تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة في نمو وحاصل البطاطا .Solanum tuberosum L

صبيح عبد الوهاب الحمداني

قسم البستة - كلية الزراعة – جامعة ديالى

الخلاصة

أجريت الدراسة في مزرعة أهلية في منطقة عكركوف – بغداد للموسم الخريفي لعام 2001 على درنات البطاطا صنف Desiree رتبة B . زرعت التقاوي في 2001/9/20 على مصاطب بأبعاد (4.5 × 1.6م) ، تضمنت التجربة 6 معاملات هي عبارة عن التوافق بين حجمين للتقاوي صغيرة ذات قطر اقل من 35 ملم ومتوسطة ذات قطر 35-55 ملم وثلاث مسافات زراعة بين الدرنات هي 10و15و20 سم وزعت المعاملات في تجربة عامليه وبثلاث مكررات وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (. R.C.B.D) وقورنت المتوسطات حسب اختبار(.L.S.D) على مستوى احتمال 5% .

أظهرت النتائج بأنه لم يكن لحجم التقاوي الأثر المعنوي في كل من النسبة المئوية للبزوغ وسمك الساق ومعدل وزن الدرنة القابل للتسويق وعدد الدرنات الصغيرة / دونم . بينما تفوقت معاملة حجم التقاوي المتوسطة في زيادة عدد السيقان الهوائية الرئيسية / نبات وطول النبات وعدد الدرنات / نبات وحاصل النبات الواحد ووزن وعدد كل من الدرنات الكبيرة والمتوسطة / دونم ووزن الدرنات الصغيرة / دونم ووزن وعدد الدرنات لكل من الحاصل القابل للتسويق والكلي / دونم .

وفيما يخص تأثير مسافات الزراعة بينت النتائج عدم وجود تأثير لها في كل من النسبة المئوية للبزوغ وعدد السيقان الهوائية الرئيسية / نبات وطول النبات وعدد الدرنات / نبات ومعدل وزن الدرنة القابل للتسويق وحاصل النبات الواحد وعدد الدرنات الصغيرة / دونم . بينما تفوقت معاملة مسافة الزراعة الكبيرة 20سم في زيادة سمك الساق مقارنة بالمسافة 15سم . في حين عملت مسافة الزراعة 10سم في زيادة وزن وعدد كل من الدرنات الكبيرة والمتوسطة / دونم ووزن الدرنات الصغيرة / دونم ووزن وعدد الدرنات لكل من الحاصل القابل للتسويق والكلي / دونم مقارنة بالزراعة على مسافة 20سم التي عملت على خفض قيم جميع الصفات المذكورة أعلاه عدا صفة وزن الدرنات الصغيرة / دونم التي أعطت اقل وزن عند الزراعة على مسافة 15سم .

أما بالنسبة للتداخل فان أعلى قيم لصفات عدد السيقان الهوائية الرئيسية / نبات وطول النبات ووزن وعدد درنات كل من الدرنات الكبيرة والمتوسطة / دونم ووزن الدرنات الصغيرة / دونم ووزن وعدد الدرنات لكل من الحاصل القابل للتسويق والكلي/ دونم قد نتجت من معاملة التداخل بين حجم التقاوي المتوسطة واصغر مسافة زراعة . وأظهرت النتائج أيضا إن أعلى نسبة مئوية للبزوغ والسمك للساق وعدد درنات / نبات وحاصل النبات الواحد وعدد الدرنات الصغيرة/ دونم قد نتج عن معاملة التداخل بين استخدام التقاوي المتوسطة واكبر مسافة زراعة .

تاريخ استلام البحث 7 / 9 /2009 .
تاريخ قبول النشر 25 / 10 /2009 .

المقدمة

يزداد الاهتمام بمحصول البطاطا .Solanum tuberosum L سنوياً بازدياد حاجة السكان المتنامي في العالم إلى الغذاء كونه محصول تتلاءم زراعته في معظم دول العالم ولأكثر من مرة في السنة فضلاً عن إنتاجيته العالية في وحدة المساحة وقد ازدادت المساحات المزروعة بهذا المحصول إذ بلغت 52.75 ألف هكتار في عام 2002 معطية إنتاجية مقدارها 17.00طن/هكتار في حين كانت المساحة المزروعة 44.25 ألف هكتار وبمعدل إنتاج بلغ16.50طن/هكتار سنــة 1999 (المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،2005و2000) على التوالي .وهي مصدر مهم للطاقة لاحتوائها على الكربوهيدرات بنسبة 17.1% وبروتـــين يقدر بـ 2.1 % و0.1 % من الدهن وعلى بعض الفيتامينات مثل A وB1 وC (حسن ، 1999).ولقد أجريت العديد من الدراسات حول استخدام أحجام مختلفة من قطع التقاوي أو استخدام مسافات زراعة مختلفة إلا إن الدراسات حول استخدام درنات البطاطا الكاملة الصغيرة الحجم قليلة جداً والمعروف إن كبر أو صغر حجم الدرنة المزروعة يؤثر بدرجة ملحوظة في عدد وحجم الدرنات المنتجة في النبات الواحد وبالتالي في الحاصل الكلي ونوعيته (قاسم ، 1999).كما إن هناك علاقة طردية بين حجم الدرنات المزروعة وعدد السيقان الناتجة منها وبين كمية الحاصل الناتج (Iritani وآخرون ، 1972 و Collins ،1977) .

ويعتمد حاصل البطاطا في مساحة معينة كماً ونوعاً بدرجة كبيرة على عدد السيقان الرئيسية في وحدة المساحة لذا فأن الوحدة الأساسية لتحديد الكثافة النباتية للبطاطا هي عدد السيقان الرئيسية في وحدة المساحة وليست عدد الدرنات المزروعة(Van der zaag، 1982 و Jarvis و Shotton ، 1986) . كما يؤثر اختلاف حجم التقاوي على عدد السيقان/م2 وعلى كيفية توزيع هذه السيقان في وحدة المساحة وبالتالي على كمية الحاصل وأحجام الدرنات الناتجة (قاسم ، 1999 وLynch وRowberry ،1977).

