Response of two species of basil plant (*Ocimum spp*.L.) to spraying with methionine and salicylic acid on some qualitative character and volatile oil yield

Eman Fiasal Hassan Al-Shukry
Faculty of pharmacy
Univercity of Kerbala

Jamal Ahmed Abbas
Faculty of Agriculture
Univercity of Kufa

Keyword: Basil Species , methionine , salicylic acid , Ocimum plant .
Received (May), Accepted (June**)**

Abstract

A field experiment was conducted in privet field at Kerbala governorate to investigate the response of two species of basil plant *Ocimum spp*.L to foliar spray with methionine and salicylic acid and their interaction in growth and yield components during the growing season 2013-2014 and 2014-2015. Aspilt- plot Design experiment with RCBD and 3 replicates, and three factors. the first, two species of basil, the first was *Ocimum kilimandsharicum* L. and the second was local species *Ocimum basillicum* L. they planted in the main plots. The second factor was the foliar spray with 3 levels of Methionine (0 , 100 , 200 $mg.L^{-1}$) was distributed in the sub- plots and the third factor, foliar spray with salicylic acid at 3 level (0 , 50 , 100 $mg.L^{-1}$) distributed in sub-sub-plots. The results was statistically analysis using SAS and the means were compared using LSD at 5% .

The result of this study can be summarized as follows : the local species was superior than the Camphor species on both seasons in the leaves content of total chlorophyll , carotene , phenol , amino acids . the percentage of volatile oil and volatile oil yield per unit area and they one 151.55 , 138.90 mg .100g $^{-1}$ fresh weight , o.255 , 0.211 mg .100g $^{-1}$ fresh weight , 194.08 , 186.10 mg .100g $^{-1}$ fresh weight , 0.758 , 0.692 % , 3.900 , 2.124 % and 62.78 , 45.73 $L.ha^{-1}$.

Foliar spray with methionine at a concentration 200$mg.L^{-1}$ and salicylic acid at a concentration 100$mg.L^{-1}$ significantly effected on the leaves content of (chlorophyll , carotene , phenols , amino acid, percentage of volatile oil , volatile oil yield per unit area .

The interaction between the two and three factors significantly effected on the on qualitative characters .

استجابة نوعين من نبات الريحان (*Ocimum spp*. L.) للرش بالمثيونين وحامض السالسيلك وتأثيرهما في بعض الصفات النوعية وحاصل الزيت الطيار

ايمان فيصل حسن الشكري
كلية الصيدلة – جامعة كربلاء

جمال احمد عباس
كلية الزراعة – جامعة الكوفة

الكلمات المفتاحية : أنواع الريحان , ميثونين , حامض السالسيلك , نبات الريحان .

الخلاصة

أجريت دراسة حقلية في أحد الحقول الأهلية في محافظة كربلاء المقدسة لمعرفة مدى استجابة نوعين من نبات الريحان للرش بالحامض الأميني الميثونين Methionine وحامض السالسيلك Salicylic acid والتداخل بينهما في مؤشرات النمو وحاصل النبات خلال موسمي النمو 2013-2014 و 2014-2015 .نفذت التجربة

الحقلية العاملية بترتيب الألواح المنشقة Split–plot Design ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات وبثلاث عوامل : الأول نوعين من نبات الريحان النوع الأول الريحان الكافوري *Ocimum killimandscharicum* L. والنوع الثاني المحلي *Ocimum basilicum* L. وضعت نباتات النوع في الألواح الرئيسة والعامل الثاني الرش بثلاث تراكيز من Methionine هي (0 ,100 , 200) ملغم . لتر$^{-1}$ وحامض Salicylic بالتراكيز (0 ,50 , 100) ملغم . لتر$^{-1}$ الذي اعتبر العامل الثالث حيث وزعت بالألواح الثانوية بشكل عشوائي . حللت النتائج بأستخدام البرنامج الأحصائي SAS وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D تحت مستوى احتمال 5% . ويمكن تلخيص نتائج الدراسة كما يلي :

تفوق النوع المحلي معنوياً على النوع الأجنبي للموسمين في محتوى الأوراق من (الكلوروفيل , الكاروتين , الفينولات, الأحماض الأمينية , النسبة المئوية للزيت الطيار , حاصل الزيت الطيار لوحدة المساحة) حيث كانت في النوع المحلي 151.55و 138.90ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري ,0.255 و 0.211 ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري , 194.08 و 186.10ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري , 0.758 و 0.692 % , 3.900 و 2.124 % , 62.78 و 45.73 لتر. هكتار$^{-1}$. هذا وقد تفوقت معاملة الرش بالميثونين بتركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ والرش بحامض السالسليك بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ تأثيراً معنوياً في محتوى أوراق النبات من (الكلوروفيل , الكاروتين , الفينولات , الأحماض الأمينية , النسبة المئوية للزيت الطيار , حاصل الزيت الطيار لوحدة المساحة) للموسمين .أظهر التداخل الثنائي والثلاثي بين عوامل الدراسة تأثيراً معنوياً في الصفات أعلاه .

***البحث مستل من أطروحة الدكتوراه للباحث الأول**

المقدمـة

ينتمي الجنس *Ocimum* الى العائلة الشفوية Lamiaceae ويضم تقريبا 200 نوعا تنتشر في مناطق غرب أفريقيا والثلث الباقي ينتشر في مناطق آسيا وأمريكا (12) . يزرع الريحان في أنحاء لأهميته الغذائية والطبية حيث استعمل قديما في الصين والهند لمعالجة أمراض الكلية والمعدة (29). المنتشر في العراق هو الريحان الحلو *O. basilicum* في حين هناك أنواع أخرى لم تزرع في العراق مثل الريحان الكافوري *O. kilimandscharicum* .

وتتفاوت أنواع جنس Ocimum في المواصفات الطبيعية للزيت ولونه ، ولها روائح مختلفة كرائحة الليمون والورد والكافور وعرق السوس والخشب والقرنفل (31) ، فزيت الريحان الحلو ذو لون أبيض أو مصفر قليلا وله رائحة واضحة كرائحة اليانسون أو القرفة ، أما الريحان الكافوري فلون زيته أصفر وله رائحة قوية كرائحة الكافور (41) .

إن زيت الريحان له تأثير طبي وذو قيمة أقتصادية فهو مضاد للتأكسد والفطريات والجراثيم والبكتريا ويدخل في صناعة العطور ومستحضرات التجميل وفي الصناعات الدوائية والصيدلانية ومحسن للنكهة وكمادة حافظة للأغذية (37) ، كما يمتلك الزيت نشاط مضاد للفيروسات والميكروبات ويمكن أن يستعمل لمعالجة السرطان والربو ومرض السكر ومانع للجلطة الدموية ولمعالجة البثورعلى الوجه (15) . يستعمل مستخلص أوراق الريحان لمعالجة الأصابات الجلدية وعضات الأفاعي ولدغة الحشرات وكعلاج لأمراض السرطان والأسهال والتهاب المفاصل والبلعوم والآم الأسنان والسعال الديكي وأمراض الأذن .

ذكر Ziaei وآخرون (2012) أن محتوى أوراق نبات الريحان الحلو من الزيت الطيار تختلف حسب مراحل نمو النبات ، إذ بلغ مقدار الزيت في مرحلة 10 أوراق حقيقية 3.5 مل. غرام$^{-1}$ على أساس الوزن الجاف في حين كان أعلى محتوى 7.5 مل. غرام$^{-1}$ في مرحلة تكوين البراعم الزهرية .

أشار Charles و Simon (1992) الى أن مركبات الزيت الطيار لنبات الريحان الكافوري المزروع في ولاية انديانا في الولايات المتحدة الأمريكية تختلف حسب الظروف الجوية ، وأن مكونات هذا النوع كانت مركب Linalool بنسبة بلغت من 41.94 - 58.85% ، مركب Camphor بنسبة بلغت من 17.0- 15.82% ومركب 1,8Cineol بنسبة بلغت من 6.38 - 10.8% .

