ผลกระทบของการเก็บค่าการปล่อยมลพิษที่มีต่ออุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม
โดยเน้นในด้านสมรรถนะเชิงเศรษฐกิจของการประกอบการ

นางสาวพูลสุข ศรีเจริญ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม สหสาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2545
ISBN 974-170-888-2
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 20652550

IMPACT OF EMISSION CHARGE ON PALM OIL MILL INDUSTRY WITH SPECIAL REFERENCE TO ECONOMIC PERFORMANCE

Miss Poonsook Sricharoen

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Environmental Management

Inter-Departmental Program in Environmental Management

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-170-888-2

Thesis Title	IMPACT OF EMISSION CHARGE ON PALM OIL MILL INDUSTRY WITH SPECIAL REFERENCE TO ECONOMIC PERFORMANCE
By	Miss Poonsook Sricharoen
Program in	Environmental Management
Thesis Advisor	Associate Professor Quanchai Leepowpanth, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Noppadol Kongsricharoern, D.Eng.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master 's Degree

Suchada Kiranandana

..... Dean of Graduate School

(Professor Suchada Kiranandana, Ph.D.)

THESIS COMMITTEE

..... Chairman

(Assistant Professor Sutha Khaodhiar, Ph.D.)

Leepowpanth

..... Thesis Advisor

(Associate Professor Quanchai Leepowpanth, Ph.D)

Kongs

..... Thesis Co-advisor

(Noppadol Kongsricharoern, D.Eng)

..... Member

(Assistant Professor Charit Tingsabadh, Ph.D.)

..... Member

(Manasakorn Rachakornkij, Ph.D.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พูลสุข ศรีเจริญ : ผลกระทบของการเก็บค่าการปล่อยมลพิษที่มีต่ออุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม โดยเน้นในด้านสมรรถนะเชิงเศรษฐกิจของสถานประกอบการ (Impact of Emission Charge on Palm Oil Mill Industry with Special Reference to Economic Performance) อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ขวัญชัย ลีเผ่าพันธุ์, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ดร. นพดล คงศรีเจริญ, 107 หน้า. ISBN 974-170-888-2

เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการจัดการมลพิษโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนาและนำไปใช้ในหลายประเทศ อันรวมถึงประเทศไทยด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการศึกษาอย่างต่อเนื่องและมีการกำหนดแผนการประยุกต์ใช้เรียบร้อยแล้ว เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักการ "ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย" และนำมาใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการลดปริมาณมลพิษแทนการใช้แนวทางของการ "บังคับและควบคุม" เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่ได้พัฒนาสำหรับประเทศไทยคือ ระบบค่าการปล่อยมลพิษ ซึ่งจะเก็บตามปริมาณบีโอดีที่ปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมในอัตรา 35 บาท/กก.บีโอดี การศึกษานี้ให้ความสนใจในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมการเกษตรซึ่งก่อให้เกิดบีโอดีในปริมาณที่สูงและมีอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่องมากมาย การใช้ระบบค่าการปล่อยมลพิษคาดว่าจะมีผลกระทบต่อสมรรถนะเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง

การศึกษานี้เน้นถึงผลกระทบของข้อตกลงตาม "เขตการค้าเสรีแห่งอาเซียน" (AFTA) เนื่องจากน้ำมันปาล์มเป็นสินค้าประเภทยกเว้นชั่วคราว (Temporary Exclusion List; TIL) สำหรับการตั้งกำแพงภาษี ซึ่งกำหนดให้ต้องลดกำแพงภาษีนำเข้าน้ำมันปาล์มจาก 20% เหลือ 0-5% ภายในปี 2546 ข้อตกลงดังกล่าวมีผลกระทบอย่างยิ่งต่อสมรรถนะเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม การเก็บค่าการปล่อยมลพิษจะไม่กระทบต่อสมรรถนะเชิงเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ถ้าข้อตกลง AFTA ยังไม่มีผลบังคับใช้ ระดับค่าการปล่อยมลพิษที่ไม่กระทบต่อสมรรถนะเชิงเศรษฐศาสตร์และเป็นที่ยอมรับของอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม พบว่าไม่เกินร้อยละ 5 ของผลกำไร สำหรับโรงงานที่ไม่สามารถนำน้ำเสียไปใช้เพื่อการเกษตรจะได้รับผลกระทบจากการเก็บค่าการปล่อยมลพิษ อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ระบบค่าการปล่อยมลพิษจะกระทบต่ออุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มอย่างรุนแรง ถ้าประเทศไทยต้องดำเนินการตามข้อตกลง AFTA ซึ่งจะไม่มีการตั้งกำแพงภาษีสำหรับการนำเข้าน้ำมันปาล์มอีกต่อไป อันจะส่งผลให้อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มของประเทศไทยไม่สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก เนื่องจากมีต้นทุนในการผลิตที่สูงกว่าของประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย จากผลการศึกษานี้ พบว่าโรงงานอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์มจะต้องพบกับปัญหาการขาดทุน ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถประยุกต์ใช้ระบบค่าการปล่อยมลพิษได้ในอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม ผลกระทบจากข้อตกลง AFTA อาจส่งผลให้โรงงานสกัดน้ำมันปาล์มต้องปิดโรงงานหรือชาวสวนเลิกปลูกปาล์มน้ำมัน อันเนื่องมาจากราคาของผลปาล์มสดที่ตกต่ำลง

ผลกระทบของค่าการปล่อยมลพิษที่มีต่อระดับการปล่อยมลพิษของอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มคือ ค่าการปล่อยมลพิษซึ่งเป็นเครื่องมือที่อาศัยกลไกทางการตลาดจะกระตุ้นโรงงานให้ทำการลดปริมาณบีโอดีของน้ำเสียลง โดยจะทำให้โรงงานที่นำน้ำเสียไปใช้เพื่อการเกษตรมีการลดปริมาณบีโอดีที่จะทิ้งสู่สิ่งแวดล้อมลงถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ และโรงงานที่ทำการบำบัดน้ำเสียเองจะมีการลดปริมาณบีโอดีลงร้อยละ 99.5 การนำน้ำเสียไปใช้เพื่อการเกษตรจะเป็นแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับการจัดการน้ำเสียจากอุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม แต่ต้องมีการบำบัดเบื้องต้นด้วยระบบบ่อหมักหรือไร้อากาศก่อน โดยค่าสัมประสิทธิ์ "*f*" ของการเก็บค่าการปล่อยมลพิษที่เสนอแนะสำหรับการศึกษานี้เพื่อเป็นการจูงให้มีการนำน้ำเสียไปใช้ประโยชน์ คือ $f = 0.1$

ภาควิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม
สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนิสิต .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4389426920 : MAJOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT
KEY WORD: EMISSION CHARGE / ECONOMIC INSTRUMENT / WASTEWATER MANGEMENT / PALM OIL MILL INDUSTRY / ECONOMIC PERFORMANCE
POONSOOK SRICHAROEN: IMPACT OF EMISSION CHARGE ON PALM OIL MILL INDUSTRY WITH SPECIAL REFERENCE TO ECONOMIC PERFORMANCE. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. QUANCHAI LEEPOWPANTH, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: NOPPADOL KONGSRICHAROERN, D.Eng. 107 pp. ISBN 974-170-888-2.

Economic instrument (EI) implementation in industrial environmental management has been developed in many countries including Thailand. Department of Industrial Works (DIW), especially, has conducted a series of study and the implementation plan has been formulated. EI is based on the polluter-pays-principle and employed to encourage pollution reduction rather than command-and-control approach. The developed EI for Thailand is Emission Charge (EC) system. EC is the charge that levied on BOD load discharged to environment. The determined EC rate for Thailand is of 35 Baht/kgBOD. This study focused on the palm oil mill industry because it is an agriculture-based industry with high BOD load generation and associated to many industries. The implementation of emission charge (EC) expect to affect to the economic performance of palm oil mills and also affect to affiliated industries.

