

استجابة نمو وحاصل نبات الحرنكش *Physalis pruinosa* L. للتلقيح بالمايكورايزا والرش بالالفاتوكوفيرول والكاربوليزر

ناديه جاسم محمد
وزارة الزراعة - مديرية زراعة بغداد/ الرصافة

محمد مصطفى علاوي
جامعة بغداد - كلية الزراعة

الخلاصة :

أجريت التجربة في احد البيوت البلاستيكية التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة / جامعة بغداد- الجادرية للموسم 2015 - 2016 بهدف دراسة استجابة نمو وحاصل نبات الحرنكش *Physalis pruinosa* L. للتلقيح بالمايكورايزا والرش بالالفاتوكوفيرول والكاربوليزر. نفذت التجربة على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات ، شمل المكرر الواحد 12 معاملة تضمنت المعاملات اضافة الى معاملة المقارنة معاملة التلقيح بالمايكورايزا والرش بالسماذ السائل الكاربوليزر بتركيز 2.5 سم^٢. لتر^{-١} والرش بالالفاتوكوفيرول بتركيزين هما (150 ، 300) ملغم.لتر^{-١}. تمت مقارنة المتوسطات على وفق اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5 % .

أظهرت النتائج تفوق معاملة (T₁₂) بين عوامل الدراسة في معظم مؤشرات الدراسة التي شملت ارتفاع النبات ، عدد الأوراق ، المساحة الورقية ، شدة صبغة الكلوروفيل ، الوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الاوراق من N ، P، K ، Fe إذ سجلت القيم 184.00 سم ، 628.00 ورقة . نبات^{-١} ، 170.65 دسم^٢ ، 61.86 spad unit ، 472.60 غم . نبات^{-١} ، (3.28،0.44،3.18) % و 191.07 ملغم . كغم^{-١} للصفات على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة T₁ التي أعطت القيم 142.00 سم ، 515.00 ورقة نبات^{-١} ، ٦٥,٢٦ دسم^٢ ، 47.88 spad unit ، 120.21 غم.نبات^{-١} ، (2.09 ، 0.22 ، 2.19) % و 115.07 ملغم . كغم^{-١} لنفس الصفات على التوالي . أوضحت دراسة مكونات الحاصل تفوق معاملة T₁₂ في صفات عدد الثمار ، حاصل النبات الواحد وحاصل البيت البلاستيكي إذ سجلت القيم 153.00 ثمرة . نبات^{-١} ، 891.99 غم . نبات^{-١} و ٦٥٦,٥٠ كغم . بيت بلاستيكي^{-١} على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة T₁ التي أعطت 89.66 ثمرة . نبات^{-١} ، 431.26 غم . نبات^{-١} و 317.41 كغم . بيت بلاستيكي^{-١} كما تفوقت المعاملة نفسها في الصفات النوعية للثمار والتي شملت الـ TSS ، الحموضة الكلية القابلة للتسحيح و فيتامين C إذ اعطت 18.80 ، 3.84 % و ٥٨,٠٥ ملغم . 100غم^{-١} وزن طري على التوالي فيما أعطت معاملة المقارنة ١٣,٠٦ ، 2.63 % و 40.63 ملغم . 100غم^{-١} وزن طري للصفات على التوالي .

Response of growth , yield of Tomatillo plant *Physalis pruinosa* L . for inoculation with Mycorrhiza and foliar spray with α -Tocopherol and Caroblizer

Mohammed Moustafa

NADIA JASIM MOHAMMED

Abstract:

A field experiment was carried out during the season 2015-2016 under plastic houses condition in the plastic houses unit , Department of Agriculture and Landscape Gardening , College of Agriculture , University of Baghdad -

Al-jadreaa, , to study response of growth , yield of Tomatillo plant *Physalis pruinosa* L . for inoculation with mcorrihzae and folair spray with α -Tocoferol and Caroblizer. Randomized complete block design (RCBD) was used with three replicates each replicates contained (12) treatments that were in addition to control treatment inoculation with mycorrihzae , folair spray with caroblizer with $2.5 \text{ cm}^3 \cdot \text{L}^{-1}$ and folair spray with α -Tocoferol (150 , 300) $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ and their intracations . Least significant differences L.S.D at % 5 probability was adopted to compare the means.

The Results showed that the treatment (T₁₂) between the study factors significantly gave the highst value of the most of study parameters that were plant height, number of leaves , leaf area, chlorophyll density, dry weigh of the vegetative parts , leaves content from N,P,K,Fe valus that were 184.00 cm , 628.00 leaves.plant⁻¹ , 170.65 dcm², 61.86 spad unit , 472.60 g . plant⁻¹, (3.18 , 0.44 , 3.28) % and 191.07 mg . kg dry .

Respectively comparnd with treatment (T₁) which gave 142.00 cm , 515.00 leaves. plant⁻¹ , 65.26 dcm², 47.88 spad unit , 120.21 g. plant⁻¹, (2.09, 0.22 , 2.19) % and 115.07 mg . kg⁻¹ for the same characters respectively.The study of the yield components showed that treatment (12) was significantly superior in number of fruits , plant yield and house plastic yield that were, 153.00 fruit.plant⁻¹ , 891.99 g.plant⁻¹ and 656.50 kg. plastic house⁻¹ respectively comparnd with treatment T₁ which gave 89.66 fruit.plant⁻¹ , 431.26 g.plant⁻¹ and 317.41 kg. plastic house⁻¹ respectively and the same treatment was significantly superior in the quality characters of fruits that were T.S.S ,Total acidity and Vit C that gave 18.80, 3.84% and 58.05 mg.100 g⁻¹ fresh wight respectively comparnd with treatment (T₁) which gave 13.06 , 2.63 % and 40.63 mg.100 g⁻¹ fresh wight respectively .

