مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (3) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (28) No (3) 2006

دراسة تأثير كميات وأنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في نوعية وحجم درنات البطاطا الصنف(مارفونا Marfona)

الدكتور مروان حميدان*
الدكتور رياض زيدان**
جنان عثمان***

(تاريخ الإيداع 6 / 11 / 2006. قبل للنشر في 2006/11/28)

□ الملخّص □

تضمن البحث دراسة تأثير أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية (أبقار– أغنام– خليط من النوعين) بكميات تحتوي 8 –16–24 غ/م^2 آزوت كلي، ومقارنتها مع كلٍ من الشاهد، ومعاملة التسميد التقليدية، في حجم و نوعية درنات البطاطا الصنف مارفونا. ونفذ البحث في عروة ربيعية مبكرة للموسم الزراعي 2005 و2006، وفي تربة طينية رملية، باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في أربع مكررات. أظهرت نتائج الدراسة زيادة إنتاجية النبات من الدرنات الكبيرة الحجم و انخفاض الإنتاجية من الدرنات المتوسطة والصغيرة كنسبة مئوية مع زيادة كميات الأسمدة المضافة، كما ظهر أن إضافة الأسمدة بكميات تحتوي 8 و 16 غ/م^2 آزوت أدت إلى زيادة كمية المادة الجافة و النشاء وفيتامين C و الأحماض العضوية الكلية في الدرنات، أما محتوى الدرنات من البروتين فقد ازداد مع زيادة كميات الأسمدة المضافة، بينما انخفض محتواها من السكريات الكلية. كما أظهرت النتائج زيادة محتوى الدرنات من النترات بزيادة كميات الأسمدة، وانخفاضه في معاملات التسميد العضوي مقارنة مع معاملة التسميد التقليدية. وتبين أن أعلى كمية من البوتاسيوم و الفوسفور في الدرنات كانت في معاملات التسميد التي تضيف للتربة 8 و 16 غ/م^2 آزوت ، بينما انخفض محتوى الدرنات من الكالسيوم مع زيادة كميات الأسمدة المضافة.

كلمات مفتاحية: التسميد العضوي – بطاطا– حجم الدرنات – النوعية.

* أستاذ في قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
** أستاذ في قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.
*** طالبة ماجستير في قسم البساتين– كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات و البحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (28) العدد (3) 2006
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (28) No (3) 2006

The Effect of Different Kinds and Levels of Organic Manure on Quality and Size of Potato Tubers (*Solanum tuberosum* L.), cv. Marfona

Dr. Marwan Homedan*
Dr. Riad Zidan**
Jenan Othman***

(Received 6 / 11 / 2006. Accepted 28/11/2006)

□ ABSTRACT □

The effect of different kinds of organic manure (cow, sheep and a mixture of both) containing 8,16 and 24g/m^2 of total nitrogen on quality of tubers, *cv*. Marfona was examined, comparing it to the traditional fertilizing treatment. The study was carried out on loamy sandy soil, and two early spring seasons 2005 and 2006.The results showed an increase in large tuber plant and a decrease in small and medium-sized ones by increasing manure application. The results showed as well that 8 and 16 g/m^2 of manure increased dry matter, starch, vitamin C, and total organic acid in tubers, while protein content increased along with all manure treatment. In contrast, total sugar decreased. Tuber nitrate content increased along with increasing fertilizer application, whereas it decreased in organic treatment compared with the traditional one. Tuber content of potassium and phosphorus was higher in 8 and 16 g/m^2 manure, while calcium content decreased along with increasing the amount of manure added.

Key Words: Organic Fertilizer, Potato, Tuber Size, Tuber Quality.

*Professor, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Postgraduate Student, Horticulture Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

المقدمة:

ينتمي نبات البطاطا *Solanum tuberosum*.L إلى الفصيلة الباذنجانية Solanaceae ، وهو نبات عشبي حولي موطنه الأصلي أمريكا الجنوبية: البيرو و بوليفيا والأكوادور وتشيلي (Vivian 1999)، وفي بداية القرن التاسع عشر انتشرت زراعة البطاطا في العالم بشكل واسع وسريع بعد أن عرفت قيمتها الغذائية وأهميتها الاقتصادية.

تعد البطاطا من المحاصيل الاقتصادية الهامة في العالم، فهي تحتل المركز الرابع بعد كل من القمح و الرز والذرة الصفراء من حيث المساحة المزروعة و الإنتاج (Vivian1999)، وقد بلغت المساحة المزروعة بها عالمياً 19.1 مليون هـ بلغ إنتاجها 322 طناً، والدول الأكثر إنتاجاً في العالم هي : الصين و روسيا والهند و أوكرانيا و الولايات المتحدة الأمريكية و التي بلغ إنتاجها على التوالي : 73 ،36 ، 25، 19.5 ،19 مليون طن (FAO 2005).

للبطاطا أهمية غذائية كبيرة فهي سهلة الهضم والتمثيل في الجسم، ويطلق عليها الإنكليز اسم " ملكة الخضروات " ، ويسميها فيناوغردسكي Venogradski الخبز الثاني، فهي مصدر رخيص للكربوهيدرات (1957 Thompson & Kelly) بالإضافة إلى أنها مصدر هام لمانعات التأكسد: البولي فينولات، حمض الأسكوربيك، الكاروتينات، التوكوفيرولات، التي تساهم في الوقاية من الإصابة بالأمراض السرطانية (Lachman ، 2000)، كما تزود الجسم بالعديد من العناصر المعدنية (Thompson & Kelly 1957) التي تعمل على معادلة حموضة الدم وتساعد في مقاومة جسم الإنسان للأمراض و تصل نسبتها إلى 1 %، وتتكون بصورة أساسية من أملاح البوتاسيوم (تشكل 70 % من الأملاح الكلية) وأملاح الفوسفور و الكالسيوم و المغنزيوم واليود و الحديد و الصوديوم، وهي فقيرة بالبروتينات(2–2.5 % من المادة الجافة)، إلا أن جسم الإنسان يتمثل بروتين البطاطا بشكل سريع وكامل مقارنة ببروتين اللحم، لاحتوائه على حموض أمينية متوازنة (Juliano 1999)، كما تتميز درنات البطاطا باحتوائها على العديد من الأحماض العضوية وأهمها: حمض الستريك، حمض الطرطريك، حمض الماليك، حمض الأوكزاليك ...(Duke and Atchley 1984)، وتفيد هذه الأحماض في زيادة الشهية و نشاط الغدد الهضمية، وتحسن الطعم، كما تحتوي البطاطا على الألياف النباتية ذات الأهمية الكبيرة في عملية الهضم، ووقاية جهاز الهضم من الأمراض.

مما تقدم تظهر بشكل جلي الأهمية الاقتصادية والغذائية الكبيرة للبطاطا، الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب عليها، مما دفع بالمزارعين نحو زيادة الإنتاج دون الالتفات إلى النوعية، فعمدوا إلى زيادة كميات الأسمدة الكيماوية، و المغالاة في استخدام المبيدات، إضافة إلى استعمال الهرمونات والإضافات الاصطناعية الأخرى. وبالفعل فقد زاد الإنتاج على حساب النوعية، فارتفعت في الدرنات الآثار المتبقية من المواد الكيماوية الضارة بالصحة العامة، والمسببة للعديد من الأمراض الخطيرة، إضافة إلى الآثار المهددة لسلامة البيئة و التنوع الحيوي؛ ولمواجهة هذا الواقع الخطير برزت دعوات العودة للزراعة الطبيعية، و التحذير من استخدام الإضافات الاصطناعية بهدف الحصول على منتج نظيف، و ظهر بذلك أسلوب الزراعة العضوية Organic Agriculture أو ما يعرف باسم " الزراعة النظيفة Clean Agriculture"، والتي تتسم باعتمادها على استخدام مصادر عضوية (حيوانية أو نباتية) في التسميد، والمكافحة الحيوية في مقاومة الآفات، وتطبيق الطرائق الميكانيكية لمقاومة الأعشاب الضارة ، وبذلك فهي أكثر أمناً على صحة الإنسان و الحيوان و البيئة، ويمكن تعريف الزراعة العضوية بأنها: نظام إنتاجي يحظر استخدام الأسمدة المعدنية والمبيدات الكيماوية و منظمات النمو و العقاقير البيطرية والمواد الحافظة في الزراعة و الجني والتخزين، ويسمح بدلاً من ذلك باستخدام الأسمدة العضوية ووسائل المكافحة الحيوية أو المبيدات العضوية البديلة المستخلصة من مصادر

نباتية، كما تعتمد الزراعة العضوية على نظام الدورات الزراعية أو تعاقب المحاصيل Crops Alternation للحصول على منتج غذائي بنوعية ممتازة وكميات كافية (Guet 1999).

