معدل حامض السالسيلك	0.987	1.097	1.141		

LSD(MxS)= 0.295 LSD(M)= 0.003

LSD(S)= 0.003

جدول 8 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في محتوى الأوراق من الفسفور الكلي (%) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.279	0.333	0.355	0.322	0.435
	M1	0.422	0.481	0.530	0.477	
	M2	0.437	0.523	0.553	0.504	
A2	M0	0.409	0.477	0.506	0.464	0.588
	M1	0.550	0.671	0.705	0.642	
	M2	0.558	0.682	0.740	0.660	
LSD(AxMxS)= 0.015		LSD(AxM)= 0.055				LSD(A)= 0.005
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.379	0.446	0.479		
	A2	0.505	0.610	0.650		
LSD(AxS)= 0.088						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.344	0.405	0.431		0.393
	M1	0.486	0.576	0.617		0.560
	M2	0.497	0.602	0.646		0.582
معدل حامض السالسيلك		0.442	0.528	0.565		
LSD(MxS)= 0.102 LSD(S)= 0.006						LSD(M)= 0.006

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.256	0.298	0.324	0.292	0.383
	M1	0.365	0.422	0.453	0.413	
	M2	0.387	0.461	0.485	0.444	
A2	M0	0.375	0.425	0.457	0.419	0.533
	M1	0.503	0.592	0.625	0.573	
	M2	0.524	0.633	0.670	0.609	
LSD(A)= 0.002	LSD(AxM)= 0.045 LSD(AxMxS)= 0.006					
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.336	0.393	0.420		
	A2	0.467	0.550	0.584		
معدل الميثونين	LSD(AxS)= 0.077					
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.315	0.361	0.390		0.356
	M1	0.434	0.507	0.539		0.493
	M2	0.455	0.547	0.577		0.526
معدل حامض السالسيلك		0.401	0.472	0.502		
LSD(M)= 0.002	LSD(MxS)= 0.099 LSD(S)= 0.002					

محتوى الأوراق من البوتاسيوم (%)

بينــت النتــائج فــي الجــدول (9) أن نــوعي الريحــان المحلــي والكــافوري قــد اختلفــا معنويــا فــي محتــوى الأوراق مــن البوتاسـيوم حيـث تميـز النـوع المحلـي بـاحتواء أوراقـه علـى أعلـى نسـبة مــن البوتاسـيوم بلغـت (0.916 و0.836%) فــي حــين كــان أقــل محتــوى فــي أوراق النــوع الكـــافوري بلـــغ (0.662 و0.590%) لكـــلا موســمي التجربــة علــى التــوالي . أدى الــرش بحــامض الميثــونين الــى زيــادة معنويــة فــي محتــوى الأوراق مــن البوتاسـيوم حيـث أعطــى الــرش بتركيــز200ملغم.لتــر$^{-1}$ (M2) أعلــى محتــوى (0.920 و0.859%) فــي حــين كــان أقــل محتــوى (0.599 و0.535%) عنــد الــرش بالمـاء المقطـرM0 فـي الموسـمين علـى التـوالي . ازدادت نســبة البوتاســيوم فــي أوراق نــوعي الريحــان عنــد الــرش بحــامض السالسـيلك حيـث كــان أعلــى محتــوى (0.848 و0.768%)عنــد الــرش بتركيــز100 ملغم.لتــر$^{-1}$ (S2) فــي حــين كــان أقــل محتــوى (0.702 و0.636%) عنــد الــرش بالمــاء المقطــر (S0) للموســمين وعلــى التــوالي . بينــت نتــائج التــداخل الثلاثــي بــين عوامــل التجربــة وجــود فروقــات معنويــة فــي محتــوى الأوراق مــن البوتاسـيوم حيـث أعطـت معاملــة التــداخل (A2M2S2) أعلــى نســبة للبوتاســيوم بلغــت (1.122و1.078%) مقارنــة بأقــل نســبة بلغــت (0.413 و0.376%) فــي معاملــة التــداخل (A1M0S0) فــي موســمي التجربة وعلى التوالي .