أوضح Ramasubramania وآخرون (2012) أن أوراق وسيقان وبذور نبات الريحان تحتوي على القلويدات والأحماض الأمينية ومجموعة الفينول .

درس Svecova و Neugebauerova (2010) المواصفات التركيبية لـ 34 صنفا من نبات الريحان ، إذ شملت الدراسة أصناف ذات أوراق كبيرة وأخرى صغيرة وأصناف مختلفة الألوان ، وتبين من الدراسة أن معظم الأصناف المدروسة تحتوي على كمية من الزيت تراوحت بين (1.8 - 14.3) مل. كغم$^{-1}$ ،كذلك اختلفت الأصناف في نسبة المركبات الفعالة للزيت وأشار أيضا الى أن هذه الاختلافات تتأثر بعوامل المناخ والصنف .

أن الميثونين Methionine من الأحماض الأمينية التي تحتوي على الكبريت وله دور مهم في الأيض الأولي والثانوي (17), كما ينظم عملية أنقسام الخلايا وتركيب جدار الخلية وتكوين الغشاء الخلوي (36) ، كما له دور مهم في كثير من جوانب نمو النبات بما في ذلك انتشار وتمايز الخلايا والتعبير الجيني (27) .

أوضح Hadi وآخرون (2011) أن رش مركب Fosnutren الذي يحتوي علىMethionine على نبات البابونج *Matricaria chomomillal* أدى الى زيادة معنوية في محتوى النبات من الزيت الطيار في مرحلة تكوين البراعم ومرحلة التزهير .

وجد Azad Khankandi وآخرون (2013) أن رش الحامض الأميني Aminolforte على نباتات الريحان الحلو قد أدى الى زيادة محتوى الأوراق من الكلورفيل الكلي والفينولات .

ذكر Omer وآخرون (2013) أن رش مركب AminoTtotal أدى الى زياده معنوية في محتوى نبات البابونج من كلوروفيل A والفينولات .

وجد EI-Awadi وAbd El-Wahd (2012) أن محتوى نباتات البصل الاخضر.*Allium cepa* L من كلوروفيل A و B والكاروتينات والأحماض الأمينية الحرة والفينولات قد زاد معنويا عند الرش بالأحماض الأمينية ومن ضمنها L-Methionine مقارنة مع معاملة المقارنة التي أعطت أقل القيم .

أن حامض السالسيلك Salicylic acid مركب فينولي ومكون طبيعي للنبات وجزء من المسارات المستحثة داخل النبات من قبل العديد من الاجهادات الحيوية التي يتعرض لها النبات (35) . كما يعتبر منظم نمو داخلي مهم في العديد من الفعاليات الفسيولوجية للنبات كأغلاق الثغور وامتصاص ونقل الأيونات والنتح ومعدل التمثيل الضوئي والنشوء الحيوي للبلاستيدات الخضراء وتركيب الكلوروفيل (24) .

وجد Gharib (2006) أن رش نباتات الريحان الحلو والبردقوش .*Majorana hortensis* L المزروعة في أوعية Pots قطرها 40 سم بحامض السالسيلك بتراكيز (10^{-5} , 10^{-4} و 10^{-3}) مولار أدت الى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية الكلية .

وجدا Ali و Jaafar (2013) أن رش حامض السالسيلك بتركيز10^{-5} مولار على نباتات الزنجبيل *Zingiber officinale* Roscoe قد أدى الى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي بلغ 390.39 ما يكوغرام. لتر$^{-1}$ بالمقارنة مع النباتات التي لم ترش والتي أعطت 269.23 ما يكوغرام. لتر$^{-1}$.

لاحظ Iman وآخرون (2013) أن معاملة نباتات الخلة البلدي *Ammi visnaga* بحامض السالسيلك بتركيز 20 ملغم. لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وفي نسبة وحاصل الزيت .

أوضح Sayyari وآخرون (2013) أن رش نباتات الخس *Lactuca sativa* L بحامض السالسيلك بتركيز 1.5 ملي مول لم يؤثر معنويا على محتوى الأوراق من الكلوروفيل في حين أدى الى زيادة تركيز الكاروتينات .

بين Ahmed وآخرون (2000) أن رش نباتات الجرجير *Eruca vesicaria* subsp.sativa بحامض السالسيلك بتركيز (50 و 100) جزء بالمليون أدى الى زيادة محتوى الأوراق من الفينولات .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية خلال موسمي الصيف 2013-2014 و 2014-2015 في أحد الحقول الزراعية الخاصة في محافظة كربلاء ، لدراسة مدى استجابة نوعين من جنس نبات الريحان *Ocimum* للرش بالحامض الاميني الميثونين Methionine وحامض السالسيلك Salicylic acid والتداخل فيما بينها في مؤشرات النمو وحاصل النبات .

تم تنفيذ تجربة عاملية بترتيب الألواح المنشقة Split – plot Design ضمن تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات وبثلاث عوامل , الأول هي نوعين من نبات الريحان هما النوع الأجنبي *O. killimandscharicum* و ُرمز له A1 جلبت بذوره من مختبرالمستخلصات النباتية / دائرة وقاية المزروعات / وزارة الزراعة والمحلي *O. basilicum* L. و ُرمز له A2 جلبت بذوره من السوق المحلي . وضعت نباتات النوعين في الألواح الرئيسة Main plot . العامل الثاني الرش بثلاث تراكيز من الحامض الأميني المثيونين Methionin والذي ُرمز لها بـ (M2, M1, M0) وهي (0 , 100, 200) ملغم . لتر$^{-1}$ والعامل الثالث الرش بثلاث تراكيز من حامض السالسيلك Salicylic acid والذي ُرمز لها بـ (S2 , S1, S0) وهي (, 100 50, 0) ملغم . لتر$^{-1}$ حيث تم توزيعها عشوائيا في الألواح الثانوية Sub-plot . ُحللت النتائج باستخدام البرنامج الأحصائي (38) وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D تحت مستوى 5% (1) .

زرعت بذور النوعين في أطباق مملوءة بوسط زراعي (بتموس من منشأ الماني) بتأريخ /3 /2014 6للموسم الأول و1 /4 /2015 للموسم الثاني في الظلة الخشبية / كلية الصيدلة / جامعة كربلاء وبعد 30 يوم من الزراعة وعند وصول البادرات الى ارتفاع 10 سم (40). تم نقلها الى الارض المستديمة بتأريخ 2014/4/6 للموسم الأول و2015/5/14 للموسم الثاني . زرعت شتلات النوعين لنبات الريحان على خطوط في الألواح وعلى مسافة 30 سم بين خط وآخر و30 سم بين نبات وآخر بواقع ثمانية خطوط لكل وحدة تجريبية و12 نبات لكل خط حيث ضمت كل وحدة تجريبية 96 نبات في الموسم الأول وبواقع أربعة خطوط لكل وحدة تجريبية وخمسة نباتات للخط الواحد إذ ضمت كل وحدة تجريبية 20 نبات في الموسم الثاني . خصصت ثلاث خطوط في كل لوح في الموسم الأول وخطين في الموسم الثاني لقياس مؤشرات النمو الخضري وحاصل ونوعية الزيت الطيار . أجريت معاملات الرش بالميثونين وحامض السالسيلك على مرحلتين الاولى بعد 30 يوم من الزراعة في الحقل في 6/ 5 /2014 و 13/ 6 /2015 لموسمي الزراعة الأول والثاني على التوالي وتمت الرشة الثانية

بعد 10 أيام من الرشة الاولى في 2014/5/16 و2015/6/23 للموسمين الأول والثاني على التوالي . رش كل من الميثونين والسالسيلك على حده بفارق زمني قدره ثلاثة أيام لكل رشة من الرشات (28) . أجريت جميع عمليات خدمة المحصول من ري وعزق وتعشيب كلما دعت الحاجة لذلك (6) . تم الحصول على معدلات درجات الحرارة الجوية العظمى والصغرى والرطوبة النسبية ابتداءً من 3/1/ 2014 ولغاية 30 /7 / 2014 للموسم الأول ومن 1 /4/ 2015 ولغاية 30 /7 / 2015 للموسم الثاني وكما مبين في جدول (1). تم حش نباتات الموسم الأول لثلاث خطوط وخطين للموسم الثاني في كل وحدة تجريبية عند بداية الأزهار لغرض اجراء قياسات الحاصل ومكوناته (26) .

