تأثير بعض الأسمدة العضوية في إنتاجية درنات البطاطا (صنف مارابيل)

The Effect of some Organic Fertilizes on Tubers Productivity of Potato Variety (*Marabel*)

Received 04 March 2010 / Accepted 19 December 2010

أ.د. غيثاء ونس [1]، د. عبد المحسن السيد عمر [2]، أ.د. محمود حموي [1]، وم. باسم محمد صالح [3]

(1)؛ قسم البساتين ـ كلية الزراعة ـ جامعة حلب ـ سورية.
(2)؛ قسم المحاصيل ـ كلية الزراعة ـ جامعة حلب ـ سورية.
(3)؛ طالب دكتوراه ـ قسم البساتين ـ كلية الزراعة ـ جامعة حلب ـ سورية.

المُلخَّص

نُفذ البحث في قرية بنش التابعة لمحافظة إدلب للموسمين الزراعيين 2008 و2009 للعروة الربيعية، وتم أخذ متوسط نتائج الموسمين، وأظهرت نتائج رش نباتات البطاطا (الصنف مارابيل) بالمركبات العضوية السمادية تأثيراً واضحاً في النمو والإنتاج.

وقد أدى الرش بالمركبات العضوية إلى زيادة طول النبات ومساحة المسطح الورقي وكفاءة التمثيل الضوئي، كما لوحظت زيادة إنتاجية النبات في وحدة المساحة بزيادة عدد الرشّات الورقية، وكانت أعلى زيادة عند الرش ثلاث مرات (المعاملة T3).كما اختلفت الزيادة في الإنتاجية بإختلاف محتويات المركب العضوي المستخدم .

لوحظ أيضاً زيادة في نسبة الدرنات الصالحة للزراعة (CLASS. A) وفق مواصفات المؤسسة العامة لإكثار البذار، والتي سَتُوزع للمزارعين للزراعة في العروة الخريفية.

الكلمات المفتاحية: البطاطا ، الأسمدة العضوية(هيوميك، فولفيك اسيد) ، الدرنات ، الصنف مارابيل.

ABSTRACT

This Research work was carried out in the village of Bunech in (Idleb) during the spring cropping of 2008/2009 for two seasons . The foliar spreading of the potato plants showed a clear effect on growth and production.

the foliar application with organic fertilizers compounds gave an increase in plant height foliage area and efficency of photosynthesis. Also there was an increase in the productivity of the plants in the unit area by

©2012 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

increasing the number of foliar application.

The heighest increase obtained from the third foliar application (T3 treatment).So the increase in production varied by variation of the content of applied organic compond.

Also it gave an increase in the amont of of tubers which were prepared for Farm (CLASS .A) according to the General Organization for Seed Multiplication which will be distributed to the farmers in the autumn.

Keywords: Potato , Organic fertilizer (humic, Folvic acid), Tubers, Marabel.

المقدمة

تُعَدُ البطاطا . *Solanum tuberosom* L من أهم المحاصيل الزراعية، حيث تدخل في غذاء الإنسان بشكل طازج أو مُصَنع، و تُعتبر بديلاً للخبز عند كثير من الشعوب، كما تدخل في صناعات غذائية عدة. وهي احد محاصيل الغذاء الرئيسة الواسعة الانتشار في العالم (BBS، 1996)، تُعتبر زراعة البطاطا في سورية من الزراعات المهمة، حيث أُدخلت إلى القطر العربي السوري في بداية القرن العشرين، وبلغت المساحة المزروعة عام 2007 (31083 هكتاراً) أعطت إنتاجاً قدره 570128 طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية السورية،2007). تعاني الأسواق المحلية نقصاً في كميات البطاطا المُنتجة محلياً، وبشكل خاص خلال أشهر الشتاء وبداية الربيع . ويتم استيراد أصناف البطاطا المرغوبة من حيث الإنتاجية ومقاومة الأمراض بمرحلة الإيليت ومرحلة CLASS. A من الدول الأوربية وخاصةً هولندا، بغية تأمين حاجة القطر من البذار المستورد و بالقطع الأجنبي ، إذ بلغت الكمية عام 2008 حوالي 10000 طناً.

أتجهت الأنظار في السنوات الأخيرة لاستخدام الأسمدة العضوية الصديقة للبيئة والآمنة، وتشمل (أحماض الهيوميك والفولفيك الدبالية والأحماض الأمينية) بتراكيز منخفضة لجدواها في تحسين خواص التربة وتغذية النبات والإسراع في النمو وزيادة الإنتاج، إن للأسمدة العضوية دوراً في زيادة السعة التبادلية الكاتيونية (Sanchez وزملاؤه، 2002)، وتحتوي على مجاميع نشطة من الهيدروكسيل والكربوكسيل، ولها القدرة على تكوين مركبات مخلبية طبيعية، وتبقى هذه المركبات ذائبة في محلول التربة ما يسهل انتقالها وإمتصاصها بوساطة جذور النباتات (Nayak وزملاؤه ، 1990؛ زيدان وديوب 2005). وقد أظهرت نتائج كل من Petrova وزملاؤه (2002) وMaruhlenko وزملاؤه (2005)، أن نقع درنات البطاطا قبل الزراعة ورش النباتات بعد الإنبات مرتين بمركبات هيومية بتركيز 0.01 % يزيد من سرعة تشكل ونمو الجذور، إضافةً إلى زيادة قدرتها على تحمل الإجهادات البيئية وزيادة الإنتاج وانخفاض شدة الإصابة بمرض اللفحة المبكرة وزيادة سرعة النمو الخضري والمسطح الورقي ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق والتبكير في نُضج المحصول (زيدان وديوب ، 2005). كما بينت نتائج كل من Urlova، (2000)؛ Sereda و Naumova، (2001). أن للهيومات دوراً كبيراً في تحسين إنتاج درنات البطاطا، فقد أدت إلى زيادة كمية البذار المنتج والدرنات القياسية المتشكلة على النبات، وبالمقابل نقصان في عدد الدرنات الكبيرة و الصغيرة (غيرالصالحة للزراعة).

