إنتاجية الطماطة تحت نظام الزراعة المتكاملة

١ . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الحاصل و مؤشراته لمحصول الطماطة *Lycopersicon esculentum* Mill .

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

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

*مدرس– قسم البستنة و هندسة الحدائق – كلية الزراعة – جامعة بغداد .Moon_lighter2020@yahoo.com

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

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في حقل الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة– أبو غريب، تم زراعة محصول الطماطة صنف جنان زراعة مكشوفة في الموسم الزراعي ٢٠١٢، ونفذت تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) وبثلاث مكررات وكل مكرر يتضمن أربع وعشرون وحدة تجريبية،أضيفت أربعة مستويات من الفسفورالمضافة من مصدرسوبرفوسفات الثلاثي (٠ و٤٠ و٨٠ و١٢٠كغمP.هـ$^{-1}$) وثلاث مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة المطحونة (٠ و٦ و١٢ طن.هـ$^{-1}$) ومستويين للسماد الحيوي (فطرالمايكورايزا) من جنس *G.mossea* (بدون تلقيح و تلقيح)، وأضيفت هذه الاسمدة في التربة خلطاً وحسب المعاملات. أظهرت النتائج إن المستوى ٨٠ كغمP.هـ$^{-1}$و٦ طن.هـ$^{-1}$من السماد العضوي مع التلقيح بالمايكورايزا أعطى أعلى معدل للحاصل المبكر والكلي وبقيم بلغت ٤٢.٩٣ و٥٠.٠٨ ميكاغرام.هـ$^{-1}$على التوالي، وأشارت النتائج الى أعلى معدل عددالثمار للنبات الواحد كان عندالمستوى ٨٠ كغمP.هـ$^{-1}$و١٢طن.هـ$^{-1}$مادة عضوية مع التلقيح بلغ ٩.٠٠ ثمرة للنبات الواحد وبنسبة زيادة بلغت ١١٠.٧٧%قياساً بمعاملة المقارنة،وأعلى معدل لوزن الثمرة بلغ١١١.٥١غم.

الكلمات المفتاحية :سوبرفوسفات الثلاثي،قوالح الذرة المطحونة المتحللة ،المايكورايزا،نبات الطماطة.

المقدمــة

يعد محصول الطماطة(*Lycopersicon esculentum* Mill.) من المحاصيل المهمة من الناحية التغذوية لاحتواء ثمرته على كثير من العناصر المعدنية ، واحتوائها على الكربوهيدرات و البروتينات و الدهون والفيتامينات (الخليل ، ٢٠١١) . وبالرغم من إزدياد أعداد السكان في العالم مما أدى الى زيادة الطلب على الغذاء لذلك كان الاهتمام بشكل كبير في رفع الانتاجية لوحدة المساحة ، مما ادى الى زيادة في معدلات استعمال الاسمدة الكيميائية لاسيما زراعة محاصيل الخضر مما ادى الى تفاقم الاثار الضارة بالصحة والبيئة من خلال زيادة تركيز النترات و الاوكزلات، هذا فضلاً عن تلوث المياه الجوفية، والمشكلة الرئيسية الاخرى إن عنصر الفسفور المضاف بشكل سماد معدني يتحول بسهولة من الحالة الجاهزة الى غير الجاهزة في الترب الكلسية مثل الترب العراقية التي تحوي على ٢٥% الى اكثر من ٣٥% كلس يرسب الفسفور فيها بشكل فوسفات الكالسيوم وبذلك يتحول من الشكل الذائب الى الاقل ذوباناً فضلاً عن بقائه في المكان الذي اضيف فيه بسبب صعوبة حركته في التربة (التميمي ، ٢٠٠٠) . لهذا إتجهت الاهتمامات في كثير من دول العالم لتشجيع الانتاج العضوي و الحيوي الذي تميزت منتجاته بأنها غذاء نظيف خالٍ من التأثيرات السلبية المتبقية للاسمدة الكيميائية (العامري ، ٢٠١١) .

تاريخ استلام البحث ٩ / ٩ / ٢٠١٣ .

تاريخ قبول النشر ١٢ / ١١ / ٢٠١٣ .