الصفات النوعية المدروسة

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري)

أخذ وزن 0.25 غم من الأوراق لكل معاملة وقطعت جيدا وأضيف لها 10مل من الأسيتون تركيز 85% , ثم هرس النسيج الورقي مع الأسيتون بهاون خزفي حتى ابيض النسيج وعزل محلول الصبغات باستعمال ورق ترشيح . بعد ذلك قرأ المحلول بجهاز المطياف الضوئي UV Spectrophotometer لقياس الامتصاص الضوئي للصبغات وعلى طول موجي هما 663 و 645 نانوميتر ثم حسبت كمية صبغة الكلوروفيل الكلية حسب طريقة (30) .

محتوى الأوراق من الكاروتين الكلي (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير صبغة الكاروتين في الأوراق بأخذ 1غم من الأوراق الطرية وأُضيف لها 30 مل من الأسيتون بتركيز 80 % وهرست ورشح المحلول بورق ترشيح ثم تم قراءة العينة بواسطة جهاز UV-Visible Spectrophotometer على طول موجي 480 نانوميتر وحسبت كمية صبغة الكاروتين حسب طريقة (4).

محتوى الأوراق من الفينولات الكلية (ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تم تقدير الفينولات الكلية في أوراق نبات الريحان باستخدام طريقة كاشف فولن Folin-Ciocalteau reagent مع بعض التحويرات , حيث تم أخذ 2.5 مل من كاشف فولن(10 %) و2 مل من محلول Na_2No_3 (2%) وأضيف الى 1مل من مستخلص العينة النباتية , بعدها ُحضن الخليط لمدة 15 دقيقة على درجة حرارة الغرفة ومن ثم قياس الأمتصاصية للعينة بأستخدام الطريقة الضوئية Spectrophotometer وعلى الطول الموجي 765 نانوميتر واستخدام حامض الكاليك Galic acid كمركب قياسي (9) .

محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية الكلية (%)

تم تقدير الأحماض الأمينية الكلية وفقا لما ذكره (14) باستعمال جهاز الكروموتوغرافيا ذي الأداء العالي High–Performance Liquid Chromatography (HPLC) . أخذت عينة من الأوراق لكل معاملة وجُففت و طُحنت جيدا ثم أخذ 5غم وأضيف لها الميثانول والماء المقطر بنسبة (1:4) ثم رشح الخليط باستعمال ورق ترشيح ثم وضع الراشح في قناني زجاجية معتمة بدرجة حرارة -20 م^{o} لمدة 48 ساعة . تم إضافة 50 ملغم ortho phlhaladehyde (OPA) الى 125 مل من الميثانول ثم أضيف بعد ذلك 50 ملغم من المركب 2- mercapto ethanol وأضيف 11.20 مل من دارئ بورات الصوديوم Sodium borate بتركيز 1N= PH , 9.5 ليترك المزيج في الظلام لمدة 24 ساعة على درجة حرارة 5-7 م^{o} ، ثم أخذ بعد ذلك (20 ميكروليتر) من

العينة القياسية وأضيف الى (20 ميكروليتر) من OPA ثم أضيف (50 ميكروليتر) من الصوديوم استيت (1N,PH=7) و(20 ميكروليتر) من العينة ويترك المزيج لمدة دقيقة واحدة ليأخذ بعد ذلك (20 ميكروليتر) من المزيج ويحقن في جهاز HPLC ليتم معايرتها مع المنحنى القياسي للأحماض الأمينية .

جدول (1) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية في موقع التجربة للموسم الأول 2013 – 2014 وللموسم الثاني 2014 – 2015

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.

استخلاص الزيت الطيار

تم استخلاص الزيت الطيار من الأوراق باستعمال طريقة التقطير المائي Distillation Method Water بالطريقة التي أوردها (21) إذ تم استعمال جهاز كليفنجر (Clevenger) المعدل والموصول الى دورق حجم 1 لتر . جمع الحاصل المخصص لاستخلاص الزيت ولكل وحدة تجريبية ثم جففت الأوراق جيدا وطحنت ، ثم أخذ 50 غم من الحاصل الكلي ووضع في الدورق وأضيف له 500 مل من الماء وأجريت عملية التقطير المائي بتسخين الدورق لمدة 3 ساعات لكل عينة ، بعدها فصل الزيت باستعمال قمع الفصل separatory funnel وأضيف له 30 مل من المذيب أيثر ثنائي الأثيل ($C_4H_{10}O$) ورج المزيج ثم ترك ليركد إذ انفصل الى طبقتين العليا طبقة الأيثر مع الزيت والسفلى طبقة الماء ، تم تحويل المستخلص (الأيثر والزيت) الى جهاز المبخر الدوار Rotary evaporator تحت التفريغ لغرض تبخير المذيب العضوي وتكثيفه في دورق خاص في الجهاز وعلى درجة حرارة 37 م ° ، بعدها جمع الزيت الطيار وحفظ في قناني معتمة ذات غطاء محكم على درجة حرارة 4 مْ .

النسبة المئوية للزيت الطيار (%)

تم تقدير النسبة المئوية للزيت بتطبيق المعادلة الآتية :-

وزن دورق كليفنجر الحاوي على الزيت - وزن الدورق الفارغ

النسبة المئوية للزيت = ـــ x 100 (22).

وزن العينة المجففة التي تم استخلاص الزيت منها

حاصل الزيت الطيار لوحدة المساحة (لتر.هكتار$^{-1}$)

حُسبت كمية الزيت الأساسي حسب معادلة Guenther(22) :-

حاصل الزيت الكلي = الوزن الجاف للمجموع الخضري (للنبات الواحد) x النسبة المئوية للزيت (للنبات الواحد) x عدد النباتات بالهكتار* .

*** عدد النباتات بالهكتار = 120000 (3) .**

النتائج

محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري)

أوضحت نتائج الجدول (2) أن محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي قد أختلفت معنويا تبعا لنوع النبات , حيث احتوت أوراق الريحان المحلي A2 على (151.55و138.90ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري) , في حين احتوت أوراق الريحان الكافوري A1 على (136.74و117.86ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في كلا الموسمين على التوالي . أدى الرش بحامض الميثونين بتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 الى إعطاء أعلى محتوى من الكلوروفيل (167.25و148.26ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري), في حين أعطت معاملة المقارنة M0 (114.48و103.13ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) للموسمين على التوالي . أدى الرش بحامض السالسيلك بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ S2 الى اعطاء أعلى محتوى من الكلوروفيل الكلي (153.46و135.83ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري),مقارنة بأقل محتوى بلغ (132.30و119.40ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) عند معاملة المقارنة S0 لكلا الموسمين على التوالي . أثر التداخل الثنائي بين نوع النبات ومستويات حامض الميثونين معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل حيث أعطى التداخل A2M2 أعلى محتوى من الكلوروفيل (170.63و155.90ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري) في حين كان أقل محتوى (104.16و91.80ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) عند التداخل لكلا الموسمين على التوالي . أما التداخل بين نوع النبات وحامض السالسيلك فقد كان لهما تأثير معنوي إذ أعطى التداخل A2S2 أعلى محتوى من الكلوروفيل (159.90و145.46ملغم.100 غم $^{-1}$

