

تحديد نسب الفقد الحاصلة بتأثير أجهزة الحصاد المختلفة أثناء حصاد صنفين من

الذرة الصفراء آلياً

علا فران (1)* و يحيى الصالح (2)

(1). البحوث العلمية الزراعية، مركز بحوث حلب، محطة صربايا.

(2). قسم الهندسة الريفية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، سورية.

* للمراسلة: م. علا فران، البريد الإلكتروني: Ofarran3@gmail.com ، هاتف: (0945079408).

تاريخ القبول: 2023/06/26

تاريخ الاستلام: 2023/05/11

الملخص

بالرغم من إيجابيات الحصاد الآلي في تقليل اليد العاملة وتخفيض زمن وتكاليف الحصاد، إلا أن استخدام الحصادة الدراسة أثناء حصاد الذرة الصفراء آلياً يتسبب بزيادة نسب الفقد الى درجة كبيرة ويحصل الفقد بتأثير أجهزة الحصادة المختلفة (الطبلية، الدرّاس، التذرية، الغريلة). الهدف من هذا البحث تحديد نسب الفقد الحاصلة بتأثير كل جهاز من أجهزة الحصادة المختلفة. تم إجراء التجربة على صنفين من الذرة الصفراء العلفية هما الأكثر انتشاراً لدى المزارعين في محافظة حلب. تم حصاد صنف Golden West على سرعة تقدم 2.44 كم/سا. أما الصنف Indaco فقد تم حصاده على سرعة تقدم للحصادة 3.33 كم/سا. أظهرت النتائج أن نسبة الفقد للصنف Golden West الحاصلة بتأثير طبلية الحصاد 12.03%، وتأثير جهاز الدرّاس 18.4%، وتأثير جهّازي التذرية والغريلة 0.15%، وبذلك تكون نسبة الفقد الكلي 30.85%. أما صنف Indaco فقد كانت قيم الفقد 6.7%، 14.5%، 0.56%، على التوالي وبذلك تكون نسبة الفقد الكلي 21.74%. تعتبر نسب الفقد في كلا الحالتين مرتفعة ويمكن أن يعزى ذلك إلى عدة عوامل أهمها قدم عمر الآلة وعدم ضبط عياراتها بشكل صحيح أثناء العمل.

الكلمات المفتاحية: ذرة صفراء، حصادة دراسة، حصاد، نسبة الفقد، فقد كمي، فقد نوعي.

المقدمة:

تعتبر الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية في كثير من مناطق العالم، ويأتي هذا المحصول في المرتبة الثانية بالعالم بعد الأرز من حيث المساحة المزروعة والإنتاج (FAO, 2021). أما في الجمهورية العربية السورية فتأتي الذرة الصفراء في الدرجة الثالثة بين المحاصيل النجيلية بعد القمح والشعير، حيث تشير إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة FAO إلى أن المساحة المزروعة في الجمهورية العربية السورية قاربت 57 ألف هكتار في عام 2021، كما أن الإنتاجية تجاوزت 300 ألف طن لنفس العام (FAO, 2021).

يبدأ حصاد حبوب الذرة الصفراء في نهاية مرحلة النضج الشمعي وتستغرق فترة الحصاد 10-15 يوم وذلك حسب رطوبة الحبوب التي يجب أن تكون بحدود 25-30%، حيث يبدأ حصاد الذرة عندما تنخفض رطوبة الحبوب إلى أقل من 30%. ومع ذلك، من الممكن أن يتم تجفيف الذرة في الحقل حتى تتراوح رطوبة الحبوب بين 18 إلى 25% (Pishgar-Komleh et al., 2013)، كما وجد (Hou et al., 2021) أن نسب الفقد في الحبوب الحرة المتساقطة على أرض الحقل تنخفض عند رطوبة حبوب تتراوح بين 25 - 30%، ويعتمد حصاد الذرة على الهدف من الحصاد (عرانيس كاملة مقشرة-عرانيس كاملة غير مقشرة-حبوب مدروسة)

وبناءً على ذلك اختلفت الطرق المتبعة في الحصاد، هناك ثلاثة أساليب أو طرق متبعة في حصاد المحصول، وهي الحصاد اليدوي والحصاد على مراحل والحصاد المتكامل (عزيز، 1998). إن أفضل طريقة لحصاد الذرة هي الحصاد المتكامل عن طريق الحصادة الدراسة، نظراً لأن الحصادة الدراسة اقتصادية ولا تتطلب وجود اليد العاملة وتستهلك وقت أقل، بالإضافة إلى توفير 2-3 أسابيع من وقت الحصاد (Keerti and Raghveer, 2018). إن الفقد أثناء عملية الحصاد لا يمكن تجنبه بشكل كامل وإنما يمكن التقليل من نسبته بإجراء التعديلات الملائمة على الحصادة والإدارة الجيدة لعملية الحصاد (Sumner and Williams, 2009).

