مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ـ (2011) ـ المجلد (27) ـ العدد 1 ـ الصفحات: 15-28

تأثير بعض الأسمدة العضوية في الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة وإنتاجيتها من محصول السلق

محمد سعيد الشاطر[1] و حسن يوسف الدليمي[2]
و أكرم البلخي[3]

الملخص

نفذت تجربة حقلية في تربة لومية لمعرفة تأثير التسميد العضوي (مخلفات مهاد الفطر الزراعي، ذرق الدواجن (الفروج)، سماد القمامة والتسميد المعدني NPK في بعض خواص التربة الكلسية وإنتاجيتها من نبات السلق Chard ومحتواه من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم. أُجريت الزراعة في العروة الربيعية في 2009/3/10 وأخذت الحشة الأولى بعد ستين يوماً من الزراعة. وكانت النتائج كما يأتي: ظهور فرق معنوي في معاملة السماد المعدني في إنتاجية النبات (الوزن الجاف) 157.6غ/م^2 تربة وبفعالية تسميد للإنتاج 50.8 % مقارنة بالشاهد 104.5 غ /م2 تربة، كما أظهرت المعاملة السمادية 50 % سماداً معدنياً + 50 % ذرق دواجن إنتاجية أعلى مقارنة بمعاملات الأسمدة العضوية الأخرى والمعاملات السمادية 50% سماداً معدنياً + 50% أسمدة عضوية أخرى إلا أن الفروق لم تكن معنوية فيما بينها، وكان محتوى وتركيز كل من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم في أوراق النباتات على الشكل الآتي: التسميد المعدني > 50 % سماداً معدنياً + 50 % ذرق دواجن >ذرق دواجن >50 % سماداً معدنياً + 50 % مهاد الفطر > مهاد الفطر > 50 % سماد معدني + 50 % سماد قمامة > سماد قمامة. أظهرت معاملات الأسمدة العضوية انخفاضاً في محتوى التربة والنبات من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم مقارنة بمعاملة السماد المعدني. إلا أن الفروق لم تكن معنوية بين معاملة السماد المعدني ومعاملة 50 % سماداً معدنياً + 50 % لذرق الدواجن وعليه يمكن استعمال نصف كمية السماد المعدني المقرر + نصف كمية السماد العضوي من الدواجن.

الكلمات المفتاحية: التسميد العضوي، التسميد المعدني ذرق الدواجن، السلق.

[1] و[3] قسم علوم التربة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، ص.ب 30621، سورية.
[2] قسم علوم التربة والمياه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.

Effect of Some Organic Fertilizers in Soil Fertility Characteristics and its Productivity of Chard

M. S. Al-Shater[(1)]; H. Y. Al-Dolayme[(2)] and A. Al-Balki[(3)]

ABSTRACT

A field experiment was carried out to investigate the effects of organic fertilizers (mushroom substrate residues, poultry manure and city compost) and mineral fertilizers (NPK) on some properties and productivity of a calcareous soil using chard (*Beta vulgaris*) as a test crop. The plant was cultivated at spring season 2009. The first cut was after 60 days of swing. The results of experiment were: The NPK fertilizer significantly affected dry weight of plant yield (157.6g/m^{2}soil) and the efficiency of fertilizer in productivity was 50.8% compare to control (104.5g/m^{2}soil). The treatment of 50% NPK + 50% poultry manure gave the highest yeld compare to other treatments. However the organic treatments did not differ significantly among them. Concentrations of NPK nutrients in plant leaves were as follows: NPK > 50% NPK + 50% poultry manure > poultry manure > 50% NPK + 50% mushroom substrate > mushroom substrate > 50% NPK + 50% city compost > city compost. The organic fertilizers decreased the NPK in plant and soil compare with NPK fertilizer treatment. However there was no significant differences between NPK treatment yield and 50% NPK + 50 % poultry manure treatment. It was concluded that the use of 50% NPK +50 % orgnic fertilizer (specially poultry manure) was important to get best result.

Key Words: Organic Fertilizer, Mineral Fertilizer, Mushroom, Poultry Manure, Chard.

[(1),(3)] Dept. of Soil Sciences, Faculaty of Agric., Damascus University, B.O.POX 60231, Syria.
[(2)] Dept. of Soil and water Sciences, Faculaty of Agric., Baghdad University, Iraq.

