إنتاجية الطماطة تحت نظام الزراعة المتكاملة

٢. تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الصفات النوعية للثمارو تركيز الفسفور لنبات الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill .

أحمد عبد الجبار جاسم* **حسين عرنوص فرج*** **نبيل جواد كاظم****

*مدرس مساعد –قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

**مدرس – قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل الخضرالتابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة–أبو غريب، جامعة بغداد.زرع محصول الطماطة صنف جنان زراعة مكشوفة للموسم الزراعي ٢٠١٢،أضيفت أربع مستويات من الفسفورالمضاف من مصدرسوبرفوسفات الثلاثي (٠ و٤٠ و٨٠ و١٢٠ كغمP.هـ$^{-1}$) وثلاث مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة المطحونة (٠ و٦ و١٢ طن.هـ$^{-1}$) ومستويين من السماد الحيوي(فطرالمايكورايزا) من جنس*G.mossea* (بدون تلقيح و تلقيح) ، وأضيفت هذه الاسمدة في التربة خلطاً وحسب المعاملات بتجربة عامليه ووفق تصميم القطاعات الكاملة التعشية RCBD وبثلاث مكررات وأظهرت النتائج وجود زيادة معنوية بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي و العضوي مع التلقيح بالمايكورايزا في الصفات النوعية لثمار الطماطة (النسبة المئوية للموادالصلبة الذائبة الكلية وحامض الاسكوربك اوفيتامين C) وتركيزالفسفورفي الاوراق ولمدد النموالثلاث وأفضل مستوى كان ٨٠ كغم P .هـ$^{-1}$ و٦ طن . هـ$^{-1}$مع التلقيح بالمايكورايزاالذي أعطى أعلى نسب زيادة للصفات النوعية للثماربلغت ٣٤.٦٤ % و٣٣.٧٦ %على التوالي ، أماتركيز الفسفور و لمدد النموالثلاث بينت النتائج ولنفس المستوى زيادة ١٩.٠٥% و١٥.٧٩% و١٣.٦٤% قياساً بمعاملة المقارنة على التوالي .

الكلمات المفتاحية: التسميد الفوسفاتي ، التسميد العضوي ، فطر المايكورايزا،النسبة المئوية للمواد الصلبه الكليه الذائبه ، فيتامين C ، تركيز الفسفور، نبات الطماطه.

المقدمة

تعد الأسمدة الفوسفاتية من الاسمدة المهمة للمحاصيل المختلفة لأحتوائها على عنصر الفسفور وأهميته الفسلجية ، إذ يحتاجه النبات من حيث تكوين السكريات والكربوهيدرات والنشا و السكريات وكذلك إنقسام الخلايا و تكوين ألاحماض ألامينية والبروتينات التي هي أساس بناء الخلايا النباتية (النعيمي،١٩٩٩؛علي،٢٠١٢)،ولكن مشكلة هذه الاسمدة هوعندإضافتها للتربة بحيث يتعرض الفسفورالى عمليات إلامتزازوالتثبيت فضلاً عن صعوبة حركته في التربة جعل من محددات إستعمال هذه الاسمدة لوحدها في توفيرمحتوى فوسفاتي ملائم للنبات مالم تكون هناك استتراتيجيات حديثة في استعمالات ألاسمدة (Havlin وآخرون، ٢٠٠٥ ؛علي،٢٠٠٧) هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فأن التسميد العضوي يعد من ألاسس المهمة لتوفيرالعناصرالغذائية الرئيسة مثل النتروجين والفسفوروالبوتاسيوم والمغنيسيوم و الكالسيوم والمغذيات الصغرى التي عند توفرها بشكل متوازن في التربة تعطي نمواً مستقراً ومحتوى متوازن من تلك العناصر، لذلك وجد عند إستعمال المادة العضوية بشكل قوالح الذرة المتحللة المضافة للتربة أعطى أعلى قيم لجاهزية العناصر في التربة ومحتواها في النبات وكمية ونوعية المحاصيل

تاريخ استلام البحث ٩ / ٩ / ٢٠١٣ .

تاريخ قبول النشر ١٠ / ٢ / ٢٠١٤ .

