تأثير موعد الزراعة ومسافتها والمعاملة بالمحفز Bio Health WSG في نمو وحاصل نبات الكراويه.*Carum carvi* L*

سميرة عبد الكريم مطرود وداد علي عبد البهادلي
كلية الزراعة / جامعة البصرة

الخلاصة :
أجريت التجربة خلال الموسم الزراعي 2014/2013 في حقل النباتات الطبية، كلية الزراعة/ جامعة البصرة لمعرفة تأثير موعد الزراعة 9/20 و 10/10 ومسافة الزراعة 20 و 30 و 40 سم والمعاملة بالمحفز Bio Health WSGأو بدون المعاملة وتداخلاتهم في نمو وحاصل البذور لنبات الكراوية .*Carum carvi* L ومحتواه من الزيت الطيار .وأظهرت النتائج أن النباتات المزروعة في الموعد الأول (9/20) تفوقت معنويا" في ارتفاع النبات وعدد الفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ وعدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ وموعد ظهور اول نورة زهرية وعدد النورات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$ وعدد النويرات الزهرية الكلي.نورة$^{-1}$ وحاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$(25.83غم) ووزن الـ 1000 ثمرة وإنتاجية الهكتار من الثمار(2.695 طن) والنسبة المئوية للزيت الطيار(3.2%)وحاصل الزيت للنبات الواحد (0.82 غم) وانتاجية الهكتار من الزيت (84.4 غم). وتفوقت النباتات المزروعة على مسافة 40سمفي عدد النويرات الزهرية.نورة$^{-1}$ وحاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$ (21.10 غم) وتفوقت المسافتين 30 و40 سم ولم تختلفان فيما بينهما معنويا" في عدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$وعدد النورات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$ وتفوقت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم في عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للزيت الطيار (3.1%) وحاصل الزيت للنبات الواحد (0.60 غم)وإنتاجية الهكتار من الزيت (58.9 كغم). بينما أعطت النباتات المزروعة على مسافة 20 سم أعلى إنتاجية للهكتار من الثمار(2.252 طن). تفوقت النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي معنويا في عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للزيت الطيار (2.7%) وحاصل الزيت للنبات الواحد (0.55 غم) وإنتاجية الهكتار من الزيت (56.0 كغم). كما كان لجميع التداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل الدراسة تأثير معنوي في جميع الصفات قيد الدراسة.
الكلمات المفتاحية:- الكراويه– موعد الزراعة – مسافة الزراعة –البايوهيلث

Effect of sowing date, plant spacing and treatment with Bio Health WSG on growth and yield of caraway *Carum carvi* L.

Samira A. K. Matroad Widad A. A. Al-behadili

Abstract:
The present study was conducted during the growing season of 2013 /2014 in medicinal and aromatic plants field at the College of Agriculture / Basrah University, to study the effect of sowing date 20/9, 10/10, plant spacing 20, 30 or 40 cm and treatment with Bio Health WSG and lack of treatment ,and their interaction on growth, yield and aromatic oil of *Carum carvi* L. plant. The results showed that cultivated plants on 20/9 had a significant effect in plant height, the number of main branches. plant^{-1}, the number of fruiting branches. plant $^{-1}$, the date of the first appearance of inflorescence, the total number of inflorescences. plant^{-1}, the total number of mini inflorescences. plant $^{-1}$, the

ISSN 2072-3875

total sum of fruits. plant^{-1} (25.83g), the weight of 1000 fruits, the productivity fruits per hectare (2.695 tons), percentage of volatile oil (3.2%), oil yield per plant(0.82g), the productivity of oil per hectare (84.4Kg).
Cultivated plants at 40 cm had a significant effect on the total of mini inflorescences. inflorescence^{-1}, the total number of inflorescences. plant $^{-1}$, the sum total of fruits. plant^{-1} (21.10g). And the two distances 30, 40 cm also had a significant they are not different in the total number of leaves. Plant^{-1}, the total number of inflorescences. plant^{-1}. Cultivated plants distance at 30 cm had a significant in the number of fruiting branches. plant $^{-1}$, the percentage of volatile oil (3.1%) oil yield per plant (0.60g), the productivity of oil per hectare (58.9kg), Cultivated plants at distance of 20 cm had a significant in productivity fruits of per hectare (2.252 tons).Treated plants with Bio Health WSG gave significant increases in the number of fruiting branches. plant $^{-1}$, percentage of volatile oil (2.7%), oil yield per plant (0.55g), the productivity of oil per hectare (56.0kg), The Interactions between the study factors, showed a significant effect in all studied parameters.

Keywords*:* *carum carvi* L., sowing date, plant spacing ,Bio Health WSG

المقدمة :

ينتمي نبات الكراوية.*Carum carvi* L إلى العائلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae) وهو من النباتات الحولية الشتوية أو ذات حولين، موطنه الأصلي منطقة البحر الأبيض المتوسط أوربا واسيا وشمال أفريقيا، تنتشر زراعته في العديد من البلدان منها بلدان أوربا الشمالية وأمريكا وتعد هولندا من أكثر الدول المصدرة لـه(Smith *et al.*,1997). يـزرع مـن اجـل الحصول على ثماره الجافة التي تسمى خطاء" بالبذور التـي يتـراوح أنتاجها بين 600- 2500 كغم.هكتار$^{-1}$(Kamenik, 2001)التي تدخل فـي صناعة التوابل والصناعات الغذائية وصناعة المستحضرات الصيدلانية والطب البشري (Dyduch*et al.*, 2006)، وترتبط هذه الأهمية بشكل وثيق بنوعية الزيت الطيار الذي تحويهالثمار الجافة، وتتراوح نسبته 2-8 % (Bouwmeester, 1995).الذي يدخل في الصناعات الدوائية طاردا" للغازات ومدرر(Ezz El-Din *et al.*, 2010)ومضادا" لبعض الأمراض السرطانية(Naderi-Kalali *et al.*, 2005) وفي تحضير الغرغرة وغسول الفم فضلا عن كونه مضادا" للبكتريا وفي صناعة العطور، كما يدخل زيته الطيار ومركب الكارفونcarvone خاصةً كطارد للحشرات وفي منع تزريع درنات البطاطا وتثبيط نمو الفطريات أثناء الخزن Hartmans *et al.*, 1995).

يتأثر نمو النباتات بالعديد من العوامل منها وراثية كالصنف ومنها بيئية كالحرارة والضوء والرطوبة والملوحة (Osman,2009) ومنها زراعية مثل موعد الزراعة المحمدي (2011) والتسميد النتروجيني(Omidbaigid and Hornok, 1992).استنتج المحمدي وآخرون (2011)عند زراعتهم نبات الكراويه في أربعة مواعيد زراعية هي 5 و15/ 10 و5 و15/ 11 في العراق إن أفضل موعد هو 5/ 10 إذ تفوق في معدل عدد النورات الثانوية للنباتات المزروعة ومعدل حاصل الثمار.ووجد(2014) Moosavi عند زراعته نبات الكزبرة *Coriandarurum sativum* L. في إيران في ثلاث كثافات نباتية 6.7 أو 10 أو 20 نبات.م$^{-2}$أن زيادة الكثافة النباتية من 6.7 - 20.0 نبات.م$^{-2}$أدىإلى

ISSN 2072-3875

انخفاض عدد الفروع الجانبية.نبات$^{-1}$ بنسبة 26.4 % لكن أدتإلى زيادة ارتفاع النبات من 49.46- 58.13 سم وزيادة حاصل البذور من 448.63 -726.90 كغم.هكتار$^{-1}$. وفي إيران أيضا" وجد Moosavi *et al.*(2012) عند زراعتهم نبات الكزبرة على المسافات 20 او40 او60 نبات.م$^{-2}$أن الزراعة على المسافة الواسعة أدت إلى زيادة معنوية في إنتاجية الهكتار من الزيت.

