

دراسة تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة (الكومباين) في بعض مؤشرات الأداء

محمد غانم*

رنيم سلامة**

(تاريخ الإيداع ١٦ / ٢ / ٢٠٢٠ . قبل للنشر ١٠ / ٦ / ٢٠٢٠)

ملخص

كان الهدف من البحث الذي نفذ في محافظة طرطوس في منطقة تل سنون-سهل عكار للموسم الزراعي 2018-2019، دراسة تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة (الكومباين) في بعض مؤشرات الأداء، وهي: نسبة الفقد، وارتفاع القطع، وكفاءة القطع، والإنتاجية. تم استخدام حصاد-دراسة من النوع جون ديير (Johne Deere) ألمانية الصنع، وتم تصميم تجربة عاملية بأربع معاملات، والمعاملات هي السرعات التي تم تشغيل الحصاد-الدراسة عليها. حددت مسافة الاختبار بطول (30) متر، وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وتم أخذ ثلاث عينات عشوائية برمي مربع العينات (1م²) لكل مكرر عند المسافة المختبرة، وبينت النتائج الآتي:

1- زيادة نسبة الفقد عند زيادة سرعات العمل للحصاد-الدراسة، وزيادة الفقد عند العمل على سرعات عمل عالية أعلى من (2.276 كم/سا) بشكل واضح.

2- تفاوت كفاءة القطع عند سرعات العمل المدروسة للحصاد-الدراسة، والحصول على أنسب ارتفاع قطع قيمته (23سم) عند السرعة (2.278 كم/سا) التي تحقق أعلى كفاءة قطع، وانخفضت كفاءة القطع عند العمل بسرعات بطيئة وعالية.

3- زيادة الإنتاجية بزيادة سرعة العمل، لكن، بالمقارنة بين سرعات العمل المدروسة، وجد أن أفضل سرعة تحقق أعلى إنتاجية وأقل فقد هي السرعة (2.278 كم/سا).

الكلمات المفتاحية: سرعة العمل، الكومباين، نسبة الفقد، ارتفاع القطع، كفاءة القطع، الإنتاجية.

*أستاذ-قسم المكننة الزراعية - كلية الهندسة التقنية - جامعة طرطوس - طرطوس - سوريا.

**طالبة ماجستير - قسم المكننة الزراعية - كلية الهندسة التقنية - جامعة طرطوس - طرطوس - سوريا.

Effect of combine speed on some performance indicators

Mohammed Ghanem*
Ranem Salama**

(Received 16 / 2 / 2020 . Accepted 2 / 6 / 2020)

Abstract

The objective of the research carried out in the province of Tartous in the region of Tel Sinoun - Sahl Akkar for the agricultural season 2018-2019, was to study the effect of the speed of work of the combine-harvest (combin) on some performance indicators, namely: the percentage of loss, the height of the cut, the cutting efficiency, and productivity. A German-made John-Deere combine-harvester was used, and a world-class experiment was designed with four coefficients, and the coefficients are the speeds of the combine-harvester. The test distance was determined to be 30 meters long, and each treatment was repeated three times. Three random samples were taken by throwing the sample box (1 m²) for each repeater at the tested distance. The following results were shown:

- 1- Increase the percentage of loss when increasing work speeds for the harvest-study, and increase the loss when working at high work speeds that is clearly higher than 2.276 (km / h).
- 2- Cutting efficiency varied at the studied working speeds of the combine- - harvester, and obtaining the most appropriate cutting height (23 cm) at speed (2.278 km / h) that achieves the highest cutting efficiency, and the cutting efficiency decreased when working at slow and high speeds.
- 3- Increasing productivity by increasing work speed, however, compared to studied work speeds, it was found that the best speed achieved the highest productivity and the lowest loss is speed (2.278 km / h)

Key words: work speed, combin, loss, cutting height, cutting efficiency

*Professor-Department of agricultural mechanization, Faculty of Technical Engineering , Tartous University , Tartous , Syria.

**Postgraduate Student, Department of agricultural mechanization, Faculty of Technical Engineering, Tartous University, Tartous , Syria.

مقدمة:

إن تطور الآلات الزراعية يتزايد في العالم للوصول إلى إنتاجية عالية للآلات الزراعية، ولتحقيق حالة اقتصادية جيدة. ومن الآلات التي تطورت، ومازالت تتطور، آلات الجني لمختلف المحاصيل الزراعية. ونظراً لحساسية موعد الجني وتأثيره في الناتج كماً ونوعاً والذي يتطلب الإسراع في عملية الجني لتتم في الوقت المحدد، لذلك فقد تطورت آلات الجني، ومنها آلات جني الحبوب، ليتم جني المحاصيل في الوقت الذي لا يتسبب فقداً للحبوب ولا يقلل من قيمتها الاقتصادية (غانم وآخرون، 2014).

