تأثير التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار في نمو وحاصل ومحتوى زيت الينسون *Pimpinella anisum L.*[+]

سلا باسم اسماعيل [*] عادل يوسف نصرالله[**]

المستخلص:

نفذت التجربة حقلياً خلال الموسم الشتوي (2006–2007) في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية التابع لكلية الزراعة – جامعة بغداد ، لدراسة تأثير أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات ثلاثي (P %20) (0 ، 50 ، 70 و 90) كغم. هـ$^{-1}$ وأربعة مستويات من معدلات البذار (7 ، 8 ، 9 و 10) كغم. هـ$^{-1}$ في نمو وحاصل ومحتوى زيت الينسون ***Pimpinella anisum L.*** ، إنتظمت هذه المعاملات في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) كتجربة عاملية بثلاثة مكررات ، أشارت النتائج إن للتسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة , إذ تفوق المستوى (P_3) (90 كغم P . هـ$^{-1}$) في إعطاءه قيماً أعلى لإرتفاع النبات , عدد الأفرع , الوزن الرطب , الوزن الجاف , محتوى البذور من الزيت الطيار , والتي بلغت (78.9) سم$^{-1}$, (13.0) فرعاً .نبات$^{-1}$, (404.5) غم .نبات$^{-1}$, (43.2) غم .نبات$^{-1}$, (3.9)% . كذلك أظهرت النتائج أن لمعدلات البذار تاثيراً معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة إذ تفوق المستوى (D_4) (10 كغم . هـ$^{-1}$) في إعطائه قيماً أعلى للمتوسطات الحسابية أعلاه وبالتتابع وكما يأتي : (80.3) سم$^{-1}$, (12.5) فرعاً . نبات$^{-1}$, (342.1) غم .نبات$^{-1}$, (37.2) غم . نبات$^{-1}$, (3.3)% . كذلك أظهرت النتائج أن للتداخل بين العاملين تاثيراً معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة إذ تفوقت نباتات المعاملة (D_4 P_3) (90 كغم P . هـ$^{-1}$ مع معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) في إعطائها قيماً أعلى للمتوسطات الحسابية أعلاه : (82.1) سم$^{-1}$, (14.4) فرعاً . نبات$^{-1}$, (424.6) غم . نبات$^{-1}$, (44.5) غم نبات$^{-1}$, (4 .5)% .

EFFECT OF PHOSPHORUS FERTILIZATION AND SEED RATE ON GROWTH , YIELD , AND CONTENT OF OIL OF ANISE *(PIMPINELLA ANISUM L.)*

Sala Basim Ismael **Adel Y. Nasralla**

Abstract :

A field experiment was conducted in the experimental fields of the Field Crops Dept., college of Agriculture , University of Baghdad on (2006-2007) winter season , to study the effect of four levels of phosphorus fertilization as super phosphate (P 20%) (0, 50, 70, 90) kg P.ha^{-1} and four levels of seed rate (7, 8, 9, 10) kg.h^{-1} on growth , yield , content of oil of anise *(Pimpinella anisum L.)* , Treatments were arranged according to

[+] تاريخ استلام البحث 2013/3/5 , تاريخ قبول النشر 2013/10/21 .

[*] مدرس /كلية الزراعة /جامعة بغداد

[**] استاذ / كلية الزراعة /جامعة بغداد

❖ بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

the randomized complete block design as a factorial experiment with three replicates. The Phosphorus Fertilizer caused significant effects to all characters studied , Level (P_3) (90 kg P. ha^{-1}) gave highest means for : Plant height (78.9) cm^{-1}, Number of branches (13.0) branches . $plant^{-1}$, fresh weight (404.5) g . $plant^{-1}$, dry weight (43.2) g . $plant^{-1}$, oil percentage of seeds (3.95) % , The Seed Rate Caused significant effect to all characters studied , Level (D_4) (10 kg . ha^{-1}) gave highest means for , Plant height (80.3) cm^{-1}, number of branches (12.5) branches . $plant^{-1}$, fresh weight (342. 1) g . $plant^{-1}$, dry weight (37.2) g . $plant^{-1}$, oil percentage of seeds (3.3) % . Interaction between the two factors caused significant effects to all characters studied, as the treatment of D_4 P_3 (90 kg.ha^{-1} and seed rate 10 kg .ha^{-1}) gave highest means for : Plant height (82.1) cm^{-1}, number of branches (14.4), fresh weight (424.6) g . $plant^{-1}$,dry weight (44.5) g . $plant^{-1}$, oil percentage of seeds (4.5) % .

