مقارنة أداء قالة البطاطا المصممة محليا (نظام فصل اسطواني) مع القالة السلسلية في تقدير

نسبة الفقد الكمي والنوعي

سعد عبد الجبار الرجبو اركان محمد امين صديق
قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

الخلاصة

تم اجراء البحث بموقع خور سيباط شمال شرق مدينة الموصل والمتميز بتربة ذات نسجة طينية وذلك بدراسة تأثير ثلاث سرع ارضية لعملية القلع ١.٥ و ٢ و ٢.٥ كم/ساعة وسرعتين نسبيتين لأجهزة الفصل ١.١٥ و ١.٣٨ ولكلتا القالعتين (محلية الصنع بنظام فصل اسطواني لولبي دوار والتقليدية بنظام فصل بالناقل السلسلي الهزاز) في نسب الفقد الكمي للمحصول ونسب الدرنات غير المتضررة والمتضررة بشكل طفيف والدرنات المتضررة بشكل كبير. وتم تحديد موعد القلع للعروة الخريفية في موسم ٢٠٠٤ بعد ان ماتت وتحللت معظم الاجزاء الخضرية وكانت اهم النتائج المتحصل كما يلي وجود فروق معنوية لتاثير الات القلع حيث تفوقت القالة المصممة محليا على الالة الجزائرية في جميع الصفات المدروسة ، وجود فروق معنوية لتاثير السرعة النسبية في صفة الدرنات غير المتضررة فقط والتي تفوقت فيها السرعة النسبية ١.١٥. كما لوحظ وجود فروق معنوية لتاثير السرعة الارضية لعملية القلع في صفة الدرنات غير المتضررة والدرنات المتضررة بشكل طفيف فقط ، اذ تفوقت السرعة ١.٥ كم/ساعة. وجود فروق معنوية لتاثير التداخل بين أجهزة الفصل لآلات القلع والسرعة النسبية في جميع الصفات المدروسة. اذ تفوقت القالة المصممة محليا عند السرعة النسبية ١.٣٨ في جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة الفقد الكمي ، حيث اظهرت النتائج تفوق القالة المحلية عند السرعة النسبية ١.١٥ و ١.٣٨ معا مقارنة بالسلسلية وللسرعتين.

المقدمة

ان أي تقنية مستخدمة لآلات القلع او الحصاد لا تخلو من مشاكل عند أدائها للعملية الإنتاجية، سواء كانت نوعية أو اقتصادية أو تقنية. لذلك كان لابد من التفكير بطرق بديلة أكثر كفاءة في أداء هذه الآلات بهدف الحصول على نتائج افضل. تزداد أهمية أداء تلك الآلات عند تعاملها مع محاصيل حساسة ، وبصورة خاصة على تلك المحاصيل التي تصل إلى المستهلك البشري مباشرة دون المرور بالمرحلة التصنيعية. إذ يتطلب على هذا الأساس أن يكون تعامل الآلة مع المحصول اقرب ما يكون من تعامل اليد البشرية مع المحصول، ولكن مع الاخذ بنظر الاعتبار سرعة الآلة.

ففي هذا المجال صب اهتمام الباحثين على دراسة إشكال حركات عمليات فصل التربة عن الدرنه من خلال ثلاثة محاور (x و y و z) وفعالية تأثير كل محور على قيم الفقد في الحاصل (McGechan ، ١٩٧٧ و Misener و Tai ، ١٩٩٣). فقد وجدو بان المحاور التي تحقق الحركة الافقية للغربال (x و y) سواء كانت متعامدة على قضبانها او بموازاتها، حققت فقدا نوعيا اقل بكثير من تلك المحاور التي تحقق الحركة العمودية لاهتزاز جهاز الفصل (x و z) او (y و z)، ولكن كان ذلك على حساب نوعية الفصل للأتربة من الدرنات والفقد الكمي. في الوقت الذي حققت فيه الحركة العمودية لعمليات فصل التربة عن الدرنه افضل فصل واقل فقد كمي ولكن باضرار نوعية ملحوظة في الدرنات.

وبناء على ذلك بذل الكثير من الجهد في ايجاد وسيلة للجمع بين افضل عملية فصل واقل فقد نوعي وضرر في الدرنات، وذلك من خلال جمع اشكال حركات عمليات الغربلة (x و y و z) في نظام واحد وهو الهدف الرئيس من هذه الدراسة. ان زيادة طول الناقل السلسلي يعمل على زيادة فترة بقاء التربة والدرنات عليه مما يحسن عملية فصل التربة ولكن بالمقابل سيعمل على زيادة نسبة تخدش الدرنات لانعدام الوسادة الترابية (Townsend و Upadhyay ، ١٩٨٠، و صديق ، ١٩٩٨ و البنا ، ١٩٩٨). كما اكد كثير من الباحثين بان نوع الحاصدة ومواصفاتها التقنية له علاقة كبيرة مع نسب الضرر والفقد الكلي للحاصل اثناء القلع للدرنات (Kemp و اخرون ، ١٩٧٠ و Misener و اخرون ، ١٩٩٦). كما وجد Vatsa و اخرون (١٩٩٣) عند دراستهم على نوعين من انظمة الفصل (الناقل السلسلي الهزاز والافقي

التردي)