تقسم عملية جني الحبوب إلى عمليتين أساسيتين هما: الحصاد والدراس، وقد تتم على مرحلتين (الحصاد ثم الدراس) ولكل مرحلة آلة مستقلة، أي باستخدام الحصاد والدراسة، أو تتم في مرحلة واحدة وفي آلة واحدة مركبة تسمى الحصاد-الدراسة (الكومباين)، وتستخدم الطريقتان في الجني، نظراً للتعرض لبعض الظروف التي لا يمكن فيها استخدام الطريقة المستمرة، ومن أهمها: زيادة الرطوبة، والتباين في النضج (محمد منصور، 2012).

تجنى محاصيل الحبوب آلياً بشكل عام بالطريقة المستمرة، ويفضل عدم استخدام الطريقة المرحلية إلا فقط في الحالات التي يؤثر فيها استخدام الطريقة المستمرة في نوعية الجني، حيث تمتاز الطريقة المستمرة بالحصول على أكبر كمية من الحبوب نتيجة خفض الفاقد منها، وبالمحافظة على ارتفاع القطع (كفاءة قطع جيدة)، وبخفض تكاليف الإنتاج، وزيادة الإنتاجية (غانم وآخرون، 2014).

وفي السنوات الأخيرة، تم القيام بالكثير من الأبحاث حول كيفية الحد من خسائر الحبوب أثناء الجني، ومن الأضرار التي تلحق بجودة الحبوب والقش، وزيادة كفاءة الحصاد ودليله، وزيادة الإنتاجية، فالتعرف على العوامل المؤثرة في الفقد، واستخدام الآلة المناسبة للجني وتحديد شروط وظروف عملها، يمكن أن يقلل من خسائر الحبوب والقش . (Omid et. Al (2008).

تم نمذجة خسائر محصول القمح، حيث اختبرت رطوبة الحبوب وسرعة العمل لتتناسب مع عملية الجني، من خلال دراسة قام بها Patel et. Al (2014)، وجدوا أن محتوى الرطوبة (9.16%) للحبوب وسرعة العمل (1.5 كم/سا) كانتا مناسبتين لجني محصول القمح. وفي تجربة قام بها Ramadhan et. Al (2013) باستخدام الكومباين Claas لمعرفة تأثير السرعة الأمامية وارتفاع القطع في الفقد في وحدة القطع، وأسطوانة الدراس، ووحدة الفصل والتنظيف، وجدوا أن هناك اتجاه لزيادة الفقد الكلي للكومباين مصحوباً بانخفاض كفاءتها وانخفاض الفقد في جميع وحداتها مع زيادة السرعة الأمامية، وزادت كفاءتها مع زيادة ارتفاع القطع، وأعطت السرعة الأمامية (2.4 كم/سا) وارتفاع القطع (30 سم) أقل قيمة للفقد الكلي للكومباين وأعلى كفاءة. تم تقييم خسارة رأس القمح في الحصاد عند سرعات أمامية وارتفاعات قطع مختلفة، من خلال دراسة قام بها Chaab et. Al (2018) وأظهرت النتائج أن القيم المثلى هي السرعة (4 كم/سا) وارتفاع القطع (15 سم). كما بيان تأثير معدلات البذر والصفة المزروع في الإنتاجية من الحبوب والقش، ودليل الحصاد، وجدوا أن للصفة ولمعدل البذر تأثيراً واضحاً في الإنتاجية ودليل الحصاد. وبينت نتائج Spokas et. Al (2016) أن محتوى رطوبة الحبوب له تأثير كبير في مؤشرات عمل الحصاد عند مقارنتها بالمعاملات التكنولوجية وتدفق كتلة المحاصيل. وبين Kumar et. Al (2017) في دراسة لتقييم الحصاد والدراس لمحصول القمح أن نسبة تكسير الحبوب أثناء تجربة الحصاد كانت تزيد مع زيادة سرعة العمل، حيث بلغت أكبر خسارة للحبوب عند سرعة (4.05 كم/سا). وفي دراسة لتحديد ظروف التشغيل المثلى للحصاد-الدراسة (Jones

(Deere) لحصاد القمح قام بها Chegini (2013) بينت أن السرعة (3.73 كم/سا) كانت الأفضل من حيث نسبة الفقد.

أهمية البحث، وأهدافه:

إن تحديد السرعة المناسبة لعمل الحصاد-الدراسة يتعلق بعدة عوامل، ومنها عوامل حقلية وعوامل تتعلق بالآلة ذاتها، والسرعة المناسبة أو المثلى هي التي تؤثر في مؤشرات الأداء بالشكل المناسب الذي يحقق أعلى إنتاجية وأقل تكلفة ونوعية عمل جيدة. لذلك هدف البحث إلى تحديد السرعة المثلى للحصاد-الدراسة عن طريق دراسة تأثير سرعة عملها في بعض مؤشرات الأداء الآتية: ارتفاع الحصاد (ارتفاع القطع)، كفاءة القطع، نسبة الفقد .

