فواقد الحصاد الالي لحنطة الخبز

علي صالح النجار
قسم المكننة الزراعية – كلية الزراعة – جامعة بغداد

المستخلص

يتضمن البحث تجربة حقلية لتحديد نسبة الفقد الحاصل ميكانيكياً للحنطة صنف مكسيباك عند حصادها بواسطة الحاصدات . تتكون الحاصدة من مجموعة القطع ومجموعة الدراس ومجموعة الغربيل(مجموعة الفصل) والهزازات (مجموعة التنظيف).نفذ البحث بتصميم القطاعات الكامله المعشاة بثلاث مكررات حيث اختيرت ثلاثة مناطق زراعية لزراعة الحنطة في العراق هي الشمال / الموصل ، الوسط / الخالص ، والجنوب / واسط . ظهر ان نسبة الفقد عالية في مجموعة الغرابيل والهزازات مقارنة بمعدل السماح في الفقد لتلك المجموعة حيث بلغ اعلى معدل في قضاء الخالص والبالغ 238 حبه /م^2 علل ذلك باستخدام سرعات عاليه للهزازات والغرابيل بحجة الخوف من اختناق الغرابيل بالتبن والقش والشوائب اضافة الى مقدار وسرعة الهواء المدفوع واتجاهه نحو الغرابيل استنادا لذلك ننصح بتعيير كمية الهواء المدفوع وسرعة الهزازات والغرابيل بشكل دقيق يوازن بين تقليل الفقد من جهه وعدم اختناق الغرابيل بالتبن والقش والشوائب من جهه اخرى. كان الفقد في مجموعة القطع ضمن المسموح به ،اما مجموعة الدراس فكان هناك زيادة في نسبة الفقد المسموح به من الحبوب حيث بلغ بالموصل اعلى معدل 72 حبه/م^2 لوجود مسافه بينيه كبيره بين الاسطوانه الدواره والمقعر والناتج اما بسبب رداءة التعيير لهذه المسافه او سوفان القضبان المبرديه او كليهما معا مما جعل مرور بعض السنابل دون ان تكون قد درست بشكل جيد مما بالغ في الفقدان في هذه المجموعه ان هذه المشكله الاخيره في الفقدان ليس من مواصفات جميع الحاصدات لذا ننصح اصحاب الحاصدات القديمه نسبيا على تغيير المسافه بين المقعر والاسطوانه الدواره .وكذلك تبديل القضبان المبرديه المستهلكه وبذا يقل الفقدان الى الحاله المسموح بها.

The Iraqi Journal of Agricultural Science 39 (4) : 98-104 (2008) Al-Najar

LOSSES OF MECHANICAL HARVESTING OF BREAD WHEAT IN IRAQ

Ali S. Al-Najar
Dept. of Agric. Mechanization, College of Agric.
Univ. of Baghdad

Abstract

The research was a field data of 1992 season, determining the percentage of losses in harvesting the wheat variety maxibac by the combine harvestor.Combine harvester consists of three main units cutting, threshing and screening. The data collected from Mousel, Khalis and Kut.The results were analyzed statically using the randomized complete block design with three replications was used. It is found out that there were high losses of wheat in the screening unit of combine harvester compared with the rate of standard losses allowance. The highest average of wheat loss in Khalis 238 grain\m^2 .The loss happen when using height speed for the screen unite Due to suffocate for the screen by straw, as well as the air speed towards the screen, Therefore we advice to adjust the speed of air and screen. In order to, decrease both the loss of grain and suffocate the screen by straw. The cutting unit losses were within the standard allowance, but in the threshing unit there were a little more losses of wheat than the standard losses allowance. The highest average of grain loss was 72 grain\m^2 in Mousel because the big clearance between threshing drums and concave. That's come from bad adjustment for the clearance or the wear of a rasp bar. That allowed passing spikes without threshing. Therefore to avoid that problem we advance the users of combine harvestor adjust the clearance between the threshing drum and concave as well as replace the wear rasp bar in order to decrease the grain loss to standard allowance.

المقدمة

تعتبر الحنطة من المحاصيل المهمة في العراق من ناحية المساحة المزروعة والانتاج(3). هناك نسبة فقد بالحنطة عند اجراء عملية الحصاد الالي بواسطة الحاصدة غير محدد مقداره وفي اي مجموعة من مجموعات الحاصدة يكون الفقد اكثر(9،11) وانما هناك دراسات وابحاث تتناول الفقد الكلي للحاصدة الذي يتضمن الفقد قبل الحصاد اضافة الى الفقد الميكانيكي الحاصل من حصاد الحنطة بواسطة الحاصدة(14،15).