المحفز الحيوي هو حبيبات قابلة للذوبان في الماء تحتوي على فطر *Trichoderm aharzinum*وبكتريا*Bacillus subtillus* بنسبة 10% وحامض الهيومك 75% وطحالب بحرية بنسبة 5% وماء بنسبة 10%. وهو مصدر للعناصر الغذائية الذي يمكن استعماله بديلاً عن الأسمدة والمنظمات الصناعية في الزراعة العضوية وله فوائد عديدة فهو يقاوم المسببات المرضية في التربة مثل البيثيوم *Pythium* والفايتوفتورا *Phytophthora*والريزوكتونيا *Rhizoctonia* والفيوزاريوم *Fusarium* ويعمل على دعم جهاز المناعة لدى النباتات لمقاومة الأمراض والإجهاد والملوحة كما يؤدي إلى تحسين تهوية التربة ويزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء ويعدل من درجة حموضة التربة الـ pH مما يسهل امتصاص النباتات للعناصر الغذائية ويخفف من درجة الملوحة في التربة ويحفز على نمو الجذور،إذ أكدت Abbas (2011) عندما عاملت نباتات الكراويه بحامض الهيومك بتركيز 0 و30 و 45 و 60 مل.100 لتر$^{-1}$ ماء أن التركيز العالي 60 مل.100 لتر$^{-1}$ ماء أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات وعدد الأوراق وعدد الأفرع والتبكير في التزهير و نسبة الزيت الطيار في الثمار.

ولعدم زراعة هذا المحصول في البصرة وبغية إدخال زراعته فيها، أجريت هذه التجربة لتحديد أفضل موعد ومسافة زراعة لنبات الكراويه في البصرة وتأثير المعاملة بالمحفز الحيوي على إنتاجية البذور والزيت الطيار.

المواد وطرائق العمل :

أجريت هذه التجربة في الموسم الخريفي 2014/2013 في حقل النباتات الطبية والعطرية/ كلية الزراعة/ جامعة البصرة. تضمنت التجربة دراسة تأثير موعد الزراعة ومسافتها والمعاملة بالمحفز Bio Health WSG أو بدون المعاملة وتداخلاتها في نمو وحاصل البذور لنبات الكراويه.*Carum carvi* L ومحتواه من الزيت الطيار. شملت التجربة ثلاثة عوامل هي موعد الزراعة 9/20 و 10/10 ومسافة الزراعة 20 و30 و 40 سم والمعاملة بالمحفز Bio Health WSG المنتج من قبل شركة Humin Tech Gmbh الألمانية وذلك بإذابة 2غم من المحفز الحيوي في لتر من الماء المقطر أو بدون إضافة (المقارنة- ماء مقطر)، وعوملت النباتات سقاية بعد 30 يوما" من نقل الشتلات لثلاث مرات بفاصل 15 يوما بين إضافة وأخرى.

وزعت المعاملات التجريبية المتضمنة جميع التوليفات الممكنة بين العوامل الثلاثة في تجربة عامليه 2 × 3 × 2 حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (R.C.B.D.) بثلاثة مكررات وتمت المقارنة بين المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Differences Test (L.S.D) عند مستوى احتمال0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).بتأريخ 9/20 و10/10 زرعت البذور في أطباق بلاستيكية ذات205عينبأبعاد3,5×6,0 × 3,5 سم وحجم 74 سم^{3}عقمت قبل الزراعة باستعمال مادة فورمالدهايد بتركيز 4% المملوءة بالبيتموس المنتج من قبل شركة Substrate 1 (SAB)الألمانية وبمعدل خمس بذرات للعين الواحدة وتركت الأطباق داخل الظلة الخشبية لتنبت البذور وتنمو البادرات، وبعد اكتمال إنبات البذور خفت البادرات، إذ تركت ثلاث بادرات في كل عين لحين موعد نقلها إلى المكان المستديم. يوضح الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للبيت موس المستعمل في إنتاج الشتلات.

ISSN 2072-3875

جدول (1): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للبيت موس المستعمل في الوسط الزرعي

الصفة	القيمة
الأس الهيدروجيني(pH)	5.6 – 7.5
محتوى الأملاح غير الذائبة الكلية (ملغم . لتر$^{-1}$)	0.9 – 0.7
النتروجين الجاهز (ملغم . لتر$^{-1}$)	160 – 70
الفسفور الجاهز (ملغم . لتر$^{-1}$)	180 – 70
البوتاسيوم الجاهز (ملغم . لتر$^{-1}$)	190 – 80
للمادة العضوية (%)	0.9 – 0.7

الأرض حراثتين متعامدتين وأضيف السماد العضوي المتحلل بمقدار 10 م^3. دونم$^{-1}$، ثم نعمت التربة وسويت وقسمت إلى ثلاثة ألواح بطول24 م وعرض 3 م وعد كل لوح قطاعاً وقسم اللوح الواحد إلى 12 وحده تجريبية بطول 2.4 م وبعرض 1.5م وبذلك يكون عدد الوحدات التجريبية 36 وحدة تجريبية مساحة كل منها 3.6 م^2 وبفاصلة 50 سم بين وحدة تجريبية وأخرى، ويبين الجدول (2)بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

جدول (2): بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل لموسم التجربة

الصفة	القيمة
الأس الهيدروجيني (pH)	7.54
درجة التوصيل الكهربائي (E.C)(ديسي سمنز. م$^{-1}$)	4.55
للمادة العضوية (%)	0.95
النتروجين الجاهز (ملغم. كغم$^{-1}$)	30
الفسفور الجاهز (ملغم. كغم$^{-1}$)	54.56
البوتاسيوم الجاهز (مول. لتر$^{-1}$)	7.95
مفصولات التربة	
(%) رمل	56.8
(%) غرين	38.4
(%) طين	4.8
نسجه التربة	رملية مزيجية

نقلت الشتلات إلى المكان المستديم بعد مرور 40 يوما" على زراعتها بعد أن أصبح معدل ارتفاعها حوالي 10 سم، وأجريت كافة العمليات الزراعية من الري والتعشيب وإزالة الأدغال. خفت النباتات على دفعات بحيث ترك نبات واحد في كل جوره. سمدت جميع النباتات بالسماد المركب NPK (10-10-10) بعد مرور شهر من الزراعة وبمعدل 30 كغم للدونم على دفعتين الفاصلة بين دفعة وأخر شهر، أضيف السماد إلى التربة بعمق15سم تحت سطح التربة. وسندت النباتات بخيوط من القش مربوطة على أعمدة من الخشب بثلاثة ارتفاعات من سطح التربة لكلا الموعدين بعد عقد الأزهار خشية اضطجاعها عند تكون الثمار وزيادة وزنها. بوشر بجني النباتات لكلا الموعدين بتاريخ 10و4/25، على التوالي. ويوضح الجدول (3) درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية التي تم الحصول عليها من الهيأة العامة للأنواء الجوية ـــ مطار البصرة.

ISSN 2072-3875

جدول (3). معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى و الرطوبة النسبية أثناء موسم النمو*

التـــــاريخ	الحرارة العظمى (م)	الحرارة الصغرى (م)	الرطوبة النسبية%	التـــــاريخ	الحرارة العظمى (م)	الحرارة الصغرى (م)	الرطوبة النسبية%
20 - 2013/9/30	39.8	19.8	29.3	11- 2014/ 1/20	16.3	7.8	92.1
1- 2013/10/ 10	37.1	16.7	26.3	21- 2014/ 1/31	19.9	10.8	89.2
11- 2013/10/20	36.2	13.9	27.8	1- 2014/ 2/10	15.9	5.9	73.6
21- 2013/10/31	30.5	14.0	41.2	11- 2014/ 2/20	22.3	8.2	61.3
1- 2013/11/10	28.0	16.8	70.0	21- 2014/ 2/28	26.9	13.2	56.5
11- 2013/11/20	24.2	16.0	85.1	1 - 2014/ 3/10	28.9	16.0	52.4
21- 2013/11/30	23.3	13.8	88.3	11- 2014/ 3/20	25.7	14.3	63.1
1- 2013/12/10	20.7	11.9	75.8	21- 2014/ 3/31	29.4	15.8	44.3
11- 2013/12/20	17.4	7.7	70.7	1 - 2014/ 4/10	29.7	14.9	45.9
21- 2013/ 12/31	18.8	5.2	61.1	11- 2014/ 4/20	35.8	22.3	34.8
1- 2014/ 1/ 10	14.5	6.3	88.6	21- 2014/ 4/30	38.6	27.6	29.6

*** الهيأة العامة للأنواء الجوية ـــ مطار البصرة**

أخذت قياسات النمو الخضري في نهاية موسم النمو عند عقد 50% من النورات من ثلاثة نباتات في كل وحدة تجريبية وشملت ارتفاع النبات(سم) وعدد الفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$وعدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$وعدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$(غم) وموعد ظهور أول برعم زهري (يوم من الزراعة) وعدد النورات الزهرية.نبات$^{-1}$وعدد النويرات الزهرية.نورة$^{-1}$ وحاصل الثمار.نبات$^{-1}$(غم) وإنتاجية الهكتار من الثمار (طن) ووزن1000 ثمرة والنسبة المئوية للزيت الطيارالتي قدرت وفق الطريقة التي ذكرها(1928) Clevenger باستعمال جهاز الكلفنجرClevenger وحاصل الزيت الطيار.نبات$^{-1}$(غم) وإنتاجية الهكتار من الزيت (كغم).