وفي دراسة أخرى، اتضح دور الأحماض العضوية كمواد منشطة لنمو نباتات البطاطا ولإسراع النضج وزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته وزيادة مقدرة النباتات الطبيعية على تحمل الأمراض (Avdienco وزملاؤه، 2003). ويشير Ceglarek و Plaza (2000) إلى أهمية التسميد العضوي في إنتاج درنات بطاطا ذات نوعية عالية، تمتاز بمحتوى منخفض من النترات والمعادن الثقيلة ومحتوى مرتفع من المادة الجافة والمواد الكربوهيدراتية والفيتامينات والأملاح المعدنية، وبزراعة نظيفة وآمنة بيئياً. حيث قام العديد من الباحثين بدراسة أثر التسميد العضوي في إنتاج البطاطا (Davis ، 1994)، فهو يحسن من خواص التربة ويعمل على زيادة النشاط الحيوي فيها، كما أنه يعطي إنتاجاً بنوعية عالية.

إن من التوجهات الحالية تأمين الوحدات التكاثرية، بما يتناسب مع التوسع في زراعة البطاطا في القطر العربي السوري لتأمين الاحتياج الاستهلاكي المتزايد على مدار العام ولتوفير القطع الأجنبي المخصص لاستيرادها من الخارج من جهة، والمحافظة على سلامة المنتج والبيئة من جهة ثانية، وخفض كلفة الإنتاج، وزيادة العائد للمزارع .

يهدف البحث إلى دراسة تأثير بعض المركبات العضوية في المواصفات المورفولوجية والفينولوجية والإنتاجية لصنف البطاطا (مارابيل).

مواد البحث وطرائقه

- الموقع:

نُفذ البحث في قرية بنش التابعة لمحافظة إدلب وهي تقع ضمن منطقة الاستقرارالأولى التي يزيد معدل الهطول السنوي فيها عن 350 مم، وترتفع

عن سطح البحر 750 م، لدى مزارع متعاقد مع المؤسسة العامة لإكثار البذار وفق شروط التعاقد المتبعة في المؤسسة للموسمين 2008 و2009 وللعروة الربيعية. تمت الزراعة للموسمين بتاريخ 2008/2/20. واُستخدمت درنات كاملة غير مقطعة بأحجام من 35 - 55 مم.

ـ المادة النباتية:

الصنف مارابيل Marabel:

اُستخدم في الدراسة الصنف مارابيل من انتاج شركة يوروبلانت – ألمانيا، ويتميز بالمواصفات التالية : شكل الدرنات بيضوي إلى متطاول، مبكر النضج، العين سطحية، القشرة ناعمة جداً وكاشفة ، لون اللب أصفر، الغلة عالية جداً ، أقطار الدرنات متوسطة إلى كبيرة ومتدرجة جداً، الطعم جيد جداً ، والتلون بعد الطبخ بسيط.

ـ الأسمدة المستخدمة:

ـ سمادعضوي (A) اسمه التجاري (بلاك جاك) ، وهو سماد طبيعي ناتج من تحلل مواد عضوية نباتية مختلفة، يتركب من 82 % مادة عضوية تحوي 11.2 %حمض الهيوميك و 3.8 % حمض الفولفيك.

ـ سمادعضوي (B) اسمه التجاري (كراب)، وهو سماد طبيعي ناتج من تحلل مواد عضوية نباتية يتركب من 20 % مادة عضوية و5 % آزوت، N، و 3 % فوسفور P_2O_5، و 2 %بوتاسيوم، K_2O، وعناصر صغرى (Mg - Co - CU - Mn – Fe - Zn).

ـ سماد عضوي بلدي (C) متخمر ويتكون من مخلفات بقرية وهو من إنتاج محلي يُضاف عند تحضير التربة بمعدل 30 م^3.هكتار$^{-1}$.

ـ التسميد المعدني (D) وفق النسب المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار التي حُسبت بعد تحليل التربة وأُعطيت الكميات التالية :

I ـ 136 كغ آزوت N. هكتار$^{-1}$ على صورتين سماديتين:

1 ـ بمعدل قدره 150 كغ. هكتار$^{-1}$ (69 كغ N. هكتار$^{-1}$) بصورة يوريا (46 %N).

2 ـ بمعدل قدره 200 كغ. هكتار$^{-1}$ (67 كغ N. هكتار$^{-1}$) . بصورة نترات أمونيوم (33.5 % N).

II ـ 200 كغ . هكتار$^{-1}$ من K_2O بصورة سلفات البوتاسيوم (50 % K_2O) بمعدل 400 كغ. هكتار$^{-1}$.

III ـ 230 كغ .هكتار$^{-1}$ من P_2O_5 بصورة سوبر فوسفات ثلاثي (46 % P_2O) بمعدل 500 كغ. هكتار$^{-1}$.

أُضيفت الدفعة الأولى من السماد الآزوتي بمعدل 50 % تقريبا من كمية الآزوت الكلية (150 كغ. هكتار$^{-1}$ يوريا) مع كامل الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية قبل الزراعة، والدفعة الثانية بمعدل 50 % تقريباً من كمية الآزوت الكلية(200 كغ. هكتار$^{-1}$ من نترات الأمونيوم) قبيل التحضين.

تجربة الإنبات:

تم زراعة الدرنات في ثلاثة أوساط كالتالي:

1 - الوسط الأول: مكون من تربة حمراء، و سماد عضوي متخمر بمعدل 30 م^3.هكتار$^{-1}$ ، وسماد كيميائي وفق النسب المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار.

2 - الوسط الثاني: مكون من تربة حمراء و سماد كيميائي وفق النسب المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار.

3 - الوسط الثالث: مكون من تربة حمراء بدون إضافة أي نوع من السماد.

تجربة التسميد

وشملت معاملات التسميد التالية:

T1: باستخدام سماد عضوي (A)، رُش على الأوراق لمرة واحدة بعد أسبوع من موعد الإنبات بمعدل قدره 1.25مل/ل وهو يحتوي: 224 PPm من حمض الهيوميك و 76 PPm من حمض الفولفيك، بالإضافة إلى وجود التسميد الأرضي المكون من:

ـ سماد عضوي محلي متخمر وهو من مخلفات بقرية.

ـ سماد كيميائي وفق النسب المعتمدة.

T2: باستخدام سماد عضوي (A)، والمستخدم في المعاملة T1، أضيف مرتين رشاً على الأوراق: الأولى بعد أسبوع من موعد الإنبات، والثانية، بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الأولى. بمعدل قدره 1.25مل/ل. إضافة إلى وجود التسميد الأرضي كما في المعاملة T1.

