دور الزراعة المستدامة في نمو وحاصل الباذنجان

سعد رجاء محي الدين أبو العيس* صادق قاسم صادق البياتي
باحث استاذ
saad.rajaa@yahoo.com
قسم البستنة وهندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

نفذت التجربة في حقل تجارب الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة / جامعة بغداد – ابو غريب في الموسم الربيعي 2014 لدراسة دور الزراعة المستدامة في نمو وحاصل الباذنجان، إذ تم دراسة عاملين الأول متمثل بمعاملتين هما التظليل بمادة السارن (50% ظل) والثانية من دون تظليل، كل من هاتين المعاملتين إحتوت على ثلاث مكررات وزعت عليها عشوائياً 8 معاملات مثلت (من دون إضافة وEndospor Dry Mix وBiohealth وAmino Alexin والتداخل الثنائي بين Endospor Dry Mix وBiohealth والتداخل الثنائي بين Endospor Dry Mix وAmino Alexin والتداخل الثنائي بين Biohealth و Amino Alexin والتداخل الثلاثي بين Endospor Dry Mix وBiohealth وAmino Alexin) والتي رمز لها بالرموز (Control وA وB وO وAB وAO وBO وABO). نفذت التجربة ضمن التصميم المعشش Nested Design وحللت النتائج وقورنت المتوسطات بحسب إختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) وعلى مستوى إحتمال 5%. أظهرت النتائج تفوق المعاملة A معنوياً بأعلى القيم في إرتفاع النبات 98.5 (سم) وعدد الأوراق 135.0 (ورقة.نبات$^{-1}$) والوزن الجاف للمجموع الخضري 125.8 (غم) وطول الجذر الرئيس 51.17 (سم) والوزن الجاف للجذور 17.82 (غم) وطول الثمرة 11.64 (سم) وقطر الثمرة 6.40 (سم) وعدد الثمار 13.45 ثمرة وحاصل النبات الواحد 2.30 (كغم.نبات$^{-1}$) وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي ABO في تركيز النيتروجين في الأوراق (3.045%) و تركيز الفسفور في الأوراق (0.684%) وتركيز البوتاسيوم في الأوراق (2.878%). وتفوقت معاملة التظليل في إرتفاع النبات 97.6 (سم) وعدد الأوراق 117.4 (ورقة.نبات$^{-1}$) والوزن الجاف للمجموع الخضري 108.5 (غم) وطول الجذر الرئيس 47.54 (سم) والوزن الجاف للجذور 12.91 (غم) وطول الثمرة 11.14 (سم) وقطر الثمرة 6.71 (سم) ووزن الثمرة 169.6 (غم) وعدد الثمار 11.21 (ثمرة.نبات$^{-1}$) وحاصل النبات الواحد 1.91 (كغم.نبات$^{-1}$). وتفوق التداخل بين المعاملة A والتظليل معنوياً في عدد الأوراق 150.0 (ورقة.نبات$^{-1}$) والوزن الجاف للمجموع الخضري 136.7 (غم) وطول الجذر الرئيس 53.0 (سم) والوزن الجاف للجذور 21.38 (غم) وطول الثمرة 12.80 (سم) وعدد الثمار 14.37 (ثمرة.نبات$^{-1}$) وحاصل النبات الواحد 2.47 (كغم.نبات$^{-1}$). وتفوق التداخل بين المعاملة AO والتظليل معنوياً في إرتفاع النبات 122.7 (سم) وطول الجذر الرئيس 53.00 (سم) وقطر الثمرة 7.10 (سم).

الكلمات المفتاحية: التظليل، المحفز الحيوي، الوزن الجاف للجذور.
*البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 47(3): 738-748, 2016 Abu-Alaees & AL-Baity

THE ROLE OF SUSTAINABLE AGRICULTURE ON THE GROWTH AND YIELD OF EGGPLANT

*S. R. M. Abu-Alaees S. Q. S. AL-Baity
Reseacher Prof.
saad.rajaa@yahoo.com
Dept. of Horti. and Landscape Gardening - Coll.of Agric. Univ. Of Baghdad

ABSTRACT

A field experiment was carried out in the vegetable field of Horticulture Department and Landscape Gardening, College of Agriculture, Abu-Ghraib In the spring season 2014 to study the Role of Sustainable agriculture in the growth and yield of Eggplant, were studied of Two factors the first factor represent two treatment, first is shading with plastic nets (50% light) and the second without shading, each of these treatment contained three replicates and distributed randomly these eight treatments (without adding, Endospor Dry Mix, Biohealth, Amino Alexin, interacion between Endospor Dry Mix and Biohealth interaction between Endospor Dry Mix and Amino Alexin interaction between Biohealth and Amino Alexin triple interaction between Endospor Dry Mix and Biohealth and Amino Alexin and symbolized by (Control, A, B, O, AB, AO, BO and ABO). The experiment carried out within (Nested Design), and analyzed according to test least significant difference (LSD) and at the probability level of 5%, Results showed the treatment A gavr a significant increase at height of the plant (98.5 cm), and the number of leaves (135.0 leaf.plant^{-1}), and the dry weight of vegetative (125.8 g), and the length of the main root (51.17 cm), and the dry weight of roots (17.82 g), and the length of the fruit (11.64 cm), and the diameter of the fruit (6.40 cm), and the number of fruits (13.45 fruit), and the plant yield (2.30kg.plant^{-1}). It excelled treatment using biostimulative ABO significantly in (leaf content of N 3.045%), and (leaf contant P 0.684%), and (leaf content K 2.878%). The treatment of shading significantly in the plant height (97.6 cm), and the number of leaves (117.4 leaf.plant^{-1}), and the dry weight of vegetative (108.5 g), and the length of the main root (47.54 cm) and the dry weight of the roots (12.91 g) and the length of the fruit (11.14 cm) and the fruit diameter (6.71 cm) and the weight of the fruit (169.6 g) and the number of fruits (11.21 fruit.plant^{-1}) and the plant yield (1.91 kg.plant^{-1}). The interaction between treatment A and shading significantly in the number of leaves (150.0 leaf.plant^{-1}), and the dry weight of vegetative (136.7 g) and the length of the main root (53.0 cm), and the dry weight of roots (21.38 g) and the length of the fruit (12.80 cm) and the number of fruits (14.37 fruit. plant $^{-1}$) and the plant yield (2.47 kg.plant^{-1}). The interaction between the treatment AO and the shading significantly in the plant height (122.7 cm), and the length of the main root (53.00 cm) and the diameter of the fruit (7.10 cm).