ذكر طه (٢٠٠٧) إن أهمية الاسمدة العضوية عرفت منذ القدم حيث كانت تضاف المخلفات الحيوانية و النباتية الى التربة قبل زراعتها وترجع أهمية السماد العضوي الى عمله على تماسك حبيبات التربة الخفيفة النسجة وتفكيك التربة الثقيلة النسجة و يحافظ على حرارة التربة ودفئها و تحتفظ برطوبة التربة لأطول مدة ممكنة مما يؤدي الى اطالة مدد الري. وبين الشبيني (٢٠٠٦) ان فطريات المايكورايزا مفيدة للنبات فهي تساعد النبات على امتصاص العناصر الغذائية من التربة بطريقة مباشرة حيث ان العلاقة تكافلية تتم من خلال امداد النبات العائل للفطر بالطاقة والبيئةالمناسبة للنمو و التكاثر والفطر بدوره يمد النبات بمساحة اكبر لعملية الامتصاص على سطح الجذر .

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في حقل الخضر التابع لقسم البستنة وهندسة الحدائق في كلية الزراعة – ابو غريب وأجري تحليل للتربة قبل الزراعة الحقلية جدول (١) ، و تم زراعة محصول الطماطة صنف الهجين 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 (٠ و ٤٠ و ٨٠ و ١٢٠ كغم P . هـ$^{-1}$) وثلاث مستويات من المادة العضوية من قوالح الذرة المتحللة والمطحونة (٠ و ٦ و ١٢ طن . هـ$^{-1}$) ومستويين من السماد الحيوي (فطر المايكورايزا) من جنس *G.mossea* (بدون تلقيح و تلقيح) ،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

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

EC(١ : ١)	pH(١:١)	النتروجين الجاهز (NH_4^+ - NO_3^-)	الفسفورالجاهز	البوتاسيوم الذائب	الكالسيوم الذائب	المغنيسيوم الذائب
$ds.m^{-1}$	----	ملغم . كغم$^{-1}$ تربة				
٢.٦٠	٧.١٦	٦٢.٠٠	١١.٠٠	٧٢.٠٠	١٨٠.٠٠	٩٦.٠٠

المادة العضوية	$CaCO_3$	النسجة	الرمل	الغرين	الطين
غم . كغم$^{-1}$		مزيجة طينية غرينية	غم.كغم$^{-1}$		
١٥.٢٥	١٤٣.٢٠		١٧٣.٢٠	٤٦٦.٦٠	٣٦٠.٢٠

جدول ٢ . تحاليل المادة 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

جميع المعاملات وبخمسة دفعات الأولى عند الزراعة وباقي الدفعات أضيفت كل ٣٠ يوماً أما أخر دفعة أضيفت بعد ٢٠ يوماً من الدفعة الرابعة ، وتم الري بنظام الري بالتنقيط .

تحضير السماد العضوي و الحيوي

وضعت قوالح الذرة الجافة المطحونة الى أجزاء صغيرة بحجم ٢ ملم في حفرة ابعادها ٢×٢ م^2 وبعمق ١م^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)، واضيفت كاربونات الكالسيوم ٣٠ كغم. طن$^{-1}$ من السماد العضوي ورطبت بنسبة ٦٥ % (الشيبيني ، ٢٠٠٦) ،استمر التخمر ٢٠ أسبوعاً .وأستعمل لقاح فطر المايكورايزا *Glomus* (*mosseae*) (تم الحصول عليه من قسم الوقاية / كلية الزراعة / ابو غريب) والمتكون من (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) ، اذ تم فحص اللقاح للتاكد من وجود السبورات النقية بطريقة النخل الرطب

والتنقيـة (Wet sieving and decanting) وحسب الطريقـة المقترحـة من قبـل 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 واضيف ٥٠ غم من اللقاح تحت الطبقة السطحية لتربة الاصص وبعمق حوالي ٥ سم وخلطت ٥٠ غم اخرى 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 إصابة الجذور بالمايكورايزا بعد تصبيغها بصبغة الـ (trypan blue) وحسب طريقة Phillips وHayman (1970). اضيف اللقاح في التربة داخل خطوط الزراعة (أبعاد مصطبة الزراعة ٢ م^{٢} و بخطين ومساحة كل خط ١ م^{٢} والمسافة بين نبات وآخر ٠.٢ م) حيث أضيف اللقاح (سبورات + جذور مصابة + تربة جافة) بوزن ١٢٥ غم لكل خط (بشير، ٢٠٠٣). تم اضافة السماد الحيوي والعضوي في تربة الحقل قبل ٢ – ٣ يوم من الزراعة. وتم حساب الحاصل المبكر الذي يمثل الجنيات الثلاث الاولى، اما الحاصل الكلي فيمثل مجموع الجنيات الثلاث الاولى مع الجنية الرابعة (أخر جنية) . وتم حساب عدد الثمار في النباتات المختارة ثم سجل المعدل للنبات الواحد .وتم حساب متوسط وزن الثمرة.نبات$^{-١}$ (غم) من وزن الحاصل في ١٠ نباتات من كل وحدة تجريبية و قسم على عدد الثمار فيها و سجل المعدل . أما تحاليل التربة تضمنت اخذ عينات التربة قبل الزراعة للعمق 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)، اما pH وEC والبوتاسيوم الذائب وكاربونات الكالسيوم و المادة العضوية قدرت بحسب الطرق الموصوفة في Jackson (١٩٥٨) ، وقدر النتروجين الجاهز و الفوسفور الجاهز وفقاً لـ Page و آخرون (١٩٨٢) وأجريت التحاليل في المختبر المركزي في قسم علوم التربة و الموارد المائية في كلية الزراعة –جامعة بغداد .