T3: باستخدام سماد عضوي (A) والمستخدم في المعاملتين T1 و T2، أُضيف رشاً ثلاث مرات على الأوراق: الأولى بعد أسبوع من موعد الإنبات والثانية، بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الأولى، والثالثة بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الثانية وبمعدل قدره 1.25مل/ل، بالإضافة إلى وجود التسميد الأرضي كما في المعاملة T1.

T4: أُستخدم 1 مل/ل من المركب العضوي (B) الذي يحوي 20 % مادة عضوية و 50 PPm آزوت N، و 30 PPm فوسفور P_2O_5 و 20 PPm بوتاسيوم K_2O، رشاً على الأوراق لمرة واحدة بعد أسبوع من موعد الإنبات، إضافةً إلى التسميد الأرضي المذكور في المعاملات السابقة.

T5: أُستخدم 1مل/ل من المركب العضوي (B) المستخدم في المعاملة T4، أُضيف مرتين رشاً على الأوراق: الأولى بعد أسبوع من موعد الإنبات، والثانية بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الأولى. إضافة إلى وجود التسميد الأرضي المكون المشابه للمعاملات الأربع السابقة.

T6: أُستخدم 1 مل/ل من المركب العضوي (B) المستخدم في المعاملتين T4و T5، رشاً ولثلاث مرات على الأوراق: الأولى بعد أسبوع من موعد الإنبات، والثانية بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الأولى، والثالثة

بعد خمسة عشر يوماً من موعد الإضافة الثانية. إضافةً إلى وجود التسميد الأرضي كما ورد سابقاً.

T7: سماد بلدي متخمر من مخلفات الأبقار وهومن إنتاج محلي، يُضاف عند تحضير التربة بمعدل 30 م^3/ هكتار$^{-1}$، مضافاً إليه سماد كيميائي وفق النسب المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار.

T8 : سماد كيميائي وفق النسب المستخدمة في المؤسسة العامة لإكثار البذار.

T9: شاهد بدون إضافة أي نوع من الأسمدة.

ـ تصميم التجربة:

أُعتمد في التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بطريقة المنشقة-المنشقة (Split Split plot).

ـ مخطط التجربة:

زُرعت الدرنات على خطوط بمسافة قدرها 75 سم، بين الخط والآخر، و 30 سم بين النباتات، وبعمق قدره 15 سم للتقليل من إصابة الدرنات بفراشة الدرنات، وكان عدد المعاملات 9، وعدد المكررات 4، وعددالنباتات المدروسة في القطعة التجريبية الواحدة 10نباتات.

ـ العمليات الزراعية:

خضعت الدراسة لمراقبة المؤسسة العامة لإكثار البذار من حيث تطبيق توصياتها وإرشاداتها من بدء الزراعة وحتى تسليم المحصول للمؤسسة بهدف إنتاج بذار خالية من الأمراض الفيروسية مطابق للمواصفات ليوزع كبذار للزراعة في العروة الخريفية.

ـ المؤشرات المدروسة:

تم أخذ القراءات، و أُجريت الحسابات المختلفة كما يلي:

1 - نسبة إنبات الدرنات % = (عدد الدرنات النابتة بعد 30 يوماً من موعد الزراعة /عدد الدرنات المزروعة في القطعة التجريبية) × 100

2 - متوسط عدد السوق على النبات الواحد:

أُخذت كمتوسط لـ 10 نباتات من كل قطعة تجريبية .

3 - متوسط طول الساق الهوائية (سم) :

أُخذت كمتوسط لـ 10 نباتات من كل قطعة تجريبية بقياس الطول كل 15 يوماً.

4 - مساحة المسطح الورقي (سم^2):

أُخذت القراءات كل 15 يوماً، وجرى الحساب وفقاً لطريقة (Sakallova، 1979) كما يلي:

يُحسب متوسط طول وعرض الأوراق لعشرة نباتات من كل مكرر ولكل معاملة، وتُحسب مساحة المسطح الورقي للنبات الواحد من العلاقة:

المساحة = الطول × العرض × معامل دليل الشكل الخاص

(ويساوي 0.674 لورقة البطاطا).

5 - دليل المسطح الورقي للنبات:

ويُحسب بطريقة Beadle وزملاؤه، (1989) من العلاقة التالية :

دليل المسطح الورقي (سم^2.سم$^{-2}$) = مساحة المسطح الورقي للنبات/ المساحة التي يشغلها النبات.

6 - كفاءة التمثيل الضوئي للنبات F (سم^2 . يوم .سم$^{-2}$)

وحُددت بطريقة Airje وزملاؤه، (1984) كما يلي :

$$F = (L1 + L2) / 2 \times K$$

حيث: F كفاءة التمثيل الضوئي سم^2 باليوم.سم^2.

L1 دليل المسطح الورقي في القياس الأول.

L2 دليل المسطح الورقي في القياس الثاني.

K عدد الأيام بين القياسين.

7 - متوسط عدد الدرنات على النبات الواحد :

جرى حساب عدد الدرنات المتشكلة على 10 نباتات في القطعة التجريبية. ثم تم حساب متوسط عدد الدرنات للنبات الواحد.

8 - متوسط وزن الدرنة (غ) = الوزن الكلي للدرنات على النبات / عدد الدرنات.

9 - متوسط الإنتاج للنبات الواحد من الدرنات مقدراً بـ غ .نبات.

10 - متوسط الإنتاج في وحدة المساحة مقدراً كغ . م^2.

11 - نسبة الإنتاج من الدرنات القياسية = (وزن الدرنات القياسية / وزن الدرنات الكلي) × 100 .