Key words: Shading, Biostimulative, Dry weight of roots.
***Part of M.Sc.thesis of first author.**

المقدمة

يشهد العالم المعاصر مجموعة ظواهر تدفع للإعتقاد بإن البشرية ستواجه في غضون عقود قليلة نسبياً مشكلة إنخفاض مستوى الإنتاج الغذائي، إذ إن التدهور البيئي المتمثل بتناقص الأحياء النباتية والحيوانية يترافق مع التزايد السكاني، ونتيجة لذلك تبدو الحاجة ملحة الى الحلول العاجلة والقليلة في آن واحد ومنها التوجه الى إستخدام الزراعة المستدامة كتحدي لإساليب الزراعة التقليدية بغية المحافظة على الموارد الطبيعية من التدهور وإستمرار توافرها لإستخدامها من الأجيال المقبلة، والزراعة المستدامة هي نظام متكامل للممارسات الإنتاجية والحيوانية والتي تلبي إحتياجات الإنسان من الغذاء مع ضمان الحصول على مردود مرتفع وتحسين نوعية البيئة والموارد الطبيعية التي يعتمد عليها الإقتصاد الزراعي وتهدف إلى الإستخدام الأمثل للموارد الطبيعية والمصادر غير المتجددة وإستخدام المكافحة البايولوجية الطبيعية والمحافظة على الجدوى الإقتصادية للعمليات الزراعية وتحسين نوعية حياة المزارعين (27). إذ تستخدم فيها المادة العضوية من دون إضافة أي مواد كيميائية مصنعة وتأمين المغذيات التي يحتاجها النبات بصورة متوازنة وبمستوى معين من التحلل يناسب ظروف التربة والمناخ والمحصول (40)، والتي تسهم في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية وزيادة مسامية التربة بما ينظم حركة الماء والتبادل الغازي وتعد المادة العضوية مصدراً للطاقة والكاربون للكائنات الحية الدقيقة فضلاً عن إنها تزيد من جاهزية المغذيات للنبات مما ينعكس ايجاباً على نموه وانتاجه (2). من جانب آخر تعد الاسمـــدة الحيوية واحدة من الركائز المهمة في الزراعة المستدامة لتنظيم الإنتاج وحماية البيئة وإنتاج محاصيل خالية من الملوثات، إذ ان اللقاحات الميكروبية تقوم بإمداد النباتات بحاجتها من العناصر الغذائية وتسهل إمتصاصها لمساهمتها في تحويل الصور غير الجاهزة للعناصر الى صور جاهزة سهلة الإمتصاص فضلاً عن توفيرها لبعض منظمات النمو النباتية، كما تسهم في تثبيت النيتروجين الجوي من طريق معيشتها التكافلية وغير التكافلية مع العائل النباتي مما يقلل من استعمال الاسمدة الكيميائية، فضلاً عن حماية النبات من بعض المسببات المرضية مما يؤدي الى خفض تكاليف الإنتاج وتقليل التلوث البيئي وإنعكاسه على البيئة والإنسان (4). لذا تُعد الزراعة من دون تربة هي أوساط سهل التعامل معها إذ من الممكن توفير أفضل بيئة لنمو النبات مقارنة مع التربة (15 و35). فضلاً عن إستخدام العديد من المواد العضوية ومواد النمو المختلفة في أوساط النمو (37)، لتحقيق التوازن الحقيقي بين الماء والهواء والسعة الحقلية للنباتات المزروعة من أجل تحقيق الإستقرار على المدى البعيد (36). يُعد الضوء أحد العوامل المؤثرة في كثير من الفعّاليات الحيوية النباتية، ويعتمد تأثيره على طول المدة الضوئية ونوع الضوء وشدة الإضاءة، وعند تعرض النباتات لمدة طويلة من شدة الإضاءة العالية قد يُخفض من معدل التمثيل الكاربوني، ولتجاوز ذلك يلجأ أحياناً إلى إستخدام التظليل للتقليل من درجة حرارة البيئة المحيطة بالنبات وتحسين كفاءة التمثيل الكاربوني (16). ينتمي نبات الباذنجان (*Solanum melogena* L.) الى العائلة الباذنجانية Solanaceae وله أهمية في العراق والبلاد العربية لإحتواء ثماره على نسبة من البروتين والكاربوهيدرات ولكن تنحصر قيمتها الغذائية في محتواها من بعض الأملاح المعدنية لاسيما البوتاسيوم والحديد كما تتميز الثمار بمحتوى جيد من بعض الفيتامينات كفيتامين A، B_1، B_2، B_5، C فضلاً عن فوائده الطبية (22). وبناءاً على ماتقدم هدف البحث إلى معرفة أهمية الزراعة المستدامة في الحفاظ على البيئة من طريق دراسة تأثير المحفزات الحيوية والتظليل في نمو وحاصل الباذنجان.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في حقول الخضر في قسم البستنة وهندسة الحدائق /كلية الزراعة /جامعة بغداد /أبو غريب، وزرعت شتلات هجين الباذنجان (مارشال) المنتج من شركة Monarch seed الهولندية بتاريخ 2014/3/25 في أكياس بلاستيكية بقطر 20سم وبطول 40سم بسعة 15 كغم في وسط نمو ذو نسبة 1:2 تربة:بيتموس الذي عُقم بجهاز التعقيم الرطب وأُخذت منه نماذج لتحليل الصفات الكيميائية والفيزيائية. نفذت التجربة ضمن التصميم المعشعش Nested Design الذي شمل دراسة عاملين الأول متمثل بمعاملتين هما التظليل بمادة الساران (50% ظل) والثانية من دون تظليل، كل من هاتين المعاملتين إحتوت على ثلاثة مكررات

وزعت عليها عشوائياً المعاملات الثمانية (من دون إضافة و Endospor Dry Mix وBiohealth و Amino Alexinوالتداخل الثنائي بين Endospor Dry Mixو Biohealth والتداخل الثنائي بين Endospor Dry Mix و Amino Alexin والتداخل الثنائي بين Biohealth و Amino Alexin والتداخل الثلاثي بين Endospor Dry Mix و Biohealth و Amino Alexin) والتي رمز لها بالرموز (Control و A و B و O و AB و AO و BO و ABO). وبذلك إحتوت التجربة على 48 وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية إحتوت على 10 أكياس مزروعة فيها 10 نباتات رتبت بخطين المسافة بينها 30 سم كما كانت المسافة بين نبات وآخر ضمن الخط الواحد وبين الخطين 50 سم. وبذلك تكون مساحة الوحدة التجريبية (2.5 م × 1 م) وسجلت بيانات المؤشرات المقاسة وحللت النتائج إحصائياً بحسب التصميم المذكور آنفاً بإستخدام برنامج GenStat وقورنت المتوسطات بحسب إختبار أقل فرق معنوي (LSD) وعلى مستوى إحتمال 5% (8).