الدراسة المرجعية:

أظهرت نتائج (Grandy1998) أن استخدام السماد العضوي في الزراعة يعمل على تأمين المواد المغذية اللازمة للنبات في التربة، ويزيد من كميات المواد العضوية المضافة، والآزوت فتزداد بذلك خصوبة التربة وتزداد قدرتها على الاحتفاظ بالماء .

وقد أجريت العديد من التجارب لدراسة أثر التسميد العضوي في إنتاج البطاطا، وأظهرت النتائج إمكانية نجاح الزراعة والإنتاج بشكل اقتصادي باتباع نظام الزراعة العضوية كأسلوب سليم للإنتاج يحسن من خواص التربة و يعمل على زيادة النشاط الحيوي فيها، ويعطي محصولاً عالي الجودة (Luna 1993).

وأشار(Artchina 1991) إلى أن نباتات البطاطا تستجيب للتسميد بالأسمدة العضوية من مخلفات الحيوانات لاحتوائها على العناصر الغذائية بنسب ملائمة لنموها، بالإضافة إلى انخفاض تكاليف الإنتاج بمقدار 12% مقارنة مع الزراعة التقليدية، مما يوفر في ثمن الأسمدة المعدنية و المبيدات الكيميائية.

ويشير(Mineeve et al .,1993) إلى أن للتسميد العضوي أهمية كبيرة في الزراعة البديلة الآمنة بيئياً، وتحقيق إنتاج ذي نوعية عالية، يمتاز بانخفاض محتواه من النترات والمعادن الثقيلة و المواد المشعة، وزيادة المواد الكربوهيدراتية و الفيتامينات و الأملاح المعدنية والمادة الجافة.

وأظهرت نتائج (Diller et al .,1998) أن إنتاج البطاطا و محتوى الدرنات من عنصر البوتاسيوم يزداد بزيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة لوحدة المساحة، بينما ينخفض محتواها من النشاء بحدود 1.5 – 1.9 % ، خاصة عند توفر الرطوبة الأرضية التي تلعب دوراً كبيراً في زيادة إنتاج البطاطا العضوية.

وفي تجربة قام بها (Borisov 2000) لمقارنة أثر التسميد العضوي بالتسميد المختلط عضوي و معدني، أظهرت النتائج أن إضافة السماد العضوي بمقدار 20 طناً/هـ أعطت إنتاجية 14.7 طناً/هـ، وكان محتوى النشاء في الدرنات 17.4%، و نسبة فيتامين C 16.1مغ% من الوزن الطازج، ونسبة البروتين 5.06%من الوزن الجاف، في حين أعطت إضافة السماد العضوي بمقدار 10 طن/هـ + سماد معدني $N_{45}P_{30}K_{50}$ أعلى إنتاجية 20.5 طناً/هـ، وارتفعت نسبة النشاء إلى 17.8%، و فيتامينC إلى 18.9 مغ % و نسبة البروتين إلى 5.32 %، في حين أدت إضافة 20 طن/هـ سماد عضوي + $N_{90}P_{60}K_{100}$ إلى انخفاض كمية الإنتاج إلى 17.4 طن/هـ ، وانخفضت نسبة النشاء إلى 16.6 %، ونسبة فيتامين C 17.45 مغ %، أما نسبة البروتين فكانت 5.32%، أما في الشاهد بدون تسميد فقد كانت الإنتاجية أقل ما يمكن فوصلت إلى14.7 طن/هـ، بينما كانت نسبة النشاء أعلى ما يمكن 18.8 %، بينما احتوت الدرنات على أقل نسبة من فيتامين C 15.2 مغ % والبروتين 4.9 % .

وفي تجربة للباحث(Neuhoff et al., 1999) لدراسة أثر إضافة نوعين من الأسمدة العضوية في نوعية البطاطا عند الزراعة في نوعين من الترب: الأولى غضارية سلتية طينية، والثانية طينية رملية، أظهرت النتائج ارتفاع نسبة المادة الجافة، وانخفاض محتوى الدرنات من النترات والبوتاسيوم، مقارنة مع معاملة التسميد العضوي غير المخصبة حيوياً .

وفي تجربة أخرى أجراها الباحث نفسه لدراسة أثر إضافة مستويات مختلفة من السماد العضوي البقري في هذين النوعين من الأتربة في نوعية و إنتاجية البطاطا، أظهرت النتائج زيادة في كمية الإنتاج، بزيادة كميات الأسمدة العضوية وانخفاض في نسبة المادة الجافة، وازدياد في محتوى الدرنات من النترات و البوتاسيوم في الدرنات وذلك في نوعي التربة.

ويشير (Moliavko ،2002) إلى أن زيادة كميات الأسمدة المضافة للتربة تؤدي إلى انخفاض النشاء في الدرنات و زيادة النترات .

ومن نتائج دراسة (Barannikova & Melnikova ، 1987) لتأثير التسميد الآزوتي في نوعية البطاطا، تبين ارتفاع كميات النترات و زيادة كميات فيتامين C في الدرنات عند زيادة كميات الأسمدة الآزوتية المضافة للتربة.

أهمية البحث:

يكتسب هذا البحث أهمية كبيرة في الوقت الذي زاد فيه الوعي الصحي، وزاد الطلب عالمياً و محلياً على الطعام الصحي. ونظراً للأهمية الخاصة التي يكتسبها محصول البطاطا غذائياً واقتصادياً كان لابد من إجراء الدراسات و البحوث التي تهدف إلى تحسين الإنتاج كماً و نوعاً؛ إذ يعمد مزارعو البطاطا إلى إتباع أساليب خاطئة لزيادة إنتاجهم من هذا المحصول الغذائي الهام فيسرفون في استعمال الأسمدة الكيماوية و خاصة الآزوتية منها، مما ينعكس سلباً على نوعية الإنتاج، فيرتفع محتوى الدرنات من المركبات الضارة خاصة النترات التي تتحول في جسم الإنسان إلى مركب النتريت الذي يرتبط مع مشتقات البروتين (الأمينات) مسبباً الإصابة بأمراض خطيرة مثل السرطان، إضافة إلى الآثار السلبية على البيئة، خاصة التربة و المياه الجوفية و المجتمع الحيوي. وتحقيقاً لتحسين الإنتاج و للمساهمة في إنتاج غذاء سليم جاء هذا البحث لدراسة إمكانية إنتاج البطاطا عضوياً دون استخدام الإضافات الكيماوية، والاقتصار على استخدام المصادر الطبيعية في التسميد و المكافحة.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير كميات و أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في نوعية وحجم درنات البطاطا، لتحديد أنواع و كميات الأسمدة العضوية الطبيعية المتوفرة و المناسبة للزراعة، بغية الاستغناء عن استخدام الأسمدة الكيماوية و تجنب آثارها الضارة على البيئة و الإنسان.

مواد وطرائق البحث:

1: تحليل التربة و السماد العضوي قبل الزراعة :

جرى تحليل التربة الزراعية و السماد العضوي قبل الزراعة، و يبين الجدول (1) نتائج التحاليل التي يظهر منها أن التربة طينية رملية ذات محتوى منخفض من العناصر الغذائية وكثافتها الظاهرية 1.09 غ /سم^3 ، وهي تقع في مجال الأتربة الصالحة لزراعة البطاطا، حيث تتراوح الكثافة الظاهرية للتربة الصالحة لزراعة البطاطا بين 0.9– 1.2غ /سم^3 .

