تأثير قطر ثقوب الغربال ونوع الحبوب في بعض الصفات الميكانيكية والحجمية للمجرشة المطرقية.

محمد مزهر حسن الفرطوسي * باسم عبود الشمري نصر سالم حسن*****

* مدرس مساعد - قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة – جامعة ديالى . rajwan2005@yahoo.com

** مدرس - قسم الثروة الحيوانية - كلية الزراعة – جامعة ديالى . bsmmuhandis@yahoo.com

*** مدرس مساعد - قسم البستنة وهندسة الحدائق- كلية الزراعة – جامعة ديالى . alseraagri@yahoo.com

المستخلص

أجريت التجربة في كلية الزراعة / جامعة ديالى للمدة من تشرين الثاني 2011 ولغاية نيسان 2012 . إذ نفذت التجربة لدراسة تأثير قطر ثقوب الغربال ونوع الحبوب في بعض الصفات الميكانيكية والحجمية للمجرشة المطرقية وبمستويين لقطر ثقوب الغربال هما 2.5 و 4.5 ملم مع ثلاثة مستويات للحبوب العلفية هي الشعير و الذرة الصفراء والذرة البيضاء وتأثيرها في الطاقة النوعية والإنتاجية النوعية كصفات ميكانيكية و معدل قياس الدقائق والانحراف القياسي كصفات حجمية ، حيث استعملت تجربة عاملية وبتصميم عشوائي كامل (CRD) واختبرت الفروق بين متوسطات المعاملات وفق اختبار (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 وبثلاثة مكررات.

أظهرت النتائج إن مع زيادة قطر ثقوب الغربال المجرشة من 2.5 الى 4.5 ملم خفضت معنويا الطاقة النوعية من جهة فيما زادت معنويا الإنتاجية النوعية و معدل قياس الدقائق والانحراف القياسي من جهة اخرى . أما تغيير نوع الحبوب فقد أثر معنويا في الإنتاجية النوعية ومعدل قياس الدقائق فيما لم يؤثر معنويا في الطاقة النوعية والانحراف القياسي ، أعطى تأثير تداخل عاملي الدراسة اقل طاقة نوعية 0.127 كيلو واط.ساعة/كغم مع الغربال 2.5 ملم والذرة البيضاء واقل معدل لقياس الدقائق 0.765 ملم مع أقل إنحراف قياسي 0.990 مع الغربال 2.5 والذرة الصفراء و أعلى إنتاجية نوعية 20.587 كغم/كيلو واط.ساعة مع الغربال 4.5 ملم والذرة البيضاء.

الكلمات المفتاحية : المجارش ، جرش الحبوب ، المجرشة المطرقية ، حجم الدقائق .

المقدمة

تشكل المحاصيل الحقلية مصدر الطاقة الرئيسة في أعلاف الحيوانات ولا يتعلق الاهتمام فقط بانتاج هذه المحاصيل وتراكيبها الغذائية بل يتعدى الى كيفية تصنيعها للاستفادة الكلية منها (Goodband وآخرون، 2002) ذكر Baker و Herrman (2002) أن حجم دقائق الحبوب المجروشة يؤدي دوراً مهماً في تحديد عمليات هضم المادة العلفية، كفاءة عملية الخلط، تصنيع الحبيبات العلفية، لذلك فان تقييم حجم الدقائق يعتبر من أساسيات بيان نوعية الأعلاف المصنعة. بين السعيدي (1983) أن أهم الحبوب المستعملة في تجهيز العلف هي الشوفان والشعير والذرة الصفراء والبيضاء والشيلم حتى سميت هذه الحبوب بحبوب العلف Feed Grains ، وأضاف أن المجرشة المطرقية هي الأكثر انتشارا في معامل تصنيع العلف الفني في العالم وان حجم وشكل ثقوب الغرابيل المستعملة ونوعية الحبوب تعد من العوامل المؤثرة على الطاقة الإنتاجية ودرجة الكفاءة لماكنة الجرش. ذكر خضر (2001) أن الطاقة النوعية هي الطاقة المستهلكة (القدرة المستهلكة خلال زمن معين) لكل وحدة وزن ووحداتها (كيلو واط.ساعة/كغم). كما عرف Pfost وHeadly (1971) الإنتاجية النوعية بأنها كمية المادة المنتجة لكل وحدة طاقة ووحداتها (كغم/كيلو واط.ساعة) . وجد Istvan (1980) أن معدل قياس (حجم) الدقائق للمادة المجروشة

تاريخ استلام البحث 5 / 4 / 2012 .

