دراسة بعض الصفات الفنية للمجرشة المطرقية بتأثير قطر فتحات الغربال ونوع الحبوب

محمد مزهر حسن الفرطوسي
كلية الزراعة / جامعة ديالى

الخلاصة :

تضمن البحث دراسة تأثير أقطار فتحات الغربال للمجرشة المطرقية FZ102 ذات المنشأ الصيني باستخدام ثلاثة أنواع من الحبوب المهمة في تصنيع العلف وهي الحنطة والشعير والذرة في بعض الصفات الفنية للمجرشة المطرقية وتم استخدام نوعين من الغرابيل الأول فتحاته بقطر 1,5 ملم والأخرفتحاته بقطر3,5 ملم وكانت المؤشرات المدروسة هي الإنتاجية والقدرة المستهلكة وارتفاع درجة حرارة المادة المجروشة وتم أيضا دراسة بعض الصفات الحجمية للحبوب المجروشة وشملت معيار النعومة ومتوسط القطر الهندسي . وكانت النتائج كما يلي , تفوق نوع الغربال 3,5 ملم في صفة الإنتاجية وأستهلك اقل قدرة وكانت درجة حرارة المواد المجروشة اقل . بينما تفوق الغربال 1,5 ملم في صفات النعومة ومتوسط القطر الهندسي.كما تفوقت الذرة على باقي الحبوب في صفة الإنتاجية بينما أعطت أعلى قدرة مستهلكة وأعلى درجة حرارة للمواد المجروشة .في حين تفوقت الحنطة وأعطت اقل قدرة مستهلكة وأقل درجة حرارة للمواد المجروشة في حين تفوق الشعير في صفة النعومة ومتوسط القطر الهندسي ولكنه أعطى اقل إنتاجية .كما أعطى الغربال 3,5 ملم مع الذرة أعلى إنتاجية ولكن القدرة المستهلكة كانت هي الاعلى من باقي التوليفات بينما كان استخدام الحنطة مع الغربال 3,5 ملم الأفضل في القدرة المستهلكة ودرجة حرارة الحبوب المجروشة ولكنه أعطى اقل نعومة في حين كان استخدام الشعير مع غربال 1,5 ملم ألأقل إنتاجية ولكنه الأفضل من حيث النعومة .

Study some technical qualities for hammer mill effect of sieve holes diameter and types of grain

Abstract:

The impact of sieve holes diameter included 1.5 and 3.5 mm of hammer mill FZ102 which is Chinese made and three types of important grain for feed processing included wheat, barley and maize on mill finesse and hammer mill productivity were studied in this experiment , productivity power consumption and temperature rise of ground grins were measured in this study . The works include also the study of the size characteristics of ground grins like geometric mean diameter and fineness modulus. The factorial experiment has been conducted under completely randomized design with four replications and the results were as follows, using 3.5 mm sieve type increased of the productivity and decreased the power consumption and temperature rise. While the sieve 1.5 mm increased of the fineness modulus and geometric mean diameter. Also the corn gave higher grain productivity and highest power consumption and the temperature rise. Wheat increased and gave less in the power consumption and temperature rise. Barley increasing of the fineness of the ground materials and geometric mean diameter and decreased productive.

ISSN 2072-3875

المقدمة:

تشكل المحاصيل الحقلية مصدر الطاقة الرئيسية في أعلاف الحيوانات ولا يتعلق الاهتمام فقط بانتاج هذه المحاصيل وتراكيبها الغذائية بل يتعدى الى كيفية تصنيعها للاستفادة الكلية منها، ان تصغير حجم الدقائق يزيد من المساحة السطحية للحبوب ما يسمح بتفاعل اكبر مع أنزيمات الهضم (Goodband et al،2002) . ان عملية الجرش قد تزيد القيمة الغذائية للأعلاف عن طريق تصغير حجم الدقائق للمكونات وبذلك تزداد المساحة السطحية للغذاء المبتلع ما يسهل الهضم (FAO،1980). لقد دلت التجارب والخبرة المكتسبة على ان جرش الحبوب يؤدي الى جعل العليقة أطيب مذاقا وأسهل هضماً وصولاً للفائدة القصوى من القيمة الغذائية المتوفرة في الأعلاف إضافة الى سهولة خلطها بمكونات العليقة الأخرى، إن المجرشة المطرقية هي من أكثر أنواع المجارش انتشاراً لما تمتاز به من مميزات كثيرة وهي بساطة تركيبها ورخص ثمنها وإنتاجيتها العالية بالإضافة الى سهولة استبدال أجزاءها وقابليتها على إنتاج مدى واسع من درجات الجرش ما أدى الى اتساع انتشارها واستعمالها (محمد علي ودميان،1988) أضاف (Omole et al،2004) ان تحسين استهلاك العلف يأتي كنتيجة لزيادة المساحة السطحية لمكونات العليقة ما يؤدي الى تحسن معدل الهضم. ذكر(Baker and Herrman, 2002) ان حجم دقائق الحبوب المجروشة يؤدي دور مهم 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(Rudnitiski،1990) ان تقييم الأداء لماكنة التصغير ألحجمي (المجرشة) يتم على أساس متطلبات الإنتاجية، القدرة لكل وحدة تصغير، حجم الدقائق المجروشة ، درجة التجانس للمواد الناتجة. أوضح(السعيدي ،1983) ان من العوامل المؤثرة على الإنتاجية ودرجة الكفاءة لماكنة الجرش هي حجم وشكل فتحات الغرابيل المستعملة، نوعية الحبوب والمواد المستعملة. . وجد(Istvan،1980) ان معدل قياس (حجم) الدقائق للمادة المجروشة بالمجرشة المطرقية يتأثر بقطر فتحة الغربال المستخدم، حيث ان بزيادة قطر فتحة الغربال فان معدل قياس الدقائق المجروشة يزداد.

لذايهدف البحث دراسة بعض الصفات الفنية للمجرشة المطرقية بتأثير قطر فتحات الغربال ونوع الحبوب وتشمل الانتاجية،القدرة المستهلكة،معيار النعومة،درجة حرارة المادة المجروشة ومتوسط القطر الهندسي

المواد وطرق العمل :

تم اجراء البحث بجزئين الجزء الاول تم في مختبرات كلية الزراعة في جامعة ديالى والجزء الثاني في مختبرات كلية الزراعة في جامعة بغداد خلال شهر تشرين الاول 2011 .استخدمت المجرشة المطرقية من نوع FZ102 صينية المنشأ والتي تعمل بالمواصفات التالية السرعة 1500 rpm الفولتية 220v عدد المطارق 4 مقدار الخلوص 4mm قطر المجرشة 100mm وتم استخدام نوعين من الغرابيل 1.5 و 3.5 ملم وثلاثة انواع من الحبوب هي الحنطة والشعير والذرة. نفذت التجربة العاملية وفق التصميم العشوائي الكامل CRD لدراسة تاثير اقطار فتحات الغربال ونوع الحبوب وباربعة مكررات للتجربة(الساهوكي ووهيب, 1990)

خطوات تفيذ التجربة:

(الجزء الاول)

1- تم وضع الغربال 1,5 ملم في المجرشة .

2- تم قياس درجة حرارة الحبوب قبل دخولها للمجرشة بواسطة محرار زئبقي يقرأ لغاية 100 درجة مئوية .بعدها شغلت المجرشة وتم حساب زمن ثابت مقداره دقيقة واحدة لكل وحدة تجريبية لحساب الانتاجية وخلال هذه الفترة يتم قياس فرق الجهد (التيار) المستهلك للمحرك الكهربائي لحساب القدرة المستهلكة .

3- تم قياس درجة حرارة الحبوب حال خروجها من المجرشة بواسطة المحرار وذلك لحساب التغيير في درجة الحرارة ووضعت الحبوب المجروشة في اكياس مرقمة ووزنت لحساب الانتاجية لكل نوع من الحبوب.