المؤشرات الكيميائية للنمو الخضري

أُخذت الورقة الرابعة من القمة النامية للساق الرئيس لخمسة نباتات منتخبة عشوائياً من كل وحدة تجريبية، غُسلت الأوراق لإزالة الأتربة والغبار ووضعت في أكياس ورقية معلومة الوزن ومثقبة وجففت في فرن كهربائي Oven يحوي مفرغة هواء على درجة 70م° لحين ثبات الوزن ثم طحنت ووضعت في أكياس بلاستيكية محكمة الغلق وحفظت في مكان جاف، وبعدها اجريت عملية الهضم الرطب بأخذ 0.2غم من العينة النباتية وهضمت بإستعمال حامض الكبريتيك والبيروكلوريك بنسبة 3:5 وحسب الطريقة المقترحة من (21) وبعد إتمام عملية الهضم تم تقدير العناصر الآتية:

1-النيتروجين N (%): قدر النتروجين بعملية التبخير والتقطير بوساطة جهاز Micro – Kjeldahl (32).

2-الفسفور P (%): قدر الفسفور بجهاز المطياف الضوئي (Spectrophotometer) على طول موجي 882 نانوميتر كما ورد في (38).

3-البوتاسيوم K (%):قدر البوتاسيوم بجهاز المطياف اللهبي (Flame photometer) على وفق الطريقة المقترحة من (39).

مؤشرات النمو الخضري

أُختيرت خمس نباتات بشكل عشوائي من كل وحدة تجريبية، وتم قياس مؤشرات النمو الخضري الآتية:

4-إرتفاع النبات (سم): تم قياس أطوال النباتات من منطقة إتصال الساق بالتربة حتى أعلى قمة بالنبات في نهاية الموسم وبإستخدام الشريط المتري.

5-عدد الاوراق (ورقة.نبات$^{-1}$): حسبت عدد أوراق النبات الكلية في نهاية الموسم.

6-الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم): تم قطع النباتات المنتخبة منطقة إتصالها بالتربة ووضع كل نبات في كيس ورقي معلوم الوزن ومثقب ثم جفف المجموع الخضري للنباتات بوضعه في فرن حراري (Oven) وعلى درجة حرارة 70م^{o} ولحين ثبات الوزن ثم تم حساب وزن المجموع الخضري الجاف بميزان الكتروني.

قياسات الجذور

تم إستخراج الجذور لنباتين من كل وحدة تجريبية في أثناء موسم النمو بإستخدام الماء، وتم فصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري، ووضعت كتلة التربة والجذور على منخل بلاستيكي مثقب تحت حنفية الماء الهاديء وأُزيلت التربة بوساطة الماء، ثم نشفت الجذور هوائياً باستخدام ورق نشاف، وتم قياس مؤشرات النمو الجذرية الآتية:

7- طول الجذر الرئيس (سم): تم قياس طول الجذر الرئيس من نقطة اتصاله بمنطقة التاج إلى أبعد نقطة فيه بإستخدام الشريط المتري، إذ قيست أطوال الجذور الرئيسة للنباتات المختارة من كل وحدة تجريبية.

8- الوزن الجاف للجذور (غم): وضعت الجذور في كيس ورقي معلوم الوزن ومثقب ثم جففت بوضعها في فرن حراري (Oven) وعلى درجة حرارة 70م^{o} ولحين ثبات الوزن ومن ثم تم حساب الوزن الجاف للجذور بميزان حساس.

مؤشرات الحاصل

9-عدد الثمار.نبات$^{-1}$: تم ذلك من قسمة عدد الثمار التراكمي لنباتات الوحدة التجريبية ولكل الجنيات على عدد نباتات الوحدة التجريبة.

10-طول الثمرة: تم قياس طول خمس ثمار تسويقية من كل وحدة تجريبية بإستخدام القدمة الألكترونية (Vernier).

11–قطر الثمرة: تم قياس طول خمس ثمار تسويقية من كل وحدة تجريبية بإستخدام القدمة الألكترونية (Vernier).

12–متوسط حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$): تم حسابه من الوزن التراكمي للثمار لمجموع الجنيات الكلية لكل نباتات الوحدة التجريبية ومن ثم قسم على عدد نباتاتها.

النتائج والمناقشة

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 1 عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين المكشوف والمظلل في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق، وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي ABO التي أعطت أعلى نسبة نيتروجين في الأوراق 3.045% مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل نسبة نيتروجين في الأوراق 2.820%. وفي التداخل بين المواقع والمحفزات الحيوية لم تظهر فروق معنوية في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق.

جدول 1. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للنيتروجين في الأوراق لنبات الباذنجان

الصفة	N% في الأوراق		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	2.817	2.823	2.820
A	2.887	2.910	2.898
B	2.867	2.893	2.880
O	2.887	2.933	2.910
AB	2.910	2.977	2.943
AO	2.973	3.063	3.018
BO	2.940	2.020	2.980
ABO	3.003	3.087	3.045
L.S.D $_{0.05}$	N.S		0.109
متوسطات المواقع	2.910	2.963	
L.S.D $_{0.05}$		N.S	

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق لنبات الباذنجان.: يتضح من نتائج جدول 2 عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين المكشوف والمظلل في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق، وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي ABO التي أعطت أعلى نسبة فسفور في الأوراق بلغت 0.684% مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل نسبة فسفور في الأوراق بلغت 0.615%. وفي التداخل بين المواقع والمحفزات الحيوية لم تظهر فروق معنوية بين المواقع والمحفزات الحيوية في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق.

جدول 2. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للفسفور في الأوراق لنبات الباذنجان.