المقدمة

تؤدي المادة العضوية دوراً مهماً في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للترب المختلفة. ونظراً إلى انخفاض نسبة المادة العضوية في ترب المناخات الجافة لأسباب عديدة لذا يعد رفع محتوى الترب من المادة العضوية أمراً بالغ الأهمية. إن رفع حيوية الترب الزراعية بإضافة المادة العضوية الضرورية يعد وسيلة مهمة لزيادة إتاحة العناصر المغذية الكبرى والصغرى على حد سواء (الشاطر، 1996؛ فارس، 1999؛ أبو نقطة، 2004؛ البلخي وآخرون، 2001؛ البلخي، 2006؛ الحمداني، 2008؛ الشاطر والقصيبي، 2000؛ عودة والحسن، 2007). وعليه فإن تأثير المادة العضوية يكون في مسارين هما محسن لخواص التربة ومخصب لها، وإن ثقل المسار الأول يفوق الثاني، لما للمادة العضوية من دور في تحسين صفات التربة الفيزيائية المتعلقة بالنفاذية والمسامية وحركة الماء والهواء في التربة وانتشار الجذور وتغلغلها والاحتفاظ بالرطوبة وحرارة التربة، هذا ويمكن تسخيرالتحسين الفيزيائي بشكل خاص في الإنتاج النباتي للمحاصيل التي يكون إنتاجها الاقتصادي تحت سطح التربة كمحصول البطاطا الذي يتأثر بالصفات الفيزيائية للتربة وبنية التربة المناسبة (أبو نقطة، 2004؛ عودة والحسن، 2007). أما دور المادة العضوية في التأثير في الصفات الكيميائية للتربة فيتمحور حول زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة وعملها كمادة مخلبية تحد من فقد العناصر الغذائية وترسيبها فضلاً عن خفض pH التربة في منطقة الجذور النباتية من خلال إطلاقها لأيونات الهيدروجين والحموض العضوية المختلفة وغاز CO_2 لدى تحللها. كما أوضح (Krauss and Johnston, 2002)، أن 47% من المغذيات الداخلة في زراعة الاتحاد الأوروبي مصدرها الأسمدة العضوية. يعد الآزوت أهم العناصر الغذائية الضرورية للنبات بعد عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين، ويؤلف 78% من الغلاف الجوي الذي يحتوي نحو 103.9 طناً من الآزوت (Havlin *et al.*, 2005).

إن محتوى الترب الزراعية من الآزوت قليل جداً لا يتجاوز 0.1 – 0.5% من وزن التربة ويكون جزء منه قابلاً للامتصاص على شكل نترات وأمونيوم، وهما الصورتان اللتان يمتصهما النبات بدرجة أساسية، إن الآزوت عنصر سريع الحركة ما بين الغلاف الجوي والتربة والنبات والحيوان وأحياء التربة. ويبلغ محتوى النبات من الآزوت من 2 – 5% من المادة العضوية الجافة ويؤدي دوراً مهماً في حياة النبات حيث يدخل في تكوين بروتوبلازم الخلايا النباتية ويعمل على زيادة النموات الخضرية علاوة على تقوية المجموعة الجذرية التي تعد ضرورية جداً لتثبيته في التربة من ناحية ولامتصاص الماء والمغذيات من التربة من الناحية الأخرى. أما في المراحل اللاحقة من النمو النباتي فيكون ضرورياً لتحسين نوعية المحاصيل الزراعية (أبو ضاحي واليونس، 1988). تعاني الترب الكلسية عموماً من نقص في إتاحة الفسفور الأصلي Native أو المضاف بشكل

أسمدة فسفاتية بسبب ارتفاع قيم الـpH في محلول التربة وزيادة تركيز أيونات Ca^{++} (عواد، 1984؛ الشاطر، 1996)، كما أن تأثير $CaCO_3$ لا يعتمد على الكمية الكلية فحسب وإنما على السطح النوعي لها أيضاً والذي يسهم في احتجاز الفوسفات (Castro and Torrent, 1995)، ويرجع السبب إلى التكوين المباشر لمركبات فوسفات الكالسيوم والمغنيزيوم القليلة الذوبان عن طريق امتزازها على سطوح الكربونات (Haerdter and Fairhurst, 2003). تؤدي إضافة المادة العضوية إلى الترب التي يرتفع فيها الـ pH، ولا سيما الترب الكلسية إلى خفض قيم pH التربة ولو بدرجة محدودة مما يزيد من إتاحة الفسفور للنبات. إذ إن للمركبات الناتجة من تحلل المادة العضوية القدرة على خلب الأيونات الموجبة مثل Ca^{++}، ومن ثم تقلل من ارتباطه بالفسفور وترسيبه (Lindsay، 1981؛ الشاطر والقصيبي، 1997) وتتفاعل مع الفسفور مكونة phospho-organic complex التي تمنع ترسيب الفسفور أو تثبيته (Mengel and Kirkby,1982). كما تعمل المركبات العضوية على تغليف غرويات الطين مما يمنع احتجاز Sorption الفسفور بين طبقات معادن الطين (Afif *et al*., 1996). يعد البوتاسيوم من العناصر الغذائية الضرورية للنبات، ويوجد في النباتات بصورة أملاح غير عضوية ذائبة، أو أملاح لحموض عضوية، وينفرد عن بقية العناصر الغذائية الأخرى في هذه الصفة (Mengel and Kirkby,1982). يتغير تركيز البوتاسيوم في الأنسجة النباتية بين 2–6% من الوزن الجاف للنبات، وقد يصل إلى 8% في بعض النباتات (أبو ضاحي واليونس، 1988) وهو من العناصر المتحركة داخل النبات وتمتصه النباتات على شكل أيون K^+. يوجد البوتاسيوم في التربة بكميات مختلفة، إذ تتغير نسبته الكلية بين 0.5 – 5% ويرجع هذا إلى اختلاف مادة الأصل ودرجة التجوية وعوامل أخرى (عواد، 1984).

