تأثير سرع ومواعيد القلع للقالعة السلسلية على نسب الفقد الكمي والنوعي لمحصول البطاطا في محافظة نينوى

اركان محمد امين صديق[1] عثمان مؤيد محمد توفيق[1]

[1] كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة في منطقة تل الهوا التابعة الى قضاء ربيعة والتي تقع 95 كم شمال غرب محافظة نينوى / العراق للعروة الربيعية والتي تميزت بتربتها الطينية لدراسة تأثير ثلاث مواعيد لعملية القلع لمحصول البطاطا صنف دراكا وهي 6/29 ، 7/6 ، 7/26 أي بعد 116 ، 123 ، 143 يوم من تاريخ الزراعة وتأثير ثلاث سرع أرضية لعملية القلع (2,71 ، 4,36 ، 5,76) كم/ساعة باستخدام القالعة السلسلية تركية الصنع ذات جهاز فصل هزاز بمرحلتين وذلك لقياس نسبة الدرنات غير المتضرر والدرنات المخدوشة خدش كبير والدرنات المخدوشة خدش طفيف والفقد الكمي والفقد النوعي والدرنات المقلوعة ونسبة الدرنات التالفة ، وتم تحليل بيانات التجربة احصائيا باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في تجربة منشقة بثلاثة مكررات واستخدام معادلات الانحدار التنبؤية لتقدير قيم الصفات المدروسة لمواعيد قلع مختلفة، فقد اظهر عامل مواعيد القلع تفوق الموعد الثاني معنويا بتسجيله اعلى نسبة للدرنات غير المتضررة 77,74٪ والدرنات المقلوعة 94,76٪ واقل نسبة للفقد الكمي 5,24٪ والنوعي 17,01٪ ونسبة الدرنات التالفة 79,22٪ ، في حين سجل الموعد الثالث تفوقا معنويا بأحرازه اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش طفيف 12,54٪ . أما تأثير عامل السرعة الأرضية فقد أظهرت النتائج تفوق السرعة الأولى 2,71 كم/ساعة في تسجيلها أعلى نسبة للدرنات غير المتضررة 77,00 ٪ والدرنات المقلوعة 94,46 ٪ واقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش كبير 1,93 ٪ والدرنات المخدوشة خدش طفيف 15,42 ٪ والفقد الكمي 5,63 ٪ والفقد النوعي 17,63 ٪ . وقد أدى استخدام السرعة الاولى 2,71 في الموعد الثاني الى ارتفاع نسبة الدرنات غير المتضررة الى 83,38 وارتفاع نسبة الدرنات المقلوعة الى 97,33 وانخفاض نسبة الفقد الكمي الى 2,66 ، في حين سجلت اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش طفيف 8,95 واقل نسبة للفقد النوعي 13,40 عند السرعة الاولى 2,71 في الموعد الثالث.

الكلمات المفتاحية: القالعة السلسلية ، البطاطا ، محافظة نينوى.

The effect of speed and Harvesting Date on the quantitative and qualitative loss of potato yield in Nineveh governorate

Arkan M. A. Sedeeq[1] Othman M. M.Taofeeq[1]

[1] College of Agriculture & Forestry - University of Mosul

Abstract

This study was carried out in the Tal al-Hawa region of Rabia district, which located 95 km northwest of Nineveh Governorate / Iraq the spring season, Characterized by soils textures Clay , To study the effect of three periods for lifter cultivation potato crop class Draka (29/6 , 6/7 , 26/7) any after 116 , 123 , 143 day On the history of agriculture and effect three ground speeds (2,71 , 4,36 , 5,76) km/h using two- stage Turkish-mad vibrating chain separation lifter, To measure the ratio of the undamaged tubers, the quantitative & qualitative crop loss, slightly damaged tubers, severely damaged tubers & the lifted tubers. experimental design in RCBD, where factor experiment was managed in terms of three factors split block design with three replicates and the use of predictive regression equations to estimate the values of the studied characteristics of different lifter periods. The periods of lifter showed significantly higher than the second periods, with the highest ratio of the undamaged tubers77.74% , the lifted tubers 94.76% , the lowest ratio quantitative loss 5.24% , qualitative17.01% and ratio damaged tubers 79.22%. While the third periods recorded a significant superiority with the lowest , slightly damaged tubers 12.42%. The effect of the ground speed factor showed that the results exceeded the first speed of 2.71 km / h the highest ratio of undamaged tubers 77.00%, lifted tubers 94.46% and the lowest ratio of severely damaged tubers 1.93%, slightly damaged tubers 15.42%, the quantitative loss 5.63% and The qualitative loss 17.63%. The use of the first speed of 2.71 km/h on the second periods to an increase in the ratio of the undamaged tubers to 83,38 , lifted tubers 97.33 , decrease in the ratio of quantitative loss to 2.66, while the lowest slightly damaged tubers 8,95 ,lower qualitative loss 13,40 at the first speed of 2.71 at the third periods .

