

تأثير السماد الحيوي والرش ببعض المغذيات في صفات النمو والحاصل ونسبة الزيت الطيار والمادة الفعالة لنبات الريحان *Ocimum basilicum* L.

عقيل نجم عبود المحمدي

جامعة تكريت - مركز الموارد الطبيعية قسم البحوث الزراعية

الخلاصة

نفذت التجربة حقلية خلال الموسم الزراعي (2013) في محطة أبحاث كلية الزراعة / جامعة تكريت في تربة جبسية لدراسة تأثير السماد الحيوي (التسميد بالمايكوريزا) وأربع تراكيز من الحديد والزنك (6, 0, 3, 9 غم . لتر⁻¹) لدراسة تأثيرهما في الصفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الريحان بيهية $ZnSO_4 \cdot H_2O$ غم . لتر⁻¹ (35% Zn) والحديد بشكل $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ غم . لتر⁻¹ (20% Fe) هذه المعاملات رتبت في تجربة عاملية حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في ثلاث مكررات . النتائج اشارت الى تفوق المعاملة التسميد الحيوي بفطر المايكوريزا في جميع الصفات المدروسة و على التوالي حيث أعطت أعلى قيمة لصفات (ارتفاع النبات سم ، عدد الأفرع . نبات⁻¹ ، الوزن الجاف للنبات (غم) ، حاصل الاوراق طن.هكتار⁻¹ ، نسبة النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الحديد ، والزنك ، نسبة الزيت الطيار ، الوزن النوعي له ، كثافته ومعامل أنكساره) بلغت (48.83، 58.29، فرع.نبات⁻¹، 88.20، 2.07، طن.هكتار⁻¹ 2.34، %0.26، %2.17، ppm2.18، ppm2.15، %2.34، 0.991، 0.978، و1.48) على التتابع. تفوقت مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)₃ اعلى أعلى قيمة لصفات (ارتفاع النبات سم ، عدد الأفرع . نبات⁻¹ ، الوزن الجاف للنبات (غم) ، حاصل الاوراق طن.هكتار⁻¹ ، نسبة النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الحديد ، والزنك ، نسبة الزيت الطيار ، الوزن النوعي له ، كثافته ومعامل أنكساره) بلغت (87.30، 48.78، فرع.نبات⁻¹ ، 69.31، 1.92، 2.07 ، %0.25، %1.98، ppm1.99، ppm1.97، 2.11، %0.947، 0.996 ، و1.43) على التتابع. اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)₃ اعلى تركيز للمركبات التربينية (Ocimol) (1.8 Cineol، 2,5 dimethoxy benzoic acid ، Methyl eugenol ، Methyl ، Geranyl acetate ، Cinnamate) بلغت (425.69، 584.39، 691.84، 229.63، 271.44) على التتابع بينما أعطت المعاملة الملقحة والمعاملة (Zn+fe)₂ أعلى تركيز للمركبين (Cubebene و Linalool) بلغت (851.54 و 744.71غم). كذلك أعطت المعاملة الملقحة و المعاملة 3 (zn+fe) اعلى تركيز للمركبات الفلافونويدية (Kaempferol ، Gentisic ، Caftaric acid ، Sinapic acid ، Ferulic acid ، Coumaric acid ، Chlorogenic acid ، Caffeic acid ، acid ، Luteolin، Rutin، Isoquercitrin ، بلغت (190.71، 469.81، 547.04، 615.29، 379.37 ، 286.77، 332.81، 262.59، 197.90، 1365.61، 1201.13) على التتابع .

الكلمات المفتاحية :

الزنك ، الحديد ، السماد الحيوي ، الريحان .

للمراسلة :

عقيل نجم عبود المحمدي

البريد الالكتروني:

akeelalmohammedi@yahoo.com

رقم الهاتف المحمول:

00964770796996

The Impact of Bio-Fertilizer and Spraying of some Nutrients on Growth Traits and Percentage of Voiltial Oil and Active Ingredient in The Basil Plant *Ocimum basilicum* L .

Akeel Najim Abood AL-Mohammedi

Tikrit University- Natural Resources Center-Agricultural Research Department

ABSTRACT

Key words : iron, zinc , bio-fertilizer, *Ocimum basilicum* L .

Correspondence:
Akeel N. A. Al-Mohammedi
E-mail:
akeelalmohammedi@yahoo.com

Field experiment was Carried out during the growing season (2013) in the College of Agriculture / University of Tikrit Research Station in the soil of gypsum for the study of bio-fertilizer effect (fertilization without fertilizer) and four concentrations of iron, zinc (, 6, 3.09 grams per liter. -1) Of H₂O. ZnSO₄ g. L -1 (35% Zn) and iron are FeSO₄. 7H₂O g. L -1 (Fe 20%) of these transactions arranged in a experiment by design of randomized complete block in three replicates. The results indicated treatment outweigh the vital of bio-

Mobile No.:
00964770796996

fertilizer in all the traits and respectively, where gave the highest value for recipes (cm plant height, number of branches .nbat -1, plant dry weight (g), leaves yield Tun.hectar-1, the proportion of nitrogen , phosphorus, potassium, iron, zinc, oil content violtial, a specific weight, density and coefficient break it) was (48.83 cm, 58.29 Fra.nbat 1, 88.20 g, 2.07 T.hectar-1, 2.34%, 0.26%, 2.17 % , 2.18ppm, 2.15ppm, 2.34%, 0.991, 0.978, and 1.48) on the relay. Excelled iron and zinc levels where the treatment given 3 (Zn + Fe) above the highest value of recipes (cm plant height, number of branches .nbat -1, plant dry weight (g), holds securities Tun.hectar-1, the proportion of nitrogen, phosphorus, potassium , iron, zinc, oil content pilot, a specific weight, density and coefficient break it) was (87.30 cm, 48.78 Fra.nbat 1, 69.31 g, 1.92 T.hectar -1, 2.07%, 0.25%, 1.98%, ppm1. 99, 1.97 ppm, 2.11%, 0.947, 0.996, and 1.43) on the relay. Gave fertilized treatment and treatment 3 (Zn + Fe) higher concentration of the compounds turbine ((2,5 benzoic acid dimethoxy (Ocimol, 1.8 cineol, methyl eugenol, methyl cinnamate, Geranyl acetate) was (691.84,229.63,425.69,584.39 and 271.44) on the relay while giving fertilized treatment and treatment (Zn + Fe) 2 the highest concentration of the two compounds (Cubebene and (linalool was (851.54 and 744.71 gm) .kzlk gave fertilized treatment and treatment 3 (Zn + Fe) higher concentration of the compounds Filawoonoadah (KAEMPFEROL acid, Caftaric , Gentisic acid, chlorogenic acid, caffeic acid, Alwerleik acid, Coumaric acid, acid Sinapic, Isoqurectrin, routine, and Teulen) was (190.71, 469.81, 547.04, 615.29, 379.37, 286.77, 332.81, 262.59, 197.90, 1365.61, 1201.13) on relay