على الرغم من الإنتاج الكبير لمحاصيل الحبوب في العالم إلا أنه يوجد هدر كبير نتيجة لكميات الفقد الكبيرة التي تحدث لأسباب عديدة. أي أن زيادة الإنتاج تعني زيادة الفقد سواء كان هذا الفقد ناتجاً عن العمليات التي تحدث قبل الحصاد أو أثناء الحصاد أو حتى العمليات التي تحدث بعد الحصاد (Keerti and Raghveer; 2018). هناك عدة عوامل تؤثر على زيادة أو انخفاض نسب الفقد عند حصاد محصول الذرة الصفراء باستخدام الحصادة الدراسة، هذه العوامل منها ما يتعلق بالآلة مثل: سرعة الآلة (Pishgar-Kolmeh, 2013)، ارتفاع الطبلية (SheikhDavoodi.MJ, 2010)، المسافة بين أسطوانات نزع العرائيس (Digman, 2009)، المسافة بين اسطوانة الدراس والحصيرة، سرعة دوران اسطوانة الدراس (Alizadeh MR, 2010)، شكل وأبعاد الغرابيل، وسرعة دوران مروحة التنظيف، ومنها ما يتعلق بالمحصول والمعاملات الزراعية والظروف المناخية مثل الصنف (Waelti.H, 1969)، طريقة أو مسافات الزراعة (Zhang, 2009)، موعد الحصاد ورطوبة الحبوب أثناء فترة الحصاد (Digman, 2009).

قام العديد من الباحثين في السنوات الأخيرة بدراسة هذه العوامل وتأثير أحدها أو بعضاً منها مجتمعة على الفقد الكلي. من أوائل الدراسات عن تأثير آلات الحصاد على الفقد في محصول الذرة، قام بها (Waelti et al., 1969) وقد وجدوا أن الجزء الأكبر من الفقد كان متركزاً أثناء عملية جمع العرائيس، أما الفوائد الأخرى (فقد الدراس وفقد الغريلة) فكانت قيمتها مهملة. وهذا ما أكدته دراسة أخرى قام بها Ayres على 84 قطعة تجريبية حيث وجد أن نسبة 65% من الفقد الكلي بالآلة كان في طبلية الحصاد (Ayres et al., 1972).

أكدت معظم الدراسات التي تم إجراؤها على أن قيمة الفقد العظمى عند الحصاد تتركز في الفقد بتأثير طبلية الحصاد. ففي عام 2008 أجريت دراسة من قبل (Huitink, 2008) الذي أكد في النتائج أن أكبر قيمة للفقد كانت في طبلية الحصاد. لكن في دراسة أجريت عام 2013 وجد أن نسبة الفقد الأكبر كانت في وحدة الدراس التي وصلت إلى 5.39%، حيث كان الفقد الكلي مساوياً 9.30%، يلي فقد الدراس نسبة فقد الجمع، ثم الفقد ما قبل الحصاد وفقد الغريلة بنسب 2.92، 0.74، 0.25 %، على التوالي (Pishgar-Komleh et al., 2013). ويمكن إرجاع الاختلاف في النتائج بين الدراسة الأخيرة وباقي الدراسات إلى أن الدراسة الأخيرة قامت بإضافة الفقد النوعي إلى الفقد الكمي الناتج عن عملية الدراس وذلك لأن لأسطوانة الدراس تأثير واضح على تضرر الحبوب (خدش، كسر، هرس) أثناء عملية الدراس.

وجد (Pishgar-Komleh et al., 2013) أن الزيادة في سرعة تقدم الحصادة من 3 كم/سا إلى 5 كم/سا أدت إلى زيادة في الفقد بتأثير الطبلية من 2.67% إلى 3.15%. كذلك قام Duncan باختبار تأثير سرعة الحصادة على الفقد ووجد أنه لا يوجد فروقات معنوية عند سرعتين 4 و 5 كم/سا، لكن الفقد النوعي في أسطوانة الدراس عند سرعة 3 كم/سا كان منخفضاً بشكل كبير عما كان عليه عند سرعة 5 كم/سا (Nicolai and Hutchinson, 2006). في دراسة أخرى وجد أنه عند الحصاد على سرعة تقدم للحصادة 7.95 كم/سا ومحتوى رطوبي 20.6% يزداد الفقد الكمي ليصل حتى 15.36% أما عند إضافة الفقد النوعي إلى الفقد الكمي تصل

نسبة الفقد الكلي حتى 27.83%. تم تقسيم الفقد حسب التجربة إلى الفقد الناتج عن طبليّة الحصاد 9.85%، الفقد بتأثير جهاز الغرلة والتنظيف 5.48%، الفقد الناتج عن جهاز الدراس 10.89%. (الصالح، 2019).
من ضمن النتائج التي حصل عليها (Morvaridi et al., 2008) في دراسة أجراها لتحديد قيم السرعة الأمثل للأسطوانة وصلت نسب الفقد إلى 4.70%، 5.18%، 5.28% عند سرعات دوران للأسطوانة 400، 500، 600 د/د، على التوالي. وهذا ما يتوافق مع دراسة ثانية أجريت عام 2009 والتي أظهرت أنه بزيادة السرعة المحيطة للأسطوانة من 9.4 إلى 21.4 م/ثا، ازداد الضرر وتهشيم الحبوب من 3.8% إلى 6.01% (Ponican et al., 2009).