النتائج و المناقشة

تشير النتائج الواردة في الجدول (٣) إلى أن هناك زيادة معنوية في قيم المعدلات للحاصل المبكر عند زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي من ٠ – ٨٠ كغم P . هـ$^{-١}$ حيث بلغت أعلى القيم ٣٩.٤٣ ميكاغرام .هـ$^{-١}$ عندالمستوى ٨٠ كغم P . هـ$^{-١}$ وبنسبة زيادة ٦٥.٠٨ % قياساً بالمقارنة ويعزى ذلك الى اهمية الفسفور للاحماض العضوية و الفوسفوليبيدات و المرافقات الانزيمية مثل DNA وNADP وATP من مركبات الطاقة المهمة لذلك يعد الفسفور من العناصر المهمة لإنتاج الكلوروفيل (Mostafavian و آخرون ، ٢٠٠٨) لذلك فإن نواتج التصنيع في الاوراق تنقل الى الثمار مما يؤثر ايجاباً في الحاصل. اما التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي ومستويات التسميد العضوي أعطى زيادة معنوية بين المعدلات و أعلى معدل عند المستوى ٨٠ كغم P . هـ$^{-١}$ و ١٢ طن .هـ$^{-١}$ بلغ ٤١.٩٤ ميكاغرام .هـ$^{-١}$ وبنسبة زيادة ١٢٢.٨٥ % قياسا بمعاملة المقارنة إذ إن التسميد المعدني المتوازن ولاسيما المحتوي على مستوى جيد من الفسفور له علاقة مباشرة بالنضج السريع والتبكير في الإنتاج وكذلك السماد العضوي المضاف يؤدي الى زيادة جاهزية المغذيات ودوره في تحسين خصائص التربة المختلفة ، فضلاً عن تحسين النظام الحراري للتربة وبالتالي التبكير في الحاصل (الخليل،٢٠١١) ، وهذا يتفق مع ما وجده Oztekin وآخرون (٢٠١٣)من زيادة في الحاصل المبكر (المعد للتسويق) للمعاملات الملقحة مقارنة بغير الملقحة وهذا يعزى الى التأثير الايجابي للتلقيح بالفطر في امتصاص الماء و العناصر الغذائية و تحفيز النبات ببناء نظام جذري قوي ينتج عنه زيادة في تمثيل الكربوهيدرات في النسيج النباتي ، فضلاً عن إن المايكورايزا تمكن النبات من تحمل الاجهادات البيئية المختلفة ومن ضمنها الجفاف حيث وجد من خلال الدراسات الاخرى إن أعلى تجمع للبرولين (الحامض الاميني المهم لزيادة تحمل النبات للجفاف) في الجذور للنباتات الملقحة مقارنة بغير الملقحة مما يزيد من الاحتفاظ بالماء في داخل الخلايا الجذرية (Lozano و آخرون ، ٢٠١١). أما التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي و مستويات التسميد العضوي و الحيوي فقد أعطى فروقاً معنوية هو الاخر بين القيم وأعلى معدل كان عند المعاملة ٨٠ كغم P . هـ$^{-١}$ و ١٢ طن

.هـ-١ و التلقيح بالمايكورايزا بلغ ٤٢.٩٣ ميكاغرام .هـ-١ وبنسبة زيادة ١٧٦.٤٣ % قياساً بمعاملة المقارنة .وهذا يبين عند الاضافات المرتفعة للتسميد الفوسفاتي تثبط و تقلل من الاصابة بالفطر بسبب عدم حاجة النبات للفطر لإمداده بالمغذيات التي يحتاجها النبات . و يعد الحاصل المبكر في هذه الدراسة (مجموع الجنيات الثلاث) مهماً جداً للتسويق من الناحية الاقتصادية .

