تاثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة في نمو وإنتاجية البطاطا صنف ديزرية

عبدالمنعم سعدالله خليل محمد طلال عبد السلام زهير عزالدين داؤد
المعهد التقني / الموصل كلية الزراعة والغابات كلية الزراعة والغابات

الخلاصة

أجريت تجربة حقلية في إحدى المزارع الأهلية في مدينة الموصل خلال الموسمين الربيعيين ٢٠٠٢-٢٠٠٣ لدراسة تأثير مسافات الزراعة بين النباتات (١٥ و ٣٠ سم) وتقطيع الدرنات إلى أجزاء بأوزان مختلفة (درنة كاملة ٥٠-٦٠ غم – نصف درنة صغيرة ٢٥-٣٠ غم _ نصف درنة كبيرة ٧٥-٨٥ غم – ثلث درنة كبيرة ٥٠-٥٦ غم – ربع درنة كبيرة ٣٧,٥ -٤٢,٥ غم) في نمو و إنتاجية البطاطا صنف ديزرية وأوضحت النتائج مايلي :

أدت الزراعة على مسافة ٣٠ سم بين النباتات إلى زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية والوزن الرطب والجاف وحاصل النبات الواحد وعدد الدرنات للنبات في حين أدت الزراعة على مسافة ١٥ سم إلى زيادة معنوية في ارتفاع النبات والحاصل الكلي . أدى تقطيع الدرنات إلى أجزاء مختلفة الوزن إلى زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية والوزن الرطب والجاف للنبات وحاصل النبات الواحد وعدد الدرنات للنبات ومتوسط وزن الدرنة والحاصل الكلي وذلك بزيادة وزن جزء الدرنة المزروع وكان للتداخل بين عاملي مسافة الزراعة وتقطيع الدرنات تأثير معنوي في بعض الصفات المدروسة .

المقدمة

تعد البطاطا Potato (*Solanum tuberosum* L .) من محاصيل الخضر الرئيسية المهمة في القطر ويعتمد العراق على استيراد التقاوي للزراعة الربيعية من خارج القطر وان اسعارها في ارتفاع مستمر وتشكل نسبة كبيرة من تكاليف الانتاج لمحصول البطاطا وان الدرنات الكبيرة الحجم تباع باسعار اقل من الدرنات الصغيرة الحجم ذات قطر ٢٨-٣٥ ملم (حسن واخرون ،٢٠٠٩) وتشير الدراسات الى امكانية خفض تكاليف التقاوي عن طريق تقطيع الدرنات الكبيرة فقد اشار Khalafalla(٢٠٠١) الى ان كلفة التقاوي المستخدمة في زراعة البطاطا في السودان تشكل ٧٥% من تكاليف الانتاج وانه يمكن تقطيع الدرنات الكبيرة بهدف تقليل تكاليف الانتاج وكذلك تحفيز انبات الدرنات التي لازالت في طور الراحة والتبكير في الانبات للدرنات وزيادة عدد السيقان الهوائية للنبات, وقد وجد ان حجم الدرنة المزروعة يؤثر بدرجة كبيرة في عدد وحجم الدرنات الناتجة في النبات الواحد وبالتالي في الحاصل الكلي لوحدة المساحة (قاسم ، ١٩٩٩ وحسن ، ٢٠٠٠) كما ان هناك علاقة طردية بين حجم الدرنات المزورعة وعدد السيقان الناتجة منها وبين كمية الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة (Iritani واخرون ، ١٩٧٢) . لقد ذكر مروي واخرون (١٩٨٨) عند زراعة ثلاثة احجام للتقاوي على اساس الوزن وهي ٤٠و٥٠و٦٠ غم ان زيادة حجم التقاوي ادى الى زيادة معنوية في الوزن الطري والجاف للنبات وطول النبات وعدد الافرع ووزن وعدد الدرنات للنبات والحاصل الكلي للدرنات ، كما اشار Pack واخرون (٢٠٠٣)الى ان حجم الاجزاء المقطعة يجب ان يكون بقدر حجم البيضة ويراعى عند الزراعة أن يكون القطع إلى الأسفل والعيون إلى الأعلى . ووجد Tucker وآخرون(٢٠٠٧) إن تقطيع الدرنات الكبيرة يقلل من تأثير السيادة القمية واستخدم حسن واخرون(٢٠٠٩) خمسة معاملات لتقطيع الدرنات وهي درنة كاملة ونصف درنة وثلث درنة وربع درنة وخمس درنة وبمعدل وزن ٣٠-٣٥ غم للقطعة في جميع المعاملات ولاحظ عدم وجود تأثير معنوي في ارتفاع النبات ونسبة المادة الجافة والنشا في الدرنات ومعدل عدد الدرنات ومعدل وزن الدرنة في حين أدى استخدام الدرنة الكاملة إلى زيادة معنوية في عدد السيقان للنبات وحاصل النبات الواحد كما وجد الحمداني (٢٠٠٩)عند استخدام درنات متوسطة ذات قطر ٣٥-٥٥ ملم ودرنات صغيرة اقل من ٣٥ ملم ان الدرنات المتوسطة أدت إلى زيادة معنوية في عدد السيقان الهوائية للنبات وطول النبات وعدد الدرنات وحاصل النبات الواحد والحاصل القابل للتسويق والكلي للدرنات لوحدة المساحة .