والدرنة القياسية هي الدرنة التي يزيد وزنها عن 35 غ كما حددها Zamotaeva (1997)، وحُسبت النسبة المئوية لكل مجموعة من الدرنات كالتالي:

النسبة المئوية للدرنات الصغيرة . نبات =

(وزن الدرنات الصغيرة .نبات/ إنتاجية النبات) × 100

النسبة المئوية للدرنات المتوسطة . نبات =

(وزن الدرنات المتوسطة .نبات/ إنتاجية النبات) × 100

النسبة المئوية للدرنات الكبيرة.نبات =

(وزن الدرنات الكبيرة .نبات/ إنتاجية النبات) × 100

12 - تحليل التربة قبل الزراعة : أُخذت عينات من تربة التجربة قبل موعد إجراء البحث على عمق 20 سم، وتم إجراء التحاليل التالية في مخابر تحليل التربة في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية:

أ - حموضة التربة pH: تم قياس حموضة التربة في مستخلص 5:1 (تربة:ماء) باستخدام جهاز ORIO-420.

ب - درجة ملوحة التربة (EC) (dS/m): تم قياس الملوحة باستخدام العجينة المشبعة في مستخلص 5:1 (تربة:ماء)باستخدام الجهاز السابق.

جـ - المادة العضوية (%) (طريقة حمض الديكروميك): عن طريق أكسدة الكربون العضوي بشاردة الدايكرومات في وسط حامضي .

د - العناصر المعدنية، تم تقدير العناصر التالية:

1 - الآزوت المعدني (ppm): قُدِّر الآزوت الكلي في التربة بعد هضم عينات التربة بالطريقة الرطبة لكلداهل، وحُدد التركيز في المستخلص بجهاز المطياف الضوئي الآلي نوع سكلر Skalar.

2 - الفوسفور المتاح: اُستخلص الفوسفور المتاح بطريقة Olsen باستخدام محلول بيكربونات الصوديوم نظامي (0.2 N)، وتم إظهار اللون الأزرق بإضافة موليبدات الأمونيوم، كما اُستخدم جهاز التحليل الآلي سكلر Skalar على طول الموجة 660 نانومتر.

3 - البوتاسيوم الكلي: تم رج معلق التربة المحضر بنسبة5:1 (أسيتات الأمونيوم) مدة نصف ساعة، ثم رُشح للحصول على الرشاحة، وقيست التراكيز لراشح عينات التربة والمحاليل القياسية باستخدام جهاز مطياف اللهب .

4 - الكالسيوم Ca(مغ.100غ$^{-1}$): تم تقديرها بطريقة المعايرة بفرسينات الصوديوم.

5 - كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ (%): تم تقديرها بوساطة جهاز الكالسيمتر.

تُبين نتائج التحاليل وحسب مثلث القوام بأن التربة مفككة، فقيرة بالمادة العضوية، وهي مناسبة لزراعة البطاطا حسب Bakseev (1998)، شريطة إضافة الكميات اللازمة من الأسمدة العضوية والمعدنية (Duke ، 1987). ويبين الجدول 1 الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة البحث.

13 - المعطيات المناخية خلال موسم النمو: يُشير الجدول 2 إلى أن متوسط درجات الحرارة خلال شهري شباط/فبراير و آذار/مارس (8.2 – 11.55) درجة مئوية .وقد تابع النبات نموه ضمن مجال حراري مناسب خلال مراحل النمو في شهري نيسان/ابريل وأيار/مايو، وهي ضمن المجال الملائم للنمو الخضري وتشكل الدرنات (Harry ، 2001).

14 - التحليل الإحصائي :

تم تحليل النتائج إحصائياً لتحديد مصدر التباين (ANOVA) وللحصول على قيمة أقل فرق معنوي LSD عند المستوى 0.05.

النتائج والمناقشة

1 ـ نسبة الإنبات:

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في نسبة الإنبات بين اوساط الزراعة (الجدول3)، حيث تفوق الوسط الأول على كل من الوسطين الثاني والثالث بمعنوية عالية جداً ، و بلغت النسبة المئوية للإنبات للأوساط (3،2،1). (95 ،92.8 ، 91.2 %). على التوالي.

الجدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة البحث.

مادة عضوية%	رمل %	سلت %	طين %	PH	EC $dS.m^{-1}$	كربونات الكالسيوم%	كلس فعال%	آزوت معدني مغ.كغ$^{-1}$	بوتاس قابل للامتصاص مغ.كغ$^{-1}$	فوسفور قابل للامتصاص مغ.كغ$^{-1}$
1.24	42	22	36	7.4	0.2	12	8	0.1	130	8

الجدول 2. متوسط درجات الحرارة والرطوبة والهطول المطري خلال موسمي النمو 2008-2009.

الشهر	شباط/فبراير	آذار/مارس	نيسان/ابريل	أيار/مايو	6 حزيران/يونيو
درجة حرارة عظمى(م°)	11.4	16.6	23	29.3	33.7
درجة حرارة صغرى (م°)	5	6.5	9.4	14	18.6
متوسط (م°)	8.2	11.55	16.2	21.65	26.15
أعلى رطوبة نسبية (%)	98.2	90.6	87.9	77.9	72.9
اقل رطوبة نسبية (%)	69.3	54.7	42.8	38.3	38
متوسط (%)	83.75	72.65	65.35	58.1	55.45
مجموع الهطول (مم)	57.5	53.4	40.3		

الجدول 3. تأثير وسط الزراعة في نسبة إنبات درنات البطاطا صنف مارابيل (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009).

الوسط	الأسمدة	الإنبات (%)
1	تربة حمراء + سمادعضوي بقري + سماد كيميائي	95**
2	تربة حمراء + سماد كيميائي	92.8
3	تربة حمراء بدون إضافة أسمدة	91.2
$LSD_{(0.05)}$	1.29	

تلعب المادة العضوية دوراً مهماً في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة وهذا يتوافق مع ما توصل إليه Haluschak وزملاؤه (2004)، الذي بيَّن أن إضافة الأسمدة العضوية تُحسِّن رطوبة التربة، وحرارتها، وفعاليتها البيولوجية (أي تُحسِّن الخواص الفيزيائية والكيميائية و الحيوية للتربة)، ومع نتائج Weinfurtner(2001)، الذي أكد أنه بزيادة المادة العضوية في التربة، تُصبح داكنة اللون، ما يُزيد من قدرتها على امتصاص أشعة الشمس بصورة أكبر، و بالتالي ارتفاع درجة حرارتها، ما ينعكس إيجاباً على العوامل الرئيسة للإنبات.