مستويات الفسفور كغم.هـ-١ (A)	مستويات العضوي طن . هـ-١ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
٠	٠	١٥.٥٣	٢٢.١١	١٨.٨٢
	٦	٢٢.٠٤	١٩.٩٧	٢١.٠٠
	١٢	٢٩.١٦	٣٤.٥٥	٣١.٨٦
٤٠	٠	٣٠.٨٨	٣٢.٧٢	٣١.٨٠
	٦	٣٢.٣٩	٣٣.٤٥	٣٢.٩٢
	١٢	٢٧.٠٣	٣٤.١٥	٣٠.٥٩
٨٠	٠	٣٦.٢٠	٤٠.٤٧	٣٨.٣٣
	٦	٣٤.٩١	٤١.١٠	٣٨.٠١
	١٢	٤٠.٩٥	٤٢.٩٣	٤١.٩٤
١٢٠	٠	٢٨.٢٨	٢٥.٩٠	٢٧.٠٩
	٦	٣١.٢٨	٣٣.٢٤	٣٢.٢٦
	١٢	٢٩.٩٥	٢٧.٠٧	٢٨.٥١
LSD(0.05)		١٧.١٢٧		١٢.١١١
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	٠	٢٢.٢٤	٢٥.٥٤	٢٣.٨٩
	٤٠	٣٠.١٠	٣٣.٤٤	٣١.٧٧
	٨٠	٣٧.٣٥	٤١.٥٠	٣٩.٤٣
	١٢٠	٢٩.٨٣	٢٨.٧٤	٢٩.٢٩
LSD(0.05)		٩.٨٨٨		٦.٩٩٢
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي × AMF (C×B)	٠	٢٧.٧٢	٣٠.٣٠	٢٩.٠١
	٦	٣٠.١٥	٣١.٩٤	٣١.٠٥
	١٢	٣١.٧٧	٣٤.٦٨	٣٣.٢٢
LSD(0.05)		N.S.		N.S.
(C) AMF		٢٩.٨٨	٣٢.٣٠	
LSD(0.05)		N.S.		

جدول ٣ . تأثير التسميد المعدني و العضوي و الحيوي في الحاصل المبكر (ميكا غرام.هـ-١) .

وتشير نتائج الجدول (٤)الى تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الحاصل الكلي لمحصول الطماطة من تفوق المستوى ٨٠ كغم P .هـ-١ الذي أعطى أعلى معدل بغ ٣٨.٦٦ ميكاغرام.هـ-١وبنسبة زيادة بلغت٢٧.٦٣ % قياساً بالمقارنة وتعزى الزيادة الى أهمية الفسفورللنبات في عمليات خزن ونقل الطاقة وهو مهم لعملية التمثيل الضوئي والفعاليات الايضية للكربوهيدرات و المهمة للنمو والانتاج (Havlinوآخرون، ٢٠٠٥).أمابالنسبة الى تأثيرمستويات التسميد العضوي فتبين تفوق المستوى٦ طن .هـ-١بنسبة زيادة ٣٨.٦٩ % قياساً بالمقارنة وهذا يعود الى كمية العناصر الغذائية التي تجهزها المخلفات العضوية ، فضلاً عن تحسينها للصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة(الشيباني،٢٠٠٥).أماالتداخل بين مستويات الفسفوروالعضوي التي بينت نتائجها فروقاً معنوية بين المعاملات حيث أعطت معاملة التسميد بالمستوى٨٠ كغمP .هـ-١ مع التسميدالعضوي أعلى حاصل بلغ ٤٤.٥٣ ميكاغرام.هـ-١ وبنسبة زيادة ١١١.٣ % قياساً بالمعاملة غيرالمسمدة وهذا يبين مدى أهمية التسميد المعدني و العضوي في إنتاجية محاصيل الخضر .أما مستويات الفسفوروالتلقيح بالفطربينت النتائج فروقامعنوية حيث أعطى المستوى ٨٠ كغمP .هـ-١ مع التلقيح أعلى معدل للحاصل الكلي بلغ ٤٠.٧٧ ميكاغرام.هـ-١ وتعزى هذه الزيادة الى أهمية الفطرفي إفراز مواد محفزة للنمو التي يقوم بإفرازها فضلاً عن تجهيز العناصر المغذية الضرورية للنمو مثل النتروجين والفسفور و البوتاسيوم أما التداخل بين مستويات الفسفورو مستويات التسميد العضوي و الحيوي بينت النتائج فروقا معنوية بين المعاملات وأعلى معدل بلغ ٥٠.٠٨ ميكاغرام.هـ-١

الذي يمثل المستوى ٨٠ كغمP .هـ-١ و ١٢ طن .هـ-١ مع التلقيح وهذا يبين أن أغلب النتائج أشارت إلى أهمية التسميد المتكامل و الذي يقلل من استعمال الأسمدة المعدنية الملوثة للبيئة وبنفس الكفاءة و التأثير الواضح في الدراسة ومن ضمنها الحاصل المبكر(علي وآخرون،٢٠٠٩ ؛الخليل، ٢٠١١).