الصفة	P% في الأوراق		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	0.610	0.621	0.615
A	0.624	0.629	0.627
B	0.625	0.635	0.630
O	0.635	0.650	0.643
AB	0.644	0.665	0.654
AO	0.673	0.682	0.678
BO	0.668	0.682	0.675
ABO	0.678	0.689	0.684
L.S.D $_{0.05}$	N.S		0.040
متوسطات المواقع	0.645	0.657	
L.S.D $_{0.05}$		N.S	

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسوم في الأوراق لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 3 عدم وجود فروق معنوية بين الموقعين المكشوف والمظلل في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق، وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي ABO التي أعطت أعلى نسبة بوتاسيوم في الأوراق بلغت 2.878% مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي لم تعامل بأي محفز حيوي والتي أعطت أقل نسبة بوتاسيوم في الأوراق بلغت 2.585%. وفي التداخل بين المواقع والمحفزات الحيوية لم تظهر فروق معنوية في النسبة المئوية للبوتاسيوم في الأوراق.

جدول 3. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبوتاسوم في الأوراق لنبات الباذنجان

الصفة	K% في الأوراق		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	2.570	2.600	2.585
A	2.620	2.667	2.643
B	2.633	2.670	2.652
O	2.697	2.703	2.700
AB	2.743	2.763	2.753
AO	2.823	2.833	2.828
BO	2.807	2.823	2.815
ABO	2.860	2.897	2.878
L.S.D $_{0.05}$	N.S		0.165
متوسطات المواقع	2.719	2.745	
L.S.D $_{0.05}$		N.S	

يُعد النيتروجين عنصر ضروري يحتاجه النبات بكميات كبيرة إذ يدخل في تركيب مكونات عدة في الخلية النباتية بما فيها الأحماض الأمينية والأحماض النووية، إذ إن نقص النيتروجين يثبط النمو مباشرة، كما يسهم الفسفور PO_4^{3-} في تركيب مركبات مهمة لخلية النبات بما في ذلك السكر المفسفر (نواتج وسطية) في التنفس والتمثيل الكاربوني والفوسفوليبيدات التي تدخل في تركيب الأغشية الخلوية، ويعد

الفسفور أحد مكونات النيوكليوتيدات التي تستخدم في طاقة الميتابولزم وDNA وRNA، أما البوتاسيوم الموجود في النبات على هيئة أيون موجب K^+ يعد عامل أساسي في تنظيم الجهد الأوزموزي لحلايا النبات. كما يسهم في تنشيط عدداً كبيراً من الأنزيمات الداخلة في عملية التنفس والتمثيل الكاربوني (47)، تسهم البكتريا والفطريات بزيادة جاهزية الكثير من العناصر وتُسهل إمتصاصها من طريق الجذور إذ إن الزيادة الحاصلة في عنصر النيتروجين تعود لدور بكتريا الأزوتوبكتر والأزوسبيرلم في تثبيت النيتروجين فضلاً عن تأثير بكتريا سيدوموناس وفطر الترايكوديرما في زيادة جاهزية وإمتصاص الفسفور لدورها في إذابته وتسهيل حركته (44). وكذلك زيادة تجهيز البوتاسيوم لوجود فطر التريكوديرما وماينتج عنه من زيادة في إمتصاص النيتروجين والفسفور (29 و43). كما قد ترجع الى تأثير المخصبات الحيوية في تحسين خواص رايزوسفير الجذور مماينعكس إيجاباً على المؤشرات الجذرية ومن ثم زيادة مساحة الإمتصاص (5). وتعد الأحماض الدبالية مصدراً للعناصر الضرورية الثلاث (النيتروجين، الفسفور، البوتاسيوم) كما إنها عامل مهم في تجهيز الفسفور والبوتاسيوم في التربة ومن ثم زيادة إمتصاصها. فضلاً عن تحريرها مركبات شبيهة بالأوكسينات في المنطقة المحيطة بالجذر إذ تساهم في إنقسام وإستطالة الجذور ومن ثم زيادة المساحة السطحية للجذر مما يزيد إمتصاص العناصر الغذائية (17 و23). وجد أن تأثير الأحماض الأمينية من طريق خلبها للأيونات طبيعياً ومن ثم سهولة دخولها إلى سايتوبلازم الخلايا وتحريرها للأيونات داخل النبات مما يجعلها أكثر فائدة للنبات (33).

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في إرتفاع نبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 4 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في إرتفاع النبات (سم) إذ أعطى الموقع المظلل أعلى أرتفاع نبات بلغ 97.6 سم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل إرتفاع للنبات بلغ و67.9 سم، وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى إرتفاع نبات بلغ 98.5 سم مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل إرتفاع نبات بلغ 66.2 سم. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي AO أعلى إرتفاع التي أعطت أعلى إرتفاع نبات بلغ 122.7 سم مقارنة بمعاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت أقل إرتفاع نبات بلغ 56.3 سم.

جدول 4. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في إرتفاع نبات الباذنجان

الصفة	إرتفاع النبات (سم)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	56.3	76.0	66.2
A	80.7	116.3	98.5
B	66.0	80.7	73.3
O	78.0	85.3	81.7
AB	67.0	93.0	80.0
AO	64.0	122.7	93.3
BO	65.0	100.3	82.7
ABO	66.0	106.7	86.3
$L.S.D_{0.05}$	19.98		14.63
متوسطات المواقع	67.9	97.6	
$L.S.D_{0.05}$	7.22		

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 5 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في عدد الأوراق. نبات$^{-1}$ إذ أعطى الموقع المظلل أعلى عدد أوراق بلغ 117.4 ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل عدد أوراق بلغ 99.1 ورقة.نبات$^{-1}$. وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى عدد أوراق بلغ 135.0 ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل عدد أوراق بلغ 74.3 ورقة.نبات$^{-1}$. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أعلى عدد أوراق بلغ 150.0 ورقة.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت أقل عدد أوراق بلغ 73.7 ورقة.نبات$^{-1}$.

جدول 5. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات الباذنجان

الصفة	عدد الأوراق (ورقة.نبات$^{-1}$)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	73.7	75.0	74.3
A	120.0	150.0	135.0
B	97.0	115.0	106.3
O	102.0	117.3	109.7
AB	95.7	127.3	111.5
AO	106.0	128.7	117.3
BO	102.3	113.0	107.7
ABO	96.3	112.0	104.2
$L.S.D_{0.05}$	14.4		9.3
متوسطات المواقع	99.1	117.4	
$L.S.D_{0.05}$	10.1		

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 6 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم) إذ تفوق الموقع المظلل بأعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 108.5غم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 89.6 غم. كما نلاحظ تفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 125.8 غم مقارنة بالمعاملة B التي أعطت أقل وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 85.0 والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) التي أعطت وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 90.8 غم.