جدول2 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي (ملغم . 100 غم $^{-1}$ وزن طري) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	94.50	108.60	109.40	104.16	136.74
	M1	131.10	141.70	153.80	142.20	
	M2	147.50	166.19	177.90	163.86	
A2	M0	115.30	126.90	132.20	124.80	151.55
	M1	149.70	162.80	165.20	159.23	
	M2	155.70	173.90	182.29	170.63	
LSD(AxMxS)= 2.15		LSD(AxM)= 9.52				LSD(A)= 0.74

تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	124.37	138.83	147.04		
	A2	140.24	154.54	159.90		
LSD(AxS)= 23.03						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	104.90	117.75	120.80		114.48
	M1	140.40	152.25	159.50		150.72
	M2	151.60	170.04	180.10		167.25
معدل حامض السالسيلك		132.30	146.68	153.46		LSD(M)= 0.90
LSD(MxS)= 10.63			LSD(S)= 0.90			

الموسم الثاني (2014 - 2015)

أنواع الريحان / مستويات حامض السالسيلك	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	83.70	92.50	99.20	91.80	117.86
	M1	111.40	122.10	130.00	121.16	
	M2	128.90	143.60	149.40	140.63	
A2	M0	108.70	114.60	120.09	114.46	138.90
	M1	137.00	148.60	153.40	146.33	
	M2	146.70	158.10	162.90	155.90	
LSD(AxMxS)= 0.93		LSD(AxM)= 7.13				LSD(A)= 0.31
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	108.00	119.40	126.20		
	A2	130.80	140.43	145.46		
LSD(AxS)= 19.50						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	96.20	103.55	109.64		103.13
	M1	124.20	135.35	141.70		133.75
	M2	137.80	150.85	156.15		148.26
معدل حامض السالسيلك		119.40	129.91	135.83		LSD(M)= 0.38
LSD(MxS)= 14.04			LSD(S)= 0.38			

وزن طري) وكان أقل محتوى (124.37و108.00ملغم.100 غم $^{-1}$وزن طري) في معاملة التداخل في الموسمين على التوالي . أثر التداخل الثنائي بين حامضي الميثونين والسالسيلك معنويا في محتوى الأوراق من الكلوروفيل حيث أعطت معاملة التداخل M2S2 أعلى محتوى (180.10و156.15ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري) في حين كان أقل محتوى (104.90و96.20 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل M0S0 في الموسم الأول والثاني على التوالي . أدى التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة الى اختلافات معنوية في محتوى الأوراق من الكلوروفيل إذ أعطت معاملة التداخل A2M2S2 أعلى محتوى من الكلوروفيل بلغ (182.29و162.90ملغم.100غم $^{-1}$ وزن طري) في حين أعطت معاملة التداخل أقل محتوى من الكلوروفيل بلغ (94.50 و83.70ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في كلا الموسمين على التوالي .

محتوى الأوراق من الكاروتين الكلي (ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري)

تبين نتائج الجدول (3) أن محتوى الأوراق من الكاروتين الكلي قد تأثر معنويا بنوع النبات , حيث تميز الريحان المحلي A2 بأعلى (0.255 و0.211ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في حين كان أقل محتوى من الكاروتين في الريحان الكافوري A1 (0.213 و0.174 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) للموسمين على التوالي . كما تميز الرش بحامض الميثونين بتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 بإعطاء أعلى محتوى من الكاروتين بلغ(0.273 و0.260 ملغم.100 غم$^{-1}$وزن طري) في حين كان أقل محتوى بلغ (0.202 و0.113 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة المقارنة M0 لكلا الموسمين على التولي . أدى الرش بحامض السالسيلك بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ S2 الى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الكاروتين حيث أعطى (0.250 و0.219 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في حين أعطت معاملة المقارنة S0 أقل محتوى بلغ (0.220 و0.161 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) للموسمين على التوالي . كان للتداخل الثنائي بين نوع النبات والمعاملة بحامض الميثونين تأثير معنوي في محتوى الأوراق من الكاروتين إذ أعطت معاملة التداخل A2M2 أعلى محتوى بلغ (0.297 و0.284 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في حين بلغ أقل محتوى (0.181 و0.099 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل A1MO في كلا الموسمين على التوالي . أثر التداخل الثنائي بين النوع والمعاملة بحامض السالسيلك معنويا في محتوى الأوراق من الكاروتين حيث كان أعلى محتوى (0.275 و0.237 ملغم.100 غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل A2S2 وكان أقل محتوى في معاملة التداخل A1M0 بلغ (0.201 و0.144 ملغم.100غم $^{-1}$ وزن طري) للموسمين على التوالي . كما أثرالتداخل الثنائي ببن حامضي الميثونين والسالسيلك معنويا في محتوى الأوراق من الكاروتين حيث كان أعلى محتوى (0.298 و0.297 ملغم.100غم$^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل M2S2 وكان أقل محتوى (0.195 و0.090 ملغم.100غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل M0S0 في الموسم الأول والثاني على التوالي . أما بالنسبة الى التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة فقد كان معنويا في محتوى أوراق نبات الريحان من الكاروتين إذ أعطت معاملة التداخل A2M2S2 أعلى محتوى من الكاروتين بلغ (0.329 و0.323 ملغم.100غم $^{-1}$ وزن طري) في حين كان أقل محتوى في معاملة التداخل A1M0S0 بلغ (0.176 و0.077 ملغم.100غم $^{-1}$ وزن طري) لموسمي الدراسة على التوالي .

جدول 3 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في محتوى الأوراق من الكاروتين الكلي (ملغم . 100غم $^{-1}$ وزن طري) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.176	0.181	0.186	0.181	0.213
	M1	0.193	0.211	0.224	0.209	
	M2	0.234	0.249	0.268	0.250	
A2	M0	0.214	0.221	0.232	0.222	0.255
	M1	0.235	0.244	0.263	0.247	
	M2	0.268	0.295	0.329	0.297	
LSD(AxMxS)= 0.007		LSD(AxM)= 0.014				LSD(A)= 0.002
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.201	0.213	0.226		
	A2	0.239	0.253	0.275		
LSD(AxS)= 0.031						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.195	0.201	0.209		0.202
	M1	0.214	0.227	0.243		0.228
	M2	0.251	0.272	0.298		0.273
معدل حامض السالسيلك		0.220	0.233	0.250		
LSD(MxS)= 0.028		LSD(S)= 0.003				LSD(M)= 0.003

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.077	0.099	0.121	0.099	0.174
	M1	0.161	0.189	0.212	0.187	
	M2	0.193	0.245	0.270	0.236	
A2	M0	0.104	0.129	0.147	0.127	0.211
	M1	0.195	0.229	0.241	0.221	
	M2	0.235	0.293	0.323	0.284	
LSD(AxMxS)= 0.012		LSD(AxM)= 0.026				LSD(A)= 0.003
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.144	0.178	0.201		
	A2	0.178	0.217	0.237		
LSD(AxS)= 0.063						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.090	0.114	0.134		0.113
	M1	0.178	0.209	0.226		0.204
	M2	0.214	0.269	0.297		0.260
معدل حامض السالسيلك		0.161	0.197	0.219		
LSD(MxS)= 0.025		LSD(S)= 0.004				LSD(M)= 0.004

محتوى الأوراق من الفينولات الكلية (ملغم.100 غم$^{-1}$ وزن طري)