المقدمة :

ثبت بالبحث ان عالمنا العربي يعد زاخراً بالنمو الطبيعي للعشب الطبي بما يساوي ثلث النسبة العالمية من المصادر الطبيعية للنباتات العطرية والاعشاب الطبية مقارنة بباقي دول العالم الخارجي ، مما زاد من اهتمام منظمة الصحة العالمية بسرعة العمل على تقييم الادوية العشبية من النباتات الطبية مع شيوع استعمالها لمحاولة ادخالها في نظام الرعاية الصحية الاولية [1].

ان الينسون Anise *(Pimpinella anisum L.)* من النباتات الطبية التي تتبع العائلة الخيمية Umbelliferae والتي تضم حوالي (2700) نوع معظمها من النباتات الطبية والمحاصيل التي تنتشر في نطاق المناطق الشمالية المعتدلة وهذه معظمها اما اعشاب محولة او حولية [2]. وهو من النباتات الطبية المستعملة منذ القدم ، وقد استعمله البابليون والاشوريون والفراعنة والمصريون القدماء لطرد الغازات المعوية ، وهو مصدر اساسي للحصول على الدواء من المركبات الفعالة بايولوجياً والمفصولة منه ، وتعود الفعالية الدوائية للينسون الى مركب الانيثول Anethole الموجود في الزيت الطيار ، اذ يشكل 80–90% منه [3]. وهو دواء مضاد للتشنج وللبكتريا والتهاب القصبات [4]. فضلاً عن استعماله في الصناعات الغذائية لاعطاء النكهة [5].

ان المركبات الفوسفاتية معدنية كانت أم عضوية تتحول باستمرار ولا يمكن ان تبقى بشكلها الجديد طويلاً ، اذ سرعان ما تجري عليها تفاعلات في التربة ، وان نقص الفسفور في التربة او التجهيز بالكمية غير المناسبة لنمو النبات يؤثر سلباً في نموه وتطوره ، لذا يجب ان تكون في التربة كمية جيدة من الفسفور الجاهز لسد حاجتها من هذا العنصر ، وان تجهيز الفسفور بالكميات الكافية ضروري خاصة المراحل الأُولى من نمو النبات وإنعكاس تأثير ذلك تماماً على المراحل اللاحقة من تطور النبات [6].

أظهرت الدراسات التي اجريت على نبات الينسون ، ان للعوامل الوراثية والبيئية والحقلية اثراً كبيراً على النمو وعلى حاصل البذور ومحتوى الزيت الاساسي في الينسون ففي دراسة اجريت في ثلاثة مواقع في الهند نفذت في تربة خصبة مؤلفة من طين ورمل ومادة عضوية لدراسة تأثير ثلاثة مستويات من التسميد الفوسفاتي (0 ، 30 ، 60) كغم P. $هـ^{-1}$ ، سُجل مستوى التسميد الفوسفاتي بمقدار (60 كغم P. $هـ^{-1}$) أعلى القيم المعنوية لصفات النمو والحاصل ومحتوى الزيت الاساسي في الينسون [7].

تختلف كمية حاصل البذور الكلي للنباتات الطبية حسب كثافة النباتات في الحقل , وقد قدم [8] توضيحاً لاستجابة النباتات الطبية للاختلاف في الكثافة النباتية المثالية ، إذ يعود الى وقت التنافس بين النباتات وضمن النبات الواحد وان وقت

التنافس بين النباتات يبدأ عند تكوين الازهار فينخفض عدد منشآت الأزهار المتكونة في كل نبات وان مقدار الإنخفاض يعود الى قابلية تنافس النبات الواحد مع النباتات الاخرى ، فكلما كانت المقدرة على التنافس عالية كلما وصل عدد البذور بالنورة الواحدة وعدد البذور في وحدة المساحة حده الأعلى ، وقد أجريت دراسة على نبات الكزبرة (*Coriandrum sativum L.*) والذي يعود الى نفس العائلة مع الينسون ، أُستعمل فيها ستة اصناف للزراعة بكثافات نباتية (40 ، 60 ، 80) نبات. م$^{-2}$ ، فوجد ان أعلى حاصل كان عند أعلى كثافة نباتية [9] .