جدول 6. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات الباذنجان

الصفة / المعاملات	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)		
	المكشوف	المظلل	المعدل
control	76.7	105.0	90.8
A	115.0	136.7	125.8
B	76.7	93.3	85.0
O	91.7	85.0	88.3
AB	83.3	133.3	108.3
AO	101.7	101.7	101.7
BO	80.0	113.3	96.7
ABO	91.7	100.0	95.8
$L.S.D_{0.05}$	24.9		16.1
متوسطات المواقع	89.6	108.5	
$L.S.D_{0.05}$		17.1	

أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أعلى وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 136.7غم مقارنة بمعاملتي القياس (Control) وB في الموقع المكشوف اللتان أعطتا أقل وزن جاف للمجموع الخضري بلغ 76.7 غم. قد يعود السبب لإحتواء المحفزات الحيوية على البكتريا والفطريات وما لها من تأثير واضح في تثبيت النيتروجين وزيادة جاهزية الفسفور والبوتاسيوم كما إنها تزيد من جاهزية بعض العناصر الصغرى مثل الحديد (28). فضلاً عن دورها في زيادة إفرازات بعض منظمات النمو النباتية كالسايتوكاينينات والأوكسينات والجبرلينات (45). وما لها من تأثير واضح في زيادة معدل إمتصاص الماء والمغذيات فضلاً عن تحفيزها لعملية التمثيل الكاربوني ومن ثم زيادة الكربوهيدرات والبروتينات مما ينعكس إيجاباً على إرتفاع النبات وعدد الأوراق والوزن الجاف للمجموع الخضري. فضلاً عن تأثير المستخلصات البحرية وماتحويه من عناصر غذائية تدخل في عملية التمثيل الكاربوني والتنفس والعمليات الأيضية إذ تدخل في تركيب الهرمونات والإنزيمات والبروتينات والأحماض النووية (9). وإن وجود الأحماض الأمينية له دور فاعل في زيادة نمو النبات لما لها من تأثير مشابه للأوكسينات في إستطالة الخلايا ودورها كمركبات مخلبة للعناصر الغذائية الصغرى فضلاً عن دورها المباشر في بناء البروتينات والهرمونات والإنزيمات والسايتوكروم والكلوروفيل المهمة لعمليتي التمثيل الكاربوني والتنفس (33). أما تأثير الأحماض العضوية ناتج من إحتوائها على العناصر الصغرى والكبرى وهرمونات النمو مما ينعكس إيجاباً على التمثيل الكاربوني ومن ثم المجموع الخضري (46). ربما يعزى السبب إلى التأثير الإيجابي للتظليل في صفات النمو الخضري إلى قلة الإضاءة في الجزء المظلل مما يزيد من الأوكسينات ومن ثم زيادة وإستطالة وإنقسام الخلايا وبذا يزداد النمو الخضري (الجداول 4 و5 و6).

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في طول الجذر الرئيس لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 7 تفوق معنوي للموقع المظلل في طول الجذر الرئيس (سم) إذ أعطى أطول جذر رئيس بلغ 47.54 سم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقصر جذر رئيس بلغ 43.92 سم. وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أطول جذر رئيس بلغ 51.17 سم مقارنة بالمعاملة ABO التي أعطت أقصر جذر رئيس بلغ 40.67 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) والتي أعطت طول الجذر الرئيس بلغ 41.00 سم. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملتي التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A والمحفز الحيوي AO أطول جذر رئيس بلغ 53.00 سم مقارنة بالمعاملة ABO في الموقع المظلل التي أعطت أقصر جذر رئيس بلغ 38.67 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف والتي أعطت طول جذر رئيس بلغ 40.00 سم.

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في الوزن الجاف للجذور لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 8 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في الوزن الجاف للجذور (غم) إذ أعطى الموقع المظلل أعلى وزن

جاف للجذور بلغ 12.91 غم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى وزن جاف للجذور بلغ 11.98 غم. وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى وزن جاف للجذور بلغ 17.82 غم مقارنة بالمعاملة AB التي أعطت أقل وزن جاف للجذور بلغ 9.39 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس Control التي أعطت وزن جاف للجذور بلغ 10.07 غم. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أعلى وزن جاف للجذور بلغ 21.38 مقارنة بالمعاملة AB التي أعطت أقل وزن جاف للجذور بلغ 8.43 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس Control الموقع المظلل والتي أعطت أقل وزن جاف للجذور بلغ 9.76 غم.

جدول 7. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في طول الجذر الرئيس لنبات الباذنجان

الصفة	طول الجذر الرئيس (سم)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	40.00	42.00	41.00
A	49.33	53.00	51.17
B	39.67	50.00	44.83
O	42.33	48.00	45.17
AB	45.00	49.00	47.00
AO	44.67	53.00	48.83
BO	47.67	46.67	47.17
ABO	42.67	38.67	40.67
$L.S.D_{0.05}$	5.80		4.03
متوسطات المواقع	43.92	47.54	
$L.S.D_{0.05}$		3.20	

جدول 8. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في الوزن الجاف للجذور لنبات

الصفة	الوزن الجاف للجذور (غم)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	10.38	9.76	10.07
A	14.25	21.38	17.82
B	10.55	12.31	11.43
O	14.84	14.59	14.71
AB	10.35	8.43	9.39
AO	15.20	11.93	13.56
BO	11.50	11.53	11.52
ABO	8.74	13.38	11.06
$L.S.D_{0.05}$	2.850		1.90
متوسطات المواقع	11.98	12.91	
$L.S.D_{0.05}$		0.85	