النتائج والمناقشة :

يتضح من النتائج في الجدول (4) إن لموعد الزراعة تأثير معنوي في ارتفاع النبات، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا مقارنة بتلك المزروعة في 10/10 بينما لم يكن هنالك تأثير معنوي لكل من مسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي. وكان للتداخلات الثنائية تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم أعلى ارتفاعا فبلغ 107.2 سم مقارنة بأقصر ارتفاعا فكان 77.8 سم نتج من الزراعة في 10/10 على مسافة 40 سم. وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى ارتفاعا لها بلغ 104.0 سم مقارنة بأقصر ارتفاعا فكان 79.8 سم نتج من زراعة النباتات في 10/10 دون معاملتها بالمحفز الحيوي. وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى ارتفاع بلغ98.7 سم مقارنة بأقصر ارتفاع 88.5 سم نتج من النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي. وكان للتداخل الثلاثي تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى ارتفاعا لها فبلغ 112.7 سم، مقارنة بأقصر ارتفاعا فكان 77.7 سم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 40 سم ولم تعامل بالمحفز الحيوي.

ويتبين من الجدول نفسه إن لموعد الزراعة تأثير معنوي في عدد الفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا مقارنة بتلك المزروعة في 10/10 بينما لم يكن هنالك أي تأثير معنوي لكل من مسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي.وكان لتداخل موعد الزراعة ومسافتها تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 40 سم أكثر عددا للفروع

ISSN 2072-3875

الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ فبلغ 12.67 فرعا، مقارنة بأقل عددا لها 7.50 أفرع نتج من زراعة النباتات بموعد 10/10 على مسافة 40 سم.وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ بلغ 12.44 فرعا مقارنة بأقل عددا لها فكان 7.67 أفرع نتج من زراعة النباتات في 10/10 المعاملة بالمحفز الحيوي. ولم يكن هناك تأثير معنوي لتداخل مسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي في هذه الصفة. وكان للتداخل الثلاثي بين عوامل التجربة الرئيسة تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا من الفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ بلغ 13.00 فرعا مقارنة بأقل عددا لها كان 6.33 أفرع نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويتضح من الجدول نفسه أيضا" إن لموعد الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي تأثيرا معنويا في عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$، فقد تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا مقارنة بتلك المزروعة في 10/10 وأعطت النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي زيادة معنوية في عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ مقارنة بتلك التي لم تعامل، بينما لم يكن لمسافة الزراعة تأثير معنوي. وأثرت التداخلات الثنائية معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم أكثر عددا للفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ فبلغ 60.5 فرعا مقارنة بأقل عددا لها 25.0 فرعا نتج من زراعة النباتات في 10/10 على مسافة 30 سم. وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 .

المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ بلغ 60.4 فرعا مقارنة بأقل عددا لها 26.3 فرعا نتج من زراعة النباتات في 10/10 المعاملة بالمحفز الحيوي. وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ بلغ 50.0 فرعا مقارنة بأقل عددا لها فكان 35.5 فرعا نتج من زراعة النباتات على مسافة 30 سم بدون معاملتها بالمحفز الحيوي. واثر التداخل الثلاثي معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ بلغ 74.7 فرعا مقارنة بأقل عددا لها 22.0 فرعا نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي. وإن كل من موعد الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي وتداخلاتها لم تظهر أي تأثير معنوي في عدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$ في حين كان لمسافة الزراعة تأثيرا معنويا في هذه الصفة، اذ تفوقت النباتات المزروعة على مسافتي 30 و40 سم معنويا" في عدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$ مقارنة بالنباتات المزروعة على مسافة 20 سم ولم تختلفا معنويا فيما بينهما. أما بالنسبة لتداخل موعد الزراعة ومسافتها فكان له تأثير معنوي، اذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم أكثر عددا للأوراق الكلي.نبات$^{-1}$ فبلغ 336 ورقة مقارنة بأقل عددا لها كان 149 ورقة نتج من زراعة النباتات في الموعد نفسه على مسافة 20 سم. ولم يكن لتداخل موعد الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي أي تأثير معنوي. وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي اكبر عددا للأوراق الكلي. نبات$^{-1}$ فبلغ 286 ورقة مقارنة بأقل عددا لها كان 184 ورقة نتج من زراعة النباتات على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي. وكان للتداخل الثلاثي لعوامل التجربة تأثيرا معنويا [1]، إذ أعطت النباتات المزروعة في9/20 على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للأوراق فبلغ 370 ورقة مقارنة بأقل عددا لها كان 138 ورقة نتج من النباتات المزروعة في الموعد نفسه على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويبين الجدول (5) أن موعد الزراعة اثر معنويا" في موعد ظهور أول نورة زهرية فقد أدى التبكير في موعد الزراعة إلى تبكير معنوي في عدد الأيام لظهور أول نورة زهرية، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا مقارنة بالنباتات المزروعة في 10/10. في حين لم يكن لمسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

ISSN 2072-3875

جدول (4). تأثير موعد الزراعة ومسافتها والمعاملة بالمحفز الحيوي وتداخلاتها في مؤشرات النمو الخضري لنبات الكراوية

موعد الزراعة	مسافة الزراعة (سم)	المحفز الحيوي	ارتفاع النبات (سم)	عدد الفروع الخضرية.نبات$^{-1}$	عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$	عدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$
9/20	20	غير معامل	101.7	10.00	52.3	161
		معامـــــل	112.7	11.67	42.3	138
	30	غير معامل	103.0	11.67	46.3	309
		معامـــــل	97.3	13.00	74.7	363
	40	غير معامل	101.7	12.67	47.3	278
		معامـــــل	102.0	12.67	64.3	370
10/10	20	غير معامل	82.7	7.00	23.3	208
		معامـــــل	84.7	8.33	31.7	278
	30	غير معامل	79.0	7.67	24.7	244
		معامـــــل	79.7	8.33	25.3	210
	40	غير معامل	77.7	8.67	32.7	243
		معامـــــل	78.0	6.33	22.0	159
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			12.17	3.10	13.1	135.2
تأثير تداخل الموعد ومسافة الزراعة						
9/20	20		107.2	10.83	47.3	149
	30		100.2	12.33	60.5	336
	40		101.8	12.67	55.8	324
10/10	20		83.7	7.67	27.5	243
	30		79.3	8.00	25.0	227
	40		77.8	7.50	27.3	201
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			8.61	2.19	9.2	95.6
تأثير تداخل الموعد والمحفز الحيوي						
9/20	غير معامل		102.1	11.44	48.7	249
	معامـــــل		104.0	12.44	60.4	290
10/10	غير معامل		79.8	7.78	26.9	231
	معامـــــل		80.8	7.67	26.3	216
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			7.03	1.79	7.5	غ.م
تأثير تداخل الكثافة النباتية والمحفز الحيوي						
20	غير معامل		92.2	8.50	37.8	184
	معامـــــل		98.7	10.00	37.0	208
30	غير معامل		91.0	9.67	35.5	277
	معامـــــل		88.5	10.67	50.0	286
40	غير معامل		89.7	10.67	40.0	260
	معامـــــل		90.0	9.50	43.2	265
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			8.61	غ.م	9.2	95.6
تأثير الموعد	9/20		103.1	11.94	54.6	270
	10/10		80.3	7.72	26.6	224
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			4.97	1.26	5.3	غ.م
تأثير المسافة	20		95.4	9.25	37.4	196
	30		89.8	10.17	42.8	282
	40		89.8	10.08	41.6	263
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			غ.م	غ.م	غ.م	67.6
تأثير المحفز الحيوي	غير معامل		90.9	9.61	37.8	240
	معامـــــل		92.4	10.06	43.4	253
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			غ.م	غ.م	5.3	غ.م

ISSN 2072-3875

وكان للتداخلات الثنائية والثلاثية لعوامل التجربة تأثير معنوي، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم في تقليل عدد الأيام لظهور أول نورة زهرية بلغت 137.0 يوما مقارنة بأطول مدة لها كانت 160.7 يوما نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على المسافة نفسها. وأدت زراعة النباتات في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي إلى تقليل عدد الأيام لظهور أول نورة زهرية بلغ 138.3 يوما مقارنة بأطول مدة لها كانت 159.8 يوما" نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 المعاملة بالمحفز الحيوي. في حين لم يكن هنالك أي تأثير معنوي لتداخل مسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي في هذه الصفة.