تاريخ قبول النشر 24 / 6 / 2012 .

بالمجرشة المطرقية يتأثر بقطر فتحة الغربال المستعمل، فبزيادة قطر فتحة الغربال المستعمل يزداد معدل قياس الدقائق للمادة المجروشة. بيّن Goodband وآخرون (2002) أن مصطلحات خشن ومتوسط وناعم كانت تستعمل في السابق لوصف حجم دقائق الجريش ، أما حاليا فهنالك تصنيف أكثر دقة لتحديد حجم الدقائق ومنها الانحراف القياسي للدقائق إذ سمحت هذه القياسات بتصنيف أكثر دقة بنيت عليه توصيات لغرض تحسين أداء الحيوانات. ذكر الساهوكي ووهيب (1990) إن انحراف قيم مشاهدات العينة عن متوسطها يعطي فكرة عن درجة التجانس بين قيم المشاهدات لتلك العينة. وأضاف Pfost وHeadly (1971) أن الانحراف القياسي هو دالة معقدة للمتغيرات التي تؤثر على العملية . حيث أن لثقوب الغربال أثرا في انحراف الدقائق القياسي وأنه يقل كلما قل مقدار قياس الدقائق لمجروش الذرة الصفراء . يهدف البحث إلى دراسة تأثير قطر ثقوب غربال المجرشة و نوع الحبوب المجروشة في الطاقة النوعية والإنتاجية النوعية للمجرشة المطرقية و بعض صفات الحبوب الحجمية وهي معدل قياس الدقائق والانحراف القياسي .

المواد وطرائق البحث

أجريت التجربة في كلية الزراعة / جامعة ديالى ابتداءا من تشرين الثاني 2011 ولغاية نيسان 2012. استعملت فيها مجرشة مطرقية صينية المنشأ، موديل FZ102 ، عدد دورات المحرك فيها 1400 لفة / دقيقة، قطر اسطوانة مطارق المجرشة 100 ملم، والقطر الشغال لاسطوانة المطارق 92 ملم، عدد المطارق 4 ، الخلوص بين المطارق والغربال 4 ملم، أبعاد الغربال (الطول والعرض) = 55 x 31 ملم ، عدد ثقوب الغربال بقطر 2.5 ملم = 112 فتحة دائرية، وعدد ثقوب ا لغربال بقطر 4.5 ملم = 32 فتحة دائرية. تم دراسة مستويين لأقطار ثقوب غربال المجرشة وهي 2.5 و 4.5 ملم مع جرش ثلاثة أنواع من الحبوب وهي الشعير و الذرة الصفراء والذرة البيضاء . وبواقع ثلاثة مكررات. اعتمد التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تحليل بيانات التجربة وتم اختبار معنوية الفروق بين متوسطات المعاملات وفق اختبار اقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمالية 0.05 ، واستعمل البرنامج الاحصائي الجاهز SPSS استنادا الى بشير(2003) لإجراء التحليل الإحصائي للبيانات. هذا وتم حساب نتائج الصفات المدروسة على مرحلتين :

المرحلة الأولى تم فيها حساب الإنتاجية باستعمال ميزان الكتروني رقمي وساعة توقيت، بعد تشغيل المجرشة خلال زمن ثابت لكل وحدة تجريبية، وخلال هذه المدة يتم قياس التيار المستهلك لمحرك المجرشة الكهربائي باستعمال جهاز Clam meter بـ (أمبير) لقياس القدرة المستهلكة ليتم على هذا الأساس حساب الطاقة النوعية Specific Energy حسب المعادلة التالية المقدمة من قبل Payne (1997):

$$S.E = \frac{P}{C}$$

حيث أن :

S.E= الطاقة النوعية (Kwh/ Kg)

P= القدرة المستهلكة (Kw)

C= الإنتاجية (Kg/h)

في حين تم حساب الإنتاجية النوعية Specific Capacity حسب المعادلة التالية المقدمة من قبل Pfost و Headly (1971):

$$S.C = \frac{C}{P}$$

حيث أن :

S.C= الإنتاجية النوعية (Kg / Kwh)

C= الإنتاجية (Kg/h)