3. مواد وطرق البحث:

3. 1. مواد البحث:

3. 1. 1. صنف الذرة:

تم إجراء التجربة على صنفين من أصناف الذرة الصفراء العلفية الصنف الأول Golden West أما الثاني يدعى Indaco.
3. 1. 2. الحصادة الدراسة: تم استخدام حصادة دراسة ماركة New-Holland Tx34 موديل 1989، مجهزة بطبليّة مخصصة لحصاد الذرة الصفراء، عرض الطبليّة 518 سم، عدد أسطوانات نزع العرائيس 4 أسطوانات، قطر الأسطوانة الواحدة 107 سم، استطاعة المحرك 130 حصان.

3. 1. 3. تصميم التجربة:

تم أخذ جميع القراءات باعتماد التصميم كامل العشوائية على ثلاث مكررات بحيث يحتوي كل مكرر على ثلاث قطع تجريبية، بهدف تحليل النتائج إحصائياً. حللت النتائج جميعها باستخدام برنامج GENSTAT-C version 12.

3. 2. طرائق البحث:

3. 2. 1. ارتفاع النبات:

تم حساب متوسط ارتفاع النبات عن طريق أخذ 3 عينات في كل مكرر لأطوال النبات بوضعه الطبيعي في الحقل، أخذ الارتفاع بدءاً من سطح التربة حتى أعلى نقطة من النبات.

3. 2. 2. ارتفاع أول عرنوس عن سطح التربة:

تم أخذ 3 عينات في كل مكرر بدءاً من سطح التربة وحتى نقطة النقاء أول عرنوس بساق النبات (السلامية التي يتوضع عليها أول عرنوس).

3. 2. 3. عدد العرائيس على النبات الواحد:

تم أخذ 10 عينات في كل مكرر وعد العرائيس الإنتاجية الموجودة على النبات.

3. 2. 4. قطر ساق النبات:

تم أخذ 10 عينات في كل مكرر حيث قيس قطر ساق النبات على ارتفاع 10 سم عن سطح التربة عن طريق جهاز Caliper.

3. 2. 5. الكثافة النباتية:

زُرعت حبوب الذرة بشكل يدوي لذلك لم تكن المسافات بين النباتات متساوية إلى حد ما، أما المسافات بين الخطوط فقد كانت ثابتة تقريباً. تم أخذ 10 عينات عشوائية في كل مكرر لحساب المسافات بين النباتات والمسافات بين الخطوط للحصول على الكثافة النباتية.

3. 2. 6. ارتفاع القصل المتبقي بعد إجراء عملية الحصاد:

بعد إجراء عملية الحصاد وانتهائها بشكل كامل تم أخذ 10 عينات من كل مكرر من مكررات التجربة، تم حساب الارتفاع بدءاً من سطح التربة حتى أعلى نقطة مما تبقى من ساق النبات.

3. 2. 7. الإنتاجية:

تم أخذ 3 عينات من كل مكرر من مناطق مختلفة ضمن الحقل (بداية ومنتصف ونهاية الحقل). تم جمع العرائيس بشكل يدوي من جميع النباتات الموجودة ضمن 3 متر طول، أي بمساحة 2.25 م²، ثم تم تقشير وفرط هذه العرائيس بشكل يدوي ووزنت الحبوب ثم نسبت إلى المساحة المأخوذة منها، بعد ذلك حولت حسابياً بحيث نحصل على الإنتاجية مقدرة بـ غ/م² ثم حولت حسابياً لتصبح إنتاجية الحقل مقدرة بـ كغ/هـ.

3. 2. 8. رطوبة المحصول:

لحساب نسبة الرطوبة في الحبوب تم تقشير 3 عرائيس فرطت ثم وزنت حبوبها ووضعت في المجفف لمدة 24 ساعة وعلى درجة حرارة 105 م°. أخذ وزن هذه العينات بعد تجفيفها ثم حُسب متوسط المحتوى الرطوبي لها اعتماداً على الوزن الرطب.

3. 2. 9. حساب سرعة الحصاد:

تم تحديد مسافة 150 متر طول من الحقل، حسب الزمن الذي استغرقته الحصاد لقطع هذه المسافة بواسطة مؤقت زمني، كررت هذه العملية 3 مرات ثم أخذ متوسط السرعة الأولى، كررت هذه العملية 3 مرات لحساب متوسط السرعة الثانية أيضاً. تم نسب الزمن إلى المسافة بحيث أصبحت الوحدة م/ثا ثم حولت حسابياً لتصبح الواحدة كم/سا.

3. 2. 10. أنواع الفقد:

3. 2. 9. 1. فقد ما قبل الحصاد:

وهو الفقد الناتج عن الحيوانات البرية والعوامل المناخية وبعض الأسباب الطبيعية الأخرى التي لا يمكن التحكم بها. يتمثل هذا الفقد في العرائيس الكاملة التي تتساقط على الأرض قبل دخول الحصاد للبدء بعملية الحصاد. تم أخذ 3 عينات عشوائية من كل مكرر بطول 1 متر وعرض 0.5 متر لمعرفة ما إذا كان هناك فقد ما قبل عملية الحصاد. لم يتم حساب الأكواز المتضررة بفعل مرض هباب الفحم والتي لا تزال على ساق النبات بوضعها الطبيعي. يجب الأخذ بعين الاعتبار أن الفقد ما قبل الحصاد لا يتم بفعل آلة الحصاد لكن من الضروري حسابه لنفي وجود أي من الأكواز المتساقطة بفعل العوامل الطبيعية حتى لا يتم الخلط بينها وبين الأكواز التي لم يتم دخولها إلى الحصاد.