واثر التداخل الثلاثي لعوامل التجربة الرئيسة معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي اقصر مدة لظهور أول نورة زهرية فبلغت 132.1 يوما مقارنة بأطول مدة لها كانت 161.7 يوما نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويوضح الجدول نفسه إن لموعد الزراعة ومسافتها تأثيرا معنويا في عدد النورات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا في هذه الصفة مقارنة بتلك المزروعة في 10/10. وتفوقت النباتات المزروعة على مسافتي 30 و40 سم معنويا مقارنة بتلك المزروعة على المسافة 20 سم ولم تختلفا فيما بينهما معنويا"، في حين لم يكن للمعاملة بالمحفز الحيوي أي تأثير معنوي. وأثرت التداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل التجربة معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم أكثر عددا للنورات الزهرية فبلغ 245.2 نورة مقارنة بأقل عددا لها كان 114.8 نورة نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم. وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا للنورات الزهرية فبلغ 222.0 نورة مقارنة بأقل عددا لها فكان 115.2 نورة نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 المعاملة بالمحفز الحيوي.

وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر عددا لها فبلغ 192.5 نورة مقارنة بأقل عددا لها فكان 96.2 نورة نتج من النباتات المزروعة على مسافة 20 سم بدون معاملتها بالمحفز الحيوي. وتفوقت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي بأكثر عددا من النورات الزهرية فبلغ 278.0 نورة مقارنة بأقل عددا لها فكان 86.3 نورة نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي.

ويلاحظ من الجدول نفسه عدم وجود أي تأثير معنوي لموعد الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي في عدد النويرات الزهرية.نورة$^{-1}$ بينما كان لمسافة الزراعة تأثيرا معنويا، إذ تفوقت النباتات المزروعة على مسافة 40 سم في عدد النويرات.نورة$^{-1}$ مقارنة بتلك المزروعة على المسافة 20 سم ولم تختلف معنويا مع النباتات المزروعة على مسافة 30 سم في هذه الصفة.ولم يكن للتداخلات الثنائية والثلاثية أي تأثير معنوي فيما بينها باستثناء التداخل بين مسافة الزراعة والمعاملة بالمحفز الحيوي، اذ أعطت النباتات المزروعة على مسافة 40 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أكثر عددا للنويرات الزهرية.نورة$^{-1}$ فبلغت 17.35 نويرة مقارنة بأقل عددا لها فكان 14.15 نويرة نتج من النباتات المزروعة على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أيضا.

ISSN 2072-3875

جدول (5). تأثير موعد الزراعة ومسافتها والمعاملة بالمحفز الحيوي وتداخلاتها في مؤشرات النمو زهري لنبات الكراوية

موعد الزراعة	مسافة الزراعة (سم)	المحفز الحيوي	موعد ظهور أول برعم زهري (يوم من الزراعة)	عدد النورات الزهرية.نبات$^{-1}$	عدد النويرات الزهرية.نورة$^{-1}$
9/20	20	غير معامل	141.9	106.0	14.30
		معامل	132.1	124.3	13.70
	30	غير معامل	139.2	212.3	17.30
		معامل	144.1	278.0	16.70
	40	غير معامل	143.5	226.0	17.00
		معامل	138.7	263.7	17.00
10/10	20	غير معامل	159.7	86.3	14.00
		معامل	161.7	143.3	16.00
	30	غير معامل	158.3	138.7	15.30
		معامل	157.9	107.0	14.00
	40	غير معامل	159.5	146.0	17.70
		معامل	159.9	95.3	16.30
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			7.77	95.8	غ.م
تأثير تداخل الموعد ومسافة الزراعة					
9/20	20		137.0	115.2	14.00
	30		141.7	245.2	17.00
	40		141.1	244.8	17.00
10/10	20		160.7	114.8	15.00
	30		158.1	122.8	14.65
	40		159.7	120.7	17.00
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			5.50	67.8	غ.م
تأثير تداخل الموعد والمحفز الحيوي					
9/20		غير معامل	141.5	181.4	16.20
		معامل	138.3	222.0	15.80
10/10		غير معامل	159.2	123.7	15.67
		معامل	159.8	115.2	15.43
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			4.49	115.2	غ.م
تأثير تداخل الكثافة النباتية والمحفز الحيوي					
20		غير معامل	150.8	96.2	14.15
		معامل	146.9	133.8	14.85
30		غير معامل	148.8	175.5	16.30
		معامل	151.0	192.5	15.35
40		غير معامل	151.5	186.0	17.35
		معامل	149.3	179.5	16.65
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			غ.م	67.8	2.88
تأثير الموعد		9/20	139.9	201.7	16.00
		10/10	159.5	119.4	15.55
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			3.17	39.1	غ.م
تأثير المسافة		20	148.9	115.0	14.50
		30	149.9	184.0	15.82
		40	150.4	182.8	17.00
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			غ.م	47.9	2.04
تأثير المحفز الحيوي		غير معامل	150.4	152.6	15.93
		معامل	149.1	168.6	15.62
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			غ.م	غ.م	غ.م

ISSN 2072-3875

يوضح جدول(6) إن كل من موعد الزراعة ومسافتها أثرا" معنويا في حاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$، إذ أدى التبكير في موعد الزراعة إلى تفوق معنوي، وأدت زيادة المسافة بين النباتات إلى زيادة معنوية في الحاصل بشكل طردي مع زيادة مسافة الزراعة، بينما لم يكن للمعاملة بالمحفز الحيوي أي تأثير معنوي.وكان للتداخل بين موعد الزراعة ومسافتها تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 40 سم أكثر حاصل للثمار.نبات$^{-1}$ فبلغ 27.95 غم مقارنة بأقل حاصلا لها فبلغ 6.40 غم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم.وأنتجت النباتات المزروعة في 9/20 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أكثر حاصلا فبلغ 26.23 غم، مقارنة بأقل حاصل لها فبلغ 10.10 غم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أيضا".وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر حاصلا فبلغ 22.30 غم مقارنة بأقل حاصلا" لها فكان 14.95 غم نتج من النباتات المزروعة على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.واثر التداخل بين عوامل التجربة الثلاثة معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر حاصلا فبلغ 28.90 غم، مقارنة بأقل حاصل لها فكان 5.90 غم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويوضح الجدول نفسه إن كل من موعد الزراعة ومسافتها أثرا" معنويا في إنتاجية الهكتار من الثمار (طن)، إذ أدى التبكير في موعد الزراعة إلى تفوق معنوي في هذه الصفة، وتفوقت النباتات المزروعة على مسافات متقاربة معنويا، بينما لم يكن هنالك أي تأثير معنوي للمعاملة بالمحفز الحيوي.وكان للتداخلات الثنائية بين عوامل التجربة تأثيرات معنوية، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم أكثر إنتاجية فبلغت 3.565 طن، مقارنة بأقل إنتاجية لها فكانت 0.940 طن نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على المسافة نفسها.وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أكثر إنتاجية فبلغت 2.747 طن مقارنة بأقل إنتاجية لها فكانت 0.997 طن نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي.وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أكثر إنتاجية فبلغت 2.310 طن مقارنة بأقل إنتاجية لها فكانت 1.460 طن نتجت من النباتات المزروعة على مسافة 40 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي.واثر التداخل بين عوامل التجربة الثلاثة الرئيسة معنويا"، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي أكثر إنتاجية فبلغت 3.610 طن مقارنة بأقل إنتاجية لها فبلغت 0.870 طن نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويلاحظ من الجدول نفسه أيضا"تفوق النباتات المزروعة في 9/20 معنويا في وزن الـ 1000 ثمرة مقارنة بتلك المزروعة في 10/10. بينما لم يكن هنالك تأثير معنوي لكل من مسافة الزراعة والمعاملة بالحفز الحيوي.وكان للتداخلات الثنائية تأثيرا معنويا، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم أعلى وزن لـ 1000 ثمرة فبلغ 9.05 غم مقارنة بأقل وزن لها كان 5.93 غم نتج من زراعة النباتات في 10/10 على المسافة نفسها.وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى وزن لـ 1000 ثمرة فبلغ 8.80 غم مقارنة بأقل وزن لها كان 5.83 غم نتج من زراعة النباتات في 10/10 المعاملة بالمحفز الحيوي، بينما لم يعطي التداخل بين مسافة الزراعة والمحفز الحيوي أي تأثير معنوي.وكان للتداخل الثلاثي تأثيرا معنويا"، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى وزن لـ 1000 ثمرة بلغ 9.40 غم مقارنة بأقل وزن لها كان 5.50 غم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

