

دراسة بعض الصفات الفنية لنوع المفرطة بتأثير سرعة التغذية ودرجة حرارة التجفيف وأثرهما على القيمة الغذائية لمحصول الذرة الصفراء

طه حسين مراد الأيوبي

فراس جمعة طه الساعدي

المعهد التقني / المسيب

الكلية التقنية / المسيب

الخلاصة :

تضمن البحث دراسة تأثير كفاءة نوعين من المفرطات (Grouper رومانية الصنع و Bentel أنكليزية الصنع) تحت تأثير سرعة تغذية المفرطة 3,15 و 4,20 م/ثا ودرجات حرارة التجفيف 80 و 90 م وتم دراسة الصفات التالية: الإنتاجية، القدرة الكهربائية المستهلكة، المحتوى الرطوبي للحبوب، القيمة الغذائية لحبوب الذرة الصفراء (نسبة البروتين و نسبة الزيت و نسبة الكربوهيدرات). نفذ البحث باستخدام طريقة التجارب العاملية Factorial Experiments وفق التصميم العشوائي الكامل (RCD) وبأربعة مكررات إذ تم تحليل النتائج إحصائياً واختبرت الفروق بطريقة أقل فرق معنوي (LCD) على مستوى احتمالية (0.05), وبينت النتائج ما يلي: أدى استخدام المفرطة الإنكليزية مع زيادة في سرعة تغذية المفرطة إلى الزيادة في الإنتاجية والقدرة الكهربائية المستهلكة والمحتوى الرطوبي للحبوب وكفاءة أعلى من المفرطة الرومانية حيث تفوقت المفرطة الإنكليزية عند سرعة تغذية للمفرطة 4,20 م / ثا على المفرطة الرومانية في تحقيق أعلى معدل للإنتاجية ومحتوى الرطوبي للحبوب في حين تفوقت المفرطة الرومانية عند سرعة تغذية للمفرطة 3,15 م / ثا على المفرطة الإنكليزية في تحقيقها أقل قدرة مستهلكة، كما و أدت زيادة درجة حرارة التجفيف من 80 إلى 90 م إلى زيادة في نسبة الكربوهيدرات وانخفاض في المحتوى الرطوبي للحبوب و نسبة البروتين و نسبة الزيت إذ تفوقت المفرطة الرومانية عند درجة حرارة تجفيف 80 م على المفرطة الإنكليزية عند درجة حرارة تجفيف 90 م في تحقيقها أعلى نسبة للبروتين بينما تفوقت المفرطة الإنكليزية عند درجة حرارة تجفيف 80 م في تحقيقها أعلى نسبة للزيت وعند درجة حرارة تجفيف 90 م في تحقيقها أعلى نسبة للكربوهيدرات.

Abstract:

This experiment included study efficiency of two Sheller type (Romanian and England Manufacturing), Feeder speed 3,15 and 4,20 m / sec , Drying grades 80 and 90c, The properties which were studied including productivity, electric power consumption, seed moisture and nutrient value (protein ,oil and carbohydrate percentage).The research was performed by applying the factorial experiments according to the complete randomized design C.R.D with four replications and data were analyzed statistically, Mean values of each treatment were compared using LSD at the 0.05 level of confidence to test significance The results showed the following : performance England Sheller an increasing feeder speed caused increased productivity , Electric power consumption, seed moisture with high efficiency than Roman Sheller England sheller at speed feeder 4,20 m/sec indicated significant superiority up on Romanian sheller in achieving higher productivity and seed moisture content but Roman sheller at speed feeder 3,15 m/sec indicated superiority up on England sheller in achieving lower electric power

consumption , Increasing drying temperature from 80 to 90c caused an increasing percentage carbohydrates , Also to a decreased in the percentage of protein and oil , When it surpassed in Romanian sheller temperature drying 80 c superiority up on England sheller in achieving higher protein percentage while England sheller at temperature drying 80 c achieving higher oil percentage and achieving higher carbohydrate percentage at temperature drying 90 c than Romanian sheller