جدول ٤ . تأثير التسميد الفوسفاتي و العضوي و الحيوي في الحاصل الكلي (ميكا غرام . هـ-١).

مستويات الفسفور × مستويات العضوي B×A	(C) AMF		مستويات العضوي طن . هـ-١ (B)	مستويات الفسفور كغم.هـ-١ (A)
	+AMF	-AMF		
21.07	24.72	17.43	0	0
35.19	38.06	32.32	6	
34.60	35.15	34.04	12	
33.52	33.99	33.04	0	40
36.88	38.70	35.07	6	
30.13	26.76	33.50	12	
29.32	27.45	31.19	0	80
44.53	44.79	44.27	6	
42.14	50.08	34.20	12	
28.24	27.62	28.35	0	120
38.96	33.84	44.08	6	
37.62	35.01	40.24	12	
12.352	17.468		LSD(0.05)	
مستويات الفسفور(A)				
30.29	32.64	27.93	0	مستويات الفسفور×AMF (C×A)
33.51	33.15	33.87	40	
38.66	40.77	36.55	80	
34.94	32.16	37.72	120	
7.131	10.085		LSD(0.05)	
مستويات العضوي (B)				
28.04	28.44	27.63	0	مستويات العضوي × AMF (C×B)
38.89	38.85	38.93	6	
36.12	36.75	35.49	12	
6.176	8.734		LSD(0.05)	
	34.68	34.02	(C) AMF	
	N.S.		LSD(0.05)	

وكذلك أشارت نتائج الجدول (٥) الى ان التسميد الفوسفاتي وكذلك التلقيح بالفطروالتداخل بينهماوبغض النظرعن بقية التداخلات لم تعط معنوية في متوسط عددالثمار للنبات الواحد،بينما مستويات العضوي أعطت أعلى معدل عندالمستوى١٢طن هـ-١بلغ ٧.٤٨ ثمرة.نبات-١ وبنسبة زيادة بلغت ١٩.٣٠ % قياساً بالمقارنة وهذا يدل على أهمية المادة العضوية عند التحلل الى الدبال (humus) الذي له الاهمية الاساسية في دورة الكاربون ودورات النتروجين والكبريت والفسفور ومعظم الايونات المعدنية المهمة لنمو النبات (علي و سالم،٢٠١٢). وكذلك الحال للتداخل بين مستويات الفسفور ومستويات التسميد العضوي بينت نتائجها فروقا معنوية بين المعاملات حيث إن أعلى معدل بلغ ٨.٤٥ ثمرة.نبات-١ في معاملة التداخل ٨٠ كغم P .هـ-١و ١٢ طن.هـ-١ سماد عضوي وبنسبة زيادة بلغت ٦٣.٤٤ % قياساً بالمقارنة ويعزى الى ان التسميد الفوسفاتي و العضوي عزز من جاهزية المغذيات في التربة مما زاد من عمليات الامتصاص للعناصر مما يؤدي الى تنشيط عملية التمثيل الضوئي وبالنتيجة الزيادة في تصنيع المغذيات في الاوراق sourceوإنتقالها الى الثمارsink ، فضلاً عن تنشيط المادة العضوية للاحياء في التربة ومن ضمنها فطريات المايكورايزا (Gollner، ٢٠١١) ، أما التداخل الثلاثي بينت نتائجه زيادة معنوية وأعطى المستوى ٨٠ كغم P .هـ-١ + ١٢ طن .هـ-١ مع التلقيح أعلى معدل للثمار للنبات الواحد بلغ ٩.٠٠ ثمرة للنبات الواحد وبنسبة زيادة بلغت ١١٠.٧٧% قياساً بمعاملة المقارنة، ويتضح من النتائج هناك زيادة مضطردة في عدد الثمار وخصوصاً عند زيادة مستويات التسميد الفوسفاتي و العضوي مع التلقيح بالفطر ولكن ليس للمستويات الاعلى بالنسبة للتسميد الفوسفاتي الذي تبين نتائجه إنخفاض وربما يعزى هذا الانخفاض للنتائج المصاحب لزيادة مستويات السماد الفوسفاتي الى عدم حاجة النبات للفطر بالإعتماد على التراكيز للفسفور الجاهزفي التربة وربما هذه التراكيزالعالية تثبط من نمو الفطر ولكن بشكل عام إن التسميد العضوي يزيد من الإصابة المايكورايزية للنباتات ، فضلا عن التسميد الفوسفاتي المتوازن الذي

يؤدي الى نمو جيد للنبات وتؤثر في الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات و الجبرلينات والسايتوكاينينات، وجاهزية المغذيات في التربة ممايحفزالنبات لامتصاص أكبر قدر ممكن من المغذيات التي تنعكس ايجاباً في متوسط عدد الثمار (Raghuwanshi و Upadhyay ، ٢٠٠٤).