هدف البحث

هدف هذا البحث إلى دراسة فاعلية بعض الأسمدة العضوية والتسميد المعدني والتفاعلات بينها في تخصيب التربة الكلسية وإنتاجيتها من محصول السلق.

مواد البحث وطرائقه

نفذت تجربة في حقل قسم علوم التربة في كلية الزراعة بجامعة دمشق في تربة لومية، ويوضح الجدولان (1و2) أهم خصائص التربة بعد حراثتها وتسويتها وتنعيمها، ومن ثم تقسيمها إلى قطع تجريبية بمساحة متر مربع واحد (1×1 م) للقطعة الواحدة، كما ترك نصف متر فاصلاً بين القطع التجريبية وبثلاثة مكررات. وتصنف التربة حسب USA Soil Taxonomy (أبو نقطة، 2004) Haplocalcids، كما يبين الجدولان (1 و2) أن التربة لومية النسيج ويبلغ الـ pH 8.1 والموصلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة أقل من 0.5 ديسيسيمنس/م.

الجدول (1) الخصائص الفيزيائية للتربة قبل الزراعة

التحليل الميكانيكي %			النسيج	الكثافة الظاهرية غ/سم^3	الكثافة الحقيقية غ/سم^3	المسامية %	السعة الحقلية %
الرمل	السلت	الطين					
43.28	32.5	23.62	لومي	1.157	2.67	56.62	42.16

الجدول (2) الخصائص الكيميائية للتربة قبل الزراعة

pH 2.5 : 1	EC 5 : 1 ديسيسمنس/م	المادة العضوية	الكربونات الكلية	الكلس الفعال	الآزوت الكلي	الفسفور المتاح مغ/كغ	البوتاسيوم المتاح مغ/كغ
		%					
8.6	0.28	2.30	50.12	17.8	0.18	28.6	315

وزعت المعاملات باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة. زرعت بذور السلق Chard في جور بأبعاد 25 سم بين الجور داخل القطعة التجريبية على خطـوط بواقـع ثلاثة خطوط بين خط وآخر 40 سم وترك 15 سم للجوانب. جرت عملية الخـف بواقـع نبات في كل جورة، وكانت معاملات الدراسة كما يأتي:

1- الشاهد (دون إضافات سمادية).

2- السماد المعدني NPK.

3- ذرق الدواجن (الفروج).

4- ذرق الدواجن(50%) + السماد المعدني (50%).

5- سماد مخلفات مهاد الفطر الزراعي: عبارة عن خلطة مكونة من قش مخلفات نباتيـة جافة (طن واحد) وذرق فروج مع الفرشة مكونة من نشارة الخشب وما يتساقط عليها من بقايا العلف (طن واحد) إضافة إلى كمية من ا لجبس(80 كغ).

6- سماد مخلفات مهاد الفطر (50%) + السماد المعدني (50%).

7- سماد القمامة – مدينة دمشق.

8- سماد القمامة (50%) + السماد المعدني (50%).