3. 2. 9. 2. فقد أثناء عملية الحصاد:

يحدث الفقد أثناء عملية الحصاد بتأثير أجهزة الحصاد المختلفة وهي جهاز نزع العرائيس أو الطبلية، جهاز الدراس، جهاز التذرية وجهاز الغريلة.

1) فقد بتأثير طبلية الحصاد:

يتمثل هذا الفقد في العرائيس الكاملة أو أجزاء من العرائيس سقطت بتأثير الأجزاء الميكانيكية للطبلية ولم يتم دخولها إلى الحصاد. لتقدير الفقد بتأثير الطبلية اتبعت الطريقة التالية:

لتقدير كمية الحبوب المفقودة بتأثير الطبلية: تم إيقاف الحصاد وإرجاعها إلى الورا مسافة 2 م ثم أخذت عينة عرضها 50 سم وطولها مساوٍ لعرض الطبلية والبحث عن الفقد الحاصل تحت الطبلية بشكل مباشر ثم وزنت الحبوب ونسبت إلى مساحة العينة وحولت حسابياً إلى غ/م² ثم إلى كغ/هـ. بعد ذلك نسبت إلى الإنتاجية لحساب الفقد كنسبة مئوية.

بعد إتمام عملية الحصاد ومرور الحصادة تم أخذ 5 عينات في أماكن عشوائية من الحقل عن طريق مربعات خشبية بطول 1 م وعرض 0.5 م لكل سرعة على حدة لحساب الفقد المتمثل إما بالعرائيس الكاملة أو أجزاء من العرائيس على أرض الحقل. جمعت هذه العينات وتم فرط الحبوب ووزنت ثم نسبت إلى مساحة العينة وحولت حسابياً إلى غ/م² ثم إلى كغ/هـ. بعد ذلك نسبت إلى الإنتاجية لحساب الفقد كنسبة مئوية.

(2) فقد بتأثير جهاز الدراس:

يتمثل في الحبوب التي تم دراسها لكنها تضررت نتيجة مرورها بجهاز الدراس، قد يكون هذا الضرر على شكل تكسير الحبوب أو تهشمها أو خدشها أو الإضرار بجنين الحبة، يتواجد هذا النوع من الفقد في خزان الحصادة.

تم أخذ 3 عينات في كل مكرر من خزان الحصادة ولكل سرعة على حدة. وزنت هذه العينات وفرزت بالعين المجردة إلى حبوب سليمة وحبوب مكسورة جزئياً أو كلياً أو حبوب مخدوشة، وشوائب نباتية، ثم وزنت الحبوب المتضررة التي تم فرزها ونسبت إلى الوزن الكلي للعينة لحساب الفقد النوعي الناتج عن جهاز الدراس كنسبة مئوية. يوجد طرق أخرى للبحث عن الحبوب المكسورة والتي لا يتم تمييزها بالعين المجردة عن طريق أجهزة خاصة لقياس نسبة الكسر ومعرفة مدى تضرر جنين الحبة مثل the Wisconsin Breakage Tester، لكن نظراً لعدم توفر مثل هذا الجهاز في جامعة حلب تمت عملية الفرز عن طريق العين المجردة فقط.

(3) فقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة:

يحدث هذا النوع من الفقد عند فصل الحبوب عن البقايا النباتية. لا يمكن الفصل بين الفقد الناتج عن جهاز التذرية والفقد الناتج عن جهاز الغربلة ضمن الإمكانيات الموجودة. يتمثل هذا النوع من الفقد في الحبوب التي تخرج خلف الحصادة مع البقايا النباتية. أثناء عمل الحصادة في الحقل تم تثبيت كيس كبير من الخيش في نهاية الحصادة وجمع كل ما يخرج من مكان خروج الكتلة النباتية المدروسة (بقايا القوالب وشوائب نباتية وحبوب حرة) والتي قد تتواجد مع مخرجات الحصادة لمسافة محددة ولكل سرعة على حدة. فرزت الحبوب -إن وجدت- ووزنت لحساب الفقد الناتج عن عملية الغربلة والتنظيف.

3. 2. 9. 3. الفقد الكلي:

لحساب الفقد الكلي تم التمييز بين نوعين من الفقد: الفقد الكمي (إذا كان الهدف من المحصول إنتاج بذار لتقديمه كعلف للحيوانات) والفقد النوعي (إذا كان الهدف إنتاج بذار لإعادة الزراعة أو الإكثار). لحساب الفقد الكمي تم جمع نسبة الفقد الحاصلة بتأثير جهاز الطبلية بالإضافة إلى نسبة الفقد الحاصلة بتأثير جهازي التذرية والغربلة. أما لحساب الفقد الكلي فقد أضيف الفقد بتأثير جهاز الدراس (الفقد النوعي) إلى الفقد الكمي.

4. النتائج والمناقشة:

تم حصاد المحصول عند مرحلة النضج التام بتاريخ 2 / 11 / 2021 على سرعة تقدم للحصادة بلغت 2.44 كم/سا ومتوسط رطوبة الحبوب 31.8% للسنف Golden West، أما بالنسبة للسنف Indaco فقد كانت سرعة تقدم الآلة 3.33 كم/سا ومتوسط رطوبة الحبوب 28.9%. وأجريت التجربة في حقل خاص لأحد المزارعين في قرية أم عامود التابعة لمنطقة السفيرة، محافظة حلب. رطوبة

الحبوب عند إجراء عملية الحصاد كانت مرتفعة نوعاً ما بسبب تساقط الأمطار قبل إجراء عملية الحصاد بأيام قليلة وعدم ترك المحصول حتى يجف بالشكل الأمثل خوفاً من تكرار هطول الأمطار وعدم تمكن الحصاد من الدخول إلى الحقل.

