

การศึกษาระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมใน
กระบวนการปรับปรุงข้าวขาว



นาย อติชัย อธิพันธุ์อำไพ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-550-1

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

119248536

THE STUDY OF HAZARD ANALYSIS CRITICAL
CONTROL POINTS (HACCP) IN AN UP-GRADED
RICE PROCESSING FACTORY

Mr. Adisai Athiphanumphai

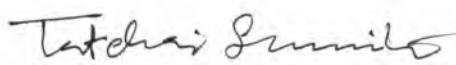
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Engineering Management
The Regional Center for Manufacturing Systems Engineering
Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

Academic Year 1999

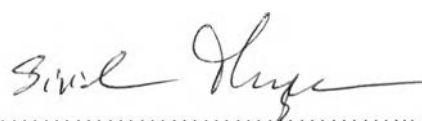
ISBN 974-333-550-1

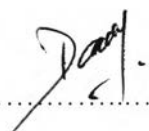
Thesis Title The Study of Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) in
 an Up-graded Rice Processing Factory
By Mr. Adisai Athiphanumphai
Department The Regional Centre for Manufacturing Systems Engineering
Thesis Advisor Associate Professor Damrong Thaveesangsakulthai


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


..... Dean of Faculty of Engineering
(Associate Professor Tatchai Sumitra, Dr.Ing.)

Thesis Committee


..... Chairman
(Professor Sirichan Thongprasert, Ph.D.)


..... Thesis Advisor
(Associate Professor Damrong Thaveesangsakulthai)


..... Member
(Assistant Professor Prasert Akkharapathompong)

อดิศัย อธิพันธ์อำไพ : การศึกษาระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการปรับปรุงข้าวขาว (THE STUDY OF HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP) IN AN UP-GRADED RICE PROCESSING FACTORY) อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 143 หน้า, ISBN 974-333-550-1

ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) เป็นระบบที่ใช้เพื่อให้มั่นใจถึงความปลอดภัยจากผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีความเสี่ยงสูงหลายประเภท เช่น น้ำปลา อาหารทะเล ได้มีการถูกบังคับให้ใช้ตามกฎหมาย วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอการประยุกต์ใช้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการคัดเกรดข้าวเพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพในการส่งออกข้าวซึ่งเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญของประเทศ กระบวนการคัดเกรดข้าวเป็นกระบวนการสำหรับผู้ส่งออกข้าวในการทำความสะอาด และ จัดสิ่งเจือปนต่างๆ ในการประยุกต์ใช้ระบบนี้ได้ทำตามหลักการที่คณะกรรมการโครงการมาตรฐานระหว่างประเทศได้กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังได้จัดทำ Good Manufacturing Practices (GMP) เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องสำหรับการผลิตอาหารในบริษัทกรณีศึกษา จากการพัฒนา ระบบ HACCPทำให้สามารถระบุจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมได้ทั้งหมด 4 จุด และยังออกแบบวิธีการตรวจวัด และ ทวนสอบ จุดวิกฤตแต่ละจุดด้วย จากการพัฒนาแผน HACCP ปรากฏว่าได้ช่วยปรับปรุงระบบการผลิตโดยลดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำกลับไปผลิตใหม่จากจำนวน 0.09% ลงเหลือเพียง 0.004% นอกจากนี้ยังได้สรุปประโยชน์และข้อดีของการจัดทำแผนในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย

ภาควิชา ศูนย์ระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

ลายมือชื่อผู้ผลิต.....อดิศัย อธิพันธ์อำไพ.....

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา..........

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม.....

KEYWORD: HACCP/RICE

ADISAI ATHIPHANUMPHAI: THE STUDY OF HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINTS (HACCP) IN AN UP-GRADED RICE PROCESSING FACTORY. THESIS ADVISOR: ASSOCIATE PROFESSOR DAMRONG THAVEESANGSAKULTHAI, 144 pp. ISBN 974-333-550-1

Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP) is a system worldwide used to guarantee the safety from food consuming. Many high-risk products such as fish sauce and seafood are already controlled by governmental regulations. This thesis presents the application of HACCP system in an up-graded rice processing factory. This rice processing is used in rice exporters and involves cleaning, and gets rid of impurities. The application of this system was carried out in accordance with the principles of CODEX Alimentarius Committee. Moreover, it suggests the application of Good Manufacturing Practices (GMP), which is the prerequisite program of HACCP in order to use as a guideline for good sanitary in the case factory. The development of HACCP plan can make the company identify 4 critical control points and design the monitoring and verification methods in each critical control point. From the implementation of HACCP, the system can improve the manufacturing process by reducing the amount of reworks from 0.09% to 0.004%. Moreover, this thesis also summarizes the benefits and problems of developing HACCP plan.