بينت النتائج الموضحة في الجدول (4) أن هناك تأثيرا معنويا لنوع النبات في محتوى الأوراق من الفينولات الكلية حيث أعطى الريحان المحلي أعلى محتوى بلغ (194.08و186.10ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري) في حين أعطى الريحان الكافوري أقل محتوى بلغ (179.17و172.23ملغم .100غم $^{-1}$ وزن طري) لكلا الموسمين على التوالي . أدت الرش بحامض الميثونين الى زيادة معنوية في محتوى أوراق النبات من الفينولات حيث كان أعلى محتوى (202.44 و193.12ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري) في معاملة الرش بتركيز 200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 في حين كان أقل محتوى (170.78 و162.90ملغم.100غم $^{-1}$وزن طري) في معاملة المقارنة M0 للموسمين على التوالي . أما بالنسبة الى الرش بحامض السالسيلك فقد أدى الى زيادة معنوية في محتوى الأوراق من الفينولات حيث أدى الرش بتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ S2 الى إعطاء أعلى محتوى (194.51و186.20ملغم .100غم $^{-1}$ وزن طري), في حين كان أقل محتوى (176.54و169.27ملغم .100غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة S0 في كلا الموسمين على التوالي . أن التداخل بين نوع النبات ومستويات حامض الميثونين كان له تأثير معنوي في محتوى أوراق النباتات من الفينولات حيث بلغ أعلى محتوى من الفينولات (211.73 و203.00ملغم .100غم $^{-1}$وزن طري) في معاملة التداخل A2M2 في حين كان أقل محتوى (164.48و158.66ملغم .100غم $^{-1}$وزن طري) في معاملة التداخل A1M0 في الموسم الأول والثاني على التوالي . أما بالنسبة للتداخل الثنائي بين نوع النبات وحامض السالسيلك فكان تأثيره معنويا حيث أعطت معاملة التداخل A2S2 أعلى محتوى من الفينولات بلغ (202.40 و193.58ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري) وأقل محتوى بلغ (169.79و163.05ملغم .100 غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل A1S0 للموسمين على التوالي . أن تأثير التداخل بين مستويات حامضي الميثونين والسالسيلك فقد كان معنويا حيث أعطت معاملة التداخل M2S2 أعلى محتوى من الفينولات (215.42 و202.37ملغم .100 غم$^{-1}$ وزن طري) في حين أعطت معاملة التداخل M0S0أقل محتوى بلغ (162.68و155.96ملغم .100 غم $^{-1}$ وزن طري) في الموسم الأول والثاني على التوالي. كما تأثرمحتوى الأوراق من الفينولات معنويا بالتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة حيث أعطت معاملة التداخل A2M2S2 أعلى محتوى من الفينولات (226.60 و212.61ملغم .100غم$^{-1}$ وزن طري) في حين كان أقل محتوى (157.04و152.37ملغم .100غم $^{-1}$ وزن طري) في معاملة التداخل A1M0S0 للموسمين على التوالي.

محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية الكلية (%)

تشير بيانات الجدول (5) الى أن نوعي نبات الريحان قد اختلفا فيما بينهما معنويا في النسبة المئوية للأحماض الأمينية في أوراقها حيث احتوى أوراق الريحان المحلي A2 على أعلى نسبة من الأحماض الأمينية بلغت (0.758 و0.692%) في حين احتوت أوراق الريحان الكافوري A1 على أقل نسبة بلغت (0.712 و0.656 %) للموسمين على التوالي . كما تأثرت نسبة الأحماض الأمينية في أوراق نبات الريحان معنويا بمستويات حامض الميثونين حيث كانت أعلى نسبة (0.811 و0.728 %) عند المعاملة بالتركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 وكانت أقل نسبة (0.632 و0.593%) في معاملة المقارنة M0 في الموسمين على التوالي . أما مستويات

جدول 4 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في محتوى الأوراق من الفينولات الكلية (ملغم . 100غم $^{-1}$ وزن طري) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	157.04	166.26	170.14	164.48	179.17
	M1	174.20	179.93	185.51	179.88	
	M2	178.11	197.07	204.24	193.14	
A2	M0	168.32	179.33	183.57	177.07	194.08
	M1	188.16	195.16	197.02	193.44	
	M2	193.41	215.18	226.60	211.73	
LSD(AxMxS)= 0.011		LSD(AxM)= 8.585				LSD(A)= 0.004
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	169.79	181.09	186.63		
	A2	183.30	196.56	202.40		
LSD(AxS)= 13.871						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	162.68	172.79	176.85		170.78
	M1	181.18	187.55	191.26		186.66
	M2	185.76	206.12	215.42		202.44
معدل حامض السالسيلك		176.54	188.82	194.51		LSD(M)= 0.005
LSD(MxS)= 9.963		LSD(S)= 0.005				

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	152.37	160.61	163.01	158.66	172.23
	M1	165.94	177.12	181.36	174.81	
	M2	170.83	186.75	192.12	183.23	
A2	M0	159.55	169.89	171.99	167.14	186.10
	M1	177.09	191.21	196.13	188.14	
	M2	189.86	206.53	212.61	203.00	
LSD(AxMxS)= 0.770		LSD(AxM)= 7.656				LSD(A)= 0.251
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	163.05	174.83	178.83		
	A2	175.50	189.21	193.58		
LSD(AxS)= 13.14						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	155.96	165.25	167.50		162.90
	M1	171.52	184.17	188.75		181.48
	M2	180.35	196.64	202.37		193.12
معدل حامض السالسيلك		169.27	182.02	186.20		LSD(M)= 0.307
LSD(MxS)= 9.572		LSD(S)= 0.307				

جدول 5 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية الكلية (%) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.594	0.620	0.635	0.616	0.712
	M1	0.706	0.746	0.767	0.739	
	M2	0.731	0.798	0.816	0.781	
A2	M0	0.620	0.651	0.674	0.648	0.758
	M1	0.742	0.788	0.820	0.783	
	M2	0.773	0.852	0.900	0.842	
LSD(AxMxS)= 0.007		LSD(AxM)= 0.034				LSD(A)= 0.002
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.677	0.721	0.739		
	A2	0.711	0.764	0.798		
LSD(AxS)= 0.078						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.607	0.635	0.654		0.632
	M1	0.724	0.767	0.793		0.761
	M2	0.752	0.825	0.858		0.811
معدل حامض السالسيلك		0.694	0.742	0.768		
LSD(MxS)= 0.031		LSD(S)= 0.003				LSD(M)= 0.003

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.561	0.583	0.598	0.580	0.656
	M1	0.655	0.687	0.713	0.685	
	M2	0.668	0.704	0.741	0.704	
A2	M0	0.585	0.607	0.626	0.606	0.692
	M1	0.690	0.727	0.742	0.719	
	M2	0.710	0.763	0.784	0.752	
LSD(AxMxS)= 0.050		LSD(AxM)= 0.034				LSD(A)= 0.017
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	0.628	0.658	0.684		
	A2	0.661	0.699	0.717		
LSD(AxS)= 0.065						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	0.573	0.595	0.612		0.593
	M1	0.672	0.707	0.727		0.702
	M2	0.689	0.733	0.762		0.728
معدل حامض السالسيلك		0.644	0.678	0.700		
LSD(MxS)= 0.039		LSD(S)= 0.020				LSD(M)= 0.020

الرش بحامض السالسيلك فقد أثرت معنويا في محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية حيث أعطى المستوى 100ملغم.لتر$^{-1}$ S2 أعلى نسبة بلغت (0.768 و0.700 %) وكانت أقل نسبة (0.694 و0.644%) في معاملة المقارنة S0 لكلا الموسمين على التوالي . أن التداخل بين نوع النبات ومستويات حامض الميثونين قد أثر معنويا في نسبة الأحماض الأمينية في الأوراق حيث أعطى التداخل A2M2 أعلى نسبة بلغت (0.842 و0.752 %) في حين كانت أقل نسبة (0.616 و 0.580 %) في معاملة التداخل A1M0 لموسمي الدراسة على التوالي . أما التداخل بين نوع النبات ومستويات حامض السالسيلك فقد كان معنويا حيث أعطت معاملة التداخل A2S2 أعلى نسبة للأحماض الأمينية بلغت (0.798 و 0.717%) وكانت أقل نسبة (0.677 و 0.628 %) في معاملة التداخل A1S0 لكلا الموسمين على التوالي . أن تأثير التداخل الثنائي بين حامضي الميثونين والسالسيلك قد كان معنويا حيث أعطى التداخل M2S2 أعلى نسبة للأحماض الأمينية (0.858 و0.762%) في حين كانت أقل نسبة (0.607 و0.573 %) في معاملة التداخل M0S0 في الموسم الأول والثاني على التوالي . أن التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة قد أثر معنويا في محتوى الأوراق من الأحماض الأمينية حيث أعطت معاملة التداخل A2M2S2 أعلى نسبة بلغت (0.900 و0.784 %) في حين كانت أقل نسبة (0.594 و0.561%) في معاملة التداخل A1M0S0 للموسمين على التوالي .