4. 1. القراءات المتعلقة بالنبات:

وجد أن متوسط طول النبات للصنف Golden West في الحقل 204 سم، ارتفاع أول عرنوس 84.5 سم بمعدل عرنوس اقتصادي واحد لكل نبات، متوسط المسافة بين النباتات 17.4 سم، متوسط المسافة بين الخطوط 75 سم، بلغت إنتاجية المحصول لهذا الصنف 9264 كغ/هـ.

أما الصنف Indaco فقد كان متوسط طول النبات 170.8 سم، ارتفاع أول عرنوس 81.8 سم بمعدل عرنوس اقتصادي واحد لكل نبات، كانت المسافة بين الخطوط ثابتة كما ذكر في طرائق البحث وتساوي 75 سم، أما المسافة بين النباتات فقد كانت بالمتوسط 19.9 سم. بلغ متوسط إنتاجية المحصول لـصنف Indaco 4643 كغ/هـ. تعتبر هذه الإنتاجية منخفضة نوعاً ما ويمكن أن يعزى انخفاض الإنتاجية لاختلاف الهجين المزروع وإصابة جزء كبير من العرائيس بمرض تقم الذرة الصفراء بسبب عدم إجراء عملية تعقيم بذور الذرة قبل زرعها في الحقل بشكل صحيح، كما أنه عند سؤال المزارع ذكر أنه لم يتم بعمليات الري بشكل منتظم مما أثر بشكل كبير على انخفاض الإنتاجية بالإضافة إلى أن الكثافة النباتية كانت نسبياً أقل من الصنف الآخر.

متوسط ارتفاع القصل المتبقي بعد إجراء عملية الحصاد كان 24.53 سم عند الحصاد على سرعة 2.44 كم/سا، أما عند الحصاد على السرعة 3.33 كم/سا كان ارتفاع القصل 32.63 سم.

4. 2. قراءات الفقد:

4. 2. 1. فقد ما قبل الحصاد:

يؤخذ فقد ما قبل الحصاد كنوع من أنواع الفقد لنفي وجود عرائيس على سطح التربة من الممكن أن يتم إضافتها خطأً إلى نوع آخر من الفقد المتعلق بالحصاد. قبل بدء الحصاد تم الدخول إلى الحقل وأخذ عينات عشوائية كما هو مبين في طرائق البحث ولم يتم رصد حالات لتساقط العرائيس أو الحبوب قبل إجراء عملية الحصاد لذلك اعتبرت هذه القراءات مساوية للصفر في كل المكررات.

4. 2. 2. الفقد أثناء عملية الحصاد:

هذا الفقد تتسبب به أجهزة الحصاد المختلفة (طبليية الحصاد-جهاز الدراس-جهاز التذرية والغربلة والتنظيف) أثناء عملها داخل الحقل.

4. 2. 2. 1. فقد بتأثير الطبليية:

تؤثر طبليية الحصاد بشكل كبير على نسب الفقد حيث تتسبب الطبليية في نوعين من الفقد: النوع الأول على شكل حبوب حرة متواجدة تحت الطبليية بشكل مباشر، أما النوع الثاني فهو على شكل عرائيس كاملة أو أجزاء من العرائيس لا تزال تحتوي على عدد من الحبوب سقطت أو تطايرت بتأثير سرعة أسطوانات أو سلاسل النزاع أثناء انتزاع العرنوس من النبات. الجدول رقم 1 يوضح نسب الفقد بتأثير تغيير سرعة تقدم الحصاد.

الجدول (1): نسب الفقد بتأثير تغيير سرعة تقدم الحصاد (%).

فقد على شكل حبوب حرة %	فقد على شكل عرائيس %	
0.22b	11.81	السرعة الأولى (2.44 كم/سا)
0a	6.7	السرعة الثانية (3.33 كم/سا)
P<0.001	p< 0.47	درجة المعنوية
0.0627	8.79	L.S.D

54.5	39.4	CV%
------	------	-----

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق عالية المعنوية بين نسب الفقد بتأثير طبلية الحصاد في الشكل حبوب حرة وأن الفروق بين نسب الفقد على شكل عرانيس كانت ظاهرية. يلاحظ من الجدول ارتفاع نسبة الفقد على شكل عرانيس عند انخفاض سرعة تقدم للحصاد 2.44 كم/سا ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن انخفاض السرعة وارتفاع الكثافة النباتية وارتفاع الإنتاجية مما أدى إلى تراحم العرانيس بالدخول إلى داخل الطبلية وتسبب في عملية دراس جزئي أولي (تكسر بعض العرانيس وسقوط أجزائها المتكسرة على الأرض بما تحتويه من حبوب) بالإضافة إلى عدم تمكن بعض العرانيس كاملة من الدخول إلى داخل الطبلية وسقوطها على سطح التربة كما أنه من الممكن أن يعزى ارتفاع نسبة الفقد إلى ارتفاع نسبة رطوبة المحصول نظراً لتساقط الأمطار قبل عملية الحصاد بأيام قليلة. لكن زيادة سرعة تقدم الآلية إلى 3.33 كم/سا أدى إلى خفض نسبة الفقد إلى أكثر من النصف (55.7%). مع الأخذ بعين الاعتبار أن الكثافة النباتية والإنتاجية كانت منخفضة عما كانت عليه في الصنف Golden West.