ان تقطيع الدرنات او استخدام درنات صغيرة الحجم يرتبط كثيراً بمسافة الزراعة بين النباتات حيث يمكن تقليل مسافات الزراعة عند استخدام الدرنات الصغيرة الحجم ان لمسافات الزراعة بين النباتات تأثير

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/٧/٢٨ وقبوله ٢٠١٠/١٠/٤

كبير ادت الى زيادة طول الساق الرئيسي وعدد السيقان للنبات ومعدل وزن الدرنة بينما ادت الزراعة على مسافة ٢٠سم الى زيادة عدد الدرنات والحاصل الكلي للدرنات وفي دراسة مرعي واخرون(١٩٨٨) حيث زرعت البطاطا على ثلاث مسافات بين النباتات هي ٢٠ و ٢٥ و ٣٠ سم وجدوا ان زيادة مسافة الزراعة ادت الى زيادة الوزن الطري والجاف وعدد الافرع ووزن وعدد الدرنات للنبات بينما ادت الزراعة على مسافة ٢٠ سم الى زيادة الحاصل الكلي لوحدة المساحة . كما وجد Rex واخرون (١٩٨٧) ان الحاصل الكلي للدرنات يزداد عند تقليل مسافة الزراعة بين النباتات الى ٢٠ سم ولكن معدل وزن الدرنة يقل ، في حين اشار Ahmed (١٩٨٩) الى وجود زيادة معنوية في الحاصل الكلي للدرنات عند الزراعة على مسافة ٢٠ سم مقارنة بالمسافة ٣٠ سم . وكذلك وجد حسن (٢٠٠٠) ان الانتاجية لوحدة المساحة تعتمد بدرجة كبيرة على الكثافة النباتية حيث كانت هناك علاقة خطية طردية بين كمية الحاصل وعدد السيقان في الدونم ووجد Khalafalla (٢٠٠١)عند استخدام مسافات زراعة ١٥ و ٢٥ و ٣٥ سم بين النباتات ان المسافة ١٥ سم تؤدي الى زيادة الحاصل الكلي للدرنات ولكن عدد الدرنات وحاصل النبات يقل كما وجد الدوغجي (٢٠٠٨) عند استخدام مسافات زراعة (٢٠ و ٣٠ و ٤٠ سم) بين النباتات ان الزراعة على مسافة ٢٠سم ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق للنبات والحاصل الكلي لوحدة المساحة في حين ادت الزراعة على مسافتي ٣٠ و ٤٠ سم الى زيادة معنوية في النسبة المئوية للمادة الجافة للاوراق ومعدل وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد ، واشار الحمداني (٢٠٠٩) الى عدم وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة بين النباتات (١٠ و ١٥ و ٢٠ سم) في النسبة المئوية للبزوع وعدد السيقان الهوائية وطول النبات وعدد الدرنات ومعدل وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد بينما تفوقت معاملة الزراعة على مسافة ١٠ سم في الحاصل القابل للتسويق والكلي وعدد الدرنات الكلي لوحدة المساحة مقارنة بالمسافة ٢٠ سم. وتهدف هذه الدراسة لمعرفة امكانية استخدام الدرنات المقطعة في الزراعة الربيعية للبطاطا وتحديد وزن الدرنة المقطعة المناسب مع مسافة الزراعة المناسبة لاعطاء افضل حاصل مع تقليل تكاليف التقاوي المستخدمة في الزراعة .

مواد البحث وطرائقه

اجريت تجربة حقلية في احدى المزارع الاهلية في مدينة الموصل خلال الموسمين الربيعيين ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣ لدراسة تأثير تقطيع درنات البطاطا ومسافات الزراعة بين النباتات في نمو وانتاجية البطاطا صنف ديزريه . حيث استخدمت اربعة معاملات لتقطيع الدرنات الى احجام مختلفة الوزن وهي (نصف درنة صغيرة ٢٥-٣٠ غم ، نصف درنة كبيرة ٧٥-٨٥ غم ، ثلث درنة كبيرة ٥٠-٥٦ غم وربع درنة كبيرة ٣٧.٥-٤٢.٥ غم اضافةالى استخدام الدرنة الكاملة بوزن (٥٠-٦٠غم) وزرعت على مسافتي زراعة بين النباتات (١٥ و ٣٠ سم) واشتملت التجربة في الموسم الاول على ثمانية معاملات هي اربع احجام للدرنات ومسافتين للزراعة وفي الموسم الثاني عشرة معاملات هي خمسة احجام للدرنات ومسافتين للزراعة ونفذت في تجربة عاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبثلاثة مكررات وتضمنت الوحدة التجريبية ثلاثة مروز بطول ٤ متر وعرض ٧٥ سم واستخدم الصنف ديزريه في الزراعة حيث تم الحصول على التقاوي من مركز اباء للابحاث الزراعية وقسمت الدرنات الى مجموعتين الاولى بوزن (٥٠-٦٠ غم) وهو الوزن المستخدم للزراعة كتقاوي (مطلوب واخرون ،١٩٨٩) واستخدمت كاملة ومقطعة الى جزئين والثانية بوزن (١٥٠-١٧٠ غم) وهي الدرنات الكبيرة التي تم تقطيعها إلى جزئين وثلاثة أجزاء وأربعة أجزاء وتم التقطيع قبل الزراعة مباشرة بسكين حادة ومعقمة بالفورمالين مع تغطيس الدرنات بمحلول البينوميل بتركيز ١% لمدة عشرة دقائق كمعاملة وقائية وتمت الزراعة في ٢/٩ في الموسم الاول و ٣/٣ في الموسم الثاني وتأخر موعد الزراعة في الموسم الثاني بسبب استمرار سقوط الامطار وصعوبة تهيئة الارض للزراعة . اجريت كافة العمليات الزراعية كما متبع في حقول البطاطا الانتاجية واضيف السماد النتروجيني (اليوريا) بمعدل ١٠٠ كغم/ دونم (خليل واخرون ،١٩٨٦) وسماد سوبر فوسفات ثلاثي بمعدل ١٥٠ كغم/ دونم وسماد كبريتات البوتاسيوم بمعدل ١٠٠ كغم/ دونم (سلمان ،٢٠٠٠) . تم حصاد الدرنات في ٦/١٧ في الموسم الاول و ٧/١ في الموسم الثاني وتم القلع يدوياً لكافة نباتات الوحدة التجريبية وقد تم تسجيل القياسات التالية :

- قياسات النمو الخضري : حيث اخذت خمسة نباتات من كل وحدة تجريبية قبل اسبوعين من موعد الحصاد وسجل ارتفاع النبات وعدد السيقان الهوائية والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري للنبات

- قياسات الحاصل : بعد حصاد الدرنات تم حساب عدد الدرنات للنبات ومتوسط وزن الدرنة وحاصل النبات الواحد والحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة (طن /دونم) . تم التحليل الاحصائي للنتائج باستخدام نظام SAS (SAS ١٩٩٦) واعتمد اختبار دنكن متعدد الحدود لاختبار المتوسطات عند مستوى احتمال ٥% (الراوي وخلف الله ٢٠٠٠) .