ان

افضل

البحث مستل من اطروحه دكتوراه للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ١١ / ٩ / ٢٠٠٦ وقبوله ٧ / ٣ / ٢٠٠٧

عملية قلع مع انسياب امثل لخليط التربة مع الدرنات داخل نظام الفصل كانت عند نسبة تحويل (سرعة نسبية ١.٣٨). كما تشير كثير من الدراسات ان معظم الفقد الكمي والنوعي حدثت في الدرنات نتيجة السرعة الارضية العالية لعملية القلع والتي كان سببها سكة القلع في الارض (صديق، ١٩٩٨ وعبد الله ، ٢٠٠١). ويهدف البحث إلى:-

- ١- اختبار كفاءة عمل الآلة الجديدة من خلال حساب نسب الفقد الكمي والنوعي ومقارنة نتائجها مع قالعة (PAM) ذات جهاز فصل سلسلي هزاز بمرحلة واحدة.
- ٢- السعي نحو تحقيق افضل أداء لجهاز الفصل من خلال اختبار السرعة الأرضية المثلى لعملية القلع وسرع نسبية مثلى لأجهزة الفصل في كلا الآلتين.
- ٣- اختبار الحلقات التكنولوجية المضافة في النموذج التجريبي بغية الاستفادة منه في زيادة نسبة الدرنات المقلوعة على حساب الفقد الكمي والنوعي.

مواد البحث وطرقه

تم تحديد موقع خور سيباط (الشلالات) الذي يقع شمال شرق مدينة الموصل لاجراء البحث حيث تميز الموق بتربته الطينية حيث كانت مساحة الحقل (الذي تميز باستوائه) لكل موقع ٠.٢٨٣٥ هكتار، بطول ٢١٠ متر وعرض ١٣.٥ متر. تم اعداد الارض من حراثة بمحراث مطرحي قلاب بعمق ٢٠ سم ثم مرز بعد التنعيم. وكان معدل المسافة بين منتصفات قعر او متن المروز ٧٥ سم، ومعدل عمق المروز ٢٢ سم، اما معدل اعماق الدرنات فكانت ١٠ - ١٥ سم. واخذت القراءات المذكورة من معدل ٢٥ عينة حقلية بصورة عشوائية. وكان معدل المسافة بين النباتات في الخط الواحد ٣٥ - ٤٠ سم. تم اعتماد طريقة القطاعات العشوائية الكاملة بتصميم تجربة عاملية، وقسم الحقل على ذلك الاساس (داود والياس، ١٩٩٠). فقد كانت آلات القلع والسرعة الارضية وسرع الاجزاء الدوارة للآلات جميعها بالاهمية نفسها. فقد تمت دراسة تأثير العوامل الآتية في الصفات المدروسة:

١- تأثير نوعين من انظمة الفصل لدرنات البطاطا مختلفتين في طريقة الفصل عند عملية القلع آلة تقليدية ذات ناقل سلسلي هزاز من مرحلة واحدة ، وآلة مصممة بصورة حديثة ذات نظام فصل جديد، بعد أن الغي فيها الجزء التقليدي لفصل التربة عن الدرنات بواسطة الناقل السلسلي الهزاز (ذات مرحلة واحدة) ، والذي صنع على شكل اسطوانة دوارة ذات قضبان مبرومة على طول الاسطوانة وارتفاعات متفاوتة بشكل يضمن تكوين اخاديد بريمية ممتدة على طول السطح الداخلي للاسطوانة الدوارة كما تتمتع بالمواصفات الفنية التالية :

أ- العرض الشغل لسكة القلع ٦٠ سم، والذي يتكون من شفرة قطع التربة مائلة بزاوية ٢٥ درجة ، ويليه ناقل سلسلي للتربة بطول ٤٣ سم، من مركز الترس القائد الى مركز الترس المقاد للناقل السلسلي علما بان الناقل السلسلي ذو نسج حزامي حول قضبان الناقل والمسافة بين قضبان الناقل السلسلي ٢.٥ سم.

ب- اسطوانة الفصل بقطر ٦٥ سم وبطول ١٥٠ سم. ذات قضبان مبرومة على طول الاسطوانة وارتفاعات ٢.٥ سم متفاوتة من وسط الاسطوانة، والبرم بواقع ربع دورة لكل قضيب على طول الاسطوانة الداخلي، والمسافة بين القضبان ٢.٥ سم. ويحوي السطح الداخلي أيضا على شريط مطاطي مسطح بريمي بواقع دورتين على طول الاسطوانة وبعرض ١٠ سم عن مستوى سطح الاسطوانة الداخلي.

ج- وزن القالعة ٦٥٠ كغم كما في الشكل (١).

٢- تأثير السرعة النسبية لأجهزة الفصل والتي تمثل السرعة الخطية للأجزاء المتخصصة بعملية الفصل لآلتي القلع من خلال استخدام السرعة النسبية بين السرعة الارضية لعملية القلع والسرعة الخطية للأجزاء المتخصصة بعملية الفصل والتي كانت ١.١٥ و ١.٣٨.

٣- تأثير السرعة الارضية لعملية القلع ١.٥ ، ٢ ، و ٢.٥ كم/ساعة.

أما الصفات المدروسة شملت الاتي:

أ- نسبة الدرنات السليمة (غير المتضررة) (Undamaged tubers (Udt).