2 - تأثير المعاملات السمادية في طول الساق الهوائية وعددها وعدد الدرنات المتشكلة:

أظهرت النتائج ازدياد طول الساق في النبات بازدياد عدد الرشّات الورقية، وقد تفوقت جميع المعاملات بعد 42 يوماً من الزراعة بطول الساق على المعاملتين T8، T9 بمعنوية عالية جداً، وحافظت هذه المعاملات على تفوقها بعد57 يوماً من الزراعة على المعاملتين السابقتين (الجدول 4) .

كما تفوقت المعاملات من T1 إلى T6 على المعاملات T7 و T8 و T9 بمعنوية عالية، حيث وصل طول الساق في المعاملات T2، T3 T6، على التوالي 35.08، 35.89، 36.37 سم، مقابل 19.7 سم في المعاملة T9 (الشاهد) و 23.14 سم في المعاملة T8 بعد 72 يوماً من موعد الانبات في طول السوق الهوائية، ولم تلاحظ فروق معنوية بين المعاملات التي رُشت مرتين والمعاملات التي رُشت ثلاث مرات بالسماد العضوي (A و B)، وتوافقت هذه النتائج مع ماتوصل إليه Alexander (1985) من أن التسميد الورقي بالعناصر المغذية يُزَود النبات بقسم من احتياجاته الغذائية في الفترات الحرجة من نموه (النمو الخضري). وتُساعد على الامتصاص ونقل بعض العناصر الأرضية المغذية ضمن أنسجة النبات وبالتالي زيادة النمو .

أما بالنسبة لعدد السوق، فيشير الجدول 4 إلى تفوق المعاملتين T5وT7 على المعاملة T2 بمعنوية عالية جداً ، والمعاملة T5 على المعاملة T9 بمعنوية عالية .حيث وصل متوسط عدد السوق في المعاملة T5 إلى 4.7 ساق/نبات مقابل 2.9 ساق/نبات في المعاملة T2. بمعنى تفوق السمادالعضوي (B) على السماد العضوي (A) عند إستخدامه مرتين رشاً على المجموع الخضري، وأعطت نتائج مماثلة للأستخدام في المعاملة T3.

وبالنسبة لعدد الدرنات المتشكلة على النبات، تُشير النتائج الورادة في

الجدول 4. تأثير المعاملات السمادية في طول الساق الهوائية وعددها وعدد الدرنات المتشكلة (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009).

المعاملات	طول الساق الهوائية (سم) (متوسط 10نباتات)			عدد السوق الهوائية(ساق/نبات) (متوسط 10نباتات)	الدرنات	
	42 يوماً	57 يوماً	72 يوماً		العدد الكلي/نبات	الزيادة مقارنة بالشاهد (%)
1	18.92**	26.63**	30.41**	4	10.7	8.1
2	21.34**	31.05**	35.89**	2.9	10.9	10.1
3	21.65**	32.31**	36.37**	4	11.8**	19.2
4	19.54**	26.57**	30.1**	3.7	11.5	16.2
5	18.58**	27.7**	32.29**	4.7**	11.6	17.2
6	19.93**	29.7**	35.08**	4	12.5**	26.3
7	18.05**	24.3**	25.81	4.3**	11.4	15.2
8	11.35	19.78	23.14	3.8	9.3	6.1
9	10.39	17.71	19.7	3.3	9.9	0.0
$LSD_{(0.05)}$	1.964	2.039	2.844	0.972	2.4077	

الجدول 4 إلى تفوق المعاملتين T3 و T6 على المعاملة T8 بمعنوية عالية جداً، والمعاملة T6 على المعاملة T9 بمعنوية عادية، وكان أعلى متوسط للدرنات (12.5درنة) في المعاملة T6مقابل 9.9 و 9.3 درنة في المعاملتين T8وT9 وبزيادة تقدر بحدود 26.3 % مقارنة مع الشاهد، وبمعنوية عالية وهذا يتوافق مع نتائج Bowen(2001) و Delden وزملاؤه (1997)، التي أظهرت أن زيادة معدلات التسميد المضافة تؤدي إلى زيادة نمو النبات من حيث الطول و عدد الدرنات المتكونة. ولم تلاحظ أية فروق معنوية بين معاملات السمادين العضويين (A و B) في العدد الكلي للدرنات على النبات.

3 - تأثير المعاملات السمادية في زيادة مساحة المسطح الورقي:

جرى قياس مساحة المسطح الورقي ثلاث مرات خلال مراحل النمو المختلفة، بعد (42، 57 و 72) يوماً من موعد الزراعة، وأظهرت النتائج إختلاف مساحة المسطح الورقي للمعاملات المختلفة باختلاف عدد الرشات والمعاملات (الجدول 5).

كما لوحظ ازدياد مساحة المسطح الورقي في جميع المعاملات السمادية مع ازدياد عدد الرشات، وتفوقت جميع المعاملات وبفروق معنوية عالية جداً على المعاملتين T8وT9 خلال مراحل النمو المختلفة، وسُجلت أكبر مساحة للمسطح الورقي بعد 42 يوماً من موعد الزراعة في المعاملة T2 إذ بلغت مساحة المسطح الورقي فيها 1279 سم^2. نبات مقابل 426 سم^2. نبات في معاملة الشاهد T9 و 536 سم^2. نبات في المعاملة T8.

بينت النتائج أيضا تفاوتاً بين المعاملات في سرعة النمو الخضري وتشكل المسطح التمثيلي ، فبعد 57 يوماً من الزراعة سجلت جميع المعاملات تفوقاً على كل من المعاملتين T9وT8 وسجلت المعاملات T3، T6، T2 أكبر مساحة ورقية إذ بلغت 2253، 2093، 2117 سم^2.نبات على التوالي وتفوقت بذلك معنوياً على المعاملة T7، ومعاملة الشاهد T9 .

