دراسة بعض الصفات الزهرية والمركبات الطبية الفعالة في نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.) تحت تأثير الفسفور والتربتوفان والتداخل بينهما

أ.د. بهاء الدين مكي فيروز الربيعي البحث/ هند كامل كريم سالم الوحيلي
سلطانEm.dfgkcddjkkvf@gmail.com
قسم العلوم كلية التربية الأساسية الجامعة المستنصرية

الملخص:

أجريت تجربة حقلية في الحديقة النباتية لقسم العلوم – كلية التربية الاساسية – الجامعة المستنصرية لموسم النمو الشتوي 2018 – 2019 لمعرفة تأثير تراكيز ومستويات متزايدة لكل من الحامض الاميني التربتوفان وسماد الفسفور والتداخل بينهما في بعض الصفات الزهرية والمركبات الفعالة لنبات الكزبرة ***Coriandrvum sativum* L** زُرعت بذور الكزبرة بتاريخ 2018/11/15 وتم إجراء كافة العمليات الزراعية من ري وتسميد وإزالة الأدغال ومتابعة نمو النبات حتى موعد الحصاد.

أضيف الفسفور بثلاثة مستويات 60,30,0 كغم.هـ$^{-1}$ و ثلاثة تراكيز من حامض التربتوفان 10,5,0 ملغم.لتر$^{-1}$. صُممت التجربة وفق القطاعات الكاملة المعشاة(Randomized (R.C.B.D Complete Block Design وبذلك تضمنت 27 وحدة تجريبية مساحة لكل متر مربع وأصبحت تجربة عاملية 3x3x3.

وبيّنت النتائج الى أن إضافة الفسفور بمتوسط 60 كغم.هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة عدد النورات الرئيسة بنسبة 21,71%، وأن إضافته بنسبة 60 كغم.هـ$^{-1}$ أدى الى زيادة في عدد النورات الثانوية بنسبة 21,85% ونسبة الزيت 13,18% ولا يوجد تأثير معنوي عند إضافة الفسفور عند الكثافة النوعية ومعامل الانكسار.

كما إن الرش بحامض التربتوفان عند التركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ أدى الى زيادة عدد النورات الرئيسة بنسبة 15,68% وعدد النورات الثانوية بنسبة 15,55% والزيت بنسبة 20,86% ولا يوجد تأثير عند الكثافة النوعية ومعامل الانكسار عند إضافة التربتوفان.

وكان للتداخل الثنائي بين 60 كغم.هـ$^{-1}$ فسفور و5 ملغم.لتر$^{-1}$ تربتوفان زيادة في عدد النورات الرئيسة بنسبة 46,88% وعدد النورات الثانوية 46,95 ونسبة الزيت 52,90% ولا يوجد تأثير معنوي عند الكثافة النوعية ومعامل الانكسار.

واظهرت نتائج الفحص والتشخيص الكروماتوغرافي باستعمال تقنية كروماتوغرافيا السائل ذي الاداء العالي (High performance Liquid chromatography) (HPLC) تشخيص ثمانية مركبات من الزيت الطيار للكزبرة Camphor, Limonene, Cis–dihydroxy carvone, Broneal, Linalool, Neral, Geranyl acetate, coumarin.

الكلمات المفتاحية: الكزبرة، الفسفور، التربتوفان.

دراسة بعض الصفات الزهرية والمركبات الطبية الفعالة في نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.) تحت تأثير الفسفور والتربتوفان والتداخل بينهما

أ.د. بهاء الدين مكي فيروز الربيعي البحث/ هند كامل كريم سالم الوحيلي

المقدمة:

يعد نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L احد نباتات العائلة الخيمية المظلية Umbelliferae، وهو عشب حولي ساقه قائمة متفرعة، أوراقه مركبة، أزهاره بيضاء وردية توجد في نورات خيمية، ثماره مزدوجة كروية تجمع عندما يتحول لونها إلى البني الفاتح (القزاز، 2016)، يمتاز نبات الكزبرة باحتوائه على العديد من الزيوت العطرية الأساسية التي تعد من مركبات الايض الثانوي فضلاً عن العديد من المركبات الأخرى، اثبتت الدراسات الحديثة ان النبات له قدرة طبيعية مضادة للأكسدة (Nadeem واخرون ،2013) وتحتوي بذور النبات على كميات متفاوتة من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والفيتامينات ,والالياف غذائية والعناصر المعدنية.

إذ ان أوراق الكزبرة تحتوي على رطوبة 87.9% وبروتين 3.3% ودهون 0.6% وكربوهيدرات 6.5% وعناصر معدنية 1.7% ومكونات الزيت الطيار للكزبرة واللينالول 67.7% والالفا بنين 10.5% والكاماتربنين 0.9% والخلات الجيرانيل 0.4% والكمفور 0.3% والجيرانيول 1.9% (السعدي واخرون ،2013).

وتُعد الكزبرة من النباتات العطرية والطاردة للرياح وتقوي المعدة وتمنع الإسهال وتعمل على تقوية القلب وتقلل ضغط الدم كونها تحتوي نسبة كبيرة من اليود إضافة لفوائد أخرى كثيرة، ويستخدم الزيت الطيار أيضاً لتحسين طعم ورائحة الأدوية وتدخل في صناعة مستحضرات التجميل والعطور والصابون (العتابي، 2018).

إن من خواص المركبات الفعالة للكزبرة هو تنظيم السكر في الدم وتعد بديلاً للعديد من العقاقير المنظمة للسكر، إذ أثبتت التجارب بأنها تعمل على زيادة إطلاق الأنسولين في الدم فضلاً عن كونه منظماً لفعاليات وظائف الكبد والبنكرياس (Asyarpanah وKazemivash ،2012 وFrederico وآخرون،2016).