مواد البحث، وطرقه:

أ-موقع تنفيذ البحث:

نفذ البحث في محافظة طرطوس في منطقة تل سنون-سهل عكار للموسم الزراعي 2018-2019 في حقل قمح مزروع بالصنف دوما بمعدل بذر (25كغ) للدونم الواحد، وبمساحة مزروعة (3000م²).

ب-المواد المستخدمة:

1-الحصاد-الدراسة (combine): تم استخدام حصاد-دراسة من النوع جون ديير (Johne Deere) ألمانية الصنع، وهي تعمل بعرض عمل (4) متر، وبسرعات عمل (أول سريع، وثاني سريع، وثالث سريع، وأول بطيء، وثاني بطيء، وثالث بطيء)، وتقوم بحصاد نباتات القمح على ارتفاع محدد من سطح الأرض (قابل للتعديل حسب الطلب)، ليتم استخراج الحبوب من السنابل وتجميعها في خزان الآلة الذي يتسع حوالي (3 طن)، وتقوم برمي البقايا النباتية بأكمام خطية خلف الآلة (الشكل 1).



الشكل (1): الحصاد-الدراسة المستخدمة في التجربة.

- 2- شريط قياس: لقياس المسافة التي يتم فيها الاختبار .
 3- مربع عينات (1m²): لأخذ العينات العشوائية لكل سرعة عند المسافة المحددة،
 4- أكياس: لوضع الحبوب والسنابل المأخوذة من العينات العشوائية.
 5- مقياسية زمنية: تعمل بأجزاء من الثانية لتحديد الزمن الذي تستغرقه الحصادة-الدراسة لقطع مسافة الاختبار .

ت - تنفيذ التجربة:

تم تصميم تجربة عاملية بأربع معاملات، والمعاملات هي السرعات التي تم تشغيل الحصادة-الدراسة عليها، وتم اختيار أربع سرعات مع السرعة المستخدمة للحصادة-الدراسة التي اعتبرت شاهداً للتجربة، حيث السرعة المستخدمة هي السرعة التي سار عليها السائق وفق خبرته العملية، وحددت مسافة الاختبار بطول (30م)، وكررت كل معاملة ثلاث مرات، وتم أخذ ثلاث عينات عشوائية برمي مربع العينات (1م²) لكل مكرر عند المسافة المختبرة، وتم أخذ ثلاث عينات عشوائية عند السرعة المستخدمة للحصادة-الدراسة ليتم تحديد مؤشرات الأداء. وكانت معاملات التجربة كما يأتي:

المعاملة الأولى على السرعة أول سريع، والمعاملة الثانية على السرعة ثاني سريع، والمعاملة الثالثة على السرعة ثالث سريع، والمعاملة الرابعة على السرعة أول بطيء، والمعاملة الخامسة على السرعة ثاني بطيء (شاهد)، حيث تم اختيارها من قبل السائق بناءً على خبرته واعتبرت شاهداً. تم حساب سرعة عمل الحصادة-الدراسة عند مسافة الاختبار (30م) من خلال تحديد الزمن المستغرق لقطع هذه المسافة بالثواني وتحويله إلى الساعات، وتم اختبار كل سرعة على ثلاثة مكررات، وحسب متوسط سرعة المعاملات، وكانت النتائج كما في الجدول (1).

الجدول (1): متوسط سرعة المعاملات (كم/سا).

رقم المعاملة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة (شاهد)
نوع السرعة	أول سريع	ثاني سريع	ثالث سريع	أول بطيء	ثاني بطيء
قيمة السرعة كم/سا	1.607	2.278	3.683	1.468	1.976

ث - مؤشرات الأداء المدروسة:

1- نسبة الفقد: والمقصود بها عدد حبوب القمح الموجودة في السنابل والحبوب الحرة الساقطة على أرض الحقل بعد عملية الجني، حيث تم أخذ ثلاث عينات عشوائية لكل سرعة، وأخذ متوسط عدد الحبوب المعدودة، ثم وزنها، لنحصل على الفقد في (1م²). وبعدها حساب نسبة الفقد لكل معاملة، وتم حساب الفقد للمساحة الكلية وفق العلاقة (1) الآتية (محمد منصور، 2015):

$$C=Q/S \quad (1)$$

حيث أن:

C: الفقد الكلي للحبوب (كغ/م²)، Q: وزن الحبوب الناتجة (كغ)، S: المساحة المعاملة (م²).

وتم حساب نسبة الفقد لكل معاملة وفق العلاقة (2) الآتية (محمد منصور، 2015):

$$L_n = c_n/C \times 100 \quad (2)$$

حيث أن:

L_n: نسبة الفقد لكل معاملة (%)، C: الفقد الكلي للحبوب (كغ/م²)، c_n: فقد المعاملة (كغ/م²).