المقدمة :

الريحان الحلو (*Ocimum basilicum L.*) هو أحد نباتات العائلة الشفوية (Labiatae) التي تضم عدداً كبيراً من النباتات الورقية والعطرية الواسعة الانتشار في العالم (paton، 1992) . إن زيت الريحان ذو خصائص أروماتية (عطرية) وكمية الزيت الطيار وسيادة المركبات الكيميائية تختلف كمياتها في الزيت اعتماداً على المناطق التي يزرع فيها ويحتوي على مركبات فعالة طبيياً هي اللينالول Linalool والإستراجول Estragole أوالمثيل كافيكولMethyl chavicol والجيرانبولGeraniol واليوجينول Eugenol ومثيل سيناميت والمرستين Myricetin وألفا بنينα-pinene (Gaydou وآخرون ، 1989) . زاد الاهتمام في السنوات الأخيرة حول إدخال بعض التقانات الحديثة في الزراعة ومنها التغذية الورقية فضلاً عن الاهتمام بتحسين نمو النبات من خلال التسميد الحيوي للنبات بحيث تستخدم هذه الاسمدة لتحسين إنتاجية معظم المحاصيل لأنها تمثل إحدى التطبيقات الزراعية المهمة ، فقد أكدت الأبحاث أن 85% من حاجة النبات يمكن إعطائها عن طريق التغذية الورقية يأخذ النبات بعض حاجته من العناصر الغذائية عن طريق الأوراق بطريقتين ، أما بواسطة الجسور الساييتوبلازمية الموجودة تحت طبقة الكيوتكل إلى خلايا البشرة ومن ثم إلى الساييتوبلازم ، أو تنتقل عن طريق الثغور الموجودة بين خلايا الورقة والمسافات البينية بالورقة وصولاً إلى اللحاء (الصحاف،1989). أن لكل من الحديد والزنك أهمية فسلجية في حياة النبات حيث لهما دور في بناء الكلوروفيل وعمليات الأكسدة والاختزال داخل النسيج النباتي ومن ضمنها الانزيمات التنفسية كما أنه يدخل في تركيب الساييتوكرومات المهمة في عملية التمثيل الضوئي ،وفي تكوين البروتينات النباتية.(الداوودي،1991). أشارت النتائج إلى ان رش نبات الشبنت *Anethum graveolensL* بالحديد والزنك عند المعاملة الرابعة (3.5 غم . لتر-1) أعطت أعلى قيمة لصفات ارتفاع النبات سم وعدد الأفرع. نبات¹⁻ والوزن الجاف للنبات (غم) وعدد النورات الزهرية. نبات¹⁻ وعدد الثمار. نوره¹⁻ ووزن 1000 ثمرة (غم) وحاصل الثمار كغم .هكتار¹⁻ بلغت (141.07، 137.01سم) ،(8.71، 6.28 فرع.نبات¹⁻) ، (147.77، 137.70 غم) ، (58.30، 52.62 نوره. نبات¹⁻) ، (239.00 ، 232.99 ثمرة. نوره¹⁻) ، (10.72 ، 8.61 غم) ، (2078.53 ، 2042.69 كغم .هكتار¹⁻) ولصفات الزيت الطيار والمادة الفعالة لكلا الموسمين على التوالي (المحمدي و العجيلي (2014). من المعروف عن فطر المايكوريزا من النوع الشجيري (VAM) (Vesicular Abuscular mycorrhiza) عند

تعايشها مع جذور نبات العائل بأنها تؤدي الى تحسين نمو النباتات الملحقة وزيادة إنتاجيتها ولا سيما في الترب ذات المحتوى المنخفض من الفسفور الجاهز والعناصر الاخرى وذلك من خلال زيادة امتصاص العناصر الغذائية مما يؤدي الى زيادة نمو النبات ومقاومته للظروف غير الملائمة (Al-karaki وآخرون ، 1997) اشار المحمدي،(2014) الى الزيادة في صفات النمو والحاصل ونسبة الزيت الطيار والمادة الفعالة لنبات البردقوش الملقح بفطر المايكورايزا مقارنة بالنباتات غير الملقحة .هدف البحث الى معرفة اثر عنصر الحديد والزنك و التسميد الحيوي المتمثل بفطر المايكورايزا في صفات النمو والحاصل ونسبة الزيت الطيار والعناصر الغذائية والمادة الفعالة لنبات الريحان حيث حسب على الباحث يعد هذا البحث الأول على مستوى العراق وخصوصاً في التربة الجبسية وعلى نبات طبي مهم مثل نبات الريحان .

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة حقلية في حقول قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة جامعة تكريت للموسم الزراعي 2013 لدراسة تأثير مستويات مختلفة من الحديد والزنك وفطر المايكورايزا في صفات النمو والحاصل ونسبة الزيت الطيار والمادة الفعالة لنبات الريحان في تربة جبسية . صممت التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) ضمن نظام التجارب العاملية بثلاثة مكررات لدراسة عاملين العامل الاول اربع تراكيز من الزنك والحديد (0, 3, 6, 9 غم. لتر-1) أضيفت على شكل $ZnSO_4.H_2O$ نسبة الزنك (35%Zn) والحديد بشكل $FeSO_4.7H_2O$ نسبة الحديد (20%Fe) رمز لها (0, 3, Fe+Zn) , أضيفت على شكل $(Fe + Zn)1$, $(Fe + Zn)2$, $(Fe + Zn)3$ أما العامل الثاني فشمّل فطر المايكورايزا (بدون تلقیح ومع تلقیح) تم اضافة حول جذور نبات الريحان رمز لها بالرمز (A1,A2) حرثت ارض التجربة وتم تسويتها واخذت عينات عشوائية من التربة على عمق (0-30 سم) لغرض تحليل الصفات الفيزيائية والكيميائية والإحيائية لها قبل الزراعة جدول (1) .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للموسم البحث قبل الزراعة للموسم (2013)