الجدول (1): الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة و الأسمدة العضوية المستخدمة في البحث

وسط الزرعة	الخصائص الفيزيائية			الخصائص الكيميائية								
	رمل	سلت	طين	pH	%N	ppmP	ppmK	EC ميلليموز/سم	السعة التبادلية مكافئ/1000 غ تربة	نسبة الرطوبة	الكلس الفعال	كربونات الكالسيوم
تربة	44	14	42	7	0.022	0.32	207.5	0.49	43	65	آثار	آثار
سماد أبقار	–	–	–	7.5	0.22	627	2235	–	71	70.5	آثار	آثار
سماد أغنام	–	–	–	8	0.45	937	2070	–	74	65.10	آثار	آثار

2: مكان تنفيذ البحث:

نفذ البحث في مشتل جامعة تشرين وزرعت البطاطا في عروة ربيعية مبكرة للموسمين الزراعيين: شباط 2005 و شباط 2006 .

3 : المادة النباتية:

استعمل في البحث الصنف مارفونا Marfona، وهو صنف بطاطا هجين، من إنتاج شركة أغريكو الهولندية، ويوزع في سوريا من قبل المؤسسة العامة لإكثار البذار في حلب، وهو من الأصناف المزروعة في سوريا وخاصة في المنطقة الساحلية، ويصلح للزراعة في العروة الربيعية المبكرة، ويعتبر من الأصناف المتوسطة النضج (100–105 أيام من موعد الزراعة) ويتراوح إنتاج الدونم في سوريا منه بين1.6 –2.7 طن وفقاً للمحافظات (البيبلي وأخرون2003) .

ساق النبات قائمة قصيرة، والمجموع الخضري جيد، والدرنة بيضاوية الشكل، لون القشرة فيها واللب أصفر شاحب؛ الإنتاج عالٍ والمادة الجافة منخفضة، و نسبة النشأ حوالي 10 %، ويصلح للاستهلاك الطازج، وهو متوسط الحساسية للإصابة باللفحة المبكرة، ولكنه متحمل للفحة المتأخرة، ومقاوم بشكل جيد للفحة الدرنات، كما يتأثر نوعا ما بمرض التفاف الأوراق، ومقاوم بشكل جيد لفيرس $A\&Y^n$ وبصورة أقل لفيرس X .

4: تصميم التجربة:

استخدم في تنفيذ البحث تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وشملت الدراسة 11 معاملة في أربعة مكررات، وزرع في المعاملة الواحدة 10 نباتات. وبلغت مساحة القطعة التجريبية الواحدة 1.66 م^2 (10 صناديق) ومساحة المكرر الواحد 18.5 م^2، وبلغ عدد النباتات الكلي في التجربة 440 نباتاً، كما زرع نطاق حول التجربة في كلا الموسمين.

5: المعاملات:

زرعت الدرنات في صناديق تحتوي على تربة زراعية أضيفت لها الأسمدة وفق المعاملات المختلفة كما يلي :

T_1 – الشاهد : تربة زراعية بدون تسميد.

T_2 – المعادلة السمادية التقليدية : تربة زراعية + تسميد مختلط{ سماد عضوي بقري 5 كغ/م^2 مضافاً له الأسمدة المعدنية حسب البرنامج الموصى به من قبل المؤسسة العامة لإكثار البذار(40 غ/م^2 نترات الأمونيوم 33%، 40 غ /م^2 سوبر فوسفات 48 %، 30 غ/م^{2}سلفات البوتاسيم 50 %) }.

T_3 – تربة زراعية + سماد بقري يحتوي 8 غ/ م^2 آزوت عضوي .

T_4 – تربة زراعية + سماد بقري يحتوي 16 غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_5 – تربة زراعية + سماد بقري يحتوي 24 غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_6 – تربة زراعية + سماد أغنام يحتوي 8 غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_7 – تربة زراعية + سماد أغنام يحتوي 16غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_8 – تربة زراعية + سماد أغنام يحتوي 24غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_9 – تربة زراعية + مزيج من سماد البقر و الأغنام يحتوي 8 غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_{10} – تربة زراعية + مزيج من سماد البقر و الأغنام يحتوي 16غ/ م^2 آزوت عضوي.

T_{11} – تربة زراعية + مزيج من سماد البقر و الأغنام يحتوي24 غ/ م^2 آزوت عضوي.

6: تنبيت الدرنات:

وضعت الدرنات بعد إخراجها من المستودعات المبردة (4 م°) لمدة أسبوعين على درجة حرارة الغرفة حتى ظهرت النبوت الصغيرة وبلغ طولها حوالي 1 سم .

7:الزراعة:

زرعت درنات يتراوح وزنها بين 60 و 80 غ في صناديق فلينية من مادة ستريبور أبعادها50 × 33 ×24 سم (كل 6 صناديق تعادل مساحة 1 م ^{2})، معبأة بالخلطة الترابية مع الأسمدة وفق المعاملات المحددة سابقاً، و بمعدل درنة واحدة في كل صندوق و على عمق 6 – 8 سم بتاريخ 2 / 2 / 2005 و 2006/2/2 وحدث الإنبات الحقلي بعد 25 يوماً من الزراعة.

8 : القراءات والقياسات:

سجلت أثناء تنفيذ البحث البيانات المطلوبة، و أجريت الحسابات المختلفة كما يلي:

1– تدريج الدرنات:

فرزت الدرنات إلى ثلاث مجموعات حسب الوزن وفقاً لـ (Gataolina and Abidof 2005) .

- درنات صغيرة: وزن الدرنة أقل من 35 غ.
- درنات متوسطة: وزن الدرنة 35 – 80 غ.
- درنات كبيرة : وزن الدرنة أكبر من 80 غ.

وحسبت النسبة المئوية لكل مجموعة من الدرنات .

2– تقدير المادة الجافة و فيتامين C و السكريات الكلية و الأحماض العضوية وفقاً لـ (Palikifa 1988).

3- تقدير النشأ في الدرنات، واستخدمت في حساب نسبة النشأ طريقة المعايرة (بدران وآخرون 1999).

4- تقدير كمية النترات في الدرنات : جرى تقدير كمية النترات بالدرنات بالـ مغ/كغ باستخدام جهاز MERK ROFLEX وشرائح ميرك الخاصة لتقدير النترات.

5- تقدير كمية البروتين في الدرنات: قدرت البروتينات كنسبة مئوية من المادة الجافة للدرنات بحساب كمية الآزوت الكلي ومن ثم تطبيق المعادلة :

النسبة المئوية للبروتين = N% ×6.25

حيث:

6.25 هي المكافئ البروتيني للآزوت على أساس أن نسبة الآزوت في البروتين الخام 16 %.

ومن ثم حساب نسبة البروتين بالإرجاع إلى الوزن الرطب.

6- تقدير النسبة المئوية للآزوت في الدرنات: قدرت النسبة المئوية للآزوت في الدرنات بطريقة كلداهل (Rutkowska 1981) .

7- تقديرالكالسيوم: قدرت النسبة المئوية للكالسيوم في الدرنات (الوزن الجاف) حسب (مطر و زيدان،1984) ومن ثم الإرجاع إلى الوزن الرطب.

8- تقدير الفوسفور: قدرت كمية الفوسفور في الدرنات و حسبت كنسبة مئوية من الوزن الجاف باستخدام جهاز الطيف الضوئي ومن ثم الإرجاع إلى الوزن الرطب.

9 – تقدير البوتاسيوم : جرى تقدير كميات البوتاسيوم في الدرنات بواسطة جهاز اللهب ومن ثم الإرجاع إلى الوزن الرطب.

10- التحليل الإحصائي: تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي MCTAT-C واختبرت الفروق بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية 0.05 .