وقد يعود السبب في ذلك إلى التأثير المتداخل بين البكتريا والفطريات وإسهامها في زيادة طول الجذر الرئيس والوزن الجاف للمجموع الجذري (26). كما إنها تغير pH التربة المحيطة بالجذور فتشجع نموها (10). فضلاً عن دورها في زيادة إمتصاص النيتروجين والفسفور (14). وتأثيرها في زيادة الفعاليات الفسلجية والأيضية للجذر. ولُحظ تغير الشكل المورفولوجي للجذر عند إستعمال البكتريا والفطريات لما لها من تأثير في حركة العناصر وزيادة جاهزيتها مما أدى إلى إغناء النبات بتلك العناصر وزيادة عملية التمثيل الكربوني. كما يعتقد إنها تزيد من إفرازات الجذر من الأحماض الأمينية والسكريات والتي تحفز إستجابة البكتريا كيميائياً Chemotactic (13)، كما وجد (12) زيادة نمو الجذور الجانبية وتحفيز تطور الكتلة العضوية للنبات عند إستعمال الفطريات. ولُحظ (6) إزدياد أطوال الجذور بإستخدام المستخلصات البحرية وقد يعود ذلك إلى إحتوائها على العناصر الغذائية فضلاً عن منظمات النمو النباتية المؤثرة في نمو النبات. أو قد يعود السبب إلى إحتواء الأحماض العضوية على الكاربون كمصدر للطاقة في التربة مما ينعكس إيجاباً على الأحياء الدقيقة فيها إذ تعمل على هضمه وتحرير ثنائي أوكسيد الكاربون الذي يذوب في الماء وينتج حامض الكاربونيك مما يؤدي إلى خفض pH التربة وزيادة جاهزية العناصر (3). وقد يعود السبب إلى كون الأحماض الأمينية خالبة للعناصر الصغرى تعمل على تسهيل دخولها للنبات كما إن النيتروجين الداخل في تركيبها يكون جاهز للإمتصاص من قبل النبات وتسهم في تحفيز نمو الخلية وتدعيم النبات ضد ظروف الإجهاد (1 و24)، وتعد بداية المسارات الحيوية لبناء هرمونات النمو فضلاً عن بنائها للمركبات العضوية (31). قد يُعزى السبب في كون مؤشرات النمو الجذرية في الجزء المظلل أفضل من غير المظلل إلى تخفيض درجة الحرارة في منطقة نمو الجذور أي توفير بيئة نمو ملائمة لعمل أحياء التربة مما يحسن من خواص منطقة رايزوسفير الجذور وتوفير العناصر وزيادة جاهزيتها وهذا كلّه إنعكس إيجاباً على المؤشرات الجذرية (7).

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في عدد الثمار لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 9 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في عدد الثمار.نبات$^{-1}$ إذ أعطى الموقع المظلل أعلى عدد ثمار بلغ 11.21 ثمرة.نبات$^{-1}$ مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل عدد ثمار بلغ 10.32 ثمرة.نبات$^{-1}$. وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى عدد ثمار بلغ

13.45 ثمرة.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل عدد ثمار بلغ 9.23 ثمرة.نبات$^{-1}$. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أعلى عدد ثمار بلغ 14.37 ثمرة.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت أقل عدد ثمار بلغ 8.60 ثمرة.نبات$^{-1}$.

جدول 9. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في عدد الثمار لنبات الباذنجان

الصفة	عدد الثمار.نبات$^{-1}$		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	8.60	9.87	9.23
A	12.53	14.37	13.45
B	9.00	11.87	10.43
O	13.70	10.73	12.22
AB	10.83	10.53	10.68
AO	11.33	11.40	11.37
BO	7.73	10.30	9.02
ABO	8.83	10.63	9.73
L.S.D $_{0.05}$	1.26		0.82
متوسطات المواقع	10.32	11.21	
L.S.D $_{0.05}$		0.86	

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في طول الثمرة لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 10 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في طول الثمرة (سم) إذ أعطى الموقع المظلل أطول ثمرة بلغ 11.14 سم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل طول ثمرة بلغ 9.56 سم. وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أطول ثمرة بلغ 11.64 سم مقارنة بالمعاملة BO التي أعطت أقل طول ثمرة بلغ 9.57 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) التي أعطت طول ثمرة بلغ 10.11 سم. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أطول ثمرة بلغ 12.80 سم مقارنة بالمعاملة BO في الموقع المكشوف التي أعطت أقل طول ثمرة بلغ 8.73 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت طول ثمرة بلغ 9.02 سم.

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في قطر الثمرة لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 11 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في قطر الثمرة (سم) إذ أعطى الموقع المظلل أكبر قطر ثمرة بلغ 6.71 سم مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل قطر ثمرة بلغ 5.25 سم. ويلاحظ تفوق معنوي للمعاملة A التي أعطت أكبر قطر ثمرة بلغ 6.40 سم مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل قطر ثمرة بلغ 5.77 سم. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة AO أعلى قطر ثمرة بلغ 7.10 سم مقارنة بالمعاملة BO في الموقع المكشوف التي أعطت أقل قطر للثمرة بلغ 4.80 سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت قطر ثمرة بلغ 4.93 سم.

جدول 10. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في طول الثمرة لنبات الباذنجان

الصفة	طول الثمرة (سم)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	9.02	11.20	10.11
A	10.48	12.80	11.64
B	9.57	10.85	10.21
O	8.92	10.52	9.72
AB	9.40	10.87	10.13
AO	10.48	11.53	11.01
BO	8.73	10.42	9.57
ABO	9.85	10.95	10.40
L.S.D $_{0.05}$	0.67		0.46
متوسطات المواقع	9.56	11.14	
L.S.D $_{0.05}$		0.38	

جدول 11. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في قطر الثمرة لنبات الباذنجان

الصفة	قطر الثمرة (سم)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	4.93	6.60	5.77
A	5.97	6.83	6.40
B	5.53	6.50	6.02
O	5.07	6.53	5.80
AB	5.27	6.83	6.05
AO	5.27	7.10	6.18
BO	4.80	6.77	5.78
ABO	5.17	6.53	5.85
L.S.D $_{0.05}$	0.43		0.31
متوسطات المواقع	5.25	6.71	
L.S.D $_{0.05}$		0.19	

تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد لنبات الباذنجان: يتضح من نتائج جدول 12 وجود فروق معنوية بين الموقع المكشوف والمظلل في حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$) إذ أعطى الموقع المظلل أعلى حاصل نبات بلغ 1.91 كغم.نبات$^{-1}$ مقارنة بالموقع المكشوف الذي أعطى أقل حاصل نبات بلغ 1.71 كغم.نبات$^{-1}$.