ภาควิชา คุนยระดับภูมิภาคทางวิศวกรรมระบบการผลิต

ลายมือชื่อนิสิต.....อดิเดช อังสาคูพาน.....

สาขาวิชา การจัดการทางวิศวกรรม

ลายมืออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อที่ปรึกษาร่วม.....



ACKNOWLEDGEMENT

This thesis cannot be carried out successfully without the very good advice and suggestion from the thesis advisor, Associate Professor Damrong Thaveesangsakulthai. He is extremely helpful in suggesting and commenting for improving and conducting the thesis in an appropriate way. Furthermore, I am very grateful to colleagues, all member of HACCP team, for providing supportive and collegial environment that fosters the development of HACCP plan. Special thanks must go to Rice Research Center at Patum Thani for helpful comments and information. Without the support of my family, the task for writing this thesis would be impossible. I wish to thank my parents who have been a source of love and encouragement.

CONTENTS

Abstract (Thai).....	iv
Abstract (English).....	v
Acknowledgement.....	vi
Contents.....	vii
List of tables.....	ix
List of figures.....	x
Glossary of terms.....	xi
Chapter 1 Background of the Project.....	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 Thai Rice Industry.....	1
1.3 Rice Exporting.....	2
1.4 General Information of Rice.....	3
1.5 Rice Processing.....	4
1.6 The Case Company: ABC Company Limited.....	6
1.7 Literature Survey.....	10
1.8 Objective, Scope and Benefit of the Study.....	11
Chapter 2 Theory of HACCP.....	12
2.1 Introduction.....	12
2.2 Hazard Analysis Critical Control Point.....	12
2.3 Consumer Behavior.....	14
2.4 The Need for HACCP.....	14
2.5 The Seven Principles of HACCP.....	15
2.6 The Application of HACCP.....	16
2.7 Prerequisite Program of HACCP.....	21
Chapter 3 Prerequisite Program of HACCP.....	23
3.1 Introduction.....	23
3.2 Personal Hygiene Procedure.....	23
3.3 Water Control Procedure.....	25
3.4 Pest Control Procedure.....	25
3.5 Glass Control Procedure.....	26
3.6 Cleaning Procedure.....	26
3.7 Identification and Traceability Procedure.....	27
3.8 Hold/Release Procedure.....	28
3.9 Recall Procedure.....	28
Chapter 4 Developing Five Preliminary Step of a HACCP plan.....	29
4.1 Introduction.....	29
4.2 Assemble HACCP team.....	29
4.3 Product Description and Intended use.....	33
4.4 Flow Diagram.....	37
Chapter 5 Developing the Seven Principles of HACCP.....	45
5.1 Introduction.....	45
5.2 Conduct Hazard Analysis.....	45
5.3 Determine Critical Control Point.....	62
5.4 Establish Critical Limits for each CCP.....	67
5.5 Establish a Monitoring System for each CCP.....	73
5.6 Establish Corrective action for Deviation that may occur.....	78
5.7 Establish Verification Procedures.....	82
5.8 Establish Record keeping and Documentation.....	83
Chapter 6 Implementation, Comparison and Analysis.....	89
6.1 Introduction.....	89
6.2 Implementation.....	89
6.3 Comparison and analysis.....	92

Chapter 7 Conclusion and Recommendation	96
Conclusion	96
Recommendation	97
References	98
Appendices	99
Appendix A	99
Appendix B	137
Vita	144