النتائج والمناقشة

يلاحظ من الجدول (١) ان الزراعة على مسافة ١٥ سم ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات في كلا الموسمين في حين لم يكن لتقطيع الدرنات تأثير معنوي في ارتفاع النبات وفي كلا الموسمين . وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي حيث ازداد ارتفاع النبات عند الزراعة على مسافة صغيرة ١٥ سم والدرنة الكبيرة (٧٥-٨٥ غم) وبلغ ٧٩.١٢ و ١٢٢.٨٢ سم وللموسمين الاول والثاني على التوالي وهو لايختلف معنوياً مع جميع معاملات الزراعة على مسافة ١٥ سم وللموسمين . ان الزيادة في ارتفاع النبات عند الزراعة على مسافة ١٥ سم ربما تعود الى المنافسة التي حصلت بين النباتات على الضوء نتيجة الكثافة النباتية العالية مما يؤدي الى زيادة تركيز حامض الجبرليك او قلة هدم الاوكسينات والتي بدورها تساعد على استطالة الخلايا مما ادى الى استطالة السيقان الهوائية (محمد ، ١٩٨٥ وAhmed ، ١٩٨٩) وهذه النتيجة تتفق مع ماوجده رشيد (١٩٨١) و Rex واخرون (١٩٨٧) ومرعي واخرون (١٩٨٨) وحسن (٢٠٠٠) والدوغجي (٢٠٠٨) .

يلاحظ من الجدول (٢) وجود زيادة معنوية في عدد السيقان للنبات الواحد عند الزراعة على مسافة ٣٠سم مقارنة بالمسافة ١٥سم وكذلك عند الزراعة بالاحجام الكبيرة للدرنات المقطعة (٧٥-٨٥ غم) مقارنة مع بقية احجام الدرنات وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي على عدد السيقان حيث كان اعلى عدد للسيقان ٥.٩١ و ٤.٤٥ للموسمين الاول والثاني على التوالي من معاملة التداخل بين المسافة ٣٠ سم والدرنة الكبيرة (٧٥-٨٥ غم) وهو يختلف معنوياً مع جميع معاملات التداخل .

الجدول (١) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)

مسافة الزراعة وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٢٥-٣٠ غم	٧٤.٣٤ أ ب جـ	٦٨.٧٢ ب جـ	٧١.٥٣ أ	١١٦.٢١ أ ب جـ	١١٣.٢٣ أ - د	١١٤.٧٢ أ
٣٧.٥-٤٢.٥ غم	٧٦.١٤ أ ب	٦٦.٤٣ ب جـ	٧١.٢٩ أ	١١٦.٨٤ أ ب جـ	١٠٥.٨٢ جـ د	١١١.٣٣ أ
٥٠-٥٦ غم	-	-	-	١١٧.٨١ أ ب	١٠٩.٣١ ب جـ د	١١٣.٥٦ أ
٥٠-٦٠ غم	٧٥.٣٢ أ ب جـ	٦٦.٣٢ ب جـ	٧٠.٨٢ أ	١٢٠.٤٢ أ ب	١٠٤.٤٤ د	١١٢.٤٣ أ
٧٥-٨٥ غم	٧٩.١٢ أ	٧٢.٢١ أ ب جـ	٧٥.٦٧ أ	١٢٢.٨٢ أ	١٠٩.٨٠ ب جـ د	١١٦.٣١ أ
متوسط المسافة	٧٦.٢٢ أ	٦٨.٤٢ ب		١١٨.٨٢ أ	١٠٨.٥٢ ب	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى ٥% .

ان الزيادة المعنوية في عدد السيقان عند المسافة الكبيرة ٣٠ سم ربما تعود الى عدم حدوث منافسة بين الدرنات المزروعة وتوفر مساحة كافية من الارض لتحفيز نمو اكثر من برعم لكل عين موجودة على الدرنة (Rex واخرون ،١٩٨٧) وهذه النتيجة تتفق مع كل من رشيد (١٩٨١) و Rex واخرون (١٩٨٧)

و مرعـي واخـرون (١٩٨٨) و Ahmed (١٩٨٩) و Maxwell وRykbast (١٩٩٣) وحسـن (٢٠٠٠) وكذلك فان الزيادة المعنوية في عدد السيقان بزيادة حجم الدرنة المقطعة ربما يعود الى توفر المحتوى الغذائي الجيد في الدرنة اللازم لنمو البراعم الموجودة على الدرنة اضافة الى كثرة عدد العيون الموجودة على الدرنة وبالتالي زيادة عدد السيقان الهوائية (حسن ،٢٠٠٩) . وتتفق هذه النتيجة مع ماوجده مرعـي واخـرون (١٩٨٨) وحسـن (٢٠٠٠) و Qurban واخـرون (٢٠٠١) ومصـطفى(٢٠٠٦) والحمداني (٢٠٠٩) وحسن واخرون (٢٠٠٩) ان تفسيرتاثير التداخل بين عاملي الدراسة ربما يعود الى التأثير المنفرد لكل عامل إضافة إلى التأثير التجميعي للعاملين معا

الجدول (٢) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في عدد السيقان الهوائية للنبات