جدول ٥ . تأثير التسميدالفوسفاتي و العضوي و الحيوي في عدد الثمار للنبات الواحد .

مستويات الفسفور كغم.هـ$^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات المادة العضوية B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	4.27	6.07	5.17
	6	8.20	6.80	7.50
	12	7.57	6.40	6.98
40	0	7.80	7.20	7.50
	6	6.67	7.17	6.92
	12	8.43	4.80	6.62
80	0	7.07	6.27	6.67
	6	7.80	8.50	8.15
	12	7.90	9.00	8.45
120	0	5.30	6.17	5.73
	6	7.23	6.57	6.90
	12	7.93	7.77	7.85
LSD(0.05)		3.232		2.285
				مستويات الفسفور (A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	6.68	6.42	6.55
	40	7.63	6.39	7.01
	80	7.59	7.92	7.76
	120	6.82	6.83	6.83
LSD(0.05)		N.S.		N.S.
				مستويات العضوي (B)
مستويات العضوي × AMF (C×B)	0	6.11	6.43	6.27
	6	7.48	7.26	7.37
	12	7.96	6.99	7.48
LSD(0.05)		1.616		1.143
(C) AMF		7.18	6.89	
LSD(0.05)		N.S.		

ويلاحظ من نتائج الجدول (٦) زيادة معنوية في معدل وزن الثمرة عند التداخل بين مستويات التسميد الفوسفاتي و العضوي بلغت ٣٧.٨٥ % ويعزى ذلك الى تحلل المادة العضوية المضافة بفعل نشاط الاحياء المجهرية ، التي تعتمد على نسبة الكاربون الى النتروجين في المادة العضوية المضافة إلى التربة(عاتي و آخرون ، ٢٠٠٦) ،أما التداخل بين مستويات الفسفورو AMF بينت نتائجها فروقا معنوية و أعلى معدل كان عند المستوى ١٢٠ كغم P .هـ$^{-1}$ مع عدم التلقيح وبمعدل بلغ ١١٠.٧٣ غم . ثمرة$^{-1}$ قد يعزى هذا الانخفاض إلى الإضافات المتكررة للفطريات المرضية أو تأثيرات أخرى ممكن أن تؤدي إلى هلاك المستعمرات الفطرية الأصلية (Savin و آخرون، 2006)أما المستوى٤٠كغم P .هـ$^{-1}$ مع التلقيح أعطى معدل ١٠٤.٦١ غم . ثمرة$^{-1}$ لذلك تبين النتائج بشكل عام زيادة في معدلات وزن الثمار كلما زاد التسميد الفوسفاتي مع التلقيح عدا في المستوى ١٢٠ كغم P .هـ$^{-1}$ الذي يحدث عنده تثبيط للفطر و انخفاض المعدلات وهذا يبين عدم اعتماد النبات في هذا المستوى على الفطر بسبب زيادة جاهزية الفسفور في التربة (التميمي، ٢٠٠٠) . بينما نتائج التداخل بين مستويات التسميد العضوي و التلقيح بالمايكورايزا(الفطر) أعطت زيادة معنوية بلغت ١٦.٢٧ % قياساً بمعاملة المقارنة، أما التداخل الثلاثي بينت نتائجه وجود فروق معنوية بين المعاملات حيث أعطت المعاملة ٤٠ كغم P.هـ$^{-1}$ + ١٢ طن .هـ$^{-1}$ مع التلقيح معدل بلغ ١١١.٥١ غم . ثمرة$^{-1}$ وأغلب المعاملات تبين زيادة في المعدلات كلما زاد التسميد الفوسفاتي و العضوي مع التلقيح عدا مستويات الفسفور ١٢٠ كغمP .هـ$^{-1}$ وربما هذا يسبب انخفاض في تلقيح الفطر للنبات مما يسبب انخفاض في الصفات الانفة الذكر، وتعزى هذه الزيادة إلى إن فطر المايكورايزا يستخلص الفسفور والعناصر الغذائية الأخرى سواء من معادن الطين أو المغذيات المضافة