جدول 12. تأثير المحفزات الحيوية والتظليل والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد لنبات الباذنجان

الصفة	حاصل النبات الواحد (كغم.نبات$^{-1}$)		
المعاملات	المكشوف	المظلل	المعدل
control	1.08	1.29	1.19
A	2.14	2.47	2.30
B	1.54	2.04	1.79
O	2.36	1.86	2.11
AB	1.84	1.81	1.82
AO	1.91	2.01	1.96
BO	1.33	1.82	1.58
ABO	1.50	1.96	1.73
$L.S.D_{0.05}$	0.22		0.14
متوسطات المواقع	1.71	1.91	
$L.S.D_{0.05}$		0.15	

وتفوق معنوي لمعاملة المحفز الحيوي A التي أعطت أعلى حاصل نبات بلغ 2.30 كغم.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) التي أعطت أقل حاصل نبات بلغ 1.19 كغم.نبات$^{-1}$. أظهر التداخل تأثيراً معنوياً إذ أعطت معاملة التداخل بين الموقع المظلل والمعاملة بالمحفز الحيوي A أعلى حاصل نبات بلغ 2.47 كغم.نبات$^{-1}$ مقارنة بمعاملة القياس (Control) في الموقع المكشوف التي أعطت أقل حاصل نبات بلغ 1.08 كغم.نبات$^{-1}$. وقد يعود السبب إلى إن النظام المتكامل المتحقق بإستخدام المحفزات الحيوية أدّى إلى تحسين خواص منطقة الرايزوسفير نظراً للكثافة العالية من الأحياء المجهرية والأحماض الأمينية والأحماض العضوية والتي تعد قاعدة غذائية متميزة مع زيادة جاهزية المغذيات في التربة والتي تؤدي بالتالي إلى زيادة عملية التمثيل الكاربوني مما يؤدي إلى زيادة المواد المصنعة في النبات وزيادة النمو الخضري (11 و42)، ومن ثم إنتقال هذه النواتج إلى الثمار لزيادة الكميات الممتصة من العناصر وبخاصة البوتاسيوم لما له من دور في عملية الإنتقال عبر الأغشية الخلوية (41). فضلاً عن النيتروجين والزنك اللذان يعدان الأساس في تكوين هرمونات النمو فيزداد بذلك الإنقسام الخلوي وزيادة الحجم وهذا يحدث عندما تملىء فجوات الثمرة التي تحيط بالبذور مما ينعكس على المؤشرات الثمرية (30). وقد تُعزى الزيادة إلى المؤشرات الجذرية وزيادة جاهزية العناصر والمغذيات وزيادة محتوى النبات من الكربوهيدرات وإنعكاسه على مؤشرات النمو الخضري وتحسين المواصفات الكيميائية للثمرة مما إنعكس إيجاباً على مواصفات الثمرة (5 و18 و19 و25 و34). قد يعزى السبب إلى أن التظليل يقلل من درجة الحرارة لبيئة النمو إذ أن درجة الحرارة العالية في الجزء غير المظلل تزيد من إستهلاك المواد الغذائية المخزنة من طريق زيادة عملية التنفس ومن ثم قلة التمثيل الكاربوني مما ينعكس سلباً على مؤشرات النمو الثمرية ومن ثم التأثير على الحاصل (20).

REFFRENCES

1.Abo Sedera, F. A., A. A. Abd El-Latif, L. A. A. Bader and S. M. Rezk 2010. Effect of NPK mineral fertilizer levels and foliar application with humic and amino acids on yield and quality of strawberry. Egyptian Journal of Applied Science. 25 (4):154-169.

2.Abu-Rayan, A. M. 2010. Organic Agriculture Specifications and its Importance in Human Health. Amman. Jordan.

3.Adediram, A. J.; B. L. Taimo; O. M. Akande; A.R. Sobule and J. O. Jdown. 2004. Application of Organic and Inorganic Fertilizer for Sustainable Maize and Cowpea Yields in Nigeria. J. Plant Nut. 27: 1163-1181.

4.Al-Badawi, M. A. 2003. Using mycorrhiza in biological fertilization. Al.emirates. Al-morshed Journal: 38.

5.Allawi, M. M. 2013. Impact of Bio, Organic and Chemical fertilization on Roots Architectural and Growth and Yield of Pepper Plant (*Capicum annum* L.). PhD Dissertation. College of Agriculture. University of Baghdad. Iraq.

6.Al-Mayah, A. A. A. and Al-Hamem, F. H. I. 1991. Aquatic Plants and Algae. Part1 and Part2. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. University Of Basrah. College of Agriculture.

7.Al-Rashidi, R. K. 1987. Siol Microscopic Biology. The Ministry of Higher Education and Scientific Research. University of Basrah. Iraq.

8.Al-Rawi, K. M. and A. M. Khalafalla. 1980. Design and Analysis of Agricultural Experiment. Mousel Univ., Iraq, 19, 487.

9.Al-Sahaf, F. H. 1989. Application Plant Nutrition. The Ministry Of Higher Education and Scientific Research. Iraq.

10.Al-Samerria, I. K. and Rahi, H. S. 2006. The effect of inoculation with azotobacter and azospirillum, on some mineral acquisition, phytohormon and growth of tomato seedling. The Iraqi journal of agricultural Sciences. 37(3): 27-32.