النسبة المئوية للزيت الطيار(%)

أشارت نتائج جدول (6) الى أن النسبة المئوية للزيت الطيارقد اختلفت معنويا نتيجة تأثرها بعامل نوع النبات حيث أعطت نباتات النوع المحلي A2 أعلى نسبة مئوية للزيت الطيارالمستخلص من أوراقها بلغت (3.900 و2.124%) في حين أعطت نباتات النوع الكافوري A1 أقل نسبة مئوية للزيت الطيار بلغت (2.266 و1.806%) للموسمين على التوالي . أدى الرش بحامض الميثونين بتركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 الى احتواء أوراق نبات الريحان على أعلى نسبة مئوية للزيت بلغت (3.873 و2.565%) في حين كانت أقل نسبة بلغت (2.146 و1.242%) عند الرش بتركيز M0 لكلا الموسمين على التوالي . أدى الرش بحامض السالسيلك بتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ S2 الى احتواء النباتات على أعلى نسبة مئوية للزيت بلغت (3.306 و2.135%) في حين كانت أقل نسبة (2.821 و1.756%) عند المعاملة S0 في الموسمين على التوالي . أما التداخل الثنائي بين نوع النبات وحامض الميثونين فكان له تأثير معنوي في نسبة الزيت الطيار في الأوراق حيث أعطت معاملة التداخل A2M2 أعلى نسبة للزيت بلغت (4.666 و2.735%) في حين أعطت معاملة التداخل A1M0 أقل نسبة بلغت (1.370و1.132%) في كلا الموسمين على التوالي . كما أثرالتداخل بين نوع النبات وحامض السالسيلك معنويا في النسبة المئوية للزيت الطيار حيث كانت أعلى نسبة (4.128 و2.299%) في معاملة التداخل A2S2 في حين كانت أقل نسبة (1.980و1.594%) في معاملة التداخل A1S0 لكلا الموسمين على التوالي . أن التداخل الثنائي بين حامضي الميثونين والسالسيلك قد أثر معنويا في النسبة المئوية للزيت الطيار حيث أعطت معاملة التداخل M2S2 أعلى نسبة بلغت (4.105 و2.738%) في حين أعطت معاملة التداخل M0S0 أقل نسبة بلغت (1.910و1.064%) في الموسم الأول والثاني على التوالي . كان للتداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة تأثير معنوي في نسبة الزيت الطيار في الأوراق حيث كانت أعلى نسبة (4.883 و2.885 %)

جدول 6 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في محتوى الأوراق من النسبة المئوية للزيت الطيار (%) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	1.140	1.407	1.563	1.370	2.266
	M1	2.092	2.391	2.563	2.349	
	M2	2.708	3.204	3.328	3.080	
A2	M0	2.681	2.867	3.216	2.921	3.900
	M1	3.864	4.192	4.284	4.113	
	M2	4.440	4.676	4.883	4.666	
LSD(AxMxS)= 0.020		LSD(AxM)= 0.212				LSD(A)= 0.006
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	1.980	2.334	2.485		
	A2	3.661	3.911	4.128		
LSD(AxS)= 0.735						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	1.910	2.137	2.389		2.146
	M1	2.978	3.291	3.424		3.231
	M2	3.574	3.940	4.105		3.873
معدل حامض السالسيلك		2.821	3.123	3.306		
LSD(MxS)= 1.069		LSD(S)= 0.008				LSD(M)= 0.008

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	0.972	1.154	1.270	1.132	1.806
	M1	1.684	1.935	2.053	1.891	
	M2	2.125	2.473	2.590	2.396	
A2	M0	1.157	1.315	1.583	1.352	2.124
	M1	2.061	2.368	2.429	2.286	
	M2	2.535	2.784	2.885	2.735	
LSD(AxMxS)= 0.109		LSD(AxM)= 0.174				LSD(A)= 0.037
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	1.594	1.854	1.971		
	A2	1.918	2.156	2.299		
LSD(AxS)= 0.567						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	1.064	1.235	1.426		1.242
	M1	1.873	2.152	2.241		2.088
	M2	2.330	2.628	2.738		2.565
معدل حامض السالسيلك		1.756	2.005	2.135		
LSD(MxS)= 0.225		LSD(S)= 0.046				LSD(M)= 0.046

في معاملة التداخل A2M2S2 في حين كانت أقل نسبة (1.140و0.972%) في معاملة التداخل A1M0S0 للموسمين على التوالي .

حاصل الزيت لوحدة المساحة (لتر. هكتار$^{-1}$)

يبين الجدول (7) اختلاف نوع نباتات الريحان في إنتاجها من الزيت الطيار حيث تميز النوع المحلي A2 باعطائه أعلى حاصل للزيت الطيار المستخلص من الأوراق بلغ (62.78 و45.73 لتر.هكتار$^{-1}$) في حين أعطى النوع الكافوري A1 أقل حاصل للزيت بلغ (48.58 و 31.26 لتر.هكتار$^{-1}$) في الموسمين على التوالي . وكان للمعاملة بحامض الميثونين أثرا معنويا في حاصل الزيت الطيار حيث أعطى التركيز200ملغم.لتر$^{-1}$ M2 أعلى حاصل للزيت (68.65 و52.27 لتر.هكتار$^{-1}$) في حين أعطى التركيزM0 أقل حاصل بلغ (43.10 و26.53 لتر.هكتار$^{-1}$) للموسمين على التوالي . أما المعاملة بحامض السالسيلك فقد أثرت معنويا في حاصل الزيت الطيار حيث أعطى التركيز S2 أعلى حاصل بلغ (60.22 و42.72 لتر.هكتار$^{-1}$) فيما كان أقل حاصل (50.95و34.42 لتر.هكتار$^{-1}$) لكلا الموسمين على التوالي . أن التداخل الثنائي بين نوع النبات والمعاملة بحامض الميثونين قد أثر معنويا في حاصل الزيت الطيار حيث أعطت معاملة التداخل A2M2 أعلى حاصل بلغ (76.50و61.78 لتر.هكتار$^{-1}$) في حين كان أقل حاصل بلغ (36.83 و21.15 لتر.هكتار$^{-1}$) في معاملة التداخل A1M0 في الموسم الأول والثاني على التوالي . كما كان للتداخل الثنائي بين نوع النبات والمعاملة بحامض السالسيلك تأثير معنوي في حاصل الزيت الطيار حيث أعطى التداخل A2S2 أعلى حاصل بلغ (67.50 و 50.60 لتر.هكتار$^{-1}$) في حين أعطى التداخل A1S0 أقل حاصل بلغ (44.31 و 27.86 لتر.هكتار$^{-1}$) في الموسمين على التوالي . أدى التداخل الثنائي بين حامضي الميثونين والسالسيلك الى زيادة حاصل الزيت حيث أعطت معاملة التداخل M2S2 أعلى حاصل بلغ (75.41و58.29لتر.هكتار$^{-1}$) في حين أعطت معاملة التداخل M0S0 أقل حاصل بلغ (40.37 و24.33 لتر.هكتار$^{-1}$) في كلا الموسمين على التوالي . وتشير نتائج التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة وجود اختلافات معنوية بين المعاملات حيث أعطت معاملة التداخل A2M2S2 أعلى حاصل للزيت الطيار بلغ (83.20 و68.52 لتر.هكتار$^{-1}$) في حين كان أقل حاصل للزيت بلغ (34.66 و19.43لتر.هكتار$^{-1}$) في معاملة التداخل A1M0S0 للموسمين على التوالي .

