

**Department** : Agricultural Engineering  
**Field of study** : Agricultural Engineering  
**Scientific Degree** : Ms. c.  
**Date of Conferment** : Aug. 15 , 2012  
**Title of Thesis** : SOME ENGINEERING FACTORS AFFECTING HANDLLING OF RESIDUALS AND ITS RELATION TO ENVIRONMENT  
**Name of Applicant** : Said Fathi Badwey El-Sisi  
**Supervision Committee**  
- Dr. A. H. Amer Eissa : Prof. of Agri. Eng., Fac. of Agric.,Minoufiya Univ.  
- Dr. G. R. Gamea : Associate Prof. of Agri. Eng., Fac. of Agric.,Minoufiya Univ.  
- Dr. E. A. Elsaiedy : Lecturer of Agri. Eng., Fac. of Agric.,Minoufiya Univ.

**ABSTRACT:** The aim of this work is to study of some engineering factors affecting handling of residuals and its relation to environment. The items to achieve this aim are:-

1. Study of some physical and mechanical properties of cotton stalks.
2. Performance evaluation of local chopping machine for cotton stalks and rice straw.
3. Press these chopped residuals in screw press machine at a pressure 100 MPa and temperature of 160°C at three moisture contents for cotton stalks (8, 10 and 12%), rice straw (8, 10 and 12.80 %) without binder and with binder (urea-formaldehyde) by 10% of the quantity chopped materials.
4. Study some quality properties of cotton stalk and rice straw briquettes such as durability, compression stress, hardness, bulk density, compression ratio, resiliency and gases emission to achieve the best criteria for handling process and conservation of the environment.

**The main results obtained can be summarized as a follow:**

1. The average length and diameter of cotton stalks were 147.69 cm and 1.03 cm, respectively.
2. Maximum shear stress for cotton stalks was 5.26 MPa at moisture content 8%.
3. Maximum compressive stress for cotton stalks was 5.77 MPa at moisture content 8 %.
4. Minimum net power requirement for cotton stalks and rice straw were (4.11, 3.54 and 3.00 kW) and (4.74, 4.21 and 3.63 kW) at moisture contents (8, 10 and 12%) and (8, 10, and 12.8%), respectively. It can be obtained at 1200 rpm cutting drum speed.
5. The maximum machine production for cotton stalks was 0.66 ton/h at 2000 rpm cutting drum speed at 12% moisture content. It was 0.37 ton/h for rice straw at 2000 rpm cutting drum speed and 12.8% moisture content.
6. The optimum cutting efficiency for cotton stalks and rice straw were 86.21% and 73.1%, respectively. It is achieved at 2000 rpm cutting drum speed and moisture content 10%.
7. The maximum values of compression stress, hardness and durability for cotton stalks briquettes were 8.95 MPa, 23.15 KN and 97.06%, respectively, at 7.4% moisture content, without binder. While were 10.39 MPa, 20.16 KN and 93.64%, respectively, at 7.13% moisture content, without binder for rice straw briquettes.
8. The maximum values of bulk density and compression ratio for cotton stalks briquettes were 1180 kg.m<sup>-3</sup> and 7.02, respectively, without binder. While were 950 kg.m<sup>-3</sup> and 23 for rice straw briquettes.

9. Reduction of gases emission (CO<sub>2</sub> and CO) from cotton stalks and rice straw briquettes (without binder) about (with binder and loose) at each moisture contents. So the study recommends using cotton stalks and rice straw briquettes (without binder) environment-friendly fuel.

**Key words:** Engineering factors, Residuals, Environment.

**عنوان الرسالة:** بعض العوامل الهندسية المؤثرة على تداول المخلفات وعلاقتها بالبيئة

**اسم الباحث :**

سعيد فتحى بدوى السيسى

**الدرجة العلمية:** الماجستير في العلوم الزراعية

**القسم العلمي :** الهندسة الزراعية

**تاريخ موافقة مجلس الكلية :** 2012/8/15

**لجنة الإشراف:**

د/أ.أ.أ. أمين حافظ عامر عيسى

أستاذ الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

د/ جمال رشاد جامع

أستاذ الهندسة الزراعية المساعد - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

د/ إيهاب عبدالعزيز الصعيدي

مدرس الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

## الملخص العربي

تعتبر المخلفات الزراعية النباتية والحيوانية منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعى والتي تمثل مشكلة كبيرة للمزارعين وتؤثر بالسلب على البيئة المحيطة حيث يتم التخلص منها بطرق بدائية كالحرق أو التخزين مؤدية لزيادة التلوث. لذا يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلى أسمدة عضوية أو أعلاف أو طاقة نظيفة أو تصنيعها مما يساهم فى الزراعة النظيفة وحماية البيئة من التلوث وتحسين الوضع الاقتصادى والبيئى. وينظر اليوم الى الكتلة الحيوية كمصدر من مصادر الطاقة الواعدة لتخفيف انبعاثات الغازات الدفيئة (غازات الاحتباس الحرارى) وبالتالي يؤدي لتحسين الظروف الجوية المحيطة. وإستخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة يتم عن طريق مجموعة متنوعة من الطرق : كمادة وسيطة في الاحتراق المباشر في مواقع المنازل ومحطات الطاقة الحرارية والأفران والمرجل والتغويز والقولبة. وتعتبر عملية تكثيف حطب القطن وقش الارز الى قوالب يساعد على تقليل مشاكل النقل والتخزين والتداول لهذة المخلفات ويقلل من مخاطر تلوث الهواء بغازات الإحتباس الحرارى عند حرقها .

