

إنتاجية الطماطة تحت نظام الزراعة المتكاملة

2. تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الصفات النوعية للثمار وتركيز 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 الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق ، كلية الزراعة-أبو غريب، جامعة بغداد.زرع محصول الطماطة صنف جنان زراعة مكشوفة للموسم الزراعي 2012، أضيفت أربعة مستويات من الفسفور المضاف من مصدر سوبر فوسفات الثلاثي (0 و 40 و 80 و 120 كغم.هـ⁻¹) وثلاثة مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة المطحونة (0 و 6 و 12 طن.هـ⁻¹) ومستويين من السماد الحيوي (فطر المايكورايزا) من جنس *G.mossea* (بدون تلقیح و تلقیح) ، وأضيفت هذه الاسمدة في التربة خلطاً وحسب المعاملات بتجربة عاملية ووفق تصميم القطاعات الكاملة التعشبية RCBD وبثلاثة مكررات وأظهرت النتائج وجود زيادة معنوية بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي و العضوي مع التلقيح بالمايكورايزا في الصفات النوعية لثمار الطماطة (النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وحامض الاسكوريك اوفيتامين C) وتركيز الفسفور في الاوراق ولمدد النمو الثلاث وأفضل مستوى كان 80 كغم P هـ⁻¹ و 6 أطنان هـ⁻¹ مع التلقيح بالمايكورايزا الذي أعطى أعلى نسب زيادة للصفات النوعية للثمار بلغت 34.64 % و 33.76 % على التوالي ، أما تركيز الفسفور و لمدد النمو الثلاث ، بينت النتائج لنفس المستوى زيادة 19.05 % و 15.79 % و 13.64 % قياساً بمعاملة المقارنة على التوالي .

الكلمات المفتاحية: التسميد الفوسفاتي ، التسميد العضوي ، فطر المايكورايزا، النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية الذائبة ، فيتامين C ، تركيز الفسفور، نبات الطماطة.

المقدمة

تعد الأسمدة الفوسفاتية من الاسمدة المهمة للمحاصيل المختلفة لأحتوائها على عنصر الفسفور وأهميته الفسلجية ، إذ يحتاجه النبات من حيث تكوين السكريات والكربوهيدرات والنشأ و السكريات وكذلك إنقسام الخلايا و تكوين الأحماض الأمينية والبروتينات التي هي أساس بناء الخلايا النباتية (النعمي، 1999؛ علي، 2012)، ولكن مشكلة هذه الاسمدة هو عند إضافتها إلى التربة بحيث يتعرض الفسفور الى عمليات إمتزاز والتثبيت فضلاً عن صعوبة حركته في التربة جعل من محددات إستعمال هذه الاسمدة لوحدها في توفير محتوى فوسفاتي ملائم للنبات مالم تكن هناك استراتيجيات حديثة في استعمالات الأسمدة (Havlin وآخرون، 2005؛ علي، 2007) هذا من جهة ، ومن جهة أخرى فإن التسميد العضوي يعد من الأسس المهمة لتوفير العناصر الغذائية الرئيسية مثل النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والمغنيسيوم و الكالسيوم والمغذيات الصغرى التي عند توافرها بشكل متوازن في التربة تعطي نمواً مستقراً ومحتوى متوازناً من تلك العناصر، لذلك وجد عند إستعمال المادة العضوية بشكل قوالح الذرة المتحللة المضافة إلى التربة أعطى أعلى قيم لجاهزية العناصر في التربة ومحتواها في النبات وكمية ونوعية المحاصيل

تاريخ تسلم البحث 2013 / 9 / 9 .

تاريخ قبول النشر 2014 / 2 / 10 .