وجد ان تأثير سرعة الحاصدة من 4 كم / ساعة 6.5 كم / ساعة تبقى نسبة الفقد نفسها وان تأخر موعد الحصاد للحنطة اكثر من عشرة ايام بعد اكتمال النضج ، لوحظ ان كمية الضائعات ترتفع من 3% الى 7% (2) وظهر ان نسبة الضائعات كانت في وحدة التذرية اكثر بسبب كثرة القش الذي ادى الى عرقلة فصل الحبوب وطردها الى الخارج (1، 5، 10).

ان معدل الفقد المسموح به من الحبوب عند حصاد الحنطة بواسطة الحاصدة يختلف من حاصدة لاخرى وان معدل الفقد هو 4% حيث تتوزع هذه النسبة على مجموعات الحاصدة وكالاتي :

1- مجموعة القطع 2%
2- مجموعة الدراس 1%
3- مجموعة الغرابيل والهزازات 1% (6).

الفقد في الحاصدات مشكلة حصولها مسألة لابد منها لاسباب كثيرة منها الميكانيكية كسرعة المراوح مقارنة بسرعة الحاصدة تغير المسافة بين الاسطوانة الدوارة والمقعر وسرعة دورانها ، كمية الهواء المدفوعة على الغرابيل واتجاهه ، سرعة حركة الغرابيل والهزازات(13) ومنها البايولوجية منها كطول وقصر سنابل الحنطة مقدار الجفاف للحنطة عند الحصاد وتصنف (3،12) ، تقليل الفقد الى الحدود المسموح بها هي المسألة التي نحاول ان نصلها من خلال معرفتنا كيفية استخدام الحاصدة ، بشكل جيد ، تعيرها ، وضبطها (6 ،7).

الهدف من البحث هو حساب الفقدان الحاصل لحبوب الحنطة عبر مجموعات الحاصدة ، وتحديد الفقدان في كل مجموعة ومحاولة معرفة الاسباب التي تؤدي الى هذا الفقدان وكيفية تقليله الى الحد المسموح به عالمياً .

المواد وطرائق العمل

طبقت التجربة في ثلاث مناطق من العراق هي واسط و الخالص و الموصل وفي كل منطقة كررت التجربة ثلاثة مرات .كان معدل المحتوى الرطوبي للحنطه يتراوح بين 9الى 9.5 % وبمختلف مناطق اجراء البحث بتصوير القطاعات الكامله المعشاة بثلاثة مكررات . استخدمت مربعات خشبية طول الضلع 100 سم وتم حساب الفقد قبل الحصاد وامام مجموعة القطع وفي مجموعة الدراس ومجموعة الهزازات والغرابيل لحاصدات كلاس ، ماسي فركسون – لافردا وكما يلي :

أ- الفقد قبل الحصاد

1- اختيار ثلاثة حقول في المنطقة عشوائيا.
2- اختيار مكان اخذ العينات من متوسط حالة الحقل وبواقع ثلاث مكررات.
3- تحديد خط سير الحاصدة في الحقل لحساب الفواقد الاخرى.
4- وضع ثلاثة مربعات عشوائياً على طول خط سير الحاصدة 30 م قبل الحصاد.
5- حساب عدد الحبوب في المتر المربع الواحد.
6- يؤخذ متوسط عدد الحبوب المفقودة في الثلاث مربعات.
7- يؤخذ متوسط الثلاثة حقول لتحديد عدد الحبوب المفقودة قبل الحصاد

في المتر المربع الواحد .

8- حساب معدل عدد الحبوب المفقودة في الدونم الواحد.

وتم حساب نسبة الفقد كما يأتي :

حسبت على اساس مجموعة وزن حبات الحنطة المفقودة في الدونم قبل الحصاد وكانت : 42.1 ×10000 = 421000 حبة / هكتار

$$\text{وزن الحبوب المفقودة} = \frac{37.5 \times 421000}{1000 \times 1000} = 15.8 \text{ كغم / هكتار}$$

$$\text{معدل نسبة الفقد} = \frac{15.8}{674.6} \times 1000 = 23.4\% \text{ حنطة قبل الحصاد}$$

ب- الفقد الناتج عن مجموعة القطع

1- تحصد الحاصدة المنطقة الذي حسبت فيها الحبوب المفقودة قبل الحصاد

2- ارجاع الحاصدة الى الخلف وهي تشتغل لمسافة ضعف طول الحاصدة

3- وضع اربعة مربعات خشبية عشوائياً في المنطقة المحصورة على ان

تبعد مترين عن المنطقة غير المحصودة ، وحساب عدد الحبوب المفقودة.

