تأثير التسميد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد في صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الكمون *Cuminum Cyminum* L

اسامة حسين مهيدي الحلبوسي
كلية الزراعة- جامعة الأنبار

الخلاصة

أجريت التجربه خلال الموسم 2013 – 2014 في احدى المزارع الخاصة في مدينة الفلوجة التابعة لمحافظة الأنبار غرب العراق لدراسة تأثير اضافة مستويات السماد الفوسفاتي (0 ، 100، 150) كغم P. هـ$^{-1}$ والتغذية الورقية بالحديد (0، 50، 100) ملغم Fe. لتر$^{-1}$ في صفات النمو والحاصل والمواد الفعالة في الزيت الطيار في نبات الكمون (*Cuminum Cyminum* L) واجري تحليل التباين للصفات المدروسة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة باستخدام نظام التجارب العاملية وبثلاث مكررات. اظهرت نتائج الدراسة ان المستوى السمادي 150 كغم P. هـ$^{-1}$ أعطى زياده معنوية في صفات النمو والحاصل وتركيز البروتين وتراكيز المركبات الفعالة في الزيت الطيار كل من a–pinene و p–cyinene و cuminaldehydeTerpinen ، في حين أظهرت التغذية الورقية بالحديد بالتركيز 100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$ معنويتة في صفات ارتفاع النبات وحاصل النبات الفردي والنسبة المئوية للزيت والمركبات الفعالة في الزيت p–cyinene و Terpinene وكذلك كان للتداخل تأثير معنوي في الصفات المدروسه حيث اعطت النباتات المسمده بالمستوى 150 كغم P. هـ$^{-1}$ تحت تأثير التغذية الورقية بالتركيز 100ملغم Fe. لتر$^{-1}$ أعلى معدل لارتفاع النبات وعدد النورات ووزن 1000 بذرة والنسبة المئوية للزيت والبروتين والمركبات الفعالة من a–pinene و p–cyinene و Terpinene.

The effect of phosphate fertilizer and Ferrodoxine foliar application in growth, yield and effective compounds of cumin *Cuminum Cyminum L*

Usama Hassien Mahdi Al-Halbosy
Agriculture college-University of Anabr

Abstract

The experiment was conducted during 2013-2014 in one of the private farms in Fallujah city-Anbar governorate, west of Iraq, in order to study the effect of the application of phosphate (0, 100 and 150 kg P.ha-1) and the folair application with Ferrodixine (0, 50 ad 100 mg.L-1) I growth, yield and the active compounds in Volatile oil in cumin plant (Cuminum Cyminum L). The ANOVA analysis has been done for studied characters according to factorial experiment that has been applied in RCBD in three replications. The study results showed that adding 150 P kg.ha^{-1} gave significant increase in growth

characters, yield, proteirn concentrationinn seed and volatile oil compounds such as a-pinene, p-cyinene, Terpinene and Cuminaldehyde. While the folair appllication showed that 100mg $Fe.L^{-1}$ concentration gave siginificant increase in plant height, plant yield, percentage of oil in seed, and effective compound in volatile oil such as p-cyinene and Terpinene. The two way interaction between P and Fe was significant in studied characters, therefore the plant that fertilized with 150 kg $P.ha^{-1}$ and pryaed with 100 mg $Fe.L^{-1}$ gave the heighest average of plant height, Inflorescences number per plant, 1000-seed weight, percentage of oil and protien in seed, and effective compounds such as a-piinene, p-cyinene and Trpinene.

المقدمة

يعد الكمون (*Cuminum Cyminum* L) أحد نباتات العائله المظلية او الخيمية Apiaceae (15) وهو نبات معروف جداً ومصدراً طبيعي لعلاج الكثير من الحالات المرضية لاحتواء ثمارها على العديد من المواد الفعالة، يستعمل في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي، مثل الاسهال ومسكن جيد للمغص وطارد للغازات وفاتح للشهية ومحفز للاعضاء التناسلية ويساعد في إدرار الحليب عند المرضعات ويعتبر زيته مضاد للبكتريا والفطريات (11) حيث أظهرت نتائج الكشف باستخدام جهاز GLC ان النسبة المئوية للمواد الفعالة في زيت الكمون كانت Cuminaldehyde 60 % و Terpinene 84 % و pinene 4.69 % و p-cymene 1.77 % (17).