الصفة	الوحدة	موسم 2013
التوصيل الكهربائي (EC)	ديسي سيمنز . م-1	2.89
الاس الهيدروجيني (PH)	—	7.75
السعة التبادلية الكاتونية CEC	سنتيمول . كغم -1	12.48
المادة العضوية (O.M)	غم . كغم-1	6.82
الجبس (Caso4)		197
النتروجين الجاهز (N)	ملغم . كغم -1	27.44
الفسفور الجاهز (P)		3.29
البوتاسيوم الجاهز (K)		73
الرمل	غم . كغم -1 تربة	502
الغرين		198
الطين		300
نسجة التربة	—	رملية
اعداد الاحياء	CFU . غم -1 تربة	بعد التعقيم
عدد الفطريات الكلية 103 X		103X2
اعداد البكتريا 106X		106X3S

قسمت الأرض الى ثلاث قطاعات حيث كانت مساحة الوحدة التجريبية (9م²) مع ترك (م¹) بين لوح وآخر وبين قطاع وآخر. أجريت عملية التعقيم للتربة ثم أضيف السماد الفوسفاتي بكمية 100 كغم. هكتار-1 على شكل دفعة واحدة قبل الزراعة كما تمثلت الاسمدة الأخرى سماد اليوريا CO(NH₂)₂ بوصفة مصدرًا للنتروجين نسبة النتروجين فيه 46% بمعدل 80 كغم N هكتار-1 ، استخدام كبريتات البوتاسيوم (K₂SO₄) بوصفة مصدر للبوتاسيوم نسبة البوتاسيوم فيه 43% والذي أضيف بمعدل 100 كغم K هكتار-1 قسمت اليوريا وكبريتات البوتاسيوم على ثلاث دفعات متساوية قبل الزراعة وبعد شهر من الزراعة وقبل التزهير ، بعد وصول النباتات الى ارتفاع 10سم خففت الى نبات واحد في الجورة (الكرطائي ، 1995)، ثم رشت محاليل الزنك والحديد بطريقة التغذية الورقية على الجزء الخضري لنبات الريحان حتى البلل التام بعد يومين من ري الحقل باستخدام المرشحة عند الصباح الباكر وتم رش معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط . الرشة الأولى رشت عند مرحلة النمو الخضري (بعد اربع اسابيع من الزراعة) والرشة الثانية عند مرحلة التزهير اضيف الزاهي بمقدار (0.15سم³.لتر-1) كمادة ناشرة (ابو ضاحي ، 2001) . أضيف لفاح فطر المايكروايزا بمقدار (1 كغم . لوح-1) الذي هو عبارة عن جذور نباتات البصل مصابة بفطر المايكروايزا مع التربة (الكرطائي ، 1995). بالجذور الحاوية على سبورات الفطر وتم التأكد من أصابة الجذور بفحصها مكرسكوبياً وذلك عن طريق تصبيغها بالصبغة الحمراء Acid fuchsin وحسب طريقة (Kormanik واخرون ، 1980) وكذلك التعرف على السبورات في التربة وذلك من خلال عملية النخل الرطب والتصفية حسب طريقة (Nicoison وGerdmann ، 1963) وعزل السبورات على سبوت مناخل الى المعاملات التي حددت مسبقاً بشكل خط تحت البذور زرعت البذور بتاريخ 2013/3/15. تم ري النباتات حسب فترات الري للمعاملات المطبقة وأجريت عمليات العزق والتعشيب حسب حاجة النبات . درست صفات النمو والحاصل التالية:

- 1-ارتفاع النبات (سم) : قيس ارتفاع النبات من سطح التربة الى قمة النبات لخمس نباتات وحسب متوسطها.
- 2-عدد الافرع نبات -1 : قيس عدد الافرع لخمس نباتات وحسب متوسطها.
- 3-الوزن الجاف للنبات (غم): جففت النباتات تجفيفاً طبيعياً حتى ثبوت الوزن ثم وزنت وحسب متوسطها.
- 4-حاصل الاوراق الجافة طن . هكتار-1 : حصدت نباتات الوحدة التجريبية ثم جففت النباتات تجفيفاً طبيعياً حتى ثبوت الوزن ثم وزنت وحولت من حاصل الوحدة التجريبية الى طن . هكتار-1 .
- 5- نسبة الزيت الطيار % : أستخلص الزيت الطيار من اوراق نبات الريحان بطريقة التقطير البخاري الموصوفة في دستور الادوية البريطانية British pharma copoeia لعام (1958) .
- 6-الوزن النوعي : قدر الوزن النوعي للزيت الطيار بأخذ 100 مايكرو لتر في ماصة حجمية دقيقة ثم قدر وزن ذلك الحجم باستعمال ميزان حساس ذي اربع مراتب عشرية وعلى درجة حرارة 25م° وذلك بقسمة وزن ذلك الحجم من الزيت على وزن الحجم نفسه من الماء المقطر وعلى درجة الحرارة نفسها
- 7- كثافة الزيت : قدرت كثافة الزيت بوحدة (ملغم. مايكرو ليتر-1) وذلك بأخذ 100 مايكرو ليتر من الزيت في درجة الحرارة 25م° مقسوماً على حجمة وعلى الدرجة الحرارية نفسها.
- 8- معامل الانكسار : قدر معامل الانكسار باستخدام Abbe Refractometer نوع Abbe Universal من شركة Heansch schmidt , (21201) الالمانى المنشاء وبدرجة حرارة 20م° .
- 9- تقدير وتشخيص المركبات الفعالة لنبات الريحان باستخدام تقانة جهاز (HPLC) High performance liquid chromatography تم تشخيص نوعية وكمية المركبات الفعالة في الزيت الطيار لأوراق نبات الريحان باستعمال جهاز (HPLC) المجهز من شركة Shimadzu نوع LC-10A، المزود بمقياس الطيف بالأطوال الموجبة المتغيرة Spectro photometer-spд-10A-uv نوع العمود Phenomenex BDS -C-18,3UM حجم الدقائق المحشوة (50x4.6mmI.D) اما الطور المتحرك فهو THE, aceton itrile sovent Aideionized water