بلغ إجمالي الفقد في الطبلية 12.03% للصنف الأول، شكل 1.8% منها فقد على شكل حبوب حرة و98.2% منها فقد على شكل عرانيس أو أجزاء من العرانيس. أما إجمالي الفقد في الطبلية للصنف الثاني فقد بلغت 6.7% كانت كلها على شكل عرانيس أو أجزاء من العرانيس.

4. 2. 2. فقد بتأثير جهاز الدراس:

يتواجد هذا النوع من الفقد في خزان الحصاد، هذا النوع من الفقد غير مهم عند اختيار المحصول كمحصول علفي حيث أنه سيتم جرش الحبوب وخلطها مع الخلائط العلفية وتقديمها للحيوانات، لكن عند زراعة محصول الذرة الصفراء بهدف الزراعة في المواسم القادمة يجب أن تكون الحبوب كاملة وسليمة كي لا يتعرض جنين البذرة لأي ضرر، بالتالي يعتبر هذا النوع من الفقد مهم جداً لكن حسب الهدف من استخدام المحصول. الجدول رقم 2 يبين متوسط نسبة الفقد بتأثير جهاز الدراس.

الجدول (2): متوسط نسبة الفقد بتأثير جهاز الدراس (%).

الفقد بتأثير جهاز الدراس %	
18.41b	السرعة 1
14.47a	السرعة 2
P < 0.052	درجة المعنوية
3.563	L.S.D
2.2	CV%

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في الفقد بتأثير جهاز الدراس، حيث تراوحت نسب الفقد بين 14.47% و18.71%. وبحسب ما تمت مشاهدته أثناء تنفيذ التجربة يمكن أن يعزى ذلك إلى عدم ضبط عيارات جهاز الدراس بالشكل المطلوب نتيجة معرفة الفلاح بأن هذا المحصول سوف يستخدم بعد تجفيفه كعلف للحيوانات.

4. 2. 3. فقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة:

يتواجد هذا النوع من الفقد على أرض الحقل بعد مرور الحصاد على شكل حبوب حرة تم دراسها لكن لم يتم إرسالها إلى الخزان. الجدول رقم 3 يبين نسب الفقد التي تحدث بتأثير جهاز الغربلة.

الجدول (3): نسب الفقد التي تحدث بتأثير جهاز الغربلة (%).

الفقد بتأثير جهازي الغربلة والتنظيف %	
0.094	السرعة 1
0.558	السرعة 2
P < 0.61	درجة المعنوية

0.791	L.S.D
48.8	CV%

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن الفروق كانت ظاهرة، وقد لوحظ أن الفقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة والتنظيف أقل من 1% على السرعتين. لكن مع ازدياد السرعة من 2.44 كم/سا حتى 3.33 كم/سا ازداد الفقد في الحبوب الحرة بما يقارب الخمسة أضعاف.

4. 2. 2. 4. الفقد الكلي:

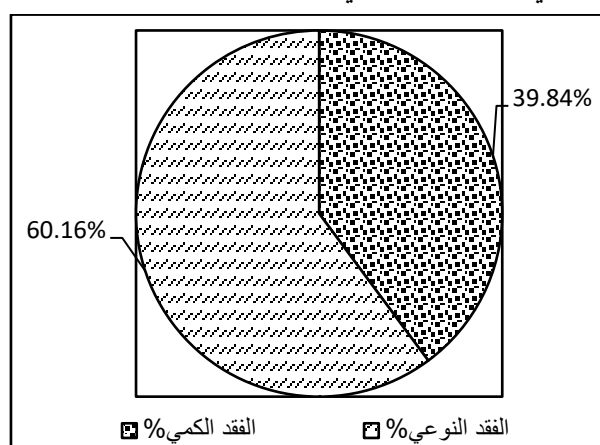
تم تقسيم الفقد إلى نوعين: الفقد الكمي وهو الفقد الذي يضم فقد الحبوب الحرة والحبوب المتبقية على عرانييس أو أجزاء من العرانييس فقط بتأثير الطبلية أو بتأثير جهازي التذرية والغربلة، أما الفقد النوعي فهو الفقد الذي يعبر عن فقد جهاز الدراس أي أنه نسبة الحبوب المكسورة أو المهشمة أو المتضررة. الجدول رقم 4 يبين متوسط النسب المئوية للفقد النوعي والكمي والكلي.

الجدول (4): متوسط النسب المئوية للفقد الكلي (%).