لقد اثبتت تقارير منظمة الصحة العالمية التابعة للامم المتحدة بان هناك العديد من الامراض الناتجة من التاثيرات الجانبية السلبية في الانشطة البايولوجيه والتغيرات الفسيولوجية التي تحدث في جسم المريض جراء استخدام الادوية والعقاقير الطبية بينما لم يكن للادوية المستخلصة من النباتات الطبية والعطرية مثل هذا التاثير السلبي، ورغم ذلك فان تنمية النباتات الطبية والعطرية لازال دون دون مستوى الطموح علماً ان مقومات نجاح صناعة الادوية في الوطن العربي متوفراً نظراً للموقع الجغرافي والعامل المناخي والعنصر البيئي لتنويع الاعشاب الطبية والعطرية، كما وزخر الوطن العربي بما يساوي ثلث النسبة العالمية من المصادر الطبيعيه للنباتات العطريه والاعشاب الطبيه مقارنة بباقي دول العالم الخارجي (1) وتلعب العناصر الغذائيه دوراً حاسماً وحيويا في حياة المحاصيل، ان معدل ازالة العناصر الغذائية من التربة بواسطة النبات او الغسيل والفقدان على شكل غازات هو أعلى من العناصر الغذائية التي تتحرر بواسطة التجوية والتعدين من التربة، ومن هنا تظهر موازنه سالبة مالم تضاف العناصر الغذائية على شكل اسمدة او مواد عضوية الى التربة للتغلب هذا الفرق (7) .

لذلك يستوجب التركيز على التغذية المعدنية المتوازنة ولاسيما عنصر الفسفور والتغذية الورقية بالمغذيات الصغرى ذات العلاقة في زيادة نسبة الخصب في الازهار وتحسين النوعية كالحديد. ان معظم المحاصيل الحولية تكون حساسة جداً لنقص الفسفور اضافة الى لذلك فان حاصل بعض النباتات غالباً ما يفشل في ملء الحبات بسبب النقص

المؤقت ويعتبر الفسفور جزء منهم لطاقة الايض الحيوي ومكون اساسي لطاقة الاحماض النوويه (12) ويدخل في اهم العمليات الحيويه مثل التركيب الضوئي والتنفس والتي تنشط بالفوسفات غي العضويه (16) . اما ضرورة عنصر الحديد فتتلخص بدوره الكبير والمؤثر في العمليات الحيويه للنبات ، اذ يقوم بتنشيط العمليات الإنزيمية داخل النبات بالإضافة الى دوره التركيبي في اجزاء النبات اذ تشكل نسبته في الكلوروبلاست 80 % من الحديد الكلي وكذلك جزءاً تركيبياً للسايتوكرومات المسؤوله عن نقل الالكترونات ويشترك في عمليتي الاكسدة والاختزال في عمليتي التركيب الضوئي والتنفس ، ويدخل في تركيب الـ Ferrodoxin المركب المهم حدا في سلسلة الانتقال الالكتروني (8). نظرا للاهمية الطبيه والصيدلانيه وما يمتلكه نبات الكمون من فوائد جعلة مهم في علاج الامراض المستعصيه. تهدف هذه الدراسة لفهم تأثير الفسفور والحديد على محصول الكمون.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية خلال الموسم 2013 – 2014 في احدى الحقول الخاصه في مدينة الفلوجة التابعة لمحافظة الأنبار لدراسة تأثير السماد الفوسفاتي (P) والتغذية الورقية بالحديد (Fe) والتداخل بينهما في بعض صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الكمون، استعمل ثلاث مستويات من السماد الفوسفاتي (0، 100، 150) كغم P. هـ$^{-1}$ استخدم سماد السوبر فوسفات الثلاثي (20 % P) كمصدر للفسفور والذي اضيف دفعة واحدة قبل الزراعة اما التغذية الورقية بالحديد فتضمنت ثلاث تراكيز (0، 50، 100) ملغم Fe. لتر$^{-1}$. استخدم سماد كبريتات الحديدوز $FeSo_4.7H_2o$ (20 % Fe) كمصدر للحديد، وقد جزء كل تركيز الى ثلاث اقسام متساوية، اذ اضيف الثلث الاول في منتصف مرحلة النمو الخضري والثلث الثاني بعد ظهور 50% من البراعم الزهرية والثلث الاخير عند اكتمال النورات الزهرية. استخدم محلول التنظيف كمادة ناشرة وبتركيز 0.15 سم^3.لتر$^{-1}$وذلك لزيادة كفاءة الامتصاص وتقليل الشد السطحي للماء واحداث البلل التام على المجموع الخضري لنبات الكمون (3) اما معاملة المقارنة فرشت بالماء فقط.