ب- نسبة الدرنات المخدوشة بشكل طفيف (Slightly Damage tubers (SlDt ، وهي الخدوش التي تكون في القشرة الخارجية للدرنات وعلى عمق من الصفر - ١ ملم (McLeod وآخرون ، ١٩٨٤).

ج- نسبة الدرنات المخدوشة بشكل كبير (Severe Damage tubers (Sdt ، وتمثل الخدوش العميقة

دون السطح الخارجي للدرنات واكثر من ١ ملمتر (Kemp وآخرون، ١٩٧٠).
 د- نسبة الفقد الكمي (الدرنات المدفونة بعد القلع، او التي لم تقلع اصلا) (Quantitative Loss (QL).
 اختيار الصنف ديزري في البحث، وهو صنف مستورد تركي، هولندي المنشأ. كما تم اعداد
 وتهئية الجرار، تغيير السرعة الارضية للجرار اثناء عملية القلع، تغيير عمق القلع للقالعة مع وضع
 الجرار اثناء عملية القلع، قياس سرعة دوران عمود ماخذ القدرة للجرار اثناء عملية القلع، تغيير
 عجلات الساحة، اعداد وتهئية القالعات لعملية القلع، ضبط زاوية القلع للآلات، ضبط عمق القلع
 للآلات، ضبط آلة القلع جانبا خلف الجرار. تم تنفيذ تجربة البحث في العروة الخريفية من فصل شتاء
 سنة (٢٠٠٤)، تم قياس اوزان الصفات المدروسة للدرنات، اثناء عملية القلع والتي اخذت عشوائيا
 باستخدام ميزان. علما بان العينات حددت بواسطة لوح خشبي ١٢٠ x ٧٥ سم. وتضمنت اوزان
 الصفات لكل من الدرنات المدفونة بعد عملية القلع، او الفقد الكمي (تلك التي لم تقلع اصلا) (QL)
 والدرنات غير المتضررة (Udt) والدرنات المخدوشة بشكل طفيف (Sldt) والدرنات المخدوشة بشكل
 كبير (Sdt).

كما تم تحديد المعادلات الرياضية التالية في عملية حساب الصفات اعلاه

(وزن الصفة في العينة بالغرامات/١٠٠٠)

$$(١) \dots\dots\dots ١٠٠٠٠ \times \text{كمية الصفة في العينة (كغم/هكتار)}$$

$$\text{مساحة العينة (١٢٠ سم x ٧٥ سم) / ١٠٠٠٠ (Udt ، Sdt ، Sldt ، QL)}$$

حساب حاصل العينة (YI)

$$YI = Udt + Sdt + Sldt + QL \dots\dots\dots (٢)$$

حساب النسب المئوية للصفات المدروسة

تحتسب النسب المئوية للصفات المذكورة آفا من حاصل قسمة قيمة الصفة على معدل
 الحاصل الكلي للموقع (μYI) مضروبا في (١٠٠)، ومعدل الحاصل تحسب بالمعادلة الآتية:

$$\mu YI = \frac{\sum_1^n YI}{n} \text{ (Kg/ha)} \dots\dots\dots (٣)$$

علما بان n تمثل عدد عينات الموقع كله

Udt or Sdt or Sldt or QL

$$(٤) \dots\dots\dots ١٠٠ \times \frac{\text{Udt or Sdt or Sldt or QL}}{\mu YI} = \text{أي ان النسب المئوية للصفات (\%)}$$

النتائج والمناقشة

١ - تأثير أنظمة الفصل لآلات القلع (A) في الصفات المدروسة: وجد من الجدول (١) للمتوسطات
 بان نسب الدرنات غير المتضررة للقالعة الاسطوانية كانت اعلى من نسب القالعة السلسلية. إذ سجلت
 اعلى نسبة للدرنات غير المتضررة عند القالعة الاسطوانية ٧٤.١٣% في الوقت الذي كانت اقل نسبة
 للدرنات غير المتضررة عند القالعة السلسلية ٣٥.٠٥%. يرجع سبب انخفاض نسب الدرنات غير
 المتضررة في القالعة السلسلية عن القالعة الاسطوانية الى قصر الناقل السلسلي فيها وعلاقتها
 بالموصفات الهندسية لطريقة الفصل لكل قالعة ودورها الملحوظ في التأثير على نسب الدرنات غير
 المتضررة. وعند مقارنة نتائج متوسطات نسب الدرنات غير المتضررة للقالعة السلسلية بالقالعة
 الاسطوانية، لوحظ وجود فروقات كبيرة لصالح الاخيرة اذ ان طريقة الفصل للدرنات من التربة
 بواسطة القالعة الاسطوانية كان اقل ضررا على الدرنات بسبب ان المحاور (x و y و z) التي تحقق
 الحركة اللولبية للفصل الاسطواني في القالعة الاسطوانية يتولد عنها قوى تؤثر على حركة الدرنه
 داخل نظام الفصل (التمثلة بمحصلة قوى الاحتكاك والجاذبية والطررد المركزي) تبعدها عن الاحتكاك
 المباشر بالية الفصل. وعند مقارنة تأثير هذه القوى على الدرنات في القالعة الاسطوانية مع تأثير القوى
 على حركة الدرنه داخل نظام الفصل في القالعة السلسلية، يلاحظ ان القوى في النظام الاخير كانت
 اكبر، لان تأثير قوة الاهتزاز في القالعة السلسلية كان اكبر من تأثير الطرد المركزي في القالعة
 الاسطوانية (علما بان قيمة قوة الطرد المركزي كانت اقل من قيمة تأثير الجاذبية لوزن الدرنه)، حسب
 ما اورده McGechan (١٩٧٧).