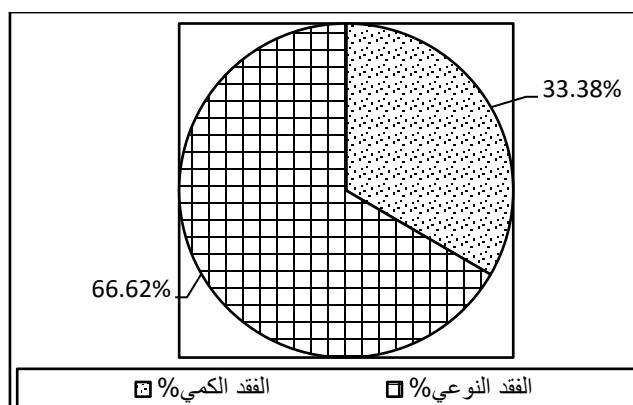
النسبة المئوية للفقد (%)	السرعة الأولى (2.44 كم/سا)	السرعة الثانية (3.33 كم/سا)
الفقد بتأثير الطبلية على شكل حبوب حرة	0.22	0
الفقد بتأثير الطبلية على شكل عرانييس	11.81	6.7
الفقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة	0.15	0.56
الفقد النوعي (بتأثير جهاز الدراس)	18.4	14.48
الفقد الكمي (بتأثير الطبلية + جهازي التذرية والغربلة)	12.18	7.26
الفقد الكلي (كمي + نوعي)	30.58	21.74

يلاحظ من الجدول رقم 4 أن الفقد الكلي على السرعة الأولى للسنف Golden West قد وصل إلى 30.58%. شكلت نسبة الفقد بتأثير طبلية الحصاد على شكل حبوب 0.72% والفقد بتأثير الطبلية على شكل عرانييس شكل 38.62% والفقد بتأثير جهاز الدراس كانت نسبة الفقد 60.17%، والفقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة شكل نسبة 0.49% من الفقد الكلي.

كما وجد أن الفقد الكلي على السرعة الثانية للسنف Indaco قد وصلت إلى 21.74%. شكلت نسبة الفقد بتأثير طبلية الحصاد على شكل حبوب 0%، الفقد بتأثير الطبلية على شكل عرانييس شكل 30.82%، أما الفقد بتأثير جهاز الدراس كانت نسبة الفقد 66.61%، والفقد بتأثير جهازي التذرية والغربلة شكل نسبة 2.58% من إجمالي الفقد الكلي. الشكل رقم والشكل رقم 2 يوضحان نسب الفقد الكمي والنوعي من إجمالي الفقد الكلي عند حصاد صنفي الذرة ألياً.



الشكل (1): الفقد الكلي على السرعة الأولى (2.44 كم/سا).



الشكل (2): الفقد الكلي على السرعة الثانية (3.33 كم/سا).

يلاحظ من الشكل رقم 1 والشكل رقم 2 ارتفاع نسبة الفقد النوعي عند كلا سرعتي الحصاد بحيث تجاوزت 60% من نسبة الفقد الكلي التي تحدث أثناء عمل الحصاد في الحقل، أما عند ارتفاع سرعة الحصاد تزداد نسبة الفقد النوعي لتتجاوز 65% من الفقد الكلي بتأثير أجهزة الحصاد المختلفة.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1) انخفضت نسب الفقد بتأثير طبلية الحصاد بازدياد سرعة تقدم الحصاد حيث انخفض الفقد من 12.03% عند السرعة 2.44 كم/سا إلى 6.7% عند ازدياد السرعة إلى 3.33 كم/سا.
- 2) نسب الفقد بتأثير جهاز الدراس كانت مرتفعة حيث وصلت نسبة الفقد النوعي للسنف Golden West إلى 18.4% على الرغم من أن رطوبة الحبوب عند الحصاد كانت مرتفعة 31.8% ووصلت نسبة الفقد النوعي للسنف Indaco إلى 14.48% حيث كانت رطوبة الحبوب عند إجراء عملية الحصاد 28.9%.
- 3) انخفاض نسبة الفقد في جهازي الغريلة بالمقارنة مع نسب الفقد الأخرى حيث كانت نسبة الفقد على السرعة الأولى مساوية لـ 0.15%، أما على السرعة الثانية فقد ازدادت نسبة الفقد إلى 0.56%.
- 4) ارتفاع نسب الفقد الكمي والنوعي وبالتالي الفقد الكلي بالمقارنة مع الدراسات المرجعية السابقة في هذا المجال. يفسر ذلك من الناحية الميكانيكية بقدم عمر الآلة وعدم ضبط عيارات الآلة بالشكل الصحيح أثناء العمل في الحقل.
- 5) يوصى بأن تجرى دراسة أكثر توسعاً وضمن ظروف تجريبية أفضل لمقارنة عدة سرعات لتقدم آلة الحصاد بحيث يتم الحصول على القيمة المثلى التي تسبب أقل نسب فقد.
- 6) ضبط عيارات الحصاد أثناء العمل في الحقل بالشكل الذي يضمن تخفيض نسب الفقد إلى الحدود المقبولة. ضبط سرعة الآلة أثناء العمل حيث يوصى أن تكون السرعة المثلى لسرعة الحصاد تتراوح بين 3-4 كم/سا، كما يجب ضبط سرعة دوران أسطوانة الدراس وضبط المسافة بين أسطوانة الدراس وحصيرة الدراس -في حال كان المحصول سوف تزرع حبوبه في موسم لاحق- حيث وجد في الدراسات المرجعية أن سرعة دوران أسطوانة الدراس يفضل أن تكون بحدود 400 د/د، إجراء عملية الزراعة بشكل آلي لضمان مسافات بين الخطوط تتناسب مع المسافات بين اسطوانات نزع العرائيس في الحصاد، ضبط سرعة دوران مروحة التنظيف وأبعاد الغرابيل.
- 7) بعد الأخذ بعين الاعتبار جميع أسباب ارتفاع نسب الفقد التي تم ذكرها سابقاً يوجد عدة توجهات لخفض نسب الفقد التي تحدث أثناء الحصاد الميكانيكي يمكن تلخيصها بما يلي: تربية أصناف مقاومة، اعتماد كثافات زراعة مناسبة للحصاد الآلي،