المختلفة ، (الشيباني، ٢٠٠٥ على نبات الطماطة ؛ السامرائي و آخرون ،٢٠٠٧ ؛ عاتي والصحاف ، ٢٠٠٧ على محصول الذرة الصفراء).أما التسميدالحيوي فكان له الدورالمهم في الاونة الاخيرة كتسميد مكمل للتسميد الكيميائي(بمستويات متوازنة) والتسميد العضوي المنشط للأحياء المستعملة بالتسميد الحيوي.لذلك من الأمثلة المهمة للتسميد الحيوي هي الأسمدة الفطرية وأهمها فطر المايكورايزا التي تعد من التقنيات الحديثة و التي تسهم في زيادة قدرة النبات على امتصاص الفسفور بكفاية من مصادر الفسفور المضافة في التربة و بالتالي زيادة محتواه في النسيج النباتي (Peterson وآخرون،٢٠٠٤ ؛ سلمان،٢٠٠٦) . لذلك يهدف البحث إلى دراسة تأثير مستويات التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الصفات النوعية للثمار و تركيز الفسفور في أوراق محصول الطماطة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في حقل الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة – ابو غريب،بزراعة محصول الطماطة صنف جنان زراعة مكشوفة في الفصل الربيعي لعام ٢٠١٢، ونفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات وكل مكرر يتضمن اربع و عشرون وحدة تجريبية ، اضيفت اربعة مستويات من الفسفور المضافة من مصدر سوبر فوسفات الثلاثي هي ٠ و ٤٠ و ٨٠ و ١٢٠ كغم P . هـ$^{-1}$ وثلاث مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة والمطحونة هي ٠ و ٦ و ١٢ طن . هـ$^{-1}$ ومستويين من السماد الحيوي (فطر المايكورايزا) من جنس *G.mossea* (بدون تلقيح و تلقيح) وأشير للمايكورايزا في الجداول بالرمز (AMF) ،واضيفت هذه الاسمدة في التربة خلطاً وحسب المعاملات . أضيف التسميد النتروجيني من سماد اليوريا ٤٠٠ كغمN. هـ$^{-1}$و التسميدالبوتاسي بصورة كبريتات البوتاسيوم ٤١٥ كغم K .هـ$^{-1}$ وخلط السمادين وأضيفا الى جميع المعاملات وبخمسة دفعات الاولى عند الزراعة وباقي الدفعات أضيفت كل ٣٠ يوماً أما أخر دفعة اضيفت بعد ٢٠ يوماً من الدفعة الرابعة ، وتم الري بنظام الري بالتنقيط .

جدول ١ . بعض الصفات الكيميائية و الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة .

EC (١ : ١)	pH (١:١)	N الجاهز (NH_4^+ - NO_3^-)	P الجاهز	K الذائب	Ca الذائب	Mg الذائب
$ds.m^{-1}$	----	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة				
٢.٦٠	٧.١٦	٦٢	١١	٧٢.٠٠	١٨٠	٩٦

المادة العضوية	$CaCO_3$	النسجة	الرمل	الغرين	الطين
غم . كغم$^{-1}$		مزيجة طينية غرينية	غم.كغم$^{-1}$		
١٥.٢٥	١٤٣.٢		١٧٣.٢٠	٤٦٦.٦٠	٣٦٠.٢٠

جدول ٢ . تحاليل الماده العضوية (قوالح الذرةالمتحللة) .

Ec(١:٥)	pH(1:5)	N	P	K	C	C:N ratio	Ca	Mg
$ds.m^{-1}$	-------	%	%	%	%		%	%
٥.٦٢	٦.٩٨	٤.٢٤	٠.٤٤	١.١٢	٦٥.٦٦	١٥.٤٩	٠.٠٠٤	٠.٠١٨

تحضير السماد العضوي و الحيوي

وضعت قوالح الذرة الجافة المطحونة الى أجزاء صغيرة بحجم ٢ ملم في حفرة ابعادها ٢×٢ م^2 وبعمق١م^{2}مغلفة بطبقتين من البولي اثيلين بتأريخ ٢٠ / ١٠ / ٢٠١١ ،أضيف لها سماد اليوريا ١٠ كغم .دونم $^{-1}$و ٣ كغم . دونم $^{-1}$سماد سوبر فوسفات الثلاثي و ٥ كغم .دونم $^{-1}$ من سماد كبريتات البوتاسيوم (الشيباني ، ٢٠٠٥) ، و اضيفت كاربونات الكالسيوم ٣٠ كغم . طن$^{-1}$ من السماد العضوي ورطبت بنسبة ٦٥ % (الشيبيني ، ٢٠٠٦) ،إستمر التخمر ٢٠ أسبوعاً .أستعمل لقاح فطر المايكورايزا (*Glomus mosseae*) (تم الحصول عليه من قسم الوقاية / كلية الزراعة / ابو غريب) والمتكون من (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) ، إذ تم فحص اللقاح للتاكد من وجود السبورات