المختلفة ، (الشيبياني، 2005 على نبات الطماطة ؛ السامرائي و آخرون، 2007؛ عاتي والصحاف ، 2007 على محصول الذرة الصفراء). أما التسميد الحيوي فكان له الدور المهم في الاونة الاخيرة كتسميد مكمل للتسميد الكيماي (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، 2004؛ سلمان، 2006). 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 و هندسة الحدائق في كلية الزراعة - أبو غريب، بزراعة محصول الطماطة صنف جنان زراعة مكشوفة في الفصل الربيعي لعام 2012، و نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاثة مكررات وكل مكرر يتضمن أربعاً و عشرون وحدة تجريبية ، اضيفت اربعة مستويات من الفسفور المضافة من مصدر سوبر فوسفات الثلاثي هي 0 و 40 و 80 و 120 كغم P هـ⁻¹ وثلاثة مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة و المطحونة هي 0 و 6 و 12 طن هـ⁻¹ ومستويين من السماد الحيوي (فطر المايكورايزا) من جنس *G.mossea* (بدون تلقيح و تلقيح) وأشير للمايكورايزا في الجداول بالرمز (AMF)، و اضيفت هذه الاسمدة في التربة خلطاً و حسب المعاملات . اضيف التسميد النتروجيني من سماد اليوريا 400 كغم N هـ⁻¹ و التسميد البوتاسي بصورة كبريتات البوتاسيوم 415 كغم K هـ⁻¹ و خلط السمادان و اضيفا إلى جميع المعاملات و بخمس دفعات الأولى عند الزراعة و باقي الدفعات اضيفت كل 30 يوماً أما آخر دفعة فأضيفت بعد 20 يوماً من الدفعة الرابعة ، و تم الري بنظام الري بالتنقيط .

جدول 1 . بعض الصفات الكيمايية و الفيزيائية لتربة الدراسة قبل الزراعة .

Mg الذائب	Ca الذائب	K الذائب	P الجاهز	N الجاهز (NH ₄ ⁺ - NO ₃ ⁻)	pH (1:1)	EC (1 : 1)
ملغم . كغم ⁻¹ تربة					----	ds.m ⁻¹
96	180	72.00	11	62	7.16	2.60
المادة العضوية	CaCO ₃	النسجة	الرمل	الغرين	الطين	
غم . كغم ⁻¹	غم . كغم ⁻¹	مزيجة طينية				
15.25	143.2	غرينية	173.20	466.60	360.20	

جدول 2 . تحاليل المادة العضوية (قوالح الذرة المتحللة) .

Mg	Ca	C:N ratio	C	K	P	N	pH (1:5)	Ec (1:5)
%	%		%	%	%	%	-----	ds.m ⁻¹
0.018	0.004	15.49	65.66	1.12	0.44	4.24	6.98	5.62

تحضير السماد العضوي و الحيوي

وضعت قوالح الذرة الجافة المطحونة الى أجزاء صغيرة بحجم 2 ملم في حفرة ابعادها 2×2 م² وبعمق 1م² مغلقة بطبقتين من البولي اثيلين بتاريخ 20 / 10 / 2011 ، اضيف إليها سماد اليوريا 10 كغم . دونم⁻¹ و 3 كغم . دونم⁻¹ سماد سوبر فوسفات الثلاثي و 5 كغم . دونم⁻¹ من سماد كبريتات البوتاسيوم (الشيبياني ، 2005) ، و اضيفت كاربونات الكالسيوم 30 كغم . طن⁻¹ من السماد العضوي و رطببت بنسبة 65 % (الشيبياني ، 2006) ، إستمر التخمر 20 أسبوعاً . أستعمل لقاح فطر المايكورايزا *Glomus mosseae* (تم الحصول عليه من قسم الوقاية / كلية الزراعة / أبو غريب) و المتكون من (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) ، إذ تم فحص اللقاح للتأكد من وجود السبورات النقية بطريقة