وبين Moorby ،(1976) في دراسته إن مسافات الزراعة وكيفية توزيع السيقان الرئيسية في وحدة المساحة هي العامل الأكثر أهمية من العدد الكلي للسيقان في تلك المساحة في تأثيره على كمية الحاصل الكلي وتدرج الأحجام الناتجة . من الطرق الشائعة في زراعة البطاطا هي استخدام التقاوي التي يتراوح وزنها بين(50-60)غم أو التي يتراوح قطرها مابين (35-55)ملم وفي الغالب تهمل الدرنات الأصغر حجماً من ذلك ولا تعتبر ذات أهمية اقتصادية للمزارع لأنها غير صالحة للتسويق وغير مقبولة من قبل المستهلك لصغر حجمها ولغرض الاستفادة من هذه الدرنات التي قطرها اقل من 35 ملم فقد تم استخدامها في هذه الدراسة . وكذلك فأن زيادة أو تقليل مسافة الزراعة بين النباتات يؤثر بدرجة ملحوظة في عدد وحجم الدرنات المنتجة في النبات الواحد وبالتالي فهي تؤثر على الحاصل الكلي ونوعيته ولذلك أجريت هذه الدراسة لتحديد العلاقة بين حجم الدرنات ومسافات الزراعة وتأثيرها في كمية الحاصل وأحجام الدرنات الناتجة .

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة في العروة الخريفية للموسم الزراعي 2001 م في مزرعة خاصة بمنطقة عكركوف – بغداد . استخدمت تقاوي صنف البطاطا Desiree رتبة B من المخازن المبردة التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة – جامعة بغداد حيث تركت التقاوي في مكان مظلل لمدة عشرة أيام قبل الزراعة لتحفيزها على الإنبات .

زرعت التقاوي في 2001/9/20 على مصاطب بأبعاد (4.5 × 1.6م) تكونت الوحدة التجريبية من مصطبتين وبأربعة خطوط . تم البدء بعملية قلع الدرنات في 2001/12/28وذلك بعد أن تعرض الحقل إلى موجة برد أدت إلى موت النموات الخضرية للنباتات في 2001/12/21 إذ قلعت درنات عشر نباتات اختيرت عشوائياً من الخطين الداخليين للمصطبيتن المكونة لكل وحدة تجريبية على حده وعبئت في أكياس بلاستيكية مشبكه ونقلت إلى وحدة المخازن المبردة التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة – جامعة بغداد .

تم تدريج الدرنات إلى ثلاثة أحجام وهي درنات قطرها اكبر من 55 ملم رمز لها بالحرف (L) ، 55- 35 ملم رمز لها بالحرف (M) واقل من 35 ملم وقد رمز لها بالحرف (S) بهدف القيام بحسابات الحاصل ومكوناته .

تضمنت التجربة على 6 معاملات هي عبارة عن التوافق بين حجمين للدرنات (صغيرة ذات قطر اقل من 35 ملم ومتوسطة ذات قطر 35-55 ملم وأعطيت لها الرموز (V1 و V2) على التوالي وثلاثة مسافات زراعة بين الدرنات(10 و15 و 20 سم) وأعطيت لها الرموز(D1 ، D2 ، D3) على التوالي . وزعت المعاملات في تجربة عامليه وبثلاثة مكررات وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design وقورنت المتوسطات حسب اختبار L.S.D . على مستوى احتمال 5 % (الراوي وخلف الله ، 1980) .

وقد تم تنفيذ القياسات الآتية :

1- النسبة المئوية للبزوغ :

حسبت النسبة المئوية للبزوغ عند اكتمال البزوغ وحسب المعادلة الآتية ولجميع المكررات (مطلوب وآخرون ،1989) :

$$\text{النسبة المئوية للبزوغ} = \frac{\text{عدد الدرنات النابتة}}{\text{العدد الكلي للدرنات المزروعة}} \times 100$$

2- عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق/ نبات) :

حسبت عدد السيقان الرئيسية لعشر نباتات اختيرت عشوائياً قبل نهاية موسم النمو واستخرج المعدل ولجميع المكررات .

3- طول النبات (سم) :

تم القياس في نهاية موسم النمو وذلك لأطول ساق هوائي من كل من النباتات العشرة السابقة من محل اتصال النبات بالتربة وحتى القمة النامية ثم حسب المعدل ولجميع المكررات .

4- سمك أطول ساق (ملم) :

تم القياس من منطقة اتصال الساق بسطح التربة ولنفس السيقان العشرة التي تم اختيارها لقياس طول النبات ثم حسب المعدل ولجميع المكررات .

5- عدد الدرنات الكلي (درنة / نبات) :

حسب معدل عدد الدرنات الكلي للنبات الواحد من متوسط عدد الدرنات للنباتات العشر التي اختيرت عشوائياً ولجميع المكررات .

6- معدل وزن الدرنة القابل للتسويق (غم) :

حسب المعدل بقسمة الحاصل القابل للتسويق على عدد الدرنات القابلة للتسويق للنباتات المدروسة في كل وحدة تجريبية ولجميع المكررات .

7- حاصل النبات الواحد (كغم / نبات) :

حسب معدل حاصل النبات الواحد من متوسط الحاصل الكلي للنباتات العشر المدروسة ولجميع المكررات .

8- حاصل (طن/ دونم) وعدد الدرنات (درنة/ دونم) للفئات L و M و S :

تم حساب وزن وعدد درنات كل فئة من هذه الفئات للنباتات العشر المدروسة ونسب الى الدونم ولجميع المكررات .

9- وزن (طن/ دونم) وعدد درنات (درنة/ دونم) للحاصل القابل للتسويق :

تم فرز حاصل عشر نباتات لكل وحدة تجريبية وقد استبعدت الدرنات الصغيرة التي قطرها اقل من 35ملم والمصابة والتالفة وقد تم وزن وحساب عدد الدرنات المتبقي ونسب إلى الدونم ولجميع المكررات .

10- وزن (طن/ دونم) وعدد درنات (درنة/ دونم) للحاصل الكلي :
تم حساب وزن وعدد درنات الحاصل الكلي لعشر نباتات لكل وحدة تجريبية ثم نسب للدونم .