مسافة الزراعة / وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٣٠-٢٥ غم	٣.٠٧ هـ	٤.٥٧ جـ	٣.٨٢ جـ	٢.٤٩ هـ	٣.١٩ د هـ	٢.٨٤ جـ
٤٢.٥-٣٧.٥ غم	٣.١٢ هـ	٢.٦٤ هـ	٢.٩٨ د	٢.٧٢ هـ و	٣.٨٦ ب جـ	٣.٢٩ ب
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	٢.٩٨ د هـ و	٣.٩ ب جـ	٣.٤٤ ب
٦٠-٥٠ غم	٣.٩٢ د	٥.٤٤ ب	٤.٦٨ ب	٣.٠٨ د هـ	٤.٠٠ ب جـ	٣.٥٤ ب
٨٥-٧٥ غم	٤.١٥ د	٥.٩١ أ	٥.٠٣ أ	٣.٤٣ جـ د	٤.٤٥ أ	٣.٩٤ أ
متوسط المسافة	٣.٥٦ ب	٤.٦٤ أ		٢.٩٤ ب	٣.٨٨ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

يوضـح الجـدولين (٣و٤) تـأثير تقطيـع الـدرنات ومسـافات الزراعـة فـي الـوزن الرطـب والجـاف للمجموع الخضري للنبات حيث ادت الزراعة على مسافة ٣٠ سم الى زيادة معنوية في الصفتين وبلغ الوزن الرطب ٤٨٧.٤ و ٩٠٤.٤ غم والوزن الجاف ٦٤.٩ و ١٢٠.٥ غم للموسمين الاول والثاني على التوالي . كما اظهر تقطيع الدرنات تأثيراً معنوياً حيث ازداد الوزن الرطب والجاف للنبات بزيادة حجم الدرنـة المقطعة واعطـت الزراعـة بالدرنـة ٧٥-٨٥ غم اكبر وزن رطـب (٥٠٢.٤ و ٩٤٠.٢ غم) ووزن جـاف (٦٨.٧ و ١٢٨.٩غم) للموسمين على التوالي وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تـأثير معنوي وكـان اعلى وزن رطب وجاف لمعاملة التداخل بين الزراعة على مسافة ٣٠ سم والدرنـة الكبيرة (٧٥-٨٥ غم) . ان الزيـادة المعنويـة في الوزن الرطب والجاف للنبات عند الزراعـة على مسـافة ٣٠ سم ربمـا يعود الـى تـوفر الظروف المناسبة لنمو النبات من مساحة ارض وعناصر معدنية وماء وضوء وعدم المنافسة بين النباتـات ممـا يزيد من كفاءة عملية البناء الضوئي (محمد ، ١٩٨٥) ، وهذه النتيجة تتفق مع ماوجده رشيد (١٩٨١) و Rex وآخرون (١٩٨٧) ومرعـي واخـرون (١٩٨٨) و Ahmed (١٩٨٩) و Rykbast و Maxwell (١٩٩٣) والدوغجي (٢٠٠٨) .كما ان الزيادة المعنوية نتيجة زيادة حجم الدرنـة المقطعة ربمـا تعود الـى زيـادة كميـة المخزون الغذائي في الدرنات الكبيرة مما يزيد من المجموع الخضري والجذري للنبات في المراحل المبكرة من النمو وبعد ذلك الاعتماد على امتصاص الماء والعناصر المعدنية من التربة (حسن ،٢٠٠٩) وتتفق هذه النتيجـة مـع كـل مـن مرعـي واخـرون (١٩٨٨) و Ahmed (١٩٨٩) وقاسم (١٩٩٩) وحسـن (٢٠٠٠) والبرزنجـي وصـادق (٢٠٠١) ومصـطفى (٢٠٠٦) . ان التـأثير المعنـوي للتـداخل بـين عـاملي تقطيـع

الدرنات ومسافات الزراعة يعود الى التأثير المنفرد لكل عامل والتأثير التجميعي للعاملين معاً حيث المساحة الكبيرة من الارض والحجم الكبير للدرنة المزروعة يوفر ظروف نمو افضل للنبات .

الجدول (٣) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في الوزن الرطب للنبات (غم)

مسافة الزراعة وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٣٠-٢٥ غم	٢٦١.٦ ز	٣٣٩.٦ هـ	٣٠٠.٦ د	٥٩٢.٩ ح	٦٨٨.٧ و	٦٤٠.٨ هـ
٣٧.٥-٤٢.٥غم	٢٨٠.٤ و	٤١٦.٨ جـ	٣٨٤.٦ جـ	٦٥٠.٨ ز	٦٨٢.٠ و	٦٦٦.٤ د
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	٧٢٠.٤ هـ	١٠٠٠.٨ جـ	٨٦٠.٦ جـ
٦٠-٥٠ غم	٣٤٢.٤ هـ	٥٦٩.٢ ب	٤٥٥.٨ ب	٧٣٠.٣ هـ	١٠٣٠.٧ ب	٨٨٠.٥ ب
٨٥-٧٥ غم	٣٨٠.٨ د	٦٢٤.٠ أ	٥٠٢.٤ أ	٧٦٠.٤ د	١١٢٠.٠ أ	٩٤٠.٢ أ
متوسط المسافة	٣١٦.٣ ب	٤٨٧.٤ أ		٦٩٠.٩ ب	٩٠٤.٤ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

الجدول (٤) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في الوزن الجاف النبات (غم)