النخل الرطب والتنقيح (Wet sieving and decanting) وحسب الطريقة المقترحة من قبل Nicolson و Gerdman (1963). تم اثمار هذا اللقاح بزراعة نباتات الذرة الصفراء في اصص بلاستيكية يحتوي كل منها على 5 كغم تربة رملية معقمة بجهاز المؤصدة على درجة حرارة 121 م° ولمدة ساعة وربع وأضيف 50 غم من اللقاح تحت الطبقة السطحية لتربة الاصص وبعمق حوالي 5 سم وخلطت 50 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 للتأكد من اصابة الجذور بالمايكورايزا بعد صبغها بصبغة الـ (trypan blue) وحسب طريقة Hayman و Phillips (1970). اضيف اللقاح في التربة داخل خطوط الزراعة (ابعاد مصطبة الزراعة 2 م² وبخطين ومساحة كل خط 1 م و المسافة بين نبات وآخر 0.2 م) حيث اضيف اللقاح (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) بوزن 125 غم لكل خط (بشير، 2003) .تمت اضافة السماد الحيوي والعضوي في تربة الحقل قبل 2 - 3 يوم من الزراعة. تم أخذ العينات النباتية المتمثلة بالورقة الخامسة لمحصول الطماطة (الصحاف ، 1989) وأخذ 0.2 غم من مسحوق العينة النباتية الجافة وهضمت باستعمال (حامض الكبريتيك المركز + حامض البيروكلوريك) وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل Gresser و Parson (1979) وتم تقدير الفسفور في العينات النباتية كما ورد في Bhargava و Raghupathi (1993) عند المدد الزمنية الثلاث 40 و 80 و 120 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 Refractometer. وتم تقدير محتوى الثمار من حامض الأسكوربيك (فيتامين C) بحيث غير راسح العصير الرائق مع صبغة (2,6-Dichlorophenol Indophenols) ثم استخرج محتوى الثمار من حامض الاسكوربيك بالمغرامات / 100 مل من عصير الثمرة (A.O.A.C. ، 1980). أما تحاليل التربة فتضمنت أخذ عينات التربة قبل الزراعة للعمق من 0-0.3 م ثم جففت هوائياً ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملميمتر وقدر التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة الماصة Pipette method وفقاً لطريقة Day الواردة في Black (1965)، أما pH و Ec والبوتاسيوم الذائب و كاربونات الكالسيوم و المادة العضوية فقدرت بحسب الطرائق الموصوفة في Jackson (1958) وقدر النتروجين الجاهز والفسفور الجاهز وفقاً Page و آخرون (1982).

النتائج و المناقشة

بينت نتائج الجدول (3) أن هناك زيادة معنوية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية كلما زادت مستويات التسميد الفوسفاتي (0-80 كغم P.هـ¹)، وكذلك الحال للتسميد العضوي الذي تبين نتائجه زيادة في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية مصاحباً للزيادة في مستويات السماد العضوي (0-12 طن.هـ¹) وبنفس الاتجاه بينت النتائج فروقاً معنوية عند زيادة مستويات الفسفور ومستويات السماد العضوي وأفضل مستوى 80 كغم P.هـ¹ و 6 طن.هـ¹ وبنسبة زيادة 24.43 %، يبين التداخل بين مستويات الفسفور و التلقيح زيادة في المعدلات مع زيادة التسميد الفوسفاتي مع التلقيح عدا المستوى 120 كغم P.هـ¹ الذي تنخفض عنده المعدلات، وبشكل عام أعلى معدل كان 5.58% تفوق بنسبة زيادة 21.84% قياساً بالمقارنة، أما التداخل بين مستويات المادة العضوية والتلقيح فبينت النتائج زيادة المعدلات عند زيادة مستوى المادة العضوية 0 - 12 طناً.هـ¹ وخصوصاً مع التلقيح بالفطر حيث بلغت 5.31% وبنسبة زيادة 20.14% قياساً بالمقارنة، بينما سجلت المعاملة 80 كغم P.هـ¹ و 6 طن.هـ¹ مع التلقيح بالفطر أعلى معدل بلغ 5.83% وبنسبة زيادة 34.64% . وهذه الصفة تعد من الصفات المهمة حيث إن ارتفاع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار سوف يقلل من كمية الثمار المستهلكة لإنتاج وحدة وزنية من العصير او المعجون ، وربما تعزى الى الزيادة في إمتصاص العناصر المغذية وزيادة المساحة السطحية لجذور النبات 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 (Oztekin ، 2011 ، Zare و Ordoorkhani و آخرون ، 2013).