النتائج و المناقشة:

1 – تأثير نوع السماد العضوي وكميته في تدريج الدرنات (متوسط موسمين زراعيين 2005 – 2006) :

قسمت الدرنات تبعاً لأوزانها إلى ثلاث مجموعات (صغيرة و متوسطة و كبيرة) وأظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (2) وجود فروق معنوية في إنتاجية النبات من الدرنات الصغيرة و المتوسطة و الكبيرة الحجم باختلاف أنواع و كميات الأسمدة العضوية المضافة. فبالنسبة لإنتاجية النبات من الدرنات الصغيرة الحجم لوحظ تفوق معاملة التسميد العضوي المدعم بالسماد المعدني (T_2) معنوياً على معاملة الشاهد (T_1) ومعاملات التسميد العضوي T_3 ، T_6 ، T_7 ، T_{11} ، في حين تفوقت ظاهرياً على المعاملات T_4 ، T_5 ، T_8 ، T_9 ، T_{10} ، أما بالنسبة لإنتاجية النبات من الدرنات المتوسطة الحجم كما يتضح من الجدول رقم (2) ، فقد تفوقت المعاملة T_2 معنوياً على جميع المعاملات في إنتاجية النبات من الدرنات المتوسطة الحجم ماعدا المعاملة T_5 فقد كانت الفروق بينها ظاهرية.

جدول رقم (2) : تأثير نوع السماد العضوي وكميته في تدريج الدرنات (متوسط موسمين زراعيين 2005 – 2006)

المعاملة	حجم الدرنات					
	صغيرة غ/نبات	% من إنتاجية	متوسطة غ/نبات	% من إنتاجية	كبيرة غ/نبات	% من إنتاجية

النبات		النبات		النبات		
21	55.6	45	117.1	34	87.84	**T_1**
49	319.7	35	224.9	16	103.68	**T_2**
36	124.4	39	132.4	25	84.68	**T_3**
41	179.3	37	160	22	94.98	**T_4**
53	350.2	32	210.7	15	97	**T_5**
44	147	35	118.8	21	68.67	**T_6**
44	166.9	32	119.9	24	92.21	**T_7**
48	239	32	157	20	96.8	**T_8**
41	156.9	33	124.7	26	97.81	**T_9**
52	242.4	27	126.1	21	96.39	**T_{10}**
57	372.7	29	193.7	14	94.6	**T_{11}**
–	**32.53**	–	**25.01**	–	**8.97**	**LSD5%**

ويتضح من الجدول رقم (2) وجود زيادة معنوية في إنتاجية النبات من الدرنات الكبيرة مع زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة و تفوق المعاملات T_2 ، T_5 ، T_8، T_{11} معنوياً على جميع المعاملات. وبمقارنة المعاملات المتفوقة يلاحظ تفوق المعاملتين T_{11} و T_5 معنوياً على المعاملة T_2 و تفوق هذه المعاملة معنوياً على المعاملة T_8 .

كما تظهر النتائج الواردة في الجدول رقم (2) زيادة نسبة الدرنات الكبيرة و انخفاض نسبة الدرنات المتوسطة و الصغيرة في النبات الواحد بزيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة وذلك في جميع المعاملات ما عدا المعاملة T_7 التي أضيف إليها سماد الأغنام بنسبة 16 غ/م^2 آزوت عضوي.

يمكن القول من خلال النتائج الموضحة سابقاً إن زيادة كميات الآزوت المضافة للتربة أدت إلى زيادة إنتاجية النبات من الدرنات المتوسطة و الكبيرة، و هذه النتائج تتوافق مع نتائج أبحاث (Dahlengburg et al ., 1989)، كما لوحظ أيضاً أن زيادة الأسمدة العضوية أدت إلى زيادة الكمية المضافة من عنصر البوتاسيوم ذي الدور الكبير في زيادة نسبة الدرنات الكبيرة المتشكلة على النبات، و هذا يتوافق مع نتائج العديد من الباحثين (Karam ., et al 2004 ؛ Mengel ,1987 ؛ Perrenoud, 1993).

2- تأثير نوع السماد العضوي وكميته في التركيب الكيميائي لدرنات البطاطا (متوسط موسمين زراعيين 2005-2006) :

2-1 - تأثير نوع السماد العضوي وكميته في محتوى الدرنات من المادة الجافة و النشأ و البروتين والسكريات و فيتامين C و الأحماض العضوية:

2-1-1 - التأثير في نسبة المادة الجافة:

أظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (3) انخفاض معنوي في نسبة المادة الجافة للمعاملاتT_3 ، T_5 ، T_{11} مقارنة مع الشاهد (المعاملة T_1) و معاملة التسميد التقليدية (T_2) ، كما يلاحظ من الجدول نفسه تفوق المعاملات

T_2 ، T_7 ، T_{11} ظاهرياً على الشاهد (المعاملة T_1) ، ويلاحظ أن أعلى نسبة للمادة الجافة كانت في المعاملتين T_2 ، T_7 بينما كانت أدنى نسبة لها في المعاملة T_5 .

وعند مقارنة معاملات التسميد فيما بينها (الجدول رقم 3) يتضح أن زيادة كميات الآزوت إلى المستوى الذي يضيف للتربة 24 غ/م^2 آزوت عضوي، أدت إلى انخفاض نسبة المادة الجافة في المعاملات T_5 ، T_8 T_{11} والتي بلغت 17.26 ، 18.68 ، 17.86 % على التوالي، في حين أن أعلى نسبة للمادة الجافة كانت في المعاملة T_7 وبلغت 19.28%، وتفوقت بذلك بدلالة إحصائية عالية على المعاملات :T_3،T_4،T_5،T_9،T_{11} ومن جهة أخرى كانت الفروق بينها و بين المعاملات T_6 ، T_8 ، T_{10} غير معنوية.

من خلال النتائج السابقة يمكن القول إن انخفاض أو زيادة كمية الآزوت المضافة للتربة عن الحد المناسب يؤدي إلى انخفاض نسبة المادة الجافة، و تتطابق هذه النتائج مع نتائج (Pavlista & Blumenthal 2000 ؛ Millard et al ., 1986)، كما لوحظ ازدياد نسبة المادة الجافة بازدياد كمية الآزوت المضافة لحد أعظمي مقداره 16 غ/م^2 حيث وصلت نسبة المادة الجافة إلى حدها الأعلى في الدرنات و هذا ما يتوافق مع نتائج (Delden 2001).

جدول رقم (3): تأثير نوع السماد العضوي و كميته في نسبة المادة الجافة و النشاء و السكريات و البروتين وفيتامين C و الأحماض العضوية لدرنات البطاطا (متوسط موسمين زراعيين 2005-2006)

المعاملة	المادةالجافة %	النشأ %	السكريات الكلية %	البروتين %	فيتامين Cمغ%	الأحماض العضوية %
T_1	18.72	12.28	0.73	0.98	31	0.275
T_2	19.29	13.45	0.59	0.78	29	0.211
T_3	17.81	11.76	0.97	0.69	35	0.320
T_4	18.08	12.41	0.7	0.73	38	0.268
T_5	17.26	11.98	0.68	0.75	30	0.240
T_6	18.71	12.23	0.76	0.75	31	0.294
T_7	19.28	13.43	0.67	0.82	32	0.243
T_8	18.68	12.68	0.57	0.87	30	0.243
T_9	18.53	12.96	0.84	0.77	34	0.262
T_{10}	18.96	13.78	0.65	0.81	30	0.249
T_{11}	17.86	12.72	0.64	0.91	29	0.236
LSD5%	**0.66**	**0.42**	**0.1**	**0.202**	**1.92**	**0.029**

2-1-2 - التأثير في نسبة النشاء:

تبين النتائج الواردة في الجدول رقم (3) أن لنوع و كمية السماد العضوي دور واضح في التأثير على محتوى الدرنات من النشأ، فقد لوحظ ارتفاع محتوى الدرنات من النشأ في المعاملات T_2 ، T_7 ، T_9 T_{10} ، T_{11} ، والتي تفوقت معنوياً على الشاهد(المعاملة T_1)، و بزيادة قدرها 1.17 – 1.15 – 0.68 – 1.5 – 0.44 % للمعاملات على التوالي، ولوحظت أدنى نسبة من النشأ في المعاملة T_3 إذ بلغت 11.76% وكانت أقل من نسبة النشأ في معاملة

الشاهد (T_1) بمقدار 0.52% ، وكان الفرق بينهما معنوياً، أما أعلى نسبة نشاء فقد كانت في المعاملات T_{10} ،T_2 ، T_7وبلغت 13.78% ، 13.45 ، 13.43 % على التوالي وكانت الفروق بينها غير معنوية.