طبقت التجربة بنظام التجارب العاملية Factorial experiment وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complet Block Designe (RCBD) وبثلاث مكررات. تمت زراعة بذور الكمون في جور بعمق (2سم) وبمسافة (20سم) بين الجور، أضيف السماد النتروجيني على هيئة يوريا (N%46) بمقدار (90 كغمN/هكتار) على دفعتين الأولى في منتصف النمو الخضري بالمزامنة مع رش الثلث الاول من الحديد والدفعة الثانية بعد ظهور 50 % من البراعم الزهرية (9) أجريت عمليات الري والعزق كلما دعت الحاجة الى ذلك، حصدت النباتات بعد نضج الثمار وتلونها باللون الزيتوني وقبل الجفاف التام. درست بعض صفات النمو الخضري والحاصل وهي :-

ارتفاع النبات(سم) إذ تم اختيار عشرة نباتات عشوائياً من الخطين الوسطين لكل وحدة تجريبية في مرحلة التزهير وتم قياس ارتفاع النباتات من مستوى سطح التربة الى أعلى قمة للنبات. حسب عدد التفرعات. نبات$^{-1}$ من معدل عدد الافرع لعشرة نباتات اخذت عشوائياً من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية، تم حساب عدد النورات الزهرية. نبات$^{-1}$ للنبات الواحد من العشره نباتات اخذت عشوائياً من الخطيين الوسطيين لكل وحدة تجريبية، تم حساب وزن 1000 ثمرة من الثمار المتكونه في جميع نباتات الوحدة التجريبية وحسب المعاملات. كما قدر حاصل النبات الفردي غم.نبات$^{-1}$.

استخلص الزيت الطيار بطريقة التقطير المائي وباستخدام جهاز كليفنجر (Clevenger) وحفظ الزيت المستخلص من ثمار الكمون في زجاجات معتمة محكمة الغلق بدرجة حرارة 4°م (13) وتم دراسة صفات الزيت الطيار التالية :-

قدرت النسبه المئوية للزيت الطيار حسب المعادلة التالية :-

النسبه المئوية للزيت الناتج = (وزن الزيت الناتج بالغرام\ وزن العينه بالغرام)× 100 (14).

أيضاً قدرت النسبة المئوية للبروتين، كما استخدم جهاز Abbe Refroctometer بدرجة حراره 20°م في قياس معامل الانكسار للزيت ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ ياخذ وزن (200) مايكروميتر من الزيت بواسطة ماصة مايكروبية في درجة حراره 25°م مقسوماً على حجمه وفي الدرجة الحرارية نفسها وذلك اعتماداً على الطريق التي ذكرها (13) . تم فصل المكونات الفعالة لزيت الكمون بأستخدام طريقة الفصل والتقدير الكروماتوغرافية High – Performance Liquid Chromatography (HPLC) تم استعمال HPLC نوع (Koyota) (Shimad Zul C-6A) والمرتبط بمجس للاشعة فوق البنفسجية- المرئية (Uv-Vis detector) نوع (Shimadzu SPD.6AV) كما انه يتكون من عدة أجزاء أخرى منها مضخة قادرة على دفع الطور المتحرك خلال عمود الفصل بمعدل جريان ثابت يتراوح بين 0.1-10 مل. دقيقة$^{-1}$وباستعمال المحاليل القياسية المتوفرة وتحت ظروف الفصل المبينة في الجدول رقم 1.

أيضاً ثم تم القياس بالاعتماد مقارنة الحزم المجهوله للنماذج مع مساحات الحزم المعلومه للمحاليل القياسيه المبينه في الجدول رقم 2. بعد ذلك تم حساب تراكيز المواد المشخصة في النموذج بالاعتماد على المعادله التاليه :-

تركيز المادة في العينه = (مساحة حزمة المادة الفعالة في النموذج \ مساحة حزمة المادة الفعالة في المحلول القياسي)× تركيز المحلول القياسي

اجري التحليل الاحصائي وفق نظام التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وباستخدام برنامج Genstat الموضوع بالحاسبة الالكترونية كما استعمل اختبار اقل فرق معنوي L.S.D لتميز المتوسطات المختلفة احصائياً عند مستوى احتمال 5 % لكل مصدر من مصادر التباين (5) .