مسافة الزراعة وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٣٠-٢٥ غم	٣٧.٢ هـ	٤٥.١ جـ د	٤.١ د	٨٤.٥ د	٩١.٧ د	٨٨.١ جـ
٤٢.٥-٣٧.٥ غم	٤٠.١ د هـ	٥٥.٥ ب	٤٧.٨ جـ	٩٢.٨ د	٩٠.٩ د	٩١.٨ جـ
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	١٠٢.٨ جـ	١٣٣.٣ ب	١١٨.١ ب
٦٠-٥٠ غم	٤٨.٨ ب جـ	٧٥.٨ أ	٦٢.٣ ب	١٠٤.٢ جـ	١٣٧.٣ ب	١٢٠.٨ ب
٨٥-٧٥ غم	٥٤.٢ ب	٨٣.٢ أ	٦٨.٧ أ	١٠٨.٥ جـ	١٤٩.٩ أ	١٢٨.٩ أ
متوسط المسافة	٤٥.١ ب	٦٤.٩ أ		٩٨.٦ ب	١٢٠.٥ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

يوضح الجدولين (٥ و ٦) ان الزراعة على مسافة ٣٠سم أدت الى زيادة معنوية في عدد الدرنات للنبات ومتوسط وزن الدرنة مقارنة بالمسافة ١٥ سم حيث وصل عدد الدرنات الى ١١.٦٨ و ٨.٥٦ ومتوسط وزن الدرنة ٨٧.٨٦ و ٦٠.٣٠ غم للموسمين الأول والثاني على التوالي وكذلك نلاحظ بأن تقطيع الدرنات

اثر معنوياً على الصفتين حيث ازداد عدد الدرنات معنوياً بزيادة وزن الدرنة المقطعة وبلغ اكبر عدد ١١.٣٨ و ٨.٨٨ للموسمين الأول والثاني على التوالي من زراعة الدرنة الكبيرة ٧٥-٨٥ غم ،في حين نجد بأن معدل وزن الدرنة قد ازداد معنوياً عند استخدام الدرنة الصغيرة بوزن ٣٧.٥-٤٢.٥ غم وبلغ اكبر وزن للدرنة ٨٢.٧٨ و ٦١.٣٢ غم للموسمين الاول والثاني على التوالي . ومن ملاحظة التداخل بين عاملي مسافة الزراعة وتقطيع الدرنات نجد بأن هناك تأثير معنوي للتداخل وكان اكبر عدد للدرنات للنبات ١٣.٤٤ و ٩.٨٤ للموسمين من التداخل بين الزراعة على مسافة ٣٠ سم وزراعة الدرنة الكبيرة ٧٥-٨٥ غم بينما كان اقل عدد للدرنات ٧.١٠ و ٥.١٤ غم للموسمين من التداخل بين الزراعة على مسافة ١٥ سم وزراعة الدرنة الصغيرة ٢٥-٣٠ غم بينما كان اكبر متوسط لوزن الدرنة ٩٥.٠١ و ٦٧.٨٩غم للموسمين من التداخل بين الزراعة على مسافة كبيرة ٣٠سم والدرنة بوزن ٣٧.٥-٤٢.٥غم .

ان الزيادة المعنوية في عدد ووزن الدرنات عند الزراعة على مسافة كبيرة ٣٠ سم ربما يعود الى زيادة عدد السيقان الهوائية (جدول ٢) وتوفر المساحة المناسبة للنبات وعدم المنافسة على العناصر المعدنية والماء والضوء مما يزيد كفاءة عملية البناء الضوئي وزيادة نمو النبات (الجدولين ٣ و ٤) وبالتالي يتكون عدد اكبر من الدرنات ذات مخزون جيد من الكربوهيدرات ،وتتفق هذه النتيجة مع Rex واخرون(١٩٨٧) ومرعي واخرون (١٩٨٨) و Ahmed (١٩٨٩) و Rykbast و Maxwell (١٩٩٣) وحسن (٢٠٠٠) والدوغجي (٢٠٠٨) . ان الزيادة المعنوية في عدد الدرنات عند زراعة الدرنة الكبيرة (٧٥-٨٥ غم) ربما تعود الى زيادة عدد العيون على الدرنة الكبيرة وزيادة عدد النموات والسيقان الهوائية (جدول ٢) فقد ذكر حسن (٢٠٠٠) ان عدد الدرنات للنبات الواحد قد انخفض تدريجياً بانخفاض عدد السيقان للنبات الواحد ، اما معدل وزن الدرنة فقد ازداد عند زراعة الدرنة بوزن (٣٧.٥-٤٢.٥ غم) وربما يعود ذلك الى انخفاض عدد الدرنات للنبات الواحد من هذه المعاملة (جدول ٥) مما زاد من معدل

الجدول (٥) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في عدد الدرنات للنبات الواحد

مسافة الزراعة / وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٢٥-٣٠ غم	٧.١٠ و	١٠.٥٤ جـ	٥٨.٨٢ ب	٥.١٤ هـ	٧.٧٠ جـ	٦.٤٢ د
٣٧.٥-٤٢.٥ غم	٧.٢١ و	١٠.١١ جـ د	٥٨.٦٦ ب	٥.٣١ هـ	٧.٢٢ جـ	٦.٢٦ د
٥٠-٥٦ غم	-	-	-	٦.٤٢ د	٨.٨٢ ب	٧.٦٢ جـ
٥٠-٦٠ غم	٩.٢٠ هـ	١٢.٦٣ ب	١٠.٩١ أ	٧.٣١ جـ	٩.٢٢ أب	٨.٢٦ ب
٧٥-٨٥ غم	٩.٣٢ هـ	١٣.٤٤ أ	١١.٣٨ أ	٧.٩٢ جـ	٩.٨٤ أ	٨.٨٨ أ
متوسط المسافة	٨.٢١ ب	١١.٦٨ أ		٦.٤٢ ب	٨.٥٦ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل ولكل تداخل لا يوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

وزن هذه الدرنات . وتتفق هذه النتيجة مع كل من Ahmed (١٩٨٩) وقلم (١٩٩٩) والبرزنجي وصادق (٢٠٠١) ومصطفى (٢٠٠٦) والحمداني (٢٠٠٩) اما تفسير تأثير التداخل بين تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة فانه يعود الى التأثير المنفرد لكل عامل اضافة الى التأثير التجميعي للعاملين معاً وتتفق هذه النتيجة مع ماوجده الحمداني (٢٠٠٩) من ان الزراعة على مسافة كبيرة ٢٠ سم والدرنة الكبيرة بقطر ٣٥-٥٥ ملم اعطت اكبر عدد للدرنات للنبات الواحد .