أضيفت الأسمدة العضوية والفسفورية والبوتاسية خلطاً بالتربة قبل الزراعة مباشـرة بدفعة واحدة وأضيف الآزوت على دفعتين الأولى مع الزراعة والثانية بعد أسبوعين مـن الإنبات، وأضيفت الأسمدة العضوية حسب ما تحتويه من الآزوت ومتطلبات المحـصول من هذا العنصر، حيث أضيف ذرق الدواجن بما يعادل 7.20 طناً/هكتار، وسـماد مهـاد الفطر 7.70 طناً/هكتار، وسماد القمامة 10.40 طناً/هكتار. ويبين الجـدول (3) بعـض خصائص الأسمدة العضوية المضافة، ويلاحظ فيه ارتفاع محتـوى ذرق الـدواجن مـن مغذيات N وP وK والمادة العضوية، كما تميز أيـضاً بنـسبة C/N منخفـضة 11.84 مقارنة بكل من مخلفات مهاد الفطر وسماد القمامة 17.15 و18.3 على التوالي.

الجدول (3) الخصائص الكيميائية للمخلفات العضوية

المخلفات العضوية	pH معلق 10:1	EC مستخلص 10:1 ديسيسمنس/م	% للرطوبة	N	P_2O_5	K_2O	مادة عضوية	رماد%	C/N
				% من الوزن الجاف					
ذرق الدواجن	8.8	2.1	16.12	2.7	3.8	4.62	65.31	34.69	11.84
مخلفات مهاد الفطر	7.2	5.2	15.23	2.5	2.5	1.7	62.82	37.18	17.15
سماد القمامة	8.1	2.5	13.92	1.70	0.41	0.66	51.87	48.18	18.3

أضيفت الأسمدة المعدنية كما يأتي: اليوريا بما يعـادل 360 كـغ/هكتـار (N%46) وثلاثي سوبرفسفات الكالسيوم 200 كغ/هكتار(P_2O_5 %45) وكبريتات البوتاسـيوم 200 كغ/هكتار(K_2O %50)، (الورع، 1982). نفذّ الـري أسـبوعياً وبمقننـات متـساوية للمعاملات جميعها. أخذت عينات من التربة قبل الزراعة لتوصيفها. حصدت النباتات بعد 60 يوماً من الزراعة على ارتفاع 5 سم من سطح التربة. جففت النباتـات فـي درجـة حرارة 65 م حتى ثبات الوزن. وأيضاً أخذت عينات من التربة بعـد الحـصاد لغـرض التحليل الكيميائي (جدول 4). وحسبت فعالية التسميد للإنتاج وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\%\text{فعالية التسميد للإنتاج} = \frac{\text{إنتاج المعاملة التي أضيف إليها السماد} - \text{إنتاج معاملة المقارنة}}{\text{إنتاج معاملة المقارنة}} \times 100$$

الجدول (4) تركيز الآزوت والفسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية في التربة بعد الحصاد

المعامـلات	الآزوت %	الفسفور المتاح مغ/كغ	البوتاسيوم المتاح مغ/كغ	المادة العضوية %
الشاهد	b0.09	b27.5	b265	ab2.21
التسميد المعدني NPK	a0.16	a37	a321	ab2.29
ذرق الدواجن	ab 0.12	a34	a310	39 ab2.
ذرق الدواجن(50%)+التسميد المعدني (50%)	a0.16	a35	a320	6ab2.3
مهاد الفطر	ab0.11	ab32	a306	44 a2.
مهاد الفطر(50%)+التسميد المعدني (50%)	ab0.10	ab33	a316	ab2.36
سماد القمامة	ab0.12	ab32	ab296	a2.44
سماد القمامة (50%)+التسميد المعدني (50%)	ab0.10	ab33	a310	ab2.36
LSD = 5%	0.0617	5.9	36.1	0.267

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى5%

النتائج والمناقشة

أ- محتوى التربة من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية:

يبين الجدول (4) محتوى التربة من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم والمادة العضوية في التربة بعد الحصاد، ويلاحظ فيه أن معاملات الأسمدة العضوية قد أدت إلى زيادة محتـوى التربة من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم المتاحين مقارنة بالشاهد، وقد أظهر ذرق الدواجن تفوقاً ملحوظاً مقارنة بالأسمدة العضوية الأخرى، وربما يعود ذلك إلى غناه بهذه المغـذيات. وتعمل الأسمدة العضوية على انخفاض محتوى التربة من الآزوت والفـسفور والبوتاسـيوم مقارنة بمعاملة السماد المعدني. إلا أن الفروق لم تكن معنوية فيما بينها.