بوساطة التسميد الفوسفاتي و العضوي التي لها الأهمية بالدخول فسلجياً في النبات لتكوين مركبات الطاقة المهمة لعملية التمثيل الضوئي الذي يزيد من نواتج العملية التي تنتقل بالنهاية إلى الثمار (سلمان والسامرائي، ٢٠٠٨؛ Al-Qarawi وAlshahrani، ٢٠١٠) ، فضلاً عن إن المايكورايزا التي حفزت بإضافة التسميد الفوسفاتي و العضوي المتوازن فهي من الأحياء التي تسهم وبشكل مؤثر في إفراز عدد من منظمات النمو ومنها الاوكسينات والسايتوكاينينات وإن وجود مثل هذه المركبات في منطقة نمو الجذور يساعد في تحفيز مكونات النمو والحاصل (سلمان،٢٠١١) مما ينعكس إيجاباً في وزن الثمار. من نتائج الدراسة نستنتج بأن هناك زيادة في الصفات المدروسة وخصوصاً عند مستويات العضوي مع الحيوي،مع المستويات المنخفضة للتسميد الفوسفاتي وهذا يعد مهماً اقتصادياً من حيث تقليل التسميد

جدول ٦ . تاثير التسميدالفوسفاتي و العضوي و الحيوي في متوسط وزن الثمرة (غم) .

مستويات الفسفور كغم.هـ $^{-1}$ (A)	مستويات العضوي طن . هـ$^{-1}$ (B)	(C) AMF		مستويات الفسفور ×مستويات العضوي B×A
		-AMF	+AMF	
0	0	81.70	81.47	81.59
	6	78.82	100.11	89.47
	12	100.56	109.80	105.18
40	0	84.72	94.40	89.56
	6	105.25	107.92	106.58
	12	79.44	111.51	95.48
80	0	88.26	87.59	87.92
	6	113.52	105.36	109.44
	12	86.59	111.25	98.92
120	0	108.87	89.59	99.23
	6	121.86	103.08	112.47
	12	101.46	90.16	95.81
LSD(0.05)		30.594		21.633
				مستويات الفسفور(A)
مستويات الفسفور×AMF (C×A)	0	87.03	97.13	92.08
	40	89.80	104.61	97.21
	80	96.12	101.40	98.76
	120	110.73	94.28	102.50
LSD(0.05)		17.663		N.S.
				مستويات العضوي(B)
مستويات العضوي × AMF (C×B)	0	90.89	88.26	89.58
	6	104.86	104.12	104.49
	12	92.01	105.68	98.85
LSD(0.05)		15.297		10.816
(C) AMF		95.92	99.35	
LSD(0.05)		N.S.		

الكيمياوي فضلاً عن الاهمية البيئية في تقليل إستعمال الاسمدة الملوثة للبيئة و إستعمال الاسمدة المتوفرة مثل الاسمدة العضوية و الحيوية و التي يمكن الحصول عليها بسهولة تامة ، لذلك نوصي بإجراء تجارب حقلية مختلفة من حيث استعمال مصادر اسمدة معدنية مختلفة و بمستويات مختلفة و اسمدة عضوية مختلفة و بمستويات ايضاً مختلفة وكذلك التنوع بالتسميد الحيوي ولمحاصيل مختلفة بستنية او محاصيل حبوب.

المصادر

التميمي ، فارس محمد سهيل .٢٠٠٠ . دور فطريات المايكورايزا نوع *Glomus mossea* في نمو نباتي الحنطة والذرة الصفراء.رسالة ماجستير.قسم التربة.كلية الزراعة.جامعة بغداد

الخليل،شيرين مظفر علي.٢٠١١. تأثير التكامل بين التسميدالمعدني والعضوي والحيوي في إنتاجية محصول الطماطة(***Lycopersicon esculentum*** Mill)في لبيوت البلاستيكية.رسالة ماجستير .قسم علوم التربة و الموارد المائية كلية الزراعة.جامعة بغداد.

الشبيني،جمال محمد.٢٠٠٦.الفسفور في الأرض والنبات. المكتبة المصرية للطباعة والنشر والتوزيع.

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

العامري ، نبيل جواد كاظم .٢٠١١ .إستجابة الطماطة المزروعة تحت ظروف البيوت المحمية للاسمدة العضوية وألاحيائية. إطروحة دكتوراه.قسم البستنة . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

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.٢٠١١.تأثير فطر المايكورايزا و التسميد الفوسفاتي و البوتاسي في نمو ونوعية نبات التبغ ، مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ١١ (١) : ١٨٣ – ١٩٣ .