كما أظهرت النتائج أن أعلى مساحة للمسطح الورقي كانت بعد 72 يوماً من الزراعة لجميع المعاملات، وأكبر مساحة للمسطح الورقي كانت في المعاملات T5، T2، T6، T3 حيث بلغت مساحة المسطح الورقي 2235، 2426، 2527، 2708 سم^2.نبات ، على التوالي مقابل 989 سم^2. نبات في الشاهد T9. وتفوقت المعاملة T3 التي تم رشها ثلاث مرات بمركبات هيومية وفولفية على المعاملة T2 التي تم رشها بأحماض عضوية مرتين بمعنوية عادية، وتُظهر الأثر الإيجابي لزيادة كميات الأسمدة المضافة في زيادة النمو وزيادة مساحة المسطح الورقي و تتوافق مع نتائج Porter (1999) و Arnout وزملاؤه (2001)، التي أشارت إلى الأثر الإيجابي للتسميد العضوي المضاف والذي كان له دوراً في نمو وتطور المجموع الخضري، يلاحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملتين T3و T6، أي لم تلاحظ فروق معنوية بين السمادين العضويين (A و B) عند إضافتهما بمعدل ثلاث مرات رشاً على الأوراق في مساحة المسطح الورقي بعد 72 يوماً من موعد الزراعة.

الجدول 5 . تأثير المعاملات السمادية في تطور مساحة المسطح الورقي (سم^2.نبات) (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009).

التاريخ بعد الزراعة / المعاملة	42 يوم	57 يوم	72 يوم
1	1034.91**	1840.04**	2102.89
2	1279.42**	2117.09**	2426.44**
3	1142.75**	2253.88**	2708.59**
4	1058.80**	1727.55**	2016.31
5	1065.33**	1856.19**	2235.85**
6	1139.03**	2093.77**	2527.37**
7	831.00**	1550.19**	1758.37
8	536.58	1202.65	1382.65
9	426.25	809.32	989.56
$LSD_{(0.05}$	154.661	244.353	314.472

4 - تأثير المعاملات السمادية في كفاءة المسطح الورقي :

نظراً لأهمية مساحة المسطح الورقي ودليله في عملية التمثيل الضوئي والتي من خلالها يتم تشكل المواد العضوية في الأوراق ومن ثم إنتقالها وتخزينها في الدرنات، يبين الجدول 6 زيادة كفاءة التمثيل الضوئي طرداً مع ازدياد مساحة ودليل المسطح الورقي الناتج عن عمليات الرش الورقي.

كما يُشير الجدول 6 إلى تفوق جميع المعاملات في الفترة مابين 42 - 75 يوماً من موعد الزراعة على المعاملات T7وT8وT9 بمعنوية عالية جداً. وإن أعلى زيادة كانت في الفترة مابين 57 - 72 يوماً من موعد الزراعة حيث تفوقت جميع المعاملات على المعاملتين T8و T9 بمعنوية عالية جداً و تفوقت المعاملات T5، T2، T6، T3 على T7 بمعنوية عالية جداً حيث كانت على التوالي (13.72، 15.14، 15.04و 16.54 سم^2 اليوم. سم^2) مقارنةً مع المعاملات T7، T8، T9 والتي كانت (11.02، 8.61 و 6.21 سم^{2}اليوم.سم^2) على التوالي. وهذا ما يتوافق مع نتائج كل من Delden (2000) ونتائج Neuhoff وKopke (2001)، التي أظهرت أن زيادة التسميد العضوي تزيد من دليل المسطح الورقي وزيادة الكفاءة التمثيلية للنبات. ولم يكن هناك فروقٌ معنوية بين المعاملتين T3، T6في كفاءة المسطح الورقي، كما لم تلاحظ فروق معنوية بين السمادين العضويين المستخدمين ثلاث مرات رشاًعلى المجموع الخضري (A و B).

الجدول 6. تأثير المعاملات السمادية في كفاءة المسطح الورقي (سم^2. سم$^{-2}$) (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009)

التاريخ بعد الزراعة / المعاملة	بين 42 و 57 يوم	بين 57 و 72 يوم
1	9.58**	13.14**
2	11.32**	15.14**
3	11.31**	16.54**
4	9.28**	12.47**
5	9.82*	13.72**
6	10.77**	15.4**
7	7.92	11.02**
8	5.78	8.61
9	4.12	6.21
$LSD_{(0.05)}$	1.1783	1.775

5 - تأثير المعاملات السمادية في وزن (تدريج) الدرنات:

بعد عملية جني الدرنات تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعات تبعاً لأوزانها:

- درنات صغيرة الوزن: وزن الدرنة أقل من 35 غ.
- درنات متوسطة الوزن: وزن الدرنة يتراوح بين 35 - 65 غ.
- درنات كبيرة الوزن: وزن الدرنة أكبر من 65 غ.

تُبين النتائج تفوق المعاملة T9على المعاملة T2 بمعنوية عادية بالنسبة لوزن الدرنات الصغيرة والتي هي أقل من 35غ. وبالنسبة للدرنات المتوسطة الوزن تفوقت جميع المعاملات على المعاملتين T8وT9 بمعنوية عالية جداً حيث كان أعلى وزن في المعاملة T6(1125.75غ) بينما كان في كل من المعاملتين T8وT9 (694.1 و 477.8غ) على الترتيب (الجدول 7).

بالنسبة للدرنات الكبيرة، يُبين الجدول 7 تفوق المعاملات T1وT3وT6على المعاملتين T9وT8 بمعنوية عادية، ما يشير إلى تأثير الاسمدة العضوية في طول الساق الهوائية وعدد الدرنات المتشكلة على النبات، وهذا يوافق ما توصل إليه Dahlenburg (1990).

بمقارنة النتائج نجد أن التسميد العضوي، وعدد الرشّات بمركبات هيومية وفولفية، ساهمت في زيادة النمو الخضري وزيادة كفاءة المسطح الورقي، ما أدى إلى زيادة الإنتاجية من الدرنات المتوسطة والكبيرة الوزن ، وهذا يتوافق مع نتائج Perrenoud (1993) ونتائج Karam وزملاؤه (2004).

6 - تأثير المعاملات السمادية في كمية الإنتاج والنسبة المئوية للدرنات القياسية :

عند مقارنة النتائج في نهاية موسم النمو وُجد أن هناك ارتفاعاً في إنتاجية النباتات بزيادة عدد الرشّات الورقية بالمركبات العضوية والهيومية والفولفية (الجدول 8)، وقد تفوقت جميع المعاملات على المعاملة T9 بمعنوية عالية جداً في متوسط وزن الدرنة. ويتوافق هذا مع نتائج

الجدول 7. تأثير المعاملات السمادية في وزن الدرنات (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009).