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة عاملية خلال الموسم الشتوي لعام 2006–2007 في حقل تجارب قسم علوم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة – جامعة بغداد لدراسة تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار في نمو وحاصل ومحتوى زيت الينسون (*Pimpinella anisum L.*) الصنف المحلي الشائع ، شمل العامل الاول دراسة أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات ثلاثي (20% P) هي : (0 ، 50 ، 70 ، 90 كغم P. هـ$^{-1}$) ، ورُمز لها (P0 ، P1 ، P2 ، P3) ، في حين شمل العامل الثاني دراسة أربعة مستويات من معدلات البذار هي : (7 ، 8 ، 9 ، 10 كغم . هـ$^{-1}$) ورُمز لها (D1 ، D2 ، D3 ، D4). طبقت التجربة حقلياً وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD (Randomized Complete Block Design) في ثلاثة مكررات . وبعد تحديد أرض التجربة أُخذت منها عينات على عمق 15–30 سم ، حُددت من خلالها مواصفات التربة فيزيائياً وكيميائياً قبل الزراعة كما في جدول (1) علماً بأن التحليل اجري في الهيأة العامة للبحوث الزراعية / مختبرات قسم التربة.

أُجريت عمليات خدمة التربة والمحصول ، إذ حُرثت الارض حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب ، ثم نُعمت بإستعمال الامشاط القرصية.

تمت الزراعة في يوم 2006/11/11 حيث زُرعت البذور نثراً في خطوط طول الخط (3 م) والمسافة فيما بينها (0.75 م) بواقع (4) خطوط لكل وحدة تجريبية ومساحة الوحدة التجريبية (3 × 3 م).

اما عُمق الزراعة فهو سطحي لان البذور صغيرة الحجم وبحسب معدلات البذار المدروسة ، وقد أُضيف السماد الفوسفاتي مع الزراعة بعمل خط سماد على حدة وخط بذور اخر على حده تحته بمسافة 15–20 سم تقريباً ، وأُضيف السماد النيتروجيني والبوتاسي على دفعتين متساويتين بواقع (80 كغم N . هـ$^{-1}$) و (25 كغم K . هـ$^{-1}$) لكل دفعة ، الدفعة الاولى بعد إجراء عملية خف البادرات ، والثانية بعد ظهور أكثر من 50% من البراعم الزهرية [10] ، عُشبت ارض التجربة يدوياً في اثناء موسم النمو ، وتم حصاد النبات في يوم 5/19/ 2007 أُخذت عشرة نباتات عشوائياً من الخطين الوسطيين للقياسات الحقلية المطلوبة وجُففت النباتات في درجة حرارة الغرفة (20 – 25 م) مع تقليبها بإستمرار لمنع حدوث التعفن ولمدة 15 يوماً وبعد الجفاف تم أخذ الوزن الجاف للنبات [11] ، تم إستخلاص الزيت الطيار من البذور بإستعمال طريقة التقطير Distillation Method [12] وبالطريقة التي ذكرها [13] و [14] وبإستخدام جهاز كليفنجر (Clevenger) موصول بدورق حجم 2 لتر ، تم وَزن 100 غم من البذور الجافة المطحونة وأُضيف إليها 1000 مللتر من الماء المقطر فقط وأُجريت عملية التقطير حتى إكمال عملية استخلاص الزيت. وحُللت البيانات للصفات المدروسة وفق طريقة تحليل التباين وقُورنت المتوسطات الحسابية بإستخدام طريقة أقل فرق معنوي (L.S.D) تحت مستوى إحتمال 5% بإستخدام البرنامج الإحصائي [15] .