المقدمة :

المحمية وفي عروتين ربيعي وخريفي . يزرع في امريكا الشمالية والجنوبية واشتهرت زراعته في مصر، وهو من المحاصيل المهمة التي نشطت تجارتها في السنوات الاخيرة، الثمرة عنبية صغيرة كروية صفراء ، خضراء أوبرتقالية اللون وحسب الاصناف ، محاطة بالكاس وطعمها حلو ولاذع في نفس الوقت ، يتكاثر نبات الحرنكش بالبذور التي تزرع في أطباق فلينية كدايات في المشتل ثم تنقل الى الحقل المستديم ويكفي 27.77- 41.6 غم من البذور لزراعة دونم . الشتل بعد شهرين من زراعة البذور ، يجنى بعد 2- 3 شهور من الشتل ويستمر لمدة شهرين آخرين ، يمكن تعقير نبات الحرنكش ليستمر موسم آخر . يوجد

يعد الحرنكش *Physalis peruvia* L. من الخضر غير التقليدية وينتمي الى العائلة Solanaceae وله العديد من الانواع التي تتراوح بين 75-90 نوع وأهمها *Physalia peruvia* L. و *Physalia pruinosa* L. للحرنكش عدة تسميات تختلف من منطقة لاخرى ، ففي المناطق العربية يسمى الحرنكش ، القوطة أو الست المستحية وله العديد من الاسماء باللغة الانكليزية أهمها Husk ، Straw berry ، Tomatillo ، tomato و Golden berry (حسن ، 2005) . الحرنكش نبات شجيري يمكن زراعته على مدار السنة في الحقول المكشوفة والبيوت

هناك مشاركة جيدة بين نباتات الطماطة والمايكورايزا اذ قام بتلقيح بذور الطماطة وبادراتها بلقاح AM المعزول من منطقة الرايزوسفير لنبات الذرة فكانت نسبة الاصابة 72% . درس (Gong وآخرون ، 2001) تأثير ثلاثة انواع من فطر المايكورايزا في نمو وحاصل البطاطا وبينت الدراسة ان النوع *Glomus Mosseae* سببت زيادة في ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري وزيادة في نمو عدد الدرنات مع زيادة معدلات امتصاص كل من عنصري الفسفور والنتروجين . يتواجد الالفاتوكوفيرول (فيتامين E) في الاغشية الغنية بالاحماض الدهنية الغير مشبعة المتعددة بهيئة لبيد رئيس ذائب فيها ويوجد في أجزاء النبات المختلفة ، تعد اغشية الكلوروبلاست أكثر الاجزاء النباتية احتواء له (Shao وآخرون ، 2008) و يؤدي دورا مهما في الحفاظ على جهاز التمثيل الضوئي (Rady وآخرون ، 2011) ويمتاز بقدرته العالية على كنس الجذور الحرة O^- ، OH^- بفعالية عالية (Gupta ، 2011) . اكتسب فيتامين E أهميته البالغة بعد ان اتضح دوره كمضاد للأكسدة يسهم في اطالة العمر الافتراضي للخلايا (الوهيبي ، 2009) . أوضح (Mady ، 2009) ، ان رش نباتات الطماطة بمستويين من الالفاتوكوفيرول هما 100 ، 200 ملغم ، لتر⁻¹ ، أدى الى زيادة في عدد التفرعات وعدد الاوراق في النبات والمساحة الورقية للنباتات المعاملة ، كما حققت زيادة معنوية في محتوى النبات من الكلورفيل والعناصر الغذائية الكبرى والصغرى في النسيج النباتي مقارنة بالنباتات غير المعاملة . تتعرض العناصر الغذائية أحيانا لعمليات الغسل أو التثبيت عند اضافتها للتربة مما يتسبب في تلوث المياه الجوفية الناتج من عمليات الغسل لبعض العناصر (علي وآخرون ، 2014) . لذا لجأ الباحثون الى ابتكار وسائل لايقال المغذيات الى النبات مع التقليل من فقدها عن طريق الغسل أو التثبيت وذلك باستخدام التغذية الورقية التي تسهم في تقليل أستهلاك الطاقة اللازمة لانتقال أيونات العناصر داخل النبات

منه أصناف كثيرة الصنف البلدي ، الامريكي ، Solo و Toma verd . يعطي النبات الواحد 125-135 ثمرة ، بمعدل وزن يصل من 400-600 غم (حسن ، ٢٠١٢) . تحتوي ثمار الحرنكش على مجموعة فيتامينات B-complex وفيتامين C وعدد من مضادات الأكسدة الاخرى فضلاً على أحتوائها على العديد من العناصر الغذائية كالمغنيز والزنك والمغنيسيوم (Ramadan ، 2011) ، و لاحتوائه على عدد من العناصر الغذائية يؤكل طازجا أو تتم اضافته الى بعض العصائر وأصناف الحلويات ويستخدم مثل الزبيب بعد تجفيف الثمار لاحتواء ثماره على كميات عالية من البكتين (Vargas ، 2001) مما يكسبه أهمية في انتاج المربيات بسبب قلة الكلفة (CCI ، 2001) . يدخل الحرنكش في عمل الصاص أوالمقبلات ويخلط مع اللحوم والاطعمة البحرية كتوابل يضيف اليها النكهة الخاصة وهو مادة حافظة للمربيات (NRC ، 1989) ، كما يعد احد المكملات الغذائية المثالية للوقاية من بعض الامراض المزمنة ويعد مضاداً للسرطان والتهاب الكبد الفيروسي الملاريا (Zavala واخرون ، 2006) . تمتاز فطريات المايكورايزا بمقدرتها العالية على استغلال مصادر النتروجين العضوية البسيطة (Francis و Read ، 1988) مما يسهم في تعزيز النمو النباتي ويوفر التلقيح بالمايكورايزا 50% من الزنك ، 60% من النحاس و 20 - 25 % من الاستهلاك المائي ويحسن من التركيب البنائي للتربة (Heil ، 2011) . أشار (Chenu ، 1989) الى مقدرة المايكورايزا على تحسين بناء التربة من خلال افرازها للـ Polysacharides التي تساعد في لصق دقائق التربة مع بعضها مما يزيد من قابليتها على الاحتفاظ بالماء ، تساعد المايكورايزا النبات الملقح على مقاومته للجفاف في دراسة أجراها (Douds واخرون ، 2007) توصل الى ان استخدام فطر المايكورايزا في تلقيح درنات البطاطا ادى الى زيادةالحاصل بنسبة 20% للنباتات الملقحة مقارنة بغير الملقحة . أشار (Yildiz ، 2010) الى ان

(Heyland و Werner ، 2000) وتتضمن متطلبات النبات من المغذيات أثناء المراحل الحرجة والحساسية من النمو والتي تعجز الجذور عن توفيرها (Martin ، 2002). يحتوي السماد السائل (الكاربولىزر) على العديد من العناصر الغذائية المبينة في جدول (١).

