

**SUDAN UNIVERSITY OF SCIENCE AND
TECHNOLOGY
COLLEGE OF POST GRADUATE STUDIES**

Department of Agricultural Economics

**A COMPARISON BETWEEN TWO DIFFERENT
CAPACITY CANE TRANSPORT TRUCKS IN
FUEL CONSUMPTION IN KENANA SUGAR
COMPANY, SUDAN**

مقارنة استهلاك الوقود لترحيل القصب بين شاحنتين مختلفتي السعه
بشركة سكر كنانة-السودان

BY

ISAMELDIEN HASSAN EID GUMA

**B. Sc. Agronomy
U. of Alexandria
1983**

A THESIS

**Submitted in Partial fulfillment of the requirements for the
degree of MASTER OF SCIENCE in Agricultural
Economics**

Supervisor

Dr. Mohamed ElaminAbd Ellatif

Khartoum, Sudan 2007

-I-

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ذَلِكَ الْفَضْلُ مِنَ اللَّهِ وَكَفَى بِاللَّهِ عِلْمًا

صدق الله العظيم
سورة النساء الآية (٧٠)

DEDICATION

To My Parents

To My Wife

To My son Mohamed

To My daughters Malaz and Maab

To My brothers and sisters

To My cousin Naser Eldien Fadle Alla Musa

ACKNOWLEDGEENT

I thank God upon his blessing and helping me to complete the courses and research of my study.

My best regards and full appreciation to my advisor Dr. Mohamed Elamin for his guidance and assistance.

My deepest thanks and gratitude extended to Dr. Elhaj Hamad A'Aziz, Dr. Abda Abd Alla Elemam, Dr. Salah Mohamed Awad, Dr. Imad Elfadil and again to Dr. Mohamed Elamin for their valuable time that spent in the course of my study at Kenana.

My thanks and gratitude is extended to my family.

I am very thankful to Mr. Ali Mohamed Osman for typing this manuscript.

ABSTRACT

Fuel consumption is an important issue that people are discussing around the world, because, of its high price and it is a primary factor that affect the economy of the nations.

The present study focuses on the fuel consumption that used in the transportation of sugar cane, in Kenana Sugar Company. The objective of this study is to evaluate the fuel consumption of cane transport trucks (Rigid Trucks and Articulated Trucks) in Kenana Sugar Company, with reference to cane transported and distance covered by each group of trucks. The focus will be on evaluating the improvements that can be realized on truck capacity, (30 ton for articulated trucks and 15 ton for rigid trucks); however, the benefits on fleet wide level as well as trucks group. It is also determined the fuel consumption of trucks based on gallon per kilometer and gallon per ton of sugar cane. The calculation assumes that the fuel tank was full.

Secondary data collected for six seasons, 2000/2001-2005/2006, from the data available in cane transport department and harvesting division in Kenana Sugar Company, a simple descriptive statistics analysis was used mainly the average fuel consumption in gallon per kilometer and average fuel consumption in gallon per metric ton of cane per truck.

The results showed that the rigid trucks were the highest in fuel consumption that consumed in transportation of sugar cane in comparison to the articulated trucks.

The study recommended that the cost of sugar production would be lower if the trucks loaded to the maximum capacity to keep down the cost of transportation and to maintain sugar cane quality.

It also, recommended that the trucks capacity is proposed as possible solution to the problem, because, the trucks capacity and operation efficiency were the more parameters that most contribute to cost reduction.

The study also, recommended that the delivery system using loading capacity has the potentiality to reduce transportation cost significantly and ensure better management of cane supply to the factory.

It also, recommended that the budget fuel of cane transport trucks can be based on average fuel consumption, gallon per ton per kilometer of each group of trucks.

Recommendation for further study can be held for increasing the power of the hydraulic pumps of the tippers that off load the trucks in the factory, to increase the amount of cane transported per truck, because, the horse power of the truck is very high compared to the cane transported per truck. This can reduce the number of trips from the factory to the field and reduce the amount of fuel consumed per kilometer and fuel consumed per ton, because the operational characteristic of the system and trucks determine the quality of sugar cane transported per truck.

Asphalted roads are recommended to facilitate the transportation from the field to the factory, because, the driveline specification and roads quality will influence the fuel consumption.

The results and subsequent recommendations could be considered for reducing sugar production cost and increasing the efficiency of the sugar industry and may also be applied to other sectors facing similar problems.

- VI -

بسم الله الرحمن الرحيم

ملخص البحث

إن استهلاك الوقود موضوع ذو شأن تناولته الأمم حول العام بالمناقشة ، نسبة لارتفاع أسعاره واعتباره العنصر الأساسي الذي يؤثر على اقتصاد الأمم.

