تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر و مستويات مختلفة من السماد النتروجيني في ٢- صفات الحاصل لنبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. *

خالدة عبد الله عمر
قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل

طه زبير سرحان
قسم البستنة / كلية الزراعة/جامعة دهوك

الخلاصة

نفذت الدراسة في حقول دائرة البحوث الزراعية ، زاخو ، شمال العراق ، خلال موسمي الزراعة ربيع ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦. بهدف دراسة تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ***Azotobacter chroococcum*** (+ ، -) و مستويات متعدد من السماد النتروجيني (اليوريا ٤٦% N) صفر ، ١٠٠ ، ٢٠٠ كغم/هكتار في صفات الحاصل لنبات البطاطا *Solanum tuberosum* L. صنف ديزريه ، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاث مكررات . أظهرت النتائج بان هناك زيادة معنوية في صفات الحاصل الكمي (عدد الدرنات ، وزن الدرنات، حاصل النبات الواحد ، والإنتاج الكلي لوحدة المساحة) وكذلك في النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ، ونسبة العناصر الغذائية في الدرنات (N ,P ,K ,Ca) وكذلك نسبة البروتين في الدرنات ، نتيجة لمعاملة التلقيح بالبكتريا ومعاملات إضافة السماد النتروجيني وخاصة المستوى ٢٠٠ كغم /هكتار ولكلا موسمي الدراسة ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ وحدثت زيادة معنوية في وزن الدرنات وحاصل النبات الواحد غم والإنتاجية لوحدة المساحة كغم/هكتار نتيجة لمعاملة التداخل بين التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر والتسميد بمعدل ٢٠٠ كغم/هكتار وكانت أعلى القيم هي (٤٥, ٧ و ٦٧, ١٠٠ غم/ درنة و٩٩, ٧٤٩ غم /نبات و ٣٢, ٢٩ طن/هكتار) للصفات المدروسة أعلاه وعلى التوالي وللموسم الأول ٢٠٠٥ أما في الموسم الثاني فكانت هذه القيم (١٩, ١٢ ، ٣٠, ٧٨ غم ، ٤٨, ٩٥٤ غم و ٣٢, ٣٧ طن/هكتار . وأيضا كان لمعاملة التداخل الثنائي المذكورة أعلاه تأثير معنوي في زيادة النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ونسبة العناصر الغذائية والبروتين وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي.

المقدمة

تعد البطاطا Potato (*Solanum tuberosum* L.) من أهم محاصيل الخضر في العالم وفي العراق وهي تتبع العائلة الباذنجانية ، وتعتبر من المحاصيل الغنية بالمواد الغذائية ، يحتوي كل ١٠٠ غم من درنات البطاطا المقشرة على ٨٠, ٧٩ غم و ٧٦ سعرة حرارية و ١٠, ٢ غم بروتين و ١٠, ٠ غم دهون و ١, ١٧ غم مواد كربوهيدراتية بالإضافة إلى احتوائها على الفيتامينات ١, ٠ ملغم من الثيامين و ٤, ٠ ملغم ريبوفلافين و ٥, ١ نياسين و ٢٠ ملغم من حامض الاسكوربيك (حسن ،٢٠٠٣) . ويبلغ الإنتاج العالمي للبطاطا ٣٢٣ مليون طن لعام ٢٠٠٦ (FAO، ٢٠٠٦) وتدل أخر إحصائية في العراق بان معدل الإنتاج للدونم لسنة ١٩٩٧ كان ٩٩٢, ٣ طناً / دونم العراقي (المجموعة الإحصائية العراقية السنوية ١٩٩٨) و(FAO ١٩٩٧) ، ومن خلال هذه الإحصائية نجد بان هناك انخفاض في معدل الإنتاجية ، أن كمية الحاصل ونوعيته تتأثر بعدد من العوامل أهمها عمليات الخدمة الزراعية ولاسيما عملية التسميد ، وتعد تقنية استخدام المخصبات من أهم الحزم التقنية وذلك بالاستخدام المرشد والمتكامل للأسمدة الكيمياوية والحيوية ، وقد ثبت فعليا أن الإفراط في استخدام الأسمدة المعدنية يؤدي إلى كثير من الآثار السلبية ومن هنا برز مفهوم التسميد المتكامل وهو الجمع بين التسميد الكيميائي والحيوي. وبهدف المحافظة على خصوبة التربة ولاسيما أن معظم الأراضي في العراق تتميز بالقاعدية بجانب افتقارها للمادة العضوية والنشاط الحيوي واللذين يمثلان احد المكونات الرئيسية في منظومة خصوبة التربة الثلاثية (الفيزيائية والكيميائية والحيوية) (الدورة التدريبية القومية حول استخدام المخصبات الحيوية ،١٩٩٨) .لذا كان من الضروري وضع تجارب التسميد المتكامل بين الأسمدة الكيميائية والحيوية .يعد جنس البكتيريا Azotobacter احد الأجناس البكتيرية المهمة واللاتعايشية التي لها القابلية على تثبيت النتروجين الجوي وكذلك تمتاز بإفرازها لعدد من المركبات مثل الاوكسينات ،الجبرلينات ،السايتوكانينات ، والمضادات الحيوية للفطريات (والتي يمكن أن تساهم في إدامة خصوبة التربة وتحسين نمو وإنتاجية المحاصيل

* مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/٧/٢٨ وقبوله ٢٠١٠/١٠/٤

الزراعية (Haller وStople ١٩٨٥ و Forlain و أخرون ،١٩٩٥) ،وقد استخدمت بكتريا الازوتوباكتر كسماد حيوي أو لقاح بكتيري في البطاطا (Sidorenko وأخرون ،١٩٩٦ و Vivek Kumar و أخرون ٢٠٠١، و Shafeek وأخرون ٢٠٠٤) ونظرا لغياب دراسة التسميد المتكامل بين الأسمدة الحيوية والمعدنية في نمو وإنتاجية نبات البطاطا في العراق وخاصة المنطقة الشمالية فقد جاءت هذه الدراسة هادفة إلى زيادة الحاصل للبطاطا من خلال الجمع بين التسميد الحيوي التلقيح البكتيري ومع مستويات مختلفة من السماد المعدني النتروجيني تحت الظروف البيئية للمنطقة الشمالية في منطقة زاخو ، العراق .

مواد البحث وطرائقه

نفذت الدراسة في الحقول التابعة لدائرة البحوث الزراعية ، زاخو / شمال العراق ، خلال موسمي الزراعة الربيعي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ ، بهدف دراسة تأثير الأسمدة الحيوية التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ***Azotobacter chroococcum*** والسماد المعدني النتروجيني /يوريا ٤٦% N في صفات النمو الخضري للبطاطا صنف ديزيريه وذلك لكونه من الأصناف المرغوبة للزراعة في العراق وذات نمو خضري سريع ويتحمل الجفاف ودرناته كبيرة الحجم ذات لون احمر واللب فاتح اللون ، ومقاوم لفيروس Y بصورة جيدة جدا ولفيروس A بصورة جيدة ومنيع الإصابة بمرض التاليل (NIVAA ،١٩٩٤) . اجري التحليل الكيمياوي والفيزياوي للتربة قبل الزراعة ولموسمي الدراسة كما في الجدول (١)

الجدول (١) : صفات التربة الفيزيائية و الكيميائية لتربة حقل التجارب للموسمين (٢٠٠٥و٢٠٠٦) قبل الزراعة.