جدول (١) مكونات السماد السائل (الكاربولىزر)

المادة	التركيز %
النتروجين	٦,٦
الفسفور	٠,٥
البوتاسيوم	٠,٣٤
الكاربون الكلي	٢٠
الكالسيوم	٤,٥
الكبريت	٢

الدراسة الى معرفة تأثير اللقاح الحيوي (المايكورايزا) والرش بالالفاتوكوفيرول والسماد السائل (الكاربولىزر) في صفات نمو وحاصل نبات الحرنكش .

المواد و طرائق العمل :

أجريت التجربة في أحد البيوت البلاستيكية غير المدفأة التابعة لقسم البستنة وهندسة الحدائق في جامعة بغداد/ كلية لزراعة - الجادرية خلال الموسم الزراعي 2015 - 2016 بهدف معرفة تأثير استخدام المايكورايزا والرش بالالفاتوكوفيرول والكاربولىزر والتداخل بينهما في نمو وحاصل نبات الحرنكش . حرثت تربة البيت البلاستيكي لعمق 30 سم ، وتم تنعيمها وتسويتها وأخذت عينات عشوائية من 9 مواقع مختلفة من تربة البيت وعمق (0 - 30 سم). تم تحليل العينات في مختبرات التربة ومعالجة المياه / وزارة العلوم والتكنولوجيا لمعرفة صفات التربة الفيزيائية والكيميائية . جدول (2) .

يوفر التسميد بالكاربولىزر 15- ٧٠ % من احتياجات النبات لمياه الري حسب المحصول ويقلل من فترة النمو ان زيادة تركيز CO₂ يحفز عملية البناء الضوئي ويقلل من فقد الماء بعملية النتح ويسهم في زيادة المساحة الورقة وعدد الافرع ويعزز من قابلية النبات في التكيف البيئي (Idso ، Idso ، 2000) . اوضح (Thongbai وآخرون ، 2011) ان زيادة تركيز CO₂ أدت الى زيادة معنوية في معدل البناء الضوئي والوزن الجاف لنباتات الطماطة المزروعة في بيئة محمية. أشار (Taiz و Zeiger ، 2010) الى أهمية ودور CO₂ في الفعاليات الايضية للنبات ونتاج الطاقة اللازمة لاستدامة النمو . وجد (البياتي ، 2016) أن استخدام الكاربولىزر بتركيز 1.25 سم³ . لتر⁻¹ قد زاد من عدد اوراق نبات اللوبيا الخضراء والمساحة الورقية وعدد التفرعات وحاصل النبات والواحد والحاصل الكلي ولكلا الموسمين. أستنادا الى ماتقدم وبسبب قلة الدراسات حول هذا النبات في العراق ، هدفت

جدول (2) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة البيت البلاستيكي

نسجة التربة	مفصولات التربة %			EC ds/m	pH	K الجاهز ملغم. كغم ⁻¹	P الجاهز ملغم. كغم ⁻¹	N الجاهز ملغم. كغم ⁻¹	المادة العضوية غم. كغم ⁻¹
	الطين	الرمل	الغرين						
Clay loam	39	20	41	3.27	7.23	213.4	39.9	72.80	11.67

مسافة 0.75 م بين المساطب كمرات ومسافة 1 م بين المسطبة وجوانب البيت وتم

قسمت أرض البيت البلاستيكي الى أربعة مساطب بطول 29 م وعرض 1.2 م ، تركت

تم مد 8 أنابيب للري بواقع أنبوبين لكل مسطبة وتم تثقيب الانابيب على بعد 0.5 م بين ثقب وآخر وبالتبادل حسب مسافات الزراعة تضمن المكرر الواحد 12 وحدة تجريبية وبواقع 6 نباتات لكل وحدة تجريبية وبمسافة عزل 1.5 م بين وحدة وأخرى .

تغطية البيت البلاستيكي بغطاء النايلون (PVC) . حفرت الجور حسب مسافات الزراعة وتم وضع سماد الدواجن العضوي المتحلل جدول رقم (٣) بكمية 250 غم لكل جورة قبل نقل الشتلات بـ 30 يوماً. صممت منظومة ري خاصة للبيت البلاستيكي لضمان توزيع الماء بصورة متجانسة على النباتات ،

جدول (٣) يبين مكونات سماد الدواجن العضوي المتحلل

المادة	Ec	pH	C	N	P	K	Fe	Mg	Zn	C/N
التركيز	2.40	7.07	٤٨,١ ٢	2.61	0.12	1.03	0.52	0.71	0.07	18.1
الوحدة	Ds.m ⁻¹	-	%	%	%	%	%	%	%	-

الجور المخصصة وروعي عند الزراعة ملامسة اللقاح لجذور الشتلات بشكل كامل لضمان الاصابة . استخدم السماد السائل الكاربوليزر بتركيز 2.5 سم^٣.لتر^{-١} رشا ولمرتين قبل وبعد عملية التزهير . تم رش الالفاتوكوفيرول ثلاث مرات أثناء نمو النبات ، وبفترة أسبوعين بين رشه وأخرى ، وبتركيزين 150 ملغم.لتر^{-١} و300 ملغم.لتر^{-١} . تضمنت التجربة المعاملات التالية (T₁ معاملة المقارنة Control)، (T₂ معاملة التلقيح بالمايكورايزا)، (T₃ معاملة الرش بالسماد السائل الكاربوليزر بتركيز 2.5 سم^٣.لتر^{-١}) (T₄ معاملة الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 150 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₅ معاملة الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₆ معاملة التلقيح بالمايكورايزا + الرش بالسماد السائل الكاربوليزر)، (T₇ معاملة التلقيح بالمايكورايزا + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 150 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₈ معاملة التلقيح بالمايكورايزا + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₉ معاملة الرش بالكاربوليزر + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 50 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₁₀ معاملة الرش بالكاربوليزر + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم.لتر^{-١}) ، (T₁₁ معاملة