ركز البحث على الوقود المستهلك في ترحيل القصب في شركة سكر كنانة. وكان الهدف من هذا البحث هو تقييم الوقود المستهلك في نوعين من شاحنات ترحيل القصب بسعتين مختلفتين إحداهما بسعة ٣٠ طن والأخرى بسعة ١٥ طن تعمل في ترحيل القصب في شركة سكر كنانة، بالرجوع إلى كمية القصب المرسل والمسافة التي قطعت بواسطة هذه الشاحنات.

وكان التركيز في تقييم التحسن الذي يمكن أن يتحقق من السعة الخاصة بالشاحنة "٣٠ طن للشاحنات الكبيرة والسعة ١٥ طن للشاحنات الصغيرة" ، ومن ناحية أخرى الاستفادة بمستوى كبير من الأسطول الذي يعمل في ترحيل القصب، وكذلك يحدد إستهلاك الشاحنة من الوقود على أساس جالون للكيلومتر الواحد أو جالون للطن من قصب السكر بفرض أن خزان الوقود ملئ بالجازولين.

تم جمع البيانات الثانوية لعدد ستة مواسم إنتاج للفترة ٢٠٠٠/٢٠٠١-٢٠٠٥/٢٠٠٦ من البيانات الموجودة بقسم ترحيل القصب وقسم الحصاد بشركة سكر كنانة . تم استخدام الوصف الاحصائي البسيط لتحليل البيانات الثانوية خاصة متوسط الوقود المستهلك بالجالون للكيلومتر الواحد ومتوسط الوقود المستهلك بالجالون للطن الواحد من القصب.

توصلت الدراسة إلى أن الشاحنات ذات السعة ١٥ طن أعلى إستهلاكاً للوقود المستخدم فى ترحيل الطن الواحد من القصب بالمقارنة مع الشاحنات ذات السعة ٣٠ طن.

أوصت الدراسة بأنه يمكن خفض تكلفه إنتاج السكر إذا تم ملئ شاحنات القصب إلى أقصى سعتها لخفض تكاليف الترحيل والحصول على قصب ذو جودة عالية .

كما أوصت الدراسة إلى أن سعة الشاحنة تساهم في حل مشكلة تكلفة ترحيل القصب ، لأن سعة الشاحنة وفعالية عملية الترحيل من أكثر المقاييس التي تساهم في خفض تكاليف ترحيل القصب.

أيضا أوصت الدراسة إلى أن نظام التوزيع المستخدم فيه السعه له القدرة على خفض تكاليف الترحيل ويكفل اداره حسنه لإمداد القصب للمصنع .

أوصت الدراسة إلى إن الوقود الذي تحتاج إليه شاحنات ترحيل القصب يمكن إن يتم حسابه في الميزانية على أساس متوسط الوقود المستهلك جالون/ للطن /كيلومتر لكل نوع من الشاحنات.

توصى الدراسة للمزيد من البحث في زيادة مقدرة طلبات الهيدرولك المستخدمة في القلابات التي تعمل على تفريغ شاحنات القصب في المصنع ، لزيادة كمية القصب المرحل بواسطة الشاحنة الواحدة وذلك لأن قدرة الشاحنة المكنيكيه عاليه جدا مقارنة بكمية القصب الذي تقوم بترحيله، وتؤدي هذه الزيادة في الشحن إلى تقليل عدد الرحلات لترحيل القصب من الحقل إلى المصنع وبالتالي تقليل كمية الوقود المستهلك لترحيل الطن الواحد من قصب السكر ولقطع مسافة واحد كيلو متر، لأن مواصفات عملية التفريغ والشاحنات يحددان نوعية القصب المرحل للشاحنة الواحدة.

أوصت الدراسة إلى أن الطرق المسفلتة تعمل على تسهيل عملية الترحيل من الحقل إلى المصنع، لأن مواصفات القيادة ونوعية الطرق يؤثران على استهلاك الوقود .

تؤخذ النتائج وما تلاها من توصيات في الاعتبار لتقليل تكلفة إنتاج السكر وزيادة فعالية الصناعة مع إمكانية التطبيق على القطاعات الأخرى التي تواجه مشاكل مشابهة.