4- حساب متوسط عدد الحبوب المفقودة في المربعات الاربعة.

5- اخذ متوسط المواقع الثلاثة لعدد الحبوب المفقودة امام مقدمة الحاصدة

6- حساب معدل عدد الحبوب المفقودة في المتر المربع الواحد.

7- يطرح الفاقد قبل الحصاد من الفاقد عن مقدمة الحاصدة ، نحصل على الفقد الفعلي الناتج عن مجموعة القطع .

وحسب الفاقد الناتج عن مجموعة القطع كما يلي:

58.3 × 10000 = 583000 حبة / هكتار الفاقد الناتج عن مجموعة القطع

الفاقد الكلي عن مجموعة القطع – الفقد قبل الحصاد = الفاقد الفعلي عن مجموعة القطع

583000 – 421000 = 162000 حبة / هكتار

$$\frac{37.5 \times 162000}{674.56} = 9005.8 \text{ كغم / هكتار وزن الحبوب المفقودة}$$

$$\text{معدل نسبة الفاقد} = \frac{100 \times 9005.8}{674.56} = 1335\% \text{ حنطة مفقودة امام مجموعة القطع}$$

ج- الفقد الناتج عن مجموعة الدراس

قياس مقدمة الحاصدة ، قياس عرض مجموعة الدراس.

1- وضع ثلاثة مربعات عشوائياً على المنطقة التي سقطت عليها الشوائب والتبن والحاصدة تسير الى الامام .

2- حساب عدد الحبوب الموجودة على السنابل غير المدروسة او المدروسة جزئياً فقط .

3- حساب متوسط عدد الحبوب الموجودة في الثلاث مربعات .

4- حساب متوسط المواقع الثلاث لعدد الحبوب على السنابل في المتر المربع الواحد.

الفاقد الناتج من مجموعة الدراس حسب كما يلي:

66.6 × 10000 = 666000 حبة / هكتار

$$\text{وزن الحبوب المفقودة} = \frac{37.5 \times 666000}{1000 \times 1000} = 24.9 \text{ كغم / هكتار}$$

$$\text{معدل نسبة الفاقد} = \frac{100 \times 24.9}{674.56} = 3.70\% \text{ حنطة مفقودة في مجموعة الدراس}$$

د- الفقد في مجموعة الهزازات والغرابيل

قياس مقدمة الحاصدة ، قياس عرض مجموعة الدراس.

1- وضع ثلاثة مربعات عشوائياً على المنطقة التي سقطت عليها الشوائب والتبن والحاصدة تسير الى الامام .

2- حساب عدد الحبوب الموجودة في المربع الخشبي فقط .

3- حساب متوسط عدد الحبوب الموجودة في المربعات الثلاثة.

4- حساب متوسط المواقع الثلاثة لعدد الحبوب في المتر المربع الواحد.

5- يطرح الفاقد قبل الحصاد + الفاقد من مجموعة القطع من الفاقد عن الهزازات والغرابيل نحصل على الفقد الفعلي الناتج عن الهزازات والغرابيل.

الفاقد الناتج عن الهزازات والغرابيل حسب كما يلي:

233 × 10000 = 2330000 حبة / هكتار الفواقد الكلية (جدول 4)

لحساب الفاقد الناتج عن الهزازات والغرابيل يجب طرح (الفاقد قبل الحصاد + الفاقد في مجموعة القطع)

421000 + 162000 = 583000 حبة / هكتار قبل الحصاد + مجموعة القطع

2330000 – 583000 = 1747000 حبة / هكتار الفاقد من الهزازات والغرابيل الفعلي

$$\frac{37.5 \times 1747000}{1000 \times 1000} = 65.5 \text{ كغم / هكتار وزن الحبوب المفقودة}$$

$$\text{معدل نسبة الفاقد} = \frac{100 \times 65.5}{674.56} = 9.70\% \text{ حنطة مفقودة في مجموعة الهزازات والغرابيل}$$

النتائج والمناقشه

تم تحديد عدد الحبوب المفقودة في المتر المربع الواحد قبل الحصاد و امام مجموعة القطع و مجموعة الدراس و مجموعة الهزازات والغرابيل(الجدولان 1و2). كان معدل الغلة في الدونم للحنطة للسنوات العشرة الماضية 1991 (674.56) كغم / هكتار ومعدل وزن 1000 حبة حنطة = 37.5 غم ، تمثل المنطقة الشمالية والوسطى والجنوبية . فرنسيس (4).