حيث تتوفر مصادر الفقد في الحبوب (الكمية والنوعية) خلال فترة الحصاد إلى أربعة مصادر هي: فاقد ناتج عن أسباب طبيعية، وفاقد ناتج عن الآلة، وفاقد ناتج عن طرق ومعدات النقل، وفاقد خلال مراحل التخزين. وتتأثر نسبة الفاقد في الحبوب الناتجة عن استخدام الحصادة-الدراسة بخصائصها، وحالة الزرع، وفترة الحصاد، ومهارة السائق، وحالة الآلة، وانتظام عمل أجهزتها (محمد علي، 2019).

2- متوسط ارتفاع القطع:

أي متوسط ارتفاع بقايا النباتات على سطح الحقل، حيث تم أخذ عشرة ارتفاعات قطع عشوائية عند كل مسافة اختبار لكل سرعة، ومن ثم أخذ متوسط ارتفاع الحصاد. وتم ضبط آلية الحصاد على ارتفاع (22سم) بواسطة آلية هيدروليكية قابلة للمعايرة.

3- كفاءة القطع:

وهي تحدد مدى المحافظة على ارتفاع القطع، ويتم حساب كفاءة القطع باستخدام العلاقة (3) الآتية (محمد نصور، 2015):

$$E_C = \frac{Ha - Hb}{Ha} \times 100 \quad (3)$$

E_C : كفاءة القطع (%)، Ha : متوسط ارتفاع نبات القمح الواقف فوق سطح التربة قبل القطع (سم)،

Hb : متوسط ارتفاع القصاصات بعد القطع (سم).

4- الإنتاجية:

تم حساب الإنتاجية لكل سرعة من خلال العلاقة (4) الآتية (غانم وآخرون، 2015):

$$P = 0.1 \times B \times S \quad (4)$$

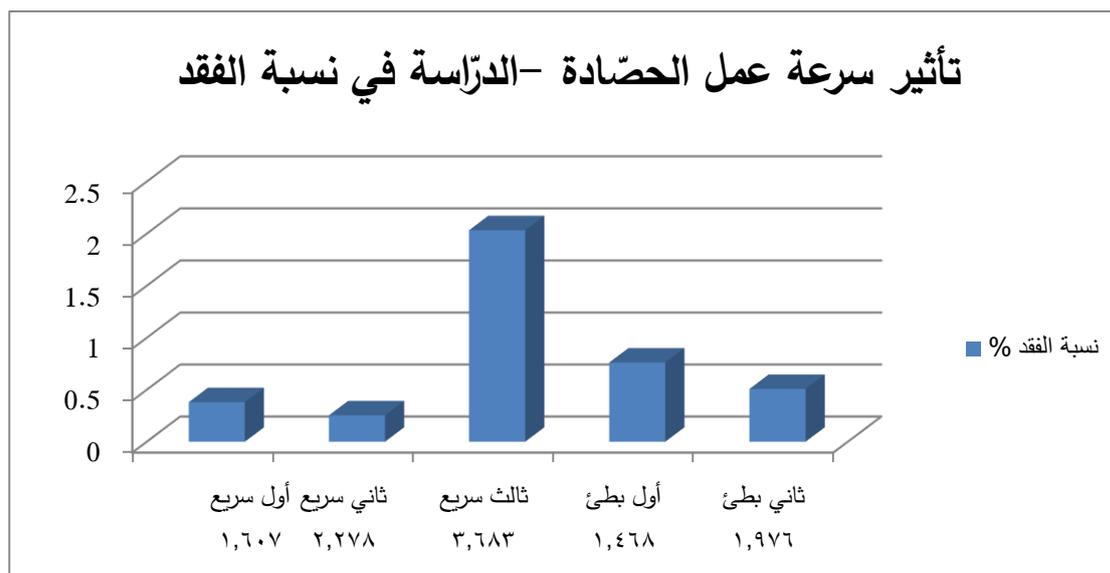
P : إنتاجية الحصادة-الدراسة (ه/سا)، B : عرض عمل الحصادة-الدراسة (م)، S : سرعة عمل الحصادة-

الدراسة (كم/سا)، 0.1: ثابت تحويل الواحدات.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير سرعة عمل الحصادة-الدراسة في نسبة فقد الحبوب:

تم حساب سرعة عمل الحصادة-الدراسة عند أزمنة مختلفة، ومسافة اختبار (30م)، كما تم تحديد متوسط الحبوب المفقودة ب (1م²) ونسبة الفقد المئوية عند كل معاملة، وتم توضيح النتائج في الشكل (2).



الشكل (2): تأثير سرعة عمل الحصادة-الدراسة في نسبة الفقد.