4- كررت الخطوات السابقة اربع مرات (عدد المكررات).

ISSN 2072-3875

5- تم رفع الغربال 1,5 ملم ووضع الغربال 3,5 ملم بدلا منه وأعيدت الخطوات من 2-4 ولكل نوع من انواع الحبوب.

(الجزء الثاني)

تم أخذ العينات لاجراء عملية النخل لحساب الصفات الحجمية للمادة المجروشة وبأستخدام ستة مناخل وهي بقياس (2,36ملم) , (1,18ملم), (0,9ملم), (0,3ملم), (0,212 ملم), pan ملم وفق طريقة (1980,Istafan) وتم وزن العينات في كل منخل بميزان الكتروني وسجلت الاوزان وتم حساب الصفات كالاتي .

1- الانتاجية Productivity (كغم/ساعة)

تم قياسها باستعمال ميزان الكتروني يزن لغاية ٢ كغم وساعة توقيت لتثبيت الزمن

واحتسبت الانتاجية وفق الطريقة المقترحة من قبل(1955,Handerson and Perry)

وبتطبيق المعادلة الاتية:

$$\text{الانتاجية} = \frac{\text{الوزن الناتج(كغم)}}{\text{الزمن(ساعة)}}$$

2- القدرة المستهلكة Power Consumption (كيلوواط)

تم قياسها باستعمال جهاز لقياس التيار الكهربائي (Clamp meter)

واحتسبت القدرة المستهلكة وفق المعادلة التالية والمقترحة من قبل(1997،John)

$$P = \frac{V}{1000} * 1.73 * \text{Power Factor}$$

حيث ان:

p- القدرة المستهلكة كيلوواط

V- الفولتية فولت

- معامل القدرة (Power Factor(0.93

3- ارتفاع درجة الحرارة TR (درجة مئوية)

وتم حسابه وفق المعادلة المقترحة من قبل (1955,Haderson and Perry)

$$TR = T2 - T1$$

حيث ان

T2 درجة حرارة الحبوب بعد الجرش

T1 درجة حرارة الحبوب قبل الجرش

4- متوسط القطر الهندسي Dg مايكرون

تم حساب متوسط القطر الهندسي وفق المعادلة المقترحة من قبل (1990,Rudnitski)

$$Dg = Log^{-1} \left[\frac{\sum wi \ Log\bar{Di}}{\sum wi} \right]$$

ISSN 2072-3875

حيث ان

Wi وزن الدقائق في المنخل i غم

Di¯ معدل القطر الهندسي للدقائق في المنخل i مايكرون

i رقم تسلسل المنخل

$$Di^{-}=(Di*D\langle i+1\rangle)0.5$$

حيث ان

Di قطر فتحة المنخل مايكرون

D‹i+1› قطر فتحة المنخل التالي الاكبر من i فوقه بالتسلسل مايكرون

5- معيار النعومة Fm (مقدار مجرد من الوحدات)

تم حساب معيار النعومة وفق المعادلة المقترحة من قبل (1999,Caeedac)

$$Fm = 1F1+ 2F2 +3F3+\ldots\ldots\ldots+7F7$$

حيث ان

F1 الوزن كنسبة مئوية للمنخل الاخير

F2 الوزن كنسبة مئوية للمنخل قبل الاخير

1,2,3 ثوابت

تم تحليل النتائج وفق برنامج (2004,SAS)لاختبار اقل فرق معنوي LSDعلى مستوى 0.05

النتائج والمناقشة :

