Response of two varieties of fennel plants *Foeniculum vulgare* Mill. to methods of transplants production and planting and their effectiveness on growth, seed yield and volatile oil content

استجابة صنفي نبات الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare* Mill. لطريقتي إنتاج الشتلات والزراعة وأثرها في النمو وحاصل البذور والزيت

عصام حسين علي الدوغجي
قسم البستنة وهندسة الحدائق
كلية الزراعة/ جامعة البصرة

سعد شاهين حمادي
فرع الباطنية
كلية الطب / جامعة البصرة

ندى ناصر فارس
قسم البستنة وهندسة الحدائق
كلية الزراعة/ جامعة البصرة

الخلاصة

أجريت التجربة في الموسم الزراعي 2010 /2011 م في احد الحقول التابعة لكلية الزراعة/جامعة البصرة ، إذ تضمنت ثمان معاملات عامليه وهي عبارة عن التوافيق بين صنفي نبات الحبة الحلوة *Foeniculum vulgare* Mill. "محلي سوري " و " محلي لبناني " وطريقتي إنتاج الشتلات، إذ زرعت البذور في أطباق بلاستيكية ذات 205 عين بأبعاد3,5 × 3,5 × 6,0 سم وحجم 74 سم3 وفلينية ذات 209 عين بأبعاد 2,5 × 2,5 × 7,5 سم وحجم 47 سم3 و طريقتي زراعة الشتلات في المكان المستديم هي المروز والسطور داخل ألواح . وقد أظهرت النتائج تفوق الصنف السوري بعدد الأفرع الجانبية والتبكير في ظهور أول نوره زهرية وعدد النورات الزهرية/ نبات بينما تفوقت نباتات الصنف اللبناني معنويا" في ارتفاع النبات فقط، بينما تفوقت النباتات المنتجة بأطباق بلاستيك في النسبة المئوية للزيت الطيار فقط، وكان لطريقة الزراعة تأثير معنوي، إذ تفوقت النباتات المزروعة على مروز معنويا" في ارتفاع النبات و النسبة المئوية للزيت الطيار فقط. وكان للتداخلات الثنائية تأثير معنوي في بعض المؤشرات في حين كان لجميع التداخلات الثلاثية تأثير معنوي لجميع المؤشرات المدروسة باستثناء حاصل الزيت الطيار للنبات لم يكن له أي تأثير معنوي.

Summary

This experiment was conducted during the Agricultural season of 2010-2011 in Agric. Coll. Fields Basrah University. The objective was to study the effect of methods of transplants production and planting of two varieties of fennel plants *Foeniculum vulgare* Mill. on growth, seed yield and its content of volatile oils.

Experiment included 8 factorial treatments as Sum of all combinations of three factors represented by two fennel varieties " Syrian and Lebanon" , two sort of tries for transplants production " plastic of 205 cells 3.5× 3.5 × 6.0 cm. (vol. 74 cm^3)and stearopore of 209 cells 2.5 × 2.5 × 7.5 cm. (vol. 47 cm^3)" and two planting methods " rows and furrows" . Factorial Experiment within Randomized Complete Block Design with three replicates was adapted, the means were compared according to the least Significant Difference Test at probability of 0.05. Results showed that Syrian variety gave a significant increases in number of lateral branches and reduced the day's number for anthesis inflorescences/plant, and number of inflorescences/plant, while Lebanon variety gave only a significant increase in plant height. Plastic tray plants gave a significant increases in volatile oil percentage only. Plants grown at rows gave a significant increases in plant height and volatile oil percentage. The interactions between two treatments of the experiment had significantly affected some parameters, while the interactions between each treatment of the experiment had significantly affected all parameters except volatile oil yield/plant.

المقدمة

نبات الحبة الحلوة .*Foeniculum vulgare* Mill .هو أحد النباتات المهمة والشائعة الاستخدام في الطب منذ القدم. ينتمي للعائلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae) ، وتعد منطقة البحر الأبيض المتوسط وجنوب أوربا هي الموطن الأصلي له (1) ويستعمل اليوم على نطاق واسع في معظم دول العالم كغذاء ودواء، لكونه مصدراً غنياً بمجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات الكيميائية الفعالة طبيا منها الزيوت الطيارة Essential oils و الزيوت الثابتة أو الدهون Fat و التانينات Tannins والمواد الراتنجية Resins والأحماض الأمينية والسكريات (2) بالإضافة إلى المكونات الغذائية المهمة مثل البروتينات والكاربوهيدرات ، العناصر الغذائية ، الفيتامينات و الألياف (3) وبسبب وجود هذه المكونات وغيرها انتشر استعمال نبات الحبة الحلوة في معظم دول العالم وتعددت فوائده الغذائية والطبية ، إذ يستعمل كمحصول خضار في بعض المناطق وتؤكل أوراقه و البذور طازجة أو مطبوخة أو تضاف إلى السلطات (4) ، ويستعمل مغلي البذور الجافة أو البذور المحمصة كمشروبات منعشه ومنشطه كما تستعمل على نطاق واسع في مستحضرات التجميل و الوصفات الطبية وفي صناعة الأدوية التي تستعمل في علاج العديد من الأمراض منها قرحة المعدة (5) والتهاب الأمعاء والكبد وفي علاج الأمراض التنفسية و السكر (6) .