جدول 3. تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية

(%) .

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

فيما تشير نتائج الجدول (4) إلى زيادة معنوية في فيتامين C بزيادة مستويات التسميد الفوسفاتي ومستويات العضوي مع التلقيح ، و زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي (0 - 120 كغم P هـ¹) أدت إلى زيادة في معدل فيتامين C وبنسبة زيادة 13.52 % ، وعند زيادة مستويات العضوي (0 - 6 طن . هـ¹) أدت إلى زيادة معدل فيتامين C عدا المستوى 12 طن . هـ¹ الذي حدث عنده إنخفاض للمعدل ، بينما التداخل بين مستويات الفسفور و مستويات التسميد العضوي إنفردت المعاملة 120 كغم P هـ¹ و 6 طن . هـ¹ معنوياً عن بقية المعاملات الاخرى وذلك بأعطائها أعلى قيمة بلغت 22.26 ملغم. 100 مليلتر⁻¹ عصير الثمار وبنسبة زيادة 24.22 % قياساً بمعاملة المقارنة . أما التداخل بين مستويات الفسفور و AMF فيلاحظ زيادة بالمعدلات مصاحبة للزيادة بالتسميد الفوسفاتي من 0 - 80 كغم P هـ¹ وبشكل عام

مع التلقيح عدا المستوى 120 كغم P. ه¹ سواء مع التلقيح او عدم التلقيح كان هناك إنخفاض واضح للمعدلات . أما بخصوص معاملات التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي فبينت النتائج زيادة معنوية وخاصة عند المستوى 80 كغم P . ه¹ و 6 طن عضوي . ه¹ مع التلقيح وبمعدل بلغ 22.78 ملغم . 100 ملليتر¹ عصير الثمار وبنسبة زيادة 33.76 % قياساً بمعاملة المقارنة لذلك فإن محتوى الثمار من حامض الاسكوربيك يأتي من القيمة الغذائية العالية للثمار التي تحتوي على نسبة عالية من حامض الاسكوربيك (العامري ، 2011) ، أما التأثير المهم للمادة العضوية (قوالح الذرة المتحللة) فهو في تنشيطها لأحياء التربة المجهرية عند إستمرار عمليات التحلل في التربة اثناء مدد نمو النبات وتجهيز التربة بالعناصر الغذائية الضرورية مما يزيد من امتصاص النبات لهذه العناصر و هذه العملية تزداد أهميتها بوجود فطر المايكورايزا لهذا أشارت النتائج بشكل عام إلى 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 و الاحماض العضوية الدبالية مثل حامضي الهيوميك و الفولفيك (الفرطوسي ، 2003) التي تنشط عمل الاحياء المجهرية بما فيها فطر المايكورايزا(الشيباني ، 2005) . وهذه النتائج تتفق مع نتائج Oztekin و آخريين (2013) 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 (5 و 6 و 7) تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في تركيز الفسفور في الأوراق لمراحل النمو الثلاث ، تشير نتائج التسميد الفوسفاتي إلى زيادة في المعدلات المتأثرة معنوياً فقط عند المرحلة الأولى للنمو و يعزى ذلك ربما إلى ذوبانية سماد سوبر فوسفات الثلاثي الحاوي على الفسفور الذائب في الجزء المعلن من 97 % - 100 % (علي، 2009، Havlin، وآخرون ، 2005) وكذلك أثبت هذا السماد نجاح واستجابة المحاصيل له في الترب الكلسية وحببية 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، 2007) وبالرغم من بطء حركة أو صعوبة الحركة للفسفور في التربة فإن إضافته تلقياً بالقرب من الجذور هو ذو فاعلية أكيدة للنبات للاستفادة من الفسفور المضاف عن طريق التسميد الأرضي (الجبوري، 2011).