النتائج والمناقشة

1- التأثير في النسبة المئوية للبزوغ .
تشير نتائج الجدول (1) إلى عدم وجود تأثير معنوي لكل من حجم التقاوي ومسافات الزراعة في النسبة المئوية للبزوغ في حين دلت النتائج في الجدول ذاته إلى وجود تداخل معنوي بين العوامل في الصفة المدروسة فقد تفوقت المعاملة (V2 D3) في إعطاء أعلى نسبة بزوغ بلغت 95.56 % في حين انخفضت النسبة إلى 80.56 % في المعاملة (V2 D1) .
إن عدم وجود تأثير معنوي لحجم التقاوي في هذه الصفة يتفق مع ما وجده Stevenson و James ، (2000) ومع ما وجده مصطفى ، (2006) في بحثه للموسم الأول إن حجم الدرنة لم يؤثر في نسبة البزوغ ولكنها لم تتفق مع البرزنجي وصادق ، (2001) إذ وجدوا إن التقاوي ذات القطر (45- 35) ملم قد تفوقت في نسبة البزوغ على التقاوي الصغيرة ذات القطر(20-25) ملم .
أما بالنسبة لتأثير مسافات الزراعة فان هذه النتيجة تتفق مع ما وجده حمادي ، (1976) والشمري ، (1986) من إن مسافات الزراعة لم يكن لها تأثير معنوي في نسبة البزوغ .
2- التأثير في عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق / نبات) .
لقد أدى استخدام التقاوي المتوسطة ذات قطر 35-55 ملم (V2) إلى زيادة عدد السيقان الهوائية الرئيسية معنوياً بلغ 3 ساق/نبات في حين انخفض إلى 1.73 ساق/نبات في المعاملة (V1) (جدول 1) ولم تظهر هناك فروق معنوية لمعاملات مسافات الزراعة في عدد السيقان الهوائية الرئيسية ساق / نبات .
وأظهرت نتائج الجدول ذاته إن للتداخل بين أحجام التقاوي ومسافات الزراعة تأثير معنوي في الصفة المذكورة فقد تفوقت المعاملة (V2 D1) في إعطاء عدد سيقان بلغ 3.07 ساق/نبات في حين انخفض المعدل في معاملة التداخل (V1 D3) إلى 1.60 ساق/نبات .
مما سبق يتضح إن عدد السيقان الهوائية الرئيسية قد تأثرت معنوياً حيث ازداد عدد السيقان بزيادة حجم التقاوي وقد يعزى السبب إلى زيادة عدد البراعم النابتة وذلك لكثرة عدد العيون في الدرنات الكبيرة الحجم (مرعي وآخرون ، 1988) . وجاءت هذه النتائج مشابهة لما حصل عليه Beukema و Vanderzaag، (1990) وحسن ، (2000) و Qurban وآخرون ، (2001) ومصطفى ، (2006) الذين أشاروا إلى إن عدد السيقان الهوائية قد ازداد مع زيادة حجم التقاوي المزروعة ، وهذا تأكيد لما وجده Iritani وآخرون ، (1972) إن هناك علاقة طردية بين حجم التقاوي المزروعة وعدد السيقان النابتة .
أما بالنسبة لتأثير مسافات الزراعة فلم يكون معنوياً في هذه الصفة وهذه النتيجة تتفق مع نتائج حسن (2000) في الموسم الثاني حيث لم يلاحظ فروق معنوية بين مسافات الزراعة (10 ، 15 ، 20) سم في تأثيرها على عدد السيقان الرئيسية / نبات في حين لا تتفق مع نتائج Svensson ، (1973) الذي وجد إن تقليل مسافة الزراعة يؤدي إلى زيادة عدد السيقان معنوياً في النبات. بينما وجد حمادي (1976) أن زيادة مسافة الزراعة أدت إلى زيادة عدد السيقان معنويا .
3- التأثير في طول النبات (سم) .
تشير نتائج الجدول (1) إن هناك حالة تشابه لتأثير عاملي الدراسة وتداخلهما في هذه الصفة لما ظهر في الصفة المدروسة في الفقرة (2) أعلاه . فقد تفوقت المعاملة (V2) في زيادة طول النبات إلى 48.48 سم في حين انخفض الطول إلى 41.72 سم في المعاملة (V1) . ولم تظهر هناك فروق معنوية لمعاملات مسافات الزراعة في التأثير على الصفة المدروسة .

وأظهرت نتائج الجدول ذاته إن للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في الصفة المذكورة فقد تفوقت المعاملة (V2 D1) في طول النبات إذ بلغ 51.00 سم في حين انخفض ي معاملــة التداخل (V1 D3) إلى 38.53 سم .

وقد يرجع سبب الزيادة في طول النبات الناتجة من الدرنات المتوسطة ذات قطر (35-55 ملم) الى زيادة الخزين الغذائي المتوفر في الدرنة والذي يستمر بتزويد النباتات بالمواد الغذائية في الحقل ولمدة أطول بالإضافة إلى البزوغ المبكر والنمو اللاحق للنبات (البرزنجي وصادق ، 2001) وهذا يتفق مع ما توصل إليه Kolin ، (1984) و Hernamdez و Lopes ، (1985) ومرعي وآخرون ، (1988) وعبد الرسول ، (1996) وقاسم ،(1999) و Stevenson و James ،(2000) والبرزنجي وصادق ،(2001) و Qurban وآخرون ، (2001) ومصطفى ،(2006) الذين أشاروا إلى إن التقاوي الكبيرة أعطت طول للنبات اكبر من الدرنات الصغيرة .

أما بالنسبة لتأثير مسافات الزراعة فلم يكن معنوياً في هذه الصفة وهذه النتيجة لا تتفق مع نتائج Kamal و Khan ،(1973) وحمادي ، (1976) وNankar و Kamber ،(1980) ورشيد ، (1981) الذين وجدوا إن المسافات الضيقة تكون نباتاتها أطول من تلك المزروعة على المسافات الواسعة .وقد يرجع سبب عدم تأثر طول النبات ووصوله إلى درجة المعنوية بمسافات الزراعة في هذه الدراسة إلى قلة عدد السيقان الرئيسية المتكونه لكل نبات (جدول ، 1) وبالتالي لم تحدث منافسة كبيرة بين هذه السيقان على الضوء وبالنتيجة لم تحدث استطالات مختلفة في سيقان النباتات المزروعة بمسافات زراعية مختلفة .