The study was emphasized on the influence of AFTA obligation because palm oil is included in the tariff "Temporary Exclusion List" that has to reduce import tax from 20% to 0-5% within year 2003. This commitment significantly affects the economic performance of palm oil mill industry. The implementation of EC would not be a burden to the economic performance of palm oil mill industry, if AFTA obligation is not enforced. The EC that not be a burden to economic performance and is acceptable by factories is not more than 5% of their profits. The factories which land application is not available would be affected from the EC application. Nevertheless, the EC implementation would severely affect to the palm oil mill industry if the AFTA obligation is enforced. Without tax barrier, Thai palm oil mill industry can not compete in world market due to higher production cost as comparing to Malaysia and Indonesia. According to this study, all factories would take a loss and the EC scheme is not feasible to implement. The effect of AFTA obligation may cause all palm oil mill factories to shutdown their plants or the oil palm farmers have to quit their plantation due to low FFB cost.

The impact study of EC on the emission level of palm oil mill industry indicated that EC, a market based instrument, could encourage factories to abate BOD load. The EC system provides the palm oil industry incentive to abate BOD load to 100% reduction for land application case and 99.5% reduction for wastewater treatment system. Land application could be the best available solution for palm oil mill wastewater management, but it has to treat primarily by anaerobic ponds. The recommended coefficient "*f*" (in the EC equation) for land application is of 0.1 to provide the incentives on wastewater utilization

Inter-department Environmental Management
Field of Study: Environmental Management
Academic Year 2002

Student's Signature Poonsook
Advisor's Signature Q. Leepowpanth
Co-advisor's Signature

ACKNOWLEDGEMENTS

I am very grateful to those who helped me prepare this thesis, First, I must thank my advisor, Associated Professor Dr. Quanchai Leepowpanth, and my co-advisor, Dr. Noppadol Kongsricharoern, for their interest, invaluable support, and kindness guidance throughout my thesis. I am grateful to Assistant Professor Dr. Sutha Khaodhiar, Chairman of the committee, Assistant Professor Dr. Charit Tingsabadh, and Dr. Manasakorn Rachakornkij, members of thesis committee for worthy comments.

I am especially grateful to many professionals for their assistance including, palm oil mill factories on providing the valuable interviews, Consultants of Technology Co., Ltd., Department of Industrial Work (DIW), and related organizations for their valuable information supported to my study. I am also grateful to Associated Professor Orathai Chavalparit for her support and kindness at all time

Special thanks are made to all of students and staffs of Environmental Research Institute of Chulalongkorn University (ERIC) and my colleagues at Consultant of Technology Co., Ltd. who support me in anyway. Also grateful thanks my friends for their loves and carefulness at all time.

Finally, I also acknowledge with deep appreciation the support, encouragement, and patience of my parent, my brothers, and my cousins who inspired me.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

PAGE

ABSTRACT (IN THAI) iv
ABSTRACT (IN ENGLISH) v
ACKNOWLEDGEMENTS.....vii
CONTENTS viii
LIST OF TABLES x
LIST OF FIGURES xi
ABBREVIATION xii

CHAPTER 1 Introduction

1.1 Motivation.....1
1.2 Objectives 2
1.3 Scope of the Study 2
1.4 Hypothesis 3
1.5 Methodology 4
1.6 Advantage of the Study 5

CHAPTER 2 Literature Review

2.1.Economic Instruments.....6
2.2.Palm Oil Mill Industry Characteristics in Thailand.....20

CHAPTER 3 Research Methodology

3.1 Data Collection 21
3.2 Questionnaire Design 29
3.3 Factory Survey 29
3.4 Data Analysis 31

CHAPTER 4 Results and Discussions

4.1 Palm Oil Industrial Survey Results 33
4.2 Economic Performance of Palm Oil Mill Factories 53
4.3 Impacts of EC Scheme.....63
4.4 Emission Level of Palm Oil Mill Industry under ECScheme....71

CONTENTS (Cont.)