يلاحظ من الشكل رقم (2) أن أقل فقد للحبوب كان عند المعاملة الثانية (ثاني سريع)، حيث كانت السرعة (2.278 كم/سا)، وبلغ (0.254%)، وأعلى فقد للحصادة-الدراسة كان عند المعاملة الثالثة (ثالث سريع)، حيث كانت السرعة (3.683 كم/سا)، وبلغ (2.033%)، كما يلاحظ زيادة فقد المعاملة الرابعة (أول بطيء) مقارنة مع السرعة المستخدمة التي اعتبرت شاهداً (ثاني بطيء) التي بلغت فيها نسبة الفقد (0.381%) بنسبة (0.345%)، أي ما يقارب الضعف. وبشكل عام يلاحظ ارتفاع نسبة الفقد عند السرعات العالية، والحصول على نسبة فقد طبيعية عند السرعات المتوسطة ضمن المجال من السرعة (1.607 كم/سا) إلى السرعة (2.278 كم/سا)، وأنسب سرعة بالنسبة للفقد كانت (2.278 كم/سا)، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه كل من Patel et. Al (2014) و Omid et. Al (2008). وبالمقارنة مع الشاهد يلاحظ تقارب من حيث نسبة الفقد بين السرعات المتوسطة وسرعة عمل معاملة الشاهد، وهذا دليل على خبرة السائق في هذا المجال.

وهذه النتائج يمكن تفسيرها كالآتي: عند السرعات المنخفضة تكون كمية الدراس قليلة، وهذا يجعل الهزازات والغرابيل غير ممتلئة، الأمر الذي يعرض الحبوب نتيجة الاهتزاز إلى قوى قد تقذفها خارج الهزازات والغرابيل، وترمي بها على الأرض، وبالتالي يزداد الفقد. وبالمقابل عند السرعة العالية تزداد كمية الدراس، وهذا يجعل الهزازات والغرابيل ممتلئة، الأمر الذي يؤدي إلى فيض جزء من كتلة الدراس من على جوانب الهزازات والغرابيل على الأرض، وبالتالي يزداد الفقد، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (عبد الأمير الجبوري، 2006).

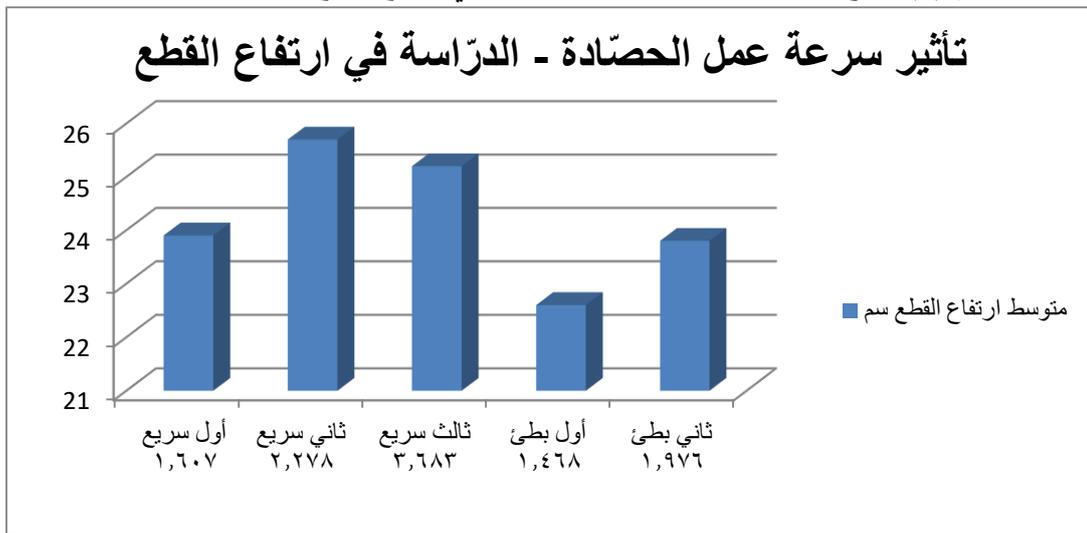
2- تأثير سرعة عمل الحصادة-الدراسة في ارتفاع القطع:

تم حساب متوسط ارتفاع القطع (سم) عند كل معاملة عمل للحصادة-الدراسة، حيث تم حساب المتوسط من عشرة قياسات لارتفاع القطع لكل معاملة، وتم تدوين نتائج القياسات والمتوسطات في الجدول رقم (2)، بالإشارة إلى أن عرض نتائج القياسات يمكن من معرفة الانحرافات الحدية عن متوسط ارتفاع القطع، وهذا بدوره بين تأثير سرعة العمل في وجود هذه الانحرافات الحدية وتكرارها.

الجدول (2):متوسط ارتفاع القطع عند سرعات العمل المدروسة.

المعاملة	ارتفاعات القطع المقاسة(سم)	متوسط ارتفاع القطع (سم)
أول سريع	27 25 26 25 20 24 20 20 26 26	23.9
ثاني سريع	26 25 29 27 25 27 24 26 26 24	25.7
ثالث سريع	33 19 37 25 20 28 17 19 25 29	25.2
أول بطئ	20 19 20 25 24 22 24 23 24 25	22.6
ثاني بطئ	22 24 26 28 28 26 22 19 20 23	23.8

والشكل رقم (3) يوضح تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في ارتفاع القطع.