1- **الانتاجية Kg / h.** يبين جدول(1) التأثير المعنوي لقطر فتحات الغربال ونوع الحبوب في الانتاجية الفعلية وتبين انه بزيادة قطر فتحات الغربال ازدادت الانتاجية من(1.73 الى 7.56كغم/ساعة) وسبب ذلك هو ان المدة الزمنية لخروج الحبوب المجروشة ستكون اقل وبذلك يقل الزمن اللازم للجرش فتزداد تبعا لذلك الانتاجية وجائت هذه النتائج متفقة مع (1990,Rundnitski) و (خضر,2001). اما نوع الحبوب فكان له تأثير معنوي في صفة الانتاجية إذ تفوق نوع الحبوب الذرة الصفراء بإعطاءها أعلى انتاجية 5.44كغم/سا مقارنة بنوع الحبوب الحنطة والشعير اللذان سجلا اقل معدل للانتاجية وكانت النتائج المستحصلة هي (5.11 و3.37)كغم/سا .ويعود سبب ذلك يعود الى اختلاف الصفات الانسيابية للحبوب حيث ان زاوية استقرار الحبوب للذرة اقل من الحنطة والحنطة اقل من الشعير وجائت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي حصل عليهاا (خضر,2001.) ان زاوية استقرار الحبوب تسمى ايضا بزاوية الانحدار الطبيعي وان قيمة هذه الزاوية تعكس مقدار الاحتكاك الداخلي للبذور اي الاحتكاك الانسيابي للبذور مع بعضها البعض اثناء انتقالها (البنا وحسن,1990) . اما التداخل فكان معنوي بين فتحات الغربال ونوع الحبوب اذ سجل تداخل قطر فتحات الغربال 3.5 مع نوع الحبوب الذرة الصفراءاعلى معدل للانتاجية (8.71كغم/سا) بينما سجل تداخل قطر فتحة الغربال 1.5 مع نوع الحبوب الشعير اقل معدل للانتاجية (1.09كغم/سا).

جدول (1) تأثير فتحات الغربال ونوع الحبوب في الإنتاجية Kg / h

فتحات الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الفتحات
	الحنطة	الشعير	الذرة الصفراء	
1.5	1.90c	1.09d	2.18c	1.73b
3.5	8.31a	5.65b	8.71a	7.56a
معدل الحبوب	5.11a	3.37b	5.44a	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
الفتحات : 0.3211	الحبوب : 0.404	التداخل : 0.57		

ISSN 2072-3875

2- **القدرة المستهلكة Kw** . يبين جدول(2) التأثير المعنوي لقطر فتحات الغربال ونوع الحبوب في القدرة الكهربائية المستهلكة وتبين انه بزيادة قطر فتحات الغربال انخفضت القدرة المستهلكة من(1.050 الى 1.025كيلوواط) وسبب ذلك يعود الى الخروج الاسرع لاجزاء الحبوب المجروشة من قطر فتحات الغربال 3,5 ملم مقارنة بقطر فتحات الغربال 1,5ملم وبذلك تقل كمية الحبوب الموجودة في المجرشة والمرتطمة بالطارق وجائت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي حصل عليها (1955,Haderson and Perry) وهذا يفسر ايضا انخفاض انتاجية المجرشة لقطر الغربال الاصغر مما يؤدي الى .زيادة القدرة المستهلكة . اما نوع الحبوب فكان له تأثير معنوي في صفة القدرة المستهلكة إذ تفوق نوع الحبوب الحنطة بإستهلاكها أقل قدرة مستهلكة (1.016كيلوواط) مقارنة بنوع الحبوب والشعير والذرة الصفراء اللذان سجلا اعلى معدل للقدرة المستهلكة وكانت النتائج المستحصلة هي (1.024 و1.072)كيلوواط . ويرجع سبب ذلك الى ان الصلابة في الحبوب تكون متباينة حيث ان الذرة الصفراء كانت اكثر صلابة والحنطة اقل صلابة وجائت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي حصل عليها (1966,Blanks) و(خضر,2001) . اما التداخل بين نوع الحبوب وقطر فتحات الغربال فكان تاثيره معنوي في القدرة المستهلكة اذ سجل تداخل قطر فتحات الغربال 3.5 ملم مع نوع الحبوب الحنطة اقل معدل للقدرة المستهلكة (0.998 كيلوواط) بينما سجل تداخل قطر فتحة الغربال 1.5ملم مع نوع الحبوب الذرة الصفراء اعلى معدل للقدرة المستهلكة بلغ (1.077 كيلوواط). وجائت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي حصل عليها (1955,Haderson and Perry) و (خضر,2001)