ب- الإنتاج كوزن جاف:

- تأثير السماد المعدني NPK:

يلاحظ من الجدول (5) أن إضافة NPK وحدها أدت إلى زيادة إنتاج المـادة الجافـة معنوياً بنسبة 33.6%، وذلك من 104.5 غ/م^2 تربة في معاملة الشاهد إلى 157.6 غ/م^2 تربة وفعالية التسميد للإنتاج 50.8%. أدى اشتراك الـسماد المعـدني 50% مـع ذرق الدواجن 50%، إلى زيادة الإنتاج مقدارها 28.8% مقارنة بالشاهد وفعالية التسميد للإنتاج 40.4%. إن هذه الزيادة في الإنتاج بوجود NPK وحدها أو باشتراكها مع أنواع الـسماد العضوي تعود إلى انخفاض نسبي لمحتوى التربة والسماد العضوي من الآزوت والفسفور والبوتاسيوم الجداول (1 و2 و3). رفعت هذه الإضافات محتوى التربـة مـن العناصـر الثلاثة المذكورة مما انعكس ذلك إيجابياً على الإنتـاج، (Ali *et al*., 2008; Haerdter and Fairhurst. 2003, Biondi *et al*., 1994). لم يظهر فرق معنوي بين الإنتاج في معاملة التسميد المعدني والمعاملة 50% سماداً معدنياً +50% لذرق الـدواجن أو سـماد القمامة أو سماد الفطر، وعليه يمكن استعمال نصف كمية السماد المعدني المقرر+ نصف كمية السماد العضوي من ذرق الدواجن خاصة، أو سماد القمامة، أو سماد الفطر عموماً.

- تأثير السماد العضوي:

يلاحظ من الجدول (5) أن إضافة السماد العضوي وحده إلى التربة أدت إلـى زيـادة الإنتاج مقارنة بمعاملة الشاهد، وكانت فعالية التسميد للإنتـاج 29.8% (ذرق الـدواجن) و7.6% (مهاد الفطر) و3.6% (سماد القمامة). ويلاحظ أن السماد العضوي وحـده أدى إلى خفض الإنتاج مقارنة بإنتاج المعاملات التي تلقّت 50% سماداً معدنياً +50% سـماداً عضوياً، وكانت أفضل النتائج حين استعمال ذرق الدواجن. ولا بد من الإشارة إلـى دور السماد العضوي في رفع محتوى التربة من المادة العضوية، وذلك في معاملات الأسـمدة العضوية مقارنة بمعاملتي السماد المعدني والشاهد. وتعزى زيادة الإنتاج نتيجـة إضـافة

السماد العضوي إلى دوره الإيجابي في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية واحتوائه على العديد من المغذيات الضرورية للنبات (زيدان، Havlin *et al*., 2004; Adediran *et al*., 2004، 2005; Al Sahaf and Atee, 2007) أما زيادة الإنتاج نتيجة لتداخل السماد العضوي مع السماد المعدني ولا سيما التداخل بين (ذرق الدواجن+السماد المعدني) والذي أعطى إنتاجاً قدره (146.8غ/م^2 تربة) وفعالية التسميد للإنتاج 40.4 % فجاءت نتيجة لدوره في تحسين مجمل صفات التربة المختلفة مع احتمال أن يكون البوتاسيوم المضاف قد أسهم في زيادة تحرر الأمونيوم المتبادل والمثبت، (عودة والحسن، 2007؛ Atee and Al Sahaf، 2007)، وأيضاً إلى دور المخلفات العضوية في زيادة إتاحة الفسفور بإذابة بعض المركبات المختلفة للفسفور ضعيفة الذوبان، فضلاً عن زيادة نشاط الأحياء الدقيقة، كما أثر إيجابياً في تحسين صفات التربة الكيميائية والخصوبية؛ مما أثر في زيادة المادة الجافة. (Hensler *et al*., 1970).

الجدول (5) الوزن الجاف لنبات الساق (غرام/ م^2 تربة).

المعاملات	الوزن الجاف	فعالية التسميد للإنتاج
الشاهد	b104.5	
التسميد المعدني NPK	a157.6	%50.8
ذرق الدواجن	ab135.7	%29.8
ذرق الدواجن(50%) + التسميد المعدني(50%)	ab146.8	%40.4
مهاد الفطر	ab112.5	%7.6
مهاد الفطر(50%) + التسميد المعدني (50%)	ab116.9	%11.8
سماد القمامة	ab108.3	%3.6
سماد القمامة (50%) + التسميد المعدني(50%)	ab116.9	%11.8
%5 = LSD	52.31	

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى5%

جـ - تركيز الآزوت والفسفور والبوتاسيوم في النبات :

- تركيز الآزوت في النبات :

يلاحظ من الجدول (6) أن الآزوت الكلي في النبات كان الأعلى في معاملة السماد المعدني حيث بلغ 3.51 غ/م^2 تربة، وبنسبة 2.24%. كما أن المعاملة 50% سماداً عضوياً +50% سماداً معدنياً قد رفعت ما يحتويه النبات من الآزوت، وكانت أفضل معاملة مع ذرق الدواجن حيث بلغت 3.08 غ/م^2 تربة وبنسبة 2.14%. ولم يكن هناك فرق معنوي بين معاملة التسميد المعدني والمعاملة 50% سماداً معدنياً + 50% ذرق الدواجن.