الجدول (٦) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في معدل وزن الدرنة (غم)

مسافة الزراعة وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٣٠-٢٥ غم	٧٤.٣٩ د	٨٨.٣١ ب	٨١.٣٥ أ	٥٣.٢١ د هـ	٦٢.٣٣ ب	٥٧.٧٧ ب
٤٢.٥-٣٧.٥ غم	٧٠.٥٦ هـ	٩٥.٠١ أ	٨٢.٧٨ أ	٥٤.٧٦ جـ د هـ	٦٧.٨٩ أ	٦١.٣٢ أ
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	٥٤.٥٤ جـ د هـ	٥٦.٨٤ جـ د	٥٥.٦٩ ب جـ
٦٠-٥٠ غم	٦٧.٤٣ هـ و	٨٤.٧٨ ب جـ	٧٦.١٠ ب	٥٠.٤٣ هـ	٥٦.٤٦ جـ د	٥٣.٤٤ جـ
٨٥-٧٥ غم	٦٤.٢٦ و	٨٣.٣٦ جـ	٧٣.٨١ ب	٥١.٦١ هـ	٥٨.٠٠ جـ	٥٤.٨٠ ب جـ
متوسط المسافة	٦٩.١٦ ب	٨٧.٨٦ أ		٥٢.٩١ ب	٦٠.٣٠ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 0% .

نلاحظ من الجدول (٧) ان الزراعة على مسافة ٣٠ سم أدى إلى زيادة معنوية في حاصل النبات الواحد مقارنة بالزراعة على مسافة ١٥ سم حيث بلغ الحاصل ١٠٢٠.٦ و ٥١٢.٦ غم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، كما نلاحظ ان لعامل تقطيع الدرنات تأثير معنوي على حاصل النبات حيث ان زراعة الدرنات المقطعة الكبيرة ٧٥-٨٥ غم اعطت اعلى حاصل للنبات بلغ ٨٦٠.٠ و ٤٨٩.٨ غم للموسمين على التوالي وكذلك كان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي على حاصل النبات الواحد وكان اعلى حاصل للنبات من معاملة التداخل بين الزراعة على مسافة ٣٠ سم والحجم الكبير للدرنة (٧٥-٨٥ غم) وبلغ ١١٢٠.٤ و ٥٧٠.٨ غم للموسمين على التوالي .

ان زيادة حاصل النبات الواحد عند الزراعة على مسافة ٣٠سم ربما يعود الى عدم حدوث المنافسة بين النباتات مما ادى الى زيادة النمو الخضري للنبات (جدول ٣ و ٤) وعدد الدرنات للنبات (جدول ٥) ومعدل وزن الدرنة (جدول ٦) وتتفق هذه النتيجة مع ماوجده مرعي واخرون (١٩٨٨) وAhmed (١٩٨٩) وحسن (٢٠٠٠) و Khalfalla (٢٠٠١) والدوغجي (٢٠٠٨) والحمداني (٢٠٠٩) .

اما الزيادة في حاصل النبات عند زراعة الدرنات الكبيرة (٧٥-٨٥ غم) فانها ربما تعود الى زيادة عدد السيقان للنبات (جدول ٢) وزيادة نمو النبات (جدول ٣ و ٤) وعدد الدرنات للنبات (جدول ٥) وتتفق هذه النتيجة مع كل من مرعي واخرون (١٩٨٨) وقاسم (١٩٩٩) وحسن (٢٠٠٠) و Khalfalla (٢٠٠١) ومصطفى (٢٠٠٦) والحمداني (٢٠٠٩) .

اما تفسير تاثير التداخل بين العاملين فانه يعود إلى التأثير المنفرد لكل عامل اضافة إلى التأثير التجميعي للعاملين معاً وهو يتفق مع نتائج (Khalfalla ٢٠٠١ ، والحمداني ، ٢٠٠٩) .

نلاحظ من الجدول (٨) ان الزراعة على مسافة ١٥ سم ادى الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للدرنات لوحدة المساحة مقارنة بالزراعة على مسافة ٣٠ سم حيث بلغ الحاصل الكلي ١١.٠٠٢ و ٦.٥٩٨ طن/ دونم للموسمين الاول والثاني على التوالي ، وكذلك ادت الزراعة بالدرنات المقطعة الكبيرة ٧٥-٨٥ غم الى زيادة معنوية في الحاصل الكلي للدرنات مقارنة بالزراعة بالدرنات الاصغر حجماً حيث بلغ الحاصل ١١.٣٠٧ و ٦.٧٦٨طن/ دونم للموسمين وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثير معنوي على الحاصل الكلي للدرنات وكان اعلى حاصل في الموسم الاول ١٢.٠٩٧ من معاملة التداخل بين الزراعة على مسافة ١٥ سم والدرنات بوزن ٥٠-٦٠ سم وفي الموسم الثاني ٧.٩٧١طن/ دونم من معاملة التداخل بين الزراعة على مسافة ١٥ سم والدرنات الكبيرة بوزن ٧٥-٨٥ غم .