جدول (1): بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لنموذج التربة المستخدمة قبل الزراعة للموسم الزراعي الشتوي 2006 – 2007

الصفة	
مكونات التربة (كغم)	
الرمل Sand	147
الغرين Silt	304
الطين Clay	549
نسجة التربة	طينية
درجة تفاعل التربة (pH)	7.70
التوصيل الكهربائي ($dS.m^{-1}$)	4.80
النتروجين الجاهز (mg/Kg^{-1})	34.05
الفسفور الجاهز (mg/Kg^{-1})	13.80
البوتاسيوم الجاهز (mg/Kg^{-1})	156.80
المادة العضوية (غم.كغم$^{-1}$ تربة)	14.62

* أجريت تحليلات التربة في الهيأة العامة للبحوث الزراعية / مختبرات قسم التربة

النتائج والمناقشة :

اشارت النتائج في جدول (2) إن هناك تأثيراً معنوياً للتسميد الفوسفاتي في صفة أرتفاع النبات وقد إقترنت الزيادة المعنوية مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي فقد حققت المعاملة P_3 بمستوى (90 كغم . هـ$^{-1}$) من السماد الفوسفاتي أعلى متوسط لأرتفاع النبات وبلغ 78.9 سم$^{-1}$ ، قياساً بمعاملة المقارنة إذ أعطت أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 75.3 سم$^{-1}$. أما تأثير معدلات البذار فهو الأخر أثر إيجابياً في أطوال النباتات كما مبين في الجدول (2) إذ إزداد طول النبات مع زيادة مستويات معدلات البذار المستخدمة وبلغت أقصاها عند المستوى الرابع (معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 80.3 سم$^{-1}$ لإرتفاع النبات . وأشارت النتائج إلى ان التداخل بين التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار كان معنوياً وان أعلى متوسط 82.1 سم$^{-1}$ لإرتفاع النباتات سُجل عند الكثافة D_4 (10 كغم . هـ$^{-1}$) مع مستوى (90 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي مقارنةً مع نباتات المعاملة D_1 P_0 (بدون تسميد مع معدل بذار 7 كغم . هـ$^{-1}$) والتي اعطت اقل متوسط لإرتفاع النبات بلغ 71.5 سم$^{-1}$ ، ان الزيادة في معدل ارتفاع النبات مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي قد يعود الى أثر الفسفور المهم في تنشيط عملية الانقسام الخلوي في ضوء دخوله في تكوين المركبات الغنية بالطاقة مثل ATP والـ UTP والـ CTP والـ GTP الضرورية في تكوين الفسفولبيدات وفي تكوين المرافقات الانزيمية والـ NADPH+ التي تصاحب تمثيل الكربوهيدرات فيؤدي الى تنشيط النمو الخضري وزيادة ارتفاع النبات [16] ، كذلك فإن زيادة ارتفاع النبات مع زيادة معدلات البذار (تقليل مسافة الزراعة بين النباتات) قد يؤدي الى زيادة استطالة النباتات للحصول على الضوء حيث ان تأثير التظليل بين النباتات قد يشجع عمل الأُوكسينات مع الجبرلينات في استطالة السلاميات وبالنتيجة زيادة ارتفاع النباتات وعلى عكس من ذلك فإن تقليل معدلات البذار (زيادة مسافة الزراعة بين

النباتات) قد تسمح بنفوذ كمية كبيرة من الضوء داخل الجزء الخضري للنباتات والذي يؤثر في فعل الأُوكسين فيتوقف نمو الساق وبذلك يقلل ارتفاع النبات [17].

جدول (2): تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط ارتفاع النبات (سم) للموسم (2006–2007).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتي P (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	71.5	73.6	73.9	75.2	73.6
8	74.4	76.5	77.9	78.8	76.9
9	76.9	77.1	78.9	79.5	78.1
10	78.4	79.8	81.1	82.1	80.3
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	75.3	76.8	77.9	78.9	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال 0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.46				
مستويات معدلات البذار	0.46				
مستويات التسميد الفوسفاتي × معدلات البذار	0.92				