Key words: potato , Nineveh governorate

المقدمة

يعد محصول البطاطا *Solanum Tuberosum* l من اكثر المحاصيل انتاجا في كثير من دول العالم حيث يشغل الترتيب الرابع من الناحية الغذائية بعد القمح والذرة والرز ، حيث أدخلت زراعة البطاطا الى العراق في اوائل القرن العشرين وانتشرت زراعتها بشكل تجاري في ستينات القرن الماضي ومع ازدياد الطلب عليها ازدادت المساحة المزروعة في العراق وخصوصا في محافظة نينوى / العراق حيث بلغت 9367 دونم للعروة الربيعية (حسب إحصائيات دائرة الزراعة – قسم التخطيط – 2011) ولكن لايزال الانتاج في العراق لا يسد الحاجة المحلية ، هذا بالإضافة إلى انخفاض معدل إنتاج وحدة المساحة بسبب عدم اتباع الاجراءات الزراعية الحديثة بدءاً من نوع التقاوي وانتهاءً باختيار السرعة الارضية الأفضل لقلع الدرنات وعدم تطبيق عوامل الخدمة الزراعية بشكل جيد والتي من ضمنها تحديد موعد الحصاد المناسب ، يتم حصاد محصول البطاطا بعد 90 – 120 يوم من تاريخ الزراعة في العراق وقد يصل الى 165 يوم في بعض الأصناف اذا كان الغرض من الزراعة هو انتاج النشا (حسن 1999) ، ومن علامات اكتمال ونضج المحصول اصفرار وجفاف المجموع الخضري للنبات وتوقف نموه وعند الكشف عن الدرنات تحت سطح التربة نجد ان قشرة الدرنات مكتملة عليها ، اما العوامل التي تحدد موعد القلع تبدأ من توفر اليد العاملة ، حاجة السوق ، الظروف الجوية ، الغرض من الزراعة ، والجانب الاقتصادي الخاص بالأسعار ولكن العامل الأساسي في تحديد موعد القلع هو نضج المحصول ، وقد اتفق العديد من الباحثين Yang و Chen (1980) و Martin (1998) و حسن (1999) وداؤد وقاسم (2003) و Al-esaily (2002) ان الحصاد في وقت مبكر تعطي احجام صغيرة للدرنات وانخفاض واضحا في الانتاج وزيادة لا يستهان بها في نسبة الدرنات المنسلخة ، في حين اكد Khan وآخرون (1990) و مندور (2005) و البهيدي وآخرون (2005) و Khan وآخرون (2011) و Ozturk وSogut (2011) ان عدد وحجم ووزن الدرنات يزداد بتأخير موعد الحصاد ، وتختلف عمليات القلع باختلاف الطرق والمعدات المستخدمة وتختلف طرق ومعدات الحصاد باختلاف المساحات التي ستحصد وصفات التربة وتوفر اليد العاملة والغرض من المحصول ، سابقا كان حصاد البطاطا يدويا أما ألان فان حصادها غالبا ما يكون آليا وذلك حسب المساحة المزروعة ، اما اهم الوسائل المتبعة في تقليل نسب الفقد الكمي والنوعي لدرنات البطاطا عند الحصاد الالي هي التعيير الجيد للآلة واستعمالها بكفاءة تامة ، حيث ان من اهم مراحل عملية الانتاج اختيار المعدات الاكثر ملائمة لمزرعة واحدة وذلك لان هنالك العديد من المتغيرات (Balo واخرون ، 2004) ، وان نسبة الاضرار التي تحدثها عملية الحصاد تصل الى 10 ٪ ويمكن خفض هذه النسبة الى 5 ٪ عند تعيير الالة بالصورة الامثل (حسن ، 1999) ، ، وقد اشار Smittle واخرون (1974) ان النسبة بين السرعة الامامية للآلة وسرعة الناقل السلسلي اكثر اهمية من السرعة الامامية فقط ، واكد Smittle واخرون (1974) و محمود (1992) ان تلف الدرنات يمكن ان يزداد بزيادة السرعة الامامية للآلة وليس بالضرورة ان يقل التلف بتقليل السرعة ، وبين كل من Sayed (1996) وEmam (1999) ان نسبة الدرنات المرفوعة يقل مع ازدياد السرعة الارضية للآلة ، واوضح Bentini واخرون (2006) ان زيادة السرعة في التربة الرطبة تقلل الاضرار الداخلية والخارجية وذلك عكس التربة الجافة حيث زيادة السرعة تزيد من الاضرار لذلك ينصح بتطبيق الري بالرش قبل الحصاد لزيادة المحتوى الرطوبي للتربة .

المواد وطرائق البحث

تم تنفيذ التجربة في منطقة تل الهوا التابعة الى قضاء ربيعة شمال غرب مدينة الموصل / العراق على محصول البطاطا صنف دراكا وهو صنف هولندي المنشأ مبكر طويل نسبياً الدرنات تكون كبيرة الى كبيرة جداً منتظمة الشكل مستديرة الى بيضوية الانتاج جيد جدا في العروة الربيعية مقاوم للجفاف ، و تميزت تربة الحقل بانها تربة طينية . تم اعداد الارض من قبل الفلاح من حراثة بمحراث مطرحي ثلاثي قلاب وبعمق 20سم ثم نعمت التربة ومرز الحقل بمرازة ذات خطين وكان معدل أعماق المرز بين 18- 20 سم وكان معدل المسافة بين متني كل مرزين متجاورين 85 سم ومعدل عمق الدرنات 15- 18 سم وكان معدل المسافة بين شتلتين متجاورتين 40 سم في المرز الواحد ، كما تم ري الحقل بواسطة الري بالرش الثابت وتم قطع المجموع الخضري للنبات بعد قطع الري عنه لفترة 15-20 يوم بواسطة المحشة (المور) بعد ان تم الكشف على النبات وتبين بلوغه مرحلة النضج وتم القلع بعد مرور 5-7 يوم من قلع المجموع الخضري ، القالعة المستخدمة هي قالعة سلسلية تركية الصنع من إنتاج شركة (Oz telefoncular) ذات جهاز فصل هزاز بمرحلتين ، تم دراسة تأثير ثلاث مواعيد لعملية القلع لمحصول البطاطا وهي 6/29 و 7/6 و 7/26 أي بعد 116 ، 123 ، 143 يوم من تاريخ الزراعة وتأثير ثلاث سرع ارضية امامية لآلات القلع (2,71 ، 4,36 ، 5,76) كم / ساعة ، وتم دراسة سبع مؤشرات وهي نسبة الدرنات غير المتضرر Undamaged ونسبة الدرنات المخدوشة خدش كبير Sever damage tubers ونسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف Slightly damage tubers ونسبة الفقد الكمي Quantitative loss ونسبة الفقد النوعي Qualitative loss والذي يشمل كل من الدرنات المخدوشة خدش كبير ، الدرنات المخدوشة خدش طفيف ، ونسبة الدرنات المقلوعة Lifted tuber وتشمل نسبة الفقد النوعي ونسبة الدرنات السليمة ومعامل تلف الدرنات ، وتم تحليل البيانات احصائياً لمعرفة الفروقات المعنوية بين العوامل المدروسة واستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة لتجربة منشقة حيث كانت مواعيد القلع في القطع الرئيسية اما السرع الارضية للقلع فكانت في القطع المنشقة . استخدم في هذا البحث ساحبة من نوع Massey Ferguson 275 ذات قدرة حصانية 60 حصان وتم اعداد وضبط الساحبة من عدة نواحي اهمها تم تبديل العجلات الخلفية للساحبة بعجلات اقل عرضا لكي تلائم دخول الساحبة الى ارض الحقل دون ايقاع أي ضرر بالمرز وبالدرنات ، وتعيير عمق القلع عند 20 سم وضبط الة القلع جانبا خلف الساحبة ، وتم تعيير السرعة الارضية المطلوبة للجرار عن طريق التحكم بعتلة الوقود اليدوية حيث بدايةً تم تأشير السرعة الأرضية التي يقوم الفلاح بالحصاد بها غالبا في الحقل والتي يراها الافضل على الجرار المستخدم وبالقرب من عتلة التحكم ثم أشرت اشارتين الاولى تكون فيها كمية الوقود اقل والثانية تكون فيها كمية الوقود اكثر من السرعة التي يقلع بها