كما يوضح الجدول نفسه إن لعوامل التجربة وتداخلاتها تأثيرا معنويا في النسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت.نبات$^{-1}$، إذ تفوقت النباتات المزروعة في 9/20 معنويا بتلك المزروعة في 10/10، وتفوقت النباتات المزروعة على مسافات 30 سم معنويا" على النباتات المزروعة على مسافة 40

ISSN 2072-3875

سم التي تفوقت على النباتات المزروعة على مسافة 20 سم ، وكان للمعاملة بالمحفز الحيوي تأثيرا معنويا مقارنة بتلك التي لم تعامل بالمحفز الحيوي.وأثرت التداخلات الثنائية والثلاثية بين عوامل التجربة معنويا"في النسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت.نبات$^{-1}$، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 30 سم أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار وأعلى حاصل الزيت.نبات$^{-1}$ فبلغا 3.6 % و0.91 غم، على التوالي مقارنة بأقل نسبة مئوية وحاصل زيت له التي كانتا 1.1 % و0.06 غم، على التوالي نتجا من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم.وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي اكبر نسبة مئوية للزيت الطيار وأكثر حاصلا" للزيت فبلغا 3.500 % و 0.86 غم، على التوالي مقارنة بأقل نسبة مئوية وحاصل زيت له فكانتا 1.5 % و0.16 غم، غم على التوالي نتجا من النباتات في 10/ 10 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي.وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار والنباتات المزروعة على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر حاصل زيت للنبات الواحد فبلغا 3.4 % و0.65 غم، على التوالي مقارنة بأقل نسبة مئوية واقل حاصل فكانت 1.8 % و0.33 غم، على التوالي نتجت من النباتات المزروعة على مسافة 20 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي، وأعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 40 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أعلى نسبة مئوية للزيت وأكثر حاصلا" فبلغا 4.0 %و 1.06غم، على التوالي مقارنة بأقل نسبة مئوية واقل حاصلا" له فكانا 1.0 % و0.05 غم نتجا من النباتات المزروعة على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

ويوضح الجدول نفسه أن لعوامل التجربة وتداخلاتها تأثيرا" معنويا" في إنتاجية الهكتار من الزيت الطيار، إذ أدى التبكير في موعد الزراعة إلى تفوق معنوي في هذه الصفة. وتفوقت النباتات المزروعة على مسافات 30 سم معنويا" على النباتات المزروعة على مسافة 40 سم ولم تختلف معنويا عن النباتات المزروعة على مسافة 20 سم التي تفوقت معنويا عن النباتات المزروعة على مسافة 40 سم في هذه الصفة أيضا.

وتفوقت النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي معنويا مقارنة بالنباتات غير المعاملة. وأثرت التداخلات الثنائية معنويا"، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم أكثر إنتاجية للزيت فبلغت 96.1 كغم مقارنة بأقل إنتاجية له كانت 9.5 كغم نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 على المسافة نفسها. وأعطت وتفوقت النباتات المعاملة بالمحفز الحيوي معنويا مقارنة بالنباتات غير المعاملة. النباتات المزروعة في 9/20 المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر إنتاجية للزيت فبلغت 89.9 كغم مقارنة بأقل إنتاجية لها فكانت 14.7 كغم نتجت من النباتات المزروعة في 10/10 التي لم تعامل بالمحفز الحيوي. وأعطت النباتات المزروعة على مسافة 30 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر إنتاجية للزيت فبلغت 60.1 كغم مقارنة بأقل إنتاجية له فكانت 34.1 كغم نتج من النباتات المزروعة على مسافة 40 سم التي لم تعامل بالمحفز الحيوي. وكان للتداخل الثلاثي بين عوامل التجربة تأثيرا" معنويا"، إذ أعطت النباتات المزروعة في 9/20 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي أكثر حاصلا" فبلغ 105.6 كغم مقارنة بأقل حاصلا" له فكان 7.3 كغم نتج من النباتات المزروعة في 10/10 على مسافة 20 سم المعاملة بالمحفز الحيوي.

يمكن أن يرجع سبب تفوق الموعد المبكر في ارتفاع النبات إلى الاختلاف في العوامل البيئية، فقد كانت درجات الحرارة ملائمة للإنبات والنمو في الموعد الأول عكس الموعد الثاني حيث انخفضت الحرارة فيه (جدول 3)، وأن درجات الحرارة اللازمة لإنبات اغلب المحاصيل هي درجات الحرارة نفسها التي يحتاجها النبات للنمو الخضري لان الحرارة يمكن أن تؤثر في عملية البناء الضوئي لذا فأنها تؤثر في نمو وارتفاع النبات (كاردينير وآخرون،1990). واتفقت هذه النتيجة من ما وجده Moosavi (2014)على نبات الكزبرة. ويعزى السبب في زيادة الفروع الخضرية الرئيسة في الموعد المبكر إلى أن هذا الموعد أعطى الوقت الكافي لتخزين المواد الكربوهيدراتية في المنطقة التاجية وهذا بدورة ساعد في أعطاء فروع رئيسية، أو قد يرجع السبب إلى

ISSN 2072-3875

جدول (6). تأثير موعد الزراعة ومسافتها والمعاملة بالمحفز الحيوي وتداخلاتها في مؤشرات الحاصل والزيت الطيار لنبات الكراويه

موعد الزراعة	مسافة الزراعة (سم)	المحفز الحيوي	حاصل البذور.نبات$^{-1}$(غم)	إنتاجية الهكتار من البذور (طن)	وزن 1000 بذرة	النسبة المئوية للزيت الطيار	حاصل الزيت الطيار.نبات$^{-1}$(غم)	إنتاجية الهكتار من الزيت (كغم)
9/20	20	غير معامل	24.60	3.610	8.70	2.4	0.59	86.5
		معامل	24.00	3.520	9.40	3.0	0.72	105.6
	30	غير معامل	27.10	2.650	6.97	3.8	1.02	99.7
		معامل	23.40	2.290	8.83	3.5	0.81	79.2
	40	غير معامل	27.00	1.980	8.03	2.6	0.70	51.3
		معامل	28.90	2.120	8.17	4.0	1.06	84.3
10/10	20	غير معامل	6.90	1.010	6.37	1.2	0.08	11.7
		معامل	5.90	0.870	5.50	1.0	0.05	7.3
	30	غير معامل	10.60	1.040	6.36	1.6	0.16	15.6
		معامل	12.40	1.210	6.17	3.4	0.42	41.0
	40	غير معامل	12.80	0.940	7.37	1.8	0.23	16.8
		معامل	15.70	1.150	5.83	1.6	0.25	18.3
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			5.12	0.539	2.05	0.6	0.17	18.6
تأثير تداخل الموعد ومسافة الزراعة								
9/20	20		24.30	3.565	9.05	2.7	0.65	6.1 يتبع
	30		25.25	2.470	7.90	3.7	0.91	9.5ه
	40		27.95	2.050	8.10	3.3	0.88	67.8
10/10	20		6.40	0.940	5.93	1.1	0.06	9.5
	30		11.50	1.125	6.27	2.5	0.29	28.3
	40		14.25	1.045	6.60	1.7	0.24	17.6
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			3.62	0.381	1.45	0.5	0.12	13.1
تأثير تداخل الموعد والمحفز الحيوي								
9/20	غير معامل		26.23	2.747	7.90	2.9	0.77	79.2
	معامل		25.43	2.643	8.80	3.5	0.86	89.7
10/10	غير معامل		10.10	0.997	6.70	1.5	0.16	14.7
	معامل		11.33	1.077	5.83	2.0	0.24	22.2
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05			2.95	0.311	1.18	0.4	0.10	10.7
تـأثير تـداخل الكثافـة النباتيـة والمحفـز الحيوي								
20	غير معامل		15.75	2.310	7.53	1.8	0.33	49.1
	معامل		14.95	2.195	7.45	2.0	0.38	56.5
30	غير معامل		18.85	1.845	6.67	2.7	0.59	57.7
	معامل		17.90	1.750	7.50	3.4	0.61	60.1