4-التأثير في سمك أطول ساق (ملم) .

لم يظهر التحليل الإحصائي أي تأثير معنوي لمعاملتي حجم التقاوي (جدول ، 1) في حين كان لمسافات الزراعة تأثير معنوي لمعدل سمك أطول ساق إذ يتبين من نتائج الجدول ذاته تفوق مسافة الزراعة 20 سم (D3) في إعطاء اكبر سمك بلغ 7.72 ملم في حين عملت مسافة الزراعة 15 سم (D2) بخفض معدل سمك الساق إلى 6.97 ملم . ويظهر التأثير المعنوي للتداخل بين العوامل المدروسة في سمك الساق واضحاً من خلال ملاحظة نتائج الجدول نفسه فقد تفوقت المعاملة (V2 D3) معنوياً في إعطاء أغلظ سمك ساق بلغ 7.81ملم بينما أعطت المعاملة (V1D2) انحف سمك للساق بلغ 6.58 ملم . ولربما يرجع تفوق مسافة الزراعة 20 سم في إعطاء اكبر سمك للساق بسبب إن هذه المعاملة قد أعطت اقل عدد من السيقان الهوائية واقل طول للنبات (جدول ، 1) ومسافة زراعتها اكبر من بقية المعاملات ولهذا فأن النباتات قد حصلت على أفضل إضاءة مقارنة بالمعاملات الأخرى وبذلك فأن عملية البناء الضوئي قد ازدادت مما انعكس ذلك في زيادة سمك الساق .

جدول 1. تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري .

حجم التقاوي	النسبة المئوية للبزوغ	عدد السيقان الهوائية الرئيسية (ساق / نبات)	طول النبات (سم)	سمك الساق (ملم)
V1	89.63	1.73	41.72	7.14

V2	90.37	3.00	48.48	7.50	
اقل فرق معنوي 5 %	N.S.	0.35	5.98	N.S.	
مسافات الزراعة					
D1	85.00	2.43	47.47	7.27	
D2	93.33	2.40	44.92	6.97	
D3	91.67	2.27	42.92	7.72	
اقل فرق معنوي 5 %	N.S.	N.S.	N.S.	0.44	
مسافات الزراعة				**حجم التقاوي**	
D1	89.44	1.80	43.93	7.22	V1
D2	91.67	1.80	42.70	6.58	
D3	87.78	1.60	38.53	7.63	
D1	80.56	3.07	51.00	7.33	V2
D2	95.00	3.00	47.13	7.37	
D3	95.56	2.97	47.30	7.81	
اقل فرق معنوي 5 %	12.84	0.54	11.27	0.61	

5- التأثير في معدل عدد الدرنات / نبات .

يشير الجدول (2) إن استخدام التقاوي المتوسطة (V2) أدى إلى زيادة عدد الدرنات / نبات معنوياً إذ بلغ 5.70 درنة / نبات في حين انخفض العدد إلى 3.54 درنة / نبات في المعاملة (V1).

إن سبب هذه الزيادة في عدد الدرنات عند زراعة الأحجام المتوسطة قد يعزى إلى الزيادة الحاصلة في عدد السيقان الهوائية (جدول ، 1) وهذا ما ذكره حسن ، (2000) إن عدد الدرنات الكلي الناتج من النبات الواحد قد انخفض تدريجياً بانخفاض عدد السيقان للنبات الواحد . وبين Schepers وآخرون ، (1984) و Sekhon وSingh ،(1985) والحديدي و قطراوي ، (1989) إن زيادة حجم درنة التقاوي يؤدي إلى زيادة عدد السيقان وبالتالي زيادة عدد الدرنات الناتجة للنبات الواحد وهذا يتفق مع مرعي وآخرون ، (1988) وقاسم ، (1999) والبرزنجي وصادق ،(2001) وArsenaut وChristie ،(2004) ومصطفى ،(2006) .

ولم تظهر هناك فروق معنوية لتأثير مسافات الزراعة في عدد الدرنات / نبات وهذه النتيجة لا تتفق مع نتائج الباحثين الذين تضاربت آرائهم ونتائج بحوثهم أيضا في هذا الموضوع فقد بين Smeltzer و Mackay ،(1963) و Ilisulu ،(1965) وحمادي ،(1976) ورشيد ، (1981) و Entz و Lacroix ، (1983) والشمري ، (1986) إن عدد الدرنات / نبات يقل بزيادة مسافة الزراعة . في حين أظهرت نتائج Goma وآخرون ، (1971) و Kanal و Khan ، (1973) وحسن ، (2000) عكس ذلك حيث وجدوا إن عدد الدرنات لكل نبات يزداد بزيادة مسافة الزراعة .

وأظهرت نتائج الجدول ذاته إن للتداخل بين عاملي حجم التقاوي ومسافات الزراعة تأثير معنوي في الصفة المدروسة فقد تفوقت المعاملة (V2 D3) في إعطاء عدد درنات بلغ 6.97 درنة/نبات في حين انخفض العدد في معاملة التداخل (V1 D3) إلى 3.37 درنة/نبات .

6- التأثير في معدل وزن الدرنة القابل للتسويق .

تشير نتائج الجدول (2) إلى عدم وجود تأثير معنوي لحجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في وزن الدرنة القابل للتسويق .

7- التأثير في حاصل النبات الواحد .

يشير الجدول (2) إن تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات الواحد مشابه لتأثيرهم في صفة عدد الدرنات / نبات التي ذكرت في الفقرة (5) فقد ازداد حاصل النبات الواحد معنوياً إذ بلغ 0.214 كغم / نبات عند استخدام التقاوي المتوسطة (V2) في حين انخفض المعدل إلى 0.143 كغم / نبات في المعاملة (V1) . إن سبب هذه الزيادة في حاصل النبات الواحد للتقاوي المتوسطة قد تعود إلى زيادة عدد السيقان وطول النبات (جدول 1) وعدد الدرنات / نبات (جدول2) مما قد انعكس إيجابا في حاصل النبات الواحد واتفقت هذه النتيجة مع ما وجده مرعي وآخرون ،(1988) وقاسم ،(1999) وحسن ، (2000) ومصطفى ،(2006) .