الصفة	الموسم الربيعي ٢٠٠٥	الموسم الربيعي ٢٠٠٦
غم.كغم-١	التوزيع ألحجمي لمفصولات التربة	
الرمل	٣٩٥	٤٤٥
الغرين	٢٥٠	٢٣٥
الطين	٣٥٥	٣٢٠
النسجة	طينية مزيجيه	طينية مزيجيه
درجة تفاعل التربة (p H)	٧ر٦١	٧ر٦٤
التوصيل الكهربائي (EC)(ديسي سيمنزم-١)	٠ر٨٧	٠ر٠٨١
المادة العضوية (O.M)	١ر٧٩	١ر٨٤
النتروجين الكلي ppm	٢٥٢	١٨٥
الفسفور الجاهز ppm	٢٩ر٣٨	٢٨ر٧٦
البوتاسيوم الجاهز ppm	٣٣٣	٢٨٨ر٦
الكالسيوم الجاهز ppm	٦٠٠	٥٢٠

أجرى التحليل في مختبرات قسم التربة /كلية الزراعة /جامعة دهوك.

زرعت التقاوي المهيأة للزراعة وذات نبوتات بطول ١-٣ سم والهولندية المنشأ وبرتبة E ،في ٣/١٠ و ٣/١ للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي (وذلك لكثرة تساقط الأمطار في الموسم الأول والذي أدى إلى التأخير في موعد الزراعة بعشرة أيام عن الموعد المحدد للزراعة ١/ ٣) على مروز بطول ٣ م والمسافة بين المروز ٧٥ سم وفي الثلث العلوي من المرز وعلى عمق ١٥ سم تحت سطح التربة وبمسافة ٣٠ سم بين درنة وأخرى وفي ٤/١٣ و ٤/١ وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي أضيف معلق البكتيريا ***Azotobacter chroococcum*** إلى منطقة الجذور وتم تنمية البكتيريا عبر تحضير الوسط الغذائي المسمى (Waksman No-97 broth) والخاص بعزل هذه البكتيريا والذي يتكون من (٥, ٠ غم فوسفات هيدروجين البوتاسيوم و ٢, ٠ غم كبريتات المغنيسيوم المائية $Mg\ So_4.7H_2O$ و ٢, ٠ غم من كلوريد الصوديوم NaCl و ٢, ٠ غم كبريتات الحديد المائية $FeSo_4.7H_2O$ و ٠٥, ٠ غم من كبريتات المنغنيز $MuSo_4$ و ١ غم من كربونات الكالسيوم $CaCo_3$ و ١٠ غم من المانيتول وقليل من ملح المولبيدينم Trac Molybdenum Salt تم إذابة المواد في ١٠٠ مل من الماء المقطر وبعدها وضعت في الاوتوكليف في درجة حرارة ١٢١ $^{\circ}$م وضغط ١ بار (Motsara و أخرون ،١٩٩٥) وبعد تبريد الوسط وضع اللقاح

البكتيري النتروبين والمنتج من قبل وزارة الزراعة / الهيئة العامة لصندوق الموازنة والزراعة في / مصر وتحت إشراف وحدات التسميد الحيوي بكليات الزراعة بجامعة القاهرة والفيوم وآلمينا وبواقع ٤ غم / ١٠٠ سم٣ من الوسط ثم حضنت في درجة حرارة ٢٨ ^{0}م ولفترة خمسة أيام (Benson ، ١٩٧٩) وتم عد بال عدد الخلايا البكتيرية في ١ مل من الوسط باستخدام شريحة عد الابواغ هيموسيتوميتر (Dhingra و Seinclair ، ١٩٨٧) ، إذ كان عدد الخلايا البكتيرية ٢,٢ × ١٠ ^{٦} و ٢,٤ × ١٠ ^{٦} وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي ولقحت الدرنات بـ ١ مل من الوسط لكل نبات وبصورة متجانسة إذ خفف المحلول بإضافة لترين لكل مرز أي ٢٠٠ مل/ مرز بلفي ١٠ /٤ و ٤/١ على التوالي .أما السماد النتروجيني (اليوريا) ٤٦% N فقد أضيف بثلاث مستويات صف و ١٠٠ و ٢٠٠ كغم/هكتار وكانت الإضافة على دفعتين الدفعة الأولى بعد الإنبات الحقلي للدرنات وشملت نصف الكمية المثبتة لكل مستوى وأضيف النصف الأخر بعد أسبوعين من الدفعة الأولى ، صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات وبواقع ١٢ معاملة عامليه (وحدة تجريبية) في كل مكرر وتكونت الوحدة التجريبية من أربعة مروز .أجريت جميع عمليات الخدمة الزراعية كما هو متبع في حقول البطاطا مع إجراء مكافحة وقائية لحشرة الذبابة البيضاء باستخدام مادة Thiodan ٣٥% وبمعدل ٢,٥ مل/لتر .