كما أظهرت النتائج (الجدول رقم 3) انخفاض نسبة النشأ معنوياً بانخفاض كميات الآزوت العضوي المضافة للتربة إلى 8 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_3 ، T_6 ، T_9) أو ارتفاعها إلى 24 غ/م^2 (المعاملات T_5 ، T_8 ، T_{11}) مقارنة مع كمية 16 غ/م^2 (المعاملات T_4 ، T_7 ، T_{10}).

من خلال النتائج السابقة، يمكن القول إن انخفاض أو زيادة كمية الآزوت المضافة للتربة أدت إلى انخفاض نسبة النشأ في الدرنات، وتتطابق هذه النتائج مع نتائج (Pavlista & Blumenthal 2000 ؛ Millard ., 1986 et al) .

2-1-4 – التأثير في محتوى الدرنات من السكريات الكلية :

أظهرت نتائج تقدير السكريات اختلاف محتوى الدرنات منها باختلاف معاملات التسميد، وبشكل عام لوحظ انخفاض محتوى الدرنات من السكريات الكلية بزيادة كميات الأسمدة المضافة، ويتضح من الجدول رقم(3) تفوق الشاهد (المعاملة T_1) و جميع معاملات التسميد العضوي (T_3 ، T_4 ، T_5 ، T_6 ، T_7 ، T_8 ، T_9 ، T_{10} ، T_{11}) في محتوى الدرنات من السكريات الكلية على معاملة التسميد التقليدية (T_2).

كما يتضح من الجدول رقم (3) تفوق الشاهد (T_1) و المعاملات (T_3 ، T_4 ، T_6 ، T_9) معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2)، أما المعاملات (T_5 ، T_7 ، T_8 ، T_{10} ، T_{11}) فقد تفوقت ظاهرياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) .

وتأتي هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه (Schuphan ,1975) الذي أشار إلى ارتفاع محتوى الدرنات من السكريات الكلية في معاملات التسميد العضوي مقارنة مع معاملة التسميد التقليدية، كما أنها تتوافق مع نتائج العديد من الباحثين الذين برهنوا أن معدلات التسميد المنخفضة تؤدي إلى ارتفاع نسبة السكريات في الدرنات (Pavlista 2000 & Blumenthal ؛ Dahlenburg et al ., 1989; Perrenoud 1993).

2-1-4- التأثير في نسبة البروتين:

يظهر من النتائج الواردة في الجدول رقم (3) زيادة نسبة البروتين في الدرنات مع زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة، وتفوق الشاهد (المعاملة T_1)، و المعاملات T_7 ، T_8 ، T_{10} ، T_{11} معنوياً على المعاملات T_2، T_3 ، T_4 ، T_5 ، T_6 ، T_9.

وعند مقارنة معاملات التسميد العضوي فيما بينها يلاحظ أن أعلى نسبة بروتين في الدرنات كانت في المعاملةT_{11} وبلغت 0.91 %، وأدنى نسبة كانت في المعاملة T3 و بلغت 0.69 %، كما ارتفعت نسبة البروتين باستخدام السماد العضوي المختلط في المعاملات T_9 ، T_{10} ،T_{11} وبلغت 0.77 –0.83 –0.91 % على التوالي مقابل 0.69 – 0.73 – 0.75 % في معاملات التسميد بالسماد البقري T_3 ، T_4 ، T_5 ، في حين بلغت النسب عند استخدام سماد الأغنام 0.75 – 0.82 – 0.87 % للمعاملات T_6 ، T_7 ، T_8 على التوالي. وتأتي هذه النتائج متوافقة مع ما توصل إليه كل من (Mitrus et al .,2003 ؛ Tolestof 1987).

2-1-5 – التأثير في نسبة فيتامين C :

أظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (3) ارتفاع نسبة فيتامين C في المعاملات T_3 ، T_4 ، T_9، إذ بلغت نسبة فيتامين C فيها 35 – 38 – 34 مغ % على التوالي، وتفوقت بدلالة إحصائية عالية على جميع المعاملات الأخرى، مع تفوق المعاملة T_4 معنوياً عل المعاملتين T_3 و T_9 .

كما تبين أن أدنى نسبة لفيتامين C كانت في المعاملتين T_2 وT_{11} و بلغت 29 مغ% ، وأعلى نسبة منه لفيتامين C كانت في المعاملة T_4 وبلغت 38 مغ % ، وبشكل عام لوحظ انخفاض نسبة فيتامين C في الدرنات بزيادة كميات الأسمدة العضوية، فقد انخفض في المعاملات T_5 ، T_8 ، T_{11} التي أضيف فيها 24 غ/م^2 آزوت عضوي، مقارنة مع باقي معاملات التسميد التي تضيف للتربة 8 و 16 غ/م ^{2} آزوت عضوي (الجدول رقم 3).

مما تقدم، يمكن القول بإن استخدام الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة كمية فيتامين C في الدرنات، فقد تفوقت المعاملات التي استخدمت فيها الأسمدة العضوية على المعاملات التي استخدمت فيها الأسمدة المعدنية وهذا ما يتوافق مع ما أشار إليه(Rutkoviene et al .,1997).

وتأتي هذه النتائج متوافقة أيضاً مع نتائج كل من (Perrenoud ,1993 ; Bergman ,1992) اللذين ذكرا: أن للتسميد الآزوتي أثراً إيجابياً في محتوى الدرنات من فيتامين C، أما الباحثون (Ciecko et al ., 2000) فقد أشاروا إلى أن زيادة مستويات التسميد عن حد معين أدى إلى انخفاض محتوى الدرنات من هذا فيتامين C، وعزا ذلك إلى زيادة النمو الخضري مما ينعكس سلباً على كمية الفيتامين في الدرنات. ومن جهة أخرى تشير نتائج بعض الباحثين إلى عدم وجود تأثير واضح للأسمدة سواء كانت عضوية أم معدنية في كمية فيتامين C في الدرنات (Schuphan ,1975؛ Warman & Havard ,1998) .

2-1-6 – التأثير في نسبة الأحماض العضوية الكلية :

أظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (3) تفوق الشاهد (المعاملة T_1) ومعاملات التسميد العضوي (T_3 ، T_4 ، T_5 ، T_6 ، T_7 ، T_8 ، T_9 ، T_{10} ، T_{11}) معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) في نسبة الأحماض العضوية الكلية. كما يتضح من الجدول نفسه انخفاض محتوى الدرنات من الأحماض العضوية مع زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة، إذ لوحظت أعلى نسبة للأحماض العضوية في معاملات التسميد التي تضيف للتربة 8غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_3 ، T_6 ، T_9) و بلغت نسبة الأحماض العضوية فيها 0.32-0.294-0.262% على التوالي، وكانت أدنى نسبة للأحماض العضوية في المعاملات التي أضيف فيها 24 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_5 ، T_8 ، T_{11}) و بلغت 0.24-0.243-0.236 % على التوالي، مقابل 0.268-0.243-0.249% للمعاملات (T_4، T_7 ، T_{10}) على التوالي والتي أضيف فيها للتربة 16 غ/م^2 .

ويمكن أن يعزى انخفاض محتوى الدرنات من الأحماض العضوية بزيادة كميات الأسمدة المضافة إلى زيادة إنتاجية النبات مع زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة.