جدول 4 . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في فيتامين C (ملغم . 100 مليلتر⁻¹) .

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

أما مستويات السماد العضوي فكان التأثير المعنوي عند مدد النمو الأولى و الثالثة و بينت نتائجها زيادة في تركيز الفسفور مصاحباً لزيادة مستويات التسميد العضوي و أعلى معدل كان عند المستوى 6 طن هـ¹ وبلغت التراكيز 0.22% و 0.23% و بنسب زيادة بلغت 10.00% و 27.77% ولمدتي النمو على التوالي قياساً بمعاملة المقارنة و يعزى السبب الى أن قوالب الذرة المطحونة المتحللة تحوي تركيز فسفور لا بأس به الجدول (2) وقلة الاملاح فيه وارتفاع تركيز الاحماض الامينية في السماد جعله ذا تأثير جيد في تركيز الفسفور في الاوراق (الفرطوسي، 2003) فضلاً عن أن إضافة السماد العضوي الى Compost الذي يحسن الكثير من الخواص الفيزيائية والكيميائية و يحسن من جاهزية الفسفور في التربة والذي ينعكس ايجابياً على نمو النباتات (الشيباني، 2005؛ السامرائي وآخرون، 2007)، أما بالنسبة للتداخل بين مستويات الفسفور ومستويات العضوي فقد كانت النتائج معنوية وللمدد الثلاث حيث بينت النتائج زيادة في تركيز الفسفور مع زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي من 0-80 كغم P هـ¹ وكذلك الحال لمستويات العضوي من 0-6 طن هـ¹ وكانت أعلى المعدلات عند المعاملة 80 كغم P هـ¹.

جدول 5. تأثير التسميد الفوسفاتي والعضوي والحيوي في تركيز الفسفور (%) في الورقة الخامسة مدة النمو الأولى .

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

و 6 طن.هـ¹ بلغت 0.24% و 0.22% و 0.24% و بنسب زيادة 14.29% و 29.41% و 20.00% قياساً لمعاملة المقارنة ولمدد النمو الثلاث على التوالي وهذا يتفق مع ما وجدته الشيباني (2005) من رفع مستويات إضافة السماد الفوسفاتي والعضوي فأن تركيز الفسفور سجلت تفوقاً معنوياً في اوراق نبات الطماطة . أما بالنسبة للتداخل بين مستويات المادة العضوية والميكورايزا ف لوحظ هناك تأثير معنوي ولمدد النمو الثلاث وأفضل مستوى لمدي النمو الأولى والثالثة 6 طن .هـ¹ بدون تلقح بينما المدة الثانية للنمو أفضل مستوى هو 12 طن .هـ¹ مع التلقح 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 6. تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في تركيز الفسفور (%) في الورقة الخامسة مدة النمو الثانية .

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

من الماء والعناصر الغذائية الأخرى (السامرائي و آخرون ، 2007)، اما التداخل الثلاثي فبينت نتائجه فروقا معنوية ولكافة مدد النمو وفضل معاملة هي 80 كغم P . هـ¹ أو 6 طن.هـ¹ مع التلقيح الذي أعطى أعلى معدل لتراكيز الفسفور بلغت 0.25 % و 0.22 % و 0.25 % ولمدد النمو الثلاث على التوالي وبنسب زيادة 19.05 % و 15.79 % و 13.64 % قياساً بمعاملة المقارنة ولمدد النمو الثلاث على التوالي. من نتائج الدراسة نستنتج أن هناك زيادة في الصفات المدروسة وخصوصاً عند مستويات العضوي مع الحيوي مع المستويات المنخفضة للتسميد الفوسفاتي وهذا يعد مهماً إقتصادياً من حيث تقليل التسميد الكيماوي، فضلاً عن الأهمية البيئية في تقليل إستعمال الأسمدة الملوثة للبيئة واستعمال الأسمدة الرخيصة والمتوفرة والتي يمكن الحصول عليها بسهولة تامة ، لذلك نوصي بإجراء تجارب حقلية مختلفة من حيث استعمال مصادر أسمدة معدنية مختلفة وبمستويات مختلفة والتنوع في الأسمدة العضوية و الحيوية و على محاصيل مختلفة.