أخذت قياسات عن الحاصل وللموسمين وشملت: ١- عدد الدرنات /نبات ،تم حسابها بقسمة عدد الدرنات الناتجة في الوحدة التجريبية الواحدة على عدد النباتات التي أخذت منها الدرنات ، ٢- معدل وزن الدرنة (غم) ، تم احتسابها بقسمة وزن الحاصل في الوحدة التجريبية مع استبعاد الدرنات الصغيرة التي وزنها اقل من ٢٥ غم (Singh و Grewall ،١٩٧٩) ، ٣- معدل حاصل النبات الواحد (غم) ، تم احتسابه حسب المعادلة التالية

$$\text{معدل حاصل النبات الواحد} = \frac{\text{وزن الحاصل في الوحدة التجريبية}}{\text{عدد الدرنات التي اخذ منها الحاصل}}$$

٤- الإنتاج الكلي للدرنات (طن/هكتار)، تم احتسابه حسب المعادلة التالية

$$\text{الإنتاج الكلي للدرنات} = \frac{\text{حاصل الوحدة التجريبية}}{\text{مساحة الوحدة التجريبية}} \times \frac{٢٢٠٠}{١٠٠٠} \times ٤$$

باعتبار مساحة الدونم الفعلية = ٢٢٠٠م٢

٥- النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات (%) ، تم اختيار عينات الدرنات بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية ولجميع المكررات ، تم اخذ منها ١٠٠ غم وجففت في فرن كهربائي على درجة حرارة ٧٥ درجة مئوية ولمدة ٧٢ ساعة ولحين ثبات الوزن ثم وزنت وتم حساب النسبة المئوية للمادة الجافة ،

٦- محتوى الدرنات من العناصر الغذائية (النتروجين ، الفسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم) قدر النتروجين باستخدام مايكروكلدال وفق طريقة (Black ،١٩٦٥) والفسفور باستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer حسب (John ، ١٩٧٠) و البوتاسيوم بواسطة جهاز قياس Flame photometer حسب الطريقة التي وردت في (A.O.A.C،١٩٧٠) والكالسيوم بطريقة التسحيح مع الفرسينت EDTA وحسب الطريقة التي أوردها (Page و أخرون ١٩٨٢)

٧- نسبة البروتين في الدرنات : وتم الحصول على هذه النسبة من القانون التالي

نسبة البروتين = النسبة المئوية للنتروجين × ٦,٥ (Rastovski و أخرون ،١٩٨٧).

تم التحليل الإحصائي للنتائج بواسطة الحاسوب باستخدام نظام (SAS) (SAS، ١٩٩٦) واعتمد اختبار دنكن المتعدد الحدود لاختبار معنوية المتوسطات عند مستوى احتمال ٥% (الراوي وخلف الله ،٢٠٠٠).

النتائج والمناقشة

يوضح جدول (٢) تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ومع مستويات مختلفة من سماد اليوريا في صفات الحاصل الكمية (عدد الدرنات ، وزن الدرنة ، حاصل النبات الواحد (غم) ، الإنتاج الكلي طن/هكتار) ويظهر من الجدول بان معاملة التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر أدت إلى زيادة في صفات الحاصل الكمية وكانت الزيادة معنوية في كل من صفة حاصل النبات الواحد و الإنتاج الكلي لوحدة المساحة وأعطت معاملة التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر إلى زيادة في الإنتاج بلغت ٢,١٨ و ١٠,٩ % للموسمين الأول والثاني على