الفلاح ، بعد ذلك تم قياس السرعة الارضية للجرار اثناء عملية الحصاد لمسافة معينة (40) م تم قياسها بواسطة شريط القياس وتم تسجيل الزمن بواسطة ساعة توقيت ولكل معاملة على حده وكانت الازمان (25 ، 33 ، 53) ثانية ، وبذلك فان السرع المتحصل عليها هي 5,76 كم/ساعة السرعة الارضية المتحصل عليها عند ضخ الوقود بكمية كبيرة ، 4,36 كم/ساعة السرعة الارضية المتحصل عليها عند ضخ الوقود بشكل متوسط وهي تمثل السرعة التي يسير بها الفلاح عند الحصاد و2,71 كم/ساعة السرعة الارضية المتحصل عليها عند ضخ الوقود بشكل اقل وكما هو موضح بالشكل (1) ، اما العينات فقد اخذت عشوائيا بواسطة لوح خشبي (80 × 100) سم اثناء عملية القلع واستخدم ميزان لحساب اوزان الدرنات للصفات المدروسة ومن خلال المعادلات الرياضية التالية تم تحديد نسب وقيم الصفات المدروسة وكما يلي :

1 - كمية الصفة في العينة بالكيلو غرام لكل هكتار(UD , SD , SL , QL) :

$$\text{كمية الصفة في العينة (كغم/هكتار) (UD,SD,SL,QL)} = 10000 \times \frac{\text{وزن الصفة في العينة بالغرام / 1000}}{\text{مساحة العينة (100×80) سم2 / 10000}} \quad \text{.....(1)}$$

2- حساب حاصل العينة (YI) :

$$YI = UD + SD + SL + QL \quad \text{(كغم/هكتار)} \text{.....(2)}$$

علما بان

YI = وزن العينة الكلي أي الغلة كغم/هكتار

UD = الدرنات السليمة كغم/هكتار

SD = الدرنات المخدوشة خدش كبير كغم/هكتار

SL = الدرنات المخدوشة خدش طفيف كغم/هكتار

QL = الفقد الكمي كغم/هكتار

3- حساب النسب المئوية للصفات المدروسة : تحتسب النسب المئوية للصفات المذكورة آنفا من حاصل قسمة وزن الصفة على معدل وزن الحاصل الكلي للموقع (µYI) مضروبا في 100 ، ومعدل الحاصل تحسب بالمعادلة الآتية:

$$\mu YI = \frac{\sum_1^n yi}{n} \quad \text{(كغم/هكتار)} \quad \text{.....(3)}$$

µYI= متوسط وزن العينة الكلي أي الغلة كغم/هكتار

علما بان n تمثل عدد عينات الموقع كله أي ان

$$\text{النسبة المئوية للصفات (%)} = 100 \times \frac{UD,SD,SL,QL,TD,YI}{\mu YI} \quad \text{.....(4)}$$

4- قيم صفة معامل التلف (d.i.) وقد تم حسابها من خلال المعادلات التالية :

$$d.i. = 4\ X_1 + 7\ X_2 \text{ .....(5)}$$

$$X_1 = (SL/\ YI) * 100 \text{ .....(6)}$$

$$X_2 = (SD/YI) * 100 \text{ .....(7)}$$

وبناءا على معامل التلف يمكن وصف نسبة التلف حسب تصنيف العالم McGechan (1977) وكما هو مبين في جدول (1) ادناه :

جدول (1) قيم معامل التلف للبطاطا ووصف نسب تلف الدرنات

الوصف	معامل التلف (d.i.)
نسبة التلف عالية وغير مقبولة ويجب ان تتوقف عملية الحصاد بالآلة	اكثر من 300
نسبة التلف عالية مع الحذر في عملية الحصاد الياً	200 الى 300
نسبة التلف متوسطة	150 الى 200
نسبة التلف مقبولة	100 الى 150
نسبة التلف مسموح بها	اقل من 100

شكل (2) منظر جانبي للقالعة السلسلية

شكل (1) تحديد كمية الوقود بواسطة العتلة اليدوية

النتائج والمناقشة

1- تأثير مواعيد القلع (A) في الصفات المدروسة :

يتبين من الجدول (2) ومن الشكل (3) ان الموعد الثاني تفوق معنويا في صفة الدرنات غير المتضررة وسجل 77,74٪ مقارنة بالموعدين الاول 60,00٪ والثالث 72,66٪ على التوالي ، ويعود سبب انخفاض نسبة الدرنات غير المتضررة في الموعد الاول الى ارتفاع نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف لعدم اكتمال وتصلب قشرة الدرنات بصورة جيدة حيث انه كلما تقدم موعد الحصاد كانت قشرة الدرنة اقل مقاومة للكدمات والتخديش حسن (1999) .

كما يلاحظ أيضا إن الموعد الأول حقق تفوقا معنويا بإحرازه اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش كبير وسجل 0,92٪ مقارنة بالموعدين الثاني 1,77٪ والثالث 5,78٪ ، وسبب انخفاض هذه الصفة في الموعد الاول وارتفاعها تدريجيا الى الموعد الثالث لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة التربة مما يعمل على قطع الدرنات العميقة خاصةً عند غياب الوسادة الترابية التي تعمل على تقليل الاحتكاك المباشر بين سكة القلع والدرنات صديق (2012) ، لذلك ينصح بري الارض قبل اسبوع من موعد الحصاد لترطيب التربة وتقليل كمية الدرنات المخدوشة خدشاً كبيراً Steyn و Hollebrandes (2004)، Bohl (2006)، Geisel (2007) و Johnson و Bohl (2010).

