تأثير التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار في بعض صفات النمو الخضري والزهري وحاصل الزيت وصفاته الفيزيائية لنبات الينسون *Pimpinellaanisum*L. [+]

سلا باسم إسماعيل [*] عادل يوسف نصر الله [**]

المستخلص :.

نفذت تجربة حقلية 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 و 50 و 70 و 90) كغم. هـ$^{-1}$ وأربعة مستويات من معدلات البذار (7 و 8 و 9 و 10) كغم. هـ$^{-1}$ في بعض صفات النمو الخضري والزهري وحاصل الزيت والصفات الفيزيائية لنبات الينسون *Pimpinellaanisum*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 (90 كغم P. هـ$^{-1}$) في إعطاءه أعلى القيم للمتوسطات الحسابية لصفات: عدد الأيام من الزراعة الى التزهير (99.24) يوماً ، وعدد الأيام من الزراعة الى النضج (169.46) يوماً ، وعدد الأوراق (17.94) ورقة . نبات$^{-1}$، والمحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق (34.54)ملغم .غم$^{-1}$. نسيج ورقي، وعدد النورات الزهرية (12.43) نورة زهرية . نبات$^{-1}$، وعدد الأزهار في النورة الرئيسة (16.33) زهرة .نورة رئيسة$^{-1}$،ونسبة العقد (74.63) % ،وعدد البذور في النورة الرئيسة (536.12) بذرة .نورة رئيسة$^{-1}$، ووزن 1000 بذرة (3.12) غم .نبات$^{-1}$، وحاصل النبات الواحد من البذور (4.03) غم .نبات$^{-1}$، وحاصل الزيت الطيار (15.88) لتر. هـ$^{-1}$، والوزن النوعي للزيت الطيار (0.950) ،وكثافة الزيت الطيار (0.647) ملغم . مايكروليتر$^{-1}$،ومعامل إنكسار الزيت الطيار (1.568) درجة ،كذلك أظهرت النتائج أن لمعدلات البذار تاثيراً معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة إذ تفوق المستوى (10 كغم . هـ$^{-1}$) في إعطائه قيماً أعلى للمتوسطات الحسابية للصفات أعلاه وبالتتابع:(107.68) يوماً ، (172.78) يوماً ، (17.82) ورقة . نبات$^{-1}$،(42.14)ملغم .غم$^{-1}$. نسيج ورقي، (12.55) نورة زهرية . نبات$^{-1}$ ، (16.45) زهرة .نورة رئيسة$^{-1}$، (71.67)% ، (528.25) بذرة .نورة رئيسة$^{-1}$ ، (2.87) غم .نبات$^{-1}$، (3.45) غم . نبات$^{-1}$، (11.62) لتر. هـ$^{-1}$، (0.941) ، (0.638) ملغم . مايكروليتر$^{-1}$، (1.551) درجة ،كذلك أظهرت النتائج أن للتداخل بين العاملين تاثيراً معنوياً في مؤشرات النمو المدروسة إذ تفوقت نباتات المعاملة (90 كغم P . هـ$^{-1}$مع معدل بذار10 كغم . هـ$^{-1}$) في إعطائها قيماً أعلى للمتوسطات الحسابية أعلاه وبالتتابع وكما يأتي:(96.59) يوماً ،(167.86) يوماً ، (18.49) ورقة . نبات$^{-1}$،(45.04)ملغم .غم$^{-1}$. نسيج ورقي،(14.57) نورة زهرية . نبات$^{-1}$ ، (18.65) زهرة .نورة رئيسة$^{-1}$، (74.93)%، (539.00) بذرة .نورة رئيسة$^{-1}$، (3.18) غم .نبات$^{-1}$، (4.30) غم .نبات$^{-1}$، (19.31) لتر. هـ$^{-1}$، (0.954) ، (0.649) ملغم . مايكروليتر$^{-1}$، (1.575) درجة .

كلمات مفتاحية : الينسون ، السماد الفوسفاتي، معدلات البذار ، حاصل الزيت ، الصفات الفيزيائية

[+] تاريخ إستلام البحث 2015/2/1 ، تاريخ قبول النشر 2015/12/15 .

[*] مدرس / كلية الزراعه /جامعة بغداد .

[**] أستاذ / كلية الزراعه /جامعة بغداد .

بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول .

EFFECTOF PHOSPHORUS FERTILIZATIONAND SEED RATEONSOME CHARACTERS OF VEGETATIVE , INFLORESCENCE GROWTH , OIL YIELD , ANDPHYSIOLOGICAL CHARACTERS OF ANISE PLANT (*Pimpinellaanisum*L.)

SalaBasim 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 some characters of vegetative , inflorescence growth , oil yield , and physiological characters of anise plant (*Pimpinellaanisum*L.) , Treatments were arranged according to the randomized complete block design as a factorial experiment with three replicates. The Phosphorus Fertilizer caused significant effects to all characters studied , Level (90 kg P. ha^{-1}) gave highest means for :number of days from sowing to the flowering (99.24) day, number of days from sowing to the maturity (169.46)day, Number of leaves (17.94) leaf.plant^{-1}, Partial content for chlorophyll in the Leaves (34.54) mg. g^{-1}, number of flowersence.plant^{-1}(12.43) flower.plant^{-1}, flower.flowersence^{-1} (16.33) flower . flowersence^{-1}, percentage of fruit - set (74.63 %), number of seeds.mainflowersence (536.12), weight of 1000 seeds (3.12) g^{-1}, seeds weight. plant $^{-1}$ (4.03) g^{-1}, yield of oil. ha^{-1} (15.88) L . ha^{-1}, specific gravity for volatile Oil (0.950), oil density (0.647) mg. micro^{-1} letter , refractive index (1.568) degree, The Seed Rate Caused significant effect to all characters studied , Level (10 kg . ha^{-1}) gave highest means for ,number of days from sowing to the flowering (107.68) day, number of days from sowing to the maturity (172.78)day, Number of leaves (17.82) leaf.plant^{-1}, Partial content for chlorophyll in the Leaves (42.14) mg. g^{-1}, number of flowersence.plant (12.55) flower.plant^{-1}, flower.flowersence^{-1} (16.45) flower . flowersence^{-1} , percentage of fruit - set (71.67 %), number of seeds.mainflowersence (528.25), weight of 1000 seeds (2.87) g^{-1} , seeds weight. plant $^{-1}$ (3.45)g^{-1}, yield of oil. ha^{-1} (11.62) L . ha^{-1}, specific gravity for volatile Oil (0.941), oil density (0.638) mg. micro^{-1} letter , refractive index (1.551) degree, Interaction between the two factors caused significant effects to all characters studied, as the treatment of (90 kg.ha^{-1} and seed rate 10kg .ha^{-1}) gave highest means for :number of days from sowing to the flowering (96.59) day, number of days from sowing to the maturity (167.86)day,Number of leaves (18.49) leaf.plant^{-1}, Partial content for chlorophyll in the Leaves (45.04) mg. g^{-1}, number of flowersencwe.plant (14.57) flower.plant^{-1}, flower.flowersence^{-1} (18.65) flower . flowersence^{-1} , percentage of fruit - set (74.93 %), number of seeds.mainflowersence (539.00), weight of 1000 seeds (3,18) g^{-1} , seeds weight. plant $^{-1}$ (4.30) g^{-1}, yield of oil. ha^{-1} (19.31) L . ha^{-1}, specific gravity for volatile Oil (0.954), oil density (0.649) mg. micro^{-1} letter , refractive index (1.575) degree.