الجدول (6) محتوى نبات الساق من الآزوت (%) والكمية الممتصة منه (غ N/ م^2 تربة).

المعاملات	محتوى النبات من الآزوت %	الكمية الممتصة من الآزوت (غ N /م^2 تربة).
الشاهد	0.84	c0.89
التسميد المعدني NPK	2.24	a3.51
ذرق الدواجن	1.75	b2.36
ذرق الدواجن(50%) + التسميد المعدني(50%)	2.14	a3.08
مهاد الفطر	1.68	bc1.83
مهاد الفطر(50%) + التسميد المعدني (50%)	1.82	b2.12
سماد القمامة	1.12	c1.26
سماد القمامة (50%) + التسميد المعدني(50%)	1.19	c1.38
LSD = 5%		0.712

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى5%

- تركيز الفسفور في النبات:

يلاحظ من الجدول (7) أن محتوى النبات من الفسفور والكمية الكلية الممتصة منه كانت أفضل في معاملة السماد المعدني حيث بلغت 1.25 غ/م^2 تربة والنسبة المئوية 0.79% في حين انخفضت النسبة المئوية إلى 0.58% في معاملة سماد القمامة. إن إضافة 50% من الأسمدة العضوية مع 50% من السماد المعدني قد أسهم في زيادة تركيز هذا العنصر في النبات، وكانت أفضل معاملة 50% سماداً معدنياً + 50% ذرق الدواجن حيث بلغت النسبة 0.69%، وتظهر أن ذرق الدواجن كان أكثر فعالية في زيادة الفسفور المتاح؛ وذلك لسرعة تحلله (Parsad and Thomas، 1980؛ الشاطر، 1996؛ الشاطر والقصيبي، 2000) كذلك يمكن أن تعزى زيادة الفسفور الجاهز إلى دور ناتج تحلل المخلفات العضوية في زيادة إذابة الفسفور في التربة وزيادة فعاليته فيها (Meek *et al*.، 1982؛ الشاطر، 1996). ولم يظهر فرق معنوي بين الفسفور الكلي الممتص في معاملة التسميد المعدني والمعاملة 50% سماداً معدنياً + 50% ذرق الدواجن، وكان محتوى وتركيز الفسفور في النبات كالآتي:

السماد المعدني NPK > 50% NPK + 50% ذرق الدواجن > ذرق الدواجن> 50% NPK+50% مهاد الفطر > 50% NPK + 50% سماد القمامة > مهاد الفطر> سماد القمامة.

ويمكن أن يعزى الترتيب السابق في المعاملات إلى طبيعة المخلفات العضوية المستخدمة كأسمدة ومساهمتها في توفر الفسفور بصورة متاحة للنبات ومدى احتوائها على الفسفور (الجدول 3).

الجدول (7) محتوى نبات الساق من الفسفور (%) والكمية الممتصة منه (غ P_2O_5 / م^2 تربة).

المعاملات	محتوى النبات من الفوسفور %	الكمية الممتصة من الفسفور (غرام / م^2 تربة)
الشاهد	0.52	c0.5
التسميد المعدني NPK	0.79	a1.25
ذرق الدواجن	0.66	b0.84
ذرق الدواجن(50%) + التسميد المعدني(50%)	0.69	ab1.01
مهاد الفطر	0.61	c0.65
مهاد الفطر(50%) + التسميد المعدني (50%)	0.64	bc0.77
سماد القمامة	0.58	c0.62
سمادالقمامة (50%) + التسميد المعدني(50%)	0.63	bc0.76
%5 = LSD		0.337

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى5%

- تركيز البوتاسيوم في النبات:

يلاحظ من الجدول (8) أن أعلى نسبة مئوية للبوتاسيوم كانت في معاملة السماد المعدني إذ بلغت 1.65%، بينما كان التأثير واضحاً في معاملة اشتراك السماد المعدني والعضوي، حيث ارتفع التركيز إلى 1.47% في المعاملة 50% سماداً معدنياً + 50% ذرق الدواجن مقارنة بمعاملة السماد العضوي وحده، وانخفض في معاملة سماد القمامة إلى 1.36% وكان التركيز كالآتي: السماد المعدني NPK > 50% NPK + 50% ذرق الدواجن > ذرق الدواجن> 50% NPK + 50% مهاد الفطر > 50% NPK + 50% سماد القمامة > مهاد الفطر> سماد القمامة.