ويظهر من الجدول ذاته ومن الشكل (3) ان نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف للموعد الثالث 12,54٪ كان اقل من نسبة الموعد الثاني 15,23٪ والاول 26,09٪ على التوالي وبشكل معنوي ، ويرجع السبب في ذلك الى ان جلد الدرنات يكون اقل تصلباً واسهل تأثراً بالكدمات والتخديش عند الحصاد في وقتٍ مبكر وبالتالي زيادة نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف داؤد وقاسم (2003) و Al-Esaily (2002).

وتشير البيانات في الجدول(2) ومن الشكل (3) ان نسبة الفقد الكمي للموعد الثاني 5,24٪ كانت اقل من نسبها في الموعد الثالث 9,00 ٪ والاول 12,97٪ على التوالي وبشكل معنوي ، ويعود السبب في ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض رطوبة التربة في الموعد الثالث مما يجعل سكة القلع تعمل دون العمق المطلوب فتزداد قيمة الفقد الكمي اما في الموعد الاول فان رطوبة التربة تكون عالية فيساعد ذلك على التصاق التربة بالدرنات وعدم غربلتها بشكل جيد مما يتعذر على الفلاح رؤيتها بصورة جيدة .

ويتبين من الجدول (2) ومن الشكل (3) إن الموعد الثاني 17,01 ٪ سجل تفوقا معنويا بإحرازه اقل نسبة للمجموع الكلي للدرنات المتضررة (الفقد النوعي) بالمقارنة مع الموعدين الثالث 18,33 ٪ والاول 27,01 ٪ ، ويعود سبب ارتفاع نسبة الفقد النوعي عند الموعد الاول الى ارتفاع نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف بسبب عدم اكتمال نمو وتصلب قشرة الدرنات في الموعد الاول Martin (1998) .

ويظهر كذلك من الجدول (2) ومن الشكل (3) إن أعلى نسبة للدرنات التي تم قلعها سجلت عند الموعد الثاني 94,76 ٪ حيث تفوق معنوياً على الموعدين الثالث 90,99 ٪ والاول 87,02 ٪ على التوالي ، وقد يرجع سبب انخفاض نسبة هذه الصفة عند الموعد الاول الى ارتفاع نسبة الفقد الكمي عنده.

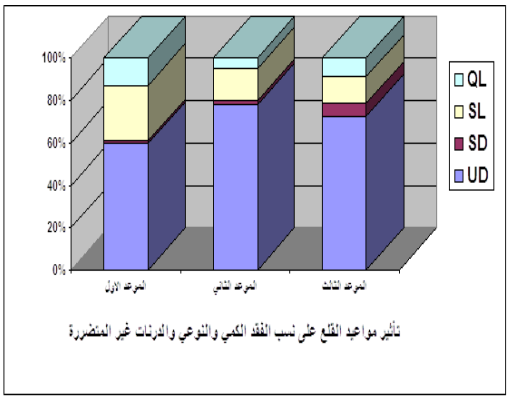
ويلاحظ من الجدول (2) ومن الشكل (4) إن نسبة الدرنات التالفة عند الموعد الثاني 79,22٪ كان اقل من الموعد الثالث 100,52 ٪ والاول 128,48 ٪ على التوالي وبشكل معنوي، ويستدل من هذه النتيجة مقارنة بجدول رقم (1) بان نسبة التلف للدرنات كانت ضمن نسبة التلف المقبولة 100 – 150 وذلك للموعدين الاول والثالث بينما كانت هذه النسبة في الموعد الثاني ضمن نسبة التلف المسموح بها أي اقل من 100 ، وقد يرجع سبب ارتفاع هذه الصفة في الموعد الاول ثم تراجعها في الموعد الثالث ثم الموعد الثاني الى المسببات التي تتعرض لها الدرنات التي سبق ذكرها في حالة الدرنات السليمة والدرنات المخدوشة خدش كبير والدرنات المخدوشة خدش طفيف مجتمعتاً في آنٍ واحد.

جدول (2) تأثير مواعيد القلع على الصفات المدروسة

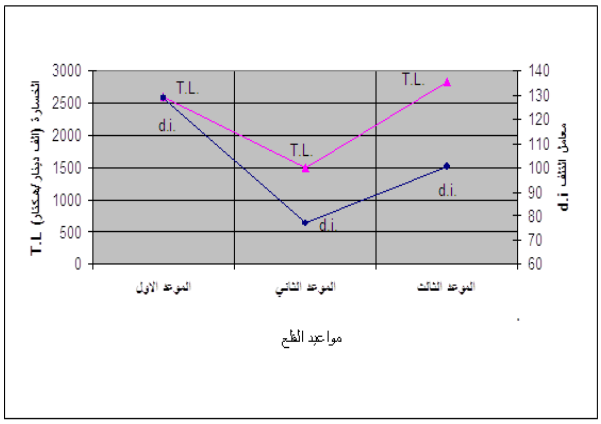
المواعيد	درنات غير متضررة UD	الدرنات المخدوشة خدشاً كبيراً SD *	الدرنات المخدوشة خدشاً طفيفاً SL *	الفقد الكمي QL *	الفقد النوعي TD *	الدرنات المقلوعة L.T	معامل تلف الدرنات d.i *
الموعد الاول	60,00 ج	0,92 ب	26,09 أ	12,97 أ	27,01 أ	87,02 ج	128,48 أ
الموعد الثاني	77,74 أ	1,77 ب	15,23 ب	5,24 ج	17,01 ب	94,76 أ	79,22 ج
الموعد الثالث	72,66 ب	5,78 أ	12,54 ج	9,00 ب	18,33 ب	90,99 ب	100,52ب

* القيمة الاقل هي القيمة الافضل

- تشير المتوسطات ذات الاحرف المختلفة الى وجود اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمالية (1 ٪)