Keywords : Anise , PhosphorusFertilization , Seed Rate , Oil Yield , Physiological Characters.

المقدمة :

كانت ولاتزال وستبقى النباتات الطبية ذات الصفات الدوائية والفعالية العلاجية تُمثل في الحقيقة مستقبل العالم العلاجي على المستوى القومي الأقليمي والعالمي الدولي [1] ، كون هذه المنتجات الطبيعية الناتجة من العمليات التمثيلية توصف بالأدوية الشافية ضد الأمراض التي تصيب الأنسان في كل مكان وعلى مر الزمان [1] ، بإعتبار هذه الأعشاب وماتحتويه من المنتجات الثانوية منها الزيوت الطيارة ذات الفعالية البايولوجية بالقدرة الربانية في سرعة الشفاء لفتك الداء ، لذلك بدأت الدول المتقدمة والشعوب النامية بالإهتمام في الوقت الحاضر بإستخدام الأعشاب الطبية لما لها من الفوائد العلاجية والمزايا الممتازة إذ لا يصاحبها عند إستعمالها العوارض الجانبية التي في الغالب تُصاحبإستعمال المركبات الكيمياوية من الأدوية المصنعة ،والدليل على ذلك إهتمام منظمة الصحة العالمية بسرعة العمل على تقييم الأدوية العشبية من النباتات الطبية مع شيوع إستعمالها لمحاولة إدخالها في نظام الرعاية الصحية الأولية عبر المؤتمرات الدولية [1] ،قد بلغ العراقيون القدماء درجة من المهارة في الطب والعلاج كما جاء في الألواح الطينية التي تركها البابليون والأشوريون منذ الآف السنين قبل الميلاد . الينسون من النباتات الطبية المستعملة منذ القدم ، وقد أستعمله البابليون والأشوريون والفراعنة والمصريون القدماء لطرد الغازات المعوية ، وهو مصدر أساسي للحصول على الدواء من المركبات الفعالة بايولوجياً والمفصولة منه ، وتعود الفعالية الدوائية للينسون إلى مركب الأنيثولAnethole الموجود في الزيت الطيار إذ يشكل 80 – 90 % منه [2] ، وهو دواء مُضاد للتشنج وللبكتريا والتهاب القصبات [3] ، فضلاً عن إستعماله في الصناعات الغذائية لإعطاء النكهة [4] ،يُعد الفسفور من العناصر الضرورية لنمو وتطور النبات فلا يُمكن للنبات أن يُكمل دورة حياته بغياب هذا العنصر نتيجة أثره في تحسين الوسط الذي ينمو فيه النبات فيزياوياً وكيمياوياً وخصوبياً وحيوياً مثل قابلية التربة على تبادل الآيوناتوالإحتفاظ بالماء وتحسين تركيب التربة والإنطلاق المتوازن للعناصر الغذائية وزيادة جاهزيتها وإمتصاصها وانعكاس تأثير ذلك على إنقسام الخلايا المرستيمية ونموها وزيادة المساحة السطحية للأوراق وزيادة المواد الغذائية المُصنعة في الأوراق المُتمثلة بالكاربوهيدرات والبروتينات ونقلها الى أماكن حاجتها واللازمة لبناء الأنسجة النباتية [5] و[6] و[7]،تختلف كمية حاصل البذور الكلي للنباتات الطبية حسب كثافة النباتات في الحقل ، وقد قدم [8] و[9]و[10] توضيحاً لاستجابة النباتات الطبية للاختلاف في الكثافة النباتية المثالية ، وخاصة النباتات المزروعة بكثافات عالية وعلى خطوط ضيقة تستفيد من ضوء الشمس بصورة أكفأ من مثيلاتها المزروعة على مسافات واسعة وبكثافات أقل ،إذ ستتمكن من إعتراض نسبة أعلى من الإشعاع الشمسي ،وكذلك تقلل من نمو الأدغال وتقلل من فقد الماء من التربة إذ يعود ذلك إلى وقت التنافس بين النباتات وضمن النبات الواحد وأن وقت التنافس بين النباتات يبدأ عند تكوين الأزهار فينخفض عدد منشأت الأزهار المتكونة في كل نبات وأن مقدار الانخفاض يعود إلى قابلية تنافس النبات الواحد مع النباتات الأخرى فكلما كانت المقدرة على التنافس عالية كلما وصل عدد البذور بالنورة الواحدة وعدد البذور في وحدة المساحة حده الأعلى،ونتيجة لأهمية الينسون ، ونظراً لعدم وجود دراسات متخصصة لتحديد كميات الأسمدة الفوسفاتية المُضافة ، وكميات البذار المستخدمة ، ومدى تأثيرهما في صفات النمو الخضري والزهري والحاصل ومكوناته في كمية الزيت المنتج ونوعيته ، أُجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل:

نفذت تجربة عامليةوفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاةRCBD (Randomized Complete Block Design) في ثلاثة مكررات، 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 بعض صفات النمو الخضري والزهري وحاصل الزيت وصفاته الفيزيائية للينسون (*Pimpinellaanisum*L.) الصنف المحلي الشائع ، شمل العامل الأول دراسة أربعة مستويات من السماد الفوسفاتي على هيئة سوبر فوسفات ثلاثي (20% P) هي : (0 و 50 و 70 و 90 كغم P. هـ$^{-1}$) ، ورُمز لها (P_0وP_1وP_2وP_3) ، في حين شمل العامل الثاني دراسة أربعة مستويات من معدلات البذار هي : (7 و 8 و 9 و 10 كغم . هـ$^{-1}$) ورُمز لها (D_1وD_2وD_3وD_4) ، 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 أُجري في الهيأة العامة للبحوث الزراعية / مختبرات قسم التربة،أُجريت عمليات خدمة التربة والمحصول ، إذ حُرثت الأرض حراثتين متعامدتين بالمحراث المطرحي القلاب ، ثم نُعمت بإستعمال الأمشاط القرصية،تمت الزراعة بتاريخ 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)، وقد أُضيف السماد الفوسفاتي مع الزراعة بعمل خط سماد بجانب خط الزراعة 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 الأُولى بعد إجراء عملية خف البادرات ، والثانية بعد ظهور أكثر من 50% من البراعم الزهرية [9] ، عُشبت أرض التجربة يدوياً في أثناء 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 القياسات المختبرية المطلوبة[10].

الصفات المدروسة :

<u>تأثير المعاملات المختلفة في صفات النمو الخضري</u>

عدد الأوراق. نبات$^{-1}$.

تم حساب عدد الأوراق في الحقل بأخذ (10) نباتات عشوائياً من كل لوح وحسب عدد الأوراق من أسفل النبات إلى أعلى فرع في النبات وحسب معدل عدد الأوراق لكل نبات .

المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق (مايكروغرام . سم$^{-2}$) .

تم قياس محتوى الكلوروفيل في الأوراق بأستخدام جهاز $SPAD_{502}$ ياباني الصنع وذلك مباشرة في الحقل عند أكتمال التزهير وبأخذ عشرة أوراق كمعدل لكل قراءة .

<u>تأثير المعاملات المختلفة في صفات النمو الزهري .</u>

عدد النورات.نبات$^{-1}$.

تم حساب عدد النورات الزهرية المتكونة لـ (10) نباتات أخذت عشوائياً وأستخرج معدل عدد النورات الزهرية للنبات الواحد .

عدد الأزهار للنوره الرئيسة .

تم حساب عدد الأزهار الكلي في (10) نباتات اختيرت لكل معاملة عشوائياً وحسب معدلها.

نسبة العقد %.