كما تشير النتائج في الجدول (3) الى وجود تأثير معنوي في متوسط عدد الافرع. نبات$^{-1}$ وترافقت هذه الزيادة المعنوية مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي قياساً بمعاملة عدم تسميد (المقارنة) P_0 التي بلغ 9.48 فرعاً . نبات$^{-1}$ والذي سُجل كأدنى متوسط لعدد الأفرع للنبات الواحد ، في حين تفوقت المعاملة P_3 (90 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي على بقية المعاملات حيث حققت أعلى متوسط لعدد الأفرع بلغ 13.00 فرعاً .نبات$^{-1}$ ، وتليها المعاملة P_2 (70 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي إذ بلغ 12.07 فرعاً . نبات$^{-1}$. كما تشير النتائج في الجدول ذاته إلى أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على عدد الأفرع وترافقت هذه الزيادة المعنوية مع زيادة معدلات البذار حيث أدت المعاملة D_4 (معدل بذار 10 كغم .هـ$^{-1}$) إلى تحقيق اعلى متوسط بلغ 12.55 فرعاً . نبات$^{-1}$ ، في حين أعطت المعاملة D_1 (معدل بذار 7 كغم . هـ$^{-1}$) أدنى متوسط بلغ 10.37 فرعاً . نبات$^{-1}$. أما تأثير التداخل بين التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار فتشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي في متوسط عدد الأفرع على النبات وأن أعلى متوسط 14.45 فرعاً . نبات$^{-1}$ سُجل عند الكثافة D_4 (10 كغم . هـ$^{-1}$) مع مستوى (90 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي والتي تفوقت على المعاملات جميعها . في حين اعطت نباتات المعاملة D_1 P_0 (بدون تسميد مع معدل بذار 7 كغم. هـ$^{-1}$) اقل متوسط لعدد الافرع . نبات$^{-1}$ بلغ 9.0 فرعاً . نبات$^{-1}$ ، ان الزيادة المتحققة في عدد الافرع الزهرية. نبات$^{-1}$ بزيادة التسميد الفوسفاتي قد يعزى الى دور الفسفور المباشر في معظم العمليات الحيوية داخل الخلايا النباتية ، اذ يساعد على تكوين الخلايا وانقسامه ، فضلاً عن مشاركته في تكوين المركبات الغنية بالطاقة ومن ثم تنشيط النمو الخضري وزيادة عدد الافرع [18] ، وقد يعزى سبب زيادة عدد الافرع بزيادة معدلات البذار الى ان الكثافة النباتية على الرغم من زيادتها فإنها كانت ملائمة ولم يحدث زيادة في المنافسة بين النباتات على عوامل النمو المختلفة كالضوء والماء والعناصر الغذائية ومن ثم زيادة النمو الخضري والذي ينعكس على عدد الافرع ، ولربما يعود ذلك الى ان كمية الاضاءة كانت كافية للنباتات وبذلك لم تؤدي زيادة الكثافة الى المنافسة على الضوء ومن ثم تقليل عدد الافرع [12] .

جدول (3): تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد الافرع الزهرية. نبات$^{-1}$ للموسم (2006-2007).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتي P (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	9.0	9.9	10.7	11.7	10.3
8	9.0	10.1	11.4	12.1	10.6
9	9.6	11.0	12.5	13.5	11.7
10	10.1	12.0	13.5	14.4	12.5
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	9.4	10.7	12.0	13.0	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال 0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.27				
مستويات معدلات البذار	0.27				
مستويات التسميد الفوسفاتي × معدلات البذار	0.55				