لذا كان الهدف الرئيسى لهذا البحث دراسة خصائص عملية القولبة لكل من حطب القطن وقش الارز للحصول على منتجات ذات جودة عالية تستخدم كوقود حيوى وصديق للبيئة. وللوصول الى ذلك الهدف تم إجراء الاتى:

- 1- دراسة بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لحطب القطن (إجهاد القص - إجهاد الضغط - عزم الإنحناء)
- 2- تقييم أداء آلة فرم محلية الصنع بشركة طنطا موتورز.
- 3- كبس المخلفات المفرومة فى مكبس مخروطى الى قوالب وقود حيوى.
- 4- دراسة بعض خواص الجودة لقوالب حطب القطن وقش الارز الناتجة مثل (إجهاد الضغط - الصلابة - المتانة (قوة التحمل) - الكثافة الظاهرية - نسبة الضغط - الرجوعية - نسبة الغازات الناتجة من الحرق).

**وأهم النتائج المتحصل عليها:-**

1. أقصى إجهاد قص وإجهاد ضغط لحطب القطن 5,26 ، 5,77 ميغا باسكال على الترتيب.
2. أقل قدرة مطلوبة لقطع حطب القطن وقش الأرز كانت عند سرعة 1200لفة/دقيقة وعند محتوى رطوبى 12% ، 12,8% على الترتيب.
3. تم الحصول على أفضل معايير للمنتج المفروم من حطب القطن وقش الأرز عند سرعة تقطيع 2000لفة/دقيقة ومحتوى رطوبى 10%.
4. نسبة رطوبة المخلفات المفرومه لها تأثير كبير على جودة القوالب الناتجة وكانت أفضل خواص جودة للقوالب عند محتوى رطوبى 8%.
5. لا توصى الدراسة بإستخدام مادة اليوريا-فورمالدهيد كمادة رابطة لقوالب المخلفات الناتجة.

6. توصى الدراسة باستخدام قوالب حطب القطن وقش الارز (بدون إضافة رابط) كوقود صديق للبيئة.

## بعض العوامل الهندسية المؤثرة على تداول المخلفات وعلاقتها بالبيئة

رسالة مقدمة من

سعيد فتحى بدوى السيسى

بكالوريوس العلوم الزراعية (الأراضى والمياه والهندسة الزراعية شعبة الهندسة الزراعية)

كلية الزراعة - جامعة المنوفية

(2007)

كجزء من المتطلبات للحصول على  
درجة الماجستير في العلوم الزراعية  
(هندسة زراعية)

لجنة الإشراف

)

ا.د/ أيمن حافظ عامر عيسى

(.....)

أستاذ الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

(.....)

د/ جمال رشاد جامح

أستاذ الهندسة الزراعية المساعد - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

د/ ايهاب عبدالعزيز الصعيدى

(.....)

مدرس الهندسة الزراعية - كلية الزراعة - جامعة المنوفية.

2012

**SUPERVISION COMMITTEE**

**SOME ENGINEERING FACTORS AFFECTING  
HANDLING OF RESIDUALS AND ITS  
RELATION TO ENVIRONMENT**

*By: Said Fathi Badwey El-Sisi*

B.Sc. Agric. Science (Soil, water and Agric. Engineering) 2007

**Supervision committee:**

*Signature,*

**Prof. Dr. Ayman H. Amer Eissa**

.....

*Professor of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture,  
Minoufiya University.*

**Dr. Gamal Rashad Gamea**

.....

*Associate professor of Agricultural Engineering, Faculty of  
Agriculture, Minoufiya University.*

**Dr. Ehab Abd-Elazez Elsaiedy**

.....

Committee in charge

Shibin El-Kom: 26/ 6 /2012

نبذة

تعتبر المخلفات الزراعية النباتية والحيوانية منتجات ثانوية داخل منظومة الإنتاج الزراعى والتي تمثل مشكلة كبيرة للمزارعين وتؤثر بالسلب على البيئة المحيطة حيث يتم التخلص منها بطرق بدائية كالحرق أو التخزين مؤدية لزيادة التلوث. لذا يجب تعظيم الاستفادة منها بتحويلها إلى أسمدة عضوية أو أعلاف أو طاقة نظيفة أو تصنيعها مما يساهم فى الزراعة النظيفة وحماية البيئة من التلوث وتحسين الوضع الاقتصادى والبيئى. وينظر اليوم الى الكتلة الحيوية كمصدر من مصادر الطاقة الواعدة لتخفيف انبعاثات الغازات الدفينة (غازات الإحتباس الحرارى) وبالتالي يؤدي لتحسين الظروف الجوية المحيطة. وإستخدام الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة يتم عن طريق مجموعة متنوعة من الطرق : كمادة وسيطة في الاحتراق المباشر في مواقد المنازل ومحطات الطاقة الحرارية والأفران والمراجل والتغويز والقولبة. وتعتبر عملية تكثيف حطب القطن وقش الارز الى قوالب يساعد على تقليل مشاكل النقل والتخزين والتداول لهذه المخلفات ويقلل من مخاطر تلوث الهواء بغازات الإحتباس الحرارى عند حرقها .