حُسبت النسبة المئوية للعقد [9] بحسب المعادلة الأتية :-

$$\text{نسبة العقد} = \frac{\text{عدد الازهار العاقده}}{\text{عدد الازهار الكلية}} \times 100$$

عدد الأيام من الزراعة وإلى تزهير 75% من النباتات .

تم حساب عدد الأيام من الزراعة ولحين تفتح 75% من الأزهار .

عدد الأيام من الزراعة إلى النضج .

تم حساب عدد الأيام من الزراعة حتى النضج الكامل للثمار (تلون البذور باللون الأخضر) أي بعد جفاف نورات النظام الثاني [11] و [12] .

تأثير المعاملات المختلفه في حاصل الثمار (البذور) ومكوناته :

عدد البذور بالنورة الرئيسة .

تم حسابها عن طريق حساب عدد البذور في كل نورة رئيسه في (10) نباتات أخذت عشوائياً وحَسب متوسط عدد البذور في النورة للنبات .

وزن ألف بذرة. غم .

تم حساب وزن 1000 بذرة من البذور المتكونة في كل معاملة أخذت عشوائياً من كل مكرر ولكل معاملة .

حاصل البذور (كغم.هـ$^{-1}$) .

تم حساب وزن البذور في جميع نباتات اللوح (الوحدة التجريبية) 9 م^2 ثم حولت إلى كغم / هـ وحسب المعادلة الأتية :-

$$\text{حاصل البذور} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبيه(كغم)}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية (م}^2\text{)}} \times 10000$$

أستخلاص كمية الزيت وتقديرها:

تم استخلاص الزيت بأستعمال طريقة التقطير المائي Water distillation method حسبما ورد في [13] وبالطريقة نفسها التي أوردها [14] و [15] ، إذ تم أستعمال جهاز كليفنجر (clevenger) الموصول إلى دورق حجم 2 لتر وأخذ 100 غم من البذور الجافة المطحونة ، والمراد استخلاص زيتها ، وضعت في الدورق الخاص بالجهاز وأضيف لها 1000 مللتر من الماء وأجريت عملية التقطير المائي بتسخين الدورق لمدة 3 ساعات لكل عينه [14] و [15] لحين الحصول على أكبر كمية من الزيت بعدها أستخلصت نماذج الزيت بأستعمال قمع الفصل separetory funnel إذ أخذ محلول الأستخلاص ووضع في القمع وترك ليبرد إذ أنفصلت طبقة الزيت إلى الأعلى والطبقة السفلى هي خليط من الزيت والماء أعيدت العملية لثلاث مرات لكي تستخلص وتفصل أكبر كمية من الزيت .

بعد استخلاص الزيت من كل نموذج (مكرر) ثم قياس كميته (مل) لكل معاملة ، ووضعت النماذج على درجة حرارة 4° م في الثلاجة لحين أجراء الأختبارات الأخرى .

تأثيرالمعاملات المختلفة في بعض الصفات الفيزيائية للزيت الطيار في الينسون :-

تم تقدير الصفات الفيزيائية للزيت الطيار في الينسون [13] وشملت الأتي :-

الوزن النوعي Specific gravity .

تم تقدير الوزن النوعي لكل عينه باخذ حجم (100) ميكروليتر من الزيت الطيار في ماصة حجمية دقيقة ثم قدر وزن ذلك الحجم بأستعمال ميزان حساس (Mettler) ذي أربع مراتب عشرية بعد الفارزة وتم حساب قيم الوزن النوعي وعلى درجة حرارة (20مْ) لثلاثة قياسات من كل عينة بقسمه وزن ذلك الحجم نفسه من الماء المقطر وعلى درجة الحرارة نفسها .

الكثافة Density (ملغم / مايكروليتر) .

قدرت كثافة الزيت الطيار (ملغم / مايكروليتر) لكل معاملة ولكل المكررات وذلك بأخذ وزن (100) ميكروليتر من الزيت على درجة حرارة (20 مْ) مقسوماً على حجمه في درجة الحرارة نفسها .

معامل الانكسار Refractive (درجة) .

قدر معامل الأنكسار لجميع عينات الزيت الطيار بأستعمال جهاز (Abbe Refractometer) نوع (Abbe Type Universal) من شركة Schmlelt,Haensch (21201) ألماني المنشأ ، وبدرجة حرارة (20 مْ) .

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[16].

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

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

النتائج والمناقشة :

يتضح من نتائج الجدول (2) أن للتسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في خفض عدد الأيام من الزراعة حتى التزهير حيث بكر 75% من النباتات في التزهير بزيادة مستويات الإضافة وصولاً إلى أعلى قيمة عند المستوى P_3 (90 كغم P . هـ$^{-1}$) حيث أدت هذه المعامله الى تحقيق أقل معدل بلغ 99.24 يوماً، في حين إزداد عدد الأيام من الزراعة إلى التزهير في معاملة المقارنة (بدون تسميد) بلغ 119.13 يوماً اي نقص مقداره 16.6% بين المعامله المسمدة وغير المسمدة،أما

تأثير معدلات البذار فهو الآخر كان معنوياً في هذه الصفة وكما هو مبين في الجدول ، حيث بكر 75% من النباتات في التزهير بزيادة الكثافة النباتية حيث تفوقت الكثافة النباتية D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) الى تحقيق أقل معدل بلغ 107.68 يوماً ، تليها الكثافة النباتية D_3 (9 كغم.هـ$^{-1}$) حيث حققت معدل بلغ 109.98 يوماًأي نقصان مقداره 3.43% بين المستوى D_4 والمستوى D_1،في حين أعطت المعاملة P_0D_1 معدل بلغ 120.22 يوماً ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه [17] إن المدة اللازمة للتزهير كانت أقصر في الكثافات النباتية العالية ،ويعزى ذلك إلى كون الفسفور يحظى بأهمية فسلجية كبيرة بالنظر إلى دوره الوظيفي الذي يؤديه في نمو النبات وتطوره حيث يُسرع في التبكير في تزهير النباتات [18] ،ويعود السبب في ذلك إلى إستغلال العوامل الجوية والارضية والحيوية في حالة الزراعة الكثيفة والتي بالرغم من زيادتها الا إنها كانت مناسبة ولم تحدث منافسه بين النباتات فضلاً عن كفاية المواد الغذائية ومن ثم زيادة التخزين الغذائي مما يدفع إلى زيادة انقسام الخلايا وأستطالتها فيزداد النمو الخضري والذي يعقبه زيادة عدد أفرع النبات وبالتالي مدة الأزهار تكون قصيرة وهذا ما توصل إليه [19] الذي ذكر أن مُدة الأزهار تكون قصيرة عند غزارة النمو الخضري وزيادة عدد أفرع النبات ، وكان للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثير معنوي في هذه الصفة فقد أدت المعاملة P_3D_4 الى تقليل عدد الأيام والتبكير في التزهير حيث بلغت 96.59 يوماً .