P= القدرة المستهلكة (Kw)

أما المرحلة الثانية فقد تم فيها حساب عدد من الصفات الحجمية للحبوب المجروشة بعد ان تم وزن العينات بميزان رقمي ثم وضعها بمجموعة مناخل مرتبة تنازليا من الثقوب الكبيرة الى الصغيرة وصولا الى وعاء ينزل فيه ماتبقى من المناخل وعلى حسب المعادلة التالية المقدمة من قبل Istvan (1980) لقياس معدل قياس الدقائق (Average particle size) :

$$\bar{X} = \sum_{i}^{k} Xi.fi$$

حيث **ان :**

$\bar{X}$ = معدل قياس الدقائق ملم

Xi = معدل قياس الدقائق في المنخل i (المعدل الرياضي للمنخل العلوي والسفلي)

i = رقم تسلسل المنخل

k = عدد المناخل

fi = نسبة الوزن للدقائق المعطاة في المنخل (i) ($\sum_{i=1}^{k} fi = 1$)

كما تم قياس الانحراف القياسي (Standard deviation) بتطبيق المعادلة الآتية :

$$S.D = \sqrt{\sum_{i}^{k} | xi - \bar{x} |^2 . fi}$$

حيث **ان :**

S.D = الانحراف القياسي

النتائج والمناقشة

1- الطاقة النوعية Kwh/ Kg

يوضح جدول (1) تأثير ثقوب الغربال ونوع الحبوب في الطاقة النوعية إذ انه مع زيادة قطر ثقوب الغربال من 2.5 الى 4.5 ملم قلت الطاقة النوعية معنوياً من 0.144 الى 0.055 Kwh/Kg وقد يعود السبب إلى خروج أسرع للحبوب المجروشة مع تكبير ثقوب الغربال وبذلك تقل كمية الحبوب وأجزائها المتكسرة المرتطمة بالمطارق فتقل المقاومة باتجاه سير المطارق لتقل معها نعومة الجرش حيث ان مع زيادة نعومة الجرش تزداد الطاقة المستهلكة وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها Goodband وآخرون (2002) و ما توصل اليه خضر (2001). كما يتضح من الجدول نفسه عدم معنوية تأثير نوع الحبوب المتمثلة بالشعير والذرة الصفراء والذرة البيضاء في الطاقة النوعية .

جدول 1. تأثير ثقوب الغربال ونوع الحبوب في الطاقة النوعية Kwh/ Kg .

ثقوب الغربال (ملم)	نوع الحبوب			متوسط الثقوب
	الشعير	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	
2.5	0.169	0.135	0.127	0.144
4.5	0.063	0.054	0.049	0.055
متوسط الحبوب	0.116	0.095	0.088	
اقل فرق معنوي على مستوى 0.05				
الثقوب : 0.028 الحبوب : .N.S التداخل : 0.050				

ومن الجدول (1) يتبين ان للتداخل بين ثقوب الغربال ونوع الحبوب تأثيرا معنويا في الطاقة النوعية إذ تفوقت ثقوب الغربال 4.5 والذرة البيضاء بأقل طاقة نوعية 0.049 Kwh/Kg فيما كانت اعلى طاقة نوعية 0.169 Kwh/Kg مع ثقوب الغربال 2.5 ملم والشعير .

2- الإنتاجية النوعية Kg / Kwh

يتبين من الجدول (2) ان مع زيادة قطر ثقوب الغربال من 2.5 الى 4.5 ملم ازدادت الإنتاجية النوعية من 7.118 الى 18.27 Kg/Kwh ويعزى السبب الى ان المدة الزمنية لخروج مجروش الحبوب ستكون اقصرمع زيادة قطر ثقوب الغربال وبذلك سيقل الزمن اللازم للجرش وتقل القدرة المستهلكة لتزداد بذلك الإنتاجية النوعية لوجود علاقة عكسية بين القدرة المستهلكة والإنتاجية النوعية. وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها Rudnitiski (1990) ; Pfost و Headly (1971) . كما يشير الجدول نفسه الى ان لنوع الحبوب تأثيراً معنويا في الإنتاجية النوعية حيث تفوقت الذرة البيضاء معنويا بأعلى انتاجية نوعية 14.29 Kg/Kwh مقارنة بالذرة الصفراء والشعير التي كانت 12.91 و 10.87 Kg/Kwh والسبب قد يعزى إلى أن قطر حبيبات الذرة البيضاء اقل من قطر الغربال 4.5 ملم ما يسهل خروجها بسرعة من ثقوب الغربال فضلا عن اختلاف الصفات الانسيابية للحبوب واحتواء حبوب الشعير على اغلفة تعيق خروج أجزائه المجروشة بسرعة وأنسيابية وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها خضر (2001).