- 60:40V\ (TETRAHYDRO FURAN) نوع الكاشف هو الأشعة فوق البنفسجية عند طول موجي 254nm اما معدل الجريان فهو 1.5ml\min ودرجة الحرارة 40م° حقتت 20 مايكرو ليتر من العينة في الجهاز HPLC وتم مقارنة المخطط الناتج مع مخططات المحلول القياسي لغرض حساب تراكيز المركبات التي تم الحصول عليهم وفق المعادلة التالية :
- تركيز المركب في العينة = مساحة حزمة المركب / مساحة النموذج القياسي × تركيز النموذج القياسي × معامل التخفيف
- 10- تقدير نسبة النتروجين في الاجزاء الخضرية : استخدام جهاز Micro -kjeldahl وحسب الطريقة الموضحة من قبل ، (Black،1965).
- 11- تقدير نسبة الفسفور في الاجزاء الخضرية : وحسب الطريقة الموضحة كل من Gresser و Porsons (1979) و (Page واخرون ، 1982) .
- 12- تقدير عنصر البوتاسيوم في الاجزاء الخضرية : وحسب الطريقة الموضحة من (Black ، 1965) .
- 13- تقدير عنصري الزنك والحديد: فقد تم قياس تركيزهما وحسب الطريقة التي أوردتها كل من (Raphupathi وBhargava،1999) • التحليل الاحصائي: بوبت البيانات وحلت احصائيا باستخدام البرنامج (SAS ، 2001) واختبرت حسب اختبار اقل فرق معنوي متعدد الحدود على مستوى احتمال 5% .

النتائج والمناقشة:

ارتفاع النبات (سم) : تبين نتائج في الجدول (2) وجود فروقا معنوية بين جميع عوامل الدراسة في تأثيرها على ارتفاع النبات (سم) ، حيث اعطى التسميد بالمايكوريزا أعلى ارتفاع للنبات (84.83 سم) مقارنة مع النباتات غير ملحقة التي اعطت ارتفاع للنبات بلغ (57.52 سم) وتعزى هذه الزيادة لكفاءة امتصاص العناصر الغذائية نتيجة الإصابة بالمايكوريزا وذلك عن طريق توسيع مساحة الامتصاص عن طريق امتداد الهيافات وكذلك فان كفاءة الهيافات في الامتصاص أعلى بكثير من كفاءة امتصاص الشعيرات الجذرية وهذا قد انعكس على العمليات الايضية داخل النبات ومن ثم على صفة طول النبات . وتتفق هذه النتائج مع (Ali ، 2007 واخرون) .

جدول (2) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في ارتفاع النبات (سم) لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر-1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	
57.52	64.41	58.70	54.31	52.66	بدون مايكوريزا
84.83	110.19	88.71	80.94	59.49	مايكوريزا
	87.30	73.70	67.62	56.07	متوسط المغذيات
		المايكوريزا × المغذيات	المغذيات	المايكوريزا	%5 LSD
		0.68	0.35	0.85	

كذلك اشارت نتائج الجدول اعلاه الى وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى ارتفاع للنبات بلغ (87.30 سم) في حين اعطت المعاملة (zn+fe)0 اقل ارتفاع للنبات بلغ (56.07 سم) قد يعزى ذلك الى أن لزنك دوراً في تكوين الحامض الاميني التريبتوفان المهم في تكوين IAA الذي يؤثر في زيادة إنقسام الخلايا(الصحاف ،1989)، ودور الحديد في العديد من العمليات الحيوية التي تحدث في النبات ومنها تكوين الأحماض الأمينية والأنزيمات التي تشجع على زيادة الإنقسامات الخلوية واستطالة الخلايا فيزداد معدل طول النبات . اما فيما يتعلق بالتداخل بين فطر المايكوريزا ومستويات الحديد والزنك فتشير نتائج الجدول الى وجود فروقا معنوية بينهما حيث اعطت المعاملة التسميد بالفطر و المعاملة (zn+fe)3

اعلى قيمة بلغت (110.19 سم) مقارنة بالمعاملة بدون تسميد و المعاملة (zn+fe)0 حيث اعطت ادنى ارتفاع للنبات بلغ (52.66 سم).

عدد الأفرع - نبات 1⁻ : تبين نتائج الجدول (3) وجود فروق معنوية بين المعاملات المطبقة في تأثيرها في عدد الأفرع - نبات 1⁻ حيث اثرت التربة الملقحة بالميكوريزا معنويا في هذه الصفة واعطت اعلى قيمة بلغت (58.29 فرع - نبات 1⁻) مقارنة بالمعاملة الغير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (21.48 فرع - نبات 1⁻) . وتعزى هذه الزيادة لزيادة كفاءة امتصاص العناصر الغذائية نتيجة الإصابة بالميكوريزا وذلك عن طريق توسيع مساحة الامتصاص عن طريق امتداد الهيافات وكذلك فان كفاءة الهيافات في الامتصاص أعلى بكثير من كفاءة امتصاص الشعيرات الجذرية وهذا قد انعكس على العمليات الايضية داخل النبات ومن ثم على صفة عدد التفرعات . وتتفق هذه النتائج مع (Ali ، 2007) . اشارت نتائج الجدول اعلاه الى وجود فروقا معنوية مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (48.78 فرع - نبات 1⁻) مقارنة بالمعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى قيمة بلغت (28.54 فرع - نبات 1⁻) وقد يعود سبب ذلك الى تأثير العناصر المدروسة في عملية التمثيل الضوئي ولاسيما الحديد المهم في عملية بناء الكلوروفيل التي تؤدي الى زيادة المواد الغذائية المصنعة والتي بدورها قد أسهمت في زيادة عدد الأفرع. نبات 1⁻، أن لزنك دور مهم في عملية إنقسام الخلايا الأمر الذي يؤدي الى زيادة عدد الأفرع في النبات (أبوضاحي واليونس، 1988) اما فيما يخص التداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك تشير النتائج الى وجود فروق معنوية بينهما حيث المعاملة الملقحة مع المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (73.90 فرع نبات 1⁻). في حين اعطت المعاملة الغير الملقحة و المعاملة (zn+fe)0 وادنى قيمة بلغت (19.39 فرع نبات 1⁻).