زرعت بذور الحرنكش Golden berry بتاريخ 2015/9/15 في أطباق فلينية سعة كل طبق 209 عيناً داخل ظلة في احد مشاتل منطقة القناة وبعد اكتمال الانبات وبلوغ الحجم المناسب (3-4) اوراق حقيقية تم نقل الشتلات الى البيت البلاستيكي بعد أن تمت تقسيتهها وزرعت الشتلات بتاريخ 2015/12/28 على جهتي المسطبة بصورة متبادلة وبمسافة 50 سم بين نبات وآخر . تركت مسافة 2 م في بداية البيت البلاستيكي، أجريت عمليات الخدمة الزراعية بشكل متماثل لجميع المعاملات، وتم استخدام نصف التوصية السمادية للحرنكش لكافة المعاملات (120 كغم.هكتار^{-١} N ، 80 كغم.هكتار^{-١} P₂O₅ و 120 كغم.هكتار^{-١} K₂O) على ثلاثة دفعات الاولى قبل التزهير والثانية بعد التزهير والدفعة الثالثة بعد إضافة الدفعة الثانية بثلاثة أسابيع (عبد العالي وآخرون، 2012) . لقحت شتلات معاملات اللقاح المايكورايزي قبل الزراعة بفطر المايكورايزا *Glomus mossae* الذي تم الحصول عليه من مركز البحوث الزراعية في الزعفرانية / وزارة العلوم والتكنولوجيا بكثافة لقاحية بلغت 51 سبور.غم^{-١} تربة ، وضعت كمية 25٠ غم من البتموس المعقم في الجور المخصصة لمعاملات اللقاح الحيوي ، ثم وضع 25 غم من اللقاح في

ارتفاع النبات ، عدد الأوراق الكلية، المساحة الورقية بحسب الطريقة الموصوفة من (Sadik وآخرون، 2011)، شدة صبغة الكلوروفيل تم تقديره بجهاز Chorophll meter نوع SPAD 502، الوزن الجاف للمجموع الخضري، تقدير العناصر الغذائية في الاوراق (N,P,K,Fe) حسب ماورد في (الصحاف، 1989). فيما شملت الصفات النوعية للثمار (النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار (T.S.S)، قياس الحموضة الكلية القابلة للتسحيح في الثمار كما ورد في (Raganna، 1977) ، تقدير فيتامين C قدرت نسبة فيتامين C في عصير الثمار وذلك باستخدام صبغة (2,6 Dichlorophenol indophenol) حسب ماورد في (Ranganna، 1977) . فيما شملت قياسات مكونات الحاصل (عدد الثمار، وزن الثمرة ،معدل حاصل النبات الواحد، معدل حاصل البيت البلاستيكي) .

التلقيح بالمايكورايزا + الرش بالكاربولىزر + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 150 ملغم.لتر⁻¹) و T₁₂ (معاملة التلقيح بالمايكورايزا + الرش بالكاربولىزر + الرش بالالفاتوكوفيرول بتركيز 300 ملغم.لتر⁻¹) صممت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات تضمن المكرر الواحد 12 معاملة وزعت عشوائياً في كل مكرر . بلغ العدد الكلي للوحدات التجريبية 36 وحدة بواقع 6 نباتات لكل وحدة تجريبية قورنت المتوسطات لجميع مؤشرات الدراسة المقاسة حسب اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5% واستعمل البرنامج الأحصائي (SAS، 2012) في تحليل البيانات .

مؤشرات الدراسة :

تم اختيار 3 نباتات عشوائيا لأخذ القياسات والتي شملت صفات النمو الخضريومنها)

جدول (4) تأثير استخدام اللقاح الحيوي (المايكورايزا) والرش بالالفاتوكوفيرول والكاربولىزر وتداخلاتهم في صفات النمو الخضري لنبات الحرنكش

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نبات ⁻¹)	شدة صبغة الكلوروفيل Spad unit	المساحة الورقية (دسم) ^٢	عدد الاوراق الكلية (ورقة.نبات ⁻¹)	ارتفاع النبات (سم)	الصفة المعاملة
120.21	47.88	65.26	515.00	142.00	T ₁
262.80	56.67	96.53	573.33	161.00	T ₂
240.00	54.00	93.74	563.00	159.00	T ₃
245.00	52.02	91.72	558.00	152.00	T ₄
263.60	55.22	92.97	564.00	160.00	T ₅
349.10	61.43	119.56	593.00	164.00	T ₆
٣٥٨,٠٠	٥٩,١٧	١١٠,٧٣	٥٨٨,٠٠	١٦٩,٠٠	T ₇
٣٧٧,١١	59.61	123.74	595.00	175.67	T ₈
٣٠٩,٩٠	57.21	99.55	578.00	162.33	T ₉
318.91	59.45	108.83	586.00	166.00	T ₁₀
421.20	60.91	138.61	606.00	178.00	T ₁₁
472.60	61.86	170.65	628.00	184.00	T ₁₂
10.51	8.27	7.30	30.02	19.84	L.S.D 0.05

بينت نتائج الجدول (٤) الاثر المعنوي لجميع معاملات الدراسة في شدة صبغة الكلوروفيل ، اذ تفوقت جميعها على معاملة المقارنة T₁

النتائج والمناقشة :

صفات النمو الخضري:

شدة صبغة الكلوروفيل (Spad unit) :

الخضري الى فعالية السماد السائل الكربولييزر والتي تداخلت مع الأثر الأيجابي للاصابة المايكورايزية ، فالكاربولىيزر بما يحتويه من عناصر تدخل مباشرة في العمليات الايضية ربما أسهم في تحسين النمو الخضري فضلاً عن دور CO_2 المعروف في تنشيط عملية التمثيل الكربوني وزيادة نواتجها والتي انعكست على بناء هيكل خضري قوي وبالتالي زيادة في نمو النبات (Taiz و Zeiger ، 2010) ، وربما يعود سبب زيادة مؤشرات النمو الخضري الى التداخل الايجابي بين المايكورايزا والكاربولىيزر والالفاتوكوفيرول الذي ساعد بدوره على زيادة نشاط الفعاليات الانزيمية ومنها انزيمات البناء الضوئي التي لها دور مهم في تكوين الصبغات النباتية فضلاً عن تفاعل الالفاتوكوفيرول مع مجموعة الدهون غير المشبعة مما يخلق بيئة مثلى لعملية البناء الضوئي (Jaleel وآخرون ، ٢٠٠٦) هذه النتائج تتفق مع (Gamal El-Din ، 2005) و (Ying ، 2011) و (Cimen وآخرون ، 2009) . تقدير العناصر الغذائية في أوراق نبات الحرنكش تأثير التلقيح بالمايكورايزا والرشد بالالفاتوكوفيرول والكاربولىيزر وتداخلاتهم في النسبة المئوية والتركيز لبعض العناصر الغذائية في أوراق نبات الحرنكش النسبة المئوية للنتروجين أظهر الجدول (5) التفوق المعنوي لمعاملة T_{12} في صفة محتوى الاوراق من عنصر النتروجين الكلي، إذ سجلت اعلى قيمة 3.18 % فيما سجلت معاملة المقارنة T_1 أقل قيمة لهذه الصفة بلغت 2.09 % . النسبة المئوية للفسفور تشير نتائج جدول(5) الى الأثر المعنوي لمعاملتي T_{12} ومعاملة T_8 في محتوى الاوراق من عنصر الفسفور، إذ سجلنا نفس القيمة والبالغة 0.44 %، فيما سجلت معاملة المقارنة T_1 أقل قيمة لهذه الصفة 0.22 % .