جدول (2) تأثير فتحات الغربال ونوع الحبوب في القدرة المستهلكة Kw

فتحات الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الفتحات
	الحنطة	الشعير	الذرة الصفراء	
1.5	1.034ab	1.04ab	1.0773a	1.050a
3.5	0.998b	1.0093b	1.068a	1.025b
معدل الحبوب	1.016 b	1.024 b	1.072 a	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
الفتحات : 0.020	الحبوب : 0.33	التداخل : 0.046		

3- **ارتفاع درجة الحرارة(مًًٌُُّ)** . يبين جدول(3) التأثير المعنوي لقطر فتحات الغربال ونوع الحبوب في ارتفاع درجة الحرارة وتبين انه بزيادة قطر فتحات الغربال انخفض ارتفاع درجة الحرارة من(3.8 الى 3.5درجة مئوية) وسبب ذلك يعود الى الى ان القطر الاكبر للغربال يسمح للمواد المجروشة بالنزول بفترة اقل من تلك التي يسمح بها القطر الاصغر وبذلك تقل عدد الضربات والصدمات بين الحبوب وبين المطارق وجائت هذه النتائج متفقة مع النتائج التي حصل عليها (Rundnitski ,1990) . اما نوع الحبوب فكان له تأثير معنوي في صفة ارتفاع درجة الحرارة إذ تفوق نوع الحبوب الحنطة باعطائها أقل ارتفاع في درجة الحرارة (3.083 درجة مئوية) مقارنة بنوع الحبوب والذرة الصفراء والشعير اللذان سجلا اعلى معدل لارتفاع درجة الحرارة وكانت النتائج المستحصلة هي (4.25 و3.616)درجة مئوية . ويرجع سبب ذلك الى التركيب البلوري للذرة والذي يسبب زيادة مساحة الاحتكاك بين الحبوب المجروشة داخل المجرشة وجائت هذه النتائج متفقة مع . 1955,Haderson and) (Perry اما التداخل بين نوع الحبوب وقطر فتحات الغربال فكان تاثيره معنوي في ارتفاع درجة الحرارة اذ سجل تداخل قطر فتحات الغربال 3.5 ملم مع نوع الحبوب الحنطة اقل معدل لارتفاع درجة الحرارة (3 درجة مئوية) بينما سجل تداخل قطر فتحة الغربال 1.5ملم مع نوع الحبوب الذرة الصفراء اعلى معدل لارتفاع درجة الحرارة بلغ (4.56 درجة مئوية).

ISSN 2072-3875

جدول (3) تأثير فتحات الغربال ونوع الحبوب في ارتفاع درجة الحرارة مْ

فتحات الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الفتحات
	الحنطة	الشعير	الذرة الصفراء	
1.5	3.16c	3.66b	4.56a	3.8a
3.5	3 c	3.56b	3.93b	3.5b
معدل الحبوب	3.083c	3.616b	4.25a	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
الفتحات : 0.22	الحبوب : 0.27	التداخل : 0.39		