جدول 2. تأثير ثقوب الغربال ونوع الحبوب في الإنتاجية النوعية Kg / Kwh .

ثقوب الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الثقوب
	الشعير	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	
2.5	5.939	7.41	8.004	7.118
4.5	15.81	18.42	20.58	18.27
معدل الحبوب	10.87	12.91	14.29	
اقل فرق معنوي على مستوى 0.05				
الثقوب : 0.719 الحبوب : 0880 التداخل : 1.246				

هذا وكان للتداخل بين ثقوب الغربال ونوع الحبوب تأثير معنوي في الإنتاجية النوعية حيث كانت أعلى انتاجية نوعية Kg/Kwh 20.58 مع ثقوب الغربال 4.5 ملم والذرة البيضاء ، واقل إنتاجية نوعية Kg/Kwh 5.93 مع ثقوب الغربال 2.5 ملم والشعير.

3- معدل قياس الدقائق ملم

من الجدول (3) يتضح ان زيادة قطر ثقوب الغربال من 2.5 الى 4.5 ملم رافقها زيادة معنوية في معدل قطر الدقائق من 0.773 الى 1.581 ملم والسبب قد يعزى الى ان ثقوب الغربال الأصغر قطرا تحتجز الحبوب لغاية أن يصبح قطرها اصغر او مساوياً لقطر ثقوب الغربال كي تستطيع المرور وبذلك فهي تبقى مدة أطول عند مقارنتها بثقوب الغربال الأكبر قطرا وبذلك فأنها تتعرض لصدمات المطارق لمدة اطول فيقل معدل قياس الدقائق وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها خضر (2001) و Istvan (1980) . كما يتضح من الجدول (3) ان نوع الحبوب هو الاخر أثر معنويا في معدل قياس الدقائق. حيث كان أعلى معدل لقياس الدقائق 1.249 ملم مع الذرة البيضاء يتبعه الشعير والذرة الصفراء بمعدل 1.145 و1.136 ملم وسبب ذلك يعزى الى ان الذرة البضاء تمتلك غلافا صلبا يشبه غلاف حبة الفاصوليا ما يتطلب جرشها جيدا لتكسير هذا الغلاف وتتفق هذه النتائج مع ما ذكره عبد العباس والياسين (2010) فضلا عن أنَّ حبيبات الذرة البيضاء هي اصغر قطرا من قطر ثقوب الغربال 4.5ملم ما يسهل خروجها من فتحة الغربال بإنسيابية أكثر.

جدول 3. تأثير ثقوب الغربال ونوع الحبوب في معدل قياس الدقائق ملم

ثقوب الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الثقوب
	الشعير	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	
2.5	0.769	0.765	0.785	0.773
4.5	1.521	1.508	1.714	1.581
معدل الحبوب	1.145	1.136	1.249	
اقل فرق معنوي على مستوى 0.05				
الثقوب : 0.016 الحبوب : 0.019 التداخل : 0.026				

أما التداخل بين ثقوب الغربال ونوع الحبوب فقد أثر معنويا مع الثقوب بقطر 4.5 ملم فقد كان أعلى معدل لقياس الدقائق 1.714 ملم مع الذرة البيضاء اما مع الثقوب بقطر2.5 ملم فلم يكن معنويا مع انواع الحبوب الثلاث .

4- الانحراف القياسي

من الجدول (4) يلاحظ وجود تأثير معنوي لزيادة قطر ثقوب الغربال من 2.5 الى 4.5 ملم في الانحراف القياسي وبمعدل 1.138 و2.677 على التوالي والسبب يعزى الى ان ثقوب الغربال الأكبر قطرا تؤدي الى خروج دقائق اكبر من الحبوب دون ان تجرش جميعها مع وجود دقائق ناعمة اخرى ما يرفع قيمة الانحراف القياسي للدقائق. وهذه النتيجة تتفق مع نتائج خضر (2001) وما ذكره Pfost و Headly (1971)، كما يلاحظ أيضا من الجدول (4) عدم وجود تأثير معنوي لتغيير نوع الحبوب في الانحراف القياسي.