ولم تظهر هناك فروق معنوية لتأثير مسافات الزراعة في حاصل النبات الواحد إلا إن هناك اتجاه بزيادة حاصل النبات الواحد كلما زادت مسافات الزراعة . وهذه النتيجة تتوافق مع ما وجده Timm وآخرون ، (1963) و Gama وآخرون ، (1971) والشمري ، (1986) من إن حاصل النبات الواحد يزداد بزيادة مسافة الزراعة . وأظهرت نتائج الجدول نفسه إن للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في الصفة المدروسة فقد تفوقت المعاملة (V2 D3) في إعطاء أعلى حاصل للنبات الواحد بلغ 0.257 كغم / نبات في حين انخفض الحاصل إلى 0.137 كغم / نبات في المعاملة (V1 D3).

جدول 2. تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في عدد الدرنات / نبات ومعدل وزن الدرنة القابل للتسويق وحاصل النبات الواحد .

حجم التقاوي	عدد الدرنات / نبات	معدل وزن الدرنة القابل للتسويق(غم)	حاصل النبات الواحد(كغم)
V1	3.54	63.02	0.143
V2	5.70	64.82	0.214
اقل فرق معنوي 5 %	1.21	N.S.	0.032

			مسافات الزراعة	
0.167	63.61	4.32	D1	
0.173	64.16	4.38	D2	
0.197	64.00	5.17	D3	
N.S.	N.S.	N.S.	اقل فرق معنوي 5 %	
			مسافات الزراعة	**حجم التقاوي**
0.143	64.78	3.53	D1	V1
0.150	61.65	3.73	D2	
0.137	62.63	3.37	D3	
0.190	62.44	5.10	D1	V2
0.197	66.66	5.03	D2	
0.257	65.37	6.97	D3	
0.052	N.S.	1.97	اقل فرق معنوي 5 %	

8- التأثير في حاصل (طن/ دونم) وعدد الدرنات (درنة / دونم) للفئات L و M و S :

أ- التأثير في حاصل وعدد الدرنات الكبيرة الحجم (فئة L) .

يلاحظ من نتائج الجدول (3) إن هناك تأثير معنوي لحجم التقاوي في حاصل وعدد الدرنات الكبيرة الحجم فقد أدى استخدام التقاوي المتوسطة الحجم (V2) إلى إعطاء اكبر وزن وعدد للدرنات الكبيرة بلغ 0.57 طن/ دونم و 3125.1 درنة / دونم على التوالي في حين انخفض الوزن والعدد لهذه الفئة في المعاملة (V1) إلى 0.14 طن/ دونم و 694.4 درنة / دونم على التوالي .

وقد كان هناك تأثير معنوي أيضا لمعاملات مسافات الزراعة في هذه الصفة فقد تفوقت مسافة الزراعة 10 سم (D1) في إعطاء أعلى وزن وعدد للدرنات الكبيرة بلغ 0.68 طن/ دونم و 3646 درنة / دونم على التوالي في حين انخفض الوزن لهذه الفئة من الدرنات في المعاملة D3 إلى 0.18 طن/ دونم والعدد إلى 1042 درنة / دونم في المعاملتين D2 و D3 .

ويظهر التأثير المعنوي للتداخل بين العوامل المدروسة في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة (V2 D1) في إعطاء اكبر وزن وعدد للدرنات الكبيرة بلغ 0.94 طن/ دونم و 5208 درنة / دونم على التوالي بينما لم تعطي المعاملتين (V1 D2 و V1 D3) أي حاصل لهذه الفئة من الدرنات (L) .

ب- التأثير في حاصل وعدد الدرنات المتوسطة الحجم (فئة M) .

تشير نتائج الجدول (3) إن تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في حاصل وعدد درنات هذه الفئة (M) كان مشابه لتأثير هذه العوامل في حاصل وعدد الدرنات الكبيرة الحجـــم (فئة L) السابقة . فقد تفوقت المعاملة (V2) في إعطاء اكبر وزن وعدد للدرنات المتوسطة بلغ 3.33 طن/ دونم و 55613 درنة / دونم على التوالي ، في حين انخفض الوزن والعدد في المعاملة (V1) الى 2.66 طن/ دونم و 43114 درنة / دونم على التوالي .

أما بالنسبة لتأثير مسافات الزراعة فقد تفوقت المعاملة (D1) في إعطاء أعلى حاصل وعدد لدرنات هذه الفئة إذ بلغ 3.75 طن/ دونم و 63542 درنة / دونم على التوالي في حين أعطت المعاملـــة (D3) اقل وزن وعدد بلغ 2.34 طن/ دونم و 38021 درنة / دونم على التوالي .
ويظهر الجدول ذاته إن معاملة التداخل (V2 D1) أعطت اكبر وزن وعدد لدرنات الفئة (M) إذ بلغ 4.06 طن/ دونم و 71875 درنة / دونم على التوالي في حين أعطت معاملة التداخل(V1 D3) اقل وزن وعدد للدرنات كان 1.82 طن/ دونم و 29688 درنة / دونم على التوالي .
جـ- التأثير في حاصل وعدد الدرنات الصغيرة الحجم (فئة S) .
تشير نتائج الجدول (3) إلى وجود تأثير معنوي لحجم التقاوي في وزن الدرنات الصغيرة (فئة S) فقد تفوقت المعاملة (V2) في إعطاء أعلى وزن وصل 0.91 طن/ دونم في حين كان الوزن 0.52 طن/ دونم للمعاملة (V1) ولم يوجد تأثير معنوي لحجم التقاوي في عدد الدرنات الصغيرة . وقد كان هناك تأثير معنوي لمسافات الزراعة في وزن الدرنات الصغيرة إذ أعطت المسافة (D1) أعلى وزن بلغ 0.99 طن/ دونم في حين انخفض الوزن إلى 0.56 طن/ دونم للمسافة (D2) ولم يكن هناك تأثير معنوي لمسافات الزراعة في عدد الدرنات الصغيرة .
أما التداخل بين العاملين فقد كان له تأثير معنوي في هذه الصفة فقد تفوقت المعاملة (V2 V1) في إعطاء أعلى وزن للدرنات إذ بلغ 1.15 طن/ دونم بينما أعطت المعاملة (V1 D1) أكثر عدد للدرنات بلغ 53125 درنة / دونم .في حين أعطت المعاملة (V1 D3) اقل وزن وعدد للدرنات بلغ 0.31 طن/ دونم و 22917 درنة / دونم على التوالي .
وقد يرجع سبب زيادة حاصل الدرنات الكبيرة والمتوسطة عند استخدام الدرنات المتوسطة (V2) إلى إن هذه الدرنات قد أعطت عدد سيقان هوائية رئيسية وطول نبات اكبر مما في حالة استخدام الدرنات الصغيرة الحجم (V1) (جدول 1) مما شجع النباتات في زيادة تصنيع الغذاء بعملية التركيب الضوئي ومن ثم انتقاله إلى الدرنات مما زاد من وزنها وعددها . وقد اتفقت هذه النتائج مع ما وجـــده Hammes ، (1985) وحسن ، (2000) .
ونفس الشيء يقال بالنسبة لزيادة وزن وعدد الدرنات الكبيرة والمتوسطة عند الزراعة على المسافة الضيقة 10 سم بين الدرنات بسبب زيادة الكثافة النباتية .