4- **متوسط القطر الهندسي للدقائق (مايكرون)** . يبين جدول(4) التأثير المعنوي لقطر فتحات الغربال ونوع الحبوب في متوسط القطر الهندسي للدقائق وتبين انه بزيادة قطر فتحات الغربال ازداد متوسط القطر الهندسي للدقائق من (723.33 الى 757.22مايكرون) وسبب ذلك يعود الى ان الغربال الذي قطر فتحاته 1.5ملم يحتجز الحبوب لحين وصولها الى قطر معين لكي تستطيع ان تمر خلال الغربال لذلك فهي تتعرض للمطارق لفترة اطول فيقل متوسط قطر الدقائق الهندسي وهذا ما اكده (1971,Pofost and Headley). اما نوع الحبوب فكان له تأثير معنوي في صفة متوسط القطر الهندسي الدقائق إذ تفوق نوع الحبوب الشعير باعطاءه أقل متوسط للقطر الهندسي للدقائق (736.66 مايكرون) مقارنة بنوع الحبوب والذرة الصفراء والحنطة اللذان سجلا اعلى معدل لمتوسط القطر الهندسي للدقائق وكانت النتائج المستحصلة هي (739.33 و744.83)مايكرون . ويرجع سبب ذلك الى اختلاف تركيبة الحبوب حيث ان الشعير يحتوي في تركيبته على الياف تمنع خروج دقائق الشعير المفتتة بسرعة وانسيابية من فتحات الغربال مما يزيد من مدة تعرضها للصدمات بالمطارق . اما التداخل بين نوع الحبوب وقطر فتحات الغربال فكان تاثيره معنوي في متوسط القطر الهندسي للدقائق اذ سجل تداخل قطر فتحات الغربال 3.5 ملم مع نوع الحبوب الذرة الصفراء اعلى معدل لمتوسط القطر الهندسي للدقائق (765.33 مايكرون) بينما سجل تداخل قطر فتحة الغربال 1.5ملم مع نوع الحبوب الشعيراقل معدل لمتوسط القطر الهندسي للدقائق بلغ (720 مايكرون). ان تصنيف حجم الدقائق للحبوب الجروشة يعتمد اساسا على متوسط القطر الهندسي للدقائق وهذا ما ذكره (Goodband et al،2002) .

جدول (4) تأثير فتحات الغربال ونوع الحبوب في متوسط القطر الهندسي للدقائقDg

فتحات الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الفتحات
	الحنطة	الشعير	الذرة الصفراء	
1.5	727d	720f	722e	723.33b
3.5	762.33a	753.3c	765.33b	757.22a
معدل الحبوب	744.83a	736.66c	739.33b	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
الفتحات : 0.9	الحبوب : 1.109	التداخل : 1.568		

5- معيارالنعومة (نسبة مئوية) . يبين جدول(5) التأثير المعنوي لقطر فتحات الغربال ونوع الحبوب في معيار النعومة وتبين انه بتقليل قطر فتحات الغربال تزداد نعومة الحبوب المجروشة من(3.72 الى 2.65 %) وسبب ذلك يعود الى ان الغربال الذي قطر فتحاته 1.5ملم يحتجز الحبوب لحين وصولها الى قطر معين لكي تستطيع ان تمر خلال الغربال لذلك فهي تتعرض للمطارق لفترة اطول فتزداد النعومة وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (1999,Caeedac) . اما نوع الحبوب فكان له تأثير معنوي في صفة معيار

ISSN 2072-3875

النعومة إذ تفوق نوع الحبوب الشعير باعطاءه اعلى نعومة (3.05 %) مقارنة بنوع الحبوب والذرة الصفراء والحنطة اللذان سجلا اقل نعومة وكانت النتائج المستحصلة هي (3.2 و3.317)% . ويرجع سبب ذلك الى اختلاف تركيبة الحبوب حيث ان الشعير يحتوي في تركيبته على الياف تمنع خروج دقائق الشعير المفتتة بسرعة وانسيابية من فتحات الغربال مما يزيد من مدة تعرضها للصدمات بالمطارق وهذا يفسر انخفاض انتاجية الشعير مقارنة بالحنطة والذرة الصفراء وبالتالي تقل النعومة . اما التداخل بين نوع الحبوب وقطر فتحات الغربال فكان تاثيره معنوي في معيار النعومة اذ سجل تداخل قطر فتحات الغربال 3.5 ملم مع نوع الحبوب الحنطة اقل نعومة (3.913 %) بينما سجل تداخل قطر فتحة الغربال 1.5ملم مع نوع الحبوب الشعير اعلى نعومة بلغت (2.48 %). .إن درجة النعومة تكون الارقام الدالة عليه بحيث انه كلما كان الرقم اكبر كانت النعومة اقل والعكس بالعكس وهذا ماذكره (خضر,2001) .