الشكل (١): رسم توضيحي متكامل لقالعة البطاطا المصممة محليا وصور فوتوغرافية لها

يتبين من الجدول (٢) للمتوسطات بان نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير للقالة المصنعة محليا (الاسطوانية) كانت اقل من تلك في القالة السلسلية. اذ سجلت اعلى نسبة للدرنات المخدوشة بشكل كبير عند القالة السلسلية ١٠.٢٢% في الوقت الذي كانت اقل نسبة للدرنات المخدوشة بشكل كبير عند القالة المصنعة محليا (الاسطوانية) ٧.٨٤%. ويعود السبب الى ان عملية الفصل اقتصرت على درجة لولبية بفعل الشريط المطاطي المسطح البريمي وقضبان الفصل المبرومة للدرنات داخل اسطوانة الفصل الدوارة وفصل التربة بدون أي فعل اهتزازي من خلال نفاذها من بين قضبان الفاصل الاسطواني عند الدوران، اما سبب تخدش الدرنات بشكل كبير في القالة الاسطوانية فقد كان مصدرها الدرنات المقطوعة او المنسلخة اكثر من ٢ ملم في قشرة الدرنات بسبب فعل سكة القلع عليها للسبب نفسه. وهذا ما اكده Vatsa وآخرون (١٩٩٣).

اظهر الجدول (٣) للمتوسطات بان نسب الدرنات المخدوشة بشكل طفيف للاله المصممة محليا (الاسطوانية) كانت اقل من تلك في القالة السلسلية حيث كانت ١٦.٩١% وكانت اعلى نسبة للدرنات المخدوشة بشكل طفيف عند القالة السلسلية ٣٢.٣%. وعند مقارنة نتائج القالة السلسلية مع القالة الاسطوانية وجد هناك فرقا يصل الى حد ١٦% كمعدل عام عن القالة السلسلية. ويعود السبب في ذلك الى عدة عوامل اهمها الغاء نظام الفصل التقليدي بالناقل السلسلي الهزاز المائل المتسبب في الضرر والاستعاضة عنها باسطوانة الفصل الدوارة اللولبية والتي هي بوضع مستوي مع سطح التربة، اذ تم التوصل الى التحليل من خلال دراسات مسبقة لواقع الات القلع التقليدية ذات النواقل السلسلية الهزارة وتحديد مواضع الضعف في تصميمها الهندسي التي تنسب في التأثير على العملية الانتاجية وجودة المحصول وهذا ما أكده McGechan (١٩٧٧). وبالنتيجة كان مدى تأثير نظام الفصل الاسطواني اقل من سابقتها وذلك لان عملية فصل خليط التربة مع الدرنات تمت بفعل انسياب التربة من خلال قضبان الفاصل الاسطواني اثناء دورانها وتفتتها بفعل تساقط كتلتها بعضها فوق البعض داخل نظام الفصل الاسطواني دون تسليط أي قوة نافضية على خليط التربة مع الدرنات كذلك انتقال الدرنات تم بحركة حلزونية وبانسيابية عالية داخل اسطوانة الفصل اللولبية.

يتبين من الجدول (٤) بان نسب الفقد الكمي (الدرنات غير المقلوعة او التي دفنت بعد القلع) للاله المصممة محليا (الاسطوانية) كانت اقل من نسب القالة السلسلية الهزارة حيث بلغت ١.٠٩%، وكانت اعلى نسبة للفقد الكمي عند القالة السلسلية ٢٢.٤١%. وقد يعود السبب في ذلك الى ثقل وزن القالة مما ساعد على تثبيت سكة القلع في العمق المطلوب فضلا عن كفاءة نظام الفصل وكبر مساحة الفصل للسطح الداخلي لاسطوانة الفصل مقارنة بمساحة الفصل للناقل السلسلي الهزاز في القالة السلسلية، اذ ان كبر مساحة الفصل للسطح الداخلي لاسطوانة الفصل في القالة الاسطوانية ساعد على اكتمال عملية فصل التربة عن الدرنات قبل وصول خليط التربة مع الدرنات الى نهاية نظام الفصل الاسطواني الدوار. وبخصوص دفن الدرنات لم يلاحظ وجود هذه الظاهرة في القالة الاسطوانية حيث كانت معظم حالات الفقد الكمي بعد عملية القلع ناتجة عن عدم قلع الدرنات اساسا من التربة بسبب وجود الدرنه على عمق دون مستوى القلع التي عيرت عليه الآلة، وتميزت معظم هذه الدرنات بصغر حجمها.