الشكل (٣) تأثير مواعيد القلع على نسب الفقد الكمي والنوعي والدرنات غير المتضررة



الشكل (٤) تأثير مواعيد القلع على معامل التلف والخسارة

2- تأثير سرع القلع (B) على الصفات المدروسة :

تشير البيانات في الجدول (3) ومن الشكل (5) بان السرعة الأولى حققت أفضل النتائج لصفة الدرنات غير المتضررة مقارنة بالسرع الأخرى إذ سجلت أعلى قيمة للدرنات غير المتضررة عندها وبلغت 77,00 ٪ في حين سجلت السرعة الثالثة اقل قيمة للدرنات غير المتضررة عندها وبلغت 63,15 ٪ ، وقد يعود سبب ارتفاع هذه الصفة عند السرعة الأولى وانخفاضها إلى السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة إلى إن العلاقة عكسية بين السرعة الأرضية للقالعة والدرنات غير المتضررة ففي القالعة السلسلية عند زيادة السرعة سوف تزداد سرعة الناقل السلسلي وبالتالي زيادة نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف بينما في القالعة المحلية عند زيادة السرعة سوف تعمل القالعة في أعماق اقل من المطلوب منها والسبب في ذلك تأثرها بمقاومة التربة وبالتالي حصول زيادة في نسبة الفقد الكمي و الفقد النوعي للدرنات وهذا يتفق مع Abdel Aal واخرون (2002) وصديق (2006) .

يتبين من الجدول (3) ومن الشكل (5) بان السرعة الأولى حققت أفضل النتائج لصفة الدرنات المخدوشة خدش كبير مقارنة بالسرع الأخرى إذ سجلت أعلى قيمة للدرنات المخدوشة خدش كبير عند السرعة الثالثة وبلغت 4,05 ٪ في حين سجلت السرعة الأولى اقل قيمة للدرنات المخدوشة خدش كبير وبلغت 1,93 ٪ وقد يعود سبب انخفاض هذه الصفة عند السرعة الأولى وارتفاعها عند السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة إلى إن العلاقة طردية بين نسبة الدرنات المخدوشة خدش كبير والسرعة الأمامية للقالعة اذ ان زيادة السرعة تعمل على تناقص عمق سكة القلع وعمل السكة في أعماق اقل من المطلوب بسبب زيادة مقاومة التربة وبالتالي فان السكة تعمل على قطع وقص الدرنات وبالتالي زيادة نسبة الدرنات المخدوشة خدش كبير وهذا يتفق مع Emam (1999) وصديق (2006) .

يلاحظ من الجدول (3) ومن الشكل (5) بان السرعة الأولى حققت أفضل النتائج لصفة الدرنات المخدوشة خدش طفيف مقارنة بالسرع الاخرى اذ سجلت اعلى قيمة للدرنات المخدوشة خدش طفيف عند السرعة الثالثة وبلغت 21,12 ٪ في حين سجلت السرعة الأولى اقل قيمة للدرنات المخدوشة خدش طفيف وبلغت 15,42٪ ، وقد يعود سبب انخفاض هذه الصفة عند السرعة الأولى وارتفاعها عند السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة الى ان العلاقة طردية بين نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف والسرعة الأمامية للقالعة اذ ان السرعة الامامية للقالعة تعمل على تناقص عمق سكة القلع وبالتالي فان التربة الصاعدة الى الناقل السلسلي سوف تكون قليلة والوسادة الترابية التي تحمي الدرنات من التخديش أثناء انتقال الدرنات على سطح السلسلة تكون قليلة وكذلك فان زيادة السرعة الامامية سيؤدي الى زيادة سرعة الناقل السلسلي وزيادة سرعة الاهتزازات العمودية للسلسلة مما يساعد على نفض التربة فوق الناقل السلسلي في وقت اقصر، وهذا يتفق مع السعدون (1991) و صديق (2006).

يتضح من الجدول (3) ومن الشكل (5) بان السرعة الأولى حققت أفضل النتائج لصفة الفقد الكمي مقارنة بالسرع الاخرى اذ سجلت اعلى قيمة للفقد الكمي عند السرعة الثالثة وبلغت 11,66 ٪ في حين سجلت اقل قيمة للفقد الكمي عند السرعة الأولى وبلغت 5,63 ٪ ويعزى تفسير انخفاض نسبة الفقد الكمي عند السرعة الأولى ثم ارتفاعها تدريجياً الى السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة الى ان العلاقة تكون طردية بين الفقد الكمي للدرنات والسرعة الارضية للقالعة والسبب في ذلك تزايد مقاومة

التربة لسكة القلع عند العمل في السرع العالية مما تؤثر على سكة القلع فتعمل في اعماق منطقة انتشار الدرنات مما يزيد من الفقد الكمي و الفقد النوعي للدرنات ، وهذا يتفق مع Emam (1999) وعبد الله (2001) و Abdel Aal واخرون (2002) و Abdel Maksoud واخرون (2004) .

يتبين من الجدول (3) ومن الشكل (5) بان السرعة الأولى حققت افضل النتائج لصفة الفقد النوعي مقارنة بالسرع الأخرى اذ سجلت اعلى قيمة للفقد النوعي عند السرعة الثالثة وبلغت 25,17 ٪ في حين سجلت السرعة الأولى اقل قيمة للفقد النوعي وبلغت 17,36 ٪، وقد يعود سبب انخفاض هذه الصفة عند السرعة الأولى ثم ارتفاعها عند السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة الى ان العلاقة طردية بين نسبة الفقد النوعي والسرعة الامامية للقالعة فقد لوحظ ان زيادة السرعة الامامية تعمل على زيادة سرعة الناقل السلسلي وانخفاض عمق القلع بالنسبة لسكة القلع وكل ذلك يؤثر في نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف و الدرنات المخدوشة خدش كبير وان زيادتهما تؤدي الى زيادة نسبة الفقد النوعي وهذا يتفق مع Abdel Aal واخرون (2002) وصديق (2006) .