ISSN 2072-3875

40	غير معامل	19.90	1.460	7.70	2.2	0.46	34.1
	معامل	22.30	1.635	7.00	2.8	0.65	51.3
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05		3.62	0.381	غ.م	0.5	0.12	13.1
تأثير الموعد	9/20	25.83	2.695	8.35	3.2	0.82	84.4
	10/10	10.72	1.037	6.27	1.8	0.20	18.5
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05		2.09	0.220	0.83	0.3	0.07	7.6
تأثير المسافة	20	15.35	2.252	7.49	1.9	0.36	52.8
	30	18.37	1.797	7.08	3.1	0.60	58.9
	40	21.10	1.547	7.35	2.5	0.56	42.7
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05		2.56	0.269	غ.م	0.3	0.08	9.3
تأثير المحفز الحيوي	غير معامل	18.17	1.872	7.30	2.2	0.46	46.9
	معامل	18.38	1.860	7.32	2.7	0.55	56.0
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05		غ.م	غ.م	غ.م	0.3	0.07	7.6

زيادة العمليات الايضية مثل البناء الضوئي وزيادة التفرعات الجذرية مما أدى إلى زيادة كفاءة النبات في إعطاء تفرعات خضرية كثيرة (العاني وبكر، 1984)، وهذا يتفق مع ما توصل إلية المحمدي (2011) على نبات الكراويه و Al-Dalain *et al.* (2012)على نبات الحبة الحلوة. وان الزيادة في عدد الفروع الثمرية.نبات$^{-1}$ عند الزراعة في الموعد المبكر ربما تعود إلى قوه النمو للمجموعين الخضري والجذري اللذان ساهما في زيادة نمو القمم النامية التي هي أماكن لتصنيع السايتوكاينينات التي ساهمت في زيادة التفرعات النباتية (محمد والريس،1982) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Al-Dalain *et al.* (2012)على نبات الحبة الحلوة.وان زيادة عدد الفروع الثمرية عند معاملة النباتات بالمحفز الحيوي قد تعزى إلى تجهيز النباتات بالعناصر الضرورية لنموه وهذا ما انعكس على نموه الخضري الذي أدى إلى زيادة التمثيل الضوئي معطيا اكبر عدد للفروع الثمرية نتيجة لانتقال المغذيات من المصدر (الأوراق) إلى المستهلك (بقية أجزاء النبات)(نسيم،2009)وهذا يتفق مع ما توصل إليه Moosavi (2014) على نبات الكزبرة. وان الزيادة في عدد الأوراق عند زراعة النباتات على المسافتين 30 و40 سم قد ترجع إلى أن الزراعة على المسافة المتباعدة أدت إلى زيادة قوة المجموع الجذري للنبات وانتشاره في التربة مما عملت على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية التي انعكست إيجابا في قوة النمو الخضري وتكوين عدد اكبر من الأوراق (محمد والعبيدي، 1989)وهذا يتفق مع ما توصلت له مطرود(2012) على نبات الخردل الهندي. كما أنّ للمعاملة بالمحفز الحيوي تأثيراً معنوياً في عدد الأوراق الكلي.نبات$^{-1}$ وهذا يعود إلىتحفيزه لنمو الجذور مما يعمل على زيادة امتصاص الماء والعناصر الغذائية من وسط النمو مما يحفز عملية البناء الضوئي وانقسام الخلايا وينتج عنها نشوء مبادئ الأوراق الأولية التي تتطور إلى الأوراق الحقيقية(Celik *et al.* 2010)، ويتفق هذا مع ما توصلت إليه Abbas (2011) على نبات الكراويه.

وأن سبب تميّز نباتات الموعد الأول في التبكير في ظهور النورات الزهرية هو إنَّ الاختلاف في مواعيد الزراعة يعني الاختلاف في درجات حرارة التربة والهواء الجوي،مما يؤثر في تبكير أو تأخير التزهير، إذ أن هذه المرحلة تحتاج إلى انخفاض في درجة الحرارة مقارنة بارتفاعها في النمو الخضري وان هذا الموعد قد وفر هذه الظروف المناخية التي تعد من العوامل الأساسية لعملية التزهير (Dutta *et al.*,

ISSN 2072-3875

(1993. وتفوق النباتات المزروعة في الموعد الأول في عدد النورات الزهرية قد يعزى إلى ملائمة الظروف المناخية في هذا الموعد مما أدى كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة تراكم نواتج الأيض في النبات (Guilioni *et al*.,2003) مما هيأت ظروف لتحول البراعم الخضرية إلى زهرية وزيادة انقسام الخلايا أدى إلى زيادة عدد النورات الزهرية المتكونة (Richards, 1997). أو أن انخفاض عدد النورات الزهرية المتكونة على النباتات المزروعة في المواعيد المتأخرة يعود إلى تسريع نمو البراعم الزهرية وتطورها نتيجة لانخفاض درجات الحرارة مقارنة بتلك التي مرت بها نباتات المواعيد المبكرة مما يؤدي إلى ضعف المجموع الخضري وقلة المواد الغذائية المتراكمة فيه مما يخلق حالة من التنافس على المتراكم من نواتج الأيض فتقل أعداد النورات المتكونة وهذا يتفق مع ما توصل اليه Moosavi (2012)على نبات الكزبرة. أن زيادة عدد النورات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$ عند زراعة النباتات بشكل مبكر ربما يعود إلى أن مدة النمو الخضري تكون أكثر في الزراعة المبكرة مما يؤدي إلى زيادة الفعاليات الأيضية داخل النبات وإحداث استجابة فعالة للتزهير في النبات بسبب زيادة الأفرع الثمرية (جدول 4). وهذا يتفق مع ما توصل اليه الدوغجي وآخرون (2011) على نبات اليانسون. وان زيادة عدد النورات الزهرية كلما زادت مسافة الزراعة بين النباتات قد يعزى إلى أن الزراعة على المسافة الواسعة قد وفرت العناصر الأساسية لعملية البناء الضوئي وهي الماء والمغذيات مما قد نتج عنه زيادة في تراكم الذائبات Photo assimilate مقللاً من حالة التنافس بين النورات الزهرية التي تعد المستهلك الرئيس لهذه الذائبات مما انعكس ذلك ايجابياً في زيادة أعداد النورات المتطورة (البهاش وشاهين، 1986) أو قد يعزى إلى توفر الظروف البيئية الملائمة (إضاءة ودرجة حرارة ومساحة غذائية كاملة) مما أدى إلى رفع كفاءة النبات في عملية البناء الضوئي وزيادة التخزين الغذائي اللازم لإعطاء عدد اكبر من النورات ومن ثم كبر حجم وزيادة عدد أفرعها، وهذا يتفق مع ما توصل اليه (2012) Moosavi على نبات الكزبرة. وان تفوق النباتات المزروعة في الموعد الأول معنويا" في معدل عدد النويرات الزهرية.نبات$^{-1}$ ومعدل عدد الزهيرات الكلي.نبات$^{-1}$ قد يكون بسبب درجة الحرارة التي وفرها هذا الموعد هو الأكثر مناسبة لنمو النباتات وكفاءة عملية البناء الضوئي مما أدى إلى زيادة الذائبات المتراكمة مما قلل التنافس بين الأجزاء المستهلكة وبالتحديد النورات الزهيرات وهذا يتفق مع ما توصل إليه المحمدي (2011) على نبات الكراويه. وان تفوق النباتات المزروعة في المسافة الواسعة في عدد النويرات الكلي.نبات$^{-1}$ ربما يعزى إلى توفر الظروف البيئية الملائمة مما أدى إلى رفع كفاءة النبات في عملية البناء الضوئي وزيادة التخزين الغذائي اللازم لإعطاء عدد اكبر من النويرات وان هذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه الدوغجي وآخرون (2011) على نبات الينسون.