يتأثر نمو النبات بالعديد من العوامل منها بيئية كالملوحة ودرجات الحرارة العالية والمنخفضة والرطوبة والإضاءة و وراثية كالصنف (7) و زراعية كموسم الزراعة (8) وموعد الزراعة (9) والتسميد النتروجيني (10) وطريقة الزراعة (11) . فقد وجد Masood *et al* .(8) عند زراعته نباتات الحبة الحلوة على مروز تبعد 40 , 5 , 60 , 70 سم عن بعضها إن النباتات المزروعة على المسافة القريبة تفوقت معنويا في ارتفاع النبات وحاصل البذور / نبات وإنتاجية الهكتار من البذور , كما وجد (12) عند زراعتهم نباتات الفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulagris* في مروز ومساطب و ألواح تفوق النباتات المزروعة في مروز ومساطب معنويا" في ارتفاع النباتات والحاصل الكلي للدونم الواحد مقارنة بتلك المزروعة ألواح . كما توصل كل من عبد الله والبياتي (13) عند زراعتهما نباتات السمسم .*Sesamun indicum L* في خطوط بأبعاد 50 × 25 سم وعلى مروز بأبعاد 70 × 25 سم تفوق النباتات المزروعة في خطوط معنويا" في ارتفاع النبات وعدد الأفرع/نبات وعدد الأوراق الكلي/نبات وحاصل البذور/نبات مقارنة بتلك المزروعة على مروز. و لاحظ محمود وآخرون (14) عند زراعتهم بذور الطماطة في أقداح بلاستيكية قطر 10 سم وأكياس بلاستيكية قطر 10 سم وأطباق فلينية ذات 91 عين بقطر 4 سم تفوق الشتلات الناتجة من الزراعة في أطباق فلينية معنويا" في ارتفاع وعدد الأوراق/شتلة مقارنة بالطريقتين الاخرتين من الزراعة، في حين كانت النباتات الناتجة من الشتلات المنتجة في الأقداح البلاستيكية أقصر ارتفاعا" وأقل عدد أوراق/نبات مقارنة بالنباتات الناتجة من الطريقتين الاخرتين.

ولأهمية نبات الحبة الحلوة كمصدر غذائي ودوائي والحاجة إلى زيادة المعرفة عن استعمالاته وتأثيراته العلاجية واستخلاص المركبات الفعالة منه والرغبة في التوسع بإنتاجه، أجريت هذه التجربة والتي تهدف إلى اختيار أفضل صنف يلاءم نموه الظروف السائدة في البصرة و أفضل حجم للشتلة وأفضل طريقة لزراعة النبات في الأرض المستديمة والتي ينعكس عنها قوة النمو والحاصل ومحتوياته من المواد الفعالة.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في الموسم الزراعي 2010 / 2011 م في احد الحقول التابعة لكلية الزراعة / جامعة البصرة ، و تضمنت ثمان معاملات عامليه وهي عبارة عن التوافيق بين صنفي نبات الحبة الحلوة .*Foeniculum vulgare* Mill "محلي سوري " و " محلي لبناني " وطريقتي إنتاج الشتلات ، شملت زراعة البذور في أطباق بلاستيكية ذات 205 عين بأبعاد 3,5× 6,0 × 3,5 سم وحجم 74 سم^3 وأطباق فلينية ذات 209 عين بأبعاد 2,5 × 2,5 × 7,5 سم وحجم 47 سم^3 وطريقتي زراعة الشتلات في المكان المستديم هي المروز والسطور داخل ألواح ويبين الجدول رقم (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفات	القيمة
الأس الهيدروجيني PH	7.7
درجة التوصيل الكهربائي E.C	1.9
النتروجين ملغم/كغم	0.96
الفسفور ملغم/كغم	0.89
البوتاسيوم مول/ لتر	0.74
٪ للمادة العضوية	4.2
مفصولات التربة	
٪ الطين	30.8
٪ الغرين	32.4
٪ الرمل	36.8
نسجه التربة	طينية مزيجيه

بتاريخ 20 / 9 / 2010 زرعت بذور صنفي نبات حبة الحلوة في نوعين من الأطباق الزراعية بلاستيكية ذات 205 عين بأبعاد 3.5× 3.5 × 6.0 سم وحجم 74 سم^3 وفلينية ذات 209 عين بأبعاد 2.5 × 2.5 × 7.5 سم وحجم 47 سم^3 مملوءة بالبيت موس 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 بتاريخ 24 /9 /2009 خفت البادرات إذ تركت ثلاث بادرات في كل عين لحين موعد نقلها إلى المكان المستديم . يوضح الجدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية للبيت موس المستخدم في إنتاج الشتلات .