جدول (3) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في عدد الأفرع. نبات 1⁻ لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر - 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر - 2 (Zn+Fe)	(3)غم.لتر - 1 (Zn+Fe)	(0)غم.لتر - 0 (Zn+Fe)	بدون مايكوريزا
21.48	23.67	22.21	20.68	19.39	
58.29	73.90	64.91	56.67	37.69	مايكوريزا
	48.78	43.56	38.67	28.54	متوسط المغذيات
		المايكوريزا X المغذيات	المغذيات	المايكوريزا	%5 LSD
		0.93	0.73	0.87	

الوزن الجاف للنبات (غم) : نلاحظ من الجدول (4) وجود فروقا معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيرها في الوزن الجاف للنبات (غم) حيث اعطت النباتات الملقحة بالميكوريزا اعلى وزن جاف للنبات بلغ (88.20 غم) مقارنة بالنباتات غير ملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (30.38 غم) تبين نتائج الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 أعلى قيمة بلغت (69.31غم) في حين اعطت المعاملة (zn+fe)0 أدنى قيمة بلغت (48.08 غم . نبات 1⁻الرش بالحديد والزنك في هذه الصفة قد يرجع الى دور الحديد والزنك في نمو النبات ومساهمتها الفعالة في العمليات الحيوية الرئيسية في النبات والتي تنعكس إيجابيا في ارتفاع النبات وعدد الأفرع والمساحة الورقية وكذلك الزيادة في الصفات الفسلجية (الجدول 4، 5، 6 على التوالي) مما أنعكس على زيادة الوزن الجاف للنبات.

أما فيما يخص التداخل بين معاملات التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك فتوضح نتائج الجدول وجود فروق معنوية بينهما حيث أعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت(105.77غم . نبات-1) مقارنة بالمعاملة غير الملقحة و المعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى قيمة بلغت(28.69غم . نبات-1).

جدول (4) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في الوزن الجاف لنبات . غم -1 لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
30.38	32.86	30.53	29.46	28.69	
88.20	105.77	95.74	83.85	67.47	مايكورايزا
	69.31	63.13	56.65	48.08	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.39	0.19	0.52	

حاصل الاوراق الجاف طن . ه⁻¹ : اشارت النتائج في الجدول (5) وجود فروقا معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيرها على حاصل الاوراق حيث اعطت النباتات الملقحة بفطر المايكورايزا اعلى قيمة بلغت (2.07طن . ه⁻¹) مقارنة بالنباتات غير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.41طن . ه⁻¹). بينت النتائج الجدول (5) وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (1.92طن . ه⁻¹). مقارنة بالمعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.64 طن . ه⁻¹) أن الزيادة الحاصلة ربما تعود نتيجة لدور عنصر الحديد الفسلي المهم في العمليات الحيوية المهمة للنبات خاصة في عمليتي التمثيل الضوئي وبناء البروتينات، و قد ترجع الزيادة الى دور الزنك في بناء الأغشية الخلوية واستقراره عملها وحمايتها من الأكسدة التي قد تحدثها بعض أنواع تفاعلات الأوكسجين مما يؤثر على تدفق وانتقال المواد المختلفة ومن ثم يظهر التأثير على كامل عمليات النمو والتكاثر في النبات (ابو ضاحي واليونس، 1988) اما فيما يخص التداخل فقد اشارت نتائج الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية للتداخل بين السماد الحيوي و مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (2.36 طن . ه⁻¹) مقارنة بالمعاملة غير الملقحة و المعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.33طن . ه⁻¹).

جدول (5) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في حاصل الاوراق الجافة طن . هكتار-1 لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
1.41	1.49	1.44	1.39	1.33	
2.07	2.36	2.01	1.97	1.95	مايكورايزا
	1.92	1.72	1.68	1.64	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.015	0.013	0.018	

نسبة النتروجين في المجموع الخضري: اكدت النتائج في الجدول (6) وجود فروقا معنوية بين التسميد الحيوي حيث اعطت النباتات الملقحة بالمايكوريزا اعلى نسبة للنتروجين بلغت (2.34%) مقارنة بالمعاملات غير الملقحة التي اعطت ادنى نسبة بلغت (1.43%). تبين النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة للنتروجين بلغت (2.07%) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 ادنى نسبة بلغت (1.62%) ويعزى سبب زيادة نسبة النتروجين في الأوراق عند الرش بعنصري الحديد والزنك يعود الى الزيادة التي حققها في النمو الخضري للنبات وبالتالي زيادة امتصاص هذه العناصر لتلبية احتياجات النبات من هذه العناصر للعمليات الأيضية إذسهم الحديد في زيادة تكوين الكربوهيدرات التي تقوم بتحفيز أمتصاص أيونات NH₄ من قبل النبات فيزداد تركيز N . بينت النتائج وجود فروقا معنوية للتداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (2.67%) بينما اعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى نسبة بلغت (1.38%).

جدول (6) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في نسبة النتروجين في المجموع الخضري لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر ⁻ 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر ⁻ 2 (Zn+Fe)	(3)غم.لتر ⁻ 1 (Zn+Fe)	(0)غم.لتر ⁻ 0 (Zn+Fe)	بدون مايكوريزا
1.43	1.47	1.46	1.42	1.38	
2.34	2.67	2.58	2.27	1.86	مايكوريزا
	2.07	2.02	1.84	1.62	متوسط المغذيات
		المايكوريزاXالمغذيات	المغذيات	المايكوريزا	%5 LSD
		0.018	0.015	0.016	

نسبة الفسفور في المجموع الخضري: بينت النتائج في الجدول (7) وجود فروقا معنوية بين عوامل الدراسة في التأثير في نسبة الفسفور في المجموع الخضري حيث اعطت العلامات الملقحة بفطر المايكوريزا اعلى نسبة للفسفور بلغت (0.26%) مقارنة للمعاملة غير الملقحة التي اعطت ادنى نسبة بلغت (0.20%) اشارت النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (0.25%) بينما أعطت المعاملة (zn+fe)0 أدنى نسبة بلغت (0.22%).

جدول (7) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في نسبة الفوسفور في المجموع الخضري لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر ⁻ 3 (Zn+Fe)	(6)غم.لتر ⁻ 2 (Zn+Fe)	(3)غم.لتر ⁻ 1 (Zn+Fe)	(0)غم.لتر ⁻ 0 (Zn+Fe)	بدون مايكوريزا
0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	
0.26	0.29	0.27	0.26	0.24	مايكوريزا
	0.25	0.24	0.23	0.22	متوسط المغذيات
		المايكوريزاXالمغذيات	المغذيات	المايكوريزا	%5 LSD
		0.0007	0.0006	0.0004	

وقد يعود سبب زيادة الفسفور عند رش الحديد والزنك الى زيادة نشاط النمو الخضري الذي أحدثته هذه العناصر مما يتطلب سحب كمية أكبر من الفسفور لسد حاجة النبات منه في تكوين الأغشية الخلوية مثل غشاء البلازما والمايتوكندريا والبلاستيدات الخضراء

فضلا عن دخوله في تكوين بعض المركبات الغنية بالطاقة والتي تعمل كعوامل مساعدة للإنزيمات (أبو ضاحي واليونس، 1988)، أما فيما يخص التداخل بين التسميد الحيوي وفتشير النتائج الى وجود فروقا معنوية بينهم حيث اعطت المعاملة الملقحة مع مستويات الحديد والزنك المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة للفوسفور بلغت (0.29%) بينما أعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 أدنى نسبة بلغت (0.20%).