2-2 – تأثير نوع السماد العضوي وكميته في محتوى الدرنات من النترات و بعض العناصر المعدنية :

2-2-1- التأثير في محتوى الدرنات من النترات :

أظهرت نتائج تقدير النترات (جدول4) ازدياد محتوى الدرنات من النترات طرداً مع زيادة كميات الأسمدة المضافة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة محتوى الأسمدة من الآزوت المضاف للتربة، والذي يتحول إلى نترات قابلة للامتصاص فيتراكم في أعضاء النبات. وبمقارنة معاملات التسميد العضوي فيما بينها يلاحظ أن محتوى الدرنات من

النترات تراوح بين 59 – 124 مغ/كغ مادة طازجة في معاملات التسميد بالسماد البقري، وتراوح بين 35 – 112 مغ/كغ مادة طازجة في معاملات التسميد بسماد الأغنام، وبين 67–131 مغ/كغ مادة طازجة في معاملات التسميد بالسماد المختلط، مقارنة مع معاملة التسميد التقليدية(T_2)، والتي بلغت نسبة النترات فيها أعلى قيمة وهي177مغ/كغ مادة طازجة وتفوقت معنوياً على جميع المعاملات في محتواها من النترات، في حين أن أدنى محتوى للدرنات من النترات كان في معاملة الشاهد (T_1) والتي أظهرت نتائج التحليل خلو الدرنات فيها من النترات. وتجدر الإشارة إلى أن محتوى الدرنات من النترات في جميع المعاملات كان أقل من الحد المسموح به والمقدر بـ: 250 مغ/كغ حسب(Berg et al ., 1999).

كما يلاحظ من الجدول رقم(4) انخفاض محتوى الدرنات من النترات عن 100 مغ/كغ مادة طازجة في المعاملات التي تضيف للتربة 8 و 16 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_3 ، T_4 ، T_6 ، T_7، T_9 ، T_{10}) وبذلك فإن الدرنات فيها تصنف مع الدرنات من النوع الممتاز وفقاً لـ(Nitsch and Klein ,1983) لانخفاض محتواها من النترات عن 100 مغ/كغ مادة طازجة .

جدول رقم (4): تأثير نوع السماد العضوي و كميته في محتوى الدرنات من النترات و بعض العناصر المعدنية (متوسط موسمين زراعيين 2005–2006)

المعاملة	النترات مغ/كغ	البوتاسيوم مغ%	الفوسفور مغ%	الكالسيوم مغ%
T_1	0	528	46.9	21.89
T_2	177	477	45.9	19.23
T_3	59	510	57	25.15
T_4	70	536	55.6	22.74
T_5	124	520	44.8	21.65
T_6	35	572	54.9	23.41
T_7	52	625.6	60	24.12
T_8	112	600.5	53	20.33
T_9	67	579	52	21.88
T_{10}	92	580	54.5	22.28
T_{11}	131	545	47.5	20.92
LSD5%	**11.8**	**48.8**	**4.8**	**2.64**

من خلال النتائج المذكورة سابقاً يتضح أن محتوى الدرنات من النترات يختلف وفقاً لنوع و كمية السماد العضوي المستخدم، وأن محتوى الدرنات من النترات بحال إضافة السماد العضوي بشكل منفرد كان أقل مقارنة مع إضافة السماد المختلط، أي أن خلط الأسمدة العضوية أدى إلى ارتفاع محتوى الدرنات من النترات، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة الآزوت القابل للامتصاص في التربة عند استخدام الأسمدة العضوية على شكل خليط والذي قد يزيد أنواع وأعداد الكائنات الحية الموجودة فيها، والتي يزداد نشاطها مما يؤدي إلى زيادة الكمية المتحررة من الآزوت والقابلة للامتصاص. وتأتي هذه النتائج متوافقة مع نتائج العديد من الباحثين الذين أوضحوا أن زيادة كميات الأسمدة تؤدي إلى زيادة كميات الآزوت المضافة للتربة و بالتالي زيادة النترات في الدرنات (Matallana et al ., 2000 ؛ Neuhoff et al .,1999).

2–2–2: التأثير في محتوى الدرنات من البوتاسيوم:

يظهر من الجدول رقم(4) أن أقل كمية من البوتاسيوم في الدرنات كانت في معاملة التسميد التقليدية(T_2) وبلغت477 مغ%، بينما لوحظت أعلى كمية له 625.6 مغ% في معاملة التسميد بسماد الغنم (T_7) الذي يضيف للتربة 16غ/م^2 آزوت عضوي، وقد لوحظ تفوق المعاملات T_7 ، T_8 ، T_9 ، T_{10} معنوياً في محتواها من البوتاسيوم على باقي المعاملات، و تراوحت كمية البوتاسيوم بين 510 – 536 مغ% في المعاملات(T_3 ، T_4 ،T_5) وما بين 572 – 625.6 مغ% في المعاملات (T_6 ، T_7 ، T_8) و كانت ما بين 545 – 580 مغ% في المعاملات (T_9 ، T_{10} ، T_{11}).

ويتضح من الجدول نفسه زيادة محتوى الدرنات من البوتاسيوم في معاملات التسميد العضوي بنسبة تراوحت بين 6.9% للمعاملة (T_3) و 31 % للمعاملة (T_7).

من خلال النتائج الموضحة سابقاً يمكن القول إن التسميد العضوي للبطاطا أدى إلى ارتفاع محتوى الدرنات من عنصر البوتاسيوم بشكل عام، وأن انخفاض محتوى الدرنات من البوتاسيوم عند زيادة كميات الآزوت العضوي المضاف إلى 24 غ/م^2 يمكن أن يعزى إلى زيادة إنتاجية النبات، وكبر حجم الدرنات وانخفاض محتواها من المادة الجافة .

وتأتي هذه النتائج متوافقة مع نتائج (Diller et al, 1998 ؛ Neuhoff et al ., 1999) التي تشير إلى زيادة محتوى الدرنات من عنصر البوتاسيوم وفقاً لكميات الأسمدة المضافة. كما تتوافق مع نتائج الباحثين (1998, Warman & Havard ؛ 1975, Schuphan) الذين وجدوا أن محتوى الدرنات من البوتاسيوم في البطاطا المسمدة بالأسمدة العضوية هو أعلى من تلك المسمدة بالأسمدة المعدنية .

2-2- 3-التأثير في محتوى الدرنات من الكالسيوم:

أظهرت النتائج الواردة في الجدول رقم (4) تفوق الشاهد (T_1) ومعاملات التسميد التي يضاف فيها 8 و 16 غ/م^2 آزوت عضوي للتربة (المعاملات T_3 ، T_4، T_6 ، T_7 ، T_9 ، T_{10}) معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) في محتوى الدرنات من الكالسيوم، في حين تفوقت معاملات التسميد التي تضيف للتربة 24 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_5 ، T_8 ، T_{11}) ظاهرياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2).

وبمقارنة المعاملات السمادية المختلفة، لوحظ أن محتوى الدرنات من الكالسيوم في معاملات التسميد البقري تراوحت بين 21.65 و 25.15 مغ%، بينما تراوحت في معاملات التسميد بسماد الغنم بين 20.33 و 24.12 مغ%، أما في معاملات التسميد بالأسمدة العضوية المختلطة فقد تراوحت بين 20.92 و 22.28 مغ%، كما لوحظ انخفاض كميات الكالسيوم في الدرنات بزيادة كميات الآزوت العضوي المضاف إلى التربة، ويمكن أن يعزى ذلك إلى ازدياد إنتاجية النبات و حجم الدرنات المتشكلة على النبات، وتجدر الإشارة إلى أن استخدام الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة كميات الكالسيوم في الدرنات بالمقارنة مع المعاملة التي استخدمت فيها الأسمدة العضوية المدعمة بالسماد المعدني، وقد تراوحت الزيادة بين 5.7 % في معاملة التسميد التي يضاف فيها للتربة 24غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملة T_8) و 30.78 % في معاملة التسميد التي تضيف للتربة 8غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملة T_3) .