حرثت ارض التجربة حراثة عميقة مرتين بصورة متعامدة بالمحراث القلاب ثم نعمت التربة وسمدت بسماد عضوي متحلل بمعدل 10 م^3 للدونم الواحد ثم سويت وقسمت نصف المساحة إلى أربعة مروز بطول 13م وبمسافة 75 سم بين مرز وأخر، يضم كل مرز ثلاث وحدات تجريبية بطول 3.60 م وتركت مسافة 0.60 م في بداية ونهاية كل مرز و0.50 م بين وحدة تجريبية وأخرى ، احتوت كل وحدة تجريبية على 25 جوره موزعة على جهتي المرز وبصورة متبادلة تبعد عن بعضها 0.25 م . النصف الأخر قسم على شكل ألواح بأبعاد 1.5 × 1.8 م يحتوي كل لوح على خمسة خطوط تبعد مسافة 0.25 م عن بعضها البعض واحتوت كل وحدة تجريبية على 25 جوره تبعد مسافة 0.25 م عن بعضها البعض وبمعدل خمس جور لكل خط , ورويت الأرض لتحديد مستوى الزراعة .

جدول (2) . بعض الصفات الفيزيائية والكيمائية للبيت موس المستعمل في الوسط الزراعي

الصفات	القيمة
درجة التفاعل pH	6.5 - 5.7
محتوى الأملاح	0.9 - 0.7 mg/L
النتروجين	160 - 70 mg/L
الفسفور	180 - 70 mg/L
البوتاسيوم	190 - 80 mg/L
المادة العضوية	0.9 - 0.7

طبق تصميم القطاعات العشوائية الكامل في تجربة عامليه و استخدم اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D لمقارنة المتوسطات عند مستوى احتمال 5% (15) .

نقلت الشتلات إلى المكان المستديم بعد مرور 30 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 وأخرى شهر, أضيف السماد إلى التربة بعمق 15 سم تحت سطح التربة. لمنع الاضطجاع سندت النباتات بخيوط من القش مربوطة على أعمدة من الخشب وبثلاث ارتفاعات من سطح التربة. بتاريخ 16 /2 / 2011 بوشر بجني الحاصل

وأستمر لغاية 18/5/ 2011. أخذت القياسات التجريبية في نهاية موسم النمو وشملت ارتفاع النبات(سم) و عدد الأوراق الكلي/نبات وعدد الأفرع الجانبية/نبات وموعد ظهور أول نورة زهرية و عدد النورات الزهرية/نبات و حاصل البذور/نبات (غم) و إنتاجية الهكتار من البذور (طن) و النسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل الزيت الطيار/نبات (غم) و محتوى الأوراق من للكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/غم) قدرت حسب طريقة (16) و صبغات الكلوروفيل الكلي والكاروتين (ملغم/100غم وزن طري) قدرت حسب طريقة (17).

النتائج

يتضح من الجدول (3) بان للصنف تأثير معنوي في بعض مؤشرات النمو الخضري المدروسة، إذ تفوقت نباتات الصنف اللبناني معنويا" في ارتفاع النبات مقارنة بنباتات الصنف السوري الذي تفوق معنويا" بعدد الأفرع الجانبية/نبات، ولم يكن للصنف تأثير معنوي في عدد الأوراق الكلي/نبات. في حين لم يكن لطريقة إنتاج الشتلات أي تأثير معنوي في صفات النمو الخضري المدروسة(ارتفاع النبات و عدد الأفرع الجانبية/نبات وعدد الأوراق الكلي/نبات). بينما كان لطريقة الزراعة تأثير معنوي فقط في ارتفاع النبات، إذ تفوقت النباتات المزروعة في مروز معنويا" عن تلك المزروعة في السطور داخل ألواح. وقد يعود ذلك إلى أن هذه الطريقة قد وفرت مساحات غذائية أكبر من تلك التي وفرتها الألواح مما أنعكس عنها قوة في النمو متمثلا" بارتفاع النبات.

ويلاحظ من الجدول نفسه أن للتداخلات بين الصنف وطريقة إنتاج الشتلات تأثير معنوي في صفتي ارتفاع النبات وعدد الأفرع الجانبية، فقد أعطت نباتات الصنف لبناني الناتجة من كلا طريقتي إنتاج الشتلات (أطباق فلين وبلاستيك) أعلى ارتفاع لها بلغت 180.5 سم مقارنة بأقصر ارتفاع كان 108.0 سم نتج من نباتات الصنف سوري والمنتجة في أطباق بلاستيك. في حين أعطت نباتات الصنف سوري المنتجة في أطباق بلاستيك أكبر عدد للأفرع الجانبية بلغ 244.34 فرعا" مقارنة بأقل عدد لها كان 77.67 فرعا" نتج من نباتات الصنف لبناني المنتجة في أطباق بلاستيك. في حين لم يكن لهذا التداخل تأثير معنوي في عدد الأوراق الكلي/نبات. كما كان للتداخلات بين الصنف وطريقة الزراعة تأثير معنوي في جميع مؤشرات المو الخضري المدروسة، إذ أعطت نباتات الصنف اللبناني المزروعة على مروز أعلى ارتفاع بلغ 183.7 سم مقارنة بأقصر ارتفاع كان 104.2 سم نتج من نباتات الصنف سوري والمزروعة في السطور داخل ألواح. بينما أعطت نباتات الصنف السوري المزروعة على مروز أكبر عدد من الأفرع الجانبية والأوراق الكلي بلغا 245.0 فرعا و 444.5 ورقة، بالتتابع مقارنة بأقل كان 73.7 فرعا" نتج من نباتات الصنف اللبناني المزروعة على مروز و 260.0 ورقة نتجت من نباتات الصنف نفسه والمزروعة في السطور داخل ألواح. كما يتضح من الجدول نفسه أن لتداخلات طريقتي إنتاج الشتلات والزراعة تأثير معنوي في ارتفاع النبات فقط، إذ أعطت النباتات المنتجة في أطباق فلين والمزروعة على مروز أعلى ارتفاع بلغ 157.8 سم مقارنة بأقصر ارتفاع كان 136.3 سم نتج من النباتات المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح. وكان للتداخلات الثلاثية تأثير معنوي، فقد أعطت نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة على مروز أعلى ارتفاع بلغ 191.0 سم مقارنة بأقصر ارتفاع كان 102.7 سم نتج من نباتات الصنف السوري والمنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح، بينما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة على مروز أكبر عدد للأفرع الجانبية والأوراق الكلي بلغا 283.7 فرعا" و 454.0 ورقة بالتتابع مقارنة بأقل عدد كان 57.7 فرعا" نتج من نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق فلين والمزروعة على مروز و 184.3 ورقة نتج من نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح، بالتتابع.