جدول (2) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد الأيام من الزراعة إلى تزهير 75 % من النباتات (يوم) 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	120.22	114.52	110.84	100.45	111.51
8	119.60	113.64	110.72	100.21	110.70
9	118.49	113.39	106.96	99.71	109.98
10	118.20	111.07	104.87	96.59	107.68
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	119.13	113.15	108.35	99.24	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.609				
مستويات معدلات البذار	0.609				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.219				

بينت النتائج في الجدول (3) أن للتسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في هذه الصفة حيث إنخفض عدد الأيام من الزراعة إلى النضج التام بزيادة مستويات الإضافة وصولاً إلى أعلى قيمة P_3 (90 كغم P.هـ$^{-1}$) ،حيث بكرت هذه المعاملة في تحقيق أقل معدل بلغ 169.46 يوماً ، في حين إستغرقت معاملة المقارنة (بدون تسميد)أطول عدد من الأيام من الزراعة إلى النضج بلغ 179.11 يوماًأي نقصان مقداره 5.38% بين المعامله المسمدة وغير المسمدة . أظهرت النتائج أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة حيث إنخفض عدد الأيام من الزراعة إلى النضج بزيادة الكثافة النباتية وصولاً إلى أعلى مستوى D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أدت الى تحقيق أقل معدل بلغ 172.78 يوماً ، تليها الكثافة النباتية D_3 (9 كغم.هـ$^{-1}$) حيث بلغ 173.72يوماًأي نقصان مقداره 1.95% بين المستوى D_4 والمستوى D_1 ،وقد أظهر التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة إذ أدت المعاملة P_3D_4 في تقليل عدد الأيام والتبكير في النضج بلغ 167.86 يوماً ،في حين أعطت المعاملة P_0D_1 معدل بلغ 179.92 يوماً،وقد يعود سبب قُصر

المدة للوصول الى نضج الثمار إلى قُصر مدة التزهير ، فضلاً عن دور الفسفور في تعجيل نضج النبات وذلك لدوره المباشر في تعجيل معظم العمليات الأيضية للنبات [18] ،وقد يعزى سبب تبكير النباتات في النضج في حالة الزراعة الكثيفة إلى تبكير 75% من النباتات في التزهير وقد يكون السبب توازن العناصر الغذائية في النبات ووصول كمية كافية من الكاربوهيدرات إلى أسفل النبات ومن ثم زيادة نمو الجذور وتبكير النضج [8] و[20].

جدول (3) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد الأيام من الزراعة إلى النضج (يوم) 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	179.92	177.99	175.76	171.23	176.22
8	179.39	176.02	174.21	169.82	174.83
9	179.25	174.69	171.85	168.94	173.72
10	177.88	174.14	171.23	167.86	172.78
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	179.11	175.71	173.26	169.46	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.622				
مستويات معدلات البذار	0.622				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.244				

تشير النتائج في الجدول (4) إلى أن معاملات التسميد الفوسفاتي أثرت معنوياً في عدد الأوراق ، وقد حققت المعاملة P_3 (90 كغم P .هـ$^{-1}$) أعلى معدل لعدد الأوراق للنبات بلغ 17.94 ، قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) إذ أعطت أدنى معدل لعدد الأوراق بلغ 15.88،كما تشير النتائج في الجدول ذاته إلى تأثير معاملات معدلات البذار معنوياً في عدد الأوراق ، وقد تفوقت المعاملة D_4 (10 كغم . هـ$^{-1}$) بإعطائها أعلى معدل لعدد الأوراق بلغ 17.82 ، تليها المعاملة D_3 (9 كغم . هـ$^{-1}$) والتي أعطت معدل لعدد الأوراق بلغ 17.38 ،أثرت معاملات التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار معنوياً في هذه الصفة ،فقد حققت جميع مستويات التسميد الفوسفاتي قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) مع جميع معدلات البذار زيادة معنوية في صفة عدد الأوراق للنبات ، وقد أعطت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P. هـ$^{-1}$ مع 10 كغم .هـ$^{-1}$) أعلى معدل لعدد الأوراق في النبات بلغ 18.49 وتليها المعاملة P_3D_3 (70 كغم P. هـ$^{-1}$ مع 9 كغم.هـ$^{-1}$) حيث أعطت معدل لعدد الأوراق في النبات بلغ 18.36 في حين بلغ عدد الأوراق في النبات 17.06 لمعاملة المقارنة (بدون تسميد) عند الكثافة النباتية العالية D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) ،أن الزيادة الناتجة عند إضافة السماد الفسفوري ربما تعزى إلى تجهيز النبات المباشر بهذا العنصر فضلاً عن أثر الفسفور في نمو المجموع الجذري وزيادة قابليته على إمتصاص العناصر المعدنية ، فضلاً عن أهمية الفسفور في تنشيط الكثير من الإنزيمات والمرافقات الأنزيمية التي تدخل في كثير من العمليات الحيوية المؤدية إلى زيادة إنقسام الخلايا المُكونة للأنسجة المرستيمية وزيادة حجم خلايا الورقة وعددها فضلاً عن زيادة الكلوروفيل وتكوين البلاستيدات الخضراء في الأنسجة المرستيمية وهذا ما أكده [11]،أما زيادة عدد الأوراق مع زيادة كميات البذار قد يعزى إلى كفاءة النباتات في أستغلال العوامل البيئية من ماء إلى عناصر غذائية إلى ضوء إلى غير ذلك بكفاءة أعلى بالوحدة المساحية من الأرض لتشعب الجذور جيداً بالأرض في الزراعة الكثيفة ، ومن ثم زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي تليها زيادة المواد المتمثلة منها في الأوراق والتي تكون المصدر التجهيزي

للأنسجة حديثة التكوين [21] و [22]، وقد وجد إن تركيز أل ABA (الأبسسك) في أوراق النباتات ذات النهار الطويل (الينسون) يزداد بحلول النهار القصير وقد تنشأ الأوراق الجديدة من الأوراق الدقيقة المحيطة بالقمة النامية للساق ، وكذلك زيادة تركيز الأُوكسينات في القمم النامية للأوراق يزيد من عدد الأوراق في الكثافة النباتية العالية [17] .

جدول (4) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد الأوراق (ورقة.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	14.74	15.94	16.78	17.38	16.21
8	15.48	16.47	16.90	17.54	16.60
9	16.22	17.10	17.85	18.36	17.38
10	17.06	17.51	18.20	18.49	17.82
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	15.88	16.75	17.43	17.94	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.197				
مستويات معدلات البذار	0.197				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.394				

كذلك تشير النتائج في الجدول (5) إلى أن للتسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق فقد حققت المعاملة P_3 (90 كغمP .هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 34.54 ميكروغرام . سم$^{-2}$ قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) حيث أعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 29.12 ميكروغرام . سم$^{-2}$،وقد أظهرت النتائج في الجدول ذاته إلى تأثر المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق بمعدلات البذار معنوياً فقد حققت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 42.14 ميكروغرام . سم$^{-2}$ تليها المعاملة D_3 (9كغم.هـ$^{-1}$) إذ أعطت معدل بلغ 35.38 ميكروغرام . سم$^{-2}$،أما معاملات التداخل فقد أظهرت تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة P_3D_4 في إعطاء أعلى معدل بلغ 45.04 ميكروغرام . سم$^{-2}$ في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معاملة لهذه الصفة بلغ 20.05 ميكروغرام . سم$^{-2}$،وتعزى سبب زيادة محتوى الكلوروفيل في الأوراق في هذه الصفة الى بزيادة مستويات السماد الفوسفاتي إلى أثر الفسفور في تكوين الفسفولبيدات التي تدخل في تكوين الأغشية الحيوية للخلايا ويؤدي إلى زيادة حجم خلايا الورقة وعددها ، فضلاً عن زيادة الكلوروفيل وزيادة تكوين البلاستيدات الخضراء في الأنسجة المرستيمية وهذا ما أكده [12]،قد يرجع سبب زيادة المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق بزيادة مستويات معدلات البذار لأستغلال العوامل البيئيه من ماء إلى عناصر غذائية إلى ضوء إلى غير ذلك بكفاءة أعلى بالوحدة المساحية من الأرض في حالة الزراعة الكثيفة وقد يعقبه زيادة في المحتوى الكلوروفيلي في الاوراق وانعكاس ذلك ايجابياً على عملية التركيب الضوئي ومن ثم زيادة المواد المتمثلة منها في الأوراق [22] .