جدول 1 ظروف عملية تشخيص النماذج القياسيةالمفصولة من ثمار الكمون

الحالة	المواد الفعالة في الزيوت الطياره
العمود	عمود الطور المعكوس (I.D 4.6_{mm}×50)
الطور المتحرك	محلول منظم الفوسفاتي : الميثانول (V/V30:70)-4 pH.
سرعة جريان الطور المتحرك	1 ml.min
حجم العينه المحقونه	8 ميكرومل
نوع الكاشف	الأشعة فوق البنفسجية (Uv) عند الطور الموجي 245 نانوميتر
درجة حرارة الفصل	30°م
سرعة ورق التسجيل على الحاسبة	2 سم/دقيقة

جدول (2) يوضح زمن الاحتجاز للنماذج القياسية المشخصة باستخدام طريقة الفصل الكروماتوغرافي (HPLC)

النموذج القياسي	زمن الاحتجاز(دقيقة)
a-penine	1.1
p-cymene	1.9
Terpinene	2.60
Cuimaldehyde	3.4

النتائج والمناقشة

تشير نتائج الجدول 3 إلى حصول زيادة معنوية في ارتفاع النبات لجميع المعاملات مقارنة بمعاملة المقارنة حيث كانت نسبة الزيادة بين المستويين 100 و150 كغم P . هـ$^{-1}$(10.4 ، 22.2) % لكلا المعاملتين وعلى التوالي، اما الحديد فكانت نسبة الزياده للتركيزين 50 و 100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$ (3.7 ، 4.6) % على التوالي. اما بالنسبة للتداخل فكانت أعلى زياد ة عند المعاملة (150 كغم P. هـ$^{-1}$و 100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) وبنسبة زياده 30.7 % بالمقارنة مع معاملة المقارنة، ان زيادة ارتفاع النبات بزيادة مستويات الفسفور يعود الى دور الفسفور في زيادة عدد التفرعات الجدول 4 الذي زاد من السطح النباتي المعرض للشمس والتي ساهمت في تغذية الخلايا المرستيميه في القمم الناميه للسيقان بمتطلباتها من الغذاء المصنع اللازم لانقسامها واستطالت خلاياها والتي انعكست في زيادة ارتفاع النبات وهذه النتيجة اتفقت مع ما وجده (4) في نبات الحلبه. اما الحديد فله دور رئيسي في تفاعلات الاكسده والاختزال الجارية داخل النبات فضلا عن مساهمته في بناء الكلوروفيل في النبات (10) وان هذا الدور ساهم في زيادة معدل انقسام الخلايا واستطالتها ومن ثم زيادة ارتفاع النبات.

جدول 3 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	50	100	
0	21.71^{f}	22.80^{e}	21.48^{f}	22.00^{c}
100	23.88^{d}	24.37^{d}	24.62^{cd}	24.29^{b}
150	25.60^{c}	26.70^{b}	28.38^{a}	26.89^{a}
المعدل	**23.73^{b}**	**24.62^{a}**	**24.83^{a}**	

***L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.621, Fe= 0.621 and P*Fe= 1.075.**

يظهر الجدول 4 وجود تأثير معنوي لمستويات السماد الفوسفاتي في صفة عدد التفرعات في النبات بينما لم يكن لتراكيز الحديد والتداخل بين عاملي الدراسة تأثيرا معنويا في هذه الصفة، حيث ان زيادة مستويات الفسفور رافقها زيادة معنوية في معدل عدد الافرع النباتية اذ اعطى المستوى العالي للفسفور (150 كغم P. هـ$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ 7.13 فرع.نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أدنى متوسط للصفة بلغ 4.67 فرع.نبات$^{-1}$.

يدخل الفسفور في تركيب الفسفولبيدات المهمة في تركيب الاغشيه الخلويه كما يدخل في تركيب المرافقات الإنزيمية مثل NAD وNADP المهمة في تفاعلات الاكسده والاختزال والتي يتم عبرها انتقال الهيدروجين ولها ايضاً أهمية كبيرة في التمثيل الضوئي والتنفس وتمثيل الكاربوهيدرات والنتروجين (2 و 10) والتي تنعكس بمجملها في تحفيز مواقع النشوء الجديده في النبات ومنها البراعم التي تتكشف إلى افرع جديده في النبات. اتفقت هذه النتيجة مع (6) الذي اشار الى زيادة عدد الافرع في نبات الحبة السوداء بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي. اوضح الجدول (5) وجود زياده معنوية لصفة عدد النورات الزهرية عند تسميد النباتات بالفسفور ورشها بتراكيز مختلفه من الحديد حيث اعطى المستوى 150 كغم P. هـ$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 76.07 نورة. نبات$^{-1}$ وبزيادة معنوية قدرها 15.87نورة عن معاملة المقارنة التي أعطت اقل معدل للصفة بلغ 60.20 نوره. نبات$^{-1}$.