سلمان،نريمان داود وإسماعيل خليل السامرائي٢٠٠٨.التداخل بين السماد الحيوي الفطري و التسميد بعنصري الفسفوروالزنك وأثره في نموالطماطة(*Lycopersicon esculentum* Mill)، المجلة العراقية لعلوم التربة٨(١):٢٣٢-٢٤٠

طه ، الشحات محمد رمضان .٢٠٠٧.الاسمدة الحيوية و الزراعة العضوية غذاء صحي و بيئة نظيفة . مطبعة دار الفكر العربي . كلية الزراعة . جامعة عين شمس . مصر.

عاتي ،الاء صالح وعبد الامير ثجيل صالح وعبد الله نجم العاني .٢٠٠٦ . تأثير مجروش قوالح الذرة الصفراءفي بعض خصائص التربة ١–الكيميائية والبايولوجية . مجلة العلوم الزراعية العراقية ٣٧ (١):١– ١٦ .

علي ،صادق محمد و عبد عون هاشم الغانمي و علاء عيدان حسن .٢٠٠٩. إستجابة نبات الطماطة للتلقيح ببعض الاسمدة و المبيدات الاحيائية ، مجلة الكوفة للعلوم الزراعية ١ (٢):١٣ – ٢٦ .

علي، نور الدين شوقي و شفيق جلاب سالم .٢٠١٢. كيمياء الترب . مترجم عن Garrison Sposito 2nd Edition .مطبعة دار الكتب العلمية . قسم علوم التربة و الموارد المائية .كلية الزراعة . جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي . جمهورية العراق .

AL.Qarawi A.A. and T.S. Alshahrani .2010.Growth Response of Two Species of *Zizyphus* to Inoculation with Arbuscular Mycorrhizal Fungi .JKAU:Met.,*Env.&Arid Land Agri.Sci*.,21 (1) :109 – 122 .

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

Gollner , M.J. , H.Wagentristl, P.Liebhard and J.K.Friedel.2011.Yield and arbuscular mycorrhizae of winter rye in a 40-year fertilization trial *.Agron.Suatain.Dev.* 31 :373-378.DOI:10.1051/agro/2010032.

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

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. Lozano, Juan Manuel Ruiz;maria del carmenperalvarez;Ricardo aroca and Rosario azcon.2011. The application of a treated sugar beet waste residue to soil modifies the response of mycorrhizal and non mycorrhizal lettuce plants to drought stress. *Plant Soil* .346 : 153 – 166 .

Mostafavian,S.R.,H.pirashti;M.R.Ramzanpour,A.A.AndarkhorandA.Shahsavai .2008. Effect of mycorrhizae,thibacillus and sulfur nutrition on the chemical composition of soybean *Glycin max* L. Merr.seed.Pakistan *Journal of Biological Sciences*11 (6):826-835.

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.

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. Myco. Soc* 55 : 158-161.

Raghuwanshi,richa and R.S.Upadhyay.2004.Performance of vesicular – arbuscular mycorrhizae in saline-alkali soil in relation to various amendments.*World Journal of Microbiology & Biotechnology* 20:1 – 5 .

Savin,M.C. , L.C.purcell;A.daigh and A.manfredini.2006 .Mycorrhizal response in soybean,corn,and cotton to glyphosate applications and P fertilization .*AAES Research Series* ,20:547-549.

TOMATO PRUDICTIVITY UNDER INTEGRATED ACTIVATION SYSTEM. 1 . EFFECT OF PHOSPHATE AND ORGANIC FERTILIZATION AND BIOFERTILIZER ON YIELD AND INDICATORS FOR TOMATO FRUITS.

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

*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 , A factorial experiment with randomize completely blocks design with three replicates and twenty four treatment, phosphate fertilizer was added from TSP source on four levels (0,40,80 and 120 Kg $P.h^{-1}$) ,three levels (0 , 6 and 12 Ton $.h^{-1}$) from organic matter (ground corn cobs composting)and two levels of biofertilizer ,Mycorrhizae source (*G. mossea*) (with or without),All fertilizers was added in soil mixture .The experimental results showed that all fertilizers applied significantly affected on early and total fresh fruit yield , fruit weight and number. Data showing the early and total fresh fruit yield high value was 42.93 and 50.08 $Megagram.h^{-1}$ respectively .also the results showed a high value for the number of fruit was 9.00 $fruit.plant^{-1}$ and the percentage of increases 110.77% compared to that of control . and the level 40 Kg $P.h^{-1}$with 12 Ton $.h^{-1}$with inoculation gave the highest value for fruit weight (111.51 $g.fruit^{-1}$).

Keywords : T.S.P.,ground cob corn manure , mycorrhizae,tomato plant .