النقية بطريقة النخل الرطب والتنقيــة (Wet sieving and decanting) وحسب الطريقــة المقترحــة من قبل Gerdmann وNicolson (١٩٦٣). تم اكثار هذا اللقاح بزراعة نباتات الذرة الصفراء في اصص بلاستيكية يحتوي كل منها على ٥ كغم تربة رملية معقمة بجهاز المؤصدة على درجة حرارة ١٢١ م° ولمدة ساعة وربع وأضيف ٥٠ غم من اللقاح تحت الطبقة السطحية لتربة الاصص وبعمق حوالي ٥ سم وخلطت ٥٠ غم أخرى من اللقاح مع الطبقة السطحية للتربة. ووضع خليط التربة والجذور المقطعة الى قطع صغيرة في اكياس بلاستيكية معقمة وحفظت في مكان بارد وجاف لحين استعماله كلقاح وذلك بعد ان تم فحص نماذج منها تحت المجهر للتاكد من اصابة الجذور بالمايكورايزا بعد تصبيغها بصبغة الـ (trypan blue) وحسب طريقة Phillips وHayman (1970) . اضيف اللقاح في التربة داخل خطوط الزراعة (ابعاد مصطبة الزراعة ٢ م^{٢} و بخطين ومساحة كل خط ١ م و المسافة بين نبات وآخر ٠.٢ م) حيث أضيف اللقاح (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) بوزن١٢٥ غم لكل خط (بشير، ٢٠٠٣) .تم إضافة السماد الحيوي والعضوي في تربة الحقل قبل ٢ – ٣ يوم من الزراعة. تم أخذ العينات النباتية المتمثلة بالورقة الخامسة لمحصول الطماطة (الصحاف ، ١٩٨٩) وأخذ ٠.٢ غم من مسحوق العينة النباتية الجافة وهضمت بإستعمال (حامض الكبريتيك المركز + حامض البيروكلوريك) وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Gresser و Parson (١٩٧٩) وتَّم تقدير الفسفور في العينات النباتية كما ورد في Bhargava و Raghupathi (١٩٩٣) عند المدد الزمنية الثلاث ٤٠ و ٨٠ و ١٢٠ يوماً من الزراعة في الحقل وتمثل مراحل التزهير و الحاصل المبكر و نهاية الموسم، وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S. (Total Soluble Solids بجهاز Hand Refracto meter . وتم تقديرمحتوى الثمار من حامض الأسكوربيك (فيتامين C) بحيث عُيرَ راشح العصير الرائق مع صبغة (2.6, Dichlorophenol Indophenols) ثم استخرج محتوى الثمارمن حامض الاسكوربيك بالملغرامات / ١٠٠ مل من عصير الثمرة (A.O.A.C. ، 1980) . أما تحاليل التربة تضمنت أخذ عينات التربة قبل الزراعة للعمق من ٠–٠.٣ م ثم جففت هوائيا ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته ٢ مليميتر وقدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة Pipette method وفقاً لطريقة Day الواردة في Black (١٩٦٥)، أما pH وEc والبوتاسيوم الذائب وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية قدرت بحسب الطرائق الموصوفة في Jackson (١٩٥٨) وقدرالنتروجين الجاهزوالفوسفورالجاهز وفقا لـPage و آخرون (١٩٨٢).

النتائج و المناقشة

بينت نتائج الجدول(٣) أن هناك زيادة معنوية في النسبة المئويه للموادالصلبة الذائبة الكلية كلما زادت مستويات التسميد الفوسفاتي (٠– ٨٠ كغم P.هـ$^{-١}$) ،وكذلك الحال للتسميد العضوي الذي تبين نتائجه زيادة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية مصاحباً للزيادة في مستويات السماد العضوي (٠– ١٢ طن. هـ$^{-١}$) وبنفس الاتجاه بينت النتائج فروقاً معنوية عند زيادة مستويات الفسفورومستويات السماد العضوي وأفضل مستوى ٨٠ كغم P .هـ$^{-١}$ و٦ طن .هـ$^{-١}$وبنسبة زيادة ٢٤.٤٣ %، يبين التداخل بين مستويات الفسفور و التلقيح زيادة في المعدلات مع زيادة التسميد الفوسفاتي مع التلقيح عدا المستوى١٢٠كغمP .هـ$^{-١}$ الــذي تنخفض عنده المعدلات، وبشكل عام أعلى معدل كان ٥.٥٨% تفوق بنسبة زيادة ٢١.٨٤% قياساً بالمقارنة ،أما التداخل بين مستويات المادة العضوية والتلقيح فبينت النتائج زيادة المعدلات عند زيــادة مستوى المادة العضوية ٠ – ١٢ طن . هـ$^{-١}$ وخصوصا مع التلقيح بالفطر حيث بلغت٥.٣١% وبنسبة زيادة ٢٠.١٤ %قياساً بالمقارنة ،بينما سجلت المعاملة ٨٠ كغمP .هـ$^{-١}$و٦ طن.هـ$^{-١}$مع التلقيح بالفطر أعلى معدل بلغ ٥.٨٣ % وبنسبة زيادة ٣٤.٦٤ % . وهذه الصفة تعد من الصفات المهمة حيث إن ارتفاع النسبة المئويه للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار سوف يقلل من كمية الثمار المستهلكة لأنتاج وحدة وزنية من العصير او المعجون ، وربما تعزى الى الزيادة في إمتصاص العناصرالمغذية وزيادة المساحة السطحية لجذورالنبات وإمتصاص أفضل للماء و المغذيات و مقاومة النبات الملقح ضد الامراض وتعزيز قوة تحمله للاجهادات البيئية المختلفة وخصوصاً الملحية بحيث تكون هناك ميكانيكية خاصة يكتسبها النبات الملقح بالفطر(*G.mossea*) بحيث تعزز من تنظيم الضغط الانتفاخي للخلايا فضلاً عن زيادة في تجمع البرولين وخفض نفاذية الاغشية وتجمع انزيمات ضد