التوالي مقارنة مع معاملة عدم التلقيح ببكتريا ، وكذلك أحدثت معاملات إضافة الأسمدة المعدنية وبالمستوين ١٠٠ و ٢٠٠ كغم/هكتار إلى زيادة معنوية في بعض الصفات المدروسة للحاصل وكانت الزيادة تزداد مع زيادة المستوى المضاف من السماد المعدني (اليوريا) ، وكانت اعلى قيم لصفات الحاصل (٤٤, ٧ ، ٠٢, ١٢) و (٣٨, ٩٩ غـم ، ٦٠, ٧٦ غـم) و (٣٩, ٧٣٩ غـم ، ٧٣, ٩٢٠ غـم) و (٥٨, ٢٨ ، ٠٠, ٣٦ طن/هكتار) لكل من صفة عدد الدرنات /نبات ، معدل وزن الدرنة غم ، وحاصل النبات الواحد غم ، والإنتاج الكلي لوحدة المساحة طن/هكتار على التوالي وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي ، كذلك يظهر من الجدول تأثير معاملات التداخل الثنائي بين التلقيح البكتيري ومستويات السماد المعدني (اليوريا) فقد أحدثت فروقات معنوية في صفات الحاصل الكمية باختلاف معاملات التداخل الثنائية وقد تميزت معاملة التداخل الثنائي بين التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر والمستوى ٢٠٠ كغم/هكتار من السماد المعدني في إنتاج أعلى عدد من الدرنات (٤٥, ٧ ، ١٩, ١٢) ومعدل وزن الدرنة غم (٦٧, ١٠٠ ، ٣٠, ٧٨) وحاصل النبات الواحد غم (١٩, ٧٤٩ ، ٤٨, ٩٥٤) وكذلك الإنتاج الكلي بن/هكتار (٣٢. ٢٩ و٣٢, ٣٧) وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي بالمقارنة مع معاملة عدم التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ومع عدم إضافة السماد المعدني اليوريا والتي أعطت اقل القيم في الصفات المذكورة أعلاها .

يوضح الجدول (٣) تأثير التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ومستويات السماد المعدني (اليوريا) في الصفات النوعية للحاصل (النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ، ومحتوى الدرنات من العناصر الغذائية N,P,K,Ca و النسبة المئوية للبروتين في الدرنات) ، وتظهر من بيانات الجدول أن معاملة التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر أدت إلى زيادة في الصفات النوعية للدرنات ولموسمي الدراسة وكانت الزيادة معنوية لكل من النسبة المئوية للبوتاسيوم ولكلا الموسمين وكذلك النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات والنسبة المئوية للنتروجين والنسبة المئوية للبروتين وللموسم الثاني فقط ، كذلك أدت معاملات إضافة الأسمدة المعدنية وبالمستويين ١٠٠ و ٢٠٠ كغم/هكتار إلى زيادة في الصفات النوعية للدرنات وخاصة معاملة المستوى ٢٠٠ كغم/هكتار والتي أعطت أعلى القيم (٦٠, ١٥ ، ٦٢, ١٩%) و (٩٢, ١ ، ٣١, ١) و (٣٤١, ٠ ، ٣٦٢, ٠ %) و (٩٩, ١ ، ٧٦, ٢ %) و (٣٩, ١ ، ٣٩, ١%) و (٦٣, ٤ و ٨١, ٩ %) لكل من صفة النسبة المئوية للمادة الجافة في الدرنات ومحتوى الدرنات من العناصر الغذائية (النتروجين) و (الفوسفور) و (البوتاسيوم) و (الكالسيوم) وكذلك نسبة البروتين في الدرنات على التوالي وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي . وكذلك يوضح جدول (٣) تأثير معاملات التداخل الثنائي بين بكتريا الازوتوباكتر ومستويات السماد المعدني يوريا في الصفات النوعية للدرنات وكان لمعاملة التداخل الثنائي بين التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر والتسميد المعدني وبالمستوى ٢٠٠ كغم/هكتار تأثير معنوي في زيادة جميع الصفات النوعية للدرنات وكانت أعلى قيم للنسبة المئوية للمادة الجافة (٧٥ ,١٥ و ١٢ ,٢٠) وللموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي ، أما أعلى نسبة مئوية للبروتين فكانت (٥٩, ١٥ و ٨٥, ١٠) للموسمين ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦ على التوالي مقارنة بمعاملة التداخل الثنائي بين عدم التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر وعدم إضافة السماد النتروجيني والتي أعطت اقل القيم لجميع الصفات النوعية للدرنات والمثبتة في جدول (٣) .