بالرغم من انها اختلفت معنويا فيما بينها . واعطت معاملة التداخل الثلاثي T_{12} أعلى قيمة بلغت ٦١,٨٦ (Spad unit) فيما سجلت معاملة المقارنة T_1 اوطاً قيمة لهذه الصفة (Spad unit) 47.88 .

الوزن الجاف للمجموع الخضري(غم.نبات⁻¹) :

أوضحت نتائج الجدول ذاته تحقق فروقات معنوية في صفة الوزن الجاف للنبات ، إذ تفوقت جميع معاملات الدراسة برغم الاختلاف المعنوي فيما بينها ، على معاملة المقارنة التي سجلت اوطاً قيمة بلغت ١٢٠,٢١ غم ، فيما أعطت معاملة T_{12} أعلى قيمة بلغت 472.60غم بزياة مقدارها ٢٩٣,١٥ % .

ربما يعزى التفوق المعنوي لمعاملة T_{12} في صفات النمو الخضري الى التدخل الايجابي بين عوامل الدراسة إذ أسهمت المايكورايزا في تحسين بناء التربة وخصائصها الفيزيائية والكيميائية من خلال أفرانها مادة الكولمالين Glomalin التي تعمل على ربط دقائق التربة محسنة بذلك من خصائصها (Driver وآخرون ، 2005) مما انعكس على تكوين مجموع جذري قوي ونشط وهذا ينعكس بدوره على زيادة امتصاص العناصر الغذائية ، كما ان أفرانات المايكورايزا من الاحماض العضوية والامينية تسبب خفض pH التربة مما يزيد من جاهزية الفسفور وبعض العناصر الصغرى جدول (٥) مما انعكس على تحسين نمو النبات (Javot وآخرون ، 2007) . وربما أسهمت المايكورايزا في تنظيم المستويات العالية للثليلين في النبات من خلال انتاجها للمركب Acc-deaminase الذي يعمل على تغيير مسار تخليق هرمون الشيوخوخة (الاثيلين) مما يؤخر من عملية هدم الكلوروفيل مما يعني استمرار عمليات البناء الضوئي وتجهيز النبات بنواتج الحيوية (Saleem وآخرون ، 2007) . وربما يعزى سبب تحسن مؤشرات النمو

جدول (٥) تأثير استخدام اللقاح الحيوي (المايكورايزا) والرش بالالفاتوكوفيرول والكاربوليزر وتداخلاتهم في النسبة المئوية والتركيز لبعض العناصر الغذائية في أوراق نبات الحرنكش

الصفة المعاملة	النسبة المئوية للنيتروجين	النسبة المئوية للفسفور	النسبة المئوية للبوتاسيوم	تركيز عنصر الحديد (ملغم.كغم ⁻¹ مادة جافة)
T ₁	2.09	0.22	2.19	115.07
T ₂	2.40	0.39	2.38	127.07
T ₃	2.36	0.34	2.45	122.01
T ₄	2.29	0.26	2.27	122.03
T ₅	2.35	0.29	2.29	135.27
T ₆	2.66	0.38	2.46	147.05
T ₇	2.64	0.43	2.67	154.23
T ₈	2.58	0.44	2.65	164.20
T ₉	2.60	0.35	2.58	146.25
T ₁₀	2.86	0.37	2.55	152.03
T ₁₁	3.14	0.42	3.23	178.42
T ₁₂	3.18	0.44	3.28	191.07
L.S.D 0.05	0.37	0.08	0.61	17.75

لمنع تثبيتها (Agbede وآخرون ، 2008) ، وربما يعود التفوق المعنوي الى أن التلقيح بالمايكورايزا قد أسهم في زيادة جاهزية وامتصاص العناصر الغذائية لان الاصابة المايكورايزية تسبب انخفاضاً في محتوى حامض الالبسيسيك في عصارة الخشب مما يسبب زيادة التبادل الغازي (Duan وآخرون ، 1996) وهذا ينتج عنه طرح كميات أكبر من CO₂ مما يسبب تكوين جذور حامضية واحماض كربونية تؤدي الى خفض رقم التفاعل مما يسبب زيادة في جاهزية الفسفور وبعض العناصر الصغرى ، كما ان هيافات الفطر الخارجية ربما تمتد الى عدة سنتيمترات في التربة وتصل الى مسافات لا تصلها الشعيرات الجذرية مكونة مساحة سطحية أكبر من مساحة الجذر فتزيد بذلك من أمتصاص الماء والمغذيات (Read و Perez-Moreno ، 2003) . وربما أسهم التركيز العالي من الالفاتوكوفيرول في تشجيع نمو وأستطالة الخلايا من خلال تنشيط العديد من الانزيمات ومنها أنزيم Phosphatase و Lipase و Nitrate reductase (Horemans وآخرون ، 2000) مما زاد من تراكم العناصر الغذائية وزاد كذلك من أنقسام

النسبة المئوية للبوتاسيوم:

وتوضح النتائج تفوق معاملة T₁₂ في صفة محتوى الاوراق من عنصر البوتاسيوم ، اذ سجلت اعلى قيمة 3.28 % ، فيما أعطت معاملة المقارنة أقل قيمة 2.19 % .

تركيز عنصر الحديد (ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة)

أشارت نتائج الجدول ذاته الى ان محتوى الأوراق من عنصر الحديد قد تآثر معنوياً بمعاملات الدراسة التي تفوقت جميعاً على معاملة المقارنة T₁ في هذه الصفة بالرغم من أنها اختلفت معنوياً فيما بينها ، فسجلت معاملة T₁₂ أعلى قيمة بلغت 191.07 ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة فيما سجلت معاملة المقارنة T₁ أقل قيمة 115.07 ملغم.كغم⁻¹ مادة جافة .