المقدمة :

تعتبر الحبوب من أهم المواد الغذائية العلفية والصناعية الزراعية في العالم حيث اعتمدت البشرية على الحبوب منذ أزمنة قبل التاريخ يعتقد أن الموطن الأصلي لمحصول الذرة الصفراء هو المكسيك أو غواتيمالا في أمريكا الجنوبية ، أذ يعتبر محصول الذرة الصفراء مصدر للطاقة ومادة مألوفة في الوجبات الغذائية ، حيث يعتبر محصول الذرة الصفراء على المستوى العالمي ثالث محصول من حيث الأهمية بعد الحنطة والرز (Kent 1975) و (Beggs 1995) . تطورت طرق تصنيع الذرة الصفراء تطوراً كبيراً جداً في الفترة الأخيرة ولقد تعددت منتجات تصنيع الذرة الصفراء بشكل كبير وذلك بتقدم التقنية التصنيعية لبذور هذا المحصول وبزيادة الطلبات على نوعيات جديدة من منتجات الذرة الصفراء ، حيث تستعمل كميات كبيرة من الذرة الصفراء في مشاريع تغذية الحيوان وخاصة تسمين العجول والدواجن بالإضافة إلى العشرات المختلفة من نوعيات النشا ومنتجاته من السكريات والأصماغ المختلفة اللون والمواد الطبية والصيدلانية و مواد التجميل وأصبح زيت الذرة الصفراء من الزيوت التي يزداد عليها الطلب للطبخ والتصنيع أذ توجد طريقتان لتصنيع الذرة الصفراء هي الطريقة الجافة والتي من خلالها تكون منتجاته كالحبوب أما الطريقة الثانية فهي الطريقة الرطبة وفيها تكون منتجات الذرة الصفراء هي كالنشا والزيت (أسعيدي 1982) (دلاي 1987) . تكون نسبة الرطوبة لحبوب الذرة الصفراء عند استلامها من الفلاح 23-32% وذلك لضمان عملية التفريط للحبوب مع التقليل من نسبة الفقد أثناء عملية التفريط حيث تزيد من مقاومة الحبوب للكسر (Danfulani 2009) و (Watson and Hirata 1962) تكون فترة التجفيف الطبيعي لحبوب الذرة الصفراء حوالي 4 – 6 أسابيع اعتماداً على حالة الطقس ورطوبة الحبوب الأولية، للحصول على عملية التفريط بشكل مثالي يجب أن تكون سرعة التغذية ملائمة لضمان عدم اختناق ماكينة التفريط بالعرايين وبالتالي ازدياد نسبة الفقد نتيجة تكسر الحبوب أو بقاء نسبة من الحبوب مع الكوالج عند تجفيف حبوب الذرة الصفراء لأغراض التقاوي الزراعية فيجب ان لا ترتفع درجة حرارة التجفيف على 43 م (Wilcke and Wyatt 2002) و (Loc 2004) أن الهدف من الدراسة لغرض إجراء مقارنة بين الخطوط الإنتاجية للمعمل يحدد من خلالها كفاءتها الإنتاجية والقدرة الكهربائية المستهلكة ، تحديد درجة حرارة التجفيف المثالية لغرض خزن الحبوب وبالتالي الحفاظ على القيمة الغذائية للحبوب وهذا يتفق مع (Mathew and Hosney 1999) .