الجدول (١): تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة الدرنات غير المتضررة

نظام الفصل لآلات القلع (A)	السرعة النسبية لأجهزة الفصل (B)	متوسطات تداخلات (A × B × C) السرعة الارضية (C)			متوسطات التداخل (A × B)	متوسطات العامل (A)	متوسطات العامل (B)	متوسطات التداخل (B × C)		
		C3	C2	C1				C3	C2	C1
		٣٧.٤٨	٤٠.٤٧	٤٦.٦٢	٤١.٥٢ ج	٣٥.٠٥ ب	١٥٦.٢٢	٥٢.٨٢	٥٥.٩٤	٥٩.٨٩
قالة سلسلية (A1)	B1	٣٧.٤٨	٤٠.٤٧	٤٦.٦٢	٤١.٥٢ ج	٣٥.٠٥ ب	١٥٦.٢٢	٥٢.٨٢	٥٥.٩٤	٥٩.٨٩
	B2	٢٥.٦٥	٢٧.٧٤	٣٢.٣٣	٢٨.٥٧ د	٣٥.٠٥ ب	١٥٦.٢٢	٥٢.٨٢	٥٥.٩٤	٥٩.٨٩
قالة اسطوانية (A2)	B1	٦٨.١٥	٧١.٤١	٧٣.١٧	٧٠.٩١ ب	١٧٤.١٣	١٧٤.١٣	١٧٤.١٣	١٧٤.١٣	١٧٤.١٣
	B2	٧٤.٩٧	٧٦.٥٤	٨٠.٥٦	١٧٧.٣٦	١٧٤.١٣	١٧٤.١٣	١٧٧.٣٦	١٧٧.٣٦	١٧٧.٣٦
متوسطات العامل (C)		٥١.٥٦ ب	٥٤.٠٤ ب	٥٨.١٧ أ						
متوسطات تداخل (A×C)	قالة سلسلية (A1)	٣١.٥٦	٣٤.١١	٣٩.٤٧						
	قالة اسطوانية (A2)	٧١.٥٦	٧٣.٩٧	٧٦.٨٦						

٢ - تأثير السرعة النسبية لأجهزة الفصل (B) في الصفات المدروسة: وجد من الجدول (١) للمتوسطات بان نسب الدرنات غير المتضررة عند السرعة النسبية ($B1 = 1.15$) اعلى من نسب الدرنات غير المتضررة عند السرعة النسبية ($B2 = 1.38$). وكانت 56.22% ، 52.96% على التوالي. ويرجع سبب تناقص نسبة الدرنات غير المتضررة مع تزايد السرعة النسبية الى وجود علاقة قوية بين مقدار السرعة الارضية لعملية القلع لتقدم القالعة مع سرعة المواد (خليط التربة مع الدرنات) الداخلة الى نظام الفصل على اختلاف انواعه ، اذ لابد من ان تكون سرعة انسياب المواد الداخلة الى نظام الفصل اكبر من سرعة تقدم القالعة اثناء عملية القلع (السرعة الارضية) والعكس بالعكس سيتسبب في تراكم المواد على سكة القلع قبل وصولها الى نظام الفصل لعدم توفر التوافق بين السرعة الارضية لعملية القلع مع السرعة الخطية لتقدم خليط التربة مع الدرنات على الاجزاء المتخصصة بعملية الفصل وبالتالي سيتسبب ذلك في تضرر الدرنات او توقف العملية الانتاجية لعملية القلع بالكامل، وهذا ما اكده Vatsa وآخرون (١٩٩٣).

تبين من الجدول (٢) للمتوسطات بان نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير عند السرعة النسبية ($B2 = 1.38$) اعلى من نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير عند السرعة النسبية ($B1 = 1.15$). إذ بلغنا 9.3% ، 8.76% الا انها لم تصل الى درجة المعنوية.

يتضح من الجدول (٣) للمتوسطات بان نسب الدرنات المخدوشة بشكل طفيف عند السرعة النسبية ($B2 = 1.38$) و ($B1 = 1.15$) لم تختلفا معنويا فيما بينهما ، إذ سجلت 24.97% ، 24.25% وعلى التوالي.

الجدول (٤) للمتوسطات يوضح بان نسب الفقد الكمي عند السرعة النسبية ($B2 = 1.38$) اعلى من نسب الفقد الكمي عند السرعة ($B1 = 1.15$). إذ بلغت 12.75% ، 10.76% وعلى التوالي ولم تصل الى درجة المعنوية.

الجدول (٢): تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة الدرنات المخدوشة بشكل كبير

نظام الفصل لآلات القلع (A)	السرعة النسبية لأجهزة الفصل (B)	متوسطات تداخلات (A × B × C) السرعة الارضية (C)			متوسطات التداخل (A × B)	متوسطات العامل (A)	متوسطات العامل (B)	متوسطات التداخل (B × C)		
		C3	C2	C1				C3	C2	C1
		٠٧.٦٢	٠٨.٧١	٠٩.٣٤	٠٨.٥٦ ب	١٠.٢٢ ب	١٠.٨٣	٠٧.٩٧	٠٨.٨٣	٠٩.٤٨
قالعة سلسلية (A1)	B1	٠٧.٦٢	٠٨.٧١	٠٩.٣٤	٠٨.٥٦ ب	١٠.٢٢ ب	١٠.٨٣	٠٧.٩٧	٠٨.٨٣	٠٩.٤٨
	B2	١١.١١	١٢.١٨	١٢.٣٦	١١.٨٨					
قالعة اسطوانية (A2)	B1	٠٨.٣٣	٠٨.٩٤	٠٦.٦٢	٠٨.٩٦ ب	١٠.٧٨٤				
	B2	٠٥.٩٨	٠٧.٠٥	٠٧.١٢	٠٦.٧٢ ج					
متوسطات العامل (C)		١٠.٨٣	١٠.٧٨	١٠.٩٦	٠٩.٦١					
متوسطات تداخل (A×C)	قالعة سلسلية (A1)	٠٩.٣٦	١٠.٤٥	١٠.٨٥						
	قالعة اسطوانية (A2)	٠٧.١٦	٠٨.٠٠	٠٨.٣٧						