نسبة البوتاسيوم في المجموع الخضري: بينت النتائج في الجدول (8) وجود فروقا معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيرها في نسبة البوتاسيوم في المجموع الخضري . حيث اعطت المعاملة الملقحة بفطر المايكورايزا اعلى نسبة للبوتاسيوم بلغت (2.17%) مقارنة بالمعاملة غير الملقحة التي اعطت ادنى بلغت (1.38%). أشارت النتائج في الجدول اعلاه الى وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (1.98%) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 أدنى نسبة بلغت (1.40%) وقد يعود السبب الى أن رش الحديد والزنك عملا على زيادة سحب البوتاسيوم من التربة من خلال تأثيرهما في تنشيط تصنيع الكلوروفيل والبروتينات وعملية التمثيل الضوئي مما يترتب عليه من زيادة الحاجة لهذا العنصر الذي يعد منظما أيونيا وأنزيميا للكثير من العمليات الفسلجية (أبو ضاحي واليونس، 1988). أما بخصوص التداخل بين التسميد الحيوي وفتشير النتائج وجود فروقا معنوية بينهما حيث اعطت المعاملة الملقحة و مستويات الحديد والزنك المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (2.58%) بينما أعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 أدنى نسبة بلغت (1.36%).

جدول (8) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في نسبة البوتاسيوم في المجموع الخضري لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
1.38	1.39	1.39	1.38	1.36	
2.17	2.58	2.49	2.18	1.44	مايكورايزا
	1.98	1.94	1.78	1.40	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.018	0.009	0.026	

تقدير الحديد في الأوراق بppm : اكدت النتائج في الجدول (9) وجود فروقا معنوية بين التسميد الحيوي حيث اعطت النباتات الملقحة بالمايكورايزا اعلى قيمة للحديد بلغت (2.18) مقارنة بالمعاملات غير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة للحديد (1.38). تبين النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة للحديد بلغت (1.99) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة للحديد بلغت (1.42%) قد يعود ذلك الى أن رش الحديد يزيد من امتصاصه في أنسجة النبات (الصحاف، 1989) فضلاً عن مقدرة الحديد في زيادة المحتوى الكلوروفيل الذي رافقته زيادة في نواتج التمثيل الضوئي مما أدى الى زيادة امتصاص النبات لهذا العنصر لإسهامه في تكوين البروتين واشترائه في اختزال النترات (أبو ضاحي واليونس، 1988). بينت النتائج وجود فروقا معنوية للتداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة للحديد بلغت (2.58) بينما اعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة للحديد بلغت (1.35).

جدول (9) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في قيمة الحديد (ppm) في المجموع الخضري لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 2 (Zn+Fe)	(3)غم.لتر-1 1 (Zn+Fe)	(0)غم.لتر-1 0 (Zn+Fe)	بدون مايكورايزا
1.38	1.40	1.39	1.38	1.35	
2.18	2.58	2.49	2.19	1.49	مايكورايزا
	1.99	1.94	1.78	1.42	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.012	0.011	0.010	

تقدير الزنك في الأوراق ppm : اكدت النتائج في الجدول (10) وجود فروقا معنوية بين التسميد الحيوي حيث اعطت النباتات الملقحة بالميكورايزا اعلى قيمة للزنك بلغت (2.15) مقارنة بالمعاملات غير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.37). تبين النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة للزنك بلغت (1.97) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة للزنك (1.37) ربما يعزى ذلك الى زيادة مستوى الإضافة من الزنك أدت الى زيادة الكمية الممتصة منه في الأوراق وأن استمرار إضافة الزنك يؤدي الى زيادة محتوى النبات منه وكما أن الرش بالحديد مع الزنك أدى الى حصول زيادة في تركيز الزنك في الأوراق ويعود الى دور الحديد في زيادة نمو النبات وبالتالي امتصاص الزنك داخل النبات مما يزيد من حاجة النبات اليه وبذلك يزداد امتصاصه. بينت النتائج وجود فروقا معنوية للتداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة للزنك (2.55) بينما اعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة للزنك (1.34).

جدول (10) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في قيمة الزنك (ppm) في المجموع الخضري لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- ¹ (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر- ¹ 2 (Zn+Fe)	(3)غم.لتر- ¹ 1 (Zn+Fe)	(0)غم.لتر- ¹ 0 (Zn+Fe)	بدون مايكورايزا
1.37	1.39	1.38	1.37	1.34	
2.15	2.55	2.47	2.17	1.41	مايكورايزا
	1.97	1.92	1.77	1.37	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.019	0.017	0.013	

نسبة الزيت الطيار : تسير النتائج فب الجدول (11) الى وجود فروقا معنوية بين عوامل الدراسة حيث أعطت المعاملة الملقحة بالميكورايزا اعلى نسبة للزيت الطيار بلغت (2.34 %). مقارنة بالمعاملة غير الملقحة التي اعطت ادنى نسبة بلغت (1.30 %). بينت النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (2.11 %) مقارنة بالمعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى نسبة بلغت (1.55 %). اما بخصوص التداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك فتشير نتائج الجدول اعلاه وجود فروقا معنوية بينهما حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى نسبة بلغت (2.83 %) بينما اعطت المعاملة غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى نسبة بلغت (1.22 %).