أن الزيادة التي حصلت في الحاصل الكمي (عدد الدرنات ، وزن الدرنات) وحاصل النبات الواحد وإنتاجية وحدة المساحة وكذلك الصفات النوعية للدرنات نتيجة لمعاملة التلقيح ببكتريا الازوتوباكتر ترجع إلى دور البكتريا في التحسن الذي حدث في صفات النمو الخضري (الجزء الأول من البحث (سرحان ٢٠٠٨) وبالتالي انعكس التحسن في صفات النمو الخضري إلى الزيادة في صفات الحاصل الكمية وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه كل من (Sidorenke و أخرون ١٩٩٦، و EL-Gamal ١٩٩٦) من أن تلقيح البطاطا بالسماد الحيوي Halex -2 والحاوي على بكتريا الازوتوباكتر أدى إلى الزيادة في صفات الحاصل الكمية والنوعية للدرنات وقد عزوا ذلك إلى قدرة البكتريا المثبتة للنتروجين في تجهيز عنصر النتروجين ، والعناصر الأخرى (الفوسفور ، البوتاسيوم ، الكالسيوم) وهذا ما مثبت في جدول (٣) فضلا عن دور بكتريا الازوتوباكتر إلى تحسين إنتاج الهرمونات النباتية مثل الاوكسينات والجبرلينات (سرحان ٢٠٠٨) فضلا عن الفيتامينات البايوتين وحامض الفوليك ومجاميع فيتامين B) Vivek kumar و أخرون ٢٠٠١ و Tartoura ٢٠٠١.

The Effect of Inoculation With Azotobacter Bacteria and Different Levels of Nitrogen Fertilizer on
2-Production of Potato plant (*Solanum tuberosum* L.)

Khalida omar
Hort. Dept. College of Agric. and Forestry
Univ. of Mosul

Taha Z. Sarhan
Hort. Dept. College of Agric
Univ. of Dohouk

ABSTRACT

The study was conducted at Research Field /Agriculture Research Station ,Zakho, North of Iraq during 2005 and 2006 growing seasons to investigate the effect of inoculation with ***Azotobacter chroococcum*** (+ ,-) and varying levels of nitrogen fertilizer Urea 46% N (0, 100, 200 kg/hectar) on quality yield of potato plant ***Solanum tuberosum*** L. cv. Desiree , a factorial randomized complete design (F-RCBD) was selected for the experimental with three replicates .

The results showed that there was significant increase in the quality characteristic of yield (number of tuber /plant , weight of tuber (gm.), total yield /plant (gm.), and the productivity of unit area), and the percentage of dry matter in tubers , and the percentage of mineral nutration in tuber (N, P, K, Ca) and the percentage of protein. As result of treatment of inoculation with Azotobacter bacteria , and for the treatment of adding nitrogen fertilizer especially the level 200 kg/hectar and for the two growing seasons 2005 and 2006 . The result of interaction treatment between the inoculation with Azotobacter bacteria and the nitrogen fertilizer 200 kg/hectar showed that there was significant increasing in the tuber number/plant , weight of tuber (gm.), yield /plant (gm.), and productivity of unit area (t/hectar) ,and the results were (7.45 , 100.67 gm./tuber , 749.99 gm/plant , 29.32 T./hac. respectively for the first growing seasone, and (12.19 , 68.30 gm/tuber , 954.48 gm/plant , 37.32 T./hectar) For the seconed seasone. Also the interaction treatments between inoculation with Azotobacter and adding 200 kg/hectar urea lead to significant increasing in dry matter and percentage of(N, P, K, Ca) and protein in tuber for two growing seasons 2005 and 2006.