٣ - تأثير السرعة الارضية لعملية القلع (C) في الصفات المدروسة: تبين من الجدول (١) بان اعلى نسبة للدرنات غير المتضررة كانت عند السرعة الارضية ١.٥ كم/ساعة 58.17% في الوقت الذي كانت اقل نسبة للدرنات غير المتضررة 51.56% عند السرعة الارضية ٢.٥ كم/ساعة. ويعود سبب تناقص نسب الدرنات غير المتضررة مع زيادة السرعة الارضية الى زيادة سرعة نظام الفصل في آلات القلع حسب السرعة النسبية، وبذلك ستزداد معها خشونة تعامل الآلة مع خليط التربة والدرنات فتعمل على زيادة تأثيرها على نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير والدرنات المخدوشة بشكل طفيف والفقد الكمي والتي تقلل بالتالي من نسب الدرنات غير المتضررة، أي ان العلاقة عكسية بين الدرنات غير المتضررة والسرعة الارضية (عبد الله، ٢٠٠١).

ولوحظ من الجدول (٣) بان اقل نسبة للدرنات المخدوشة بشكل كبير كانت عند السرعة الارضية ١.٥ كم/ساعة ثم ازدادت هذه النسب بزيادة السرعة ولم تصل الى مستوى المعنوية. كما لوحظ ان اقل نسبة للدرنات المخدوشة بشكل طفيف كانت عند السرعة الارضية ١.٥ كم/ساعة 22.97% في الوقت الذي كانت اعلى نسبة للدرنات المخدوشة بشكل طفيف عند السرعة الارضية ٢.٥ كم/ساعة وبلغت

٢٥.٩٩ % لاسباب ذكرت سابقاً.

وجد من الجدول (٤) بان نسب الفقد الكمي تزداد مع زيادة السرعة الارضية. اذ سجلت اعلى نسبة للفقد الكمي عند السرعة الارضية ٢.٥ كم/ساعة ١٢.٨١ % في الوقت الذي كانت اقل نسبة للفقد الكمي عند السرعة الارضية ١.٥ كم/ساعة وكانت ١٠.٥٩ %. ويعود سبب ازدياد نسب الفقد الكمي (الدرنات التي لم تقلع او تلك التي دفنت بعد قلعها) مع زيادة السرعة الارضية الى زيادة سرعة نظام الفصل في آلات القلع السرعة النسبية. ومن الجدير بالذكر بانه عند مراجعة قيم متوسطات نسب الفقد الكمي في آلات القلع تبين ان ٩٩ % تقريبا من نسب الفقد الكمي ظهرت في القالعة السلسلية.

الجدول (٣): تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة الدرنات المخدوشة بشكل طفيف

نظام الفصل للآلات القلع (A)	السرع النسبية لأجهزة الفصل (B)	متوسطات تداخلات (A × B ×C) السرع الارضية (C)			متوسطات التداخل (A × B)	متوسطات العامل (A)	متوسطات العامل (B)	متوسطات التداخل (B × C)								
		C3	C2	C1												
		C3	C2	C1												
قاعة سلسلية (A1)	B1	٢٧.٤٨	٣٠.٣٢	٣٢.٠٠	٢٩.٩٣ ب	٣٢.٣٠ ب	١٢٤.٢٥	٢٢.٣٦	٢٤.٣٢	٢٦.٠٦						
	B2	٣٤.٢٠	٣٤.٩٢	٣٤.٩٠	١٣٤.٦٧			٢٣.٥٧	٢٥.٤١	٢٥.٩٢						
العة اسطوانية (A2)	B1	١٧.٢٤	١٨.٣٢	٢٠.١٣	١٨.٥٦ ج	١١٦.٩١										
	B2	١٢.٩٥	١٥.٩٠	١٦.٩٤	١٥.٢٦ د											
متوسطات العامل (C)			٢٢.٩٧ ب	٢٤.٨٦ اب	١٢٥.٩٩											
متوسطات تداخل (A×C)	قاعة سلسلية (A1)	٣٠.٨٤	٣٢.٦٢	٣٣.٤٥												
	قاعة اسطوانية (A2)	١٥.٠٩	١٧.١١	١٨.٥٤												

٤ - تأثير التداخل (A × B) بين أنظمة الفصل لآلات القلع (A) النسبية لأجهزة الفصل (B) في الدرنات المخدوشة بشكل طفيف (١) بان اعلى نسبة للدرنات غير المتضررة ٧٧.٣٦ % سجلت عند القالعة المصممة محليا (الاسطوانية) وعند السرعة النسبية (B2 = ١.٣٨)، في الوقت الذي كانت اقل نسبة للدرنات غير المتضررة ٢٨.٥٧ % عند القالعة السلسلية للسرعة النسبية (B2 = ١.٣٨). ويرجع سبب تزايد نسب الدرنات غير المتضررة في القالعة الاسطوانية مع زيادة السرعة النسبية الى تناقص نسب الصفات المؤثرة على صفة الدرنات غير المتضررة والتي كانت تتمثل بنسب (الدرنات المخدوشة بشكل كبير والدرنات المخدوشة بشكل طفيف والفقد الكمي) وجدير بالذكر بان لنظام الفصل دور كبير في هذا التناقص لهذه الصفات والتي سيتم شرح اسبابها عند كل صفة.