يُعد الفسفور أحد العناصر الكبرى التي تحتاجها النباتات بكميات كبيرة لما له من دور مهم في تحسين الصفات المورفولوجية وزيادة الثمار والمادة الحيوية ويعمل على إنتاج وزيادة الزيوت الطيارة ومركبات الايض الثانوي (النعيمي ،2008، Jan وآخرون ،2011)

كما يُعد أحد العناصر ذات الدور المباشر في التأثير بمعظم العمليات الفسيولوجية التي تجري داخل النبات، إذ يشارك في تحليل الكربوهيدرات الناتجة عن عملية البناء الضوئي وتحرير الطاقة اللازمة لعمليات البناء فضلاً عن دوره في تكوين الاغشية الخلوية (Blevian ،2001)، تحتاج النباتات الفسفور بكميات كبيرة نسبياً للتركيب الحيوي الأساسي والثانوي ولأهميته بالوظائف الضرورية كعامل أساسي للأحماض النووية والفوسفولبيدات كما يؤدي دوراً أساسياً في طاقة الايض للخلايا (Nellmonika وآخرون، 2009).

يُعد التربتوفان من الأحماض الأمينية من نوع (&-amino,b-indole heterocyclic propioic acid) (Jain، 2011)، إذ يتم تخليقه في دورة البنتوزات المفسفرة أو تحويله للهكسوز المفسفر hexose monophosphate shont ()hms أو مسلك الأكسدة المباشر وهو الأساس لبناء الأوكسين في النبات ويدخل في تركيبه عنصر الزنك، وجد ان معاملة النباتات بالتربتوفان يعمل على تحسين نمو وحاصل النباتات لكونه اللبنة الأساسية لتكوين الاوكسجين (ahirZ 2000,)، كما استخدم التربتوفان في مساعدة الذرة على تحمل الجفاف بتراكيز مختلفة وقد أعطى التركيز 15 جزء بالمليون أفضل النتائج في تحسين نمو النبات (Rao، 2012)، يعرف التربتوفان أيضاً B-indolylanine، كما يعد التربتوفان (tryptophan) منشأ البناء الحيوي للأوكسين الرئيس في النباتات وهو Indol Actelie Acid، ويوجد كذلك في النباتات على شكل حامض أميني حر أو مرتبط بالبروتين وكميته

في الأوراق بحدود (40-20) ميكروغرام لكل غرام وزن طري أكثر من كمية الـ IAA بحوالي ألف مرة (العاني،1991).

المواد وطرق العمل:

نفذت التجربة في الحديقة النباتية لقسم العلوم/كلية التربية الأساسية/الجامعة المستنصرية لدراسة تأثير مستويات وتراكيز كل من الفسفور والتربتوفان والتداخل بينهما في بعض الصفات المظهرية والفسلجية لنبات الكزبرة *Coriandrum sativum* L صممت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة Randomized Complete Block Design(R.C.B.D).

تضمنت التجربة ما يأتي:

1- ثلاثة مستويات من الفسفور 60,30,0 كغم.هـ$^{-1}$ تم وزن كمية السماد لكل مستوى اعتماداً على مساحة الوحدة التجريبية الواحدة وبحسب المعاملات في التجربة، إذ تم إضافته تأقلماً بجانب النبات على هيئة سماد (NPK) فضلاً عن المستوى صفر والذي عدُ كمعاملة سيطرة (control).

2- ثلاثة تراكيز من الحامض الاميني التربتوفان وهي 0، 5، 10 ملغم.لتر$^{-1}$ حُضّرت اعتماداً على قانون التخفيف من المحلول القياسي الرئيسي (Stock Solution) الذي حُضّر بإذابة غرام واحد من التربتوفان في لتر من الماء المقطر للحصول على محلول قياسي تركيزه 1000 ملغم.لتر$^{-1}$. أخذت عينات من تربة الحقل قبل الزراعة لغرض تقدير بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية بحسب الطرائق الموصوفة في Page وآخرون(1982)، وكما موضح في الجدول (1).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الدراسة

الصفة	القيمة	الوحدة
الايصالية الكهربائية $EC_{1:1}$	1.9	$Ds.m^{-1}$
درجة التفاعل $pH_{1:1}$	7.9	
المادة العضوية O.M	18	$g.kg^{-1}$
معادن الكاربونات	233	$g.kg^{-1}$
الايونات الذائبة Soluble ions		$meq.L^{-1}$
Ca^{+2}	10	
Mg^{+2}	6.2	
Na^{+}	3.1	
K^{+}	0.73	
HCO^{-3}	9.1	
Co_3^{-2}	Nill	
Cl^{-}	6.7	
SO_4^{-2}	3.8	
المغذيات الجاهزة Available nutrients		$Mg.kg^{-1}$
النتروجين N	35	
الفسفور P	16.6	
البوتاسيوم K	138.6	
مفصولات التربة Soil Separates		$g.kg^{-1}$
الرمل Sand	99	
الغرين Silt	735	
الطين Clay	166	
النسجة Texture	مزيجة غرينية Silt Loam	

الصفات المدروسة:

تمت دراسة الصفات الزهرية وبعض المركبات الطبية الفعالة وكالآتي:

1- الصفات الزهرية:

تم حساب عدد النورات الزهرية الرئيسة بأخذ ثلاث نباتات عشوائية من كل وحدة تجريبية عند مرحلة 100% ازهار وحسبت النورات الموجودة في كل منها ثم حسب معدل عدد النورات الزهرية للنبات الواحد.