بينما أعطت النباتات المرشوشة بالتركيز 100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصفة بالمقارنة مع النباتات المرشوشة بالماء فقط (معاملة المقارنة) والتي اعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ (71.22 ، 66.53) نوره. نبات$^{-1}$ لكلا التركيزيين وعلى التوالي. كما ازداد عدد النورات الزهرية على النبات عند تداخل عاملي الدراسة حيث اعطت المعاملات المسمده بالمستوى 150 كغم P. هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز 100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$ أعلى معدل لهذه الصف بلغ 77.28 نوره. نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة المقارنة ولكلا العنصرين ($Fe_0 \times P_0$) التي اعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 57.68 نوره. نبات$^{-1}$.

جدول 4 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في صفة عدد التفرعات. نبات$^{-1}$

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	**50**	**100**	**المعدل**
0	4.50	4.63	4.89	4.67^{c}
100	5.66	6.45	6.22	6.11^{b}
150	6.36	7.72	7.32	7.13^{a}
المعدل	**5.50**	**6.27**	**6.14**	

*$L.S.D_{(0.05)}$: P= 0.69, Fe= N.S and P*Fe= N.S .

الجدول5 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في عدد النورات. نبات$^{-1}$

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	**50**	**100**	**المعدل**
0	57.68^{e}	61.12^{d}	61.78^{d}	60.20^{c}
100	67.08^{c}	69.30^{c}	74.60^{b}	70.32^{b}
150	74.84^{b}	76.09^{ab}	77.28^{a}	76.07^{a}
المعدل	$\mathbf{66.53^{c}}$	$\mathbf{68.84^{b}}$	$\mathbf{71.22^{a}}$	

*$L.S.D_{(0.05)}$: P= 1.36, Fe= 1.36 and P*Fe= 2.35 .

اكدت نتائج الجدول 6 ان الفسفور والحديد أثرا وبشكل معنوي في زيادة معدل وزن 1000 ثمرة حيث بلغت نسبة الزيادة للنباتات المسمدة بالفسفور(32.85 ، 22.32) % للمستويين(150، 100)كغم P. هـ$^{-1}$ وعلى التوالي قياساً بمعاملة المقارنة. ويعود سبب زيادة وزن 100 ثمرة بزيادة مستويات بالفسفور إلى تأثير العنصر في زيادة ارتفاع النبات وعدد تفرعاتة (الجدولين 3، 4) التي اثرت ايجابيا الى زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وبالتالي توفير خزين غذائي اكثر ينتقل لاحقا الى الثمار المتكونه فيزيد من امتلائها واخيرا زيادة وزنها.

سجلت تراكيز معنوية في هذه الصفة حيث سجلت النباتات المرشوشة بالتركيز العالي من الحديد (100 ملغم Fe. لتر$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 7.13 غم بالمقارنة مع النباتات التي رشت بالماء فقط (معاملة المقارنة) التي سجلت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 6.35 غم، لم يظهر التداخل بين عاملي الدراسة معنويتة في هذه الصفة. سلك الفسفور في تاثيرة في هذه الصفة نفس سلوكة في الصفة السابقه اذ ازدادت قيم حاصل النبات الفردي غم.نبات$^{-1}$ بزيادة مستوى اضافة الفسفور فبلغ أعلى وزن لها 1.64 غم.نبات$^{-1}$في النباتات المسمده بالمستوى العالي للفسفور (P_2) وبزياده بلغت

(0.46 ، 0.25)غم.نبات$^{-1}$ عن المستويين 0، 100 كغم. هـ$^{-1}$ على التوالي (الجدول 7) اتفقت هذه النتيجة مع ما جاء به (6) في نبات الحبة السوداء.