جدول (5) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط المحتوى النسبي للكلوروفيل في الأوراق. نبات$^{-1}$ (ملغم.غم$^{-1}$.نسيج ورقي) 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	20.05	22.57	23.03	24.27	22.48
8	25.45	27.57	28.40	29.69	27.78
9	31.29	34.18	36.87	39.17	35.38
10	39.70	40.86	42.95	45.04	42.14
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	29.12	31.29	32.81	34.54	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.787				
مستويات معدلات البذار	0.787				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.574				

تشير النتائج في الجدول (6) إلى إن جميع معاملات التسميد الفوسفاتي قد أثرت معنوياً في عدد النورات الزهرية ، وقد حققت المعاملة P_3 (90 كغم P . هـ$^{-1}$) أعلى معدل لعدد النورات الزهرية بلغ 12.43 نورة زهرية.نبات$^{-1}$ بينما حققت المعاملة P_0 (عدم التسميد) أدنى معدل لعدد النورات الزهرية للنبات بلغ 9.71 نورة زهرية.نبات$^{-1}$،أما تأثير معدلات البذار فهو الآخر كان معنوياً كما تشير النتائج في الجدول [6] إذ أزداد عدد النورات الزهرية للنبات مع زيادة مستويات معدلات البذار المستخدمة وبلغت أقصاها عند الكثافة النباتية العالية D_4 إذ أعطت معدل بلغ 12.55 نورة زهرية .نبات$^{-1}$، أظهرت النتائج إن التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً لهذه الصفة إذ أظهرت معاملات التسميد الفوسفاتي تفوقاً قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) وقد أعطت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P .هـ$^{-1}$ مع 10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل لعدد النورات الزهرية في النبات بلغ 14.57 نورة زهرية.نبات$^{-1}$،أن زيادة عدد النورات الزهرية للنبات بزيادة التسميد الفوسفاتي قد يعود إلى أثر الفسفور في زيادة حجم الجذور وزيادة أمتصاص بعض العناصر المتوفرة من التربة ،فضلاً عن دوره في عملية البناء الضوئي وزيادة كفاءتها في صنع الكربوهيدرات بالأضافة الى أثره في التزهير وعقد الأزهار [22]و [23]،ويعود تفوق الكثافة النباتية العالية D_4 في إنتاج أكبر عدد من النورات إلى زيادة التخزين الغذائي اللازم لإعطاء عدد أكبر من النورات ومن ثم كبرحجمها وزيادة عدد أفرعها فإزداد عدد النورات الزهرية وهذه النتائج تتفق مع ماوجده[24] من زيادة في عدد النورات الزهرية في نبات الشبنت بزيادة الكثافة النباتية حيث إن الزيادة في عدد النورات ناجم عن زيادة عدد النباتات في الكثافات العالية.

جدول (6) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد النورات الزهرية (نورة زهرية.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	8.96	9.56	10.14	10.77	9.86
8	9.22	10.25	11.00	11.71	10.54
9	10.29	11.03	11.95	12.68	11.51
10	10.38	11.82	13.45	14.57	12.55
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	9.71	10.66	11.66	12.43	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.248				
مستويات معدلات البذار	0.248				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.496				

أشارت النتائج في الجدول (7) إلى وجود فروقات معنوية بين معاملات التسميد الفوسفاتي في التأثير على صفة عدد الأزهار في كل نورة إذ تفوقت معاملة P_3 (90 كغم P.هـ$^{-1}$) في التأثير على هذه الصفة وأعطت معدل بلغ 16.33 زهرة.نوره رئيسة$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) حيث أعطت أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 12.95 زهرة. نوره رئيسة$^{-1}$ ،كما تبين نتائج الجدول ذاتهإن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على صفة عدد الأزهار بالنورة الرئيسة إذ تفوقت معاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) ،إذ أعطت معدل بلغ 16.45 زهرة . نورة رئيسة$^{-1}$ ،أما التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذارفقد أثر معنوياً وعلى نحو فاعل في عدد الأزهار إذ تفوقت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P .هـ$^{-1}$ مع 10 كغم.هـ$^{-1}$) حيث أعطت معدل بلغ 18.65 زهرة . نورة رئيسة$^{-1}$ ،قد تعزى زيادة عدد الأزهار للنورة الرئيسة بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي إلى أثر الفسفور في عملية التركيب الضوئي ودخوله في المركبات الغنية بالطاقة ومن ثم زيادة أنتاج المواد الغذائية داخل النبات التي تحسن النمو الخضري وتزيد من عدد الأزهار في ضوء تأثيرها في عملية تكوين مبادئ الأزهار ونموها وتطورها [10]و [22]،أما سبب الزيادة المعنوية في معدل عدد الأزهار في النورة الرئيسة بزيادة الكثافة النباتية قد يكون ناجم عن الزيادة التي حصلت في عدد النورات الزهرية (جدول 6) .

جدول (7) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد الأزهار للنورة الرئيسة .نبات$^{-1}$ (زهرة .نورة رئيسة$^{-1}$) 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	12.28	13.65	14.31	14.94	13.77
8	12.54	13.70	14.55	15.56	14.09
9	13.48	14.15	15.00	16.20	14.70
10	13.49	16.41	17.25	18.65	16.45
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	12.95	14.45	15.27	16.33	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.260				
مستويات معدلات البذار	0.260				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.520				

تبين النتائج في الجدول (8) أن نسبة العقد من الصفات التي تأثرت بشكل ملحوظ بمعاملات التجربة ،إذ يلاحظ تفوق مستوى التسميد الفوسفاتي P_3 (90 كغم P . هـ$^{-1}$) في التأثير إيجابياً على صفة نسبة العقد حيث أعطت معدل بلغ 74.63 % ، قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) حيث أعطت أدنى معدل بلغ 63.98% ،أظهرت النتائج في الجدول ذاته أن نسبة العقد قد تأثرت معنوياً بمعدلات البذار ،إذ إزدادت نسبة عقد الأزهار بزيادة الكثافة النباتية وصولاً إلى الكثافة D_4 والتي أعطت أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 71.67 %،أما تأثير التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار فقد كان معنوياً في هذه الصفة ، إذ حققت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P . هـ$^{-1}$ مع 10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل لنسبة العقد بلغ 74.93%،ويعود سبب زيادة نسبة العقد بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي إلى أهمية الفسفور في تكوين المركبات الغنية بالطاقة مثل ATP و UTP و GTP والضرورية في تكوين الفسفولبيدات والمرافقات الأنزيمية وألـ NADPH التي تُسهم في السيطرة على العديد من الفعاليات الحيوية للنبات ومن بينها عقد الأزهار [18] ،ويعزى سبب زيادة نسبة العقد بزيادة معدلات البذار إلى توفر عوامل النمو المختلفة في وحدة المساحة فضلاً عن كفاية المواد الغذائية لعقد الأعداد الكبيرة من النورات في الكثافات النباتية العالية [17]و[25]والزيادة في نسبة العقد ناجمة ايضاً عن زيادة عدد النورات الزهرية (جدول 6) .