2- استخلاص الزيوت الطيارة:

تم استخلاص الزيوت الطيارة بطريقة التقطير المائي (water distillation) باستعمال جهاز كليفنجر (Clevenger) كما جاء في British Pharmacopoeia (1986).

3- تقدير النسبة المئوية للزيوت الطيارة (%):

تم تقدير النسبة المئوية للزيوت الطيارة حسب ما ذكره Guenther (1972) باستعمال المعادلة الآتية:-

$$\text{النسبة المئوية للزيوت الطيارة} = \frac{\text{وزن الزيت الناتج بالغرام}}{\text{وزن العينة بالغرام}} \times 100$$

4- كثافة الزيوت الطيارة (ملغم مايكروليتر$^{-1}$):

تم قياس كثافة الزيت بالملغم.مايكروليتر$^{-1}$ والمنتج من كل المعاملات وذلك اعتماداً على الطريقة التي ذكرها Guenther (1972).

5- فصل بعض المركبات الفعالة من زيت الكزبرة:

تم فصل بعض المركبات الفعالة باستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي (HPLC High Performance Liquid Chromatography)، إذ تم تشخيصها باستعمال جهاز HPLC نوع Shizmadzu 2010 LC اعتماداً على نماذج قياسية تم الحصول عليها من شركة سكما للتجارة العامة Sigma International Trading، إذ تم حقن الجهاز بتراكيز معلومة مقدارها 25 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ لكل نموذج قياسي في ظروف الفصل الموضحة في الجدول (8) وتم قياس زمن الاحتجاز والمساحات الحزم للنماذج القياسية مقدرة بالمايكروفولت وكما موضح في الجدول (9).

وحسبت تراكيز المركبات المشخصة في النموذج وفقاً للمعادلة الآتية:-

$$\text{تركيز المركبات في العينة} = \frac{\text{مساحة حزمة المادة الفعالة في النموذج}}{\text{مساحة حزمة المادة الفعالة في المحلول القياسي}} \times 100$$

6- التحليل الاحصائي:

اجري التحليل الاحصائي بحسب التصميم المتبع، وتمت مقارنة الفروقات المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (Least Significant Difference-LSD) عند مستوى احتمال (0.05)، واستعمل البرنامج (SAS) في التحليل الاحصائي للبيانات (SAS ,2004).

النتائج والمناقشة:

تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في الصفات الزهرية لنبات الكزبرة:

1- عدد النورات الرئيسية.نبات$^{-1}$:

أوضحت نتائج الجدول (2) وجود تأثير معنوي عند احتمال 0.05 عند إضافة مستويات سماد الفسفور ورش حامض التربتوفان في عدد النورات الرئيسة، فضلاً عن وجود تأثير معنوي عند التداخل.

أشارت نتائج جدول (2) وجود فروق معنوية عند إضافة سماد الفسفور للنورة الرئيسية للنبات، إذ أعطت النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم.هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لعدد النورات الرئيسية بلغ 29.87 نورة رئيسية نبات$^{-1}$ بنسبة زيادة قدره 21.71% مقارنة بمعاملة القياسية التي أعطت اقل متوسط للعدد نورة رئيسة بلغ 24.54نورة رئيسية.نبات$^{-1}$. يعزى زيادة عدد الازهار للنورة الرئيسية في النبات الى دور الفسفور في تعجيل النبات للدخول في مراحل الازهار المبكر (عواد، 1987) كما ان اضافة الفسفور الى النبات تؤدي الى تجهيزه بالعناصر الضرورية لنمو النبات ونتيجة هذا ادى الى تحسين المجموع الخضري مثل ارتفاع النبات والوزن الجاف وهذا سوف ينعكس على النمو الزهري ويعمل السماد الفوسفاتي على التحكم في كمية السكريات الى مناطق المرستيمية القادرة على تكوين المنشآت الاولية للأزهار (محمد واليونس، 1991) وتتفق هذه النتائج مع امين واخرون (2013) إذ حصلوا على زيادة في عدد الأزهار عند اضافة الفسفور لنباتات الزينة.

جدول (2) تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في معدل النورات الرئيسية لأزهار نبات الكزبرة (نورة رئيسية.نبات $^{-1}$)

مستويات الفسفور (كغم.هـ $^{-1}$)	تراكيز التربتوفان (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير الفسفور
	0	5	10	
0	21.35	27.16	25.12	24.54
30	26.60	30.23	28.24	28.35
60	28.76	31.36	29.47	29.87
متوسط تأثير حامض التربتوفان	25.57	29.58	27.61	----
LSD (0.05)	مستوى الفسفور = 0.91			
	تراكيز حامض التربتوفان = 0.91			
	التداخل = 1.58			

وأوضحت نتائج الجدول نفسه وجود تأثير معنوي في عدد النورات الرئيسية للنبات عند رش بالحامض التربتوفان وتفوقت النباتات التي رشت بتركيز 5 ملغم.لتر-^{1} واعطيت اعلى متوسط في عدد النورات الرئيسية بلغ 29.58 نورة رئيسية.نبات $^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 68 .15% اما النباتات التي رشت بالماء المقطر فقط اعطيت اقل عدد من النورات الرئيسية بلغ 25.57 نورة رئيسية.نبات $^{-1}$ يعزى زيادة عدد النورات الرئيسية في النبات الى حامض التربتوفان بسبب دوره في تحسين النمو الخضري وبالتالي زيادة انتاج وتراكم التركيبات الحيوية وهذا يؤدي الى زيادة عدد الازهار (Ahmed واخرون 2008) وهذه تتفق مع نتائج (2005,Taha) عند رش التربتوفان على مسك الروم ادى الى زيادة عدد الازهار اما التداخل بين العاملين كان له اثر معنوي إذ اعطيت التوليفة 60 كغم.هـ$^{-1}$ والتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط في عدد النورات الرئيسية في النبات بلغ 31.36 نورة رئيسية نبات $^{-1}$ ولم تختلف معنويا عن التوليفة 30 كغم.هـ$^{-1}$ والتركيز الحامض 5 ملغم.لتر-^{1} بلغ

30.23 نورة رئيسية.نبات$^{-1}$ مقارنة بالمعاملة القياسية التي اعطيت اقل عدد للنورات الرئيسية في النبات إذ بلغ 21.35 نورة رئيسية.نبات$^{-1}$.