يلاحظ من الجدول (4) أن للصنف تأثير معنوي لبعض مؤشرات النمو الزهري والحاصل المدروسة إذ تفوقت نباتات الصنف السوري معنويا على نباتات الصنف اللبناني بصفتي التبكير بظهور أول نورة زهرية وعدد النورات الزهرية/نبات، في حين لم يكن للصنف أي تأثير معنوي في حاصل البذور/نبات وإنتاجية الهكتار من البذور والنسبة المئوية للزيت الطيار وحاصل النبات من الزيت الطيار. كما يتضح من الجدول نفسه ليس لطريقتي إنتاج الشتلات والزراعة أي تأثير معنوي في هذه المؤشرات. باستثناء النسبة المئوية للزيت الطيار، إذ تفوقت النباتات المنتجة بأطباق بلاستيكية معنويا"مقارنة بتلك المنتجة بأطباق فلينية، وتفوقت النباتات المزروعة في السطور داخل ألواح معنويا" عن تلك المزروعة على مروز.

أما بالنسبة للتداخل بين الصنف وطريقة إنتاج الشتلات تأثير معنوي في موعد ظهور أول نوره زهرية و عدد النورات الزهرية، فقد بكرت نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق بلاستيك في موعد ظهور أول نورة زهريه اذ استغرقت 61.8 يوما" وأعطت أكبر عدد للنورات بلغ 214.5 نوره مقارنة بأطول مدة كانت 98.8 يوم نتجت من نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق فلين وأقل عدد للنورات كان 88.8 نوره نتج من نباتات الصنف اللبناني والمنتجة في أطباق بلاستيك والتي أعطت بدورها أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار بلغ 8.63% مقارنة بأقل نسبة بلغت 6.75% نتجت من نباتات الصنف السوري والمنتجة في أطباق فلين. وقد سلك تداخل الصنف وطريقة الزراعة السلوك نفسه، إذ بكرت نباتات الصنف السوري والمزروعة على مروز في ظهور أول نورة زهرية وأكبر عدد نورات/ نبات إذ بلغا 62.0 يوما و 214.5 نوره بالتتابع مقارنة بأطول مدة وأقل عدد للنورات كانتا 97.0 يوما و 73.8 نوره بالتتابع نتجتا من نباتات الصنف اللبناني المزروعة على مروز. كما كان له تأثير معنوي في النسبة المئوية للزيت الطيار إذ أعطت نباتات الصنف اللبناني المزروعة في السطور داخل ألواح أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار بلغت 8.68 % مقارنة بأقل نسبة بلغت 6.73 % نتجت من الصنف السوري المزروع على المروز. كما يلاحظ من الجدول نفسه إن للتداخل بين طريقتي إنتاج الشتلات والزراعة تأثيرا معنويا في التبكير بظهور أول نورة زهرية والنسبة المئوية للزيت الطيار، إذ أعطت النباتات المنتجة بأطباق بلاستيكية والمزروعة على المروز اقل عدد من الأيام لظهور أول نورة زهرية بلغت 76.1 يوما" وأعلى نسبة بلغت 8.97% مقارنة بأطول مدة كانت 84.0 يوما" نتجت من النباتات المنتجة بأطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح وأقل نسبة كانت 6.38% نتجت من النباتات المنتجة بأطباق فلين والمزروعة على مروز.