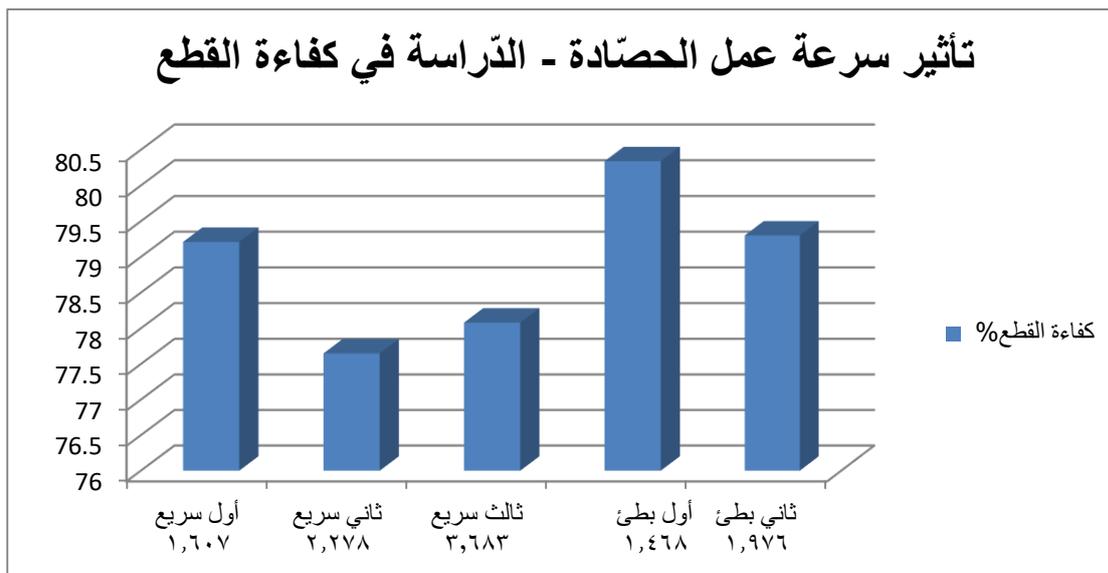


الشكل (3): تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في ارتفاع القطع.

يلاحظ من الشكل السابق تفاوت متوسط ارتفاع القطع باختلاف سرعات عمل الحصاد-الدراسة، حيث يلاحظ انخفاض ارتفاع القطع بشكل عام عند سرعات العمل البطيئة، وزيادته عند سرعات العمل العالية، حيث أن أقل قيمة لمتوسط ارتفاع القطع كانت عند المعاملة الرابعة (السرعة الأقل)، حيث بلغت (22.6سم)، وأن أعلى قيمة لمتوسط ارتفاع القطع كانت عند المعاملة الثانية (السرعة الأعلى) حيث بلغت (25.7سم)، وهذا يتوافق مع نتائج Ince (2011) et.al، وعلى الرغم من أن السرعة الأعلى كانت للمعاملة الثالثة، لكن متوسط ارتفاع القطع لم يكن الأعلى، وربما يعود السبب إلى أن زيادة السرعة تؤدي إلى تأرجح جسم الحصاد-الدراسة حول المحور العرضي، الأمر الذي يؤدي أحياناً إلى انخفاض قيمة ارتفاع القطع، وأحياناً أخرى إلى زيادة هذه القيمة، وهذا يلاحظ في الجدول رقم (2) للمعاملة الرابعة، حيث يلاحظ أن قيمة ارتفاع القطع تدنت إلى أقل قيمة (17سم)، وارتفعت إلى أعلى قيمة (37سم)، وعلى الرغم من ذلك لم يكن متوسط ارتفاع القطع هو الأعلى.

3- تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في كفاءة القطع:

تم حساب كفاءة القطع عند كل سرعة عمل للحصاد-الدراسة وفقاً للمعادلة رقم (3)، وذلك بمعرفة متوسط ارتفاع النباتات قبل القطع (115سم) وبالاعتماد على متوسط ارتفاع الحصاد في الجدول رقم (2)، والشكل رقم (4) يوضح متوسط كفاءة القطع للمعاملات الخمس.