الاكسدة وتخفيف تأثير الصوديوم في الانسجة النباتية ، ولهذه المميزات ترفع من كفاءة استفادة النبات للعناصر المغذية الممتصة مما ينعكس ايجاباً على الخصائص الكيميائية لثمار الطماطة ومن ضمنها المواد الصلبة الذائبة الكلية (Ordookhani و Zare ، ٢٠١١ ؛ Oztekin و آخرون ، ٢٠١٣).

جدول٣.تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في النسبة المئوية للموادالصلبة الذائبة الكلية (%).

مستويات الفسفور كغم.هـ$^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	4.33	4.50	4.42
	6	4.33	5.00	4.67
	12	5.33	5.17	5.25
40	0	4.17	5.83	5.00
	6	4.33	4.67	4.50
	12	5.00	5.67	5.33
80	0	4.67	5.50	5.08
	6	5.17	5.83	5.50
	12	5.33	5.40	5.37
120	0	4.50	4.33	4.42
	6	4.67	5.00	4.83
	12	4.50	5.00	4.75
LSD(0.05)		0.881		0.623
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	4.67	4.89	4.78
	40	4.50	5.39	4.94
	80	5.06	5.58	5.32
	120	4.56	4.78	4.67
LSD(0.05)		0.509		0.360
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي × AMF (C×B)	0	4.42	5.04	4.73
	6	4.62	5.12	4.88
	12	5.04	5.31	5.17
LSD(0.05)		0.441		0.312
(C) AMF		4.69	5.16	
LSD(0.05)		0.254		

فيما تشير نتائج جدول (٤) الى زيادة معنوية في فيتامين C بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي ومستويات العضوي مع التلقيح ، إذ عند زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي(٠ – ١٢٠ كغم P .هـ$^{-1}$) أدى الى زيادة في معدل فيتامين C وبنسبة زيادة ١٣.٥٢ % ، وعند زيادة مستويات العضوي (٠ – ٦ طن . هـ$^{-1}$) أدى الى زيادة معدل فيتامين C عدا المستوى ١٢ طن .هـ$^{-1}$الذي حدث عنده إنخفاض للمعدل ، بينما التداخل بين مستويات الفسفور و مستويات التسميد العضوي إنفردت المعاملة ١٢٠ كغم P . هـ$^{-1}$و٦ طن.هـ$^{-1}$معنوياً عن بقية المعاملات الاخرى وذلك بأعطائها أعلى قيمة بلغت ٢٢.٢٦ ملغم. ١٠٠ ملليتر$^{-1}$عصيرالثمار وبنسبة زيادة ٢٤.٢٢ % قياساً بمعاملة المقارنة .أما التداخل بين مستويات الفسفور و AMFيلاحظ زيادة بالمعدلات مصاحبة للزيادة بالتسميد الفوسفاتي من ٠ – ٨٠ كغمP .هـ$^{-1}$ وبشكل عام