المواد وطرائق العمل:

نفذت التجربة في معمل تفريط الذرة الصفراء – مشروع المسيب، التابع إلى شركة ما بين النهرين للبذور والعائدة إلى وزارة الزراعة حيث بدأت التجربة بتاريخ 4- 11 - 2010 واستمرت لمدة 27 يوماً، باستخدام تصميم التجربة العاملية Factorial Experiments وفق التصميم العشوائي الكامل (RCD) وبثلاث مكررات خصصت الألواح الرئيسية لوحدي الفرط (المفرطة الرومانية والمفرطة الإنكليزية) وقسمت الألواح الرئيسية إلى ألواح ثانوية مثلت سرع تغذية المفرطة (3,15 ، 4,20 م/ ثا) بواسطة الناقل المغذي لجهاز التفريط من نوع حزام ناقل وقسمت الألواح الثانوية إلى ألواح تحت الثانوية ومثلت درجة حرارة التجفيف (80 ، 90 م) وأخذت نماذج عشوائية وتم تحديد محتواها الرطوبي

ووضعت عرانيص الذرة الصفراء المراد تفريطها في المفرطة (الرومانية) بثبات سرعة تغذية المفرطة (3,15 م/ثا) ودرجة حرارة التجفيف (80 م) وبواقع ثلاث مكررات ثم أعيدت العملية نفسها مع ثبات سرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف (90 م) وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة وكررت العملية نفسها عند سرعة تغذية المفرطة (4,20 م/ثا) ولدرجتي حرارة التجفيف (80 ، 90 م) وأعيدت الخطوات السابقة للمفرطة (الإنكليزية) وبواقع ثلاث مكررات ، وقد تم دراسة الصفات الفنية التالية :

1- الإنتاجية: تم حساب الإنتاجية من خلال وزن الأكياس التي تم جمع الأقراص العلفية فيها بالزمن المعين ومن ثم قسمة الوزن الناتج على الزمن من القانون الآتي والمقترحة من قبل الباحث (Henderson and perry 1955):

$$p = \frac{W(kg)}{T(\text{min } e)} \times \frac{60}{1000} \text{ () } \frac{\text{ton}}{\text{hr}}$$

$p =$ الإنتاجية (طن/ ساعة) $W =$ الوزن الناتج (كغم) $T =$ الزمن (دقيقة)

2- القدرة المستهلكة:

تم استخدام جهاز Clamp meter صيني الصنع لحساب التيار وفرق الجهد (الفولتية) المستهلكة للمحرك الكهربائي لغرض حساب القدرة المستهلكة من القانون التالي:

$$p = \frac{\sqrt{3}}{1000} \cdot v \cdot I \cdot \cos \phi \cdot EFF$$

$v =$ الفولتية (فولت)

$P =$ القدرة المستهلكة (كيلواط)

$EFE =$ كفاءة الماطور 85 %

$\phi =$ الزاوية بين التيار والفولتية

$I =$ التيار (أمبير)

3- المحتوى الرطوبي للحبوب:

تم حساب الرطوبة للأقراص العلفية بعد وضعها في الفرن الكهربائي بأستخدام طريقة الوزن الرطب وبأستخدام المعادلة الآتية:-

الوزن الرطب - الوزن الجاف

$$\text{الرطوبة} = \frac{\text{الوزن الرطب} - \text{الوزن الجاف}}{100} \times 100$$

الوزن الرطب

4- القيمة الغذائية:

أ - نسبة البروتين :

تم حساب نسبة البروتين بأستخدام طريقة Macro - kjeldahi وذلك من خلال حساب كمية النتروجين بعدها يتم تطبيق هذه الكمية لإيجاد نسبة البروتين من القانون التالي :

$$\text{نسبة البروتين} \% = \text{نسبة النتروجين} \% \times 6.25$$

ب - نسبة الزيت :

قدرت نسبة الزيت لحبوب الذرة الصفراء وبأستعمال جهاز Soxhelt extraction units وقد استغرقت عملية الاستخلاص أكثر من 4 ساعات بأستخدام المذيب العضوي petrolumether الذي تكون درجة غليانه بحدود (40 - 60 م) (دلاي، 1987).