كما كان للتداخلات الثلاثية تأثير معنوي، إذ تفوقت نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق بلاستيكية والمزروعة على المروز بصفة التبكير بظهور أول نورة زهرية و حاصل البذور/نبات وإنتاجية الهكتار من البذور إذ بلغت 61.3 يوما" و 228.0 نورة و 224.5 غم و 20.5 طن، بالتتابع، مقارنة بأطول مدة 101.3 يوما" نتجت من نباتات الصنف اللبناني الناتجة من الزراعة في أطباق فلين والمزروعة في السطور داخل ألواح، وأقل حاصل البذور/نبات وإنتاجية الهكتار من البذور بلغتا 118.5 غم و 10.9 طن بالتتابع نتجتا من نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق فلين والمزروعة في السطور داخل ألواح. بينما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق فلينية والمزروعة على المروز اكبر عدد للنورات الزهرية/ نبات بلغ 292.0 نوره مقارنة بأقل عدد لها كان 64.00 نوره نتج من نباتات الصنف اللبناني المنتجة بأطباق فلينية والمزروعة على المروز. كما أعطت نباتات صنفي السوري واللبناني والمنتجين بأطباق بلاستيكية والمزروعين في السطور داخل ألواح أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار بلغت 8.97 % مقارنة بأقل نسبة لها كانت 6.03% نتجت من نباتات الصنف السوري والمنتجة في أطباق فلين والمزروعة على مروز. في حين لم يكن لها أي تأثير معنوي في حاصل النبات من الزيت الطيار.

يتبين من الجدول رقم (5) انه لم يكن للعوامل الرئيسة (الصنف وطريقتي إنتاج الشتلات والزراعة) أي تأثير معنوي في الصفات الكيميائية المدروسة بينما كان للتداخلات تأثير معنوي باستثناء تداخلات طريقتي إنتاج الشتلات والزراعة، إذ أعطت نباتات الصنف اللبناني المنتجة بأطباق فلينية أعلى محتوى لأوراقها من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغ 186.4 ملغم /غم مقارنة بأقل محتوى لها كان 108.2 ملغم /غم نتج عن نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق فلين، بينما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق بلاستيكية أعلى محتوى لصبغات الكلي بلغت 3.96 ملغم/ 100غم مقارنة بأقل محتوى كان 2.86 ملغم/ 100غم نتج من نباتات الصنف اللبناني المنتجة في أطباق بلاستيك. بينما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق فلينية أعلى محتوى من صبغة الكاروتين بالأوراق بلغ 16.13 ملغم/100غم مقارنة بأقل محتوى كان 5.98 ملغم/100 غم نتج من نباتات الصنف اللبناني المنتجة بأطباق فلينية. كما يتضح من الجدول نفسه إن للتداخل بين الصنف وطريقة الزراعة تأثير معنوي، إذ أعطت نباتات الصنف اللبناني المزروعة في السطور داخل ألواح أعلى محتوى من الكاربوهيدرات الذائبة الكلية بلغ 161.43 ملغم/غم مقارنة بأقل محتوى كان 79.60 ملغم/غم نتج من نباتات الصنف السوري المزروعة في السطور داخل ألواح. كما أعطت نباتات الصنف السوري المزروعة على المروز أعلى محتوى من صبغة الكاروتين بلغ 15.68 ملغم/100 غم مقارنة بأقل محتوى كان 6.01 ملغم/100غم نتج من نباتات الصنف اللبناني المزروعة على المروز. أما فيما يخص التداخلات الثلاثية بين عوامل التجربة فيلاحظ من الجدول بأن لها تأثير معنوي. إذ أعطت نباتات الصنف اللبناني المنتجة بأطباق فلينية والمزروعة في السطور داخل ألواح أعلى محتوى للكاربوهيدرات بلغ 191.22 ملغم/غم مقارنة بأقل محتوى كان 70.68 ملغم/غم نتج من نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق فلين والمزروعة في السطور داخل ألواح. كما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح أكبر محتوى للكلوروفيل الكلي بلغ 3.96 ملغم/100 غم مقارنة بأقل محتوى كان 2.70 ملغم/100 غم/100 غم نتج من نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق فلين والمزروعة في السطور داخل ألواح، بينما أعطت نباتات الصنف السوري المنتجة بأطباق فلين والمزروعة على المروز أعلى محتوى للأوراق من صبغة الكاروتين بلغ 18.04 ملغم/100 غم مقارنة بأقل محتوى كان 3.31 ملغم/100 غم نتج من نباتات الصنف السوري المنتجة في أطباق بلاستيك والمزروعة في السطور داخل ألواح.

جدول رقم(3) تأثير الصنف وطريقة انتاج الشتلات والزراعة وتداخلاتها في مؤشرات النمو الخضري