الجدول (٧) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في حاصل النبات الواحد (غم)

مسافة الزراعة / وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة
٣٠-٢٥ غم	٥٢٨.٢ هـ	٩٣٠.٨ جـ	٧٢٩.٥ ب	٢٧٣.٥ و	٤٨٠.٠ جـ	٣٧٦.٧ جـ
٤٢.٥-٣٧.٥ غم	٥٠٨.٨ هـ	٩٦٠.٦ جـ	٧٣٤.٧ ب	٢٩٠.٨ و	٤٩٠.٢ ب جـ	٣٩٠.٥ جـ
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	٣٥٠.٢ هـ	٥٠١.٤ ب جـ	٤٢٥.٨ ب
٦٠-٥٠ غم	٦٢٠.٤ د	١٠٧٠.٨ ب	٨٤٥.٦ أ	٣٦٨.٧ هـ	٥٢٠.٦ ب	٤٤٤.٦ ب
٨٥-٧٥ غم	٥٩٩.٦ د	١١٢٠.٤ أ	٨٦٠.٠ أ	٤٠٨.٨ د	٥٧٠.٨ أ	٤٨٩.٨ أ
متوسط المسافة	٥٦٤.٢ ب	١٠٢٠.٦ أ		٣٣٨.٤ ب	٥١٢.٦ أ	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الأبجدي لكل عامل ولكل تداخل لا يوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

ان تفسير الزيادة المعنوية في الحاصل الكلي لوحدة المساحة عند الزراعة على مسافة ١٥ سم قد يعود الى زيادة الكثافة النباتية لوحدة المساحة مما يزيد الحاصل الكلي ويتفق ذلك مع ما وجده Rex واخرون (١٩٨٧) ومرعي واخرون(١٩٨٧) و Ahmed (١٩٨٩) وحسن (٢٠٠٠) و Khalaffal (٢٠٠١) والدوغجي(٢٠٠٨) و الحمداني(٢٠٠٩) وان الزيادة المعنوية في الحاصل الكلي عند زراعة الدرنات الكبيرة الحجم (٧٥-٨٥ غم) تعود اسبابه للسبب المذكور أعلاه في حاصل النبات الواحد حيث ان حاصل وحدة المساحة جاء من حاصل النبات الواحد .

اما تفسير الزيادة المعنوية في الحاصل الكلي نتيجة التداخل بين الزراعة على المسافة الصغيرة ١٥ سم والحجم الكبير للدرنة ٥٠-٦٠ و ٧٥-٨٥ غم فانه يعود الى زيادة الكثافة النباتية الناتجة من زيادة عدد السيقان لوحدة المساحة نتيجة الزراعة على مسافة ١٥ سم والحجم الكبير للدرنة وهو ما اكده Iritani (١٩٧٢) وحسن (٢٠٠٠) و Khalafalla (٢٠٠١) والحمداني (٢٠٠٩) يستنتج من هذا البحث بانه يمكن اجراء عملية التقطيع لدرنات البطاطا الكبيرة المستخدمة كتقاوي في العروة الربيعية الى عدة اجزاء على ان يحتوي كل جزء على اكثر من برعمين لضمان الحصول على عدد جيد من السيقان الهوائية مع مراعاة الزراعة على مسافات متقاربة بين النباتات للحصول على كثافة نباتية جيدة لاعطاء انتاجية عالية لوحدة المساحة وهذا مما يقلل تكاليف الزراعة لمحصول البطاطا من خلال استخدام درنات كبيرة الحجم ذات اسعار اقل مع تقليل كمية التقاوي لوحدة المساحة ويفضل اجراء دراسات اخرى تتضمن تقطيع الدرنات الى احجام مختلفة مع مسافات زراعة مختلفة للحصول على افضل كثافة نباتية لكل حجم من احجام الدرنات المقطعة .

الجدول (٨) تأثير تقطيع الدرنات ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في الحاصل الكلي (طن/ دونم)

مسافة الزراعة / وزن الدرنة المقطعة	موسم ٢٠٠٢			موسم ٢٠٠٣		
	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة	١٥سم	٣٠سم	متوسط وزن الدرنة

٣٠-٢٥ غم	١٠.٢٢٩ جـ د	٩.٠٧٥ هـ	٩.٦٨٧ ب	٥.٣٣٣ جـ د هـ	٤.٦٨٠ و	٥.٠٠٦ جـ
٤٣.٥-٣٧.٥ غم	٩.٩٢١ د هـ	٩.٣٦٥ هـ	٩.٦٤٣ ب	٥.٦٧٠ جـ	٤.٧٧٩ هـ و	٥.٢٢٤ جـ
٥٦-٥٠ غم	-	-	-	٦.٨٢٨ ب	٤.٨٨٨ هـ و	٥.٨٥٨ ب
٦٠-٥٠ غم	١٢.٠٩٧ أ	١٠.٤٤٠ جـ د	١١.٢٦٨ أ	٧.١٨٩ ب	٥.٠٧٥ د هـ و	٦.١٣٢ ب
٨٥-٧٥ غم	١١.٦٩٢ أب	١٠.٩٢٣ ب جـ	١١.٣٠٧ أ	٧.٩٧١ أ	٥.٥٦٥ جـ د	٦.٧٦٨ أ
متوسط المسافة	١١.٠٠٢ أ	٩.٩٥١ ب		٦.٥٩٨ أ	٤.٩٩٧ ب	

* المتوسطات التي تشترك بنفس الحرف الابجدي لكل عامل ولكل تداخل لايوجد فرق معنوي بينها حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى 5% .

EFFECT OF TUBERS CUTTING AND PLANT SPACING ON GROWTH AND PRODUCTIVTY OF POTATO (*Solanum tuberosum* L . CV Diseare)

Abdel-Moniam S. Khalel Mohammad T.El-Habar Zahair A Dawood
Tech.Institute of Mosul Colleg of Agr. And Forestry- Mosul Univi

ABSTRACT

A field experiment was conducted in a private potato farm in Mosul city during two spring seasons of 2002 and 2003 to study the effect of two plant spacing between plants (15,30 cm) and cutting the tubers in different parts weights (hall tubers 50-60 gr. , half small tuber 25-30 gr , half large tuber 75-85 gr ., Large tuber 50-56 gr . and quarter large tuber 37.5 – 42.5 gr)In growth and yield of potato Cv. Disearee .The result can be summarized as follows :Planting at 30 cm between plants caused a significant increased in number of stem , wet and dry weight of plant , plant yield , and number of tubers per plant, however planting at 15 cm increased significantly plant height and total yield. Cutting the tubers to different parts weights increased significantly number of stems , wet and dry weigh of plant, plant yield , number of tuber per plant ,tuber weight and total yield when increasing the weigh of tuber part . The interaction between plant spacing and tubers cutting showed a significantly effect on some characters studying ,

المصادر

البرزنجي ، اقبال محمد غريب وصادق قاسم صادق (٢٠٠١) دراسة تأثير استخدام درنات صغيرة الحجم في نمو وحاصل البطاطا صنف ديزري . مجلة العلوم الزراعية ٣٢ (٤) : ١٠٣-١٠٦ .