أن زيادة محتوى النبات من العناصر الغذائية ربما سببه أن المادة العضوية المضافة أسهمت في زيادة الاحياء واعدادها مما يشجع النشاط الحيوي والآنزيمي (Nur وآخرون ، 2006) . أن زيادة نشاط الاحياء يعني زيادة القدرة على أفراز بعض الانزيمات مثل Phosphatase والـ Protease والـ Dehydroenase (Melero و Madejon ، 2008) مما يزيد من جاهزية العناصر نتيجة عملية المعدنة وتكوين معقدات

بينت نتائج جدول (٦) تحقق فروقات معنوية في الحموضة الكلية القابلة للتسحيح في الثمار، أذ تفوقت جميع معاملات الدراسة برغم الاختلاف المعنوي فيما بينها على معاملة المقارنة T_1 التي سجلت أوطأ قيمة بلغت 2.63 % ، فيما أعطت معاملة T_{12} أعلى قيمة بلغت 3.84 % .
تقدير فيتامين C (ملغم.100غم⁻¹ وزن طري) أشارت نتائج الجدول ذاته الى ان محتوى الثمار من فيتامين C قد تآثر معنويا بمعاملات الدراسة التي تفوقت جميعا على معاملة المقارنة T_1 بالرغم من أنها اختلفت معنويا فيما بينها ، أذ سجلت معاملة التداخل الثلاثي القيمة 58.05 ملغم. 100 غم⁻¹ وزن طري بزيادة مقدارها 42.87 % عن معاملة المقارنة التي أعطت أوطأ قيمة بلغت 40.63 ملغم.100 غم⁻¹ وزن طري .

الخلايا وأتساعها (Alhag Dow) وآخرون (2007) .

الصفات النوعية للثمار

تأثير التلقيح بالمايكورايزا والرش بالالافاتوكوفيرول والكاربوليزر وتداخلاتهم في الصفات النوعية لثمار نبات الحرنكش النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار (T.S.S) تشير نتائج الجدول (٦) الى التفوق المعنوي لمعاملة T_{12} في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار (T.S.S) ، أذ سجلت القيمة 18.80 ، فيما أعطت معاملة المقارنة T_1 أدنى قيمة 13.06 .
الحموضة الكلية القابلة للتسحيح في الثمار %

جدول (6) تأثير استخدام المايكورايزا والرش بالالافاتوكوفيرول والكاربوليزر وتداخلاتهم في الصفات النوعية لثمار نبات الحرنكش

فيتامين C ملغم.100غم ⁻¹ وزن طري	النسبة المئوية للحموضة الكلية %	النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية %	الصفة المعاملة
40.63	2.63	13.06	T_1
48.30	3.17	15.23	T_2
47.57	3.06	15.40	T_3
47.03	3.05	15.30	T_4
50.38	3.35	16.37	T_5
51.83	3.41	16.70	T_6
51.37	3.47	17.20	T_7
54.79	3.55	17.90	T_8
48.78	3.23	15.80	T_9
50.36	3.30	16.20	T_{10}
56.50	3.64	18.20	T_{11}
58.05	3.84	18.80	T_{12}
7.42	٠,٦٥	2.07	L.S.D 0.05

جدول (٧) تأثير استخدام المايكورايزا والرشد بالالفاتوكوفيرول والكاربوليزر وتداخلاتهم في مكونات حاصل نبات الحرنكش

الصفة المعاملة	عدد الثمار (ثمرة.نبات ⁻¹)	وزن الثمرة (غم.نبات ⁻¹)	معدل حاصل النبات (الواحد (غم.نبات ⁻¹)	معدل حاصل البيت (البلاستيكي (كغم.بيت ⁻¹)
T ₁	89.66	4.81	431.26	317.41
T ₂	128.00	5.30	678.40	499.30
T ₃	132.00	5.16	681.12	501.30
T ₄	125.00	5.37	671.25	494.04
T ₅	125.67	5.53	691.25	508.76
T ₆	125.00	5.57	696.25	512.44
T ₇	17.00	5.88	687.96	506.34
T ₈	123.00	5.73	704.79	518.73
T ₉	129.00	5.56	717.24	527.89
T ₁₀	132.00	5.51	727.32	535.31
T ₁₁	152.00	5.57	846.64	623.13
T ₁₂	153.00	5.83	891.99	656.50
L.S.D 0.05	16.58	0.31	132.23	99.02

قياسات مكونات الحاصل :

تأثير التلقيح بالمايكورايزا والرشد بالالفاتوكوفيرول والكاربوليزر وتداخلاتهم في مكونات حاصل نبات الحرنكش
عدد الثمار (ثمرة.نبات⁻¹)

تشير نتائج جدول (6) الى التفوق المعنوي لمعاملة T₁₂ في عدد الثمار، إذ سجلت أعلى قيمة بلغت 153.00 ثمرة . نبات⁻¹ ، فيما سجلت معاملة المقارنة T₁ أقل قيمة 89.66 ثمرة.نبات⁻¹.

وزن الثمرة (غم.نبات⁻¹)

بينت نتائج الجدول نفسه تفوق معاملة T₇ في معدل وزن الثمرة ، إذ سجلت أعلى قيمة بلغت 5.88 غم . ثمرة⁻¹ ، فيما سجلت معاملة المقارنة T₁ أقل قيمة 4.81 غم . ثمرة⁻¹ .

معدل حاصل النبات الواحد (غم.نبات⁻¹)

أظهرت النتائج تفوق معاملة T₁₂ في معدل حاصل النبات الواحد ، إذ سجلت ٨٩١,٩٩ غم . نبات⁻¹ فيما سجلت معاملة المقارنة T₁ أقل قيمة بلغت ٤٣١,٢٦ غم . نبات⁻¹ .

معدل حاصل البيت البلاستيكي (كغم.بيت⁻¹)

أشارت نتائج الجدول نفسه الى ان معدل حاصل البيت البلاستيكي قد تأثر معنويًا

بمعاملات الدراسة التي تفوقت جميعا على معاملة المقارنة T₁ على الرغم من أنها اختلفت معنويًا فيما بينها ، إذ سجلت معاملة T₁₂ القيمة ٦٥٦,٥٠ كغم . بيت⁻¹ بزيادة مقدارها ١٠٦,٨٣% عن معاملة المقارنة التي أعطت أقل قيمة بلغت 317.41 كغم.بيت⁻¹ .