جدول 3. تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في حاصل وعدد الدرنات الكبيرة (فئة L) والمتوسطة (فئة M) والصغيرة (فئة S) .

حجم التقاوي	الدرنات الكبيرة (فئة L)		الدرنات المتوسطة (فئة M)		الدرنات الصغيرة (فئة S)	
	وزن (طن/ دونم)	عدد (درنه / دونم)	وزن (طن/ دونم)	عدد (درنه / دونم)	وزن (طن/ دونم)	عدد (درنه / دونم)
V1	0.14	694.4	2.66	43114	0.52	36458
V2	0.57	3125.1	3.33	55613	0.91	54063
اقل فرق معنوي 5 %	0.36	2116.4	0.64	11834	0.29	N.S.
مسافات الزراعة						

50365	0.99	63542	3.75	3646	0.68	D1	
43750	0.56	46528	2.88	1042	0.21	D2	
41667	0.60	38021	2.34	1042	0.18	D3	
N.S.	0.36	14494	0.79	2592.1	0.44	**اقل فرق معنوي 5 %**	
						مسافات الزراعة	**حجم التقاوي**
53125	0.84	55208	3.44	2083	0.42	D1	V1
33333	0.42	44445	2.71	0.00	0.00	D2	
22917	0.31	29688	1.82	0.00	0.00	D3	
47604	1.15	71875	4.06	5208	0.94	D1	V2
54167	0.70	48611	3.06	2083	0.42	D2	
60417	0.89	46354	2.86	2084	0.36	D3	
36399	0.47	19275	1.07	3725.6	0.63	**اقل فرق معنوي 5 %**	

9- التأثير في وزن (طن/ دونم) وعدد درنات (درنة / دونم) للحاصل القابل للتسويق .
تشير نتائج الجدول (4) إن هناك تأثير معنوي لمعاملات حجم التقاوي في وزن وعدد درنات الحاصل القابل للتسويق . فقد أعطى حجم التقاوي (V2) اكبر وزن وعدد لدرنات الحاصل القابل للتسويق بلغ 3.90 طن/ دونم و 58738 درنة / دونم على التوالي في حين انخفض الوزن والعدد لهذه الصفة في المعاملة (V1) إلى 2.80 طن/ دونم و 43808 درنة / دونم على التوالي .
وكان هناك تأثير معنوي أيضا لمعاملات مسافة الزراعة في هذه الصفة فقد تفوقت المسافة 10 سم (D1) في إعطاء أعلى وزن وعدد لدرنات الحاصل القابل للتسويق وصل 4.43 طن/ دونم و 67188 درنة / دونم على التوالي في حين انخفض الوزن والعدد للمعاملة D3 إلى 2.52 طن/ دونم و 39063 درنة / دونم على التوالي .
ويظهر نفس الجدول التأثير المعنوي للتداخل بين العوامل المدروسة في هذه الصفة فقد تفوقت معاملة التداخل (V2 D1) في إعطاء أعلى وزن وعدد للحاصل القابل للتسويق وصل إلى 5.00 طن/ دونم و 77083 درنة / دونم على التوالي بينما أعطت المعاملة (V1 D3) أدنى وزن وعدد بلغ 1.82 طن/ دونم و 29688 درنة / دونم على التوالي .
10- التأثير في وزن (طن/ دونم) وعدد درنات (درنة / دونم) للحاصل الكلي .
تشير نتائج الجدول (4) إن تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في صفتي وزن وعدد الدرنات للحاصل الكلي مشابه لتأثيرهم في صفة وزن وعدد الدرنات للحاصل القابل للتسويق السابقة الذكر . فقد ازداد وزن وعدد الدرنات للحاصل الكلي معنوياً إذ بلغا 4.81 طن/ دونم و 112801 درنة / دونم على التوالي عند استخدام التقاوي المتوسطة (V2) في حين انخفض الوزن والعدد لهذه الصفة إلى3.32 طن/ دونم و 80266 درنة / دونم على التوالي للمعاملة (V1) .