المناقشة

أوضحت نتائج هذه الدراسة اختلاف النوعين المحلي والكافوري في الصفات النوعية التي شملتها الدراسة وهي محتوى الأوراق من (الكلوروفيل , الكاروتين , الفينولات , الأحماض الأمينية , النسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الطيار لوحدة المساحة) , حيث بينت الجداول (2 الى 7) تلك الاختلافات وقد تعزى هذه الاختلافات الى العوامل الوراثية أو العوامل البيئية (جدول2) (33), كما بينت الدراسة تفوق النوع المحلي على الكافوري في كثيرا من الصفات المدروسة وهذا لا يتفق مع ما وجده كل من (41) عند دراستهم لنفس الاصناف في أمريكا الشمالية و(37) عند دراستهم لهذا النوع في جنوب الهند ، وهذا يؤكد تأثير العوامل البيئية في أداء هذه الأصناف .

أوضحت نتائج هذه الدراسة التأثير المعنوي للحامض الأميني المثيونين في جميع الصفات النوعية المدروسة ويمكن

جدول 7 تأثيرالنوع وحامضي الميثونين والسالسيلك والتدا□ل فيما بينهما في حاصل الزيت الطيار لوحدة المساحة (لتر . هكتار$^{-1}$) لموسمي التجربة

الموسم الأول (2013 - 2014)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	34.66	37.31	38.51	36.83	48.58
	M1	43.94	47.67	52.68	48.13	
	M2	54.33	60.45	67.62	60.80	
A2	M0	46.08	50.33	51.72	49.38	62.78
	M1	57.45	62.34	67.58	62.45	
	M2	69.27	77.03	83.20	76.50	
LSD(AxMxS)= 0.24		LSD(AxM)= 4.20				LSD(A)= 0.08
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	44.31	48.51	52.94		
	A2	57.60	63.23	67.50		
LSD(AxS)= 10.85						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	40.37	43.82	45.12		43.10
	M1	50.69	55.05	60.13		55.29
	M2	61.80	68.74	75.41		68.65
معدل حامض السالسيلك		50.95	55.87	60.22		LSD(M)= 0.10
LSD(MxS)= 9.30				LSD(S)= 0.10		

الموسم الثاني (2014 - 2015)

مستويات حامض السالسيلك / أنواع الريحان	مستويات الميثونين	S0	S1	S2	تدا□ل النوع ومستويات الميثونين	معدل النوع
A1	M0	19.43	21.07	22.95	21.15	31.26
	M1	26.27	29.83	33.51	29.87	
	M2	37.89	42.32	48.06	42.75	
A2	M0	29.23	32.47	34.04	31.91	45.73
	M1	38.18	43.02	49.26	43.48	
	M2	55.54	61.30	68.52	61.78	
LSD(AxMxS)= 0.39		LSD(AxM)= 3.77				LSD(A)= 0.13
تدا□ل نوع الريحان مع حامض السالسيلك	A1	27.86	31.07	34.84		
	A2	40.98	45.60	50.60		
LSD(AxS)= 11.10						معدل الميثونين
تدا□ل الميثونين مع حامض السالسيلك	M0	24.33	26.77	28.49		26.53
	M1	32.23	36.42	41.38		36.68
	M2	46.71	51.81	58.29		52.27
معدل حامض السالسيلك		34.42	38.33	42.72		LSD(M)= 0.16
LSD(MxS)= 9.73				LSD(S)= 0.16		

تفسير هذه النتائج وفقا لدور حامض الميثونين في تصنيع جزيئة الكلوروفيل من خلال بناءه للبروتين المحتوي على الكبريت والذي يدخل في بناء الكلوروبلاست (2) , أو يعزى لدوره التحفيزي للسايتوكاينين والذي له دور في نشوء الكلوروبلاست والمحافظة على تكوين الكلوروفيل ومنعه من التدهور أو لكون حامض الميثونين يعد مصدرا للنتروجين العضوي والذي تحصل عليه الخلايا بسرعة أكبرمن النتروجين المعدني ولدورالنتروجين في تصنيع الـ Prophyrins التي تدخل في بناء جزيئة الكلوروفيل (5) , فضلا عن كونه مضادا للأكسدة وله دور نشط في اصطياد الجذور الحرة والأوكسجين النشط الناتج من عملية التمثيل الضوئي والتنفس (19) مما انعكس على زيادة الكاروتين والذي يؤدي دورامهما في حماية الكلوروفيل أو ربما كون حامض الميثونين من الأحماض الأمينية وان رشه على الأوراق قد ساعد على تجهيز النبات بشكل مباشر بالأحماض الأمينية (7) أو الى دور الميثونين في تحفيز السايتوكاينين والذي له دور مهم في تحفيز ونقل الأحماض الأمينية (5) وأن دور حامض الميثونين في تحفيز وزيادة نشاط مضادات الأكسدة مما ادى الى زيادة المركبات الثانوية ومن ضمنها الفينولات أولدوره المباشر في تنظيم العديد من العمليات الخلوية فهو يمثل الأساس البيولوجي المانح لمجموعة المثيل والتي يعتمد عليها الأيض الأولي والثانوي للنبات (36) .

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجده Hadi وآخرون (2011) على نبات البابونج وAzad Khankandi وآخرون (2013) على نبات الريحان الحلو وما حصل عليه EI-Awadi وAbd El-Wahd (2012) على نبات البصل

اوضحت نتائج هذه الدراسة التأثير المعنوي لحامض السالسيلك في جميع الصفات النوعية المدروسة أن زيادة صبغة الكلوروفيل بتأثير حامض السالسيلك ربما يعود الى دوره في تنشيط تكوين صبغة الكلوروفيل من خلال تكوين صفائح الكرانا وتطور البلاستيدات الخضراء كما أنه يعمل على تثبيط أنزيم الـ Chlorophylase ومنع تهدم صبغة الكلوروفيل وزيادة البناء الضوئي (42), أودوره في زيادة نشاط الأوكسين والسايتوكاينين الذي يؤدي الى زيادة النشاط الضوئي والأحتفاظ بمحتوى الصبغات (11) فضلا عن دوره التنظيمي للعمليات الفسيولوجية والبيوكيميائية وتنظيم الـ Source / Sink وزيادة معدل التمثيل الضوئي من خلال زيادة الكلوروفيل مما أدى الى زيادة نواتج المواد الأيضية (44) . واتفقت تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجده Gharib (2006) على نبات الريحان والبردقوش وما وجده Ali و Jaafar (2013) على نبات الزنجبيل وما حصل عليه Iman وآخرون (2013) على نبات الخلة البلدي و Sayyari وآخرون (2013) على نبات الخس .

المصادر

[1] الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (2000) تصميم وتحليل التجارب الزراعية..
كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

[2] الصحاف، فاضل حسين(1989) تغذية النبات التطبيقي. مطبعة دار الحكمة للطباعة والنشر.
جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق.

[3] درهاب , صبحي (2005) زراعة وإنتاج الريحان . مجلة معهد بحوث النباتات الطبية
والعطريـة . نشرة رقم 944 . وزارة الزراعة . مصر .
http// www.pdf Factory.com

[4] عباس ، مؤيد فاضل ومحسن جلاب عباس (1992) عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي .

كلية الزراعة . جامعة البصرة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

[5] محمد ,عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس (1991) أساسيات فسيولوجيا النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . دار الحكمة للطباعة والنشر .