كما لوحظ من الجدول (٢) بان اقل نسبة للدرنات المخدوشة بشكل كبير ٦.٧٢ % كانت عند القالعة المصممة محليا (الاسطوانية) وعند السرعة النسبية (B2 = ١.٣٨)، في الوقت الذي كانت اعلى نسبة للدرنات المخدوشة بشكل كبير ١١.٨٨ % عند القالعة السلسلية وعند السرعة النسبية (B2 = ١.٣٨) ايضا. ويرجع سبب تناقص نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير في القالعة الاسطوانية مع زيادة السرعة النسبية الى نظام الفصل الاسطواني والتي تبين عمليا بانه عند زيادة السرعة النسبية من ١.١٥ الى ١.٣٨ كانت حالات الاختناق التي تحصل على السكة عند عنق القالعة قبل وصولها الى نظام الفصل الاسطوانية اقل أي عند السرعة النسبية ١.٣٨، وذلك لتوافق سرعة تدفق خليط التربة مع الدرنات داخل نظام الفصل الاسطوانية مع سرعة انتقالها اثناء غربلتها داخل اسطوانة الفصل، مما ساعد على خفض نسب الدرنات المخدوشة بشكل كبير بصورة ملحوظة والتي كانت اكثر اسبابها حالات الاختناق هذه والتي كانت تتسبب بحدوث خدوش عميقة على سطح الدرنات نتيجة احتكاكها المباشر مع سكة القلع او نتيجة الضغط المسلط عليها بفعل الاتربة والدرنات المتراكمة عند حصول الاختناق وهذا ما أيده Vatsa وآخرون (١٩٩٣).

وتبين من الجدول (٣) بان اقل نسبة للدرنات المخدوشة بشكل طفيف ١٥.٢٦ % كانت عند القالعة المصممة محليا (الاسطوانية) للسرعة النسبية (B2 = ١.٣٨)، في الوقت الذي كانت اعلى نسبة للدرنات المخدوشة بشكل طفيف ٣٤.٦٧ % عند القالعة السلسلية للسرعة النسبية (B2 = ١.٣٨) ايضا

الصف

كما ذكر في الفقره السابقة حيث ان معظم حالات الاختناق تحدث عند سكة القلع لعدم وجود توافق بين انتقال المواد داخل الغربال مع السرعة الارضية لعملية القلع. والعامل الاخر هو التصميم الجديد لنظام الفصل بالاسطوانة الدوارة اللولبية، فقد ساعد الوضع المستوي لاسطوانة الفصل مع سطح التربة على انتقال الدرنات بمساعدة الشريط المطاطي المسطح البريمي وقضبان الفصل المبرومة وبدون عملية تاخير قد تتسبب في تضرر الدرنات داخل اسطوانة الفصل اللولبية، في الوقت الذي تكون فيه عملية فصل التربة بفعل انسيابها من خلال قضبان الغربال الاسطواناني اثناء دورانها داخل الاسطوانة تعمل على تفتتها بفعل تساقط بعضها فوق بعض دون تسليط أي قوة نافضية على خليط التربة مع الدرنات قد تضر الدرنات.

لوحظ من الجدول (٤) ان اقل نسبة للفقد الكمي ٠.٦٤ % عند القالعة المصممة محليا (الاسطوانية) للسرعة النسبية ($B2 = 1.38$)، في الوقت الذي كانت اعلى نسبة للفقد الكمي ٢٤.٨٥ % عند القالعة السلسلية للسرعة النسبية ($B2 = 1.38$) ايضا. اما سبب التناقص الطفيف في نسب الفقد الكمي للالة المصممة محليا مع زيادة السرعة النسبية يعود الى علاقة السرعة الارضية لعملية القلع بسرعة انتقال خليط التربة مع الدرنات داخل نظام الفصل الاسطواناني كما ذكر سابقا، وذلك لتوافق سرعة تدفق خليط التربة مع الدرنات داخل نظام الفصل الاسطوانية مع سرعة انتقالها اثناء فصلها داخل الاسطوانة، مما ساعد على اعطاء فرصة اكبر لفصل خليط التربة مع الدرنات قبل تركها نظام الفصل.