ج - نسبة الألياف :

تم تقدير نسبة الألياف بعد استخلاص نسبة الزيت والبروتين وذلك من القانون الآتي (Coleman 1968):

وزن العينة بعد التجفيف - وزن العينة بعد الحرق

$$\text{نسبة الألياف \%} = \frac{\text{وزن العينة الأصلي}}{100} \times$$

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول (1) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في إنتاجية المفرطة إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك تأثيراً معنوياً وبمستوى 5% حيث تفوقت المفرطة الانكليزية في تحقيق أعلى معدل إنتاجية بلغ 1.762 طن/ساعة بينما سجلت المفرطة الرومانية أقل معدل إنتاجية بلغ 0.994 طن/ساعة ويعود السبب في ذلك إلى أن الإنتاجية تتأثر حسب نوع وكفاءة المفرطة بالإضافة إلى سرعة التغذية إلى المفرطة وهذا ما أكده (Roy and Rob 2007)، كما يتضح من الجدول (1) وجود تأثير معنوي لسرعة التغذية على الإنتاجية إذ أعطت المفرطة الانكليزية عند سرعة التغذية 4.20 م/ثا ودرجة حرارة التجفيف 80 م أعلى إنتاجية بلغت 1.728 طن/ساعة أما أقل قيمة إنتاجية كانت عند المفرطة الرومانية وسرعة تغذية 3.15 م/ثا ودرجة حرارة التجفيف 80 م حيث بلغت 0.972 طن/ساعة ويعزى السبب في ذلك إلى أن زيادة سرعة التغذية للماكنة تزداد الإنتاجية لان العلاقة طردية بين سرعة التغذية والإنتاجية (Keith 1999).

جدول (1) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في الإنتاجية (طن/ساعة)

المعدل	درجة حرارة التجفيف (م)		سرعة التغذية (م/ثا)	نوع المفرطة
	90	80		
0.994	1.017	0.972	3.15	مفرطة رومانية
1.119	1.122	1.116	4.20	
1.494	1.513	1.476	3.15	مفرطة انكليزية
1.762	1.796	1.728	4.20	
نوع المفرطة A = 0.068 سرعة التغذية = 0.085 درجة حرارة التجفيف C = 0.068 التداخل = 0.103				أ.ف.م

يبين الجدول (2) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في القدرة الكهربائية المستهلكة إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك تأثيراً معنوياً وبمستوى 5% إذ تفوقت المفرطة الرومانية في تسجيلها أقل معدل للقدرة الكهربائية المستهلكة بلغت 13.44 كيلوواط بينما سجلت المفرطة الإنكليزية أعلى معدل للقدرة الكهربائية المستهلكة بلغت 14.65 كيلوواط والسبب في ذلك زيادة القدرة الكهربائية المستهلكة للماكنة أدت إلى الزيادة في سرعة تغذية المفرطة وبالتالي الزيادة إنتاجية المفرطة الإنكليزية وهذا يتفق مع (Summers 2004)، كما أظهر الجدول (2) وجود تأثير معنوي لسرعة التغذية في القدرة الكهربائية المستهلكة حيث سجلت المفرطة الرومانية عند سرعة التغذية 3.15 م/ثا ودرجة حرارة التجفيف 80 م أقل قيمة للقدرة الكهربائية المستهلكة بلغت 13.40 كيلوواط أما المفرطة الإنكليزية سجلت أعلى قيمة للقدرة الكهربائية المستهلكة عند سرعة التغذية 4.20 م/ثا ودرجة حرارة التجفيف 90 م إذ هي 14.71 كيلوواط والسبب في ذلك زيادة القدرة الكهربائية المستهلكة مع زيادة سرعة التغذية للماكنة وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها (Beggs 1995).