جدول (5) تأثير فتحات الغربال ونوع الحبوب في درجة النعومة %

فتحات الغربال (ملم)	نوع الحبوب			معدل الفتحات
	الحنطة	الشعير	الذرة الصفراء	
1.5	2.72c	2.48d	2.76c	2.65b
3.5	3.913a	3.617b	3.638b	3.72a
معدل الحبوب	3.317a	3.05c	3.2b	
اقل فرق معنوي على مستوى 5 %				
الفتحات : 0.07	الحبوب : 0.08	التداخل : 0.1213		

الاستنتاجات والتوصيات :

من خلال ما تقدم نستنتج مايلي

1- بزيادة قطر فتحات الغربال للمجرشة المطرقية تزداد الانتاجية و متوسط القطر الهندسي للدقائق مع انخفاض قيمة القدرة المستهلكة و ارتفاع درجة حرارة الحبوب المجروشة والنعومة.

2- باستخدام الذرة ازدادت الانتاجية والقدرة المستهلكة وارتفاع درجة الحبوب المجروشة , في حين باستخدام الشعير انخفضت الانتاجية ومتوسط القطر الهندسي للدقائق وزادت النعومة.

3- اما التداخلات فان بزيادة قطر فتحات الغربال مع الذرة تزداد الانتاجية ومتوسط القطر الهندسي للدقائق وتقل القدرة المستهلكة , في حين تقليل قطر فتحات الغربال مع الشعير تقل الانتاجية ومتوسط القطر الهندسي للدقائق وتزداد النعومة.

لذا نوصي باستخدام فتحات اكبر للغربال للحصول على انتاجية عالية وتقليل القدرة المستهلكة ونعومة اقل. كما نوصي باجراء درسات اخرى تتضمن مستويات رطوبة مختلفة للحبوب او سرع مختلفة للمجرشة المطرقية.

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.

البنا,عزيز رمو ,وحسن,ناطق صبري 1990 معدات البذار والزراعة, وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة الموصل

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

ISSN 2072-3875

محمد علي ، لطفي حسين ودميان ,توفيق فهمي 1988. معدات مكننة الإنتاج الحيواني. جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث.

Baker, S and T. Herrman. 2002. Evaluating Particle Size. *Feed* Manufacturing.

Blanks.W.K 1966.Damag Resistance of seed grains tran of the ASAE V.Q No.(3)

Caeedac 1999 .sub sectors in Canadian Agriculture

FAO . 1980. Fish Feed Technology . Lectures on Training Course in Fish Feed Technology . Food and Agriculture Organization of the United Nation . Rome , Italy . ADCP / REP / 80 / 11.

Goodband, R. D., M. D. Tokach and J. L. Nelssen. 2002. The Effects of Diet Particle Size on Animal Performance. *Feed Manufacturing.*

Henderson .S.M.and Perry .R.L1955.Agricultural process Engineering Jhonwiley and sons.INC

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

John,D 1997 Troubleshooting The Pelleting Process . Research M I Agri E Borregarred Ligon tech

Omole, A.J., J.S.Sansi and J.O. Osayomi. 2004. The Effect of Particle Size of Feed on Growth. Reproduction and Nutrient Digestibility of Snails (archachatina marginata).

Pfost , H.B. and V.E. Headly . 1971. Use of Logarithmic Normal Distribution to Describe Hammer Mill Performance . *Tran of The ASAE* , V. 14 . No. (3).

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

SAS . 2004 . SAS Users Guide Statistic. SAS. Inst, Inc. Cary NC USA .

ISSN 2072-3875