ويبدو من الدراسات المرجعية أن النتائج التي ظهرت في هذا البحث بالنسبة لتأثير نوع الأسمدة في كميات الكالسيوم بدرنات البطاطا تتوافق مع نتائج كلٍ من (Schuphan ,1975؛ Warman & Havard 1998) التي أظهرت أن محتوى الدرنات من الكالسيوم في الزارعة العضوية هو أعلى منه في الزراعة التقليدية.

2- 2 -4 - التأثير في محتوى الدرنات من الفوسفور:

يتضح من الجدول رقم (4) أن كمية الفوسفور في الدرنات تراوحت بين 44.8 مغ% في معاملة التسميد التي تضيف للتربة 24 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملة T_5) و 60 مغ% في معاملة التسميد التي تضيف للتربة 16 غ/م^2 (المعاملة T_7)، كما لوحظ تفوق المعاملة T8 ومعاملات التسميد التي تضيف للتربة 8 و16 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_3، T_4 ، T_6، T_7 ، T_9 ، T_{10}) معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) في محتواها من الفوسفور، في حين لم يلاحظ وجود أية فروق معنوية بين المعاملات (T_1، T_2 ، T_5 ، T_{11}) وكانت الفروق بينها ظاهرية فقط.

كما يتضح من الجدول رقم (4) أن محتوى الدرنات من الفوسفور تراوح بين 44.8 و 57 مغ% في المعاملات (T_3، T_4 ، T_5)، وتراوح بين 53 و 60 مغ% في المعاملات (T_6 ، T_7 ، T_8)، وتراوح بين 47.5 و 54.5 مغ% في المعاملات (T_9 ، T_{10} ، T_{11})، أما عن أثر زيادة كميات الأسمدة في محتوى الدرنات من الفوسفور، فقد لوحظ زيادة محتوى الدرنات من الفوسفور مع زيادة كميات الأسمدة المضافة ووصلت لأعلى قيمة لها في المستوى 16 غ/م^2 آزوت عضوي، بينما أدت زيادة كميات الأسمدة المضافة عن ذلك لانخفاض محتوى الدرنات من الفوسفور، ووصل لأدنى قيمة له في المستوى من التسميد 24 غ/م^2 آزوت عضوي، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة إنتاجية النبات، وانخفاض نسبة المادة الجافة عند هذا المستوى من التسميد .

مما سبق، يمكن القول إن محتوى الدرنات من الفوسفور في معاملات التسميد المختلفة والتي احتوت 8 أو 16 غ/م^2 آزوت عضوي كان أعلى مقارنة بمعاملات التسميد التي ارتفعت فيها كميات الآزوت إلى 24 غ/م^2 لجميع معاملات التسميد العضوي وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه الباحثون (Curless, Meghan et al ., 2005) الذين أشاروا إلى إمكانية الحصول على كميات مرتفعة من الفوسفور باستخدام كميات منخفضة من الأسمدة العضوية.

وتأتي هذه النتائج متوافقة أيضاً مع نتائج العديد من الباحثين (Schuphan ,1975؛ Warman & ,1998 Havard) التي أظهرت أن منتجات الزراعة العضوية تتميز بارتفاع محتواها من الفوسفور بالمقارنة مع منتجات الزراعة التقليدية.

الاستنتاجات:

1. أدت زيادة كميات الأسمدة المضافة إلى زيادة نسبة الدرنات الكبيرة و انخفاض نسبة الدرنات المتوسطة والصغيرة الحجم في النبات الواحد.
2. تفوق معاملة التسميد العضوي المدعم بالسماد المعدني (المعاملة T_2) في إنتاجية النبات من الدرنات الصغيرة معنوياً على الشاهد و على معاملة التسميد بسماد الغنم التي تضيف للتربة 8 و 16 غ/م^2 آزوت عضوي(T_6 ، T_7)، ومعاملة التسميد بالسماد البقري التي تضيف للتربة 8غ/م^2 آزوت عضوي (T_3) ومعاملة التسميد المختلط التي تضيف للتربة 24غ/م^2 آزوت عضوي (T_{11}) وظاهرياً على باقي المعاملات.
3. تفوق إنتاج النبات من الدرنات المتوسطة في معاملة التسميد التقليدية (T_2) معنوياً على جميع المعاملات.
4. زيادة في إنتاجية النبات من الدرنات الكبيرة بشكل معنوي بزيادة كميات الأسمدة المضافة .
5. زيادة كمية الآزوت إلى المستوى الذي يضيف للتربة 24 غ/م^2 آزوت عضوي أدى إلى انخفاض نسبة المادة الجافة (المعاملات T_5 ، T_8 ، T_{11}) .

6. انخفاض نسبة النشاء معنوياً بانخفاض كميات الآزوت المضافة للتربة إلى 8غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_3، T_6، T_9) أو ارتفاعها إلى 24 غ/م^2 أزوت عضوي (المعاملات T_5، T_8،T_{11}) مقارنة مع الكمية 16 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_4 ، T_7 ، T_{10}).
7. زيادة محتوى الدرنات من البروتين بزيادة كميات الأسمدة المضافة، مع تفوق الشاهد (T_1) ظاهرياً على معاملتي التسميد بسماد الغنم و السماد المختلط عند المستوى الذي يضيف للتربة 16 و 24 غ/م^2 آزوت عضوي (المعاملات T_7 ، T_8 ، T_{10} ، T_{11})، ومعنوياً على باقي معاملات التسميد.
8. تفوق معاملة التسميد بالسماد البقري(T_4) و معاملة التسميد بسماد الغنم(T_7) و معاملة التسميد المختلط (T_9) معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) في محتوى الدرنات من فيتامين C. كما أدت زيادة كميات الأسمدة العضوية المضافة عن 16 غ/م^2 آزوت عضوي إلى انخفاض محتوى الدرنات منه.
9. تفوق الشاهد (T_1)، و معاملات التسميد العضوي معنوياً على معاملة التسميد التقليدية (T_2) في نسبة الأحماض العضوية الكلية.
10. انخفاض محتوى الدرنات من الأحماض العضوية الكلية بزيادة كميات الأسمدة المضافة.
11. انخفاض محتوى الدرنات من السكريات الكلية بزيادة كميات الأسمدة المضافة.
12. تفوق الشاهد (T_1) و معاملات التسميد العضوي في محتواها من السكريات على معاملة التسميد التقليدية (T_2).
13. زيادة محتوى الدرنات من النترات بزيادة كميات الأسمدة المضافة.
14. انخفاض محتوى الدرنات من البوتاسيوم في معاملة التسميد التقليدية (T_2) مقارنة مع معاملات التسميد العضوي المختلفة.
15. انخفاض محتوى الدرنات من البوتاسيوم بزيادة كميات الأسمدة المضافة عن 16 غ/م^2 آزوت عضوي إذ بلغت نسبة البوتاسيوم عند هذا المستوى أعلى قيمة لها في جميع المعاملات.
16. انخفاض محتوى الدرنات من الفوسفور بزيادة كميات الأسمدة المضافة عن الكمية 16غ/م^2 آزوت عضوي، إذ بلغت نسبة الفوسفور عند هذا المستوى أعلى قيمة لها في جميع المعاملات.
17. تفوق معاملات التسميد بسماد الغنم (T_6 ، T_7 ، T_8) ومعاملات التسميد البقري (T_3 ، T_4) ومعاملات التسميد المختلط (T_9 ، T_{10}) على معاملة التسميد التقليدية (T_2) و معاملة التسميد البقري (T_5) ومعاملة التسميد المختلط (T_{11}) و معاملة الشاهد (T_1).
18. انخفاض محتوى الدرنات من الكالسيوم مع زيادة كميات الأسمدة المضافة مع تفوق معاملات التسميد العضوي على معاملة التسميد التقليدية في محتواها من الكالسيوم.

المراجع:

1. البيلي، روعة؛ الحاجي،عبدالله؛ ضميرية، أنس: *التقرير الفني السنوي لتجارب البطاطا* – وزارة الزراعة و الإصلاح الزراعي – الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية .2003. 95 ص.