لذا كان الهدف الرئيسى لهذا البحث دراسة خصائص عملية القولبة لكل من حطب القطن وقش الارز للحصول على منتجات ذات جودة عالية تستخدم كوقود حيوى وصديق للبيئة. وللوصول الى ذلك الهدف تم إجراء الاتى:

5- دراسة بعض الخواص الطبيعية والميكانيكية لحطب القطن (إجهاد القص- إجهاد الضغط- عزم الإنحناء)

6- تقييم أداء آلة فرم محلية الصنع بشركة طنطا موتورز.

7- كبس المخلفات المفرومة فى مكبس مخروطى الى قوالب وقود حيوى.

8- دراسة بعض خواص الجودة لقوالب حطب القطن وقش الارز الناتجة مثل (إجهاد الضغط - الصلابة - المتانة (قوة التحمل)- الكثافة الظاهرية - نسبة الضغط -الرجوعية- نسبة الغازات الناتجة من الحرق).

وأهم النتائج المتحصل عليها:-

7. أقصى إجهاد قص وإجهاد ضغط لحطب القطن 5,26 , 5,77 ميغا باسكال على الترتيب.
8. أقل قدرة مطلوبة لقطع حطب القطن وقش الأرز كانت عند سرعة 1200لفة/دقيقة وعند محتوى رطوبى 12% , 12,8% على الترتيب.
9. تم الحصول على أفضل معايير للمنتج المفروم من حطب القطن وقش الأرز عند سرعة تقطيع 2000لفة/دقيقة ومحتوى رطوبى 10%.
10. نسبة رطوبة المخلفات المفرومه لها تأثير كبير على جودة القوالب الناتجة وكانت أفضل خواص جودة للقوالب عند محتوى رطوبى 8%.
11. لا توصى الدراسة بإستخدام مادة اليوريا-فورمالدهيد كمادة رابطة لقوالب المخلفات الناتجة.
12. توصى الدراسة بإستخدام قوالب حطب القطن وقش الارز (بدون إضافة رابطة) كوقود صديق للبيئة.

## ABSTRACT

The aim of this work is to study of some engineering factors affecting handling of residuals and its relation to environment. The items to achieve this aim are:-

5. Study of some physical and mechanical properties of cotton stalks.
6. Performance evaluation of local chopping machine for cotton stalks and rice straw.
7. Press these chopped residuals in screw press machine at a pressure 100 MPa and temperature of 160°C at three moisture contents for cotton stalks (8, 10 and 12%), rice straw (8, 10 and 12.80 %) without binder and with binder (urea-formaldhyde) by 10% of the quantity chopped materials.
8. Study some quality properties of cotton stalk and rice straw briquettes such as durability, compression stress, hardness, bulk density, compression ratio, resiliency and gases emission to

achieve the best criteria for handling process and conservation of the environment.

The main results obtained can be summarized as a follow:

10. The average length and diameter of cotton stalks were 147.69 cm and 1.03 cm, respectively.
11. Maximum shear stress for cotton stalks was 5.26 MPa at moisture content 8%.
12. Maximum compressive stress for cotton stalks was 5.77 MPa at moisture content 8 %.
13. Minimum net power requirement for cotton stalks and rice straw were (4.11, 3.54 and 3.00 kW) and (4.74, 4.21 and 3.63 kW) at moisture contents (8, 10 and 12%) and (8, 10, and 12.8%), respectively. It can be obtained at 1200 rpm cutting drum speed.
14. The maximum machine production for cotton stalks was 0.66 ton/h at 2000 rpm cutting drum speed at 12% moisture content. It was 0.37 ton/h for rice straw at 2000 rpm cutting drum speed and 12.8% moisture content.
15. The optimum cutting efficiency for cotton stalks and rice straw were 86.21% and 73.1%, respectively. It is achieved at 2000 rpm cutting drum speed and moisture content 10%.
16. The maximum values of compression stress, hardness and durability for cotton stalks briquettes were 8.95 MPa, 23.15 KN and 97.06%, respectively, at 7.4% moisture content, without binder. While were 10.39 MPa, 20.16 KN and 93.64%, respectively, at 7.13% moisture content, without binder for rice straw briquettes.

17. The maximum values of bulk density and compression ratio for cotton stalks briquettes were  $1180 \text{ kg.m}^{-3}$  and 7.02, respectively, without binder. While were  $950 \text{ kg.m}^{-3}$  and 23 for rice straw briquettes.
18. Reduction of gases emission ( $\text{CO}_2$  and  $\text{CO}$ ) from cotton stalks and rice straw briquettes (without binder) about (with binder and loose) at each moisture contents. So the study recommends using cotton stalks and rice straw briquettes (without binder) environment-friendly fuel.