11.Appah. G. B. 2013. Evaluation of biofertilizers and biochar on the growth

characters and yield of hot pepper. This thesis is submitted to the university of Ghana. Legon.
12.Bal, U., & S. Altintas .2008. Effects of Trichoderma harzianum on lettuce in protected cultivation. Journal of Central European Agriculture, 9(1), 63-70.
13.Bianciotto , V. ; E. Lumini ; L. Lanfranco ; D. Minerdi ; P. Bonfante and S. Perotto. 2000. Detection and identification of bacterial endosymbionts in arbuscular mycorrhizal fungi belonging to the family Gigasporaceae. Appl. Environ. Microbial. 66 : 4503-4509.
14.Biari , A.; A. Gholami and H.A. Rahmani. 2008. Growth promotion and enhanced nutrient uptake of maize (*Zea mays* L.) by application of plant growth promoting rhizobacteria in arid of Iran. J. of Biol. Sci. 8:1015-1020.
15.Bilderback, T. E.; S. L. Warren; Jr. J. S. Owen and J. P. Albano. 2005. Healthy substrates need physicals Hort Technology. 15 p. 747–751.
16.Blanke, M. M. 2002. Photoinhibition in Citrus-an invited review. Proceedings of the International Society of Citriculture, 9, 619-622.
17.Canellas, L.P.; D. J. Dantas and N. O. Aguiar. 2011. Probing the hormonal activity of fractionated molecular humic omponents in tomato auxin mutants. Ann. Appl. Biol., 159:202–211
18.Cimen , I. ; V. Pirinc ; I. Doran and B. Turgay. 2010. Effect of soil solarization and arbuscular mycorrhizal fungus (*Glomus intraradices*) on yield and blossom end rot of tomato. International Journal of Agriculture and Biology. 4: 551-555.
19.Cimen, I.; V.Pirinc; C. Akpinar and S. Guzel.2009. Effect of solarization and vescular arbuscular mycorrhizal fungi (VAM) on phytopthora blight (*Phytophthora capsici* Ieonian) and yield in pepper.African Journal of Biotechnology. Vol.8 (19):4884-4894.
20.Corelli-Grappadelli L. , A. N. Lakso and J. A. Flore. 1994 . early season patterns of carbohydrate partitioning in exposed and shaded apple branches J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119(3):596-603.
21.Cresser, M.E. and G.W. Parson . 1979. Sulphuric prechoric and digestion of plant material for determination nitrogen, phorsp-horous, potassium, calcium and magnesium. Analytical Chemical.Acta 109:431-436.
22.Daunay , M. C.; R. N. Lester ; j. W. Hernart and C. Durant .2000. Eggplants: present and future . Capsicum and eggplant. News letter. 19:11-18 .
23.Dobbss, L. B.; L. B. Canellas; F. L. Olivares; N. O. Aguiar; L. E. Pereira Peres; M. Azevedo; R. Spaccini; A. Piccolo and A. R. Fac-Anha. 2010. Bioactivity of chemically transformed humic matter from vermicompost on plant root growth. J. Agric. Food Chem.; 58: 3681–3688.
24.El-Desouky, S. A., F.H. Ismaeil; A. L. Wanas, E-S. L. Fathy and M. M. Abdel-All. 2011. Effect of yeast extract, amino acids and citric acid on physioanatomical aspects and productivity of tomato plants grown in late summer season. Minufiya J. Agric. Res., 36(4): 859-884.
25.Garmendia , I. ; N. Goicoechea and J. aguirreolea. 2005. Moderate drought influences the effect of arbuscular mycorrhizal fungi as biocontrol agents against *verticillium* induced wilt in pepper. Mycorrhiza. 15 : 345-356.
26.Glick, B.R. 2001. Phytoremedation: Synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment. Biotechnol Adv 21(3):83-93.
27.Gold, M. .2009. What is Sustainable Agriculture?. United States Department of Agriculture, Alternative Farming Systems Information Center.
28.Han, H. S, and K. D, Lee.2005. Phosphate and potassium solubilizing bacteria effect on mineral uptake, soil availability and growth of eggplan. Res. J. Agric. & Biol. Sci. 1(2): 176-180.
29.Harman G. E.2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology.190-195.
30.Hassan, A. A. 2001. Pepper and Eggplant production. Arab Puplishing and Printing. Egypt. P 336.
31.Ibrahim, S. M. M., L. S. Taha and M. M. Farahat. 2010. Influence of foliar application of pepton on growth, flowering and chemical composition of *Helichrysum bracteatum* plants under different irrigation intervals. Ozean J. Appl. Sci., 3(1):143-155.

32.Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Univ. Wisconsin, P:498.
33.Kauffman III, G.L. Knievel, D.P. and T.L. Watschke. 2005 . Growth regulator activity of Macro-sorb® foliar in vitro. Plant Growth Regulation Society of America (PGRSA) Quart., 33(4): 134-141.
34.Long , X. Q. ; W.D. Cui ; R. Young and F. Feldmann . 2008. Enhanced yield and disease tolerance of field cotton , field pepper and potted marigold following AMF inoculation . Mycorrhizae works. 01-3 ; 78-86.
35.Mastouri F., Hassandokht M. R., Padasht Dehkaei M. N.2005. The Effect of Application of Agricultural Waste Compost on Growing Media and Greenhouse Lettuce Yield. Acta Horticulturae., vol. 697.p. 153–158.
36.Nair A., M. Ngouajio; J. Biernbaum.2011. Alfalfa-based organic amendment in peat-compost growing medium for organic tomato transplant production. Hort Science., vol.46. p. 253–259.
37.Olle, M.; M. Ngouajio; A. Siomos.2012. Vegetable quality and productivity as influenced by growing medium: a review. Žemdirbystė Agriculture, Vol. 99, No. 4. p. 399–408.
38.Olsen, S.Kand L. E. Sommers .1982. Method of Soil Analysis. Amer. Agron. Inc. Madison, Wisconsin, New York .USA.
39.Page, A. I. 1982. Methods of Soil Analysis. Part2. Chemichal and microbiological properties. Amer. Soc. Agron. Midision. Wisconsin. USA.
40.Pamela, R. and F. Benny .2005. Genetic Engineering and Organic Production Systems . California Organic Program .
41.Patrick, J. W.; W. Zhang ; S. D. Tyerman; C. E. Offler and N. A. Walker. 2001. Role of membrane transport in phloem translocation of assimilates and water. Australian Journal of Plant Physiology.28: 695-707.
42.Prabhu. M, S. natarajan and L. pugalendhi. 2006. Integrated nutrient management in Cucumber. indian J. Agric. Res. 40(2):123-126.
43.Saeed, F. H; H. M. Aboud. and U. A. Alwan. 2011. The effect of *Trichoderma harzianum* on delivering systems in enhancing seeds germination and seedlings growth of sour Orange (*Citrus urantium*). College of Basic Education. 69 (16): P 595-604.
44.Salhia B, M. 2010.The effect of *Azotobacter chrococcum* as nitrogen biofertilizer on the growth and yield of *Cucumis sativus*, MSc Thesis Biological Sciences - Botany The Islamic University, Gaza.
45.Spaepen, S.; S. Dobbelaere; A. Croonenborghs and J. Vanderleyden .2008. Effects of *Azospirillum brasilense* and indole-3-acetic acid production on inoculated wheat plants. Plant Soil 312:15-23.
46.Taha, S. M. and L. M. M. Salih. 2012. Effect of Spry with Seaweed Extract (Matrix-15) on Some Vegetative and Root Growth of two Strawberry Varieties (*Fragaria* X *Ananasa* Duch.). The Journal of Kikuk University. 3(2).
47.Taiz, L. and E. Zeiger. 2010. plant physiology. 2nd. Ed. Sinauer Associates, Inc. publisher Sunderland, Massachus- AHS. U.S.A