المعاملة	إنتاجية النبات غ/نبات	الدرنات					
		الصغيرة		المتوسطة		الكبيرة	
		الوزن (غ/نبات)	%	الوزن (غ/نبات)	%	الوزن (غ/نبات)	%
1	1410.9	48.5	3.44	1038.4**	73.60	324.0*	22.96
2	1425.1	31.8	2.23	1197.0**	83.99	196.3	13.77
3	1581.5	34.4	2.18	1107.1**	70.00	440.0*	27.82
4	1251.5	41.0	3.28	985.5**	78.75	225.0	17.98
5	1423.2	54.3	3.82	1143.9**	80.38	225.0*	15.81
6	1464.9	45.4	3.10	1125.8**	76.85	293.7	20.05
7	1276.8	41.1	3.22	1035.7**	81.12	200.0	15.66
8	753	58.9	7.82	694.1	92.18	0	0
9	537.2	59.4*	11.06	477.8	88.94	0	0
$LSD_{(0.05)}$		27.063		217.590		280.819	

Haraldsen وزملاؤه (2000) و Gluska (2000)، والتي أشارت أن الرش بمواد الهيوميك يزيد من إنتاجية البطاطا.

يُلاحظ أيضاً تفوق المعاملتين T2 و T3 على المعاملة T1 ولم تُلاحظ فروق معنوية بين المعاملتين T2 و T3، أي كان لإضافة السماد العضوي (A) رشاً على الأوراق مرتين أو ثلاث مرات تأثيراً معنوياً في زيادة متوسط وزن الدرنة مقارنة بإضافته لمرة واحدة (الجدول 8).

لم يُلاحظ فرق معنوي بين إضافة السماد العضوي (A لمرتين وثلاث مرات)، كما لم تُلاحظ فروق معنوية في زيادة وزن الدرنة عند إضافة السماد العضوي (B) لمرة واحدة ومرتين وثلاث مرات. أي لم يكن هناك فروق معنوية بين المعاملات T7، T4، T5، T6.

الجدول 8. تأثير المعاملات السمادية في كمية الإنتاج والنسبة المئوية للدرنات القياسية (متوسط موسمين زراعيين 2008 و2009).

المعاملة	متوسط وزن الدرنة غ/نبات	الإنتاجية	
		كغ.م$^{-2}$	الدرنات القياسية (%)
1	104.21**	5.33**	95.52**
2	120.49**	5.54**	97.54**
3	122.35**	5.69**	97.96**
4	100.19**	5.16**	95.65**
5	98.27**	5.42**	96.45**
6	106.39**	5.57**	96.48**
7	96.82**	4.76**	93.93**
8	80.41**	3.35	92.74**
9	57.62	2.50	86.40
$LSD_{(0.05)}$	15.979	0.889	3.851

اما بالنسبة لإنتاجية النباتات في وحدة المساحة (كغ. م^2) ، فقد بينت النتائج تفوق كل المعاملات على المعاملتين T8 و T9 بمعنوية عالية جداً، حيث وُجد أن أعلى إنتاجية تم الحصول عليها في المعاملتين T6 و T3، وكانت على التوالي (5.57، 5.69 كغ .م^2) مقارنة مع الشاهد T9 (2.5 كغ.م^2) ووُجد أن زيادة عدد الرشّات أدى إلى زيادة في النمو ويتوافق هذا مع نتائج Serderov و Kiryukin (1985)، التي أظهرت زيادة الإنتاجية من 3 % إلى 20 %، باستخدام مركبات عضوية.

أما بالنسبة للدرنات القياسية ، فيظهر من النتائج الواردة في الجدول 8 تفوق جميع المعاملات على معاملة الشاهد T9 بمعنوية عالية جداً وان المعاملات T6، T2، T3 أعطت أفضل نتيجة وكانت (96.48، 97.54 و 97.96%). وبينت نتائج Sereda وزملاؤه (2001)، أن للهيومات دوراً كبيراً في تحسين إنتاج درنات البطاطا، فقد أدت إلى زيادة كمية البذار المنتج والدرنات القياسية المتشكلة على النبات، وبالمقابل نقصان في عدد الدرنات الكبيرة والصغيرة (غير الصالحة للزراعة).

يبين الجدول 8 أن زيادة عدد الرشات بمركبات عضوية وهيومية وفولفية تؤدي إلى زيادة نمو النبات وإلى زيادة عدد الدرنات المتشكلة على النبات وبالتالي زيادة الإنتاجية، وهذا ما يتوافق مع نتائج Lemaga وCaesar (1990). ويتبين أيضاً أن التسميد سواء كان بالسماد العضوي أو المعدني يؤدي إلى زيادة نسبة الدرنات القياسية بالمقارنة مع المعاملة دون تسميد ويتوافق مع ماتوصل إليه Fedotova (2002).

الاستنتاجات:

أدت زيادة عدد الرشات بمركبات عضوية وهيومية فولفية إلى:

- زيادة طول ساق النبات، حيث أعطت أفضل النتائج في المعاملة T3 (36.37 سم)، و المعاملة T6(35.08 سم)، أي عند رش النبات بالمركب العضوي (A و B) ثلاث مرات.
- زيادة مساحة المسطح الورقي، ودليله وكفاءته التمثيلية، وزيادة إنتاجية النبات في وحدة المساحة بزيادة عدد الرشات الورقية في المعاملة T3 (5.69 كغ.م^2)، و المعاملة T6 (5.57 كغ.م^2) والتي تم رشها ثلاث مرات.
- زيادة نسبة الدرنات الصالحة للزراعة كإكثار، وذلك وفق مواصفات المؤسسة العامة لإكثار البذار، والتي ستُوزع كعروة خريفية للمزارعين (CLASS. A).

المراجع

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية . 2007 . الجمهورية العربية السورية ، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي ، مديرية الإحصاء والتخطيط ، قسم الإحصاء.

زيدان، رياض؛ ديوب، سمير. 2005. تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الأحماض الأمينية في نمو وإنتاج البطاطا العادية *Solanum tuberosum* L. ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد 27 العدد (2).

Airje , B. , F .Tshornee., L. Groshka. 1984. The Dynamic growth and development and crop production .Moscow, Kolos, 367 p.(in Russian).

Alexander, A. 1985. Foliar Fertilization - Proceedings of the First International Symposium on Foliar Fertilization, Published by Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht. March , Berlin.

of potato and Wheat under Organic Nitrogen Management, American Socity of Agronomy. Agronomy Journal 93:1370 – 1385.