2- عدد النورات الثانوية (نورة الثانوية.نبات$^{-1}$)

أكدت نتائج تحليل التباين، الجدول (3)، وجود تأثير معنوي عند احتمال 0.05 عند اضافة سماد الفسفور ورش بتراكيز حامض التربتوفان في عدد النورات الثانوية للأزهار في النبات فضلا عن وجود تأثير معنوي عند التداخل العاملين لهذه الصفة.

تشير نتائج الجدول (3) وجود فروق معنوية عند اضافة مستويات الفسفور 0، 30، 60 كغم.هـ$^{-1}$. وقد أدى اضافة الفسفور الى زيادة في عدد النورات الثانوية للازهار في النبات إذ اعطيت النباتات المسمدة بالمستوى 60 كغم هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لعدد النورات الثانوية بلغ 7.36 النورة الثانوية.نبات$^{-1}$ بنسبة زيادة قدرها 21.85% مقارنة بمعاملة القياسية الصفر التي اعطيت اقل متوسط لعدد النورات الثانوية 6.04 نورة الثانوية.نبات$^{-1}$.

ان زيادة عدد النورات الثانوية تعود إلى أن استخدام السماد الفسفور له دور فعال في العمليات الحيوية ومنها زيادة عدد الافرع الزهرية والذي يعمل على زيادة عدد النورات الزهرية للنبات (النعيمي، 1999) وتتفق هذه النتائج مع السامرائي (2001) وصالح (2009) إذ وجدوا زيادة في عدد النورات الزهرية لنباتي الشبنت والشبوي الاصفر عند إضافة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية لها.

وتوصل Naik واخرون (1993) الى ان زيادة السماد الفوسفاتي ادى زيادة معنوية في عدد النورات الزهرية لنبات الحبة الحلوة.

جدول (3) تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في معدل عدد النورات الثانوية لنبات الكزبرة (نورة ثانوية.نبات$^{-1}$)

مستويات الفسفور (كغم.هـ$^{-1}$)	تركيز التربتوفان (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير الفسفور
	0	5	10	
0	5.26	6.69	6.17	6.04
30	6.56	7.43	6.96	6.98
60	7.08	7.73	7.26	7.36
متوسط تأثير حامض التربتوفان	6.30	7.28	6.80	-------
LSD (0.05)	مستوى الفسفور = 0.21			
	تركيز حامض التربتوفان = 0.21			
	التداخل = 0.36			

وكذلك يوجد تأثير معنوي عند رش حامض التربتوفان وقد تفوق تركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ على بقية التراكيز إذ بلغ 7.28 نورة ثانوية.نبات$^{-1}$ بزيادة قدرها 15.55% مقارنة بمعاملة القياسية التي اعطيت اقل عدد نورات ثانوية في النورة الرئيسة بلغ 630 نورة ثانوية.نبات$^{-1}$ ويرجع تفوق هذه المعاملة الى الحامض الاميني التربتوفان الذي ادى الى زيادة كبيرة في عدد تفرعات الازهار بسبب تنشيط الهرمونات الداخلية او سلائفها والتي تؤدي في نهاية المطاف زيادة تفرعات الازهار (Abd El-Wahed واخرون، 2012).

ان للتداخل بين العاملين له تأثير معنوي في عدد النورات الثانوية في النورة الرئيسة عند رش الحامض التربتوفان، حيث تفوقت واعطت أعلى متوسط التوليفة 60 كغم.هـ$^{-1}$ والتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ في عدد النورات الثانوية إذ بلغت 7.73 نورة ثانوية.نبات$^{-1}$ ولم تختلف معنوية عن التوليفة 30 كغم.هـ$^{-1}$ والتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ بلغ 7.43 نورة ثانوية.نبات$^{-1}$، مقارنة بمعاملة القياسية التي اعطيت اقل عدد نورات ثانوية في النبات بلغ 5.26 نورة ثانوية.نبات$^{-1}$.

تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في نسبة الزيت وصفاته لنبات الكزبرة:

1- نسبة الزيت الطيار (%):

أشارت نتائج تحليل التباين في الجدول (4) وجود تأثير معنوي عند احتمال 0.05 وذلك عند اضافة الفسفور ورش الحامض الاميني التربتوفان في نسبة الزيت الطيار، فضلا عن وجود تأثير معنوي عند التداخل بين مستويات الفسفور وتراكيز الحامض لهذه الصفة، إذ تشير نتائج الجدول إلى ان وجود زيادة معنوية في نسبة الزيت الطيار في النبات عند اضافة مستويات الفسفور وقد اعطى المستوى 60 كغم.هـ$^{-1}$ اعلى متوسط في نسبة الزيت الطيار بلغ 0.601% بزيادة مقدارها 13.18% مقارنة مع المعاملة القياسية التي اعطت اقل متوسط في نسبة الزيت الطيار بلغ 0.531% بينما المستوى 30 كغم.هـ$^{-1}$ أعطى متوسط قدره 0.598%.