جدول (11) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في نسبة الزيت الطيار للموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر-1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
1.30	1.39	1.35	1.26	1.22	
2.34	2.83	2.38	2.29	1.89	مايكورايزا
	2.11	1.86	1.77	1.55	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات1	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.021	0.019	0.018	

الوزن النوعي للزيت الطيار : اشارت النتائج في الجدول (12) الى وجود فروقاً معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيرها في الوزن النوعي للزيت الطيار حيث اعطت المعاملات الملقحة بفطر المايكورايزا أعلى قيمة بلغت (0.991). مقارنة بالمعاملات غير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (0.891) اشارت نتائج الجدول أعلاه الى وجود فروقاً معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 أعلى قيمة بلغت (0.947) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة بلغت (0.936) ان التداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك كان معنوياً حيث اعطت النباتات الملقحة بفطر المايكورايزا و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (0.997) بينما اعطت النباتات غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة بلغت (0.887). قد يعزى زيادة نسبة الزيت الطيار وصفاته الفيزيائية و المركبات الفعالة في لنبات الريحان الجداول (9، 10، 11، 12 ، 13 و14) الى ان الفطر المايكورايزا يعد نظاماً معدلاً لخصوبة التربة من خلال امتداد هايفات الفطر الى مسافات بعيدة في التربة من خلال الشعيرات الجذرية فتزداد مساحة الامتصاص ومن ثم تزيد من الامتصاص العناصر الغذائية وكذلك الماء من محلول التربة فضلاً عن ذلك من ان اصابة الجذور بفطريات المايكورايزا يؤدي الى زيادة البلاستيديات والكلورفيل ونشاط المايكوتونديريا فتتحسن حالة النبات الغذائية ويتحسن النمو الخضري ولا سيما المساحة الورقية للنبات (الكرطني ، 1995) . كما ان للحديد والزنك دوراً رئيسياً في عملية البناء الضوئي و تخزين الطاقة و يدخلان في العديد من المركبات العضوية كالأحماض النووية (DNA ، RNA) والدهون المفسفرة فضلاً عن دورهما في المراحل الاولى من عمر النبات كونهما يؤثران بشكل مباشر في تكوين الازهار والنضج المبكر وتحسين الصفات النوعية كما أن رش الحديد والزنك يزيد من امتصاصهما في أنسجة النبات (الصحاف ، 1989) فضلاً عن مقدرة الحديد والزنك في زيادة المحتوى الكلوروفيل الذي رافقته زيادة في نواتج التمثيل الضوئي مما أدى الى زيادة امتصاص النبات لهذان العنصران لإسهامهما في تكوين البروتين واشترাকে في اختزال النترات (أبو ضاحي واليونس ، 1988).

جدول (12) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في الوزن النوعي للموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر-1 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
0.891	0.897	0.893	0.889	0.887	
0.991	0.997	0.996	0.988	0.986	مايكورايزا
	0.947	0.944	0.938	0.936	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.030	0.025	0.032	

كثافة الزيت الطيار : تشير النتائج في الجدول (13) الى وجود فروقاً معنوية بين عوامل الدراسة في تأثيرها في صفة الكثافة حيث اعطت العلامات الملقحة بفطر المايكورايزا اعلى قيمة بلغت (0.978) مقارنة بالنباتات غير الملقحة التي أعطت أدنى قيمة بلغت (0.920). اكدت النتائج في الجدول اعلاه وجود فروقاً معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى كثافة للزيت بلغت (0.996) بينما اعطت المعاملة (zn+fe)0 ادنى كثافة بلغت (0.901). أما بخصوص التداخل بين التسميد الحيوي و فأشارت النتائج الى وجود فروقاً بينهما حيث اعطت النباتات الملقحة و مستويات الحديد والزنك المعاملة (zn+fe)3 اعلى كثافة بلغت (0.996) بينما اعطت النباتات غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة بلغت (0.901).

جدول (13) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في كثافة الزيت الطيار ملغم .مايكو لتر-1 للموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
0.920	0.931	0.929	0.922	0.901	
0.978	0.996	0.993	0.989	0.937	مايكورايزا
	0.996	0.961	0.955	0.919	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.003	0.002	0.001	

معامل الانكسار : تبين النتائج في الجدول (14) وجود فروقاً معنوية بين عوامل الدراسة حيث اعطت المعاملات الملقحة بفطر المايكورايزا اعلى قيمة بلغت (1.48) مقارنة بالمعاملات غير الملقحة التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.15). أشارت النتائج في الجدول اعلاه الى وجود فروقاً معنوية بين مستويات الحديد والزنك حيث اعطت المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (1.43) مقارنة بالمعاملة (zn+fe)0 التي اعطت ادنى قيمة بلغت (1.20). اما بخصوص التداخل بين التسميد الحيوي و مستويات الحديد والزنك فتشتر النتائج الى وجود تداخل معنوي بينهما حيث اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)3 اعلى قيمة بلغت (1.69)، بينما اعطت النباتات غير الملقحة والمعاملة (zn+fe)0 ادنى قيمة بلغت (1.11).

جدول (14) تأثير السماد الحيوي والمغذيات والتداخل بينهم في معامل الانكسار للزيت الطيار لموسم 2013

المغذيات					السماد الحيوي
متوسط السماد الحيوي	(9)غم.لتر- 1 (Zn+Fe)3	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(0)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 0	بدون مايكورايزا
1.15	1.18	1.17	1.16	1.11	
1.48	1.69	1.59	1.37	1.29	مايكورايزا
	1.43	1.38	1.26	1.20	متوسط المغذيات
		المايكورايزاXالمغذيات	المغذيات	المايكورايزا	%5 LSD
		0.009	0.006	0.008	

تقدير المركبات التربينية لنبات الريحان : تشير النتائج المتحصل عليها من خلال تقانة الكوموتوغرافي السائل عال الاداء (HPLC) جدول(15) الى اعطت المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)³ اعلى تركيز للمركبات التربينية (2,5 dimethoxy benzoic acid Ocimol ، 1.8 Cineol،benzoic acid Ocimol ، Methyl Cinnamate ، Methyl eugenol ، Geranyl acetate) بلغت(271.44 و 691.84,229.63,425.69,584.39) على التتابع بينما أعطت المعاملة الملقحة والمعاملة (Zn+fe)² أعلى تركيز للمركبين (Linalool و Cubebene) بلغت(851.54 و 744.71غم).