المناقشة

أوضــحت نتــائج هــذه التجربــة أن نــوعي نبــات الريحــان قــد اختلفــا معنويــا فــي الصــفات قيــد الدراســة مثــل ارتفــاع النبــات وعــدد الأفــرع والمســاحة الورقيــة والحاصــل الخضــري والجــاف التجميعــي وكــذلك محتواهــا مــن NPK كمــا موضــح فــي الجــداول مــن (2) الــى (8) . وقــد يعــود الســبب إلــى طبيعــة الاخــتلاف بــين التراكيــب الوراثيــة لأنــواع الريحــان وهــذا مــا أشــار اليــه (23) الــى أن الاخــتلاف فــي ارتفــاع النبــات تعــد مــن الفروقــات المورفولوجيــة الواضــحة بــين أنــواع الريحــان المختلفــة ، ربمــا يعــزى الــى مــدى ملائمــة الظــروف البيئيــة (جـدول1) لهـذه الأنـواع ممـا نـتج عنـه تبـاين فـي كفـاءة عمليـة التمثيـل الضـوئي ومـن ثـم مقـدار تـراكم المـواد الغذائيـة فـي النبـات والتـي انعكسـت ايجابيــا فــي قــوة نمــو المجمــوع الجــذري والخضــري للنباتــات اللــذين يعــدان مركــز إنتــاج الهرمونــات النباتيــة أوالــى تبــاين الأنــواع فــي المســاحة الورقيــة (جــدول4) الأمــر الــذي أدى إلــى حجــب حــزم مــن أشــعة الشــمس نتيجــة لانعكاسـها أو امتصاصـها وحـدوث التظليـل علـى بعـض أجـزاء النبـات ممـا أدى الـى إنتـاج تراكيـز أعلــى مــن الجبــرلين والأوكســين مســببة بــذلك زيــادة انقســام واســتطالة خلايــا الســيقان وتبــاين ارتفــاع النبــات (28) ، او ربمــا هــذه الصــفات هــي حصــيلة تــأثير التــداخلات بــين العوامــل الوراثيــة والعوامــل البيئيــة (جــدول1) ، أو الــى طبيعــة الاخــتلاف بــين التراكيــب الوراثيــة التــي تؤدي دوراً رئيساً في تحديد محتوى النبات من

جدول9 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتداخل فيما بينهما في محتوى الأوراق من البوتاسيوم الكلي (%) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.413	0.494	0.518	0.475	0.662
	M1	0.640	0.737	0.788	0.721	
	M2	0.682	0.817	0.868	0.789	
A2	M0	0.647	0.756	0.770	0.724	0.916
	M1	0.904	1.001	1.022	0.975	
	M2	0.930	1.098	1.122	1.050	
LSD(AxMxS)= 0.016		LSD(AxM)= 0.066				LSD(A)= 0.005
تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.578	0.683	0.725		
	A2	0.827	0.952	0.971		
LSD(AxS)= 0.142						معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.530	0.625	0.644		0.599
	M1	0.772	0.869	0.905		0.848
	M2	0.806	0.958	0.995		0.920
معدل حامض السالسيلك		0.702	0.817	0.848		
LSD(MxS)= 0.166 LSD(S)= 0.006						LSD(M)= 0.006

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تداخل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.376	0.440	0.462	0.426	0.590
	M1	0.559	0.648	0.686	0.631	
	M2	0.627	0.736	0.781	0.714	
A2	M0	0.581	0.665	0.687	0.644	0.836
	M1	0.782	0.883	0.915	0.860	
	M2	0.890	1.042	1.078	1.003	
LSD(AxMxS)= 0.009		LSD(AxM)= 0.059				LSD(A)= 0.003

تداخل نوع الريحان مع حامض السالسيلك					
A1	0.521	0.608	0.643		
A2	0.751	0.863	0.893		
LSD(AxS)= 0.139					معدل الميثونين
تداخل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.479	0.552	0.574	0.535
	M1	0.671	0.765	0.800	0.745
	M2	0.759	0.889	0.929	0.859
معدل حامض السالسيلك		0.636	0.735	0.768	
LSD(MxS)= 0.161			LSD(S)= 0.003		LSD(M)= 0.003