جدول (2) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في القدرة الكهربائية المستهلكة)

كيلوواط

المعدل	درجة حرارة التجفيف (م)		سرعة التغذية (م/ثا)	نوع المفرطة
	90	80		
13.44	13.47	13.40	3.15	مفرطة رومانية
14.13	14.16	14.09	4.20	
14.18	14.23	14.12	3.15	مفرطة انكليزية
14.65	14.71	14.58	4.20	
نوع المفرطة A = 0.081 سرعة التغذية = 0.093 درجة حرارة التجفيف C = 0.081 التداخل = 0.122				أ.ف.م

يبين الجدول (3) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجه حرارة التجفيف في المحتوى الرطوبي للحبوب إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن هناك تأثيرا معنويا وبمستوى 5% حيث تفوقت المفرطة الإنكليزية في تسجيل اقل معدل للمحتوى الرطوبي بلغ 12.37% أما المفرطة الرومانية سجلت أعلى معدل للمحتوى الرطوبي للحبوب بلغ 13.03% وأن السبب في ذلك يعزى إلى زيادة المحتوى الرطوبي للحبوب مع انخفاض درجة حرارة التجفيف و السرعة المنخفضة لمغذي الماكينة وهذا يتفق مع النتائج التي وجدها (Lawton 1992) و (Sangoi and Salvador 1994) ، كما يتضح من الجدول (3) وجود تأثير معنوي لدرجة حرارة التجفيف على المحتوى الرطوبي للحبوب إذ أعطت المفرطة الإنكليزية اقل قيمة للمحتوى الرطوبي عند سرعة تغذية للمفرطة 3.15 م/ثا و درجة حرارة تجفيف 90 م بلغ 11.54% أما المفرطة الرومانية أعطت أعلى قيمة للمحتوى الرطوبي للحبوب عند سرعة تغذية للمفرطة 3.15 م/ثا و درجة حرارة تجفيف 80 م بلغت 13.60% والسبب في ذلك إلى العلاقة الطردية بين درجة حرارة التجفيف والفترة الزمنية اللازمة لعملية التجفيف وهذا يتفق مع النتائج التي حصل عليها كل من الباحثين (Watson and Hirata 1962) و (Lawton 1992) .

جدول (3) تأثير نوع المفرطة وسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في المحتوى الرطوبي للحبوب

المعدل	درجة حرارة التجفيف (م)		سرعة التغذية (م/ثا)	نوع المفرطة
	90	80		
13.03	12.47	13.60	3.15	مفرطة رومانية
12.92	12.26	13.58	4.20	
12.37	11.54	13.20	3.15	مفرطة انكليزية
12.52	11.92	13.11	4.20	
نوع المفرطة A = 0.077 سرعة التغذية = 0.091 درجة حرارة التجفيف C = 0.077 التداخل = 0.0128				أ.ف.م

يبين الجدول (4) تأثير نوع المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في القيمة الغذائية إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أنه ليس هناك تأثيرا معنويا وبمستوى 5% إذ أعطت المفرطة الرومانية عند درجة حرارة تجفيف 80 م أعلى نسبة بروتين بلغت 9.28% أما المفرطة الانكليزية عند درجة حرارة تجفيف 90 م أعطت اقل نسبة بروتين حيث بلغت 9.19% كما انه لا يوجد تأثير معنوي لنوع المفرطة ودرجة حرارة التجفيف على نسبة الزيت إذ سجلت المفرطة الانكليزية ودرجة حرارة التجفيف 80 م أعلى نسبة للزيت بلغت 5.77% أما المفرطة الرومانية ودرجة حرارة التجفيف 90 م أعطت اقل نسبة للزيت بلغت 5.65% كما يتضح من الجدول (4) انه لا يوجد فرق معنوي لنوع المفرطة ودرجة حرارة التجفيف على نسبة الكربوهيدرات حيث أعطت المفرطة الانكليزية عند درجة حرارة تجفيف 90 م أعلى نسبة كاربوهيدرات بلغت 63.59% أما المفرطة الرومانية ودرجة حرارة التجفيف 80 م سجلت اقل نسبة للكربوهيدرات بلغت 63.28%