[6] مطلوب ، عدنان ناصر ، عز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول (1980) إنتاج الخضراوات . الجزء الأول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

[7] A295bd El-Aziz, N.G., M .H. Mahgoub and A. A.M. Mazher (2009) Physiological Effect of Phenylalanine and Tryptophan on the Growth and Chemical Constituents of *Antirrhinum majus* Plants. Ozean J. Appl. Sci.2:399-407.

[8] Ahmed,H.A.H.,M.K. Khalil and A.M. Farrag (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

[9] Aiyegroro,O.A., Okoh, A.I (2010) Preliminary Phytochemical screening and in vitro antioxidant activities of aqueous extract of Helichrysum longifolium DC .BMC compl. And Alt . Med., 10:21. http://www.biomedcentral.com

[10] 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 .

[11] Arfan, M.H.,R. Athar and M. Ashraf (2007) Does exogenous application of salicylic acid through the rooting medium modulate growth and photosynthetic capacity in two differently adapted spring wheat cultivars under salt stress. J. Plant Physio. 6(4): 685–694.

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

[13] Azad Khankandi,S., Z.O.Ardebili and A.R.L.Moghadam (2013) The effects of Foliar Nitrogen Fertilization and Arbuscular Mycorrhizal Colonization on The Growth and Physiology in Basil (*Ocimum basilicum* L.). J. Appl. Environ. Biol. Sci.,3(2):18-22.

[14] Babu, S.V., Shareef, M. M., Shtty, A. P. K. and Shetty,T (2002) HPLC Method for amino acids profile in Biological fluids and inborn

metabolic disorders of amino acid pathies. Indian Journal of Clinical Biochemistry, 17(2) :7-26 .

[15] Basu,T., T. K. Chatterjee and S,Karan (2013) Comparative Evaluation of Antimicrobial Property,Pharmacological and Toxicological Studies of Amoxicillin and Pawitra Tulsi Gold. International Journal of pharmaceutical and Chemical Sciences, 2(4):1922-1933.

[16] Charles, D.J. and J.E. Simon (1992) Essential oil constituents of *Ocimum kilimandscharicum* Guerke. J. Essent. Oil Res.,4: 125-128.

[17] Droux, M (2004) Sulfur assimilation and the role of sulfur in plant metabolism: A Survey. Photosyn Res., 79: 331–348 .

[18] El-Awadi,M.E and M.S.A. Abd El Wahed (2012) Improving the Growth and Quality of Green Onion (*Allium Cepa* L.) Plants by Some Bioregulators in the New Reclaimed Area at Nobaria Region, Egypt. New York Science Journal,5(9):114-120 .

[19] Foyer, Ch., M. Lelandais, E.A. Edwards and P.M. Mulineawx (1991**)** The role of ascorbate in plants, interactions with photosynthesis and regulatory significance. In: Active oxygen oxidative stress and plant metabolism. Pell, E.J.,and Steffen. K.L., eds. Current Topics in plant physiology..American Society of Plant Physiologists, Rockville, M. D.6:131 – 144.

[20] Gharib F.A (2006) Effect of salicylic acid on the growth, metabolic activities and oil content of basil and marjoram. International Journal of Agriculture and Biology,8(4):485-492.

[21] Guenther, E (1961) The Essential Oils. Vol. IV. Van Nostrand Comp. Inc., New York, USA. P.645.

[22] Guenther, E (1972) Essential oils. R. E. Krieger publishing company, Huntington, New York, USA. P:18.

[23] Hadi,S.M.H., M.T. Darz, Z.Ghandehari and G.Riazi (2011) Effects of vermicompost and amino acids on the flower yield and essential oil production from *Matricaria chamomile* L. Journal of Medicinal Plants Research,5(23):5611-5617.

[24] Hayat S.,Q. Fariduddin ,B. Ali and A.Ahmad (2005) Effect of salicylic acid on growth and enzyme activities of wheat seedlings. Acta Agron Hung.,53:433–437.

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

[26] Kartnig , T. and B. Simon (1986) Gehalt und Zusammensetzung des atherischen Oles verschiedener Sorten von *Ocimum basilicum* L. in Abhangigkeit 5:223-225.vom Emtezeitpunkt Gartmbatavissenschaft

[27] Kaur-Sawhney, R., T. Albabella , A.F. Tiburcio and W. Galston. (2003) Polyamines in plants: An overview. Journal of Cell Molecular Biology,2:1-12 .

[28] Khankandi,S.A ,Z .O. Ardebili and A. R. L. Moghadam (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

[29] Leung,A.Y. and Foster, S (1996) Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics, 2nd edition ,John Wiley and Sons, New York, USA.

[30] Mahadevan, A. and Sridhar.R (1986) Method in physiological plant Pathology 3rd Edition. Siva kami publication 40,1 Main Road India Nagar. Madras. India .pp.5-11.

[31] Morales, M.R. and J.E. Simon (1997)'Sweet Dani'. A new culinary and ornamental lemon basil. HortScience .32:148–149.

[32] Omer,E.A.,H.A.H.Said-Al Ahi, A. G. El Gendy,Kh.A. Shaban and M.S. Hussein (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.

[33] Phippen, W.B. and J.E. Simon (1998) Anthocyanins in basil. J. Agr. Food Chem., 46:1734–1738.

[34] Ramasubramania raja, R.,V.Sathyanathan ,V. Sekhar and C. Roosewelt (2012) Standardization and Antibacterial screening of *Ocimum basilicum* (Lamiaceae) leaf, seed and stem extracts against the organism of Propionibacterium acnes . Int. J. Pharm and Ind. Res.,2(4) :440 – 445.

[35] Raskin, I (1992) Role of salicylic acid in plants. Annu. Rev.Plant Physiol. Plant Mol. Biol,43: 439-463.

[36] Roje,S (2006) S-Adenosyl-L-methionine: Beyond the universal methyl group donor. Phytochemistry,67:1686-1698 .

[37] Saha,S.,T. N. Dhar, C. Sengupta and P. Ghosh (2013) Biological Activities of Essential Oils and Methanol Extracts of Five Ocimum Species against Pathogenic Bacteria. Czech J. Food Sci.,31(2):194-202.

[38] SAS (2012) Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

[39] Sayyari,M.,M. Ghavami, F. Ghanbari and S. Kordi (2013) Assessment of salicylic acid impacts on growth rate and some physiological parameters of lettuce plants under drought stress conditions. Intl. J. Agri Crop Sci.,5(17):1951-1957.

[40] Shedeed, M.R., K.M. El-Gamassy, M.E. Hashim. and A.M. Kandeal (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.. 35 (2): 971- 979. Egypt .

[41] Simon, J.E., M. R. Morales, W. B. Phippen, R. F. Vieira and Z. Hao (1999) Basil: A Source of Aroma Compounds and a Popular Culinary and Ornamental Herb. Reprinted from: Perspectives on new crops and new uses. J. Janick ,16:499-505.

[42] Singh, A. and P.K. Singh (2008) Salicylic acid induced biochemical changes in cucumber cotyledons .I.J. Agric. Biochem.,21(1-2):35-58.

[43] Svecova,E. and J. Neugebauerova (2010) study of 34 cultivars of Basil (*Ocimum spp*.) and their morphological, economic and biochemical characteristics,using standardized descriptors. Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria , 3: 118-135 .

[44] Talaat,I.M., H.I. Khattab and A .M. Ahmed (2014) Changes in growth, hormones levels and essential oil content of *Ammi visnaga* L. plants treated with some bioregulators . Saudi Journal of Biological Sciences 21:355–365 .

[45] Ziaei ,M., M. Sharifi1, M. Behmanesh and K. Razavi (2012) Gene expression and activity of phenyl alanine amonialyase and essential oil composition of *Ocimum basilicum* L.at different growth stages .Iranian Journal of Biotechnology,10(1): 32-39 .