أما بالنسبة لتأثير مسافات الزراعة فقد تفوقت المعاملة (D1) في إعطاء أعلى وزن وعدد لدرنات الحاصل الكلي وصل إلى 5.42 طن/ دونم و 117553 درنة / دونم على التوالي في حين أعطت المعاملة (D3) أدنى وزن وعدد بلغا 3.12 طن/ دونم و 80730 درنة / دونم على التوالي .
ويظهر الجدول ذاته إن معاملة التداخل (V2 D1) أعطت أعلى وزن وعدد لدرنات الحاصل الكلي وصل الى 6.15 طن/ دونم و 124687 درنة / دونم على التوالي في حين أعطت معاملة التداخل (V1 D3) اقل وزن وعدد لهذه الصفة كان 2.13 طن/ دونم و 52605 درنة / دونم على التوالي.
وقد يعزى سبب هذه الزيادة في وزن وعدد الدرنات للحاصل القابل للتسويق والحاصل الكلي في حالة استخدام التقاوي المتوسطة مقارنة بالتقاوي الصغيرة إلى إن التقاوي المتوسطة أعطت زيادة في عدد الدرنات / نبات وزيادة في حاصل النبات الواحد (جدول 2) مما انعكس هذا إلى زيادة وزن وعدد درنات الحاصل القابل للتسويق والكلي وقد اتفقت هذه النتيجة مع دراسة مرعي وآخرون ،(1988) وحسن (2000) و Arsenaut و Christic ، (2004) ومصطفى ، (2006) .
أما بالنسبة لسبب زيادة وزن وعدد درنات الحاصل القابل للتسويق والكلي في حالة تقليل مسافات الزراعة فقد يرجع السبب إلى زيادة الكثافة النباتية الناتجة من زيادة عدد الدرنات المزروعة في وحدة المساحة فقد وجد حسن ،(2000) إن الإنتاجية لوحدة المساحة تعتمد بالدرجة الأساس على الكثافة النباتية حيث كانت هناك علاقة خطية طردية بين كمية الحاصل وعدد السيقان في الدونم . وتتفق هذه النتائج مع حمادي ، (1976) ورشيد، (1981) .

جدول 4. تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في وزن وعدد الدرنات لكل من الحاصل القابل للتسويق والكلي .

حجم التقاوي	الحاصل القابل للتسويق		الحاصل الكلي	
	وزن (طن/ دونم)	عدد (درنة / دونم)	وزن (طن/ دونم)	عدد (درنة / دونم)
V1	2.80	43808	3.32	80266
V2	3.90	58738	4.81	112801
اقل فرق معنوي 5 %	0.69	11727	0.62	24152
مسافات الزراعة				
D1	4.43	67188	5.42	117553

D2		3.09	47570	3.65	91320
D3		2.52	39063	3.12	80730
اقل فرق معنوي 5 %		0.84	14363	0.76	29580
حجم التقاوي	**مسافات الزراعة**				
V1	D1	3.86	57291	4.70	110416
	D2	2.71	44445	3.13	77778
	D3	1.82	29688	2.13	52605
V2	D1	5.00	77083	6.15	124687
	D2	3.48	50694	4.18	104861
	D3	3.22	48438	4.11	108855
اقل فرق معنوي 5 %		1.07	18688	0.99	41065

المصادر

البرزنجي ، إقبال محمد غريب وصادق قاسم صادق . 2001 . دراسة تأثير استخدام درنات صغيرة الحجم في نمو وحاصل البطاطا صنف دزري . مجلة العلوم الزراعية 32 (4) : 106-103

الحديدي ، نذير عبد الحميد ومحمود عبد الرحمن قطراوي . 1989 . استجابة اصناف من البطاطا لحجم درنات التقاوي . مجلة دراسات 16 (9) : 140- 153 .

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله . 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية . كلية الزراعة والغابات . جامعة الموصل . العراق .

الشمري ، عزيز مهدي عبد . 1986.تأثير الكثافة النباتية على نمو وحاصل ثلاثة اصناف من البطاطا رسالة ماجستير . كلية الزراعة / جامعة بغداد – العراق .

المنظمة العربية للتنمية الزراعية . المجلد السنوي للاحصاءات الزراعية العربية . 2000 . الخرطوم المجلد (20) .

المنظمة العربية للتنمية الزراعية . المجلد السنوي للاحصاءات الزراعية العربية . 2005 . الخرطوم المجلد (25) .

حسن ، احمد عبد المنعم . 1999. انتاج البطاطس . سلسلة محاصيل الخضر . تكنلوجيا الانتاج والممارسات الزراعية المتطورة . الطبعة الاولى . الدار العربية للنشر والتوزيع . مصر
حسن ، مها عبدعون.2000. تأثير حجم التقاوي ومسافات الزراعة على الكثافة النباتية ونمو وحاصل البطاطا للصنف ديزري . مجلة اباء للابحاث الزراعية ، المجلد 10 (2) : 34-47 .
حمادي ، فاضل مصلح.1976. تأثيرمواعيد ومسافات الزراعة على الصفات الكمية والنوعية للبطاطا لمزروعة في العروة الربيعية في منطقتي ابو غريب والزعفرانية . رسالة ماجستير . كلية الزراعة / جامعة بغداد – العراق .
رشيد ، حسان طالب . 1981. تأثير بعض مستويات السماد المركب ومسافات الزراعة على الصفات الكمية والنوعية لاربعة اصناف من البطاطا المزروعة في منطقتي بكرة جو وشهرزور. رسالة ماجستير. كلية الزراعة / جامعة السليمانية – العراق .
عبد الرسول ، ايمان جابر . 1996. تأثير حجم الدرنه والتغطيس بكلوريد الكالسيوم في تحفيز درنات البطاطا Solanum tuberosum على التزريع . مجلة العلوم الزراعية العراقية .27 (2) : 51-58.
قاسم ، عبد الوهاب حمدي . 1999. تأثير العمر الفسيولوجي وحجم التقاوي في نمو وانتاجية صنفي البطاطا ديزرية وعجيبة المزروعة في منطقة ربيعة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق .
مرعي ، عبد الجبار اسماعيل ومحمد علي العساف وعبد الله جوقي . 1988. تأثير مسافة الزراعة وحجم التقاوي على النمو الخضري والحاصل في البطاطا صنف بنجي . مجلة زراعة الرافدين 20 (2) : 89-103 .
مصطفى ، حارث برهان الدين عبد الرحمن . 2006. تأثير التسميد البوتاسي واحجام التقاوي في نمو وحاصل نبات البطاطا . رسالة ماجستير . كلية الزراعة / جامعة تكريت – العراق .
مطلوب ، عدنان ناصر وعز الدين سلطان محمد وكريم صالح عبدول . 1989. انتاج الخضروات – لجزء الثاني . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر . جامعة الموصل – العراق .