مع التلقيح عدا المستوى ١٢٠ كغمP .هـ$^{-1}$ سواء مع التلقيح او عدم التلقيح كان هناك إنخفاض واضح للمعدلات أما بخصوص معاملات التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي بينت النتائج زيادة معنوية وخاصة عند المستوى ٨٠ كغم P . هـ$^{-1}$ و ٦ طن عضوي . هـ$^{-1}$ مع التلقيح وبمعدل بلغ ٢٢.٧٨ ملغم . ١٠٠ ملليتر$^{-1}$ عصير الثمار وبنسبة زيادة ٣٣.٧٦ % قياساً بمعاملة المقارنة لذلك فإن محتوى الثمار من حامض الاسكوربيك تأتي في القيمة الغذائية العالية للثمار التي تحتوي على نسبة عالية من حامض الاسكوربيك (العامري ، ٢٠١١) ، أما التأثير المهم للمادة العضوية (قوالح الذرة المتحللة) هو في تنشيطها لأحياء التربة المجهرية عند إستمرارعمليات التحلل في التربة اثناء مدد نمو النبات وتجهيز التربة بالعناصرالغذائية الضرورية مما يزيد من امتصاص النبات لهذه العناصر و هذه العملية تزداد أهميتها بوجود فطر المايكورايزا لهذا أشارت النتائج بشكل عام أهمية المعاملات الملقحة من غير الملقحة، فضلاً عن إحتواء المادة العضوية المستعملة في البحث على أحماض عضوية غير دبالية مثل حوامض الخليك و اللاكتيك و الاوكزاليك والاحماض العضوية الدبالية مثل حامضي الهيوميك و الفولفيك (الفرطوسي ، ٢٠٠٣) التي تنشط عمل الاحياء المجهرية بما فيها فطر المايكورايزا(الشيباني ، ٢٠٠٥) . وهذه النتائج تتفق مع نتائج Oztekin و آخرون (٢٠١٣) الذين وجدوا زيادة معنوية في فيتامين C بين المعاملات لنبات الطماطة وعزوا السبب الى إن فطر المايكورايزا يزيد من محتوى النتروجين في الاجزاء العليا للنبات (الجزء الخضري) مما يحول النتروجين المعدني الممتص عن طريق جذور النبات إلى جزء عضوي ويحول إلى أحماض أمينية مما يفيد النبات في زيادة كفاءة استعمال النتروجين الممتص في التفاعلات الايضية داخل النبات مما يحسن من صفات و نوعية الثمار . وتوضح الجداول (٥ و٦ و٧) تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في تركيز الفسفور في الأوراق لمراحل النمو الثلاث ، تشير نتائج التسميد الفوسفاتي إلى زيادة في المعدلات المتأثرة معنويا فقط عند المرحلة الأولى للنمو و يعزى ذلك ربما إلى ذوبانية سماد سوبر فوسفات الثلاثي الحاوي على الفسفور الذائب في الجزء المعلن من٩٧ % - ١٠٠ % (علي،٢٠٠٩؛Havlin وآخرون ، ٢٠٠٥) وكذلك أثبت هذا السماد نجاح واستجابة المحاصيل له في الترب الكلسية وحبيبة السماد عند ذوبانها تكون ذات pH منخفض جدا ولكن لفترة قصيرة و ينتهي التأثير بمجرد التفاعل في التربة المحيطة و التأثير النهائي إما متعادل أو قاعدي لاسيما في الترب العراقية ذات السعة البفرية العالية (علي،٢٠٠٧) وبالرغم من بطيء حركة أو صعوبة الحركة للفسفور في التربة فأن إضافته تلقيماً بالقرب مـــن الجذور هو ذو فاعلية أكيدة للنبات للاستفادة من الفسفور المضاف عن طريق التسميد الأرضي (الجبوري،٢٠١١).

جدول٤ . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في فيتامين C (ملغم . ١٠٠ ملليتر$^{-1}$) .

مستويات الفسفور كغمP .هـ $^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات المادة العضوية B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	17.03	18.81	17.92
	6	18.52	18.89	18.70
	12	18.78	18.91	18.85
40	0	17.85	18.84	18.35
	6	19.16	18.81	18.99
	12	18.77	19.76	19.27
80	0	19.59	20.50	20.05
	6	19.55	22.78	21.17
	12	22.49	21.01	21.75
120	0	20.33	20.43	20.38
	6	23.26	21.25	22.26
	12	20.74	19.30	20.02
LSD(0.05)		1.788		1.264
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	18.11	18.87	18.49
	40	18.59	19.14	18.87
	80	20.54	21.43	20.99
	120	21.44	20.33	20.89
LSD(0.05)		1.032		0.730
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي AMF × (C×B)	0	18.70	19.65	19.17
	6	20.12	20.43	20.28
	12	20.19	19.74	19.97
LSD(0.05)		0.894		0.632
(C) AMF		19.67	19.94	
LSD(0.05)		N.S.		

أما مستويات السماد العضوي فكان التأثير المعنوي عند مدد النموألاولى و الثالثة و بينت نتائجها زيادة في تركيز الفسفور مصاحباً لزيادة مستويات التسميد العضوي و أعلى معدل كان عند المستوى ٦ طن .هـ$^{-1}$ وبلغت التراكيز ٠.٢٢% و٠.٢٣ % وبنسب زيادة بلغت١٠.٠٠%و٢٧.٧٧% ولمدتي النمو على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة ويعزى السبب الى أن قوالح الذرة المطحونة المتحللة تحوي تركيز فسفور لابأس فيه جدول (٢) وقلة الاملاح فيه وأرتفاع تركيز الاحماض الامينية في السماد جعله ذو تأثير جيد في تركيز الفسفورفي الاوراق (الفرطوسي،٢٠٠٣) فضلاً عن إن إضافة السماد العضوي الـ Compost الذي يحسن الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية ويحسن من جاهزية الفسفور في التربة والذي ينعكس ايجابياً على نموالنبات (الشيباني، ٢٠٠٥ ؛السامرائي وآخرون،٢٠٠٧) ، أما بالنسبة للتداخل بين مستويات الفسفورومستويات العضوي فقد كانت النتائج معنوية وللمدد الثلاث حيث بينت النتائج زيادة في تركيزالفسفورمع زيادة مستويات التسميدالفوسفاتي من٠– ٨٠ كغمP .هـ$^{-1}$ وكذلك الحال لمستويات العضوي من ٠ – ٦ طن .هـ$^{-1}$ وكانت أعلى المعدلات عندالمعاملة ٨٠ كغم P.هـ$^{-1}$.