الجدول (٤): تأثير العوامل المدروسة وتداخلاتها في صفة الفقد الكمي

متوسطات التداخل (B × C)			متوسطات العامل (B)	متوسطات العامل (A)	متوسطات التداخل (A × B)	متوسطات تداخلات (A × B × C)			السرع النسبية لأجهزة الفصل (B)	نظام الفصل لآلات القلع (A)	
						السرع الارضية (C)					
						C3	C2	C1			
١١.٦٢	١٠.٨٩	٩.٧٥	١١٠.٧٦	٢٢.٤١ ب	١٩.٩٧ ب	٢١.١٦	٢٠.٤٨	١٨.٢٧	B1	قالعة سلسلية	
١٤.٠١	١٢.٨١	١١.٤٢	١١٢.٧٥		١٢٤.٨٥	٢٧.٠٧	٢٥.١٤	٢٢.٣٤	B2	(A1)	
			١٠١.٠٩		٠١.٥٤ ج	٠٢.٠٧	٠١.٣١	٠١.٢٤	B1	العة اسطوانية	
					٠٠.٦٤ ج	٠٠.٩٤	٠٠.٤٩	٠٠.٤٩	B2	(A2)	
					١١٢.٨١	١١١.٨٥	١١٠.٥٩	متوسطات العامل (C)			
						٢٤.١٢	٢٢.٨١	٢٠.٣٠	قالعة سلسلية (A1)	متوسطات تداخل (A×C)	
						٠١.٥١	٠٠.٩٠	٠٠.٨٧	قالعة اسطوانية (A2)		

٥ - تأثير بقية التداخلات في الصفات المدروسة: لم تظهر في بقية التداخلات أي فروقات معنوية في تأثيرها في الصفات المدروسة.

على ضوء ما تقدم يمكن الخروج بالاستنتاجات التالية: اظهرت القالعة الاسطوانية كفاءة اكبر في تقليل الفقد الكمي والنوعي للدروات مقارنة بالقالعة السلسلية. اما بالنسبة للسرعة النسبية ١.١٥ فكانت ملائمة عند العمل بالقالعة السلسلية و السرعة ١.٣٨ في القالعة الاسطوانية. في حين ان السرعة الارضية الامامية ١.٥ كم/ساعة كانت اكثر ملائمة لعمل القالعتين.

A COMPARISON OF POTATO LIFTER PERFORMANCE THAT LOCALLY DESIGNED (A CYLINDRICAL SOLTER SYSTEM) WITH CHAIN LIFTER IN ESTIMATING THE QUANTITATIVE & QUALITATIVE LOSS

Saad Abdul Jabbar AL-Rajaboo Arkan Mohammad Amin
Dept. of Agric. Mechanization, College of Agric. and Forestry, Mosul Univ.,
Iraq

ABSTRACT

The research was carried out in location of Khor-Cibat in the North-East Of Mosul City which is characterized by Clay Soil. Three ground speeds 1.5 , 2 & 2.5 km/h , and two relative speed 1.38 & 1.15 for separation device were used for both lifters (The locally designed lifter with cylindrical separation system and the traditional one with vibrating chain separation system) to determine their effects on the quantitative crop. loss & the ratio of the undamaged tubers, slightly damaged tubers, severely damaged tubers. The time of the lifting operation was determined in Autumn 2004 season after the death and putrefaction of most of the green parts. The most important results obtained from the study were as following:

There was significant difference between the two separation devices of lifters machines in their effects on all the studied properties with better results obtained by the locally designed lifter than the chain (Algerian) one. Also there was significant difference of the effect of relative speed at the property of undamaged tubers only the better results obtained was 1.15 relative speed. significant differences showed between different ground speeds of the lifting operation on property of undamaged tubers and slightly damaged tubers only, the better results obtained was 1.5 km/h, forward speed. Also there were significant differences on the effect of the interaction between type of separating device and relative speeds on all studied properties. The locally lifter gave a better results at relative speed of 1.38 for all the properties except for the quantitative loss, which showed better results obtained by use of the locally lifter at the two relative speed of 1.38 & 1.15 together.

المصادر

- البناء ، عزيز رمو (١٩٩٨) . معدات الجني والحصاد . مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ٢٩٩ – ٣٢٣ .
- داؤد ، خالد محمد وزكي عبد الياس (١٩٩٠) . الطرق الإحصائية للأبحاث الزراعية. مطبعة جامعة الموصل .
- صديق ، أركان محمد أمين (١٩٩٨) . تأثير القلع الميكانيكي على الفقد الكمي والنوعي لمحصول البطاطا في محافظة نينوى . رسالة ماجستير ، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- عبدالله ، اسماعيل عبدالله اسماعيل (٢٠٠١) . الفقد الكمي والنوعي لقلع البطاطا ميكانيكيا. رسالة ماجستير، قسم المكننة الزراعية ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل .
- Kemp, J.G., G.C. Misener, and W.S. Roach (1970). Factors influencing potato damage during harvesting in stony fields. Canadian Agricultural Engineering, 12(2) : 71-75.
- McGechan, M.B. (1977). An investigation into the relative effectiveness of various riddling motions for removal of soil from potatoes. J. Agric. Eng. Res., 22 : 229-245.
- Misener, G.C. and G.G.C. Tai (1993). Relative resistance of potato varieties to serious mechanical injury. Canadian Agricultural Engineering, 35(4) : 289-291.
- Misener, G.C., L.P. McMillan, and G.C.C. Tai (1996). Two – stage plot harvesting system for potatoes. American Potato Journal, 73(8) : 337-340.
- Townsend, J.S., and S.K. Upadhyay (1980). Variable speed hydraulic drives for

- potato damage reduction on potato harvesters. Canadian Agricultural Engineering, 22(1) : 49-53.
- Vatsa, D.K., T.C. Thakur, and S. Bhagwan (1993). Effect of speed and shape of shares on performance of oscillatory sieve potato digger. Agricultural Mechanization in ASIA, Africa and Latin America, 24(4) : 51-65.