جدول (15) تأثير تداخل التسميد الحيوي والمغذيات في محتوى المركبات الفعالة (التربينات)

المركبات	التسميد الحيوي والمغذيات	(0)غم.لتر-1 (n+Fe)0	(3)غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	(6)غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	(9)غم.لتر-1 (Zn+Fe)3
2,5 dimethoxy benzoic acid(Ocimol	بدون مايكورايزا	19.33	227.41	377.23	97.15
	مايكورايزا	232.43	329.06	382.44	691.84
1.8 Cineol	بدون مايكورايزا	154.39	142.35	93.17	131.69
	مايكورايزا	169.91	148.98	119.88	229.63
Methyl eugenol	بدون مايكورايزا	99.10	387.16	59.58	341.59
	مايكورايزا	189.67	394.39	155.25	425.69
Methyl Cinnamate	بدون مايكورايزا	159.20	47.20	368.14	522.40
	مايكورايزا	137.74	572.62	426.15	584.39
Cubebene	بدون مايكورايزا	19.40	285.46	702.78	174.38
	مايكورايزا	377.69	425.76	851.54	475.34
Linalool	بدون مايكورايزا	287.61	159.64	297.47	169.81
	مايكورايزا	345.11	744.71	342.35	278.98
Geranyl acetate	بدون مايكورايزا	87.80	19.35	147.57	42.47
	مايكورايزا	136.37	74.17	168.05	271.44

تقدير المركبات الفلافونويدية لنبات الريحان : تشير النتائج المتحصل عليها من خلال تقانة الكوموتوغرافي السائل عال الاداء (HPLC) جدول(16) الى اعطى المعاملة الملقحة و المعاملة (zn+fe)³ اعلى تركيز للمركبات الفلافونويدية (Kaempferol ، Sinapic ،Ferulic acid ، Coumaric acid ،Chlorogenic acid، Caffeic acid،Gentisic acid،Caftaric acid ، Luteolin،Rutin،Isoqurectrin ،acid) بلغت(190.71، 469.81، 547.04، 615.29، 379.37، 286.77، 332.81، 262.59، 197.90، 1365.61، 1201.13)على التتابع.

جدول (16) تأثير تداخل التسميد الحيوي والمغذيات في محتوى المركبات الفعالة (الفلافونويدات)

المركبات	التسميد الحيوي و المغذيات	0غم.لتر-1 Zn+Fe 0	1غم.لتر-1 (Zn+Fe)1	2غم.لتر-1 (Zn+Fe) 2	3غم.لتر-1 (Zn+Fe)3
Kaempferol	بدون مايكورايزا	51.28	118.03	77.59	145.29
	مايكورايزا	131.62	219.45	139.71	190.71
Caftaric acid	بدون مايكورايزا	236.41	308.44	217.14	423.22
	مايكورايزا	370.86	358.31	239.31	469.81
Gentisic acid	بدون مايكورايزا	24.11	130.54	172.42	98.39
	مايكورايزا	97.32	144.25	471.83	547.04
Caffeic acid	بدون مايكورايزا	354.17	279.26	356.48	456.68
	مايكورايزا	516.83	532.45	478.23	615.29
Chlorogenic Acid	بدون مايكورايزا	67.34	176.92	131.72	313.08
	مايكورايزا	169.91	192.81	149.43	379.37
Coumaric Acid	بدون مايكورايزا	104.05	158.06	103.54	216.07
	مايكورايزا	181.43	182.41	180.46	286.77
Ferulic acid	بدون مايكورايزا	103.52	90.05	64.82	292.27
	مايكورايزا	173.84	197.42	276.30	332.81
Sinapic acid	بدون مايكورايزا	114.67	103.22	91.02	186.67
	مايكورايزا	198.25	185.52	143.11	262.59
Isoquercitrin	بدون مايكورايزا	43.22	81.72	19.40	162.52
	مايكورايزا	58.11	131.22	154.04	197.90
Rutin	بدون مايكورايزا	223.44	1118.08	1263.29	1277.99
	مايكورايزا	1266.71	1332.84	1294.81	1365.61
Luteolin	بدون مايكورايزا	409.17	248.85	324.12	1163.24
	مايكورايزا	680.09	954.02	471.08	1201.13

المصادر :

- أبو ضاحي ، يوسف محمد واحمد محمد لهماود وغازي مجيد الكواز . 2001. تأثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته . المحلية العراقية لعلوم التربة المجلد 1 . العدد 1 : 122-138 .
- أبو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس (1988) . دليل تغذية النبات، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.
- الداوودي ، علي محمد حسن . (1991). الكيمياء الحيوية المتقدمة . دار الكتب للطباعة و النشر . جامعة بغداد .
- الصحاف ، فاضل حسين (1989) . تغذية النبات التطبيقي . مطبعة دار الحكمة. جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق .
- الكرطاني، عبد الكريم عريبي سبع (1995). تأثير فطر المايكورايزا *Glomus mosseae* والفوسفور في نمو وحاصل فول الصويا. اطروحة دكتوراه -كلية الزراعة - جامعة بغداد

المحمدي، عقيل نجم عبود والعجيلي ، رفعات خلف حديد .(2014). تأثير حامض الهيوميك والرش ببعض المغذيات على النمو والحاصل والعناصر والمادة الفعالة لنبات الاشبنت (*Anethum graveolens L.*).المجلة المصرية للعلوم التطبيقية . المجلد (29). العدد(11): 383 : 396

Al – Karaki, G.N. and A. D. AL – Raddad, (1997). Effects of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and drought stress on growth and nutrient uptake of two wheat genotypes differing in drought resistance Mycorrhiza, 7: 83-88.

Ali , A.M. , 2007 , Comparative studies on two cultivars of Roselle plants grown under souhage governorate condition .

Black, C.A. (1965). Methodes of soil analysis . part 1 .Physical properties Amer Soc. Agron .Inc. publisher, Madison Wisconsin , USA.

British pharmacopoeia (1985). "The pharmaceutical press".London APP.XIF.1273.

Gerdemann , J.W. and Nicolson , T.H. , 1965 , Spors of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting , Transactions of the British mycological society , 46 – 235 .

Gresser,M.E. and G.W. Parsons, (1979) Sulphuric perchloric and digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium , analytical chemical. Acta. 109: 431-436.

Kormanik, P.P., W.C. Bryan and R.C Schultz. (1980). Procedures and equipment for staning large numbers of plant root samples for endomycorrhizal assay . can J.Microbiolio. 26:536-538

Page,A.I., R.H. Miller and D.R. Keeny. (1982). Method of Soil Analysis No.9 (part2) in the series. Agron. Madison. Wisconsin USA.

Paton, A.(1992).A synopsis of *Ocimum L.* (Labiatae) in Africa.Kew Bull.47: 405–437.

SAS(2001) . users Guide: statistic (version 6-12 Edition). Statistical Analysis System institute Inc, Cary NC. USA .