أن السبب في زيادة حاصل الثمار.نبات$^{-1}$ في النباتات المزروعة في الموعد الأول قد يكون لملائمة الظروف البيئية في الموعد المبكر والتي تعني الحصول على نمو خضري جيد (جدول 4) قادر على اعتراض الأشعة الشمسية بكفاءة عالية وكذلك طول موسم النمو الذي يعني إمكانية تصنيع وتراكم المواد الغذائية بكمية اكبر قياسا بالموعد المتأخر وهذا يتفق مع ما توصل إليه(2012) Moosavi على نبات الكزبرة.وان زيادة حاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$ بزيادة مسافة الزراعة بين النباتات قد يعود إلى التأثير الايجابي لزيادة مسافة الزراعة في عدد الفروع الخضرية الرئيسة.نبات$^{-1}$ وعدد الفروع الرئيسة الثمرية.نبات$^{-1}$(جدول 4) وعدد النورات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$ وعدد النويرات الزهرية الكلي.نبات$^{-1}$ (جدول5). أو إن سبب قلة حاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$ في المسافات الضيقة فقد يعود إلى أن زيادة الكثافة النباتية (عند المسافات الضيقة) أدت إلى تشابك الأفرع بين النبات الواحد أو بين نبات وآخر فانخفض تبعا لذلك مقدار الإشعاع الشمسي المستلم من قبل النبات الواحد مما أدى إلى انخفاض معدل البناء الضوئي ومن ثم قلة تراكم المادة الجافة فيه فانعكس ذلك على قلة وزن الثمار (جدول 6) وهذا بدوره يؤثر في حاصل الثمار.نبات$^{-1}$، وهذا يتفق مع ما توصل إليه

ISSN 2072-3875

المحمدي ونصر الله (2010) على نبات الكمون.وتعد صفة وزن الثمار من مكونات الحاصل المهمة التي تعتمد على كفاءة ما يجهزه المصدر من نواتج عملية البناء الضوئي بين مرحلة التزهير والنضج الفسيولوجي والتي تحددها أيضا" درجات الحرارة عند مرحلة امتلاء الثمار.ويرجع تفوق النباتات المزروعة في الموعد المبكر للزيادة الحاصلة في وزن الـ 1000 ثمرة إلى طول الفترة اللازمة لنمو النبات وزيادة امتلاء الثمار وبالتالي زيادة وزنها وهذا يتفق مع ما توصل إليه المحمدي وآخرون (2011) على نبات الكراوية . وان تفوق النباتات المزروعة في الموعد المبكر في إنتاجية الهكتار من الثمار هي نتيجة حتمية لملائمة الظروف البيئية في المواعيد المبكرة للنمو الخضري (جدول 3) وطول موسم النمو الذي يعني تصنيع المواد الغذائية وتراكمها بكمية أكثر وانعكس ذلك على حاصل النبات الواحد قياساً بالموعد المتأخر وهذا يتفق مع ما توصلت إليه مطرود (2012) على نبات الخردل الهندي. ويمكن تفسير الزيادة الحاصلة في إنتاجية الهكتار من الثمار عند الزراعة على المسافات القليلة إلى إن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة عند تقليل المسافة بين النباتات قد يعوض النقص الحاصل في مكونات حاصل النبات الواحد قياساً بالنباتات المزروعة بمسافات واسعة وهي التي تفوقت في معظم صفات الحاصل للنبات الواحد ولكن بعدد اقل من النباتات في وحدة المساحة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه المحمدي ونصر الله (2010) على الكمون و(2014) Moosavi على نبات الكزبرة.

يعزى تفوق النباتات المزروعة في الموعد المبكر في النسبة المئوية للزيت الطيار في الثمار إلى سبب تأثير درجة الحرارة في نسبة الزيت وذلك لما لانخفاض درجة الحرارة من تأثير في زيادة لزوجة الماء أو انخفاض نفاذية الأغشية الخلوية أو بسبب انخفاض العمليات الحيوية وبانخفاض درجة الحرارة ومنها عملية التنفس إذ يحتاج الامتصاص إلى طاقة توفرها عملية التنفس (ألنعيمي،1999) وبذلك تتحول مركبات الكاربون الناتجة من هدم الكاربوهيدرات إلى أحماض دهنية أكثر منه إلى أحماض أمينيه وبذلك فان هنالك فرصة لتكوين الزيت أكثر من البروتين (محمد ويونس،1991) يضاف إلى ذلك طول مدة الامتلاء للثمار للنباتات المزروعة في الموعد الأول مقارنة بالموعد الثاني مما نجم عنها زيادة في نواتج التمثيل إذ يحتاج تكوين الزيت طاقة أكثر (كاربون) بالمقارنة مع تكوين الكاربوهيدرات (Egli, 1998) ويتأثر تكوين الزيت بالظروف الجوية حيث إن الزيوت الثابتة تتأثر أثناء تكوينها في الأعضاء النباتية بالحرارة الجوية وذلك لأن انخفاض درجة الحرارة أثناء فترة النمو الخضري يسبب تقزم النباتات وقلة الإنتاج البذري والزيتي وحتى في حالة الارتفاع المفاجئ للحرارة أثناء تكوين الثمار فسوف يؤدي ذلك إلى صغر حجم الثمار مصحوباً بنقص كمية الزيت المنتجة في النباتات المروعة في الموعد الثاني (أبو زيد ،1986).وهذا يتفق مع ما توصل إليه المحمدي (2011) على نبات الكراوية وان الزيادة في النسبة المئوية للزيت الطيار عند زراعة النباتات على المسافات الواسعة يعود إلى تقليل المنافسة بين النباتات على عوامل النمو المختلفة المتمثلة بالضوء والعناصر الغذائية وبالتالي زيادة النمو الخضري والزهري والذي ينعكس على النسبة المئوية للزيت الطيار أو توفر ظروف جيدة للنمو نتيجة كفاءة عملية البناء الضوئي وتراكم نواتجها في النبات واستمرار تحول الأيض مسببا" زيادة الزيوت المخزنة (محمد ويونس،1991) أو لدور الظروف المناخية في التأثير على محتوى الثمار من الزيت ونسبة الحوامض الدهنية فيها (Samanci and Ozkaynak, 2003) وهذا يتفق مع ما توصلت اليه ألنعيمي (2008) على نبات اليانسون. وان السبب في زيادة النسبة المئوية للزيت الطيار عند معاملة النباتات بالمحفز الحيوي قد يكون بسبب احتوائه على حامض الهيومك أسد الذي يعمل على تصنيع وتراكم الكربوهيدرات وبالتالي زيادة المركبات الثانوية ومنها الزيت الطيار وهذا يتفق مع ما توصل اليه(2009) Azzaz *et al.* على نباتات الحبة الحلوة.وان السبب في زيادة حاصل النبات الواحد من الزيت الطيار عند زراعة النباتات في الموعد المبكر يعود إلى زيادة حاصل الثمار الكلي.نبات$^{-1}$وزيادة النسبة المئوية للزيت في النبات

ISSN 2072-3875

(جدول 6). وهذا يتفق مع ما توصلت إليه ألنعيمي (2008) على نباتات الينسون. وزيادة حاصل النبات الكلي من الزيت الطيار في النباتات المزروعة في المسافات المتباعدة يعزى إلى النباتات المزروعة في المسافات المتباعدة أعطت أكثر حاصلا" للثمار.نبات$^{-1}$ وأعلى نسبة مئوية للزيت الطيار (جدول 6)، وهذا يتفق مع ما توصلت إليه ألنعيمي (2008) على نباتات الينسون ومطرود (2012) على نبات الخردل الهندي.وان زيادة إنتاجية الهكتار من الزيت الطيار في النباتات المزروعة في الموعد المبكر يرجع إلى الزيادة الحاصلة في إنتاجية الهكتار من الثمار وحاصل النبات الواحد من الزيت الطيار (جدول 6) واتفقت هذه النتيجة مع ما وجده Moosavi *et al.* (2012) على نبات الكزبرة.ويمكن تفسير الزيادة الحاصلة في إنتاجية الهكتار من الزيت الطيار عند الزراعة على المسافات الضيقة إلى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة عند تقليل المسافة بين النباتات التي أدت إلى زيادة إنتاجية الهكتار من الثمار (جدول 6) الذي أدى بدوره إلى زيادة في إنتاجية الزيت للهكتار قياسا بالنباتات المزروعة على المسافات الواسعة.وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل Moosavi *et al.* (2012) على نبات الكزبرة.وقد يرجع السبب في زيادة حاصل الزيت.هكتار$^{-1}$ عند معاملة النباتات بالمحفز الحيوي لاحتوائه على المغذيات ومنها عنصر النتروجين والعناصر الصغرى التي تحفز العمليات الحيوية في النبات وخاصة عملية البناء الضوئي وكذلك عملية الانقسام التي هي المركز الحيوي في النبات لإنتاج المركبات الثانوية ومنها الزيت وبالتالي زيادة حاصل الزيت.هكتار$^{-1}$(Bowes, 2004) وقد اتفقت هذه النتيجة مع ماوجده عبد الأمين (2010) على نبات الريحان الحلو.

نستنتج من التجربة إن الزراعة بالموعد 9/20 على مسافة 20 سم لحصول على أعلى حاصل للثمار في وحدة المساحة والزراعة على مسافة 30 سم للحصول على أعلى حاصل للزيت الطيار.