الجدول6 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 ثمرة

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	**50**	**100**	
0	5.20	5.42	6.17	5.60^{c}
100	6.46	6.67	7.41	6.85^{b}
150	7.39	7.15	7.79	7.44^{a}
المعدل	**6.35^{b}**	**6.41^{b}**	**7.13^{a}**	

***L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.56, Fe= 0.56 and P*Fe= N.S.**

أيضا كان هناك زيادة في وزن النبات الفردي تحت تاثير الرش وعدم الرش بالحديد فبلغ أعلى معدل لهذه الصفة عن المستوى 100ملغم.لتر$^{-1}$ بلغ 1.48غم.نبات$^{-1}$ في حين اعطت نباتات المقارنة أدنى معدل للصفة بلغ 1.31 غم.نبات$^{-1}$. وكذلك الحال للتداخل اذ يتضح وجود زيادة في الصفة مع زيادة مستويات الفسفور تحت تأثير المستوى العالي للفسفور وأعلى تركيز للحديد (P_2Fe_2) اذ بلغت اقصى معدل (1.77غم.نبات$^{-1}$) وبزيادة ملحوظه عن معاملة المقارنة لكلا السمادين (P_0Fe_0) (1.11غم.نبات$^{-1}$). ويعود ذلك الى دور العناصر في زيادة وزن 1000 ثمرة في النبات الذي انعكس بدوره على زيادة في وزن حاصل النبات الفردي .

الجدول7 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في صفة وزن حاصل النبات الفردي (غم)

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	**50**	**100**	
0	1.11^{g}	1.21^{f}	1.22^{f}	1.18^{c}
100	1.30^{e}	1.41^{d}	1.46^{d}	1.39^{b}
150	1.52^{c}	1.63^{b}	1.77^{a}	1.64^{a}
المعدل	**1.31^{c}**	**1.42^{b}**	**1.46^{a}**	

*L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.033, Fe= 0.033 and P*Fe= 0.058 .

الصفات المدروسة في الزيت الطيار

يتبين من الجدول 8 ان النسبه المئوية للبروتين تزداد في البذور بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي ، فقد حققت المعاملة (150كغم. هـ$^{-1}$) أعلى بنسبة بلغت 19.97% بينما اعطت المعاملة (بدون تسميد) أدنى نسبه يلغت 16.16%. اما عند رش النبات بالحديد فقد كانت هناك زيادة في نسبة البروتين حيث أعطت النباتات المرشوشة

بالتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى نسبة بلغ 18.86% بالمقارنة بمعاملة المقارنة (المرشوشة بالماء فقط) أدنى نسبه بلغت 16.62% ولم يظهر التداخل معنويتة في النسبه المئوية للبروتين في البذور. ان دور العنصرين في زيادة محتوى النتروجين في النبات وتكوين الاحماض النوويه RNA و DNA التي تدخل في بناء البروتينات، إذ تذهب في النهاية إلى الانتقال إلى مواقع النشوء الجديده وهي البذور التي تعتبر المصب النهائي لجميع المركبات المنتقله في جميع اجزاء النبات.

الجدول 8 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في النسب المئوية للبروتين في البذور %

مستويات السماد الفوسفاتي (كغم . هـ$^{-1}$)	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			المعدل
	0	**50**	**100**	
0	15.03	16.51	16.95	16.16^{c}
100	15.80	17.64	19.00	17.48^{b}
150	19.03	20.25	20.63	19.97^{a}
المعدل	**16.62^{b}**	**18.13^{a}**	**18.86^{a}**	

*L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.88, Fe= 0.88 and P*Fe= N.S.

أظهرت نتائج الجدول 9 ان اضافة السماد الفوسفاتي قد ادت الى ازدياد معنوي في النسبه المئوية للزيت مقارنة بمعاملة المقارنة، إذ بلغت في المستوى العالي للفسفور (150كغم.هـ$^{-1}$) 2.85% ثم تناقصت إلى 2.81 و2.68 % عند مستويات التسميد 0،100كغم.هـ$^{-1}$ وعلى التوالي. أدى الرش بالحديد بالتركيز (100ملغم.لتر$^{-1}$) إلى احداث زيادة في نسبة الزيت بالبذور فبلغت 2.95% واختلفت معنويا عن التركيزين 0 و 50 ملغم.لتر$^{-1}$ اللذين بلغن النسبه عندهما وعلى التوالي 2.63 و2.77 %، اما بشأن التداخل فيوضح الجدول 9 ان التداخل بين التسميد بالفسفور والرش بالحديد اظهر معنويتة في هذه الصفة حيث اعطت النباتات المسمده بالمستوى 100كغم. هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$ أعلى نسبة للزيت بلغت 2.96 %. ان زيادة نسبة الزيت بالبذور بزيادة العناصر الغذائية يعود لدور تلك العناصر في العمليات الحيويه الحاصل بداخل النبات كالتركيب الضوئي والتنفس والتي تؤدي إلى انتاج مركبات ومواد كيميائية ثانوية تدخل في تكوين النواتج الثانوية لهذه العمليات والتي يكون بضمنها الزيوت الطيارة .