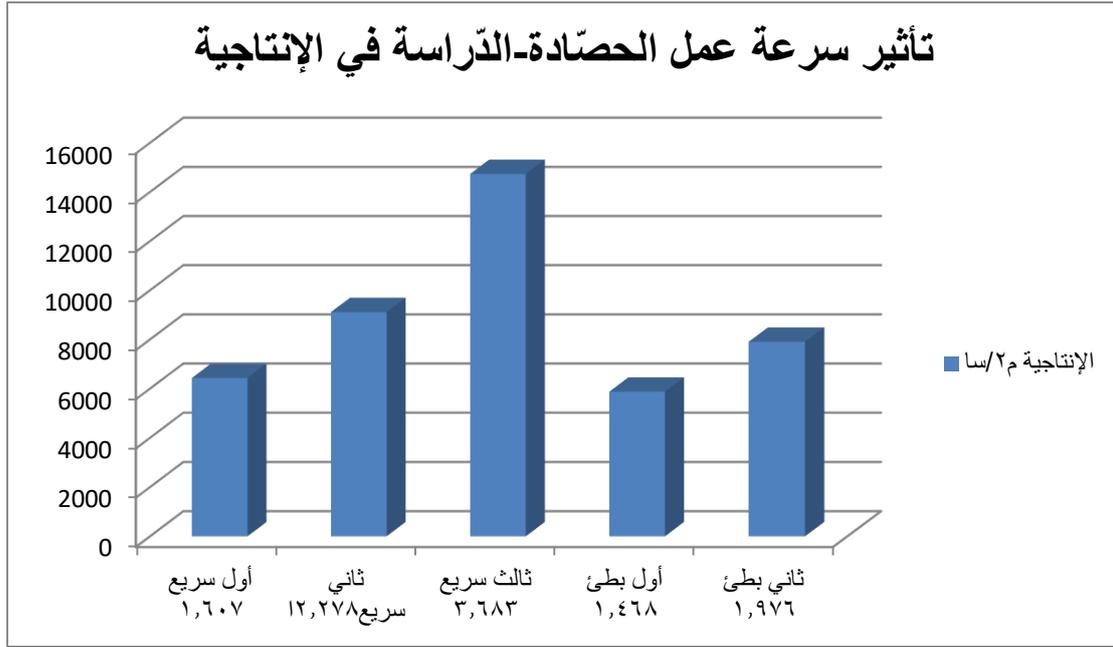


الشكل (4): تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في كفاءة القطع.

يلاحظ من الشكل رقم (4) أن أعلى كفاءة قطع (قطع أكبر كمية من القش) كانت عند المعاملة الرابعة (أول بطيء) عند السرعة (1.468 كم/سا)، بينما كانت أقل كفاءة قطع عند المعاملة الثانية (ثاني سريع) عند السرعة (2.278 كم/سا)، بينما تم الحصول على كفاءة قطع متوسطة عند السرعات أول سريع وثالث سريع مقارنة مع سرعة العمل المستخدمة (الشاهد)، أي أن كفاءة القطع تزداد عند السرعات المنخفضة، وتقل عند السرعات العالية، ويعود السبب في ذلك إلى قلة مسافة التآرجح لجهاز الحصاد على السرعات البطيئة، وزيادة مسافة التآرجح على السرعات العالية. وهذا التآرجح ناتج عن عدم استوائية سطح التربة، حيث كلما زاد عمق تجاعيد سطح التربة كلما زاد تآرجح جهاز الحصاد، ومع زيادة السرعة يزداد هذا التآرجح بسبب قوى التسارع الناتجة عن هذا التآرجح. بالتالي لزيادة كفاءة القطع (الحصول على أكبر كمية من القش)، حتى عند السرعات المناسبة، ينبغي تحضير الأرض للزراعة بالشكل المناسب، من حيث تسوية سطح التربة وتقليل ارتفاع تجاعيده، وهذا يتوافق مع نتائج كل من Ince et. Al (2011)، و(سليمان سلامة، 2011).

4- تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في الإنتاجية:

تم حساب إنتاجية الحصاد-الدراسة عند كل سرعة عمل من خلال العلاقة رقم (4)، حيث وجد زيادة إنتاجية الحصاد-الدراسة مع زيادة السرعة، حيث أن أدنى إنتاجية كانت عند السرعة الأبطئ، وهذا ما يوضحه الشكل رقم (5).



الشكل (5): تأثير سرعة عمل الحصاد-الدراسة في الإنتاجية.

يلاحظ من الشكل رقم (5) أن أعلى إنتاجية كانت عند السرعة الأعلى (3.683 كم/سا) (المعاملة الرابعة)، وهذا طبيعي، حيث السرعة هي المتغير الوحيد في حساب الإنتاجية، وتتناسب الإنتاجية طردياً مع السرعة. لكن من النتائج التي تم التوصل إليها يلاحظ أن السرعة العالية تعمل على زيادة نسبة الفقد، وانخفاض كفاءة القطع، وتآرجح ارتفاع القطع بشكل أكبر، إضافة إلى ذلك، وعلى الرغم من زيادة الإنتاجية عند السرعة العالية، إلا أن السرعة العالية قد تؤدي إلى حدوث أعطال في الحصاد-الدراسة أكثر، وعلى ضوء هذه النتائج يمكن القول أن السرعة المناسبة لعمل الحصاد-الدراسة في ظروف التجربة تقع بحدود (2 كم/سا)، وهذا يتوافق مع معاملة الشاهد التي اعتمدت على خبرة السائق، والتي بلغت فيها السرعة (1,976 كم/سا).