2. بدران ، وداد ؛ الغريب ،عطا الله؛ إسماعيل، فوزية؛ جمعة ، مازن: *دراسة و تقييم الخصائص الكيميائية والتصنيعية لأصناف البطاطا المدخلة إلى القطر و مدى صلاحيتها للتصنيع*– منشورات مديرية البحوث الزراعية. 1999 . 83 صفحة.

3. مطر، عبدالله ؛ زيدان ، علي: *تحليل النبات و تقدير العناصر الغذائية* ، المدخل العملي لمقرر خصوبة التربة و تغذية النبات. 1984. 138 ص.

4. ARTCHINA ,N,A: -*Fertilization and its effect on production technology*, Crops, Moscwo, 1991.113pp.
5. BARANNIKOVA, Z.D and MELNIKOVA, I.E.:- *The effect of different level of nitrogen fertilization in the yielding and quality of potato*, 1987. P46-52.(in Russian).
6. BERG, M; HAAS ,G. KOPKE , U: -*Nitrataustrag im system vergleich*: product- und Flaechenbezug. Mitt. Der. Ges. Fur. Pflanzenbauwiss. G.essen.1999. Bd.12.S235-238.
7. BERGMANN, W: -*Nutrional Disorders of plats*. Gustav Fischer Verlag, NewYork. 1992.
8. BORISOV,V.A :- *The ecologically safe and environmentally friendly fertilization systems*. j.potato and vegetables, No5, 2000. 19- 23.
9. CIECKO, Z; WYSZKOWSKI ,M; ZOLONWSKI ,A; KRAJEWSKI,w: - *Changes in vitamin c concentration in potato tubers in relation to growth stages and NPKand Mg Fertilization*.So: Natural – Sciences. No.5, 2000.151-157.
10. CURLESS, MEGHAN , A; KELLING, KEITH, A; SPETH, PHILLIP, E.:- *Nitrogen and phosphopus availability from liquid dairy manure to potatoes*, American Journal of potato Research. 2005.
11. DAHLENBURG, A.p; MAIER.N.A; WILLIAMS.CM.J: - *Effect of Nitrogen Nutrition of potatoes on Market Quality Requirements*, ISHA Acta Horticulturae, 1989. 247.
12. DELDEN, A.VAN: -*Yield and Growth Components of Potato and Wheat under Organic Nitrogen Management* , *Agronomy Journal* 93:1370-1385 .2001. American Society of Agronomy
13. DILLER, M; HARTMANN R ; KOPKE U ; BUNING-Pfau H : - *Differnzierung van Lagerqua litaten bei Kartoffeln aus den Organischen Landbau mittels Nahin fraot- Spektrometrie*(NIRS)-Methoden-Entwicklung praxis- Erprobung. VDLUFA-Schr – Rnerb. Dt. Landw. Unters. Forsch- Anst. Darmstadt N49. 1998. S199-202.
14. DUKE, J.A. and ATCHLEY, A.A*:* - *Proximate analysis*. In: Christie, B.R. (ed.), The handbook of plant science in agriculture. CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. 1984.
15. FAO: *UN Food & Agriculture Organisation* .2005.
16. GATAOLINA ,G,G and ABDIKOF, M,C:- *Practical application of crops*, Moscwo.Kolos, 2005. 304pp.
17. GRANDY, AS:- *Soil amendment, rotation crop and irrigation effects on soil physical and chemical properties in a potato cropping systems*. MS thesis, University of Maine, Orono. 1998.
18. GUET,G:- *Memento d ' agriculture biologique*. Edition Agridecisions. Paris. 1999. 349p
19. JULIANO,BO: - *Comparative nutritive value of various staple foods*. Food-Reviews-International. 1999, 15: 4, 399-434; 118.

20. KARAM, F.; LAHOUD R.; MASAAD R ; STEPHAN. C; ROUPHAEL Y; COLLA ,G:- *Yield and tuber Quality of potassium treated potato under optimum irrigation condition*. ISHS Acta Horticulturae 684. 2004.
21. LACHMAN,J; HAMOUZ-K; ORSAK-M; PIVEC-V:- *Potato tubers as a significant source of antioxidants in human nutrition*. Rostlinna-Vyroba. 2000, 46: 5, 231-236; 50 ref.
22. LUNA,J: - *Crop rotation and cover crops suppress nematodes in potatoes*. Pacific North west Sustainable Agriculture, 1993. 5(1) : 4-5.
23. MATALLANA,MC; PEREZ-RODRIGUEZ-ML; HERNANDEZ-LEDESMA-B; OLIVES-BARBA-A:- *Study of the nitrate, nitrite and vitamin C content of horticultural products grown organically (carrots, beets and potatoes)*. Alimentaria. 2000, 37: 316, 111-117.
24. MENGEL, K and E.A. KAKBY: - *Principles of plant Nutrition*. 4 th Edition International potach institute, Bern, Switzerland. 1987.
25. MILLARD, P., and B. MARSHALL.: - *Growth, nitrogen uptake and partitioning within the potato (Solanum tuberosum L.) crop, in relation to nitrogen application*. J. Agric. Sci. (Cambridge). 1986. 107:421–429.
26. MINEEV, V. A, DEBRETSENI, B, MAZURT.T: - *Biological Farming and mineral fertilizers*. Moscow,Kolos, 1993. 415p.(in Russian).
27. MITRUS,J; SLANKIEWICZ.C; STEC.W; KAMECKI.M; STARZEWSKI .J:- *The influence of Selected cultivation on the content of total protein and amino acids in potato tubers*, J.Plant Soil Environ 49(3), 2003.131-134,(in polish).
28. MOLIAVKO, A. A: - *The optimal crop rotation and Fertilization systems as the main constituents of an intensive technology*, No:4. 12. 2001 .(in Russian).
29. NEUHOFF, D; SCHULZ, D, G. and KOPKE, U: - *Yield and quality of potato tubers1998: Effects of different intensity and kind of manuring (biodynamic organic)*. Paper presented at 12th IFOAM Scientific Conference, Mar del Plata,.Eds.Organic Agriculture the credible solution for the XXIst Century-proceeding of the 12 th IFOAM Scientific Conferenc , 1999. pag142-146.IFOAM.
30. NITSCH, A, and K.KLEIN: - *Ertage und innere Qualitaten der Kartoffel in Abhangigkeit von der stickstoffdundungung*. Der Kartoffelbau 54:30-34. 1983.
31. PALIKIFA, F,I.:- *Short ways of Analysis Fruit and vegetable*, Moscwo "Kolos" 1988 .(in Russian).
32. PAVLISTA, A.D and J.M.BLUMENTHAL: - *Potatoes in Nutrient Management of Agronomic Crops and K.M.De Groot*. Publ. Univ Nebraska Cooperative Extension(EC 155), Lincoln, NE. 2000.
33. PERRENOUD,S: - *Fertilizing for High yield potato*. IPI Bulletin 8. 2nd Edition. Intrnational potash institute, Basel, Switzerland. 1993.
34. RUTKOVIENE, V; STANCEVICIUS, A; RUTKAUSKIENE, G; GAVENAUSKAS A; LOCKERETZ,W: - *Farming Practices and product quality in Lithuania*, So: Agricultureal production and nutrition. 1997.103-113.
35. RUTKOWSKA, U: The selected study methods and nutritive value of food.PZWL,Warszawa Praca Zbior.1981. 291-297.(in polish).
36. SCHUPHAN,W: - Yield *maximization versus biological value*, Qual plant 24:281-310. 1975.
37. THOMPSON, H.C.& W.C.KELLY:- *Vegetable crop*, 5th Edition Mc Graw. Hill Book Co. New York, 1957. pp:372-404.

38. TOLESTOVE,F.B:- *The influence of fertilization in the yield and quality of crop production*; Moscow.Agropromiz date. 1987 . (inRussian).

39. VIVIAN ,J:- *The spud of life ,Growing nature's most perfect food* , Issue #172-GARDEN &YARD. 1999.

40. WARMAM, P.R; & HAVARD,K.A.:- *Yield, Vitamin and mineral contents of organically and conventionally grown potatoes and sweet corn*, So: Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 68, Issue 3. 1998. pag 207-216.