جدول (8) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط نسبة العقد (%) 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	60.00	67.96	71.30	73.83	68.27
8	63.43	69.06	72.20	74.86	69.89
9	65.86	69.60	72.86	74.90	70.80
10	66.63	72.23	72.90	74.93	71.67
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	63.98	69.71	72.63	74.63	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.717				
مستويات معدلات البذار	0.717				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.4352				

تشير النتائج في الجدول (9) إلى إن عدد البذور في النورة الرئيسة قد تأثر معنوياً بمستويات التسميد الفوسفاتي عموماً ، غير أن المعاملة P_3 (90 كغم P.هـ$^{-1}$) حققت أعلى معدل لعدد البذور في النورة الرئيسة بلغ 536.12 بذرة.نورة رئيسه$^{-1}$ تليها المعاملة P_2 (70 كغم P.هـ$^{-1}$) حيث أعطت معدل بلغ 528.50 بذرة. نورة رئيسه$^{-1}$ بينما أعطت المعاملة P_0 (515.62) بذرة.نورة رئيسه$^{-1}$. أظهرت النتائج أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على صفة عدد البذور في النورة الرئيسة فقد حققت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 528.25 بذرة.نورة رئيسه$^{-1}$. تشير النتائج إلى أن التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار قد أثر معنوياً في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة P_3D_4 في إعطاء أعلى معدل بلغ 539.00 بذرة. نورة رئيسه$^{-1}$ ، فـــي حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معدل بلغ 513.00 بـــذرة. نورة رئيسه$^{-1}$،إن تأثير التسميد الفوسفاتي في زيادة عدد البذور في النورة الرئيسة قد يعزى إلى أثر هذا العنصر في زيادة النمو الخضري وينعكس هذا بدوره في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة كمية حبوب اللقاح والبويضات ومن ثم ضمان عقد الأزهار وتكوين الثمار [25] ،إن تأثير الكثافة النباتية في زيادة عدد البذور في النورة الرئيسة قد يعزىإلى وقت التنافس ضمن النبات الواحد على عوامل النمو المختلفة والذي يُساهم في زيادة تجهيز مواد البناء الضوئي للنباتات مما يزيد من نشوء البراعم الزهرية وتطورها ومن ثم زيادة عدد النورات الزهرية وعدد الأزهار في النورة الرئيسة ونسبة العقد الأمر الذي قد ينعكس في زيادة عدد البذور في النورة الزهرية [20].

جدول (9) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط عدد البذور للنورة الرئيسه . 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	513.00	520.00	525.50	533.50	523.00
8	515.00	521.00	527.50	535.00	524.62
9	516.50	522.50	529.50	537.00	526.37
10	518.00	524.50	531.50	539.00	528.25
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	515.62	522.00	528.50	536.12	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	1.2306				
مستويات معدلات البذار	1.2306				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.4612				

أشارت النتائج في الجدول (10) إلى وجود فروق معنوية في تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي في هذه الصفة ، حيث أعطت المعاملة P_3 (90كغمP.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 3.12 غم ، في حين أعطت معاملة المقارنة (بدون تسميد) أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 2.55 غم .تشير النتائج أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة ، حيث أعطت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 2.87 غم،كما تشير النتائج أن للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فقد أعطت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P.هـ$^{-1}$ مع 10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 3.18 غم ، في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معدل بلغ 2.51 غم،قد يكون سبب الزيادة في وزن 1000 بذرة بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي إلى وفرة العناصر في التربة والتي تفسح للنبات فرصاً أكثر لإمتصاصها مما يؤدي إلى تراكمها فيه وبما أن هذه العناصر متحركة داخل النبات فإن عملية أنتقالها إلى البذور تكون سريعة وبذلك يزداد وزن البذور نتيجة لتراكم هذه العناصر فيها حيث يُخزن الفسفور في البذور على هيئة الفايتين وهو عبارة عن أملاح الكاليسيوم والمغنيسيوم كحامض الفايتيك فضلاً عن الكاربوهيدرات التي يزداد تصنيعها بسبب وُفرة هذا العنصر[18] و[24]، إن سبب الزيادة في وزن 1000 بذرة بزيادة الكثافة النباتية قد يعزى الى كونها بالرغم من زيادتها إلا إنها كانت مناسبة ولم تصل الى حد المنافسة على عوامل النمو المختلفة خلال فترة تكوين وإمتلاء البذور وبهذا ينخفض التأثير السلبي لهذه المنافسة والمتمثل بإنخفاض كميات المادة الجافة المُصنعة في الأوراق بإعتبارها المصدر والتي تنتقل الى البذور بإعتبارها المصبات النهائية [22] . إن هذه الصفة تمثل النتيجة النهائية لجميع الفعاليات التي يقوم بها النبات خلال فترة النمو الخضري والثمري ، وتعد هذه الصفة إنعكاساً مباشراً لهذه العمليات [17].

جدول (10) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط وزن الألف بذرة (غم . نبات $^{-1}$) للموسم (2006-2007).

مستويات معدلات البذار D (كغم. هـ$^{-1}$)	مستويات التسميد الفوسفاتيP (كغم. هـ$^{-1}$)				متوسط تأثير معدلات البذار
	0	50	70	90	
7	2.51	2.63	2.78	3.05	2.74
8	2.54	2.67	2.84	3.11	2.79
9	2.57	2.70	2.93	3.14	2.83
10	2.60	2.74	2.99	3.18	2.87
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	2.55	2.68	2.88	3.12	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.0123				
مستويات معدلات البذار	0.0123				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.0245				

تشير النتائج في الجدول (11) إن لمستويات التسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً على هذه الصفة حيث تفوقت المعاملة P_3 (90 كغم P.هـ$^{-1}$) بإعطائها أعلى معدل بلغ 4.03 غم.نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة (بدون تسميد) التي أعطت معدل بلغ 2.51 غم. نبات$^{-1}$،وقد أوضحت نتائج الجدول إن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة حيث أعطت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 3.45 غم.نبات$^{-1}$ في حين أعطت المعاملة D_1 (7 كغم.هـ$^{-1}$) أدنى معدل بلغ 3.03 غم. نبات$^{-1}$. تشير النتائج إلى أن للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في هذه الصفة فقد أعطت المعاملة P_3D_4 (90 كغم P. هـ$^{-1}$ مع 10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل بلغ 4.30 غم.نبات$^{-1}$ ، في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معدل بلغ 2.34 غم.نبات$^{-1}$،أما سبب زيادة حاصل النبات الواحد من البذور بزيادة

الفسفور عموماً فقد يرجع إلى الزيادة التي حصلت في عدد النورات. نبات$^{-1}$ وعدد الأزهار.نورة رئيسه$^{-1}$ ونسبة العقد % وعدد البذور.نورة رئيسة$^{-1}$ ووزن الآلف بذرة (الجداول 6 و7 و 8 و9 و 10) بتأثير المعاملات المختلفة ، وهذه العوامل مُجتمعه إنعكست بدورها على حاصل النبات من البذور غم.نبات$^{-1}$، والناتجة من تأثير الفسفور في تنشيط العمليات الحيوية وخاصة عملية البناء الضوئي والأزهار والعقد وتطور النمو الخضري وتكوين مجموع جذري جيد يساعد على إمتصاص العناصر المعدنية لسد احتياجات النبات من حيث النمو وتطور الثمار كما أشار إلى ذلك [24]،إن زيادة حاصل البذور بزيادة الكثافة النباتية قد يعود إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة مما أدى إلى زيادة الحاصل حيث عوض عدد النباتات النقص في حاصل البذور .