الصنف	طريقة إنتاج الشتلات	طريقة الزراعة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع الجانبية /نبات	عدد الأوراق الكلي /نبات
سوري	أطباق فلين	مروز	139.3	206.3	435.0
		السطور داخل ألواح	105.7	128.0	235.7
	أطباق بلاستيك	مروز	113.3	283.7	454.0
		السطور داخل ألواح	102.7	205.0	314.3
لبناني	أطباق فلين	مروز	176.3	57.7	268.3
		السطور داخل ألواح	184.7	107.7	335.7
	أطباق بلاستيك	مروز	191.0	89.7	287.0
		السطور داخل ألواح	170.0	65.7	184.3
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			13.03	142.2	221.9
تأثير تداخل الصنف وطريقة إنتاج الشتلات					
الصنف	طريقة إنتاج الشتلات				
سوري	أطباق فلين		122.5	167.2	335.3
	أطباق بلاستيك		108.0	244.3	384.2
لبناني	أطباق فلين		180.5`	82.7	302.0
	أطباق بلاستيك		180.5	77.7	235.7
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			18.43	100.5	غ.م
تأثير تداخل الصنف وطريقة الزراعة					
الصنف	طريقة الزراعة				
سوري	مروز		126.3	245.0	444.5
	السطور داخل ألواح		104.2	166.5	275.0
لبناني	مروز		183.7	73.7	277.7
	السطور داخل ألواح		177.3	86.7	260.0
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			18.43	100.5	156.9
تأثير تداخل طريقة إنتاج الشتلات وطريقة الزراعة					
طريقة إنتاج الشتلات	طريقة الزراعة				
أطباق فلين	مروز		157.8	132.0	351.7
	السطور داخل ألواح		145.2	117.8	285.7
أطباق بلاستيك	مروز		152.2	186.7	370.5
	السطور داخل ألواح		136.3	135.3	249.3
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			18.43	غ.م	غ.م
تأثير الصنف					
سوري			115.2	205.7	359.7
لبناني			180.5	80.7	268.8
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			13.03	71.1	غ.م
تأثير طريقة إنتاج الشتلات					
أطباق فلين			151.5	124.9	318.7
أطباق بلاستيك			144.2	161.0	309.9
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م
تأثير طريقة الزراعة					
مروز			155. 0	159.3	361.1
السطور داخل ألواح			140.8	126.6	267.5
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			13.03	غ.م	غ.م

جدول رقم(4) تأثير الصنف وطريقة إنتاج الشتلات والزراعة وتداخلاتها في مؤشرات النمو الزهري والحاصل

الصنف	طريقة إنتاج الشتلات	طريقة الزراعة	موعد ظهور أول نورة زهرية	عدد النورات / نبات	حاصل البذور /نبات (غم)	إنتاجية الهكتار من البذور(طن)	النسبة المئوية للزيت الطيار	حاصل الزيت الطيار/ نبات (كغم)
سوري	أطباق فلين	مروز	62.67	292.00	164.24	15.02	6.03	1.00
		السطور داخل ألواح	66.67	124.67	150.45	13.87	7.47	1.07
	أطباق بلاستيك	مروز	61.33	228.00	224.46	20.56	7.43	1.66
		السطور داخل ألواح	62.33	201.00	156.94	14.47	8.97	1.41
لبناني	أطباق فلين	مروز	96.33	64.00	179.26	16.42	6.73	1.21
		السطور داخل ألواح	101.33	117.67	187.83	17.32	8.40	1.60
	أطباق بلاستيك	مروز	97.67	83.67	118.54	10.86	8.30	0.99
		السطور داخل ألواح	90.00	94.00	174.17	16.06	8.97	1.59
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			8.87	131.1	77.32	7.099	2.205	غ.م
تأثير تداخل الصنف وطريقة إنتاج الشتلات								
الصنف	طريقة إنتاج الشتلات							
سوري	أطباق فلين		64.67	208.34	157.34	14.45	6.75	1.04
	أطباق بلاستيك		61.83	214.50	190.70	17.52	8.20	1.54
لبناني	أطباق فلين		98.83	90.84	183.54	16.87	7.57	1.41
	أطباق بلاستيك		93.84	88.84	146.35	13.46	8.63	1.29
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			6.27	92.7	غ.م	غ.م	1.559	غ.م
تأثير تداخل الصنف وطريقة الزراعة								
الصنف	طريقة الزراعة							
سوري	مروز		62.00	260.00	193.35	14.45	6.73	1.33
	السطور داخل ألواح		64.50	162.84	153.70	17.52	8.22	1.24
لبناني	مروز		97.00	73.84	148.90	16.87	7.52	1.10
	السطور داخل ألواح		95.66	105.84	181.00	13.46	8.68	1.60
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			6.27	92.7	غ.م	غ.م	1.559	غ.م
تأثير تداخل طريقة إنتاج الشتلات وطريقة الزراعة								
طريقة إنتاج الشتلات		طريقة الزراعة						
أطباق فلين		مروز	79.50	178.00	170.75	15.72	6.38	1.11
		السطور داخل ألواح	84.00	121.17	169.14	15.71	7.93	1.34
أطباق بلاستيك		مروز	79.50	155.84	171.50	15.59	7.87	1.32
		السطور داخل ألواح	76.16	145.50	165.55	15.26	8.97	1.50
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			6.27	غ.م	غ.م	غ.م	1.559	غ.م
تأثير الصنف								
سوري			63.25	211.42	174.02	15.98	7.47	1.29
لبناني			96.33	89.84	164.95	15.17	8.10	1.35
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			4.43	65.6	م.غ	غ.م	غ.م	غ.م
تأثير طريقة إنتاج الشتلات								
أطباق فلين			81.75	149.59	170.44	15.66	7.16	1.22
أطباق بلاستيك			77.83	151.67	168.53	15.49	8.42	1.41
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	1.103	غ.م
تأثير طريقة الزراعة								
مروز			79.50	166.92	171.13	15.72	7.12	1.22
السطور داخل ألواح			80.08	134.34	167.35	15.43	8.45	1.42
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م	غ.م	1.103	غ.م

جدول رقم(5) تأثير الصنف وطريقة انتاج الشتلات والزراعة وتداخلاتها في الصفات الكيميائية للأوراق