لقد ظهر في التجربة وكما تبينه الجداول (2 و 3 و 4) ان معدل الفقد كان مرتفع جداً في حبوب الحنطة في مجموعة الهزازات والغرابيل اكبر من مجموعتي الدراس والقطع . ان معدل الفقد المسموح به في مجموعة الهزازات والغرابيل هو 1% بينما في الدراس ظهر ان معدل الفقد

لمجموعة الهزازات والغرابيل للحاصدات يكاد يكون متقارب في جميع مناطق العراق ومعدله 9.7%.

يتضح من الجدول 3 وجود فروق معنويه حيث الفقد الحاصل في مجموعة الدراس معدله 3.70% والمسموح به هو 1% وان نسبة الزيادة في الفقد كما ظهرت الدراسة كان بسبب وجود مسافة بينية (Clearance) كبير لدخول وخروج السنابل بين الاسطوانة الدوارة والمقعر في مجموعة الدراس وهذا يتفق مع كل من Srivastava، Goering، Rohrbach (13). ووجد ايضاً ان بعض السنابل غير المدروسة او المدروسة جزئياً حبوبها حجمها ضامر عن معدل الحبوب لهذا تمر بسهولة بين الاسطوانة الدوارة والمقعر بدون دراس.

جدول 1. جدول متوسطات العينات المأخوذة من الحقل للفقد قبل الحصاد حبه/م^2

المنطقة	حقل 1 / م^2	حقل 2/ م^2	حقل 3/م^2	المتوسط / م^2
واسط	39.0	48.0	43.0	43.3
الخالص	32.0	49.0	36.0	39.0
الموصل	50.0	43.0	39.0	44

ا.ف.م 5%=n.s

جدول2. متوسطات العينات المأخوذة من الحقل للفقد الحاصل في مقدمة الحاصدة مجموعة القطع حبه/م^2

المنطقة	حقل 1 / م^2	حقل 2/ م^2	حقل 3/م^2	المتوسط / م^2
واسط	58.0	38.0	61.0	52.3
الخالص	70.0	43.0	48.0	53.6
الموصل	77.0	57.0	73.0	69.0

ا.ف.م 5%=n.s

جدول3. متوسطات العينات المأخوذة من الحقل للفقد في مجموعة الدراس حبه/م^2

المنطقة	حقل 1 / م^2	حقل 2/ م^2	حقل 3/م^2	المتوسط / م^2
واسط	91.0	63.0	30.0	68.0
الخالص	72.0	48.0	60.0	60.0
الموصل	64.0	73.0	79.0	72.0

ا.ف.م 5%=39

جدول4. متوسطات العينات المأخوذة من الحقل للفقد عن الهزازات والغرابيل حبه/م^2

المنطقة	حقل 1 / م^2	حقل 2/ م^2	حقل 3/م^2	المتوسط / م^2
واسط	196.0	241.0	256.0	231.0
الخالص	203.0	217.0	294.0	238.0
الموصل	224.0	260.0	206.0	230.0

معدل الفقد للحبوب في المتر المربع 233 حبة

ا.ف.م 5%=n.s

اما فيما يتعلق بمعدلات الفقد في مجموعة القطع ، وكما يظهر في الجدول(2) نلاحظ انها كانت على اقلها 0.89% بينما المعدل المسموح به هو 2% السبب يكمن ان عملية قطع السيقان للحنطة بواسطة المرواح الذي يدفع السنابل الى داخل مجموعة القطع وقطع السيقان بواسطة المنجل الترددي ممكن ملاحظتها من قبل السواق لانها ظاهرة للعين ولذا اي زيادة في نسبة الفقد يمكن معايرتها من قبل السواق وهي سرعة الحاصدة مقارنة بسرعة المرواح مع كثافة المحصول المحصود .