Arsenaut , W.J.and B.R.Christie. 2004. Effect of Whole seed tuber size and pre-plant storage conditions on yield and tuber size distribution of russet Burbank . Amer.J.Potato. 10 (3) : 302-307.
Beukem , H.P.and D.E.Van der zaag. 1990. Intrroduction to potato production .CIP-Data.International Agricultural center .Wageningen.
Collins , W.B. 1977. Analysis of growth in Kennebec with emphasis on the relationship between stem number and yield.Amer.Potato J. 54 : 33-40 .
Entz , M.H.and A.J.Lacroix. 1983. The effect of in row spacing and seed type on the yield and quality of potato cultivars.Am.Potato J. 61 : 93-105.
Goma , H.M.,M.M.Mounir and J.Fuad. 1971. Yield of fourteen potato varieties under different level of organic fertilization and plant density.Mes.J. Agric.Vol.5 and 6 : 91-106.
Hammes , P.S.1985. The effect of stem population on tuber yield in atrial with

single-stem seed pieces.Potato Research.28 : 112-114.
Hernamdes , H.and J.Lopes. 1985. Effect of spacing on yield ,its component and plant height of potatoes grown for seed .Crop Abst. 1986.38 (7) : 2545.
Ilisulu, K. 1965. Effect of row spacing on some characteristics of tuber and yield of potato.(C.F.Crop Abst.Vol.23,No.3728) .
Iritani , W.M., R.Thornton , L.Weller and G.O.Leary. 1972. Relationships of seed size , Spacing and Stem numbers to yield of Russet Burbank Potatoes. Amer. Potato J.49 : 463-469.
Jarvis , R.H. and F.E.Shotton. 1986. Population studies with majestic potatoes in rows and bends.Exp.Husb.16 : 73-93.
Kamal , A.M. and I.H.Khan. 1973. Effect of variety and spacing on the yield of potato tubers.Bangladish Horticuture , 1 : 52-56.
Kolin , A.R. 1984. Planting of potatoes with small seed tuber and cut tuber . Crop Abst. 37(4): 2451.
Lynch , D.R. and R.G.Rowberry. 1977. Population density studies with russet Burbank , Yield / Stem density models. Amer. Potato J. 54 : 43-56.
Moorby , J. 1976. Inter-Stem and inter-tuber competition in potatoes.Eur.Potato J. 10 : 189-205.
Nankar, J.T. and R.T.Kamber.1980. Effect of spacing between rows on growth , Yield and grades of tubers of two varieties of Potato.Res.Bull. Marathwada agric.Univ.4 : 43-45.
Qurban , M.,M.J.Ahmed and T.Safiullah. 2001. Effect of tuber size on growth and yield of potato. Sarhad J.Agric. 17(2) : 202-204.
Schepers , A.,T.Hvisman , J.K.Rider and K.J.Schreuder. 1984. The effect of seed tuber size and plant population on yield of seed potatoes. (C.F.Potato Abst. 1986 Vol. 11, No. 3) .

Sekhon , H.S. and M.Singh. 1985. Effect of mechanical and chemical seed treatments on the number and size of seed tubers and yield of potatoes.J.Agric.Sci.Camb.103 : 487-495.
Smeltzer , G.G. and D.C.Mackay.1963. The influence of gibbereelic acid, seed treatment and seed spacing on yield and tuber size of potatoes. Am.Potato J. 40 : 377-380.
Stevenson , W.R. and R.V.James. 2000. Evaluation of the effect of potato seed , treatment and within row spacing on emergence, disease piece size control and yield .Hancock plant patholoy univ.Of Wisconsin-Madison,WI 53706 p: 39-44.
Svensson , B. 1973. Devlopment of potato stands in relation to their density .Swedish J.Agric.Res. 3 : 3-12.
Timm, H., J.C.Bichop and V.H.Schweers. 1963. Growth yield and quality of white Rose potatoes as affected by plant population and levels of

nitrogen. Am.Potato J. 40 : 182-192.
Van der zaag , D.E. 1982. Seed potatoes, Sources of supply and treatment. Netherland potato consultative Institute.P.O.Box-17337-2502 CH The Haguethe Netherlands.

THE EFFECT OF TUBER SIZE AND SPACING ON GROWTH AND YIELD OF POTATO (*Solanum tuberosum* L.)

S. A. AL-Hamdany

Dept. Of Horticulture - College of Agric., Univ. of Diyala

ABSTRACT

A study was conducted in private agriculture site in Akarkuf-Baghdad during autumn season 2001 on potato tubers CV.Desiree (class-B). Potato seeds were planted on Sep.20. on two richedes (4.5 X 1.6 m). The experiment included 6 treatments resulted from two tuber sizes small with diameter less than 35mm and medium one with diameter 35-55mm , beside three plant distances between tuber seed 10 , 15 and 20 cm . The treatment were distributed in Afactorial experiment with three replicates in Randomized Complete Block Design (

R.C.B.D) . Means were compared according to L.S.D. test with 5% significant level . The results indicated that there no significant effects of tuber size on the percentage of germination , stem thickness , average weight of marketable tuber and number of small tuber / donium .Where as medium size tuber treatment increased significantly the number of principle air stem / plant , plant length , number of tuber / plant , plant yield , weight and number of large and medium tuber / donium , weight of small tuber / donium , weight and number of tubers for the marketable and total yields / donium .

As Far as the effect of plant distance , the results showed that there is no effect of it on the germination percentage , number of principle air stem / plant length , number of tuber / plant , average weight of marketable tuber , yield of plant and number of small tuber / donium .The treatment of large plant distance of 20cm increased the stem thickness if compared with 15cm distance . Where as 10cm plant distance raise weight and number of both large and medium size tuber / donium , weight of small tuber / donium , weight and number of tuber for each of marketable and total yields / donium if compared with planting using 20cm distance which reduce all the properties mentioned above except weight of small tuber / donium which gave less weight when planted on 15cm distance .

The interaction between volume of medium size tuber and less plant distance results in a high values of number of principle air stem / plant , plant length , weight and number of tuber for each of large and medium tuber / donium , weight of small tuber / donium and weight and number of tuber of both marketable and total yield / donium . The results indicated that the high germination percentage , stem thickness , number of tuber / plant , plant yield and number of small tuber / donium was resulted from the interaction between medium tuber and largest plant distance .