PAGE

4.5 Relationships between the Willingness to Pay for EC and other Factors 74

CHAPTER 5 Conclusion and Recommendation

5.1 Conclusions.....77

5.2 Recommendations.....77

REFERENCES 79

APPENDIX 82

BIOGRAPHY 107

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF TABLES

TABLE PAGE

2.1 Comparison of Economic Efficiency 10
2.2 List of Wet Process Palm Oil Mills in Thailand 21
2.3 Characteristics of Palm Oil Mill Wastewater 22
2.4 Wastewater Generation Characteristics from Palm Oil Industry.....23
2.5 Proportion of Palm Oil Growers in Thailand 24
2.6 FFB and Crude Palm Oil Average Costs 25
2.7 Cost Structure of Crude Palm Oil Producing, Year 1990 26
3.1 List of Wet Process Palm Oil Mills in Thailand 28
3.2 List of Surveyed Palm Oil Mills Factories 31
4.1 Palm Oil Production Capacity of Surveyed Palm Oil Mill Factories.....34
4.2 Production Cost Structure of Palm Oil Industry.....37
4.3 Production Cost Structure of Thai Palm Oil Industry.....38
4.4 Palm Oil Wastewater Management (Treatment and Disposal).....41
4.5 BOD Load Estimation of Emission Charge Calculation.....45
4.6 Estimation of Wastewater Abatement Cost of Palm Oil Mill Industry.....47
4.7 Existing Environmental Management Policy of the Surveyed Factories.....50
4.8 Awareness Level of Palm Oil Factories on EC Implementation.....52
4.9 Economic Performance Analysis of Surveyed Palm Oil Mill Factories.....56
4.10 Economic Performance Analysis of Surveyed Palm Oil Mill Factories.....57
4.11 Economic Performance Analysis of Surveyed Palm Oil Mill Factories.....59
4.12 Estimation of Average FFB Cost, CPO Cost and Profit 61
4.13 Minimum CPO Cost (Y) for Profit = 0 62
4.14 Impact Analysis of Emission Charge on Palm Oil Mill Industry (Without AFTA Obligation Implementation) 66
4.15 Impact Analysis of Emission Charge on Palm Oil Mill Industry (With AFTA Obligation Implementation) 70

LIST OF FIGURES

FIGURE PAGE

2.1 An Emission Charge 15
2.2 Structure of Thai Palm Oil Industry 23
2.3 Palm Oil Production, Yield, and Farm Value, 1991 – 2000 25
2.4 Palm Oil Production of Thailand and Selected Countries, 1996 – 2000 27
4.1 BOD Load Calculation Method for Emission Charge Calculation 44
4.2 Marginal Abatement Cost for Land Application 48
4.3 Marginal Abatement Cost for Pond Treatment 48
4.4 Relationships between FFB Cost, CPO cost and Profit 60
4.5 Relationship between CPO cost and FFB Cost at Profit = 0 63
4.6 FFB Cost and CPO Cost of Thai and World Market Cost 68
4.7 Emission Level of Land Application Case 71
4.8 Emission Level of Pond Treatment Case 73

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABBREVIATION

AFTA	=	Asian Free Trade Area
B.E.	=	Buddhism Era
BAT	=	Best Available Technology
BOD	=	Bio-chemical Oxygen Demand
CAC	=	Command-and-Control
COD	=	Chemical Oxygen Demand
CPO	=	Crude Palm Oil
DIW	=	Department of Industrial Works
DOE	=	Department of Environment
EC	=	Emission Charge
EI	=	Economic Instrument
EU	=	European Union
EUF	=	Environmental User Fee
FFB	=	Fresh Fruit Brunch
GTZ	=	Deutsche Gesellschaft Fur Technische Zusammenarbeit GmbH
MAC	=	Marginal Abatement Cost
MBI	=	Market-based Instruments
MOSTE	=	Ministry of Science, Technology and Environment
OECD	=	Organization of Economic Cooperation for Development
PMF	=	Pollution Management Free
PPP	=	Polluter-pays-principal
PSU	=	Prince of Songkla University
TEI	=	Thailand Environmental Institute
TRF	=	Thai Research Fund

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย