

تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي على الزيت لنبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L)محمد علي عبد العزيز¹، نديم خليل²، حلا علي محمد³

ملخص

إن قلة المعلومات حول زراعة نبات الكزبرة في سوريا عززت أهمية هذا البحث الذي تناول دراسة تأثير أربع كثافات نباتية (33.33، 20، 13.33، 10 نبات/م²)، وأربع مستويات من التسميد الفوسفاتي (0، 107.2، 160.8 و214.4 كغ/هكتار من السوبر فوسفات 46%) على محتوى الزيت في نبات الكزبرة. أجريت الدراسة في المنطقة الساحلية بسوريا عام 2014. صممت التجربة بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة وتم توزيعها وفق القطع المنشقة للمعاملات إلى (48 قطعة تجريبية). أظهرت النتائج أن هناك فروقاً معنوية ذات دلالة إحصائية بين المعاملات بالنسبة لمعظم الصفات المدروسة (محتوى الزيت العطري في الأوراق والثمار، ومحتوى الثمار من الزيت الثابت)، بالإضافة إلى وجود تأثير متبادل بين الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي، وعلى الرغم من أن الكثافات (33.33، 20، 13.33 نبات/م²) تفاوتت في تأثيرها، إلا أنها تفوقت معنوياً على الكثافة (10) نبات/م²، وكانت الكثافة النباتية 33.33 نبات/م² أكثر أهمية من حيث زيادة محتوى الزيت في الثمار. من ناحية أخرى، فقد تفوق المستوى 214.4 كغ/هكتار من P₂O₅ على بقية المستويات في التأثير على زيادة محتوى الأوراق والثمار من الزيت.

الكلمات الدالة: *Coriandrum sativum*، كثافة نباتية، تسميد فوسفاتي، زيوت طيار.

المقدمة

(Silva). تتميز الزيوت الطيارة وخصوصاً الموجودة في نباتات الفصيلة الخيمية ومنها نبات الكزبرة كطاردة للغازات المعوية فتزِيل آلام المغص والانتفاخ الناتج من هذه الغازات وخصوصاً عند الأطفال (Ramadan et al., 2003). يدخل في بعض الأدوية الطاردة للغازات والمزيلة لتقلصات المعدة والأمعاء (Bhuiyan et al., 2009).

وجد (Asif et al., 2013) اختلاف في محتوى بذور الكزبرة من الزيت وتراوح من (0.15-0.25)% لجميع الأصناف في بنغلادش بسبب الاختلاف الجغرافي والظروف البيئية. لاحظ (Mansori, 2014) زيادة في كمية الزيت الطيار لنبات النعنع الفلفلي *Mentha piperita* عند زيادة الكثافة النباتية من 8 - 20 نبات / م²، بينما حصل (Bekhradi et al., 2014) على كمية جيدة من محصول الزيت لنبات الحبق *Ocimum basilicum* عند الزراعة بكثافة نباتية عالية 500 نبات/م² ولكن كانت نوعية الزيت أفضل عند الكثافة النباتية القليلة 50 نبات/م². كما توافقت نتائج (Hashemi et al., 2008) على نبات الكمون

عُرِفَت الكزبرة *Coriandrum sativum* L. منذ القدم كغذاء نباتي وطبي كما عرفه المصريون القدماء. للنبات أهمية غذائية وطبية ويستعمل كمادة مكسبة للطعم والرائحة (Ramadan et al., 2003). أما الزيت والدهن الناتج من ثمار الكزبرة بأحد المذيبات العضوية يستعمل كمادة مطهرة ضد البكتيريا والفطريات الضارة بالجسم وطاردة للديدان (Hani et al., 2015) ونصح في البرتغال باستخدامه كمضادات بكتيرية وخاصة للأمراض المنقولة بالأغذية أو عن طريق الإصابات المتنوعة بالمشفى (et al., 2011).

¹ أستاذ، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

² أستاذ، قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

³ طالبة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين،

اللاذقية، سوريا halamohammad445@gmail.com

تاريخ استلام البحث 2015/7/26 وتاريخ قبوله 2015/12/29.

الزيوت الطيار لنبات الكزبرة.

أهمية البحث وأهدافه:

1 - أهمية البحث:

تأتي من كون نبات الكزبرة يشغل مكانة طبية وغذائية كبيرة إذ أنه يستخدم في صناعة الكثير من العقاقير الصيدلانية هذا بالإضافة لندرة الأبحاث والدراسات التي تتناول أهمية هذا النبات وخاصة في المنطقة الساحلية.

2- أهداف البحث:

- دراسة تأثير كثافات نباتية عدة على محتوى النبات والثمار من الزيت الطيار.
- دراسة تأثير عدة مستويات من السماد الفوسفاتي على محتوى الثمار والأوراق من الزيوت الطيار.
- إيجاد الأثر المتبادل بين الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في محتوى النبات من الزيوت الطيار ومحتوى الثمار من الزيت الثابت.

مواد وطرائق العمل:

1 - الموقع والتربة والصنف المدروس:

تم تنفيذ التجربة في الساحل السوري لمدينة طرطوس وترتفع حوالي 200م عن سطح البحر، معدل الهطول المطري السنوي فيها 780 ملم (مركز البحوث الزراعية - طرطوس) وقد تم أخذ عينة من التربة. وتم إجراء بعض التحليلات والقياسات في مخبر خصوبة التربة في كلية الزراعة بجامعة تشرين (سوريا)، ومنها:

- درجة الحموضة (pH) في معلق (5:1) (تربة: ماء مقطر) بواسطة جهاز pH meter.
- درجة التوصيل الكهربائي EC للعجينة المشبعة في معلق (5:1) باستخدام جهاز قياس الناقلية الكهربائية.
- النسبة المئوية للمادة العضوية: قدرت بطريقة الهضم الرطب بإضافة حمض الكبريت وديكرومات البوتاسيوم باعتماد الطريقة اللونية وباستخدام جهاز Spectrophotometer.
- النسبة المئوية للكلس الكلي: قدرت بالطريقة الحجمية وذلك بإضافة كمية زائدة من HCl أما الكلس الفعال فقدر باستخدام المعايرة بأوكزالات الأمونيوم طريقة

Cuminum cyminum مع نتائج (Moosavi, et 2013) و (*al.*, Ghilavizadeh et al., 2013) إذ أوضح أنه بزيادة الكثافة النباتية لنبات الكزبرة من 30-50 نبات/م² تم ملاحظة زيادة إنتاجية محصول الزيت الطيار، ولكن لم يكن للكثافة النباتية تأثير معنوي في محتوى النبات من الزيت الطيار. وبين (Khorshidi, 2009) أن محتوى نبات الشمرة من الزيت الطيار كان عالي عند الكثافة النباتية العالية أي الزراعة بمسافة 10 سم، بينما كان نسبة الزيت الثابت الأعلى عند المسافة 25 سم بين النباتات أي بالكثافة الأقل. حققت الكثافة النباتية أعلى قيمة لكمية الزيت لنبات اليانسون *Pimpinella anisum L* عند الزراعة بكثافة 25 نبات/م² (Nabizadeh et al., 2012). أدت زيادة الكثافة النباتية لمحصول الكزبرة حتى 50 نبات/م² إلى زيادة كمية الزيت الطيار وذلك مقارنةً بالكثافات (30 و 40 نبات/م²) (Moosavi et al., 2013)، وتبين لدى دراسة تأثير ثلاث مستويات من الكثافة النباتية (20، 40، 60 نبات/م²) أن زراعة الكزبرة بكثافة 60 نبات/م² عملت على زيادة المحصول الثمري للنبات وبالتالي زيادة كمية الزيت الطيار مقارنةً بالكثافات الأقل (20 و 40 نبات/م²)، بينما انخفض عدد الفروع الجانبية بزيادة الكثافة النباتية (Moosavi et al., 2012).

وَجَد (Khalid, 2012) زيادة في المكونات من الزيت الثابت والطيار والكربوهيدرات والبروتين لنبات الكزبرة واليانسون عند زيادة معدل التسميد الفوسفاتي من 100 حتى 200 كغ/هـ. ولاحظ (Moslemi et al., 2012) أنه بزيادة معدل التسميد الفوسفاتي حتى 20 كغ/هـ رافقه زيادة في محتوى الزيت الثابت والطيار لنبات الكزبرة، ووجد أن معاملة نبات الكزبرة بالفوسفور لها تأثير هام على محصول الزيت والمحصول الحيوي ويزداد ذلك بزيادة معدل التسميد الفوسفاتي حتى 70 كغ/هـ، (Sani et al., 2010). كما يوصي الباحث (El - Sayed, 2006) باستخدام معدل 400 كغ/هـ سماد فوسفاتي لزيادة نمو نبات النبات ومحصول الثمار وإنتاجية الزيت لنبات اليانسون. كما بين (EL Gohary et al., 2013) أنه بزيادة معدل التسميد الفوسفات الصخري حتى 600 كغ/هـ أعطى أعلى كمية من محصول

البوتاسيوم القابل للامتصاص فقدر بعد استخلاصه بمحلول خلاات الأمونيوم باستخدام جهاز اللهب Flame photometer.

- تقدير السعة التبادلية الكاتيونية عن طريق إشباع التربة بخلات الصوديوم (راين وآخرون، 2003).
- التحليل الميكانيكي للتربة اجري باستخدام طريقة الهيدروميتر وتم تحديد القوام باستخدام مثلث القوام حسب التصنيف الأمريكي (USDA). وأظهر التحليل النتائج الآتية:

(Drouineau, 1942).

- المحتوى الكلي من الأزوت قدر بطريقة كندا هل باستخدام جهاز هضم كندا هل حسب (A.O.A.C, 2005)
- تقدير الفوسفور المتاح بعد استخلاصه بكرينات الصوديوم والمعدلة منه درجة ال pH 8.3 ومن ثم قدرت بطريقة بطريفة (Olsen et al., 1954) بالكثافة اللونية باستخدام Spectrophotometer.
- تقدير الكالسيوم والمغنيزيوم القابل للامتصاص بالاستخلاص بخلات الصوديوم والمعايرة بالفيرسينات أما

جدول (1): بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع الدراسة.

me/100g Soil				الفوسفور المتاح ppm	كلس فعال	كلس كلي %	OM%	pH	EC ميليموس/سم	التحليل الميكانيكي		
K	Mg	Ca	CEC%							طين %	سلت %	رمل %
3.02	2.68	32.12	42.31	8.3	6	23.75	1.26	7.3	0.295	65.51	21.76	12.73

2-2: (الكثافة النباتية) (D):

المعاملة الأولى (d0) التي تمت زراعتها نثراً أي ما يعادل 33.33 نبات/م².

المعاملة الثانية (d1): المسافة 20 سم بين النباتات على الخط نفسه وهذا يعادل 20 نبات/م².

المعاملة الثالثة (d2): المسافة 30 سم بين النباتات على الخط نفسه، وهذا يعادل 13.33 نبات/م².

المعاملة الرابعة (d3): المسافة 40 سم بين النباتات على الخط نفسه، وهذا يعادل 10 نبات/م².

كانت المسافة بين الخطوط 50 سم، مع مراعاة ترك مسافة 50 سم بين المعاملات والمكررات والقطع كمرات خدمة ومسافة 1م بين حواف الحقل والقطع التجريبية كناطق تجربي من كل الاتجاهات.

2-3- تصميم التجربة:

نفذت التجربة باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق ترتيب القطع المنشقة للمعاملات المدروسة وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، إذ شغلت معاملات التسميد الفوسفاتي القطع الرئيسة والكثافات القطع المنشقة وبلغ عدد القطع التجريبية 48 قطعة تجريبية

وباستخدام بذور الصنف المحلي تمت دراسة المعاملات الآتية:

1-2: (الأسمدة الفوسفاتية) (F):

تمت دراسة أربع مستويات من التسميد الفوسفاتي وفق ما يلي:

المعاملة الأولى (f0): الشاهد.

المعاملة الثانية (f1):

تم رفع التركيز إلى 20 جزء بالمليون من P₂O₅ وذلك بإضافة ما يعادل (64.32 غ) من السوبر فوسفات 46% للقطعة التجريبية، وهذا يقابل 107.2 كغ/هـ.

المعاملة الثالثة (f2):

تم رفع التركيز إلى 30 جزء بالمليون من P₂O₅ وذلك بإضافة ما يعادل (96.48 غ) من السوبر فوسفات 46% للقطعة التجريبية، وهذا يقابل 160.8 كغ/هـ.

المعاملة الرابعة (f3):

تم رفع التركيز إلى 40 جزء بالمليون من P₂O₅ وذلك بإضافة ما يعادل (128.64 غ) من السوبر فوسفات 46% للقطعة التجريبية، وهذا يقابل 214.4 كغ/هـ.

النتائج والمناقشة:

1: النسبة المئوية للزيت العطري في الأوراق:

يبين الجدول (2) وجود فروق معنوية عند الزراعة بكثافة مختلفة (33.33، 20.00، 13.33، 10.00) نبات/م²، إذ قدرت المتوسطات (0.30، 0.25، 0.22) % وبالمقارنة بين المتوسطات وُجد أن الكثافة العالية 33.33 نبات/م² سببت زيادة في محتوى الأوراق من الزيت الطيار في الأوراق، وهذا يتوافق مع نتائج دراسات سابقة على نبات الكراوية (*Crum copticum*) (الأجوان) في إيران (Ghilavizadeh et al., 2013) و (Bekherdi et al., 2014). على نبات الحيق (*Ocimum basilicum*)، و (Mansoori, 2014) على نبات النعنع الفلفل (*Mentha piperita*). إذ أن الكثافة النباتية قد تسبب زيادة في كمية الزيت عن طريق تحسين الخواص الحيوية للمحصول وزيادة عدد الثمار والتركيب الكيميائي، هذه العوامل مجتمعة قد تسبب زيادة في محصول الزيت الطيار.

(أبعاد القطعة التجريبية 3 X 2 م)، وتتكون القطعة التجريبية من 4 خطوط.

3- تحضير التربة للزراعة:

حُرثت الأرض في الخريف (أيلول) بعمق 30سم، وقُسمت إلى قطع تجريبية مساحة كل منها (6م²). وتمت الزراعة في 7 نيسان 2014، بمعدل 5 ثمار/جورة، وتم التفريد إلى نبات واحد بالجورة بحيث كانت المسافة بين الخطوط 50 سم. تم إضافة السماد الأزوتي يوريا (46%) بمعدل 333.33 كغ/هـ. مرة واحدة في مرحلة استطالة الساق.

4- المؤشرات المدروسة:

- قدر الزيت العطري في الأوراق والثمار اعتماداً على (European Pharmacopoeia, 2002)
- قدر الزيت الثابت بطريقة Soxhelt حسب ل (A.O.A.C (2005).
- طبق تحليل التباين للبيانات بالاعتماد على المعالجات الموصوفة من قبل (Steel and Torrie, 1980) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat 12.

جدول (2) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في متوسط نسبة الزيت العطري في الأوراق %.

معدلات التسميد الفوسفاتي (كغ/هـ)					
متوسط الكثافة النباتية	214.4	160.8	107.2	الشاهد	الكثافة النباتية (نبات/م ²)
00.3	00.4	00.3	00.2	00.3	33.33
0.25	00.3	00.3	00.2	00.2	20.00
0.25	00.2	00.2	00.3	00.3	13.33
0.22	00.2	00.2	00.3	00.2	10.00
	0.27	0.25	0.25	0.25	متوسط المعدلات السمادية
	D=0.08×	D=0.04	F	F=0.04	%5L.S.D

(Chaffai et al., 2014) إذ وجد أنه لم يكن للتسميد الفوسفاتي تأثير بزيادة كمية الزيت الطيار. بينما كان لتفاعل الكثافة النباتية (33.33) نبات/م² ومعدل التسميد الفوسفاتي (214.4 كغ/هـ) أثر معنوي عالي في زيادة محتوى الزيت الطيار في الأوراق حتى 0.40%. وهذا يتوافق مع دراسات سابقة أجراها (EL-Sayed, 2006)

في حين لم يكن للتسميد الفوسفاتي تأثير معنوي في زيادة محتوى الأوراق من الزيت الطيار عند استخدام معدلات مختلفة (107.2، 160.8، 214.4) كغ/هـ. وبمقارنة المتوسطات وجد أن المعدل العالي من التسميد سبب زيادة في نسبة الزيت العطري في الأوراق عن المعدلات الأخرى المدروسة وعن الشاهد وحقق 0.27%. وهذا يتوافق مع

الناتجة من الثمار. وهذا يتوافق مع نتائج (Singh, 2011) و (Jamali, 2012) الذي وجد أنه عند التسميد بمعدل 100 كغ/هكتار سماد فوسفاتي سبب زيادة محتوى الزيت الطيار لنبات الكزبرة مقارنة بالمعدلات الأخرى (0، 80، 120 كغ/هكتار). إذ أنه بزيادة المعدل السمادي سبب زيادة تعمق المجموع الجذري في عدد الثمار على النبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية ومنها الفوسفور من التربة الذي يلعب دوراً هاماً في عملية التمثيل الضوئي وتكوين البروتين والدهون في النبات وتراكمها في الثمار وبالتالي زيادة محتوى ثمار الكزبرة من الزيت.

على نبات اليانسون *Pimpinella anisum*.

2: النسبة المئوية للزيت العطري في الثمار:

نُلاحظ من الجدول (3) أن الكثافة النباتية سببت زيادة غير معنوية عند الزراعة بكثافات مختلفة إذ قدرت المتوسطات (0.27، 0.20، 0.25، 0.27)%. للكثافات المدروسة 10، 13.33، 20، 33.33 نبات/م².

كان للتسميد الفوسفاتي تأثير غير معنوي في زيادة محتوى الثمار من الزيت عند استخدام معدلات مختلفة (107.2، 160.8، 214.4) كغ/هـ. و قدرت المتوسطات (0.20، 0.30، 0.17، 0.32)% إذ أنه بزيادة التسميد الفوسفاتي سبب زيادة غير معنوية في عدد الثمار وبالتالي زيادة كمية الزيت الطيار

جدول (3) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في متوسط محتوى الثمار من الزيت العطري %

معدلات التسميد الفوسفاتي (كغ/هـ)					
متوسط الكثافة النباتية (%)	214.4	160.8	107.2	الشاهد	الكثافة النباتية (نبات/م ²)
0.27	00.5	00.2	00.2	00.2	33.33
00.2	00.1	00.2	00.3	00.2	20.00
0.25	00.4	00.2	00.2	00.2	13.33
0.27	00.3	00.1	00.5	00.2	10.00
	0.32	0.17	00.3	0.20	متوسط المعدلات السمادية
F×D=0.156		D=0.078		F=0.078	
%5L.S.D					

لنبات اليانسون عند الزراعة بكثافة 17 نبات/م² مقارنة بالكثافات (23-34-67) نبات/م² كما أوضح Faravani *et al.* (2013) أثرت الكثافة النباتية على المحصول الحيوي وعدد البذور ومحصول الزيت بالثمار لنبات اليانسون عند الكثافة النباتية 25 نبات/م².

3: النسبة المئوية للزيت الثابت في الثمار %.

نُلاحظ من الجدول (4) وجود زيادة معنوية في محتوى ثمار الكزبرة من الزيت الثابت عند الزراعة بكثافات مختلفة (10.00، 13.33، 20.00، 33.33) نبات/م²، وبلغ المتوسط (919، 10.18، 10.54، 11.02)%. وبالمقارنة بين

تشابه تأثير تفاعل الكثافة النباتية 33.33 نبات/م² والمعدل السمادي 214.4 كغ/هـ، مع الكثافة النباتية الأقل 10 نبات/م² والمعدل السمادي الأقل 107.2 كغ/هـ في زيادة محتوى الثمار من الزيت إلى 0.5%، وهذا يتفق مع نتائج دراسة (Moslemi *et al.*, 2012) إذ وجد أنه عند تسميد نبات الكزبرة بمعدل 20 كغ/هـ سبب زيادة في كمية الزيت مقارنة بالشاهد، ونتائج (khorshidi, 2010) الذي حصل بدراسته على نبات الشمرة الذي وجد أن محصول الزيت في نبات الشمرة زاد بزيادة المسافة الفاصلة بين النباتات. وحصل (Zand *et al.*, 2013) على أعلى قيمة للزيت

واليانسون كانت عند الزراعة بمسافة 25سم وهو ما يقارب الكثافة المدروسة 13.33 نبات/م² والتي أعطت أعلى قيمة في دراستنا (Nabizadeh 2012 ; Khorshidi, 2009) *et al* .

المتوسطات وجد أن الكثافة 13.33 نبات/م² حققت أعلى قيمة لمحتوى الزيت الثابت في الثمار متفوقاً بذلك عن الكثافات الأخرى المدروسة. وهذا يتوافق مع نتائج دراسات سابقة إذ وجد أن أعلى نسبة للزيت الثابت لنبات الشمرة

جدول (4) تأثير الكثافة النباتية والتسميد الفوسفاتي في محتوى ثمار الكزبرة من الزيت الثابت %

معدلات التسميد الفوسفاتي كغ/هـ					
الكثافة النباتية نبات/م ²	الشاهد	107.2	160.8	214.4	متوسط الكثافة النباتية (%)
33.33	8.50	9.68	11.24	12.27	10.42
0.002	8.53	10.06	11.73	10.12	10.11
13.33	9.82	11.72	10.81	13.11	11.36
10.00	9.91	9.25	8.39	8.58	9.03
متوسط المعدلات السمادية	9.19	10.18	10.54	11.02	
%5L.S.D	F=1.865	D=1.865	F×D=3.729		

الفوسفاتي من 100 حتى 200 كغ/هـ.

الخلاصة:

وجد أن الكثافة النباتية العالية 33.33 نبات /م² سببت زيادة في محتوى الأوراق والثمار من الزيت الطيار. كما أثر معدل التسميد الفوسفاتي 214.4 كغ/هـ في زيادة محتوى الأوراق والثمار من الزيت الطيار، وكان لتفاعل الكثافة 33.33 نبات/م² ومعدل التسميد 214.4 كغ/هـ أثر معنوي في زيادة متوسط محتوى الأوراق والثمار من الزيت الطيار. بينما كان أعلى قيمة 13.11% للزيت الثابت عند الكثافة النباتية الأقل 13.33 نبات/م² والمعدل السمادي 214.4 كغ/هـ.

كان لزيادة المعدل التسميد الفوسفاتي تأثير غير معنوي على محتوى النبات من الزيت الثابت إذ أن أدنى قيمة لمتوسط نسبة الزيت الثابت في الثمار 9.19% كان عند الشاهد. في حين سببت المعدلات السمادية المتزايدة زيادة في محتوى الثمار من الزيت الثابت. وحقق المعدل السمادي الأعلى أكبر قيمة 11.02%.

حقق تفاعل الكثافة النباتية 13.33 نبات/م² والمعدل السمادي 214.4 كغ/هـ أعلى قيمة لنسبة الزيت الثابت 12.27% وهذا يتوافق مع (Khalid, 2012) إذ وجد زيادة في المكونات الحيوية من الزيت الثابت والطيار والكربوهيدرات والبروتين لنباتي الكزبرة واليانسون عند زيادة معدل التسميد

المراجع

المراجع العربية

رين، جورج؛ اسطفان، جورج؛ وعبد الرشيد، 2003، تحليل

التربة والنبات- دليل مختبري، ايكاردا، حلب، سورية.

المراجع الأجنبية

A.O.A.C. 2005. Official Methods of Analysis, Association of Official Analytical Chemists 18th Edition Washington, DC, U.S.A.

Asif I, M. 1., Mahmood ,M A. 1., Alam ,M. S. 1., Khan. M., Eti, S. A ., Hossain, F., Moniruzzaman, M. and Islam, M, S. 2013. Studies on Coriandrum sativum linn

- seed of different origin of Bangladesh for its essential oil, fatty oil and micronutrients. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res*, 48(4): 221-228.
- Bekhradi, F., Delshad, M., Kashi, Abd al-karim, Babalar, M., Ilkhani, S. 2014. Effect of plant density in some Basil Cultivars on yield and radiation Use Efficiency. *J. Bio and Env. Sci* (JBES). (5): 91-96.
- Bhuiyan, M. d., Begum, N. I. J., 2009. Sultana M Chemical Composition Of Leaf and Seed Essential Oil Of Coriandrum Sativum L. From Bangladesh. *Bangladesh J. Pharmacol*, (4): 150-153.
- Drouineau, G. 1942. Dosage rapide du calcaire actif des sols, *Ann. Agron*, 3, 441-450.
- EL Gohary, A. E., Gamal, M. G., HUSSEIN, M. S. 2013. Effect of Rock Phosphate vs. Biofertilizer on Growth, Yield and Essential Oil Content of Mentha longifolia subsp. schimperii. *Grey Journal of Applied Sciences Research*, 9(11): 5912-5919.
- El-Sayed, A. A. 2006. Effect of Some Agricultural practices on Anise plants. *Minia J. of Agric. Res. & Develop*, 26(2): 297-308.
- European Pharmacopoeia, 2002, 4th ed., council of Europe, Strasbourg Cedex, p. 2028.
- Faravani, M., Behjat, S., MOSTAFA, H., Mohammad, T. and Barat, G. 2013. Effects of fertilizer and plant density on yield and quality of ANISE (PIMPINELLA ANISUM L.). *Journal of Agricultural Sciences*. 58(3).
- Ghilavizadeh, Ardalani, Darziand, Mohammad Taghi, Seyed Hadi Mohammadreza Haj. 2013. Effects of Biofertilizer and Plant Density on Essential Oil Content and Yield Traits of Ajowan (Carum copticum). *Middle-East Journal of Scientific Research*. 14 (11): 1508-1512.
- Hani, M. M., Hussein, Said-Al Ahl H. A., Mursy, Mohamed H., Ngezimana, W., and Mudau, F. N. 2015. Yield and Essential Oil Response in Coriander to Water Stress and Phosphorus Fertilizer Application. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 18(1): 1-19.
- Hashemi, P., Yarahmadi, Ali., Azizi, K., Sabouri, B. 2008. Study of the Effects of N Fertilization and Plant Density on the Essential Oil Composition and Yield of Cuminum cyminum L. Seeds by HS-SME. *charomatograpia. February* 67(3-4) : 253-257.
- Jamali, M. 2012. Investigate the effect of drought stress and different amounts of nitrogen and phosphorus fertilizer on oil yield and seed yield of coriander. *International J. of Agronomy and plant production*, 13 (12): 585-589.
- Khalid A. Khalid. 2012. Effect of NP and foliar spray on growth and chemical compositions of some medicinal Apiaceae plants grow in arid regions in Egypt. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12 (3) 617-632.
- Khorshidi, J. 2009. Effect of Densities of Planting on Yield and Essential Oil Components of Fennel (Foeniculum vulgare Mill Var. Soroksary). *Journal of Agricultural Science*, 1(1).
- Khorshidi, J., Mirahmadi, S. F., Tabatabaei, M. F. 2010. Oil content and yield of Foeniculum vulgare Mill. cv. Soroksary seeds as affected by different plant cultivation densities. *Journal of American Science*, 6(11).
- Mansoori, Irandokht. 2014. The Effect of Plant Density and Harvesting Time on Growth and Essential Oil of Peppermint (Mentha piperita L.). *Journal of Medical and Bioengineering*, (3) 2.
- Moosavi S. G., Seghatoleslami M. J., Zareie M. H., 2012. The effect of planting date and plant density on morphological traits and essential oil yield of coriander (Coriandrum sativum L.). *Intl J. Agri. Crop Sci*. 4(8): 496-501
- Moosavi, G., Seghatoleslami, M., Ebrahimi, A., Fazeli, M. and Jouyban, Z. 2013. The Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Morphological Traits and Essential Oil Yield of Coriander. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 3(2): 95-103.
- Moslemi, M.; Aboutalebi, A.; Hasanzadeh, H and Farahi, M. H. 2012. Evaluation the Effects of Different Levels of Phosphorous on Yield and Yield Components of

- Coriander (*Coriandrum sativum* L.) *World Applied Sciences Journal*. 19 (11): 1621-1624
- Nabizadeh E., H. Habibi and Hosainpour M. 2012. The Effect of Fertilizers and biological nitrogen and planting density on yield quality and quantity *Pimpinella anisum* L. *European Journal of Experimental Biology*, 2 (4):1326-1336.
- Olsen.S.R.C.Cole and L.A.Dean . 1954. Estimation of Available, F.S.Watanabe- Phosphorus in Soil by Extraction With Sodium Bicarbonat. U.S.Dep .Agric.Circ. USA, 930
- Ramadan, M. F., Kroh. Lothar W. And MO⁻ Rsel. JO⁻ RG-T.2003. Radical Scavenging Activity of Black Cumin (*Nigella sativa* L.), Coriander (*Coriandrum sativum* L.), and Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) Crude Seed Oils and Oil Fractions.*J. Agric. Food Chem*, 51(24).
- Sani, B ., Farahani, H.A.2010. Effect of P2O5 on coriander induced by AMF under water deficit stress. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 2(4),:52-58.
- Silva ,F., Ferreira, S, Joaõ A Queiroz and. Domingues. C. F. 2011.Coriander (*Coriandrum sativum* L.) essential oil: its antibacterial activity and mode of action evaluated by *flow cytometry*. *Journal of Medical Microbiology* , 60: 1479-1486.
- Singh ,M .2011. Effect of vermicopost and chemical fertilizer on growth yield and qua;ity of coriander in a semi-arid tropical climate. *J. of Spices and Aromatic crops*, 20(1): 30-33.
- Steel, R.G. and Torrie, J.H.,1980.Priciples and Procedures of Statistics.Megrow-Hill book, I nc;Newyork.
- Zand, A, Darzi, M, T And Haj Seydhadi, M, R.2013. Effects of Phosphate Solubilizing Microorganisms and Plant Density on Seed Yield and Essential Oil Contentof Anise (*Pimpinella anisum*). *Middle-East Journal of Scientific.Research* 14 (3): 340-346.

Effect of Plant Density and Phosphate Fertilizer On Coriander Oil (*Coriandrum sativum* L.)

Mohamed Abd Elaziz¹, Nadim Khalil², Hala Mohammad³✉

ABSTRACT

The few of information about the cultivation of coriander plant in Syria encouraged us to study the effect of four plant densities (33.33, 10.00, 13.33 and 20.00 plant/m²), and four levels of phosphate fertilization (0, 107.2, 160.8 and 214.4 k.g/ha of Superphosphate P₂O₅ 46%) on some productive and quality traits of the coriander plant. This study was carried out in Tartous province during the growing season 2014, using Randomized Complete Block design with a split plot arrangement of with replications. The Results revealed that there were significant differences between the treatments for the whole traits, in addition to a significant interaction between density and phosphate fertilization. Although the densities (33.33, 20.00 and 13.33 plant/m²) varied in their effect, they had superiority upon the) 10,00 plant/m², and the density 33.33 plant/m² had more important effect in terms of increasing each of: oil on leaf and fruits in plants. However, the level 214.4 k.g/ha P₂O₅ increased the oil in leaves plant and fruits.

Keywords: *Coriandrum sativum*, Plant density, Phosphate Fertilizer, Essential oil.

¹ Prof., Crops Department, Faculty of Agriculture Tishreen University, Syria.

² Prof., Department of Soil Sciences and Water, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.

³ MsC. Student, Crops Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Syria.

✉halamohammad445@gmail.com

Received on 26/7/2015 and Accepted for Publication on 29/12/2015.