Duke, J. A. 1987. The quset for tolerant germplasm. In: ASA Special Symposium 32 Crop tolerance to suboptimal land condition. Am. Soc. Arron. Madison,WI. p 1- 61.

Fedotova, L. S., A. V. Frolov., A.G. Balabushevish . 2002. Potato became more testy dye to the new Fertilizer , N3:26 – 28 .

Gluska, A. 2000. Effect of agronomic practices on potato yield quality .Biul.IHAR 2 (13),173 (in Polish).

Haluschak P., C. Mckenzie., K. Panchuk. 2004. Commercial Potato Production–Field Selection,Soil Management and Fertility.The Western Potato Council.

haraldsen, T. K ., A. Asdal., C. Ggrasdalen., L. Nesheim., T. N. Ugland. 2000. Nutrient balances and yiels during conversion from conventional to organic cropping systems on silt loam and clay soils in Norway. Biol. Agric. Hortic.17:229 – 246.

Harry, A., M. Mills. 2001. Vegetable Crops, potato.UGA, Horticulture, University of Georgia.

Karam, F., R. Lahoud., R. Masaad., C. Stephan., Y. Rouphael., G. Colla. 2004. Yield and tuber quality of potassium treated potato under optimum irrigation condition. ISHS Acta Horticulturae.

Lemaga, B., K. Caesar. 1990. Relationships between numbers of main stems and yield components of potato (*Solanum tubersum* L. cv. *Erntesolz*) as influenced by different day lengths. Potato Research, 33920: 257 – 267.

Maruhlenko A.V., B. N. G. 2005. Humic substances improve crop yeld of potato. J. Potato and vegetables. 3:17- 18 (in Russian).

Nayak D. C., C. Varadachari., K. Ghosh. 1990. Influence of organic acids functional groups of humic

Arnout Van Delden. 2001.Yiled and Growth Components of potato and Wheat under Organic Nitrogen Management, American Socity of Agronomy, Agronomy Journal 93:1370 – 1385.

Avdienco V. G., O. V. avdienco., T. D. Grosheva. 2003. The effect of Growth Regulator on Potato. Making products of eating. 111113- (in Russian).

Bakseev, SH. G. 1998. Ptato. Moscow, delia, 160 P. (in Russian).

BBS. 1996. Statistical yeare book of Bangladesh. Bangladesh Burcau of Statistics.Division.Ministry of Planning .Govt.of peoples Republic of Bangladesh, pp:135- 146.

Beadle, L. C. 1989. Techniques in Biobroductivity and photosynthesis.Pergamon Press.Oxford New York .Toronto

Bowen.W., H. Cabrera., V. Barrera., G. Baigorria. 1997. Simulating the Response of potato to applied nitrogen, CIP Program Report. J. Natural Resource Management in the andes: 381 – 386.

Ceglarek, F., A. Plaza. 2000. The consumption value of potato according to the applied kind of organic fertilization. Proceedings of the conference "Table and food processing potato - agrotechnical and storage factors conditioning quality", Radzikow, Poland, 23-25 February 1999. Biuletyn-Instytutu-Hodowli-i-Aklimatyzacji - Roslin, No. 2 (13): 117- 123.

Dahlenburg. A. P. 1990. Effect of nitrogen on the size , Sspecific gravity, crisp colour and reducing sugar concentration of potato tubers (*solanum tubersum* L. cv. *Kennebek*) , J:Australian Journal of Experimental Agriculture.Vol 30 (1):123 – 130.

Davis J. R. 1994.The influence of cover crops on the suppression of Verticillium wilt of potato. Advances in Potato pest Biology and Management St . Paul, MN: APS Press.

Delden. A.Van. 2001. Yiled and Growth Components

of potato. J. Potato and vegetables. 2:41-42 (in Russian).

Weinfurtner, K. 2001. Plant Nutrition and Productivity – Is Compost A Competitive Fertilizer Introducion . In : Applying Compost Benefits and Needs: Seminar Proceedings, Brussels, 22 – 23 November 2001.

Zamotaeva.1997. potato production guid. Moscow Ed. Agropromiz. 348 P. (in Russian).

substances in complexation with clay minerals. Soil. Sc T.149.5:268 - 271.

Neuhoff. D., U. Kopke. 2000. Rottemistdungung und Sorten wahl im organischen Kartoffelbau .Einfluss auf Nahrstoff versorgung des Krautes , Ertrag und knollenqualitat.Veroff. Arbeitsgemeinchaft Kartoffelforschnge V – Detmold 2000 Bd21, S 4 - 9.

Perrenoud. S. 1993. Fertilizing for High Yield Potato .IPI Bulletin 8. 2nd Edition. Intrnationale Potash Institute, Basel, Switzerland.

Petrova, G. V., I. V. Yelmanov., A. V. Matveev. 2002. Gumy and biohumus enhance crop yields. J. Potato and vegetables. 3:30 - 31 (in Russian).

Porter, GA., G. B. Opena., W.B Bradbury., JC . MC. bumie., J.A. Sisson. 1999. Soil management and supplemental irrigation effect on potato soil properties ,tuber yiled , and quality . Potato Fertilization on Irrigation Soils.J. Soil Science, S. Rosen. Carl. J. Argon J. 91:416 – 425.

Sakallova, N. K. 1979. Foliage calculation method. J. Sci. Agri Research (TCXA): 40 – 42. (in Russian).

sanchez-sanchez A., J. sanchez-andreu., M. Juarez., J. Jorda., D. Bermudez. 2002. Humic substances and amino acids improve effectiveness of chelate Feeddha in Lemon trees. J. Plant Nutrit. Vol. 25 (11):2433-2442.

Serderov, V. K., V. P. Kiryukin. 1985. Growth regulators improve potato productivity. Khim. Sel'sk Khoz. Thornton, Seyedbagheri and Thornton, Proceedings, 32nd Annual Washington State Potato Conference and Trade Fair, Use of Humic Acid in Potato Production (11): 39-45.

Sereda G. M., G. V. Naumova. 2001. Content of Growth Regulator in technology of growing potato. Protecting of plants: 243-246 (in Russian).

Urlova, S. M. 2000. Effect of Humic Compounds