يلاحظ من الجدول (3) بان السرعة الأولى حققت افضل النتائج لصفة الدرنات المقلوعة مقارنة بالسرع الاخرى اذ سجلت اعلى قيمة للدرنات المقلوعة عندها وبلغت 94,36 ٪ ، في حين سجلت السرعة الثالثة اقل قيمة للدرنات المقلوعة وبلغت 88,33 ٪ ، وقد يعود سبب ارتفاع هذه الصفة عند السرعة الأولى وانخفاضها الى السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة الى ان العلاقة عكسية بين نسبة الدرنات المقلوعة والسرعة الامامية للقالعة وسبب ذلك ازدياد نسبة الفقد الكمي عند السرع العالية وكما ورد سبب هذا التزايد في نسبة الفقد الكمي مسبقا ، وهذا يتفق مع Sayed (1996) و الدوسري (2005) و صديق (2006) .

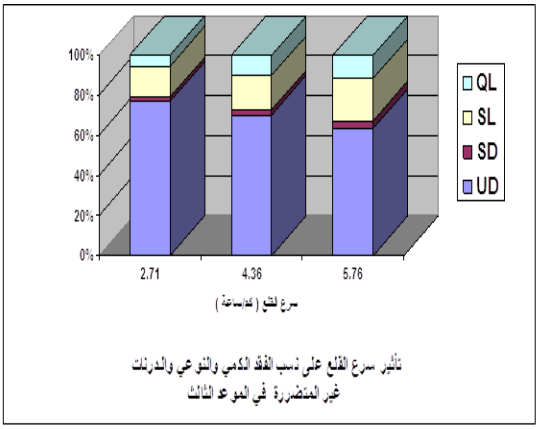
يتضح من الجدول (3) ومن الشكل (6) بان السرعة الأولى حققت أفضل النتائج لصفة معامل تلف الدرنات مقارنة بالسرع الاخرى اذ سجلت اعلى قيمة لمعامل تلف الدرنات عند السرعة الثالثة وبلغت 128,11 ٪ في حين سجلت السرعة الأولى اقل قيمة لمعامل تلف الدرنات وبلغت 81,88 ٪، ويستدل من الجدول رقم (1) بان نسبة التلف للدرنات عند السرعة الثالثة كانت ضمن حدود نسبة التلف المقبولة (100- 150) بينما كانت نسبة التلف للدرنات عند السرعة الأولى والثانية ضمن حدود نسبة التلف المسموح بها (اقل من 100) وقد يعود سبب انخفاض هذه الصفة عند السرعة الأولى وارتفاعها عند السرعة الثانية ثم السرعة الثالثة الى المسببات التي تتعرض لها الدرنات في حالة الدرنات السليمة والدرنات المخدوشة خدش طفيف والدرنات المخدوشة خدش كبير مجتمعاً في آن واحد .

جدول (3): تأثير سرع القلع (B) على الصفات المدروسة

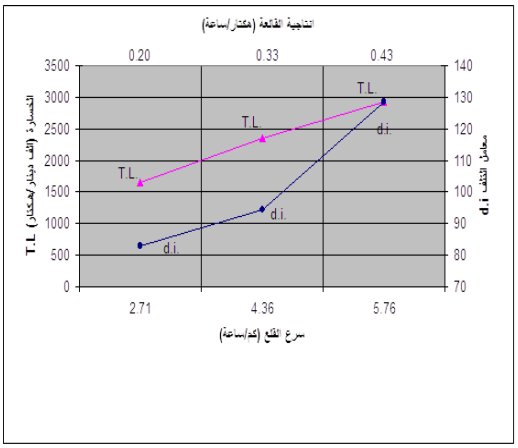
السرعة الارضية كم/ساعة	الصفات المدروسة						
	درنات غير متضررة (UD%)	الدرنات المخدوشة خدش كبير (SD%)*	الدرنات المخدوشة خدش طفيف (SL%)*	الفقد الكمي (QL)%*	الفقد النوعي (TD)%*	الدرنات المقلوعة (L.T)%	معامل تلف الدرنات (D.I)%*
2,71	77,00 أ	1,93 ب	15,42 ب	5,63 ب	17,36 ب	94,36 أ	81,88 ج
4,36	70,25 ب	2,48 ب	17,33 ب	9,92 أ	19,82 ب	90,07 ب	98,23 ب
5,76	63,15 ج	4,05 أ	21,12 أ	11,66 أ	25,17 أ	88,33 ب	128,11 أ

* القيمة الاقل هي القيمة الافضل

- تشير المتوسطات ذات الاحرف المختلفة الى وجود اختلافات معنوية حسب اختبار دنكن المتعدد المدى عند مستوى احتمالية (1 ٪)



الشكل (٥) تأثير سرع القلع على نسب الفقد الكمي والنوعي والدرنات غير المتضررة



الشكل (٦) تأثير سرع القلع على معامل التلف والخسارة لمحصول البطاطا

3- تأثير التداخل بين مواعيد القلع وسرع القلع (A×B) على الصفات المدروسة:

يتبين من الجدول (4) إن أعلى نسبة للدرنات غير المتضررة سجلت عند الموعد الثاني للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 83,38 ٪ في حين سجلت اقل نسبة للدرنات غير المتضررة عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 54,16 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة تزايد نسبة الدرنات غير المتضررة كلما قلت السرعة الامامية للقالعة ، فضلا عن ذلك يمكن ملاحظة ارتفاع نسب الدرنات غير المتضررة في الموعد الثاني مقارنةً بالمواعيد الاخرى.

ويستنتج من الجدول (4) ان اعلى نسبة لـلدرنات المخدوشة خدش كبير سجلت عند الموعد الثالث للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 7,59 ٪ في حين سجلت اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدشاً كبيراً عند الموعد الأول للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 0,38 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة تزايد نسبة الدرنات المخدوشة خدش كبير كلما ازدادت السرعة الامامية للقالعة ، فضلا عن ذلك يمكن ملاحظة ارتفاع نسب الدرنات المخدوشة خدش كبير في الموعد الثالث مقارنةً بالمواعيد الاخرى.