نستنتج من بيانات هذا البحث ان فقدان الحبوب عبر مجموعات الحاصدة يتمركز بالدرجة الاولى في مجموعة الهزازات والغرابيل ومن ثم في مجموعتين الدراس والقطاع وهذا الفقدان يشكل مشكلة اقتصادية كبيرة ولكنها غير ظاهرة للعيان . اذا ما حسب هذا الفقدان على مستوى المساحات المحصودة بالحاصدات في القطر.اما الفقد في مجموعة الدراس والذي كان بسبب وجود مسافة بينية كبيرة clearance بين الاسطوانة الدوارة والمقعر والناتج اما بسبب رداءة تعيير لهذه المسافة او سوفان القضبان المبردية (Rasp Bar) او كليهما معاً مما جعل مرور بعض السنابل دون ان تكون قد درست بشكل جيد مما بالغ في الفقدان في هذه المجموعة ان هذه المشكلة الاخيرة في الفقدان ليس من مواصفات جميع الحاصدات وخصوصاً الحديثة الصنع منها ولذا نحن ننصح اصحاب الحاصدات القديمة نسبياً على تعيير المسافة بين المقعر والاسطوانة الدوارة وكذلك تبديل القضبان المبردية المستهلكة وبذا يقل الفقدان الى الحالة المسموح بها.اما فيما يتعلق بالفقدان عبر مجموعة الهزازات والغرابيل والتي تمثل المشكلة الكبرى فنحن نرى استخدام سرعات عالية للهزازات والغرابيل بحجة الخوف من اختناق الغرابيل بالتبن والقش والشوائب وكذلك مقدار وسرعة الهواء المدفوع واتجاهه نحو الغرابيل.استنادا لذلك ننصح تعيير كمية الهواء المدفوع وسرعة الهزازات والغرابيل بشكل دقيق يوازن بين تقليل الفقد من جهة وعدم اختناق الغرابيل بالتبن والقش والشوائب من جهة اخرى .

المصادر

1-القزاز ، كمال محسن علي.1990 . تأثير سرعة الحاصدة على نسبة الفقد عند الحصاد الميكانيكي .مجلة العلوم الزراعيه العراقيه 21(1):73-75.

2-القزاز ، كمال محسن علي.1992. . اختيار انسب الفترات لبدء الحصاد الميكانيكي لمحصول الحنطة والشعير . .مجلة العلوم الزراعيه العراقيه 21(1):93-95.

3-الفزاز ، كمال محسن علي وهلموت شباريك.1993 . قياس ضائعات الحصاد لوحدة القطع للحاصده فورتشرث E516 . مجلة العلوم الزراعيه العراقيه 24(1):305-307.

4-فرنسيس ، اسكندر.1991 . معدل وزن 1000 حبة حنطة مكسيباك .وزارة التخطيط.بغداد،العراق ع ص11.

5- Busato.p, R.Berruto and C.Saunders.2007.Optimal field-bin locations and harvest patterns to improve the combine field capacity: study with dynamic simulation. Agricultural Engineering International 9(12):567-571.

6- Fundamentals of Machine Operation Combine Harvesters.1979. John Deere service publication, Dept. F. John Deere.PP.104.

7- Jekayinfa.S.O.2006.Effect of airflow rate, moisture content and pressure drop on the airflow resistance of locust bean seed. Agricultural Engineering International 8(5):287-296.

8- Kobayashi, t.2003.How to reduce manufacturing and management costs of tractor and agricultural equipment. Agricultural Engineering International 5(11):457-464.

9- Oduori,M.F.,T.O.Mbuya,J.Sakai,andE.Inoue.2008.Shattered rice grain loss attributable to the combine harvester reel: model formulation and fitting to field data. Agricultural Engineering International 5(2): 77-102.

10- Pawlak.J.,G.Pelliz and M.Fiala.2002.On the development of agricultural mechanization to ensure a long term world food supply. Agricultural Engineering International 4(6):622-644.

11- Singh.M.,S.S.Ahuja,V.K.Sharma.2001.Relative performance of spike-tooth and serrated-

tooth type bruising mechanisms used in wheat straw combine. Agricultural Mechanization in Asia 32(4):28-34.

12- Sorensen, C.G.2003.Workability and machinery sizing for combine harvesting. Agricultural Engineering International 5(8):231-250.

13- Srivastava, A.K., C.E.Goering and R.P.Rohrbach.1996. Engineering Principles of Agricultural Machines.ASAE.Mich., USA, pp.601.

14- Yiljep.Y.D. and U.S.Mohammed.2005.Effect of knife velocity on cutting and efficiency during impact cutting wheat. Agricultural Engineering International 7(12): 933-943.

15-Yuan.J. and Y.Lan. 2007. Devalopment of an improved cereal stripping harvester Agricultural Engineering International 9(9):512-524.