الاستنتاجات:

- ١-زيادة نسبة الفقد عند زيادة سرعة عمل الحصاد-الدراسة، والحصول على نسبة فقد طبيعية عند العمل على السرعات البطيئة والمتوسطة.
- ٢-أنسب مجال لعمل الحصاد-الدراسة الذي يحقق أقل نسبة فقد من السرعة (1.468 كم/سا) إلى السرعة (2.276 كم/سا)، أي السرعة المناسبة لظروف التجربة بحدود (2 كم/سا).
- ٣-السرعات البطيئة تحافظ على مستوى القطع بشكل أفضل من السرعات العالية، وتفاوت ارتفاع القطع بشكل واضح مع زيادة السرعة.
- ٤-تفاوت كفاءة القطع عند سرعات العمل المدروسة للحصاد-الدراسة، وبشكل عام تزداد كفاءة القطع عند السرعات البطيئة.
- ٥-زيادة الإنتاجية بزيادة سرعة العمل.

المقترحات:

- ١-عدم زيادة السرعة عن (2.278 كم/سا) لتحقيق إنتاجية مقبولة وبأقل فقد من الحبوب والقش.
- ٢-إجراء أبحاث تتعلق بتحديد الظروف المثلى لعمل الحصاد-الدراسة.

المراجع:

المراجع العربية:

- 1- الجبوري، عبد الأمير ناصر. دراسة اقتصادية لتقدير ضائعات الحنطة أثناء الحصاد الآلي في وحدتي القطع والدراس. مجلة التقني العراقي، المجلد (19)، العدد (3)، 2006.
- 2- بن عبد الله، محمد علي. الدليل الفني المبسط للحصاد الآلي للحبوب. تونس، منظمة الأمم المتحدة، 2019.
- 3- سلامة، سليمان. تأثير اختلاف الصنف ومعدلات البذر في الناتج من الحبوب. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (23)، العدد (2)، 2011.
- 4- غانم، محمد؛ ابراهيم، دعد وحسين، ندى. تشكيل وحدات العمل. منشورات جامعة تشرين. الطبعة الأولى، 2015.
- 5- غانم، محمد؛ ابراهيم، دعد و صافي، زهر. مكننة محاصيل استراتيجية. منشورات جامعة تشرين. الطبعة الأولى، 2014.
- 6- نصور، محمد عبد الجليل. آلات الجني. منشورات جامعة تشرين، 2012.
- 7- نصور، محمد عبد الجليل. اختبار ومعايرة الآلات الزراعية. منشورات جامعة تشرين، 2015.

المراجع الأجنبية:

- 1- Chaab,R.K., Karparvarfard,S.H., Koushkaki,H.R., Mortezaei,A.,and Mohammadi.M. (2018). *Predicting header wheat loss in a combine harvester, a new approach*. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences,http://doi.org/10.1016 / j.jssas.2018.09.002.
- 2- Chegini,G.R. 2013. Determine of optimum operating conditions of combine harvester with stripper-header.Tehran, Iran. World Applied Sciences Journal 23 (10): 1399-1407,. ISSN 1818-4952.© IDOSI Publications.
- 3- INCE,A., SAY,S.M., KARA,O.,and BILGILI,E. 2011. *Comparing of different harvesting system in wheat harvesting* .aince @cu.edu.tr..Tanm makinalan bilimi dergisi (Journal of agricultural machinery science),7(1).
- 4- Kumar,A., Kumar, A., Khan, K., and Kumar, D. (2017). Performance Evaluation of Harvesting and Threshing Methods for Wheat Crop, *Int. J. Pure App. Biosci.* **5(2)**: 604-611. doi: http://dx.doi.org/10.18782/2320-7051.2497
- 5- Omid,M., Lashgari,M., Mobli,H.,Alimardani,R., and Mohtasebi,S.S. 2008. Qualitative analysis of wheat damage during harvesting with John Deere combine harvester. *Int. J. Agri. Biol.*, 10: 201-4. MECHANICAL HARVESTING / *Int. J. Agri. Biol.*, Vol. 10, No. 2.
- 6- Patel, S. K., and Varshney, B. P. 2014. Modeling of wheat crop harvesting losses. *Agric Eng Int: CIGR Journal*, 16(2): 97-102.
- 7- Ramadhan,M.N.2013. *Influence of selected harvester parameters on quantitative and qualitative losses of bread wheat*. **The Iraqi Journal of Agricultural Sciences – 44(2): 264-273.**
- 8- Špokas,L., Adamčuk,V., Bulgakov,V.,and Nozdrovický,L.(2016). *The experimental research of combine harvesters*. Res. Agr. Eng., 62: 106-112.