وتعزى سبب إلى أن التسميد الفوسفاتي يؤدي زيادة غير معنوية في عدد الثمار وبالتالي زيادة كمية الزيت الطيار الناتجة من الثمار وهذا يتفق مع نتائج Singh(2011) وJamali(2012) اللذين وجدا ان سبب الزيادة لمحتوى زيت الطيار لنبات الكزبرة هو السماد الفوسفاتي الذي سبب زيادة في تعميق المجموع الجذري وفي عدد الثمار على النبات وزيادة امتصاص العناصر الغذائية ومنها الفسفور من التربة الذي يلعب دورا هاما في عملية البناء الضوئي وتكوين البروتين والدهون في النبات وتراكمهما في الثمار وبالتالي زيادة محتوى ثمار الكزبرة من الزيت.

جدول (4) تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في معدل نسبة الزيت الطيار لنبات الكزبرة (%)

مستويات الفسفور (كغم.هـ$^{-1}$)	تركيز التربتوفان (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير الفسفور
	0	5	10	
0	0.431	0.557	0.606	0.531
30	0.570	0.627	0.596	0.598
60	0.523	0.659	0.622	0.601
متوسط تأثير حامض التربتوفان	0.508	0.614	0.608	-------
LSD (0.05)	مستوى الفسفور =0.020			
	تركيز حامض التربتوفان = 0.020			
	التداخل = 0.035			

أوضحت نتائج الجدول نفسه كذلك وجود تأثير معنوي عند رش نبات الكزبرة بتراكيز متزايدة من الحامض الاميني التربتوفان على متوسط نسبة الزيت الطيار وقد تفوقت النباتات التي رشت بتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ اذ اعطى اعلى متوسط لنسبة الزيت الطيار بلغ 0.614% بنسبة زيادة قدرها 20.86% بينما النباتات التي رشت بالماء المقطر فقط اعطت اقل متوسط في نسبة الزيت الطيار قياسا بمعاملة المقارنة بلغ 0.614% بينما التركيز 10 ملغم.لتر$^{-1}$ أعطى متوسط مقداره 0.608%.

أما التداخل بين سماد الفسفور وحامض التربتوفان فكان له تأثير معنوي إذ اعطت التوليفة 60 كغم.ه$^{-1}$ وتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ اعلى متوسط لنسبة الزيت الطيار في نبات الكزبرة اذ بلغ 0.659%. وهذه التوليفة لا تختلف عن التوليفة 30 كغم.هـ$^{-1}$ تركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ إذ بلغ 0.627% مقارنة مع المعاملة القياسية التي اعطت اقل متوسط لنسبة الزيت الطيار في النبات بلغ 0.431%.

2- الكثافة النوعية للزيت العطري (ملغم.مايكرولتر$^{-1}$):

لقد أشارت نتائج تحليل التباين في الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لإضافات الفسفور ورش الحامض الاميني التربتوفان في الكثافة النوعية للزيت العطري لنبات الكزبرة، فضلا عن عدم وجود تأثير معنوي للتداخل بين مستويات الفسفور وتراكيز التربتوفان لهذه الصفة.

جدول (5) تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في الكثافة النوعية للزيت العطري في نبات الكزبرة(ملغم.مايكروليتر$^{-1}$)

مستويات الفسفور (كغم.ه$^{-1}$)	تركيز التربتوفان (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير الفسفور
	0	5	10	
0	0.8610	0.8613	0.8623	0.8616
30	0.8623	0.8630	0.8627	0.8627
60	0.8637	0.8633	0.8630	0.8633
متوسط تأثير حامض التربتوفان	0.8623	0.8626	0.8627	-------
LSD (0.05)	مستوى الفسفور = N.S			
	تركيز حامض التربتوفان = N.S			
	التداخل = N.S			

3- معامل الانكسار للزيت العطري (درجة):

أشارت نتائج تحليل التباين في الجدول (6) عدم وجود تأثير معنوي عند احتمال 0.05 لإضافات الفسفور وتراكيز حامض التربتوفان في معامل انكسار الزيت العطري، وكذلك عدم وجود تأثير معنوي عند التداخل بين مستويات الفسفور وتراكيز الحامض لهذه الصفة.

جدول (6) تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في معدل معامل انكسار الزيت العطري لنبات الكزبرة (درجة)

مستويات الفسفور (كغم. هـ$^{-1}$)	تركيز التربتوفان (ملغم.لتر$^{-1}$)			متوسط تأثير الفسفور
	0	5	10	
0	1.4600	1.4600	1.4610	1.4603
30	1.4607	1.4613	1.4630	1.4616
60	1.4613	1.4610	1.4600	1.4608
متوسط تأثير حامض التربتوفان	1.4607	1.4608	1.4612	-------
LSD (0.05)	مستوى الفسفور = N.S			
	تركيز حامض التربتوفان = N.S			
	التداخل = N.S			

تأثير الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل بينهما في تركيز المركبات الفعالة في الزيت الطيار للكزبرة (مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$):

ان النتائج المتوافرة في الجدول (7) ونتائج فصل المركبات الفعالة باستعمال HPLC أوضحت ان المركبات الفعالة المستخلصة من زيت بذور الكزبرة احتوت على ثمانية مركبات فعالة وتم تشخيصها بناء على توافر المركبات القياسية وظروف الفصل الكروماتوغرافي كما في الجدولين و9)والمركبات المشخصة هي (Camphor,Limonene, Cisdihy Droxy Carvone, Broneal Linalool, Neval, Geranyl, Azetate, Coumain).