ويتضح من الجدول (4) ان اعلى نسبة للدرنات المخدوشة خدش طفيف سجلت عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 27,84 ٪ ، في حين سجلت اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدشاً طفيفاً عند الموعد الثالث للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 8,95 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة ارتفاع نسب الدرنات المخدوشة خدش طفيف في الموعد الاول مقارنةً بالمواعيد الاخرى ، اما السرعة الامامية فان علاقتها طردية مع نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف ولجميع المواعيد و ذلك بسبب ازدياد سرعة الناقل السلسلي وبالتالي زيادة الخدوش على الدرنات فوق الناقل .

ويلاحظ من الجدول (4) ان اعلى نسبة للفقد الكمي سجلت عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 16,25 ٪ في حين سجلت اقل نسبة للفقد الكمي عند الموعد الثاني للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 2,66 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة انخفاض نسبة الدرنات غير المقلوعة كلما قلت السرعة الامامية للقالعة ويعود ذلك الى عدم التعمق الجيد بسبب مقاومة التربة لسكة السلاح اثناء العمل بسرع عالية ، فضلا عن ذلك يمكن ملاحظة انخفاض نسبة الدرنات غير المقلوعة في الموعد الثاني مقارنةً بالمواعيد الاخرى ولجميع السرع .

ويتبين من الجدول (4) ان اعلى نسبة للفقد النوعي سجلت عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 29,58 ٪ ، في حين سجلت اقل نسبة للفقد النوعي عند الموعد الثالث للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 13,40 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة انخفاض نسبة الفقد النوعي كلما قلت السرعة الامامية للقالعة ، فضلا عن ذلك يمكن ملاحظة انخفاض نسبة الفقد النوعي في الموعدين الثاني والثالث مقارنةً بالموعد الاول ويعود سبب ذلك الى زيادة نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف في الموعد الأول مقارنة بالموعدين الثاني والثالث .

ويلاحظ من الجدول (4) ان اعلى نسبة للدرنات المقلوعة سجلت عند الموعد الثاني للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 97,33 ٪ ، في حين سجلت اقل نسبة للدرنات المقلوعة عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 83,74 ٪ ، وبصورة عامة يمكن ملاحظة تزايد نسبة الدرنات المقلوعة كلما قلت السرعة الامامية للقالعة ، فضلا عن ذلك يمكن ملاحظة ارتفاع نسب الدرنات المقلوعة في الموعد الثاني مقارنةً بالمواعيد الاخرى ولجميع السرع الامامية .

ويتبين من الجدول (4) ان اعلى نسبة لـمعامل تلف الدرنات سجلت عند الموعد الأول للسرعة الثالثة 5,76 وبلغت 146,25 ٪ ويلاحظ من الجدول رقم 1 ان نسبة التلف كانت ضمن نسبة التلف المقبولة ، في حين سجلت اقل نسبة لـمعامل تلف الدرنات عند الموعد الثاني للسرعة الأولى 2,71 وبلغت 61,10 ٪ ومن الجدول رقم 1 يتبين ان نسبة تلف الدرنات كانت ضمن نسبة التلف المسموح بها.

جدول (4) تأثير التداخل الثنائي بين مواعيد القلع وسرع الات القلع على الصفات المدروسة

مواعيد القلع	سرع القلع	الصفات المدروسة						
		درنات غير المتضررة UD	الدرنات المخدوشة خدشاً كبيراً * SD	الدرنات المخدوشة خدشاً طفيفاً * SL	الفقد الكمي * QL	الفقد النوعي * TD	الدرنات المقلوعة L.T	معامل تلف الدرنات * d.i
الموعد الأول	**2,71**	66,80	0,38	24,34	8,46	24,73	91,53	111,08
	4,36	59,04	0,64	26,09	14,21	26,73	85,78	128,13
	5,76	54,16	1,73	27,84	16,25	29,58	83,74	146,25
الموعد الثاني	**2,71**	83,38	0,98	12,97	2,66	13,95	97,33	61,10
	4,36	77,61	1,52	15,01	5,84	16,54	94,15	75,29
	5,76	72,24	2,82	17,72	7,20	20,55	92,79	101,28
الموعد الثالث	**2,71**	80,83	4,45	8,95	5,76	13,40	94,23	73,49
	4,36	74,09	5,30	10,90	9,70	16,20	90,29	91,28
	5,76	63,06	7,59	17,79	11,54	25,38	88,45	136,82

مما تقدم من نتائج هذه الدراسة يمكن ان نستنتج تفوق الموعد الثاني (7/6) وبشكل معنوي بتسجيله اعلى نسبة للدرنات غير المتضررة (77,74) والدرنات المقلوعة (94,76)واقل نسبة للفقد الكمي (5,24) والفقد النوعي (17,01) ومعامل تلف الدرنات (79,22) ، بينما تفوق الموعد الاول (6/29) معنويا في تسجيله اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش كبير (0,92) ، وتفوق الموعد الثالث معنويا في تسجيله اقل نسبة للدرنات المخدوشة خدش طفيف (12,54) ، في حين سجلت السرعة الاولى

(2,71) كم / ساعة تفوقا معنوياً في جميع الصفات المدروسة مقارنةً بالسرع الاخرى . وتم رفع نسبة الدرنات الغير متضررة الى (83,38) والدرنات المقلوعة الى (97,33) وانخفضت نسبة الفقد الكمي الى (2,66) ومعامل تلف الدرنات الى (61,10) عند قلع البطاطا في الموعد الثاني بالسرعة الاولى ، وانخفضت نسبة الدرنات المخدوشة خدش طفيف الى (8,95) والفقد النوعي الى (13,40) عند قلع البطاطا في الموعد الثالث بالسرعة الاولى ، وانخفضت نسبة الدرنات المخدوشة خدش كبير الى (0,38) عند قلع البطاطا في الموعد الاول بالسرعة الاولى .

وبناءً على ما تقدم يمكن التوصية بإجراء عملية الحصاد في الموعد الثاني لتحقيقه اعلى نسبة للدرنات المقلوعة والدرنات غير المتضررة واقل نسبة للفقد الكمي والنوعي ومعامل تلف الدرنات . ونوصي باستخدام السرعة الاولى 2,71 كم/ ساعة لما حققته من تفوق معنوي في جميع الصفات المدروسة.