الجدول (8) محتوى نبات الساق من البوتاسيوم (%) والكمية الممتصة منه (غرامK_2O/م^2 تربة).

المعاملات	محتوى النبات من البوتاسيوم %	الكمية الممتصة من البوتاسيوم غرام / م^2
الشاهد	1.32	b1.37
التسميد المعدني NPK	1.65	a2.41
ذرق الدواجن	1.42	ab1.94
ذرق الدواجن(50%) + التسميد المعدني(50%)	1.47	a2.35
مهاد الفطر	1.36	b1.54
مهاد الفطر(50%) + التسميد المعدني (50%)	1.38	b1.67
سماد القمامة	1.36	b1.55
سماد القمامة (50%) + التسميد المعدني(50%)	1.37	b1.65
%5 = LSD		0.676

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فرق معنوي عند مستوى5%

يلاحظ من الجداول (6 و7 و8) دور الأسمدة العضوية في انخفاض تركيـز الآزوت والفسفور والبوتاسيوم في أوراق السلق مقارنة بمعاملة السماد المعـدني. وبلغـت نـسبة الانخفاض في محتوى أوراق السلق من الآزوت 21% و25% و50% في كل مـن ذرق الدواجن ومخلفات مهاد الفطر وسماد القمامة على التوالي مقارنة بالسماد المعدني. وهـذا ما أشار إليه Matsumoto *et al.*,1999 في دور المخصبات العـضوية فـي تنـاقص محتوى أوراق السبانخ من الآزوت بمقدار 45% مقارنة بالسماد المعدني.

الخلاصة

أدت معاملات الأسمدة العضوية إلى انخفاض تركيز الآزوت والفسفور والبوتاسـيوم في التربة والنبات مقارنة بمعاملة السماد المعدني. إلا أن الفروق لم تكـن معنويـة بـين معاملة السماد المعدني ومعاملة 50 % سماداً معدنياً + 50 % سماداً عـضوياً وخاصـة ذرق الدواجن، وهذا ما يقود إلى إمكان استعمال نصف كمية الأسمدة المعدنيـة المقـررة لمحصول السلق + نصف كمية الأسمدة العضوية ولا سيما ذرق الدواجن.

المراجـع REFERENCES

أبو نقطة، فلاح. (2004). أساسيات في علم التربة،281 ص، جامعة دمشق، سورية.

أبو ضاحي، يوسف محمد واليونس، مؤيد أحمد. (1988). دليل تغذيـة النبـات، وزارة التعلـيم العـالي والبحث العلمي- جامعة بغداد. عص: 411.

البلخي، أكرم. (2001). توصيف المادة العضوية المتخلّفة عن إنتاج الغاز الحيوي (البيوغـاز) ودراسـة حركيتها في نوعين من الترب السورية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة،جامعة دمشق.

البلخي، أكرم. (2006). دراسة تفاعلات بعض المواد العضوية الطبيعية والمنتجة ومعقداتها وفاعليتها في تخصيب التربة وإنتاجية المحاصيل. رسالة دكتوراه جامعة دمشق.

الحمداني، رائدة لسماعيل. (2008). استخدام الرانتجات في دراسة جاهزية الفـسفور لمحـصول الـذرة الصفراء في تربة كلسية من شمال العراق، مجلة زراعة الرافدين،المجلد 36، العدد 2، 33-43.

الشاطر، محمد سعيد. (1996). تأثير فش البرسيم على تحولات الفسفور المتـاح للنبـات فـي تـربتين مختلفتين وتحت تأثير مستويين مختلفين من الرطوبة، مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسـة الزراعيـة، العدد الثاني، 41-151، سورية.

الشاطر محمد سعيد وعبد الله القصيبي. (1997). فعالية امتصاص البرسيم للفسفور المضاف بصورة سوبر فسفات الثلاثي أو مهاد الغنم. مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية، العدد الثالث،37 - 48.

الشاطر محمد سعيد وعبد الله القصيبي. (2000). تقيم فعالية استصلاح التربة الطينية المالحة تحت نخيل التمر بواحة الاحساء. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل للعلوم الأساسية والتطبيقيـة، العـدد الأول المجلد الأول، الاحساء. المملكة العربية السعودية.1 – 15.

الورع، حسان بشير. (1982). إنتاج محاصيل الخضر.250 ص، جامعة حلب. سورية.