جدول (11) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط حاصل النبات الواحد (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	2.34	2.78	3.17	3.84	3.03
8	2.44	2.91	3.31	3.95	3.15
9	2.57	3.00	3.55	4.05	3.29
10	2.70	3.07	3.74	4.30	3.45
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	2.51	2.94	3.44	4.03	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.0252				
مستويات معدلات البذار	0.0252				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.0504				

توضح النتائج في جدول (12) إن كمية الزيت الطيار قد تأثرت معنوياً بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي ، فقد تميز المستوىP_3 (90كغم P .هـ$^{-1}$) بإعطائه أعلى كمية زيت بلغت 15.88 لتر .هـ$^{-1}$ قياساً بالمستوى P_0 (بدون تسميد) حيث أعطى أدنى كمية زيت بلغت 5.76لتر.هـ $^{-1}$، كما وتشير النتائج إن كمية الزيت الطيار قد تأثر معنوياً بزيادة معدلات البذار ، فقد تميز المستوى D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) باعطائه أعلى كمية زيت بلغت 11.62 لتر.هـ$^{-1}$ في حين أعطى المستوى D_1 (7 كغم.هـ$^{-1}$) أقل كمية زيت بلغت 8.92 لتر.هـ$^{-1}$ ،كما أشارت النتائج في الدراسة إلى أن التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً في كمية الزيت الطيار فقد أعطت المعاملة و P_3D_4 أعلى كمية من الزيت الطيار بلغت 19.310 لتر.هـ$^{-1}$ ، في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أقل كمية من الزيت الطيار بلغت 5.260 لتر.هـ$^{-1}$ ،ربما يعزى تأثير الفسفور في زيادة كمية الزيت الطيار إلى الزيادة التي حصلت في عدد البذور.نورة رئيسة$^{-1}$ (جدول 9)،وحاصل النبات الواحد من البذور غم.نبات$^{-1}$ (جدول 11) بتأثير المعاملات المختلفة ، والناتجة من تأثير الفسفور في تنشيط العمليات الحيوية وخاصة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة المواد المُتمثلة منها في الأوراق وإنعكاس ذلك إيجابيا على كمية الزيت المنتج في وحدة المساحة [24]، كما أن للفسفور دوراً مهماً في إنتاج المركبات الرئيسية للزيت الطيار الناتجة من المسالك الأيضية الأولية للكاربون مثل Acetyl – COA من خلال مسالك حامض الميفالونك (Mevalonic acid) خاصة فرع Pinyl لهذا المسلك الذي تتكون فيه المركبات ثنائية الحلقة Monoterpens ومـركب enolpyrovate

(PEP) و 4–Phosphate – d – erythrose– من خلال مسلك حامض الشكميك Shikimic acid الذي يبقى مركبات أُحادية الحلقة ، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [24] من إن إضافة الأسمدة الفوسفاتية تؤثر معنوياً في كمية الزيت الطيار ،إن الزيادة المتحققة في كمية الزيت الطيار بزيادة الكثافة النباتية ربما يعزى إلى الزيادة التي حصلت في عدد البذور .نورة رئيسة$^{-1}$ (جدول 9) وحاصل النبات الواحد من البذور غم.نبات$^{-1}$ (جدول 11) ، والناتجة من تفوق الكثافات النباتية العالية في إعطاء نمو خضري غزير (وكما تم ذكره آنفاً)،مما أثرت في كفاءة التركيب الضوئي وكمية الزيت المُنتج [22].

جدول (12) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط حاصل الزيت الطيار (لتر.هـ $^{-1}$) 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	5.26	7.38	10.20	13.03	8.92
8	5.48	8.32	10.43	14.90	9.81
9	5.58	8.87	11.14	16.26	10.74
10	6.70	9.41	12.29	19.31	11.62
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	5.76	8.49	10.97	15.88	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.691				
مستويات معدلات البذار	0.691				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	1.382				

تشير النتائج في الجدول (13) إن لمستويات التسميد الفوسفاتي تأثيراً معنوياً في زيادة معدل الوزن النوعي للزيت الطيار فقد أعطت المعاملة P_3 (90 كغم P.هـ$^{-1}$) أعلى معدل للوزن النوعي بلغ 0.950 ، في حين أعطت معاملة المقارنة بدون تسميد أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 0.930 ،كما وتشير النتائج في الجدول ذاته أن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً في زيادة معدل الوزن النوعي للزيت الطيار والذي ازداد بزيادة الكثافة النباتية وصولاً إلى أعلى قيمة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) ، إذ تفوقت هذه المعاملة في أعطاء أعلى معدل بلغ 0.941 ،أما تأثير التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار فقد كان معنوياً فقد أعطت المعاملة P_3D_4 أعلى معدل للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.954 في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى قيمة للوزن النوعي للزيت الطيار بلغ 0.929 ،أن زيادة الوزن النوعي للزيت الطيار بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي قد يعزى إلى زيادة تكوين المركبات الصلبة (المركبات الأُوكسجينية) وتراكمها في الزيت الطيار التي ترفع من قيمة الوزن النوعي [11]، أن زيادة الوزن النوعي بزيادة معدلات البذار قد يعزى إلى وفرة العناصر الغذائية ولا سيما الفسفور وعدم وصول الكثافة النباتية الى مستوى المنافسة بين النباتات على عوامل النمو المختلفة وبالتالي زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم المواد الغذائية ولا سيما زيادة تراكم المواد الأُوكسجينية في الزيت الطيار التي ترفع من قيمة الوزن النوعي [1] و[9]و [22].

جدول (13) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط الوزن النوعي للزيت الطيار 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	0.929	0.932	0.938	0.947	0.936
8	0.930	0.933	0.940	0.950	0.938
9	0.931	0.934	0.942	0.951	0.939
10	0.931	0.935	0.944	0.954	0.941
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	0.930	0.933	0.941	0.950	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.0009				
مستويات معدلات البذار	0.0009				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.0017				

أظهرت النتائج في الجدول (14) أن لمستويات التسميد الفوسفاتي قد أثرت معنوياً في كثافة الزيت الطيار فقد حققت المعاملة P_3 (90 كغم P . هـ$^{-1}$) أعلى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغ (0.647) ملغم.مايكروليتر$^{-1}$ في حين أعطت المعاملة P_0 (بدون تسميد) أدنى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغت (0.627) ملغم.مايكروليتر$^{-1}$ ،كما وأظهرت النتائج في الجدول ذاته إن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على معدل كثافة الزيت الطيار ، إذ ترافقت هذه الزيادة مع زيادة الكثافة النباتية فقد حققت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) أعلى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغ (0.638) ملغم.مايكروليتر$^{-1}$ ، بينما حققت المعاملة D_1 أدى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغ (0.634) ملغم. مايكروليتر$^{-1}$ ،كما كان للتداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار تأثيراً معنوياً على هذه الصفة حيث تفوقت المعاملة P_3D_4 في أعطاء أعلى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغ (0.649) ملغم.مايكروليتر$^{-1}$ في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معدل لكثافة الزيت الطيار بلغ (0.626) ملغم.مايكروليتر$^{-1}$ ،أن إرتفاع كثافة الزيت الطيار بفعل زيادة التسميد الفوسفاتي قد يعزى إلى زيادة نسبة المركبات الأُوكسجينية فيه حيث أن التسميد يؤدي إلى تغيير التركيب الكيميائي للزيت الطيار المنتج ، أن هذه النتائج أظهرت إتجاهاً مشابهاً للنتائج المُتحققة في صفة الوزن النوعي مما يؤكد إن زيادة الكثافة النباتية لم تؤدي إلى منافسة بين النباتات وبالتالي أدت الى تجهيز النباتات بالعناصر الغذائية ولا سيما عنصر الفسفور والذي له دور مهم في زيادة المركبات الأُوكسجينية الصلبة في الزيت الطيار وبالتالي زيادة كثافة الزيت الطيار[1] و [22].