المصادر

1. إحصائيات دائرة زراعة الموصل – قسم التخطيط – 2011 .
2. البهيدي ، محمد عبد الحميد ، حامد محمد عريشة ، عبد الله برديسي ، صفاء علي منصور و منال عبد الحميد مندور (2005) . تأثير الأصناف ومواعيد الحصاد على انتاجية وجودة جدور البطاطا تحت ظروف الاراضي الرملية ونظام الري بالرش ، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية . المجلد (32) العدد (5) سنة (2005) .
3. الدوسري ، ناجي بن مرضي بن ناجي آل صويان (2005) . تأثير متغيرات التشغيل لآلة حصاد البطاطس على تلف الدرنات . رسالة ماجستير ، قسم الهندسة الزراعية ، كلية العلوم والأغذية والزراعة ، جامعة الملك فهد ، المملكة العربية السعودية .
4. السعدون ، عبد الله عبد الرحمن (1991) محصول البطاطس في المملكة العربية السعودية (ترجمة) . وزارة الزراعة ، البرنامج السعودي لتطوير الزراعة ، الرياض ، المملكة العربية السعودية .
5. حسن ، احمد عبد المنعم (1999) . إنتاج البطاطس. سلسلة محاصيل الخضر . تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، مصر.
6. داؤد ، زهير عز الدين و عبد الوهاب حمدي قاسم (2003) . تاثير مواعيد الحصاد في النمو الخضري والصفات الكمية والنوعية للحاصل لصنفي البطاطا ديزيريه وعجيبة ، المجلة العراقية للعلوم الزراعية . المجلد (4) العدد (1) سنة (2003) .
7. صديق ، أركان محمد أمين (2006) . تطوير جهاز الفصل في قالعة البطاطا (Solanum Tuberosum) وتقييم الأداء . (رسالة دكتوراه) قسم المكائن والآلات الزراعية – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل.
8. صديق ، أركان محمد أمين (2012) . تأثير طرق ومواعيد إزالة الجزء الخضري لمحصول البطاطا في الفقد الكمي والنوعي بنوعين من القالعات . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية . المجلد (3) العدد (2) سنة (2012) .
9. عبد الله ، إسماعيل عبد الله إسماعيل (2001) . الفقد الكمي والنوعي لقلع البطاطا ميكانيكياً . رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
10. محمود ، محمد محمود عبد الجليل (1992) . ميكنة حصاد البطاطس في الظروف المصرية (رسالة ماجستير) جامعة المنصورة ، جمهورية مصر العربية .
11. مندور ، منال عبد الحميد (2005) . تأثير الاسمدة الحيوية ومواعيد الحصاد على النمو والمحصول وصفات الحفظ لبعض اصناف البطاطا تحت ظروف الاراضي الرملية ، مجلة الزقازيق للبحوث الزراعية.المجلد(32) العدد (6) سنة (2005).
12. Abdel-Aal , S.E. , M.S. El-Shal, M.K. Abdel-Wahab , and A.A. Abdel-Bary . (2002) . Development of a potato harvester suitable for Egyptian farm . Misr J .Ag . Eng . 19(3): 643-656 .
13. Abdel-Maksoud , M.M. Morad and H.A. Morghany .(2004) . Development of a combination unit for harvesting and gathering potato crop . Zagazig J . Agric . Res . 31(2) : 699- 718 .
14. AL-Easily , I.A.S. (2002) . Response of some sweet potato cultivars to different agricultural treatments under sandy soil conditions . m.sc.thesis , fac. agric, zagazig univ. , Egypt .
15. Balo , F.H.R. , U.R. Antuniassi , L.A. Balastreire , J.F. Caixeta filho . (2004) . Modedelo de programacao linear para selecao de
16. Bentini , M., C. Caprara , and Martelli .(2006) . Harvesting damage to potato tubers by Analysis of impacts recorded with an Instrumented sphere . Biosystems Engineering (2006) 44(1) , 75- 85 .
17. Bohl , W.H. (2006) . Potato harvest management . presented at tge idaho potato conference on january 18 , 2006 .
18. Bohl ,W.H. and Johnson ,S.B.(2010) . Commercial potato production in north America .
19. Chen, L.H. and Yang, chi-che(1980) . optimum starting date for the harvest of sweet potatoes , American society of agricultural engineers 0001-2351

20. Emam , A.H. (1999) . Designed and developed suitable sweet potato harvester for Egyptian farms .Ph .D.Th., Agric . Eng . Dept . , Fas . of agric. Zagazig univ . Egypt .
21. Geisel , B. (2007) . Management (Manitoba agriculture , food and rural initiatives , 2007) harvest timing .
22. Hollebrandse , P. and Steyn , F. (2004) . Soil preparation for potato planting.
23. Khan, A.A. , Jilani, M.S. ,Khan, M.Q. and Zubair, M. (2011) . Effect of seasonal variation on tuber bulking rate of potato , the journalof animl and plant sciences , 21 (1) : 2011, page : 31-37 .
24. Khan, M.A. , Rahman,H. and Yaqub, C.M. (1990) . Effect of different harvesting dateson the performance of spring and autumn produced cardinal potatoes . Pakistan j. agric. Res. 11(2):93 .
25. Martin , F.W. (1998) . sweet potato , north ft . myers fl 33917, USA .
26. McGechan , M. B. (1977) An investigation into the rdative effectiveness of various riddling motions for removal of soil from potatoes . J. Agric- Eng. Res., 22 : 229-245 .
27. Sogut, T. and Ozturk, F.(2011) . Effects of harvestin time on some yield and quality traits of different maturing potato cultivars . African journal of biotechnology vol. 10 (38) , PP749-7355 , 25 j , 2011 .
28. Sayed , M.S.; A.M. Mahmoud ; M.A. Abdel-Maksoud and M.F. Fahd (1996). An engineering study on a prototype digger for potato harvesting. Misr .J. Agric. Eng. 13(1) : 245-261 .
29. Smittle , D.A. , R.E. Thornton , C.L. Peterson , and B.B. Dean .(1974) . Harvesting potato with minimum damage . Am . Potato j . 51 : 152- 164 .