جدول٥ .تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في تركيز الفسفور (%) في الورقة الخامسة مدة النمو الأولى .

مستويات الفسفور كغم P . هـ $^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	0.21	0.21	0.21
	6	0.18	0.22	0.20
	12	0.22	0.18	0.20
40	0	0.18	0.19	0.19
	6	0.23	0.22	0.23
	12	0.19	0.15	0.17
80	0	0.19	0.22	0.21
	6	0.22	0.25	0.24
	12	0.23	0.17	0.20
120	0	0.18	0.24	0.21
	6	0.23	0.21	0.22
	12	0.19	0.17	0.18
LSD(0.05)		0.040		0.028
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	0.20	0.20	0.20
	40	0.20	0.19	0.20
	80	0.22	0.21	0.22
	120	0.20	0.21	0.21
LSD(0.05)		0.023		0.016
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي × AMF (C×B)	0	0.19	0.22	0.20
	6	0.22	0.23	0.22
	12	0.21	0.17	0.19
LSD(0.05)		0.020		0.014
(C) AMF		0.21	0.20	
LSD(0.05)		N.S.		

و ٦ طن.هـ$^{-1}$ بلغت ٠.٢٤ % و ٠.٢٢% و٠.٢٤% وبنسب زيادة ١٤.٢٩% و٢٩.٤١% و ٢٠.٠٠% قياساً لمعاملة المقارنة ولمدد النموالثلاث على التوالي وهذا يتفق مع ما وجده الشيباني (٢٠٠٥) من رفع مستويات إضافة السماد الفوسفاتي والعضوي فأن تركيز الفسفور سجّل تفوقاً معنوياً في اوراق نبات الطماطة . أما بالنسبة للتداخل بين مستويات المادة العضوية والمايكورايزا لوحظ هناك تاثيرا معنويا ولمدد النمو الثلاث وأفضل مستوى لمدتي النموالاولى والثالثة ٦ طن .هـ$^{-1}$ بدون تلقيح بينما المدة الثانية للنمو أفضل مستوى هو ١٢ طن .هـ$^{-1}$مع التلقيح وهذا يبين مدى فاعلية التسميد العضوي مع الحيوي ويعزى سبب زيادة محتوى الفسفور إلى امتصاص الجذور عنصر الفسفور بفعل فطريات المايكورايزا والذي ساهم في زيادة المجموع الجذري وزيادة امتصاصه من قبل النبات وكذلك إمداد النبات بما يحتاج

جدول ٦ .تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في تركيز الفسفور(%) في الورقة الخامسة مدة النمو الثانية .

مستويات الفسفور كغمP.هـ$^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	0.19	0.16	0.17
	6	0.17	0.17	0.17
	12	0.12	0.21	0.17
40	0	0.15	0.14	0.15
	6	0.16	0.18	0.17
	12	0.21	0.22	0.21
80	0	0.19	0.17	0.18
	6	0.21	0.22	0.22
	12	0.17	0.18	0.18
120	0	0.17	0.18	0.17
	6	0.14	0.19	0.17
	12	0.20	0.14	0.17
LSD(0.05)		0.058		0.041
مستويات الفسفور(A)				
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	0.16	0.18	0.17
	40	0.17	0.18	0.18
	80	0.19	0.19	0.19
	120	0.17	0.17	0.17
LSD(0.05)		N.S.		N.S.
مستويات العضوي(B)				
مستويات العضوي × AMF (C×B)	0	0.18	0.16	0.17
	6	0.17	0.19	0.18
	12	0.18	0.19	0.18
LSD(0.05)		0.029		N.S.
(C) AMF		0.17	0.18	
LSD(0.05)		N.S.		

من الماء والعناصر الغذائية الأخرى (السامرائي و آخرون ، ٢٠٠٧)، اما التداخل الثلاثي بينت نتائجه فروقا معنوية ولكافة مدد النمو وافضل معاملة هي٨٠ كغم P . هـ$^{-1}$و٦ طن.هـ$^{-1}$مع التلقيح التي أعطت أعلى معدل لتراكيز الفسفور بلغت ٠.٢٥ % و٠.٢٢ %و ٠.٢٥% ولمدد النمو الثلاث على التوالي وبنسب زيادة ١٩.٠٥ % و ١٥.٧٩% و١٣.٦٤% قياساً بمعاملة المقارنة ولمدد النموالثلاث على التوالي. من نتائج الدراسة نستنتج بأن هناك زيادة في الصفات المدروسة وخصوصاً عند مستويات العضوي مع الحيوي مع المستويات المنخفضة للتسميد الفوسفاتي وهذايعد مهماً إقتصادياً من حيث تقليل التسميد الكيمياوي، فضلاًعن الاهمية البيئية في تقليل إستعمال ألاسمدة الملوثة للبيئة وأستعمال ألاسمدة الرخيصة والمتوفرة والتي يمكن الحصول عليها بسهولة تامة ، لذلك نوصي بإجراء تجارب حقلية مختلفة من حيث استعمال مصادر اسمدة معدنية مختلفة وبمستويات مختلفة والتنوع بالأسمدة العضوية و الحيوية و على محاصيل مختلفة.