المصادر

الدورة التدريبية القومية حول إنتاج واستخدام المخصبات الحيوية .(١٩٩٨) .عمان ،المملكة الأردنية الهاشمية ،جامعة الدول العربية ،المنظمة العربية للتنمية الزراعية ، ١٥- ٢١ أيار ١٩٩٨.

حسن ، احمد عبد المنعم .(٢٠٠٣) . اطلس .الدار العربية للنشر والتوزيع .القاهرة .جمهورية مصر العربية.

الراوي ، خاشع محمود ، عبد العزيز محمود خلف الله .(٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية (الطبعة الثانية) ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، جمهورية العراق .

سرحان، طه زبير (٢٠٠٨). تأثير الأسمدة الحيوية والمخلفات الحيوانية واليوريا في نمو وحاصل نبات البطاطا صنف ديزيريه . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل ، جمهورية العراق.

المجموعة الإحصائية العراقية السنوية .(١٩٩٨) . الجهاز المركزي للإحصاء ، وزارة التخطيط ، جمهورية العراق.

Benson, H.J.(1979).Microbiological application a laboratory manual in general microbiology 3 ed.P.153 .

Dhingra, O. D and J.B. Seinclair ,(1987). Basic plant pathology methods Univ . of Illinois , CRC press, Inc . Boca Raton , Florida . 355 pp .

El-Gamal A.M.(1996). Response of potato in newly reclaimed areas to mineral nitrogen fertilizer levels and nitrogen fixing biofertilizer Halex2. Assiut J. of Agric. Sci. 27(2):89-99.

FAO,(1997).Production year book.F.A.O.Rome,Italy,Vol.51:22-26.

FAO,(2006).Status of Research and Application of crop biotechnologies in developing countries. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2006.

Forlain, G. M.; M. Branzoni; R. Pastorelli and S. Sarvilli. (1995). Root potentially related properties in plant associated bacteria.J.of General breeding Italy 49(4): 343-352.

Haller,T.,and H.Stople.(1985).Quantitative estimation of root exudation of maize. Plant Soil,86:207-216.

Motsara, M. R.; P. Bhattacharyya and B. Srivastava. (1995). Biofertilizer, Technology, Marketing and Usage. Fertilizer development and Consultation Organisation, New Delhi, India.

NIVAA (1994). Netherland catalogue of potato varieties. NIVAA, The hague. CPRO-DLO, Wageningen. Holland .

Rastovski, A. and Es. et. al. Van. (1987). Storage of potatoes postharvest behaviour, store design, storage practice handling. prdoc. Wegeningen. pub.

SAS, (1996). Statiistical analysis system .SAS Instiute. Inc. Cary Nc. 27511, USA.

Shafeek, M. R., Fatin S., Abdel-al,and Aisha, H. Ali. (2004). The productivity of broad bean plant as affected by chemical and /or natural phosphorus with different biofertilizer. J. Agri. Sci. Mansoura Univ.29(5):2727-2740.

Sidorenko, O., V. Storozhenko and O. Kokharenkova. (1996).The use of bacterial preparation in potato cultivation. Mezhdunarodngi. Sel: Skokhozyaistvenny: Zhurnal.1996, No.6.36-38 (C.F. International network).

Singh, S. N. and J. S. Grewall. (1979). Prymatter production and NPK uptake by potato variety Kufri chondra munki (*Solanum tuberosum L.*) in Alluvial soil .JIPA 6(2)78-86.

Tartoura, E. A. A. (2001). Respone of pea plant to yeast extract and two source of N-fertilizers. J. Agric .Sci. Mansoura Univ.,26(12):7887-7901.

Vivek Kumar, R. C.; Jaiswal, and A.P Singh. (2001).Effect of bio fertilizer on growth and yield of potato. J. Indian Potato Assoc.28 (1):60-61(2001).