جدول (14) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط كثافة الزيت الطيار (ملغم.مايكرولتر$^{-1}$) 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	0.626	0.630	0.636	0.644	0.634
8	0.626	0.631	0.637	0.647	0.635
9	0.628	0.632	0.639	0.647	0.636
10	0.628	0.634	0.642	0.649	0.638
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	0.627	0.631	0.638	0.647	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.0007				
مستويات معدلات البذار	0.0007				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.0011				

أظهرت النتائج في الجدول (15) أن معامل الإنكسار قد تأثر معنوياً بمستويات التسميد الفوسفاتي فقد تفوقت المعاملة P_3 (90 كغم P. هـ$^{-1}$) على بقية المعاملات حيث بلغ معامل الإنكسار 1.568 درجة ، في حين أعطت المعاملة P_0 (بدون تسميد) أدنى معدل بلغ 1.527 درجة ،كما وأظهرت النتائج إن لمعدلات البذار تأثيراً معنوياً على صفة معامل الإنكسار للزيت الطيار فقد تفوقت المعاملة D_4 (10 كغم.هـ$^{-1}$) على بقية المعاملات وحققت معدل لمعامل الأنكسار بلغ 1.551 درجة ، بينما حققت المعاملة D_1 (7 كغم.هـ$^{-1}$) أدنى معدل لمعامل الإنكسار بلغ 1.541 درجة ،أما تأثير التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار فقد كان معنوياً فقد تفوقت المعاملة P_3D_4 في أعطاء أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 1.575 درجة ، في حين أعطت المعاملة P_0D_1 أدنى معدل لهذه الصفة بلغ 1.524 درجة ،أن إرتفاع معامل الإنكسار بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي قد يعود إلى زيادة تركيز المركبات الأُوكسجينية (الجزء الصلب في الزيت الطيار) والتي تسبب زيادة كثافة الزيت الطيار ومن ثم زيادة معامل الأنكسار[22] ،إن زيادة معامل الأنكسار مع زيادة الكثافة النباتية يعود إلى أن نباتات الينسون قد أستفادت من عوامل النمو كالضوء والماء والعناصر الغذائية نتيجة قلة المنافسة بين النباتات وتحقيق صافي عالي من نواتج عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم المركبات الصلبة (المركبات الأُوكسجينية) للزيت الطيار مما يؤدي إلى زيادة كثافة الزيت الطيار وبالتالي زيادة معامل الإنكسار[1] .

جدول (15) . تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي ومعدلات البذار والتداخل بينهما في متوسط معامل الانكسار الزيت الطيار (درجة) 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	1.524	1.533	1.546	1.561	1.541
8	1.526	1.537	1.549	1.566	1.544
9	1.528	1.540	1.552	1.570	1.547
10	1.530	1.543	1.556	1.575	1.551
متوسط تأثير التسميد الفوسفاتي	1.527	1.538	1.550	1.568	
أ.ف.م تحت مستوى إحتمال0.05					
مستويات التسميد الفوسفاتي	0.0013				
مستويات معدلات البذار	0.0013				
مستويات التسميد الفوسفاتي×معدلات البذار	0.0026				

المصادر :.

1-ابو زيد ، الشحات نصر .*"فسيولوجيا وكيمياء النباتات الطبية واهميتها الدوائية والعلاجية "* . الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة – مصر ، 1-2006.3.

2 -Kadri , H.A. Makboul , M.A. and Al-douri , N.;*"Chemistry of Natural Products"* , DAR AL-HAMED. Amman – Jordan . pp. 12.1998 .

3-Weiss , R. F.; and Fintelmann , V.; *"Herbal Medicine"*.Theime Stuttgart. New York . pp. 50.2000.

4-Evans , W.C.;*"Trease and Evans Pharmacognosy"*. Swurders Company Limited. London , pp. 10-35.1998.

5- Lord , Elizabeth M. and Scott D. Russell ,"The Mechanisms of Fertilization and Pollination in Plants ".Annu.Rev.CellDev.Biol., No. 18, pp. 81-105.2002.

6- زهوان ، ثامر عبد الله وعبد الكريم عريبي الكرطاني ومعاذ عبد الوهاب الفهد .*"تأثير التسميد الكيمياوي والعضوي والحيوي في بعض صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الينسون* .*Pimpinellaanisum* L في تربة جبسية ". مجلة تكريت للعلوم الصرفة . 18 (4) : 98-106 . 2013 .

7-Acimovic;Milica, ZeljkoDolijanovic,SnezanaOljaca, DusanKovacevic, and MicoOljaca."Effect of Fertilization on *Pimpinellaanisum* L. in Different Locations in Serbia". Fifth International Scientific Agricultural Symposium ,Agrosym . Original Scientific paper . 10.7251/AGSY1404629A.pp.629-634.2014.

8-Donald , C.M.;*"Competition among crop and pasture plant"*. Adv. Agron., Vol. 15, No. 1, pp. 1-118.1963.

9-الجارالله ، كفاح كامل حمزة. *"تأثير مواعيد الزراعة والتسميد النيتروجيني على حاصل وكمية المادة الفعالة لنبات الينسون* (*Pimpinellaanisum* L.)*"*. رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة بغداد.2001.

10-Williams, W. A.; W. G. ; Duncan , A. ; Dovrate and F. A. ; Nunez. Canopy.*"architechtrue of various population densities and the growth and grain yield of corn"*. Crop. Sci,No. 8,pp. 303 – 308 .1978.

11-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 (Pimpinellaanisum L.)"*. J. Agric. Res. Vol. 74, No. 3, pp. 733-742.1996.

12-Khattab;. M. E.; and E. A.; Omer. *"Cultivation of Medicinal Aromatic plants"* , Dept;. National Research Centre, Dokki, Egypt. J. I trot. 26 , No. 3, pp.249.1999.

13- British Herbal Pharmacopeia, B.H. PH. *"The Pharmaceutical Press"*. London . pp. 50.1992.

14-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.

15-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.

16-SAS. STAT. *"Users Guide for Personal Computer Release 7.0 SAS Institute Inc., Cary"*, N.C. USA.2004 .

17-عيسى ، طالب احمد. *"فسيولوجيا نباتات المحاصيل"*. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . بغداد – العراق. 496.1990.

18- 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.

19 -أبو زيد ، الشحات نصر. *"النباتات والاعشاب الطبية"*. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة – مصر . 411-420.2001 .

20-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.

21-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 (Pimpinellaanisum L.)"*. Journal of species and Aromatic Crops. India . Vol. 11, No. 2, pp. 112-117.2002.

22-Kandil , A.M. *"The effect of fertilizers for conventional and organic farming on yield and oil quality of fennel (Foeniculumvulgare Mill.)"*. M. Sci. thesis , Fac. Of Agric. Zagazig University . Egypt. pp. 56.2002.

23-النعيمي ، سعدالله نجم عبدالله. *"الاسمدة وخصوبة التربة"*. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. مطبعة جامعة الموصل.1999 .

24-السامرائي ، مديحة حمودي حسين. *"تأثير التسميد النيتروجيني والفوسفاتي وموعد الزراعة في النمو وكمية الزيت في الشبت Anethumgraveolens L."* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد..2001

25-Novak , F.A.;*"The Pictirial encyclopedia of plants and flowers"* , Crown Publishers. INC. New York , pp. 33-39.1996.