المـادة الجافـة والنسـب بـين مكوناتهـا وبالتـالي اخـتلاف محتـوى النبـات وأجـزاءه مـن العناصـر الغذائيـة (1) . أن الـرش بحـامض المثيـونين والسالسـيلك لـم يكـن لهمـا تـاثير معنـوي بصـورتهما المفـردة فـي ارتفـاع النباتـات وعـدد الافـرع فـي حـين لهمـا التـاثير المعنـوي لبقيـة الصـفات قيـد الدراسـة . ان دور المثيـونين فـي زيـادة نمـو وحاصـل نباتـات الريحـان قـد يعـود الـى دوره كحـامض أمينـي فـي تحفيـز ونمـو الخلايـا وبمثابـة مخـازن تسـاعد علـى الحفـاظ علـى الـ PH داخـل الخليـة (11) و يعـد منشـطا حيويـا يمكـن ان يـؤثر مباشـرة او غيـر مباشـرعلى الأنشـطة الفسـلجية للنبـات مـن خـلال تـاثيره علـى الاوكسـينات والجيرلينـات (29) كمـا أن الـرش بالأحمـاض الأمينيـة والمثيـونين مـن ضـمنها قـد زاد مـن المسـاحة الورقيـة لنباتـات الريحـان الحلـو (جـدول4) كمـا ان المثيـونين ينظم العمليات الخلوية الأساسية

كانقسـام الخلايـا وتركيـب جـدار الخليـة وتكـوين الغشـاء الخلـوي (24) . تتفـق هـذه النتـائج مـع النتـائج التـي حصـل عليهـا Tsouvaltzis وآخرون (27) على نبات الخس .

أن دور حـامض السالسـيلك فـي زيـادة النمـو والحاصـل لنباتـات الريحـان قـد يعـود الـى دوره فـي زيـادة فعاليـات الانزيمـات و خصوصـا فعاليـة انـزيم Catalase فـي الأوراق ممـا يسـاعد علـى زيـادة فعاليـة التمثيـل الكـاربوني وبالتـالي زيـادة المـواد الغذائيـة المصـنعة فـي الأوراق (8) كمـا قـد يعـود الـى دوره فـي تنظيمـه الحيـوي لعمليـات امتصـاص العناصـر وانقسـام واسـتطالة الخلايـا وتنظـيم علاقـة Source/Sink والفعاليـات الانزيميـة وتكوينـه البـروتين وعمليـة التمثيـل الكـاربوني (13) . تتفـق هـذه النتـائج مـع مـا وجـده Gharib (14) على نباتي الريحان الحلو والبردقوش .

المصادر

1. أبـو ضـاحي، يوسـف محمـد ومؤيـد أحمـد اليـونس . 1988. دليـل تغذيـة النبـات . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي

و البحث العلمي. العراق.

2. الـراوي ، خاشـع محمـود وعبـد العزيـز خلـف الله .2000. تصـميم وتحليـل التجـارب الزراعيـة. كليـة الزراعـة والغابـات . جامعـة الموصـل . وزارة التعلـيم العـالي والبحث العلمي . العراق .

3. الصـحاف، فاضـل حسـين. 1989. تغذيـة النبـات التطبيقـي. مطبعـة دار الحكمـة للطباعـة والنشـر. جامعـة بغـداد. وزارة التعلـيم العالي والبحث العلمي. العراق.

4. الهـدواني، أحمـد خالـد يحيـى .2000. تـأثير الـرش بمسـتويات مختلفـة مـن السيكوسـيل والبوتاسـيوم علـى الصـفات الكميـة والنوعيـة للزيـوت الطيـارة لصـنفين مـن

الريحـــان الحلـــو. رســـالة ماجســـتير. كليـــة الزراعة. جامعة بغداد. العراق.