جدول ٧ . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في تركيز الفسفور(%) في الورقة الخامسة مدة النمو الثالثة .

مستويات الفسفور كغم P . هـ -1 (A)	مستويات العضوي طن . هـ-1 (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	0.22	0.19	0.20
	6	0.23	0.23	0.23
	12	0.18	0.17	0.18
40	0	0.16	0.20	0.18
	6	0.25	0.20	0.23
	12	0.19	0.25	0.22
80	0	0.15	0.15	0.15
	6	0.23	0.25	0.24
	12	0.20	0.20	0.20
120	0	0.23	0.16	0.19
	6	0.23	0.19	0.21
	12	0.20	0.21	0.21
LSD(0.05)		0.048		0.034
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	0.21	0.20	0.20
	40	0.20	0.22	0.21
	80	0.19	0.20	0.20
	120	0.22	0.19	0.20
LSD(0.05)		N.S.		N.S.
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي AMF × (C×B)	0	0.19	0.17	0.18
	6	0.23	0.22	0.23
	12	0.19	0.21	0.20
LSD(0.05)		0.024		0.017
(C) AMF		0.21	0.20	
LSD(0.05)		N.S.		

المصادر

الجبوري ، أحمد عبد الجبار جاسم .٢٠١١. تأثير مصادر و مستويات المغنيسيوم و كبريتات البوتاسيوم في نمو و حاصل الذرة الصفراء *zea mays* L. ومحتواها من العناصر الغذائية .رسالة ماجستير.كلية الزراعة . جامعة بغداد .

السامرائي ، اسماعيل خليل وحمد الله سليمان راهي و ابتهار عبد الكريم احمد .٢٠٠٧ .إستجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي و الحيوي ١ – العلاقة بين حاصل الحبوب و محتوى العناصر في الاوراق و التربة . مجلة العلوم العراقية . ٣٨ (١) :٥٥ -٦٤ .

الشبيني، جمال محمد.٢٠٠٦.الفسفورفي الأرض والنبات، المكتبة المصرية للطباعة والنشر و التوزيع.

الشيباني،جواد عبد الكاظم كمال .٢٠٠٥. تأثير التسميد الكيمياوي والعضوي الإحيائي (الفطري والبكتيري) في نمو وحاصل نبات الطماطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد.

الصحاف، فاضل حسين .١٩٨٩. تغذية النبات التطبيقي، بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق .

العامري ، نبيل جواد كاظم .٢٠١١. استجابة الطماطة المزروعة تحت ظروف البيوت المحمية للاسمدة العضوية والاحيائية.اطروحة دكتوراه.قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

الفرطوسي ، بيداء عبود جاسم .٢٠٠٣ . تأثير المستخلصات المائية لبعض المخلفات العضوية في نمو الحنطة *Triticum aestivuim* . رسالة ماجستير.كلية الزراعة . جامعة بغداد .

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله .١٩٩٩. الاسمدة و خصوبة التربة ، دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل ،وزارة التعليم العالي و البحث العلمي .

بشير، عفراء يونس.٢٠٠٣. التداخل بين المايكورايزا وبكتريا الازوتوبكتر الازوسبيرليم وتأثيره في نمو وحاصل الحنطة .أطروحة دكتوراه .قسم التربة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

سلمان ، نريمان داود .٢٠٠٦ . تأثير صخر الفوسفات و الكبريت الزراعي في معدلات إمتصاص و نقل الفسفور في نبات الطماطة الملقحة بفطر المايكورايزا، المجلة العراقية لعلوم التربة. ٦ (١) :١٨٢ – ١٩٢ .

عاتي ، الاء صالح و فاضل حسين الصحاف . ٢٠٠٧. انتاج البطاطا بالزراعة العضوية ١. دور التسميد العضوي والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة و اعداد الاحياء المجهرية . مجلة العلوم العراقية ٣٨ (٤) : ٣٦ – ٥١ .

علي، نور الدين شوقي . ٢٠٠٧ . المدخل الى خصوبة التربة وإدارة الأسمدة.وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

علي، نورالدين شوقي .٢٠٠٩ . خصوبة التربة والتسميد.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.كلية الزراعة . جامعة بغداد.