وقد بيّنت نتائج الجدول وجود اختلاف في تراكيز المركبات الفعالة عند اضافة سماد الفسفور والرش بحامض التربتوفان على نبات الكزبرة وبالمقارنة مع معاملة السيطرة، إذ يوضح الجدول (7) أن معاملة النباتات بالفسفور بتركيز 5 و10 ملغم.لتر$^{-1}$ أعطت زيادة في تركيز Broneal وNeral وGeranyl Acetate وCoumain قياساً مع معاملة المقارنة، إذ بلغت تراكيزها على التوالي 638.42 و552.20 و621.22 و558.15 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ عند المعاملة 5 ملغم.لتر$^{-1}$ و1162.90 و438.00 و748.74 و482.18 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ للمواد المذكورة على التوالي عند المعاملة 10 ملغم.لتر$^{-1}$.

كما تبين نتائج الجدول نفسه أن الفسفور أدى إلى خفض تراكيز Camphor وLimonene وLinalool فبلغت 170.68 و95.85 و105.82 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ عند المعاملة 5 ملغم.لتر$^{-1}$ و38.69 و270.80 و273.24 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ عند المعاملة 10 ملغم.لتر$^{-1}$.

ويوضح الجدول (7) كذلك أن معاملة النباتات بالمستوى 30 كغم.هـ$^{-1}$ للفسفور أدى إلى زيادة تراكيز Cis-dihydroxy carvone وBroneal وGeranyl Acetate فبلغت على التوالي 547.30 و627.41 و687.90 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ وأدت المعاملة ذاتها إلى انخفاض تراكيز Camphor وLimonene وLinalool بالمقارنة مع معاملة المقارنة فبلغت 238.53 و146.41 و301.48 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ كذلك تشير نتائج الجدول نفسه أن التسميد بالفسفور بالمستوى 60 كغم.هـ$^{-1}$ أدى إلى زيادة تراكيز Coumain وGeranyl Acetate وCis-dihydrocy carvone فبلغت 697.27 و874.20 و576.77 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ للمواد على التوالي وأدت إلى انخفاض في تراكيز Camphor وLimonene مقارنة مع معاملة السيطرة.

أما من حيث التداخل بين الفسفور والتربتوفان فإنه أدى إلى زيادة تراكيز بعض المواد الفعالة إذ أوضح الجدول (7) أن المعاملة 30 كغم.هـ$^{-1}$ من الفسفور والتركيز 5 ملغم.لتر$^{-1}$ من التربتوفان أعطت أعلى التراكيز للـGeranyl Acetate بلغ 772.67 مايكروغرام.مليلتر$^{-1}$ كما سجلت المعاملة انخفاض في تركيز Limonene مقارنة مع معاملة السيطرة.

جدول (7) تأثير السماد الفسفور وحامض التربتوفان والتداخل في تركيز المركبات الفعالة لزيت الطيارة للكزبرة (مايكروغرام.مليلتر-1)

مستوى الفسفور (كغم.هـ-1)	تركيز التربتوفان ملغم . لتر-1	Camphor	Limonene	Cis – dihydroxy carvone	Broneal	linalool	NeraL	Geranyl Acetate	Coumain
0	0	240.81	137.04	380.71	208.28	197.47	209.03	365.12	276.10
	5	170.68	95.85	339.49	638.42	105.82	553.20	621.22	558.15
	10	38.69	270.80	439.44	1162.90	273.24	438.00	748.74	482.18
30	0	238.53	146.41	547.30	627.41	301.48	422.64	687.90	489.63
	5	218.94	147.59	531.65	664.64	391.92	674.96	772.67	504.29
	10	239.50	184.63	547.48	395.89	413.12	595.47	689.54	509.03
60	0	251.73	193.09	695.27	362.83	444.25	569.19	874.20	576.77
	5	249.74	224.76	704.89	516.41	322.72	317.86	641.39	547.74
	10	370.25	530.15	674.03	978.17	578.16	650.97	950.72	659.03

وأدت المعاملة 30 كغم.هـ-1 من الفسفور و10 ملغم.لتر-1 من التربتوفان زيادة في تركيز كل من المركبات Cis-dihydroxy carvone وNemL وGeranyl Acetate وCoumain بلغ 547.48 و595.47 و689.54 و509.03 مايكروغرام.مليلتر-1. كما أدت نفس المعاملة إلى انخفاض في تراكيز كل من Camphor وLimonene وBroneal بلغ 239.50 و184.63 و395.89 مايكروغرام.مليلتر-1.

وبيّن الجدول (7) أن معاملة 60 كغم.هـ-1 من الفسفور و5 ملغم.لتر-1 أعلى قيمة لمادة Cis-hydroxy carvone بلغ 704.89 مايكروغرام.مليلتر-1 كما أدت إلى زيادة تركيز Geranyl Acetate بلغ 641.39 مايكروغرام.مليلتر-1.

وفي الجدول نفسه أوضح التداخل بين الفسفور مستوى 60 كغم.هـ-1 والتربتوفان تركيز 10 ملغم.لتر-1 قد أعطت أعلى التراكيز لمادة Broneal وGeranyl Acetate إذ بلغ تركيزهما 978.17 و950.72 مايكروغرام.مليلتر-1. كذلك حصل انخفاض في تركيز Camphor بلغ 370.25 مايكرغرام.مليلتر-1.