هذا واثبت التحليل الإحصائي معنوية التأثير للتداخل بين ثقوب الغربال ونوع الحبوب في الانحراف القياسي اذ كانت اقل قيمة للانحراف القياسي 0.990 مع الغربال 2.5 ملم والذرة الصفراء اما أعلى انحراف قياسي فكان 2.907 مع الغربال 4.5 والذرة الصفراء.

جدول 4. تأثير ثقوب الغربال ونوع الحبوب في الانحراف القياسي .

ثقوب الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الثقوب
	الشعير	الذرة الصفراء	الذرة البيضاء	
2.5	1.176	0.990	1.248	1.138
4.5	2.461	2.907	2.663	2.677
معدل الحبوب	1.819	1.949	1.956	
اقل فرق معنوي على مستوى0.05				
الثقوب : .1250 الحبوب : .N.S التداخل : 0.217				

المصادر

الساهوكي، مدحت مجيد و كريمة محمد وهيب. 1990. تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. جامعة بغداد . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

ألسعيدي ، محمد عبد. 1983. تكنولوجيا الحبوب ، جامعة الموصل ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الياسين ، علي عبد الخالق ومحمد حسن عبد العباس . 2010 . تغذية الطيور الداجنة. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

بشير ، سعد زغلول .2003 . دليلك الى البرنامج الاحصائي SPSS .الإصدار العاشر المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية .

خضر ، محمود كمال . 2001. دراسة تأثير بعض العوامل الميكانيكية في أداء المجرشة المطرقية ، رسالة ماجستير . قسم المكننة الزراعية . كلية الزراعة . جامعة بغداد.

Baker, S and T. Herrman. 2002. Evaluating Particle Size. *Feed Manufacturing.* Kansas State University. Dep. Of Grain Science. www.oznet.ksu.edu/grsiext.

Goodband, R. D., M. D. Tokach and J. L. Nelssen. 2002. The Effects of Diet Particle Size on Animal Performance. *Feed Manufacturing.* Kansas State University. Dep. Of Grain Science. www.oznet.ksu.edu/grsiext.

Istvan, B. 1980. Particle Size distribution of barley ground by hammer mills. *Trans of the ASAE*. 23 (6).

Payne, J.D. 1997. Trouble Shooting The Pelleting Process. *Borregaard Ligno Tech*. American Soybean Association. Vol. FT 40 – 1997.

Pfost , H.B. and V.E. Headly . 1971. Use of Logarithmic Normal Distribution to Describe Hammer Mill Performance . *Tran of The ASAE* , 14 (3): 325

Rudnitski, R. 1990. Handling Agricultural Materials Size Reduction and Mixing . Research Branch Agriculture. Canada. . 20(9).

THE EFFECT OF SIEVE HOLES DIAMETER AND TYPE OF GRAINS ON SOME PROPERTIES MECHANICAL AND VOLUMETRIC OF HAMMER MILL .

Mohammed. M. Alfartu **Basim. A. Al-Shemari** **Naser S. Hassan**

*College of Agriculture - University of Diyala .

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate the effect of sieves holes and different types of crop grain on some mechanical and volumetric of hammer mill properties attached with the grinding process using two levels of diameter for the sieves holes included 2.5 and 4.5 mm with three types of crop grain included barely, sorghum and maize, Specific Capacity and specific energy and the volumetric properties, Average particle size, standard deviation were studed. The experiment carried out using complete randomized design (CRD), with three replications in college of Agriculture / University of Diyala 2011- 2012. The Results were showed the fallowing: increasing of sieve holes change diameter from 2.5 to 4.5 mm resulted a lower significant effect in the Specific energy and a significant increase in specific Capacity and Average particle size and standard deviation. Types of crop grain got significant effect on specific Capacity and Average particle size and no significant effect in specific energy and standard deviation. the interaction between factors led to lower Specific energy 0.127 kw.h/kg with hole 2.5 mm and sorghum and the lower Average particle size 0.765mm and lower standard deviation 0.990 with hole 2.5 mm and maize and the highest Specific Capacity with holes sieve 4.5 mm and sorghum.

Key Words : grinders, grain grinding , Hammer Mill , Particle Size