علي ، نورالدين شوقي .٢٠١٢. المرشد في تغذية النبات –الجزء الأول ،مترجم عن ألن في باركر و ديفيد جي بيلبيم ، مطبعة دار الكتب العلمية ، قسم علوم التربة و الموارد المائية ،كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، جمهورية العراق .

A.O.A.C. .1980. Official Methods of Analysis of the Assoc nation of Official Analytical Chemists. USA.

Bhargava, B.S. and H.B. Raghupathi.1993. Analysis of plant Materials for Macro and Micronutrients . In : HLS Tandon (Ed) Methods of Analysis of Soils, Plants, Waters and Fertilisers. fertiliser development and Consultation Organisation204204A Bhanot Corner,12 Pamposh Enclave , New Delhi110048(India).Pp.49 - 82.

Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part2. Chemical and microbiological properties Am. Soc. Agron. , Inc. Madison Wisconson, USA.

Gerdmann,J.W. and T.H Nicolson . 1963. Spores of mycorrhizal Endogene specieextra-cted from soil by wet-sieving and decating. *Trans. Brit. Mycol. Soc*, 46(2) : 235-244.

Gresser, M.S. and J.W. Parson. 1979. Sulfuric – perchloric acid digestion of plant material of determinations of nitrogen , phosphorus , potassium , calcium and magnesium. *Analytical Chemical Acta*. 109 : 431-436.

Havlin, J. L. , J. D. Beaton, S. L. Tisdal and W. L. Nelson.2005. Soil fertility and fertilizers . 7th Ed. An introduction to nutrient management .Upper Saddle River, New Jersey .

Jackson, M.L.1958.Soil chemical analysis. PRENTICE-Hall.Inc.Engelwood. Cliffs , N.J.

Ordookhani,Kourosh and Mahdi Zare .2011. Effect of pseudomonas, azotobacter and arbuscular mycorrhizae fungi on lycopene , antioxidant activity and total soluble solid in tomato (*Lycopersicon Esculentum* F1Hybird ,delba). *Advances in Environmental Biology* 5 (6):1290 –1294.

Oztekin,golgen bahar ،yuksel tuzel and I.hakki tuzel .2013.Dose mycorrhizae improve salinity tolerance in grafted plants.*Scientia Horticulture* 149:55 - 60 .

Page, A.L. ، R.H. Miller and D.R. Kenney. 1982. Methods of Soil Analysis Part (2). 2nd(ed.) Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

Peterson,R.larry , Hugues B. Massicotte and Lewis H. Meiville .2004. MYCORRHIZAS :Anatomy and Cell Biology.national library of Canada cataloguing in publication data .NRCresearch preens .p_p 55 – 77

Phillips,J.M. and D.S Hayman. 1970. Improved. proced.ures for clearing roots and staining parasitic roots and vesicular arbuscular mycorrhizal fungus for rapid assessment of infection . *Trans. Br. Mycol. Soc*., 55 : 158-161.

TOMATO PRUDICTIVITY UNDER INTEGRATED ACTIVATION SYSTEM. 2 . EFFECT OF PHOSPHATE , ORGANIC FERTILIZATION AND BIOFERTILIZER ON QUALITY SPECIFICATIONS FOR TOMATO FRUIT AND PHOSPHAT CONCENTRATION IN LEAVES .

AHMED A.J.JASIM HUSSAIN A. FARRAJ NABIL J. KADHUM

*College of Agriculture - Univ. of Baghdad .

ABSTRACT

A field experiment was conducted on vegetable field - Horticulture department – College of Agriculture -Abu Graib , Tomato (Hybrid Jenan) cultivated in spring season of 2012 , phosphate fertilizer was added from TSP source on four levels (0,40,80 and 120 Kg $P.ha^{-1}$) ,three levels (0 , 6 and 12 Ton $.ha^{-1}$) from organic matter (ground corn cobs composting) and two levels from biofertilizer ,Mycorrhizae source (*G. mossea*) (without or with), All fertilizers was added in soil mixture , A factorial experiment with randomize completely blocks design with three replicates and twenty four treatments .The experimental results showed A high significant with a high levels from phosphate and organic fertilization with inoculation on fruit quality (percentage of total soluble solids and Ascorbic acid or vitamin C) and phosphate concentration on tomato leaves during three growth periods ,The best level was 80 Kg $P.h^{-1}$ and 6 Ton $.h^{-1}$ with mycorrhizae inoculation which gave increase on fruit quality was (34.64 and 33.76) % to above fruit quality respectively . The same level gave increase in phosphorus concentration for three growth periods up to 19.05% , 15.79% and 13.64% respectively compared with control .

Keywords: phosphate fertilization , organic fertilization , mycorrhizae, percentage of total soluble solids, vitamin C , phosphorus concentration ,tomato plant .