كما تشير النتائج في الجدول (4) أن لمستويات التسميد الفوسفاتي المضافة قد سببت زيادة معنوية في متوسط الوزن الرطب لحاصل النبات من البذور فقد حققت المعاملة P_3 (90 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي أعلى متوسط لهذه الصفه بلغ 404.5 غم .نبات$^{-1}$ بينما أعطت المعاملة P_0 (بدون تسميد) أدنى متوسط لحاصل البذور بلغ 230.3 غم .نبات$^{-1}$. كما وأظهرت النتائج في الجدول ذاته أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على حاصل البذور الكلي غم .نبات$^{-1}$ فقد حققت المعاملة D_4 (معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لحاصل البذور الكلي بلغ 342.1 غم .نبات$^{-1}$ ، في حين أعطت المعاملة D_1 (معدل بذار 7 كغم . هـ$^{-1}$) أدنى متوسط لحاصل البذور الكلي بلغ 304.2 غم .نبات$^{-1}$. أما تأثير التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار فتشير النتائج إلى وجود تأثير معنوي في متوسط هذه الصفه . فقد اعطت نباتات المعاملة $D_4 P_3$ (90 كغم P. هـ$^{-1}$ مع معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 424.6 غم. نبات$^{-1}$ ، في حين اعطت نباتات المعاملة $D_1 P_0$ (بدون تسميد مع معدل بذار 7 كغم. هـ$^{-1}$) ادنى متوسط لهذه الصفة بلغ 230.3 غم. نبات$^{-1}$. قد يكون سبب الزيادة في متوسط الوزن الرطب لحاصل النبات من البذور بزيادة التسميد الفوسفاتي الى وفرة الفسفور والذي يفسح للنبات فرصاً اكثر لامتصاصه مما يؤدي الى تراكمه فيه وبما ان هذا العنصر متحرك داخل النبات فان عملية انتقاله الى البذور تكون سريعة وبالتالي تراكمه فيه حيث يخزن الفسفور في البذور على هيئة الفايتين وهو عبارة عن أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم كحامض الفايتيك فضلاً عن الكاربوهيدرات التي يزداد تصنيعها بسبب وفرة هذا العنصر وهذه العوامل مجتمعة إنعكست بدورها على حاصل النبات من البذور غم. نبات$^{-1}$ [5] و [19] . إن سبب الزيادة في متوسط الوزن الرطب لحاصل النبات من البذور بزيادة معدلات البذار قد يعزى الى كونها بالرغم من زيادتها الا انها كانت مناسبة ولم تصل الى حد المنافسة على عوامل النمو المختلفة خلال فترة تكوين وامتلاء البذور وبهذا ينخفض التأثير السلبي لهذه المنافسة والمتمثل بانخفاض كميات المادة الجافة المصنعة في الاوراق باعتبارها المصدر والتي تنتقل الى البذور باعتبارها المصبات النهائية [17] . ان هذه الصفة تمثل النتيجة النهائية لجميع الفعاليات التي يقوم بها النبات خلال فترة النمو الخضري والثمري ، وتعد هذه الصفة انعكاساً مباشراً لهذه العمليات.

جدول (4): تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط الوزن الرطب لحاصل النبات من البذور (غم. نبات$^{-1}$) للموسم (2006–2007).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتي P (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	230.3	272.3	330.2	384.1	304.2
8	239.0	287.3	344.7	397.5	317.1
9	248.5	301.5	358.5	411.9	330.1
10	258.6	313.8	371.5	424.6	342.1
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	244.1	293.7	351.2	404.5	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال 0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	1.56				
مستويات معدلات البذار	1.56				
مستويات التسميد الفوسفاتي × معدلات البذار	3.12				

كما أظهرت النتائج في جدول (5) إن للتسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في الوزن الجاف للنبات الواحد فقد أعطت المعاملة P_3 (90 كغم P . هـ) أعلى متوسط للوزن الجاف للنبات بلغ 43.2 غم . نبات$^{-1}$ ، بينما حققت المعاملة P_0 (بدون تسميد) ادنى متوسط للوزن الجاف للنبات بلغ 26.9 غم . نبات$^{-1}$. كما وأظهرت النتائج في الجدول ذاته أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً في متوسط الوزن الجاف للنبات إذ أعطت المعاملة D_4 (معدل بذار 10 كغم . هـ) أعلى متوسط للوزن الجاف بلغ 37.2 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين حققت الكثافة D_1 أدنى وزن جاف بلغ 33.4 غم . نبات$^{-1}$. اما معاملات التداخلات فان تحليل التباين يشير إلى وجود فروقات معنوية فقد حققت جميع مستويات التسميد الفوسفاتي قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) مع جميع مستويات معدلات البذار زيادة معنوية في الوزن الجاف للنبات فقد اعطت المعاملة $D_4 P_3$ (90 كغم P . هـ$^{-1}$ مع معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) أعلى متوسط للوزن الجاف للنبات بلغ 44.5 غم . نبات$^{-1}$ وتليها المعاملة $D_3 P_3$ (70 كغم . هـ$^{-1}$ مع معدل بذار 9 كغم P . هـ$^{-1}$) حيث أعطت متوسط للوزن الجاف بلغ 43.7 غم . نبات$^{-1}$ ، في حين بلغ الوزن الجاف 29.1 غم . نبات$^{-1}$ بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) عند الكثافة النباتية D_4 .وقد يعود سبب زيادة الوزن الجاف بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي الى أثر الفسفور في تنشيط عملية البناء الضوئي (وكما ذكر آنفاً) في ضوء تكوين المركبات المهمة مثل ATP و NADPH ومن ثم زيادة انقسام الخلايا المكونة للانسجة المرستيمية والذي ينصب بدوره تماماً على زيادة تكوين الكاربوهيدرات وتراكمها في النبات فضلاً عن ان هذه الصفة انعكاس للزيادة في اطوال النباتات وعدد التفرعات [20] . ان زيادة الوزن الجاف مع زيادة معدلات البذار قد يعزى الى كفاءة النباتات في استغلال العوامل البيئية من ماء الى عناصر غذائية الى ضوء الى غير ذلك بكفاءة اعلى بالوحدة المساحية من الارض لتشعب الجذور جيداً بالارض في الزراعة الكثيفة ومن ثم زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي تليها زيادة المواد المتمثلة (الكاربوهيدرات) والتي تكون المصدر التجهيزي للانسجة حديثة التكوين وانعكاس ذلك ايجابياً على متوسط الوزن الجاف للنبات [8].