تظهر نتائج الجدول 10 ان لمستويات السماد الفوسفاتي تاثيرا معنويا في صفة معامل الانكسار للزيت الطيار حيث اعطى مستوى السماد (150كغم. هـ$^{-1}$) أعلى معدل للصفة بلغ 1.45 درجة قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت أدنى معدل بلغ 1.41 درجة . كما اشارت نتائج نفس الجدول إلى لتراكيز الحديد تاثيرا معنويا في صفة معامل الانكسار حيث أعطى التركيزين 50 ، 100ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل بلغ 1.45 درجة في حين اعطت معاملة المقارنة

أدنى معدل للصفة بلغ 1.44 درجة. كان للتداخل بين عوامل الدراسة تاثيرا معنويا في هذه الصفة اذ اعطت النباتات المسمدة بالمستوى 150كغم. هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز 100ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل للصفة بلغ 1.49 درجة يالمقرنه مع النباتات غير المسمدة بالفسفور والمرشوشة بنفس التركيز من الحديد (100ملغم.لتر$^{-1}$) التي أعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 1.40 درجة .

الجدول 9 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في النسبة المئوية للزيت في البذور %

مستويات السماد الفوسفاتي	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			
(كغم . هـ$^{-1}$)	**0**	**50**	**100**	**المعدل**
0	2.58^{c}	2.68^{c}	2.80^{b}	2.68^{c}
100	2.67^{c}	2.79^{b}	2.96^{a}	2.81^{b}
150	2.64^{c}	2.83^{b}	2.08^{d}	2.85^{a}
المعدل	**2.63^{c}**	**2.77^{b}**	**2.95^{a}**	

*L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.04, Fe= 0.04 and P*Fe= 0.07.

تم تشخيص اربعة من المواد الفعالة في زيت الكمون بالاعتماد على توفر النماذج القياسيه لها، ان المواد الفعالة المشخصه كل من a-pinene و p-cyinene وCuminaldehydeTerpinene، واختلفت تراكيز هذه المواد باختلاف المعاملات قياسا بمعاملة المقارنة وكما موضح في الجدول (11)فان النباتات المسمدة بالمستوى 150كغم . هـ$^{-1}$ والمرشوشة بالتركيز100ملغم.لتر$^{-1}$ أعطت أعلى المعدلات في تركيزTerpinene وp-cyinene واعطت النباتات المسمدة بنفس المستوى من الفسفور والمرشوشة بالتركيز 50 ملغم.لتر$^{-1}$ أعلى معدل لتركيز a-pinene ،

الجدول 10 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في صفة معامل الانكسار

مستويات السماد الفوسفاتي	تركيز الحديد (ملغم . لتر$^{-1}$)			
(كغم . هـ$^{-1}$)	**0**	**50**	**100**	**المعدل**
0	1.43^{cd}	1.42^{d}	1.40^{e}	1.41^{c}
100	1.44^{c}	1.46^{b}	1.46^{b}	1.45^{b}
150	1.46^{b}	1.48^{a}	1.49^{a}	1.47^{a}
المعدل	**1.44^{b}**	**1.45^{a}**	**1.45^{a}**	

***L.S.D$_{(0.05)}$: P= 0.0096, Fe= 0.0096 and P*Fe= 0.016.**

واعطت كذلك النباتات المسمده بنفس المستوى من الفسفور والمرشوشة بالماء فقط (معاملة المقارن بالنسبه Fe) أعلى معدل لتركيز Cuminaldehyde ومما سبق تظهر النتائج ان زيادة مستوى التسميد بالفسفور أدى إلى زيادة تراكيز المركبات الفعالة في زيت الكمون وهذا يرجع إلى دور الفسفور الاساسي في العمليات الحيويه داخل النبات وتكوين المركبات الثانويه التي تكون اللبنه الاساسيه في تخليق هذه المواد الفعالة في الزيوت.

الجدول 11 يبين تأثير مستويات السماد الفوسفاتي والتغذية الورقية بالحديد والتداخل بينهما في تركيز المواد الفعالة في الزيت الطيار (مايكروغرام . ملليتر$^{-1}$)

Fe mg.L^{-1}		P kg.ha^{-1}		
		0	100	150
0	a-pinene	30.1	63.8	84.2
	p-cyinene	52.9	65.2	90.2
	Terpinene	113.8	530.3	730.2
	Cuminaldehyde	150.3	638.1	1050.5
50	a-pinene	45.4	77.4	91.5
	p-cyinene	73.4	37.5	123.3
	Terpinene	640.6	662.3	850.9
	Cuminaldehyde	133.8	540.0	930.7
100	a-pinene	49.2	75.0	90.3
	p-cyinene	110.9	85.1	173.8
	Terpinene	950.6	317.3	1232.1
	Cuminaldehyde	168.7	820.3	970.4

اما بالنسبة للحديد فنجد ان هناك تباينفي تاثيره على تراكيز هذه المركبات الفعالة الا ان التركيز 100ملغم. لتر$^{-1}$ هو الامثل في زيادة تراكيز بعض المركبات الفعالة في زيت الكمون وهذا يعود إلى دوره في كونه مرافق انزيمي لبعض التفاعلات الحيويه التي تحصل داخل النبات والتي بدورها تكون النواتج الثانويه التي تدخل في تكوين المركبات الفعالة في النباتات الطبيه.

المصادر

1- ابو زيد، الشحات نصر، 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية . الدار العربيه للنشر والتوزيع . مصر العربيه.

2- ابو ضاحي، يوسف محمد و محمد احمد اليونس، 1988. دليل تغذية النبات . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. ع ص: 372

3-ابو ضاحي، يوسف محمد و احمد محمود ولهود وغازي مجيد الكواز، 2001. تاثير التغذية الورقية في حاصل الذرة الصفراء ومكوناته. المجلة العراقية لعلوم التربة. 1(1) : 122 - 138 .

4-الحلبوسي، اسامة حسين مهيدي محمد، 2013. تأثير مستويات من السماد الفوسفاتي والبوتاسي والتغذية الورقية بالحديد والبورون في النمو والحاصل والمكونات الفعالة في الحلبة . اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة الانبار .

5-الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله، 1990. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل .كلية الزراعة والغابات.

6-الربيعي، باقر جلاب هادي، 2010. تأثير مستويات مختلفه من السماد الفوسفاتي والكبريتي في الحاصل ومكوناته لنبات الحبه السوداء مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 2(1) : 68 - 76.

7-النعيمي، سعدالله نجم عبدالله، 2000. مبادئ تغذية النبات. (مترجم) . جامعة الموصل . العراق .

8-النعيمي، سعدالله نجم عبدالله، 1999. الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

9-حسين، فوزي قطب، 1992. النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها. الدار العربية للكتاب – ليبيا،ع ص 375 .

10-صهيوني، فهد، 2004. اساسيات فسيولوجيا النبات (الجزء النظري). منشورات جامعة البعث – كلية الزراعة .

11- عبده، محمد، 2005. الاعشاب والتجميل . مكتبة جزيرة الورد، القاهره، مصر.

12- Barker Allen V. and David J.Pilbeam, 2007. Handbook of plant nutrition. Taylor and Francis. USA.

13- British Pharmacopoeia, 1986. The Pharma Ceutical press. London.pp.1836 .

14- Chen, B. H.; Vhuang, J. R.; Lin, J. H. and C. P. Chiu, 1993. Quantification of provitamin compound in Chinese vegetables by high performance liquid chromatography. J. Food Protection,56(1):51-54.

15- De M.: De AK.; R. Mukhopadyay, A. B. Banerjee And M.Miro, 2003. Antimicrobial activity of cuminum cyminum L . Ars pharmaceutica , uu (3) , PP: 257-269.

16- Lambers H. and T. D. Colmer, 2005. Root physiology, From Gene to Function .Netherlands.

17- Romeilah, R. m.; S. A. Fayed and G. I. Mahmoud, 2010. Chemical composition, antiviral and antioxidant activities of seven essential oils. J. Appl. Sci. Res.,6(1) :50-62.