LIST OF TABLES

Table 1.1 List of company's products.....	7
Table 1.2 Packing weight of rice bags.....	7
Table 4.1 Members of HACCP team.....	31
Table 4.2 The qualification of HACCP members.....	31
Table 4.3 Product description and intended use.....	36
Table 4.4 Process step description.....	42
Table 5.1 Maximum and minimum values of factors that can effect the growth of pathogen.....	55
Table 5.2 Hazard identification of the case factory.....	56
Table 5.3 CCP determination of the case factory.....	65
Table 5.4 The examples of critical limits and operating limits.....	69
Table 5.5 Records from HACCP system.....	85
Table 5.6 HACCP plan of the case factory.....	87
Table 6.1 The export volume since April 1999 to October 1999.....	92
Table 6.2 The export volume after implementation.....	93

LIST OF FIGURES

Figure 1.1 The flow diagram of rice exporting procedure.....	1
Figure 1.2 Rice kernel detail	3
Figure 1.3 The flow diagram of up-graded rice processing process	5
Figure 1.4 Market segments of ABC Co., Ltd. in 1998.....	8
Figure 1.5 The organisation chart of ABC Co., Ltd.....	9
Figure 1.6 The organisation chart of the factory.....	9
Figure 2.1 Logic sequence for application of HACCP	19
Figure 2.2 Decision tree to identify CCPs.....	20
Figure 2.3 The basic foundation for the development of a HACCP system	21
Figure 4.1 Flow diagram of the case factory	39
Figure 5.1 Hazards' assessment.....	54
Figure 5.2 The function of de-stoner machine	70
Figure 5.3 Plate magnet.....	72



GLOSSARY OF TERMS

Broken: Broken kernels that have the length as from 2.5 parts but have not reached the length of Head rice. This includes split kernels that retain the area less than 80% of the whole kernel.

Classes of rice kernels: Classes of rice kernels which are classified in accordance with the length of the whole kernel.

Critical Control Point: A point, step or procedure at which control can be applied and a food safety hazard can be prevented, eliminated or reduced to acceptable levels.

Critical Limit: A criterion which separates acceptability from unacceptability.

Deviation Failure: Failure to meet required critical limits for a critical control point.

Deviation Procedure: Pre-determined and documented set of corrective actions which are implemented when a deviation occurs.

Foreign matter: Other matter than rice. This includes rice husk and bran detached from rice kernels.

HACCP Plan: The written document which delineates the formal HACCP procedures to be followed by an individual plant or establishment.

HACCP Team: Group of people with different backgrounds (i.e. production, sanitation, quality control, food microbiology) who are responsible to assist the HACCP coordinator in the development, implementation and modification/updating of HACCP plans.

Hazard: The potential to cause harm. Hazards can be biological, chemical or physical.

Head rice: Broken kernels whose lengths are more than those of Broken but have not reached the length of the whole kernel. This includes split kernels that retain the area as from 80% of the whole kernel.

Milling degree: The degree to which the rice is milled.

Monitoring: The act of conducting a planned sequence of observations or measurements of control parameters to assess whether a CCP is under control and to produce an accurate record.

Other seeds: Seeds of other plants than rice kernels.

Paddy: Rice that is not yet dehusked.

Parts of rice kernels: Each part of the whole kernel that is divided lengthwise into 10 equal parts.

Prerequisite Programs: Universal steps or procedures that control the operational conditions within a food establishment allowing for environmental conditions that are favourable to the production of safe food. The six (6) programs cover premises, transportation and storage, equipment, personnel, sanitation and pest control, and health and safety recall procedures.

Rice: Non-glutinous and glutinous rice (*Oryza sativa* L.) in whatever form.

Rice classification: Rice kernels of various lengths as specified which are the mixture of rice kernels of each class in accordance with the specified proportion.

Rice Standards: The minimum specifications for rice of each type and grade for domestic trade and international trade.

Risk: An estimate of the likely occurrence of a hazard

Sieve: Round hole metal sieve No.7, that is 0.79mm. (0.031 inch) thick and with hole diameter of 1.75 mm. (0.069 inch)

Small brokens C1: Small broken kernels that pass through round hole metal sieve No.7.

Verification: Methods, procedures or tests used to determine if the HACCP system is in compliance with the HACCP plan and whether the HACCP plan needs modification and revalidation.

White glutinous rice: Rice that is obtained by removing bran from Cargo glutinous rice.

Whole kernel: Rice kernels that are in whole condition without any broken part, including the kernels that have the length as from 9 parts onward.