5.درهـــاب ، صـــبحي .2005. زراعـــة وإنتـــاج الريحـــان . مجلـــة معهـــد بحـــوث النباتـــات الطبيـــة والعطريـــة . نشـــرة رقـــم 944 . وزارة الزراعـــة . مصـــر . http// www.pdf Factory.com

6.مطلـوب ، عـدنان ناصـر ، عـز الـدين سـلطان محمـد وكـريم صـالح عبـدول .1980. إنتـاج الخضـــــراوات . الجـــــزء الأول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

7.Ahmed,H.A.H.;M.K. Khalil and Farrag, A. M.2000. Nitrate Accumulation, Growth, Yield and chemical composition of Rocket (*Eruca vesicaria* subsp. Sativa) plant as affected by NPK fertilization, Kinetin and Salicylic acid.ICEHM2000,Cairo University. Egypt.495-508 .

http:// www.virtualacademia.com/pdf

8.Ali,G and H.Z.E. Jaafar.2013.Interactive Effect of Salicylic Acid on Some Physiological Features and Antioxidant Enzymes Activity in Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). Molecules.,18:5965-5979 .

9.Arya, V. and N. Thakur . 2012. Microscopic Studies on Ocimum species. Plant Sciences Feed., 2 (4): 56-58 .India.

10.Cresser, M. and W. Parsons. 1979.Sulphuric, perchloric acid digestion of plant materials for determination of nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium. Analytica Chimica Acta.,109: 431-436.

11.Davies, D.D. 1982 . Physiological aspects of protein turn over. In: Boulter, D., and B. Parthei . (Eds.), Encycl. Plant Phys. New Series, 14 A (Nucleic Acids and Proteins: Structure Biochemistry and Physiology of Proteins). Spring-Verlag, Berlin, Heidelberg . Germany , pp. 190– 288.

seedlings. Acta Agron. Hung.,53:433–437.

17.Iman M.T., H. Khattab and Aisha, M. A.2013.Changes in growth, hormones levels and essential oil content of *Ammi visnaga* plants treated with some bioregulators .Bioscience, 5(2):57-64

18.Jhon, M. K.1970. Calorimetric determination of phosphorus in soil and plant materials with ascorbic acid. Soil Science,109: 214-220 .

19.Khankandi,S.A ; Z .O. Ardebili and Moghadam, A. R. L.2013. The effects of foliar nitrogen fertilization and *arbuscular mycorrhizal* colonization on the growth and physiology in Basil (*Ocimum basilicum* L.) . Journal of Applied Environmental and Biological Sciences , 3(2):18-22.

20.Leung,A.Y. and S. Foster.1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics, 2nd edition ,John

12.Droux, M .2004. Sulfur assimilation and the role of sulfur in plant

metabolism: A Survey. Photosyn Res., 79: 331–348 .

13.El-Tayeb, M.A.2005. Response of barley grains to the interactive effects of salinity and Salicylic acid. Plant Growth Regul., 45: 215-224.

14.Gharib F.A.2007. Effect of salicylic acid on the growth, metabolic Activities and oil content of basil and marjoram. International Journal of Agriculture and Biol.,4: 485 - 492.

15.Hayat, Q.,S. Hayat ,M. Irfan and Ahmad, A .2010. Effect of exogenous Salicylic acid under changing environment: A review. Environ. Exp. Bot., 8: 14-25.

16.Hayat S.,Q. Fariduddin ,B. Ali and Ahmad, A .2005. Effect of salicylic acid on growth and enzyme activities of wheat

Wiley and Sons, New York, USA.

21.Novozamsky, R. Van. Ech.; J. Ch. Vanschouvanburg and Wasillinga, I. 1974. Total nitrogen determination in plant material by means of indophenol blue method. Netherlands Journal of Agricultural Sciences, 22: 3-5.

22.Omer,E.A.;H. A. H. Said-Al Ahi; A. G. El Gendy; Kh. A. Shaban and Hussein, M. S .2013. Effect of Amino Acids Application on Production, Volatile Oil and Chemical Composition of Chamomile Cultivated in Saline Soil at Sinai. J. Appl. Sci. Res., 9(4):3006-3021.

23. Piccaglia, R.; M. Marotti and Galletti, G. C . 1991. Characterization of essential oils from *Asatureja Montana* L. Chemo type grown in Northern Italy. J. Essent. Oil Res. 3: 147-152 .

24.Roje,S.2006. S-Adenosyl-L-methionine: Beyond the universal methyl group donor. Phytochemistry,67:1686-1698.

25.SAS. 2012. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical .Version 9.1th ed.

SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

26.Shedeed, M.R.; K.M. El-Gamassy; M. E. Hashim. and Kandeal, A. M .1990. Physiological studies on growth, oil yield and chemical constituents in basil plant, *Ocimum basilicum* L.1.Effect of some growth regulators on the vegetative growth. Annals of Agricultural Science, Ain-shams. Egypt . 35 (2): 971-979.

27.Tsouvaltzis,P.;A.Koukounaras and Siomos, A. S.2014.Application of Amino Acids Improves Lettuce Crop Uniformity and Inhibits Nitrate Accumulation Induced by the Supplemental Inorganic Nitrogen Fertilization. Int. J. Agric. Biol.,16(5):951-955.

28.Uslu, N.; A. Akin and Halitligil, M. B.1998. Cultivar, weed and row spacing

effects on some agronomic characters of safflower *Carthamus tinctorius* L. in spring

planting. Turk. J. Agri. Forest., 22 (6): 533-536.

29.Waller,G.R.and E.K. Nowaki.1978.Alkaliod, Biology and Metabolism in Plants. Plenum Press, New York, USA .pp: 85-247.

30.Watson, D. J. and M. A. Watson. 1953. Comparative Physiological studies on the growth of field Crop 111. Effect of infection with (Beet Yellow). Ann. Appli. Biol.,40(1):75.

Response of two species of Basil plant (*Ocimum sp*p.L) to methionine and salicylic acid spray in growth and vegetative yield.

Eman Fiasal Hassan Al-Shukry Jamal Ahmed Abbas

Faculty of Pharmacy-University of Karbala Republic of Iraq

Faculty of Agriculture- University of kufa Republic of Iraq

Abstract

A field experiment was conducted in private field in Kerbala governorate to investigate the response of two species of basil plant to foliar spray with methionine and salicylic acid in growth and yield components during the growing seasons of 2013-2014 and 2014-2015. A Spilt- Plot Design within RCBD was adopted in three replicates . *Ocimum kilimandsharicum* and the local *Ocimum basillicum* species were planted in main plots. The second factor was the foliar spray at three levels of Methionine (0 ,100 and 200 $mg.L^{-1}$) which were distributed in the sub- plots and the third factor, foliar spray with salicylic acid at three level (0,50 and 100 $mg.L^{-1}$) which were also distributed in sub-plots. The Data were statistically analyzed using SAS and the means were compared with LSD at 5%.

Results showed a significant influences of the interaction between the experimental factors on the highest of plants, the number of branches, leaf area, the total fresh and dry yield and leaf content of NPK. Local species was significantly superior to the *Ocimum killimandscharicum* L. in the vegetative characters (plant height, leaf area, shoot fresh and dry weight, total fresh and dry yield per unit area, and the percentage of shoot dry matter for the both seasons .

Foliar spraying with methionine at a concentration of 100$mg.L^{-1}$ significantly effected on the number of main branches in the first season only and spraying

at a concentration of 200 mg.L^{-1} effected in the leaf area on both seasons . Foliar spray with salicylic acid at a concentration100 mg.L^{-1} significantly effected on the leaf area for both seasons and also effected on the total fresh yield per unit area in second season only. The interaction between the three factors significantly effected in the vegetative characters . As well as the local species significantly gave the highest total fresh yield per unit area i.e. 24.63 ton.ha^{-1} when the sprayed with methionine at a concentration 200mg.L^{-1} and salicylic acid at a concentration of 100mg.L^{-1} while the lowest total fresh yield i.e. 4.69 ton.ha^{-1} was produced by the foreign species when the sprayed with methionine at a concentration of 200mg.L^{-1} and salicylic acid at a concentration of 50mg.L^{-1}.The local species gave significantly the highest total fresh yield i.e. 39.84 ton.ha^{-1} when the plants sprayed with methionine at a concentration of 200 mg.L^{-1} and salicylic acid at a concentration of 50 mg.L^{-1}in the second season as compared with the lowest yield i.e. 10.11ton.ha^{-1} produced by the foreign species when sprayed with methionine at a concentration of 100mg.L^{-1} and distilled water.

Keyword: *Ocimum* spp.، Methionine acid, Salicylic acid .

Part of Ph.D. dissertation of the first author