جدول 7 . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في تركيز الفسفور (%) في الورقة الخامسة مدة النمو الثالثة .

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

المصادر

الجبوري ، أحمد عبد الجبار جاسم . 2011. 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 ابتهاج عبد الكريم احمد . 2007. إستجابة الذرة الصفراء للتسميد العضوي و الحيوي 1 – العلاقة بين حاصل الحبوب و محتوى العناصر في الاوراق و التربة . مجلة العلوم العراقية . 38 (1) : 55- 64 .

- الشيبيني، جمال محمد. 2006. الفسفور في الأرض والنبات، المكتبة المصرية للطباعة والنشر و التوزيع. الشيباني، جواد عبد الكاظم كمال. 2005. تأثير التسميد الكيماوي والعضوي الإحيائي (الفطري والبكتيري) في نمو وحاصل نبات الطماطة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة . جامعة بغداد. الصحاف، فاضل حسين . 1989. تغذية النبات التطبيقي، بيت الحكمة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جمهورية العراق . العامري ، نبيل جواد كاظم . 2011. استجابة الطماطة المزروعة تحت ظروف البيوت المحمية للاسمدة العضوية والاحيائية. أطروحة دكتوراه. قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد. الفرطوسي ، بيداء عبود جاسم . 2003. تأثير المستخلصات المائية لبعض المخلفات العضوية في نمو الحنطة *Triticum aestivum* . رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد . النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله . 1999. الاسمدة و خصوبة التربة ، دار الكتب للطباعة و النشر ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . بشير، عفراء يونس. 2003. التداخل بين المايكورايزا وبكتريا الازوتوبكتر الازوسبيرليم وتأثيره في نمو وحاصل الحنطة . أطروحة دكتوراه . قسم التربة . كلية الزراعة . جامعة بغداد. سلمان ، نريمان داود . 2006. تأثير صخر الفوسفات و الكبريت الزراعي في معدلات إمتصاص و نقل الفسفور في نبات الطماطة الملقحة بفطر المايكورايزا، المجلة العراقية لعلوم التربة. 6 (1) : 182 – 192 . عاتي ، الاء صالح و فاضل حسين الصحاف . 2007. انتاج البطاطا بالزراعة العضوية 1. دور التسميد العضوي والشرش في الصفات الفيزيائية للتربة و اعداد الاحياء المجهرية . مجلة العلوم العراقية 38 (4) : 36 – 51 . علي، نور الدين شوقي . 2007 . المدخل الى خصوبة التربة وإدارة الأسمدة. وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . كلية الزراعة . جامعة بغداد . علي، نورالدين شوقي . 2009 . خصوبة التربة والتسميد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة . جامعة بغداد. علي ، نورالدين شوقي . 2012. المرشد في تغذية النبات –الجزء الأول، مترجم عن ألن في باركر و ديفيد جي بيليم ، 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 Association 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 Organisation 204204A Bhanot Corner, 12 Pamposh Enclave , New Delhi 110048(India). Pp.49 - 82.
- Black, C.A. 1965. Methods of Soil Analysis. Part2. Chemical and microbiological properties Am. Soc. Agron. , Inc. Madison Wisconsin, 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 cataloging in publication data .NRCresearch preens .pp 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 .