جدول (5): تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط الوزن الجاف لنبات الينسون (غم. نبات$^{-1}$) للموسم (2006-2007).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتي P (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	24.8	30.9	36.1	41.8	33.4
8	26.2	39.0	37.5	43.0	34.7
9	27.6	33.8	38.9	43.7	36.0
10	29.1	34.9	40.1	44.5	37.2
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	26.9	32.9	38.2	43.2	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال 0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.18				
مستويات معدلات البذار	0.18				
مستويات التسميد الفوسفاتي × معدلات البذار	0.36				

توضح النتائج في جدول (6) إلى تأثر محتوى البذور من الزيت الطيار معنوياً بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي ، فقد حققت المعاملة P_3 (90 كغم . هـ$^{-1}$) سماد فوسفاتي أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3.95 % في حين أعطت المعاملة P_0 (بدون تسميد) أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.57 % . كما وتشير النتائج في الجدول ذاته الى تأثر محتوى بذور الينسون من الزيت الطيار تأثيراً معنوياً بزيادة الكثافة النباتية ، فقد حققت المعاملة D_4 (معدل بذار 10 كغم . هـ$^{-1}$) أعلى متوسط لمحتوى البذور من الزيت الطيار مقارنة ببقية معدلات البذار إذ بلغ 3.37 % ، في حين أعطت المعاملة D_1 (معدل بذار 7 كغم . هـ$^{-1}$) أدنى متوسط لمحتوى البذور من الزيت الطيار إذ بلغ 2.93 % . كما أظهرت النتائج أن للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في محتوى البذور من الزيت ، فقد حققت المعاملة D_4 P_3 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 45.5 % ، في حين حققت المعاملة D_1 P_0 أدنى متوسط لهذه الصفة بلغ 24.0 % . ان الزيادة المتحققة في محتوى بذور الينسون من الزيت الطيار قد يعود الى دور الفسفور المهم في انتاج المركبات الرئيسية للزيت الطيار الناتجة من المسالك الايضية الاولية للكاربون مثل Acetyl-CoA من خلال مسالك حامض الميفالونك (Mevalonic acid) خاصة فرع Pinyl لهذا المسلك الذي تتكون فيه المركبات أحادية الحلقة Monoterpens ومركب 4-Phosphate-d-exythrose, (PEP) enolpyrovate- من خلال مسلك حامض الشكميك Shikimik acid الذي يبقى مركبات احادية الحلقة ، ومن ثم زيادة النسبة المئوية للزيت الطيار [12] و [18] . ان الزيادة في كمية الزيت الطيار بزيادة معدلات البذار قد يعزى الى تفوق الكثافات النباتية العالية في اعطاء نمو غزير من ارتفاع وعدد افرع الى غير ذلك نتيجة كفاءة عملية البناء الضوئي وتحقيق صافي عالي من نواتجها وزيادة المواد المتمثلة منها في البذور وانعكاس ذلك ايجابياً على كمية الزيت المنتج في وحدة المساحة [12].