زيدان، رياض. (2004). تأثير استخدام المخصب العضوي (هيومات humate) في الإنتاجية ومقاومـة نباتات البندورة لبعض الأمراض الفطرية تحت ظروف الزراعة المحميـة، مجلـة جامعـة تـشرين للدراسات والبحوث العلمية.

عواد، كاظم مشحوت. (1984). الاختبارات العملية للأسمدة وخصوبة التربة. كليـة الزراعـة- جامعـة البصرة. عص: 89.

عودة، محمود والحسن،حيدر. (2007). أثر استخدام أنواع ومستويات مختلفة من الأسمدة العضوية فـي بعض المؤشرات الإنتاجية لمحصول البطاطا. مجلة جامعة البعث – المجلد 29، العدد 7: 87-116.

فارس، فاروق. (1999). تقانات الاستعمالات الملائمة بيئياً والمجدية اقتصادياً للمتبقيات الزراعية النباتية وإمكانية تطبيقها في حدود الاقليم. الندوة الإقليمية حول تقنيات استعمال المخلفات الزراعية وتدويرها في البيئة، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، دمشق.

Adediran, J; L. Taiwo; M. Akand; R Sobulo;and O. Idowo. (2004). Application of organic and inorganic fertilizers for sustainable maiz and cowpea yield in Nigiria. Journal of plant nutrition. 7(7): 1163-1181.

Afif, E; V. Barron; and J. Torrent. (1996). Organic matter delays but does not revent phosphate sorption by cerrado soils from Brazil. Soil Sci. 159(3):207-211.

Ali, N. S.; A. H. Alzubaidy, A. S. Atee and A. D Almamooree. (2008). Effect of NPK fertilization on yield of maiz and potato. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 39(2): 26-33.

Al Sahaf, F. H; and A. S. Atee. (2007). Potato productivity by organic farming: 3-Effect of organic fertilizer and whey on plant growth, yield and tubers quality characteristics. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 38(4): 65-82.

Atee, A. S; and F. H. Al Sahaf. (2007). Potato productivity by organic farming: 1-Role of organic fertilizer and whey on soil physical properties and microorgansim number. The Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 38(4): 36-51.

Biondi, F. A, A. Figliolia, R. Indiati, and C. Izza. (1994). Effect of fertilization with humic acids on soil and plant metabolism: A multidisciplinary approach. Note III: Phosphorus dynamics and behavioure of some plant enzymatic activities. In: Humic substances in the global environment and implications on human health. Ed., N. Senesi and T. M. Miano P 239- 243.

Castro, B.; and J. Torrent. (1995). Phosphate availlability in calcareous Vertisols and Inceptisols in relation to fertilizer type and soil properties. Fert. Res. 40:109-119.

Haerdter, R. and T. Fairhurst. (2003). Nutrient use efficiency in upland cropping systems of Asia. IFA Regional Conference. Cheiu Island. Korea. 6-8 Oct.

Havlin. J. D; J. D. Beaton; S. L. Tisdal & W. L. Nelson. (2005). Soil fertility and fertilizers: An Introduction to nutrient management. Uper Saddle River. New Jersey. Pp:515.

Hensler, R, F; R. J. Olsen and O. J. Attoe. (1970). Effect of soil pH and application rate of dairy cattle manuree on yield and recovery of twelve plnt nutrients by covn. Agron. J. 62: 828-830.

Krauss, A, and A. E. Johnston. (2002). Assessing soil potassium can we do better? Presented at the 9th International Congress of Soil Science. Faisalabed, Pakistan, 18-20 march. IPI.Basel,Switzerland.p:8.

Lindsay, W. L. (1981). Solid phase-solution equilibria in soil chemistry in the soil environment ASA. Special pup No. 40.Am. Soc. of Agronomy. Madison –Wiscons.

Matsumoto, S. H; M. Yamangata; and Ae. Norihara. (1999). Influence of organic fertilizers on the growth and contents of nitrate, oxalic acid and ascorbic acid in spinach. Shimane Agric. Stn. 70(1): 311-38.

Meek, B.; L. Graham, and T. Donovan. (1982). Long-term effect of manure on soil nitrogen phosphorus, potassium, sodium, organic matter and water infitartion rate. Soil, Sci, Soc, Amer, J. 46: 1014-1019.

Mengel, K. and E. A. Kirkby. (1982). Princiles of plant nutrition 3rd edition. International potash Institute Bern, Switzerland.

Parsad, S. S, and W. Thomas. (1980). Effect of addition of organic residues on phosphorus retention by volcanic ash soil. Agron. Abstract P. 174.

Received	**2010/03/02**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2010/07/20**	**قبول البحث للنشر**