List of Contents

S.No	Item	Page
1	الآية الكريمة	I
2	Dedication.	II
3	Acknowledgement.	III
4	Abstract.	IV
5	Abstract (Arabic).	VI
6	List of contents.	IX
7	List of tables.	XIII
8	List of figures.	XIV
9	Chapter One: Introduction 1.1 Introduction. 1.2 Problem statement 1.3 Research objectives. 1.4 The research methodology 1.4.1. Data collection. 1.4.2. Analysis techniques 1.5 Organization of the study.	 1 2 2 3 3 3 3
10	Chapter Two: literature review 2.1 Introduction. 2.2 Reducing fuel consumption. 2.3 The transport sector fuel use and CO ₂ emission. 2.4 Improving fuel economy.	 5 5 7 7

2.5	Transportation in harvesting season.	8
2.6	How much fuel do trucks use?	9
2.7	factors affecting fuel consumption in Kenana Sugar Company.	9
2.7.1	Soil.	9
2.7.2	Dry off.	10
2.7.3	The yield.	10
2.7.4	The amount of cane transported per truck.	10
2.8	Further facts about fuel consumption.	10
2.9	Energy consumption.	11
2.10	Sugar cane transportation	12
2.11	Means of cane transport in the world	13
2.11.1	Cane handling and transport	13
2.11.2	History of cane railways with notes on river transport.	14
2.11.3	River highways	14
2.11.4	Cane railways	16
2.11.5	Diesel locomotive evolution	16
2.12	Transport operations of sugar cane in the factories of Sudanese Sugar Company.	17
2.13	Constrains of cane transport in the Sudanese Sugar Company.	17
2.14	Cane transport operations in Kenana Sugar Company.	18

11	<p>Chapter III: Background about Kenana Sugar Company. (The Area of the Study)</p> <p>3.1 Introduction. 23</p> <p>3.2 Location. 23</p> <p>3.3 The soil. 23</p> <p>3.4 Climatic information. 24</p> <p>3.5 Area of the scheme. 25</p> <p>3.6 Irrigation. 25</p> <p>3.7 The rain. 26</p> <p>3.8 Varieties. 26</p> <p>3.9 The objectives of Kenana Sugar Company. 26</p> <p>3.10 Establishment of Kenana Sugar Company. 27</p> <p>3.11 Share holders. 27</p> <p>3.12 Design criteria. 28</p> <p>3.13 Sugar cane harvesting in Kenana. 32</p> <p>3.13.1 Cane transport. 33</p> <p>3.13.2 Manual harvesting. 35</p> <p>3.13.3 Cane continuous loader. 35</p> <p>3.13.4 Mechanical harvesting. 35</p> <p>3.13.5 Harvesting workshop. 36</p> <p>3.13.6 Administration. 37</p> <p>3.13.7 Plans and control. 37</p> <p>3.14 Harvesting operation. 38</p> <p>3.14.1 Harvesting program. 38</p> <p>3.14.2 Crushing program. 38</p> <p>3.14.3 Dry off program. 39</p> <p>3.14.4 Work system. 39</p> <p>3.14.5 The weight of sugar cane. 40</p> <p>3.15 Losses in time in harvesting period. 40</p> <p>3.16 Preparation of production program. 40</p>	
----	---	--

12	Chapter IV: Results and Discussion 4.1 Results. 42 4.2 Cane transport, distance covered and fuel consumption. 43 4.2.1 Distance covered. 47 4.2.2 Fuel consumption. 51 4.2.3 Cane transport. 55 4.3 Fleet performance. 58 4.3.1 Rigid trucks. 58 4.3.2 Articulated trucks. 58 4.4 Comparison between rigid trucks and articulated trucks in cost reduction. 61 4.5 Combination trucks fuel consumption, distance covered and cane transported. 63 4.6 Cane transport trucks fuel consumption per kilometer. 67 4.7 Cane transport trucks fuel consumption per ton. 67	
13	Chapter V: Summary, Conclusion and Recommendation. 5.1 Summary. 69 5.2 Conclusion. 70 5.3 Recommendations. 70	
14	References	72

List of Tables

Table		Page
3.1	Progressing of production.	29
3.2	Production and export of white sugar.	32
4.1	Comparison of sugar cane harvesting and transportation cost percentage.	42
4.2	The history of cane transported by trucks.	45
4.3	The history of cane transported and fuel consumption.	46
4.4	Distance covered by trucks group.	47
4.5	Fuel consumption in gallons and the percentage.	52
4.6	Cane transported in tons and percentage.	55
4.7	Rigid trucks performance.	58
4.8	Articulated trucks performance.	59
4.9	Fuel consumption per kilometer.	60
4.10	Fuel consumption per ton.	60
4.11	Combination trucks fuel consumption, distance covered and cane transported.	66

List of Figures

Figure		Page
Fig. 1	Organization Charge	34
Fig. 2	Distance covered in KM by rigid trucks	49
Fig. 3	. Distance covered by articulated trucks	50
Fig.4	The percentage of distance covered by rigid trucks and articulated trucks	51
Fig. 5	Fuel consumed by rigid trucks	53
Fig.6	Fuel consumed by articulated trucks	54
Fig.7	The percentage of fuel consumed by rigid trucks and articulated trucks	54
Fig.8	Cane transported by rigid trucks	56
Fig.9	Cane transported by articulated trucks	57
Fig.10	The percentage of cane transported by rigid trucks and articulated trucks	57