جدول (8) زمن الاحتجاز ومساحات الحزم للمركبات الفعالة الموجودة في بذور الكزبرة

Seq	Compound	Retention	Area	Concentration
1	Camphor	2.31	246915	25 Mg/m Each
2	Limonene	3.19	232258	
3	Cis-diydroxy carvone	4.17	217975	
4	Broneal	5.49	142272	
5	Linalool	6.42	229885	
6	Neral	7.23	202781	
7	Gerany laceTaTe	8.41	197036	
8	coumarin	9.32	215760	

جدول (9) ظروف الفصل الكروماتوغرافي HPLC لبعض المركبات الفعالة من زيت الكزبرة

طول العمود	50 x 2.0 mm 1.D
الطور المتحرك	0.01 m ammonivm acetate
حجم الجزيئات	Particle size 3um
سرعة جريان الطور المتحرك	1.1 ml / min
نوع الكاشف	Uv set at 285nm
درجة حرارة الفصل	20 °C

المصادر

1. امين، سامي كريم، نسرين خليل عبد العزيز ، كريمة عبد عيدان (2013)، تأثير رش المغنيسيوم والفسفور في نمو وازهار نبات الزينا *Zinia elegans*، مجلة الفرات للعلوم الزراعية 5 (4): 280-290، العراق.

2. بريسم، باسم كاظم وعلي حمود السعدي ومنى نجاح الطريحي (2013) النباتات الطبية، دار التوزيع والنشر عمان، الطبعة الاولى، الاردن، ص37، 362.

3. السامرائي، مديحة حمود حسين (2001). تأثير التسميد النتروجين والفوسفاتي وموعد الزراعة في نمو وكمية الزيت في نبات الشبنت *Anethom gravedens* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، قسم البستنة، جامعة بغداد، العراق.

4. صالح، مها ابراهيم (2009) تأثير موعد الزراعة والرش بحامض الجبرليك والفسفور في النمو الحاصل والزيت لنبات الشوي الاصفر *Cheiramthus cherili* – رسالة ماجستير كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

5. العاني، طارق علي (1991). فسلجة نمو النبات وتكوينه، دار الكتب للطباعة والنشر جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ص105.

6. العتابي، بيداء رشيد حلو (2018). تأثيرها حامض السالسليك والهيومك وعنصري الفسفور والزنك في نمو وحاصل الزيت الطيار ومكوناته في نبات الكزبرة، اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

7. عواد، كاظم مشحوت (1987)، التسميد والخصوبة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق.

8. القزاز، امل غانم محمود. (2016) استجابة نبات الكزبرة *Coriandrum sativom* L. للرش الورقي بحامض السالسيلك ولسماد NPK zn، مجلة علوم المستنصرية 27، 3.

9. محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد أحمد اليونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات، ثلاثة أجزاء دار الحكمة للطباعة والنشر، جامعة بغداد، كلية الزراعة – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي 1328 صفحة.

10. النعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1999) الاسمدة وخصوبة التربة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق.

11. النعيمي، سلا باسم اسماعيل مصطفى، (2008)، تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي وكمية البذار في صفات النمو النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الينسون *Pimpinella ansum L.* رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

12.Abd El-Wahed, M.S.A; M.S.A; M.E.El Awadi; M.S. Dina and W.M. Haggag. (2016). Application of Nitrogen, Tryptophan and Their Relation on Growth, Yield and Some Chemical Constituents in Green Onion. Journal of Chemical and Pharmacentical Research. 8(7): 694-701.

13.Ahmad, R.K., K. Azeem, A. Muhammad, Z. Zahir and M. Tariq. (2008). Effect of compost enriched with N and L. Tryptophan on soil and maize. Agron. Sustain. Dev. 28: 299-305.

14.Asyarpanah, J. and Kazemivash, K. (2012). Phytochemistry Pharmacology and Medicinal Properties of Coriandrum Sativum L. Afr. J. Pharm. And Pharmacol., 6(31): 2340-2345.

15.Blevian, D.G. (2001). Increasing the magnesium concentration of tall fescue leaves with phosphorus and boron fertilization. Plant food control. Missouri

16. Agricultural Experiment Station, Mu College of Agriculture, Food and Natural Resources.

17.British Pharmacopoeia Commission, (1986). B.P.C. Published on the Recommendation of the Medicines Commission.

18.Gunther, E. (1972). The essential oils. Van Nostrand Co. Inc. New York, 5: 563-570.

19.Jain, V.K. (2011). Fundamentals of plant physiology, 13th ed. S. Chand and Company LTD. Bomanger. New Delhi, India: 137-140-10.

20.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.

21.Nadeem, M.; Anjum, F.M., Khan, I.M., Tehseen, S., El-Ghorab, A. and Sultan, I.J. (2013). Nutritional and Medicinal Aspects of Coriander (Coriandrum Sativum L.): A Review. British Food J., 155(5): 743-755.

22.Naik, L.B. Sinha, M.N. and Rai, P.K. (1993). Growth and yield of fennel (Foeniculum Vulagrae Mill.) in relation to phosphorus fertilization. Annals of Agriculture Research. 14(4): 483-448.

23.Page, A.L.; Miller, R.H. and Kenney, D.R. (1982). Method of soil analysis part 2 (ed), Agron. G., Publisher, Agronomy Society of America Madison, W.I.

24.Rao, S.R.; Qayyum, A.; Razzaq, A.; Ahmad, M.; Mahmood, J. and Sher, A. (2012). Role of follar applicatıon of salicyclic acid and L. tryptophan in drought tolerance of maize. J. Anim. Plant Sci., 22(3): 718-772.