ربما يعود تحسن الصفات النوعية للثمار الى دور فطريات المايكورايزا في تحسين امتصاص الماء من التربة (Song ، 2005) ومساهمتها في إنتاج الهرمونات النباتية كالجبرلينات والساييتوكاينينات والتي لها دوراً هاماً في تنظيم وتحسين نمو النبات (Azcon- Barea و Aguilar ، 1996) مما انعكس على صفات الثمار الكيميائية كـ TSS ، النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتسحيح وفيتامين C وربما يعزى الى دور المايكورايزا في تعزيز نمو الجذور وتكوين مجموع جذري كبير فضلاً عن وصول هايفات الفطر الى مناطق لا تصلها الشعيرات الجذرية مما ينتج عنه أذابة وتيسير العناصر المعدنية بشكل أكبر مما انعكس على زيادة تصنيع المواد الغذائية ونقلها الى الثمار كونها المصب النهائي للمغذيات مما أدى الى تحسين مواصفات

- الثمرة الكيميائية وأنعكس كذلك على زيادة حاصل النبات الواحد والحاصل الكلي تتفق هذه النتائج مع نتائج (Cimen وآخرون ، 2009) و (Huez - Lopez وآخرون ، 2011). وربما يعود سبب تحسن صفات الحاصل النوعية وكميته الى دور السماد السائل الكربوليذر في زيادة عملية التمثيل الكربوني بسبب تحرير CO₂ مما أسهم في زيادة نواتج هذه العملية وتراكمها في الأجزاء الخازنة للغذاء (الثمار) مما أسهم في زيادة الحاصل (El-Desuki وآخرون ، 2006) وتحسين صفاته النوعية من خلال زيادة إنتاج الكربوهيدرات والأحماض العضوية والتي أسهمت في زيادة الحموضة الكلية وفيتامين C والـ TSS . وربما أسهم الالفاتوكوفيرول في تحسين صفات الثمار النوعية وزيادة الحاصل من خلال دخوله في جميع الفعاليات الانزيمية وحماية الاغشية الخلوية والكلوروبلاست فضلاً عن كونه من مضادات الأكسدة المهمة التي تحافظ على الخلايا النباتية من الشيخوخة وتساعد على زيادة أنقسام الخلايا وأستطالتها (Eid وآخرون ، 2010) مما أثر بشكل واضح في الحاصل وصفاته النوعية. إن تداخل عوامل الدراسة مع بعضها ومشاركتها الايجابية في التأثير في الفعاليات الحيوية للنبات بشكل عام قد أسهمت في تحسين الحالة التغذوية للنبات وتحسين البناء الكربوني مما أنعكس ايجابياً على صفات الحاصل وكميته .
- المصادر:**
البياتي ، وسن صالح مهدي . 2016 . تأثير رش البورون والكربوليذر في نمو وحاصل اللوبيا وبعض المؤشرات الخزنوية لبذورها الجافة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد . العراق (٩٦) ص .
الصحاف ، فاضل حسين رضا . 1989 . تغذية النبات التطبيقي . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد . العراق .
- الوهيبي ، محمد بن حمد . 2009 . الملوحة ومضادات الاكسدة (مراجعة مختصرة) . المجلة السعودية للعلوم البيولوجية . المجلد (16) ، العدد (1): الصفحات 3 -14 .
حسن ، احمد عبد المنعم . 2005 . سلسلة تربية النبات . الاسس العامة لتربية النبات . الدار العربية للنشر والتوزيع . كلية الزراعة . جامعة القاهرة . مصر .
حسن ، احمد عبد المنعم . 2012 . اساسيات انتاج الخضر وتكنولوجيا الزراعات المكشوفة والمحمية (الصوبات) ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، الاصدار الثالث .
عبد العالي ، حسام حسن ، عبد الجبار جلوب ومحمد عبدالله عبد الكريم . 2012 . تأثير تغطية التربة ومستوى الري والتسميد النتروجيني في الوزن الجاف وامتصاص النتروجين لنبات الطماطة ، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية مجلد 4 العدد (2) .
علي ، نور الدين شوقي ، حمد الله راهي وعبد الوهاب عبد الرزاق شاكر . 2014 . خصوبة التربة . دار الكتب العلمية للطباعة والنشر والتوزيع . بغداد . العراق . (307) ص.
Agbede, T.M.; S.O. Ojeniyi and A. J. Adeyemo. 2008. Effect of poultry manure on soil physical and chemical properties, growth and grain yield of sorghum in southern Nijeria. Amr. Eurasian. J. Sustainable Agric. 2:72-77 .
Alhagdow, M.; F Mounet and L. Gilbert . 2007 . Silencing of the mitochondrial synthesizing enzyme L-galacton-0-1,4-lactone dehydrogenase effect plant and Ascorbate fruit

- Duan , X.; D.S. Neuman; J.M.Reiber; C.D.Green;A.M.Saxton;R.M. Duan; DS.Neuman;JM. Reiber; CD.Green; AM.Saxton and RM.Augest.1996. Mycorrhizal influence on hydraulic and hormonal factors Implicated in the control of stomatal conductance during drought. Journal of Experiment Botany.47 : 1541 -1550.
- Eid, R.A.;L.S.Taha and S.M .Ibrahim. 2010. Physiological properties studies on essential oil of *Jasminum grandiflorum* L.as affected by some Vitamins Ozean Journal of Applied Sciences 3(1):87-96.
- El – Desuki, M.M.;M.Abdel–Mouty and A.H.Ali.2006.Response of onion Plant to traditional dose of potassium application.J.of Applied. Sci. Res. 2(9) :592 – 597 .
- Francis, R and D.J. Read.1988. The capacity of vesicular-arbuscular-mycorrhizal plant to utilize simple organic sources of nitrogen .Iraq Journal of Agricultural sciences (zanco), vol. 6,No.3,63-70 .
- Gamal El – Din . K.M. 2005. Physiological studies on the effect of some vitamins on growth and oil content in sunflower plants. Egypt. J. Appl. Sci.20: 560 – 571 .
- development in tomato. Plant Physiol., 145:1408 – 1422 .
- Azcon- Aguilar,C and M. Barea. 1996. Effect of soil microorganisms on formation of VA mycorrhizas. Trans. Br. Mycol. Soc. 84:536-537 .
- Corporacion Colombia Internacio (CCI) .2001.Uchuva. Perfil de product (pp.1-12). Bogota; Sistema de Mwecados .
- Cimen,I.; Pirinc; C. Akpinar and S.Guze .2009.Effect of solarization and Vesicular arbuscular mycorrhizal fungi (VAM) on phytophthora blight (*Phytophthora capsici* Leonian) and yield in pepper. African Journal of Biotechnology. Vol. 8 (19) : 4884 -4894
- Chenu,C.1989.Influence of a fungal polysaccharide scleroglucan, on clay microstructures. Soil Biology & Biochemistry, 21,p:299– 300 ..
- Douds ,D.D; G. Nagahashi;C. Reider and P. Hepperly.2007.Inoculation with am fungi increases the yield of potatoes in a high p soil. Biological Agriculture and Horticulture. 25:67-78.
- Driver ,J.D;W.E. Holben and M.C. Rillig .2005.Characterization of glomalin as a hyphal wall component of arbuscular mycorrhizal fungi.Soil Biology and Biochemistry 37,p:101-106.