الصنف	طريقة إنتاج الشتلات	طريقة الزراعة	الكاربوهيدرات الذائبة الكلية (ملغم/ غم)	كلوروفيل كلي (ملغم/100غم طري).	الكاروتين (ملغم/100غم طري).
سوري	أطباق فلين	مروز	145.65	3.22	18.04
		السطور داخل ألواح	70.68	2.70	14.22
	أطباق بلاستيك	مروز	174.60	3.41	13.32
		السطور داخل ألواح	88.52	3.96	3.31
لبناني	أطباق فلين	مروز	181.53	3.26	3.54
		السطور داخل ألواح	191.22	3.28	8.42
	أطباق بلاستيك	مروز	119.13	2.86	8.49
		السطور داخل ألواح	131.64	2.85	4.02
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			108.7	1.040	12.61
تأثير تداخل الصنف وطريقة إنتاج الشتلات					
الصنف	طريقة إنتاج الشتلات				
سوري	أطباق فلين		108.16	2.96	16.13
	أطباق بلاستيك		131.56	3.69	8.31
لبناني	أطباق فلين		186.37	3.27	5.98
	أطباق بلاستيك		125.38	2.86	6.25
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			76.9	0.818	8.92
تأثير تداخل الصنف وطريقة الزراعة					
الصنف	طريقة الزراعة				
سوري	مروز		160.12	3.32	15.68
	السطور داخل ألواح		79.60	3.06	8.76
لبناني	مروز		150.33	3.06	6.01
	السطور داخل ألواح		161.43	3.07	6.22
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			76.9	غ.م	8.92
تأثير تداخل طريقة إنتاج الشتلات وطريقة الزراعة					
طريقة إنتاج الشتلات	طريقة الزراعة				
أطباق فلين	مروز		163.59	3.24	10.79
	السطور داخل ألواح		130.95	2.99	11.32
أطباق بلاستيك	مروز		146.86	3.14	10.90
	السطور داخل ألواح		110.08	3.41	3.66
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م
تأثير الصنف					
سوري			119.86	3.32	12.22
لبناني			155.88	3.06	6.12
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م
تأثير طريقة إنتاج الشتلات					
أطباق فلين			147.27	3.12	11.05
أطباق بلاستيك			128.47	3.27	7.28
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م
تأثير طريقة الزراعة					
مروز			155.23	3.19	10.85
السطور داخل ألواح			120.51	3.20	7.49
قيمة اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%			غ.م	غ.م	غ.م

المناقشة

أن تفوق نباتات الصنف السوري في عدد الأفرع الجانبية/نبات و التبكير في ظهور أول نوره زهرية وعدد النورات الزهرية/نبات يعود إلى الاختلافات الوراثية بين الأصناف و ملائمتها للظروف البيئية السائدة (18) مما أدى إلى زيادة كفاءة عملية البناء الضوئي و أنعكس ذلك في قوة النمو متمثلا" بالمؤشرات المذكورة. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (7) ، في حين تفوق نباتات الصنف اللبناني في ارتفاع النبات يعود إلى العوامل الوراثية لهذا الصنف في زيادة ارتفاع النبات والى قلة تفرعاتها مما وفر مساحة غذائية كبيرة بين النباتات لها دور مهم في زيادة كمية الضوء الساقط على النبات والذي يعد من العوامل المحددة لكفاءة عملية البناء الضوئي التي تنعكس في قوة نمو النبات الخضري والمتمثلة بزيادة الارتفاع (19). أما بالنسبة لتفوق النباتات المنتجة بأطباق بلاستيكية معنويا"مقارنة بتلك المنتجة بأطباق فلينية في النسبة المئوية للزيت فقد يعود إلى كفاءة هذه النباتات في عملية البناء الضوئي مما انعكس إيجابا" إلى زيادة محتواها من الكربوهيدرات رغم أن الزيادة لم تصل إلى المعنوية وبما أن الزيوت الطيارة هي من النواتج الثانوية لعملية البناء الضوئي فادى ذلك إلى زيادتها. أما بالنسبة لتفوق النباتات المزروعة على مروز في الارتفاع فيعود إلى توفر حيز غذائي اكبر لهذه النباتات مما أدى إلى تكوين مجموع جذري جيد وبالتالي ازدياد سرعة النمو النباتات مقارنة بالنباتات المزروعة على السطور داخل ألواح (20) وتتفق هذه النتيجة مع ما حصل عليه (12) على نبات الفاصوليا و مع ماتوصل إليه (21) على نبات السمسم. أما فيما يخص التداخلات الثنائية بين عوامل التجربة فكان تأثيرها معنوي في بعض المؤشرات المدروسة في حين كان للتداخلات الثلاثية تأثير معنوي في جميع المؤشرات المدروسة باستثناء حاصل الزيت الطيار. هذا يرجع إلى أن تداخل هذه العوامل مع بعضها أدى إلى توافق بينها في الدور الفسيولوجي مما حفز التأثير لهما عما يؤديه كل عامل بمفرده.

نستنتج من التجربة أن نباتات الصنف السوري المنتجة شتلاتها في الأطباق البلاستيكية والمزروعة في السطور داخل ألواح هي أكثر ملائمة لظروف البصرة وانعكس ذلك إيجابا" في مؤشرات النمو.