25.SAS. (2004). SAS/STAT Users Guide for Personal Computer. Release 7.0. SAS Institute Inc. Cary, NC., USA. (SAS= Statistical Analysis System).
26.Singh, M. (2011). Effect of Vermicopost and chemical fertilizer on growth yield and quality of coriander in a semi-arid tropical climate. J. of Spices and Aromatic Crops, 20(1): 30-33.
27.Taha, Asmaa, M. (2005). Effect of concentration and application methods of ascorbic acid thiamine and thryptophan on the growth of tuberose plants. Thesis Fac. Of Agric. Alex.
28.Translated References:
29. Al-Ani, Tariq Ali (1991), The Physiology of Plant Growth and Its Composition, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Baghdad, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Baghdad, p. 105.
30. Al-Attabi, Baidaa Rasheed Helu (2018), The effects of salicylic acid, humic acid, and phosphorous and zinc elements on the growth and yield of volatile oil and its components in the coriander plant, PhD thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.
31. Al-Niaimi, Sala Basem Ismail Mustafa (2008), The Effect of Phosphate Fertilizer Levels and Seed Quantity on the Growth Characteristics, Yield and the Effective Material of *Pimpinella* ansum L., Master Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.`
32. Al-Qazzaz, Amal Ghanem Mahmoud (2016), *Coriandrum sativom* L. response to foliar spray with salicylic acid and NPK zn fertilizer, Al-Mustansiriya Science Journal 27, 3.
33. Ameen, Sami Kareem, Nisreen Khalil Abdul Aziz, Karima Abed Idan (2013), The effect of spraying magnesium and phosphorus on the growth and flowering of *Zinia elegans*, Al-Furat Journal for Agricultural Sciences, 5 (4): 280-290, Iraq.
34. Breesam Basem Kadhem, Ali Hmoud Al-Saadi and Muna Najah Al-Turaihi (2013), Medicinal Plants, Amman Distribution and Publishing House, First Edition, Jordan, pp.37, 362.

35. Saleh, Maha Ibrahim (2009), The effect of date of planting and spraying with gibberelic acid and phosphorus on the occurring growth and oil of the plant of *Cheiramthus cherili,* Master Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad, Iraq.
36. Al-Niaimi, Saadallah Najem Abdullah (1999), Fertilizers and Soil Fertility, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosul, Iraq.
37. Al-Samara'i, Madiha Hmoud Hussain (2001), The effect of nitrogen and phosphate fertilization and the date of cultivation on the growth and quantity of oil in the plant of *Anethom gravedens* L., Master Thesis, College of Agriculture, Department of Horticulture, University of Baghdad, Iraq.
38. Awwad, Kadhem Mashhout (1987), The Soil Fertilization and Fertility, Directorate of Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, University of Mosul, Iraq.
39. Mohammed, Abdel Adheem Kadhem and Moayad Ahmed Al-Younis (1991), The Fundamentals of Plant Physiology, Three Parts, Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, University of Baghdad, College of Agriculture, Ministry of Higher Education and Scientific Research, 1328 pages.

دراسة بعض الصفات الزهرية والمركبات الطبية الفعالة في نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum* L.) تحت تأثير الفسفور والتربتوفان والتداخل بينهما

أ.د. بهاء الدين مكي فيروز الربيعي البحث/ هند كامل كريم سالم الوحيلي

The Study of Some Flower Characteristics and Active Medical Compounds in the Coriander Plant (*Coriandrum sativum* L.) under the Effect of Phosphorus and Tryptophan and the Overlapping between Them

Prof. Dr. Bahaddin Makki Fairuz Al-Rubai'i **Hind Kamel Kareem Salem Al-Whaili**
Em.dfgkcddjkkvf@gmail.com
Science Department-College of Basic Education/
Al-Mustansiriyah University

Abstract:

A field experiment was conducted in the botanical garden of the Department of Science-College of Basic Education/Al-Mustansiriyah University for the winter growing season 2018-2019 to know the effect of the increasing concentrations and levels of each of the growth organizer tryptophan and the phosphorus fertilizer and the overlap between them on some shape and physiological characteristics of coriander plant (*Coriandrum sativum* L.).

The coriander seeds were planted on 15/11/2018 with conducting all agricultural processes including irrigation and fertilization, removing the bushes and following-up the growth of the plant until the harvest date.

The phosphorus fertilizer was added in three levels (0, 30 and 60) $kg.h^{-1}$ as well as adding three concentrations of tryptophan acid (0, 5 and 10)$mg.L^{-1}$. The experiment was designed according to the Randomized Complete Block Design (R.C.B.D), and thus it included (27) experimental units, each with an area of one square meter, and it became a factor experiment (3×3×3).

The results and the findings showed that adding the phosphorus with a mean of 60$kg.h^{-1}$ led to an increase in the number of main branches with a ratio of 21.71%, and that adding it with a ratio of 60 $kg.h^{-1}$ led to an increase in the number of sub branches with a ratio of 21.85% and a ratio of oil 13.18%, as well as there was no significant effect when adding the phosphorus at the qualitative density and the refractive index.

Also, spraying with the tryptophan acid at the concentration of 5 $mg.L^{-1}$ resulted in an increase in the number of main branches with a ratio of 15.38%, sub branches with a ratio of 15.55% and oil 20.68%, as well as there was no significant effect at the qualitative density and the refractive index when adding the tryptophan.

The binary intermingling between 60$kg.h^{-1}$ phosphorus and 5 $mg.L^{-1}$ tryptophan led to an increase in the number of main branches with a ratio of 46.88%, sub branches 46.95% and oil ratio 52.90%, as well as there was no significant effect at the qualitative density and the refractive index.

The results of the chromatographic examination and diagnosis using High Performance Liquid chromatography (HPLC) showed the diagnosis of eight compounds of coriander volatile oil including (camphor, limonene, cis–dihytorxycarvone, Broneal, Linalool, Neral, Geranyl acetate, coumarin).

Keywords: **Coriander, phosphorus, tryptophan.**