القيام بعمليات الري والتسميد والمكافحة بشكل منتظم، استخدام حصادات حديثة وأخيراً إجراء عمليات الحصاد بالوقت المناسب وعدم التبكير بإجرائها أو تأخيرها. جميع هذه الإجراءات تضمن تخفيض نسب الفقد إلى الحد الأدنى.

المراجع:

- البناء، عزيز. 1998. معدات الجني والحصاد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. العراق.
- الصالح، يحيى. 2022. تقدير نسبة الفقد أثناء الحصاد الآلي للذرة. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية العدد 154، جامعة حلب. الجمهورية العربية السورية.
- Anonymous, (2021). Annual Agricultural Statistical. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Roma, Italy.
- Ayres GE, Babcock CE, Hull DO. 1972. Corn combine field performance in Iowa, Grain Damage Symposium, Columbus, Ohio: The Ohio State University.
- Hanna M. 2008. Profitable Corn Harvesting. Iowa State University. Agriculture and Environment Extension Publications. Pp:203
- Huitink G. 2008. Corn Production Handbook Cooperative Extension Service, University of Arkansas.
- Keerti and Raghuvver. 2018. A Review - Mechanical harvesting is alternative to manual harvesting. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences. Vol(7). Pp:181-187
- Liangyu Hou, Keru Wang, Yizhou Wang, Lulu Li, Bo Ming, Ruizhi Xie, Shaokun Li. 2021. In-field harvest loss of mechanically-harvested maize grain and affecting factors in China. International Journal of Agricultural and Biological Engineering. Vol. 14 No. 1.
- Morvaridi N.; Asoodar MA.; Khademalhosseini N.; Shamsi H.; Nezhad MG.; Amirpoor P. 2008. Evaluation of losses on corn combine harvester and introducing an optimum pattern under Khouzistan province climate condition. The 5th National Conference on Agr. Machinery Engineering and Mechanization, Ferdowsi University of Mashhad, Iran.
- Nicolai D, Hutchinson M. 2006. Reducing Harvest Losses with Proper Combine Settings in Lodged Corn. The University of Minnesota Extension Service.
- Pishgar-Komleh SH.; Keyhani A.; Mostofi-Sarkari MR.; Jafari A. 2013. Assessment and Determination of Seed Corn Combine Harvesting Losses and Energy Consumption. Karaj, Iran. Elixir Agriculture 54 (2013) 12631-12637.
- Ponican, J.; Angelovic, M., Jech, J.; Zitnac, M.; Galambosova, J. and Findura, P. 2009. The effect of the design concept of combiner harvester threshing mechanism on the maize crop threshing quality. Savremena Poljoprivredna Tehnika.
- Sumner PE.; Williams EJ. 2009. Measuring Field Losses from Grain Combines. The University of Georgia cooperative Extension.
- Waelti H.; Buchele WF.; Farrell M. 1969. Progress Report on Losses Associated with Corn Harvesting. Iowa. Journal of Agricultural Engineering Research.

Determining of Losses Resulting from the Impact of Different Harvesting Devices During the Mechanical Harvesting of Two Varieties of Corn

Ola Farran^{(1)*} and Yahya Al Saleh ⁽²⁾

- (1). General Center of Agriculture Scientific Researches. Aleppo Centre.
 - (2). Rural Eng. Dept. Faculty of Agriculture, Aleppo University, Aleppo, Syria.
- (*Corresponding author: Ola Farran, E-Mail: Ofarran3@gmail.com).

Received: 11/05/2023

Accepted: 26/06/2023

Abstract:

Despite the advantages of mechanical harvesting in reducing labor and reducing harvesting time and costs, using a combined harvester during the mechanical harvesting of corn causes an increase in the loss rates, the losses occur due to the effect of the various harvesting devices (table, thresher, winnowing, and sifting). This research aims to determine the loss percentages that occur with the effect of each of the different harvesting devices. The experiment was conducted on two cultivars of fodder corn, which are the most common among farmers in Aleppo province. Golden West variety harvested at speed of 2.44 km/h. Indaco variety, harvested at speed of 3.33 km/h. The results showed that for Golden West variety the losses due to the effect of the table was 12.03%, the thresher device 18.4%, and the winnowing and sifting devices 0.15%, thus the total loss was 30.85%. As for Indaco variety, these values were 6.7%, Corn, Combine, Mechanical Harvesting, Total Losses, Quantitative Loss, and Qualitative Losses. 14.5%, 0.56%, respectively, and the total loss was 21.74%. Losses in both cases are high and this can attributed to several factors, the most important reason that is the oldness of the machine and the failure to adjust its calibers correctly during harvesting.

Key Words: Corn, Harvesting Devices, Loss Rates, Quantum Loss, Qualitative Loss.