المصادر

1- Hendawy, S.F and Ezz El-Din, A. Azza (2010). Growth and yield of *Foeniculum vulgare* var.azoricum as influenced by some vitamins and amino acids. Ozean Journal of Applied Science 3(1):113-123.

2- Bernath, J.; A. Kattaa ; E. Nemeth and R. Frank (1994) Production- biological investigation of fennel (*Foeniculum vulgare*) populations of different genotypes. Atti del Convegno Internazionale, 287–292.

3- Bakhru, HK. (1992). Herbs that Heal- Natural Remedies for Good Health. Oriental Paperbacks, Vision Books Pvt. Ltd., New Delhi, pp : 43- 46, 83- 85.

4- Özbek, H. ; Özbek, M. ;Bayram, I. ; Uğraş,S. and Çitoğlu, G. S. (2003). Hypoglycemic and hepatoprotective effects of *Foeniculum vulgare* Mill. seed fixed oil extract in mice and rats .Eastern Journal of Medicine 8(2):35-40.

5- Birdane, F. M. ; M. Cemek ; Y.O. Birdane; I. Gülçin and M. E. Büyükokuroğl (2007). Beneficial effects of *Foeniculum vulgare* on ethanol-induced acute gastric mucosal injury in rats. World Journal of Gastroenterology 13(4): 607-611.

6- Abou El-Soud, N. ; N. El-Laithy ; G. El-Saeed ; M. S. Wahby ; M. Khalil ; F Morsyatma and N. Shaffie (2011). Antidiabetic activities of *Foeniculum Vulgare* Mill. essential oil in Streptozotocin-induced diabetic rats. Mac. J. of Med. Sci. pp:1-8.

7- 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.

8- Masood, A. ; H. Syed Asghar ; Z., Muhammad and R. Abdur (2004) . Effect of different sowing seasons and raw spacing on seed production of fennel *(Foeniculum vulgare*). Pakistan Journal of Biological Sciencec 7(7):1144- 1147.

9- Mohamed, A. and Mehasen , H. R. A (2009). Effect of locations and sowing date on (*Foeniculum Vulgare Mill*.) Indian fennel type under upper Egypt conditions. Journal of Applied Sciences Research, 5(6): 677- 685 .

10- Omidbaigi ,R. and L.Hornok.,(1992). Effect of N-fertilization on the production of fennel (*Foeniculum vulgare*). Internation symposium on medicinal and aromatic plant , Budapest , Hungary .Acta Horticulturae .306:249- 252 .

11- Ayub, M. ; M.A. Nadeem ; A. Tanveer ; M. Tahir ; M.T.Y. Saqib and R. Nawaz, (2008). Effect of different sowing methods and time on the growth and yield of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Pak. J. Bot., 40(1) : 259-264.

12 - ألسعيدي، عبد الستار حسين؛ أحمد شهاب شاكر و رياض صالح (2005). تأثير طرق ومسافات الزراعة بين النباتات في نمو الحاصل في الفاصوليا الخضراء *Phaseolus vulagris* . مجلة الزراعة العراقية 10(1): 25-58.

13- عبد الله، خالد سعيد و حسين علي ألبياتي (2007). تأثير طرق ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل السمسم *Sesamun indicum* L. . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 7(1): 161-169.

14- محمود، حازم عبد العزيز ؛ أحمد شهاب شاكر ؛ حامد عبد الكريم و فيصل عبد الرحمن (2004). تأثير مواعيد إنتاج الشتلات ونوع الوعاء في نمو وحاصل الطماطة في المناطق الصحراوية في محافظة البصرة. مجلة الزراعة العراقية 9(2): 106-111.

15-الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل / العراق: 488 ص.

16- Dobois, M. K. ; K. A. Grilles ; J. K. Hamiltor ; D. A. Rebers and F. Smith (1956). Calorimetric method for determination of sugars and substances. Anal. Chem., 28:350-356.

17- Metzner, H.; Rau, H. and Senger, H. (1965): Unterschunger zur synchronisier- barkeit einzelner pigmenmangel. Mutantenvon chlorella. Planta, 65,186. (c.f. Al- Qahtani, R.S.(2004). Effect of Gibberellic acid and sodium chloride salinity on seed germination, growth, and metabolism of senna plant (*Senna occidentalis*). Coll. Sci, King Saud University. Kingdom of Saudi Arabia).

18- Landi ,R. (1996) .Cultural problems with seed fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) in Italy and possibilities for cultural diffusion . Atti convgno Internazionale :Coltivazione emiglioramento di piante officinali ,Trento, Italy ,2-3 Giugno 1994, pp:165-188 .

19- Lima, M. S.; A. I. I. Cardso and M. F. Verdial (2003). Plant spacing and pollen quantity on yield and quality of squash seeds. Horticltura Brasileira, 21(3) :443 -447 .

20-الركابي , فاخر حمد وعبد الجبار جاسم المشعل (1981) .انتاج الخضر .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , مؤسسة المعاهد الفنية .العراق .

21- Caliskan , S . ; M . Arslan ; H . Arioglu and N. Isler(2004).Effect of plant population on growth and yield of Sesame (*Sesamum indicum* L.) in a Mediterranean type of environment . Asian Journal of Plant Sciences 3(5):610-613 .