- concentration . Twcnology 75:33-56 .
- Jaleel,C.A.;P.Manivannan;M.Gomathinayagam;R.Sridharan and R.Pannee-rselvam, 2006. Response of antioxidant potentials in *Dioscora Rotundata* Poir . Following paclobutrazol drenching . Comptes Rendus Biologies, 330 : 798 – 805 .
- Javot,H.;N.Pumplin and M.J.Harrison .2007. Phosphate in abuscular mycorr hizal symbiosis : transport properties and regulatory roles .Plant Cell Enveron .30;310-322 .
- Mady, M.A. 2009. Effect of foliar application with Salicylic acid and Vitamine E on growth and productivity of Tomato(*Lycopersicon esculentum* ,Mill) plant. J.Agric.Sci.Mansora Univ. ,34 (6) 6735-6746 .
- Martin,p.2002. Micro-nutrient deficiency in Asia and the Pacific. Borak Europe limited ,UK, at, 2002. IFA. Regional conference for Asia and the Pacific , Singapore, 18-20 November 2002.
- Melero, S and E. Madejon. 2008. Effect of implementing organic farming on Chemical and biochemical properties of irrigated Ioam soil. Amr. Soci. Of Agron. 100: 136 – 144 .
- Nationl Research Council (NRC) . 1989 . Golden berry (Cape Gong, Z;W Qing;Z.Rong and W.R.Jun.2001. Effect of different VA mycorrhiza fungi on the growth of potato .Acto Agriculture Boreull Sinica .
- Gupta,S.D.2011.Reactive oxygen species and antioxidants, in higher plants Published by Science Publishers, P .O. Box 699, Enfield, NH 03748, USA.
- Heil,M.2011.Plant-mediated intractions between above- and below- ground Communities at multiple trophic levels .J. of Ecol. 99 : 3 - 6 .
- Heyland,K.V and A.Werner.2000.Wheat and wheat improvement. American Soc. of Agron. 3 (2) : 95-103.
- Horemans,N.;C.H.Foyer and H. Asard. 2000.Transport and action of ascorbate At the plant plasma membrane. Trends Plant Science,5: 263 - 267 .
- Huez -Lopez, M.A.; A.L.O. Ulery; Z. Samani;G.Picchioni and R.P.Flynn . 2011.Response of chile pepper (*Capsicum annuum* L.) to salt stress and organic And inorganen nitrogen sources.I- Growth and yield. Tropical and subtrop ical Agroeco systems, 14: 137 – 147 .
- Idso, C.D and K.E. Idso.2000. Forecasting world supply the impact of the rising atmospheric CO₂

- relevance. *New Phytologist* 157,475-492.
- Sadik,S.K;A.A.AL-Taweel and N.S. Dhyeab.2011.New Computer Program for Estimating Leaf Area of Several Vegetable Crops. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture*, 5(2),p:304-309 .
- Saleem,M.;R.Arshad.;S.Hussain and A.S.Bhatti.2007.Perspective of plant Growth promoting rhizobacteira (PGPR) containing ACC dreaminess in Stress agriculture . *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 34,635 – 648 .
- SAS .2012.Statistical Analysis System, User is Guide Statistical.Version 9.1th ed.SAS.Inst.Inc.Cary.N.C.US A .
- Shao,H.;C.Z.L.Li-Ye and K.Cong-Min . 2008.Primary antioxidant free radical scavenging and redox signaling Pathway in higher plant cells.*Int J. Biol.Sci*,4(1):8-14 .
- Song,H.2005. Effect of VAM on host plant in the condition of drought stress and Its echanism. *Electronic J. of Biology*. 1:44-48. Taiz, L and E.Zeiger.2010. *Plant physiology* .5th Edition Sinauer A assachusetts - AHS.U.A.
- Gosseberry). *Lost crops of the incas:Little-Known plants of the andes with promise for worldwide cultivation* (pp.240-251).Washigton D.C.:National Academy Press .
- Nur,D.;G.Selcuk and T.Yuksel .2006 . Effect of organic manure application And solarization of soil microbial biomass and enzyme activities under Greenhouse conditions . *Biol. Agric. Hortic.* 23: 305 – 320 .
- Rady,M.M;M.S.Sadak;H.M.S.El-Bassiouny and A.A.Abd El-Monem . 2011.Alleviation the adverse effects of salinity stress in sunflower cultivars using nicotinamide and α -tocopherol . *Aust. J.Basic and Appl.Sci.*,5(10) :342-355 .
- Ramadan,M.F.2011. Bioactive Phytochem:cal,s,nutritional value,and functional properties cape gooseberry (*Physalis peruviana*) :An over view,*Food Revintorn*.27:259-273 .
- Ranganna,S. 1977. *Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product*. Tata C Graw Hill publishing Company Limited. New Delhi .
- Read, D.J.and J.Perez- Moreno. 2003. Mycorrhizas and nutrient cycling in Ecosystemsa journey towards

- inoculants on the growth of some vegetables .Turk iol.(34):447-452 .
- Ying,L.;Z. Yu;L.Zhang and X.Zhao.2011 Effect of CO₂ concentration on Photosynthetic characteristic cowpea. Act Metallurgica Sinica, Vol. 17 Issue (4) ; p: 964 -969 .
- Zavala,D;Q.Mauricio;A.Pelayo;M Posso ;J.Rojas and V.Wolach.2006.Citotoxic effect of *Physalis peruviana* (capuliin colon cancer and chronic myeloid leukemia. Anales de Ia Facultad de Medicina, 67(4) ,283-289.
- Thongbai,P;K.Toyoki and O.Katsumi . 2011.Promoting Net Photosynthesis and CO₂ Utilization Efficiency by Moderately Increased CO₂ Concentration and Air Current Speed In A Growth Chamber and A Ventilated Green house.J.ISSAAS VoI.17(1):121-134.
- Vargas,O.2001.Two new species of *physalis*(Solanaceae) endemic to Jalisco ,Mexico. Brittonia 53(4),505-510 .
- Yildiz,A.2010.Anative *Glomus* sp. From fields in Aydin Province and effect of native and Commercial mycorrhizal fungi