حسن ، مها عبد عون (٢٠٠٠) تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة على الكثافة النباتية ونمو وحاصل البطاطا الصنف ديزري . مجلة اباء للابحاث الزراعية . المجلد ١٠ (٢) : ٣٤-٤٧ .

حسن ، ماهر عبود وحمزة موسى كاظم وعلي حسين جاسم (٢٠٠٩) . تأثير مستويات الجبرلين وتقطيع الدرنات في نمو وحاصل البطاطا . مجلة الفرات للعلوم الزراعية . المجلد ١ العدد ١ : ٧-١٥ .

الحمداني ، صبيح عبدالوهاب (٢٠٠٩) تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة في نمو وحاصل البطاطا. مجلة ديالى للعلوم الزراعية . ١ (٢) : ٧٩-٩٤ .

خليل ، عبدالمنعم سعدالله خليل ونبيل طه داؤد ووزير علي حسين وسليمان محمد ككو (١٩٨٦) تأثير مواعيد الزراعة وكميات الاسمدة النتروجينية على كمية ونوعية حاصل البطاطا . مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية المجلد ٥ العدد ١ : ٣٥-٤٦ .

الدوغجي ، عصام حسين علي (٢٠٠٨)تأثير مسافة الزراعة وعمق الدونة في مؤشرات النمو وحاصل البطاطا المزروعة في محافظة البصرة . جنوبي العراق . مجلة البصرة للعلوم الزراعية المجلد ٢١ العدد (خاص): ٨٢-٩٤ .

سلمان ،سالم محمدسالم (٢٠٠٠) تاثير بعض المعاملات الزراعية على النمو وانتاج وخزن تقاوي البطاطا صنف ديزرية . اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل- العراق .

رشيد ، حسان طالب (١٩٨١) تأثير بعض مستويات التسميد ومسافات الزراعة على النمو والحاصل لاربعة اصناف من البطاطا المزروعة في منطقتي بكره جو وشهرزور ، رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة السليمانية.

الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (٢٠٠٠) تصميم وتحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل – العراق- الطبعة الثانية .

قاسم ، عبدالوهاب حمدي (١٩٩٩) تأثير العمر الفسيولوجي وحجم التقاوي في نمو وانتاجية صنفي البطاطا ديزرية وعجيبة المزروعة في منطقة ربيعة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل/ العراق .

محمد ، عبدالعظيم كاظم (١٩٨٥) . علم وفسلجة النبات . الجزء الثاني . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل / العراق.

مرعي ، عبدالجبار اسماعيل ومحمد علي العساف وعبد الله جوقي(١٩٨٨) تأثير مسافة الزراعة وحجم التقاوي على النمو الخضري والحاصل في البطاطا صنف برنتجي . مجلة زراعة الرافدين . المجلد ٢٠العدد ٢ : ٨٩-١٠٣ .

مصطفى ، حارث برهان الدين عبدالرحمن (٢٠٠٦) تأثير التسميد البوتاسي واحجام التقاوي في نمو وحاصل نبات البطاطا . رسالة ماجستير . كلية الزراعة/ جامعة تكريت – العراق .

مطلوب ، عدنان ناصر وعزالدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول(١٩٨٩) انتاج الخضراوات – الجزء الثاني . مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل- العراق- الطبعة الثانية .

Ahmed , M . K . (1989) Effects of inter . row spacing and size of seed tuber on potato production in the Gezira . in : potato Development in the sudan . proceedings of a symposium held at Khartoum 15-17 Feb.

Iritani , W.M. , R. Thornton, , L. Weller and G.Oleary (1972) Relationships of seed sizes , spacing and stem numbers to yield of Russet Burbank potatoes. Amer. pot . Jou . 49 : 463-469.

Khalafalla , A . M .(200l) Effect of plant density and seed size on growth and yield of solanum potato in Khartoum state, Sudan. African Crop Sci. Jour. Vol. 9 No . 1 :77-82.

Pack, J. E., J. M.White, and C. M. Hutchinson, (2003) Growing potatoes in Florida Home Garden . Florida Univ . IFAS Extension. (٢٠٠٩ ،مأخوذ من حسن واخرون)

Qurban,M.M., M.J. Ahmed, and T.Safiullah, (2001) Effect of tuber size on growth and yield of potato .Sarhad J. Agri. 17(2) :202-204.(٢٠٠٩ ماخوذ من الحمداني)

Rykbost, K.A. and J.Maxwell, (1993) Effect of plant population on the performance of seven varieties of potato in the Khamath basin of Oregon. Amer. Pot. Jour. 70 (6) : 463-470.

Rex , B.L. , W. A .Russel , and H . R .Wolfe , (1987) The effect of spacing of seed pieces on yield , quality and economic value for processing of shepody potato in Manitaba . pot . Jour . 64 : 177-189 .

Tucker , R. E. (2007) potato Glossary . Cornell Univ. USA . (٢٠٠٩ مأخوذ من حسن واخرون) .

SAS.(1996) Statistical analysis system. SAS Institute. Inc. Cary Nc. 27511. USA.