جدول (4) تأثير نوع المفرطة ودرجة حرارة التجفيف في المحتوى الرطوبي للحبوب والقيمة الغذائية

القيمة الغذائية			درجة حرارة التجفيف م	نوع المفرطة
نسبة البروتين%	نسبة الزيت%	نسبة الكربوهيدرات%		
9.28	5.72	63.28	80	مفرطة رومانية
9.26	5.65	63.41	90	
9.27	5.69	63.35	المعدل	
9.23	5.77	63.48	80	مفرطة انكليزية
9.19	5.71	63.59	90	
9.24	5.74	63.54	المعدل	
نوع المفرطة A = 0.031 درجة حرارة التجفيف C = 0.31 التداخل = 0.047				أ.ف.م

الاستنتاجات:

- 1- يستنتج من النتائج أن لسرعة تغذية المفرطة ودرجة حرارة التجفيف دور كبير في زيادة نسبة إنتاجية المفرطة وهو ما تم ملاحظته في المفرطة الإنكليزية.
- 2- أن لدرجة حرارة التجفيف أهمية في التأثير على القيمة الغذائية لحبوب الذرة الصفراء (كالبوتين و الزيت والكربوهيدرات)

التوصيات:

- 1- أوصي باستخدام المفرطة الإنكليزية عند سرعة تغذية للمفرطة 40 دورة/ دقيقة ودرجة حرارة تجفيف 90 م للحصول على أفضل إنتاجية.
- 2- أوصي باستخدام المفرطة الرومانية عند سرعة تغذية للمفرطة 30 دورة/ دقيقة ودرجة حرارة تجفيف 80 م للحصول على أقل قدرة كهر بائية مستهلكة .

المصادر:

السعدي، محمد عبد. (1982) تكنولوجيا الحبوب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل. دلالي، باسل كامل، (1987) تحليل الأغذية، المكتبة الوطنية في بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، ص 371-374.

Beggs, W.A. (1995), "quality control in the feed mill", *American soybean association*, MITA

V.27, No.192:11:95.

- Coleman,C.H. (1968),Calculation used in food analysis defence subsistence testing laboratory , Chicago,III USA.
- Danfulani, A.M.(2009), Design and construction of a maize Sheller, Msc. Thesis.
- Henderson, S. M. and Perry, R.L. (1955)," Agricultural process engineering", JOHN Wiley and sons.
- Kent,N.L.(1975),Technology of cereal with special references to wheat , second Ed, pergamon press, England 44.
- Lawton,(1992) Viscoelasticity of zein- starch doughs American association of cereal chemistry, 69:351.
- Mathew,J.M.and Hosene, R.C.(1999), Effect of corn moisture on the properties of pet food extrudates, American association of cereal chemists ,Vol.76,No.6.
- Roy ,S. M. and Rob, A.(2007), “Business Rationale for Investment on Power Operated Maize Sheller in Bangladesh”. Agricultural Engineering International: CIGRE journal. Invited overview, No.3,Vol.IX .
- Sangoi ,L., and Salvador, R.J.(1994), Influence of plan height and of leaf number on maize production at high plant densities , Ames, Iowa, p.361-364.
- Summers, J.(2004),"effect of cereal particle size on energy cost of grinding and boiler performance" ,J.APPL.V. 93, No. 2.
- Teraja, B. L. (1975),"A textbook of electrical techohnolgy, sixteenth edition", S, Chand and Co (PVT) LTD.
- Tannura,M., and Irwin,S.(2008), Are corn trend yield increasing at a faster rate, Department of agricultural and consumer Economics, MOBR 08- 02 .
- Wilcke,w., and Wyatt,G. (2002),Factors and formulas for crop drying, storage and handling, Minnesota extension service.
- Watson,S.A., and Hirata,Y.(1962), Some wet milling properties of artificially dried corn , cereal chem.,Vol.39