جدول (6): تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط محتوى البذور من الزيت الطيار (%).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتي P (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	2.40	2.85	3.10	3.40	2.93
8	2.50	2.90	3.15	3.90	3.11
9	2.70	3.00	3.20	3.95	3.21
10	2.70	3.00	3.25	4.55	3.37
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	2.57	2.93	3.17	3.95	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال 0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.08				
مستويات معدلات البذار	0.08				
مستويات التسميد الفوسفاتي × معدلات البذار	0.17				

المصادر :

1. ابو زيد ، الشحات نصر. فسيولوجيا وكيمياء النباتات الطبية واهميتها الدوائية والعلاجية. الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة – مصر ، 1–3 ، 2006.
2. Novak , F.A. "The Pictirial encyclopedia of plants and flowers" , Crown Publishers. INC. New York , pp. 33-39, 1966.
3. Kadru , H.A. Makboul , M.A. and Al-douri , N. "Chemistry of Natural Products" , DAR AL-HAMED. Amman – Jordan . pp. 12, 1998.
4. Weiss , R. F. and Fintelmann , V. "Herbal Medicine" , Theime Stuttgart. New York . pp. 50, 2000.
5. Evans , W.C. "Trease and Evans Pharmacognosy". Swurders Company Limited. London , pp. 10-35 , 1998.
6. ابو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس. دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . مطبعة جامعة الموصل . 252–261. 1988.
7. Bhuvaneshwari , F.A. Sreeramu , B.S. and Srinivasappa, K. N. "Influence of nitrogen , phosphorus and potassium levels on growth , seed yield and essential oil content in Anise (*Pimpinella anisum* L.)". Journal of species and Aromatic Crops. India . Vol. 11, No. 2, pp. 112-117. 2002.
8. Donald , C.M. "Competition among crop and pasture plant". Adv. Agron., Vol. 15, No. 1, pp. 1-118.
9. Cole , R.A. "Performance of 6 coriander cultivars at two plant densities and three levels on nitrogen at four sowing dates". Report for BHTA. Pp. 14-16. 1997.
10. الجارالله ، كفاح كامل حمزة. تأثير مواعيد الزراعة والتسميد النيتروجيني على حاصل وكمية المادة الفعالة لنبات الينسون (*Pimpinella anisum* L.). رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة بغداد. 2001.
11. أبو زيد ، الشحات نصر . النباتات والاعشاب الطبية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة – مصر . 411–420. 2001.

12. British Herbal Pharmacopeia, B.H. PH. "The Pharmaceutical Press". London . pp. 50. 1992.
13. Akihisa , T. ; Yasukawa , K. ; Oinuma , H. ; Kasahara , Y. ; Yamanouchi , S. ; Takido , M. ; Kumaki , K. ; and Tamura , T. "Triterpenoid alcohols from the flowers of composition and their anti-inflamatary effects". Phytochemistry . No. 43 , pp. 1255-1260, 1996.
14. Chalchat , J.C. Garry , R. Ph and A. Michet. "Chemical Composition of essential oil of *Calendula officinalis* L. (Potmarigold)". Flavour and Fragrance Journal, No. 69, pp. 189-192, 1991.
15. SAS. SAS. STAT. "Users Guide for Personal Computer Release 7.0 SAS Institute Inc.," Cary, N.C. USA. 2004.
16. النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله. الاسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. مطبعة جامعة الموصل. 1999.
17. عيسى ، طالب احمد. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد – العراق. 496. 1990.
18. Kandil , A.M. "The effect of fertilizers for conventional and organic farming on yield and oil quality of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. " M. Sci. thesis , Fac. Of Agric. Zagazig University . Egypt. Pp. 56. 2002.
19. السامرائي ، مديحة حمودي حسين. تأثير التسميد النيتروجيني والفوسفاتي وموعد الزراعة في النمو وكمية الزيت في الشبنت *Anethum graveolens* L. . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد. 2001 .
20. Malka , I.E. ; Ahmed , A. ; and Mortada , R .P. "The influence of irrigation intervals and phosphorus fertilization on growth and oil yield of Anise plant (Pimpinella anisum L.)". J. Agric. Res. Vol. 74, No. 3, pp. 733-742.