المصادر :

أبو زيد، الشحات نصر (1986). النباتات والأعشاب الطبية، الطبعة الأولى. دار البحار للنشر والتوزيع، جمهورية مصر العربية: 496 ص.

البهاش، نجم عبد الله وأبو الكرم كامل علي شاهين (1986). تأثير الأوساط الزراعية والمسافات ومواعيد الزراعة على النمو وإنتاج الخيار *Cucumis sativus* L. المزروع في البيوت البلاستيكية غير المدفأة. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية 5 (2): 23-38.

المحمدي، عقيل نجم عبود ونصر الله، عادل يوسف (2010). استجابة محصول الكمون *Cuminum cyminum* L . لمستويات مختلفة من السماد الفوسفاتي والمسافة بين النباتات وأثرها في صفات النمو والحاصل. مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 10(1): 64-80.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1999). الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق.

النعيمي، سلا باسم إسماعيل مصطفى (2008). تأثير مستويات السماد الفوسفاتي وكميات البذار في صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة لنبات الينسون.*Pimpinella anisum* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

المحمدي، علي فدعم؛ عادل يوسف نصر الله و أنا ستولارسكا (2011). تأثير موعد الزراعة في الحاصل ومكوناته لصنفين من الكراوية. مجلة العلوم الزراعية العراقية 42(1): 31- 40.

المحمدي، علي فدعم عبدالله (2011). تأثير مواعيد الزراعة والجبرلين والمستخلصات النباتية والفيتامينات في نمو وحاصل صنفين من الكراوية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.

الدوغجي، عصام حسين علي؛ سميرة عبد الكريم مطرود ووجيهة موسى عيسى (2011). استجابة نباتات الينسون (*Pimpinella ansum* L.) Anise المزروع في البصرة لمواعيد الزراعة والرش بالخارصين وتداخلاتهما في النمو والحاصل. مجلة الكوفة لعلوم الحياة 2(3): 154- 163.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر: 488 ص.

العاني، حكمت عباس ورعد هاشم بكر (1984). علم البيئة. وزارة التعليم العالي . العراق.

ISSN 2072-3875

عبد الأمين، مازن موسى (2010). تأثير موعد الزراعة والرش بالـ Humus في الحاصل الخضري وكمية الزيت الطيار في نبات الريحان الحلو *Ocimumba silicum* L. رسالة ماجستير، كلية الزراعة،جامعة بغداد، العراق.

كاردينير، فرنكلن ب ؛ اربرينت بيرس وروجر ال ميشيل (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل، ترجمة طالب احمد عيسى. مطبعة دار الحكمة، جامعة بغداد، العراق: 496ص.

محمد، عبد العظيم كاظم وخالد علوان ألعبيدي (1989). تأثير التسميد النتروجيني ومسافات الزراعة في النمو والحاصل لنبات قرع الكوسة. مجلة زراعة الرافدين 21(2): 21-31.

محمد، عبد العظيم كاظم وعبد الهادي الريس (1982). فسلجة النبات، الجزء الثاني (1). دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل : 405 ص.

محمد، عبد العظيم كاظم ومؤيد احمد يونس (1991). أساسيات فسيولوجيا النبات. دار الحكمة للطباعة والنشر، العراق.

مطرود، سميرة عبد الكريم (2012). تأثير موعد الزراعة ومسافتها والرش بحامض السالسليك في نمو نبات الخردل الهندي *Brassica juncea* (L.) Czern. and Coss. وحاصله وفعالياته الكيمواحيائية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة/ العراق.

نسيم ، ماهر جورجي (2009). الزراعة المحمية – أساسيات وإدارة . منشأة المعارف للطباعة والنشر. كلية الزراعة سيد باشا. جامعة الإسكندرية. جمهورية مصر العربية.

Abbas, S. M. T. M. (2011). Effect of humic acid and cattle manure on growth, yield and oil in (*Carum carvi* L.) plants grown in sandy soil. M. Sc. Thesis, Univ. of Agricultural Suez Canal, Egypt.

Al-Dalain, S. A. ; A. H. Abdel-Ghani ; J. A. Dalaeen and H. A. Thalaen (2012). Effect of planting date and spacing on growth and yield of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) under irrigated conditions. Pakistan J. Biol. Sci., 15(23): 1126-1132.

Azzaz, N. A; E. A. Hassan and E.H. Hamad (2009).The chemical constituent and vegetative and yielding characteristics of fennel plants treated with organic and bio-fertilizer Instead of mineral fertilizer.Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 3(2): 579-587.

Bouwmeester, H. J., J. A. R. Davies, and H. Toxopeus. (1995). Enantiomeric composition of carvone, limonene, and carveols in seeds of dill and annual and biennial caraway varieties. J.Agric. Food Chem. 43(12): 3057-3064.

Bowes, K.M. and V.D. Zheljazkov (2004). Factors affecting yields and essential oil quality of *Ocimum santum* L. and *Ocimumba silicum* L. cultivar. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 129:775-901.

Celik, H.; A.V. Katkat; B.B. Asik and M.A. Turan (2010). Effect of humus on growth and nutrient uptake of maize under salin and calcareous soil condition. Zemdirbyse Agric., 97: 15-22.

Clevenger, J. F. (1928). Apparatus for the determination of volatile oil. J. Amer. Pharm. Assoc., 17:345-349.

Dutta, R. K.; A. Q. Sheikh; S. L. Chowdhary and M. Muslimuddin (1993). Physiology of flowering and pod development in lentil in relation to photoperiod and temperature. LENS Newsletter 20(1): 51- 56.

Dyduch, J. ; A. Najda and N. Brzozowski (2006). Growth and chemical content of caraway (*Carum carvi* L.) in the first year of cultivation. Folia Hortic. 1: 108- 112.

Egli, D. B. (1998). Seed biology and the yield of grain crops, CAB

ISSN 2072-3875

Omidbaigid, R. and L. Hornok (1992). Effect of n-fertilization on the production of fennel (*Foeniculumvulgare*). Internation Symposium on Medicinal and Aromatic Plant, Budapest , Hungary. ActaHorticulturae, 306: 249-252.

Osman, Y. A. H. (2009). Comparative study of some agricultural treatments effects on plant growth, yield and chemical constituents of some fennel varieties under Sinai conditions. Journal of Agriculture and Biological Sciences, 5(4): 541-554.

Richards, D. (1997). Root–shoot interactions in fruiting tomato plants. correlative growth in vegetable, In: H.C. Wien (ed). The physiology. of vegetable crops. CAB-Tn International, UK: PP.181- 206.

Samanci, B. and E. Ozkaynak (2003). Effect of planting date on seed yield, oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamustinctorius* L.) cultivors grown in the mediterranean region of Turkey. J. Agronomy and crop Sci., 189: 359- 360.

Smith, N. O. ; I. Maclean; F. A. Miller and S. p. Carruthers (1997). Crops for industry and energy in europe. European Commmission Directorate General XII E-2 Agro-Industrial Research Unit.

International .Wallingford U. K. , Madison U. S. A. pp : 178.

EzzEl-Din, A. A. ; S. F. Hendawy; E. E. Aziz and E. A. Omer (2010). Enhancing growth, yield essential oil of caraway plants by nitrogen and potassium fertilizers. Intern. J. Acad. Res. 2(3):192-200.

Guilioni, L.; J. Wery and J. Lecoeur (2003). High temperature and water deficient may reduce seed number in field pea purely by decreasing plant growth rate. Functional of Plant Biology 30(11): 115- 116.

Haetmans, K. J. ; P. Diepenhorst ; W. Bakker and L. G. M. Gorris (1995). The use of carvone in agriculture : sprout suppression of potatoes and antifungal activity against potato tuber and other plant diseases. Industrial Crops and Products 4:3-13.

Kamenik J. (2001). The basics of caraway crop management (in Czech). Urda 3:1–3.

Moosavi, S. G. (2012). Yield and yield components of *Coriandrum sativum* L. as affected sowing date and plant density. Tech. J. Engin. and App. Sci., 2 (4): 88-92.

Moosavi, S. G. (2014). Fennel morphological traits and yield as affected by sowing date and plant density.Adv. Agric . Biol. 1 (1): 45-49.

Naderi-Kalali, B. ; A. Allameh ; M. J. Bach ; A. Behechti ; K. Doods ; A. Kettrup and K. W. Schramm (2005). Suppressive effects of caraway (*Carumcarvi*L.) extracts on 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenz-p-dioxin-dependent gene expression of cytochrome P450 1A1 in the rat H4IIE cells. Toxicology in Vitro 19: 373-377.

ISSN 2072-3875