

การกำหนดราคาซื้อวัตถุดิบข้าวของโรงงาน ปรับปรุงคุณภาพและแบ่งบรรจุตัวอย่าง*

อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์¹⁾ ชูศักดิ์ พรสิงห์²⁾ ธาราหัต เก้าลัม²⁾ และ ปัทมธร เจียรธรวานิช²⁾

¹⁾ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร 7300

²⁾ อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร 7300

Email : arnat@gtmthailand.com

บทคัดย่อ

จนถึงปัจจุบันโรงงานตัวอย่างแห่งนี้ ซื้อวัตถุดิบข้าวโดยการพิจารณาเพียง 3 คุณสมบัติหลักของข้าว ได้แก่ ร้อยละความชื้น ร้อยละข้าวหัก และกลิ่นข้าว การกำหนดราคาซื้อใช้การตัดสินใจของผู้ซื้อโดยไม่มีสูตรในการคำนวณ ซึ่งทำให้ต้นทุนวัตถุดิบข้าวไม่คงที่ ดังนั้น งานวิจัยเชิงสำรวจและวิเคราะห์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหา 1) คุณสมบัติอื่นๆ ของข้าวที่ควรใช้ในการกำหนดราคาซื้อ 2) สูตรของราคาซื้อ ซึ่งเป็นที่พอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เช่น ผู้ซื้อ ผู้ขาย และผู้บริโภคนั้น เป็นต้น การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นจากผู้ขาย 3 ราย และผู้ซื้อ 2 ราย ซึ่งมี 1 รายมาจาก โรงงานแห่งนี้ ผลการวิจัยที่สำคัญพบว่าคุณสมบัติทั้ง 3 อย่างข้างต้น เป็นปัจจัยหลักในการกำหนดราคาซื้อข้าวและร้อยละความชื้นเป็นปัจจัยซึ่งสำคัญมากที่สุด สมการถดถอยเชิงซ้อน 2 สมการ $y_1(x)$ และ $y_2(x)$ ได้ถูกกำหนดขึ้นจากข้อมูลตัวอย่างข้าวแบบเดียวกัน 18 ชุด เพื่อแสดงสูตรในการหาราคาซื้อข้าว โดยสมการ $y_1(x) = 1593.459 - 53.477(x_1) - 62.664(x_2) + 23.839(x_3)$ ใช้เงื่อนไขจากการซื้อจริงของโรงงานแห่งนี้ และสมการ $y_2(x) = 757.577 + 18.672x_1 + 15.988x_2 + 5.393x_3 + 44.463x_4 + 30.165x_5 + 4.726x_6 + 19.638x_7$ ใช้เงื่อนไขการซื้อ ซึ่งถูกกำหนดโดยผู้ให้สัมภาษณ์ซึ่ง x_1 คือ ร้อยละความชื้น, x_2 คือ ร้อยละข้าวหัก, x_3 คือ กลิ่นข้าว, x_4 คือ การปนเปื้อนของข้าว (นับจำนวนเม็ดสิ่งปนเปื้อน), x_5 คือ สีของข้าว (เหลืองถึงขาว), x_6 คือ ร้อยละความชื้นหม้อ, x_7 คือ การทดสอบค่าอไมเลส (ดูผลการทดสอบมีสีถึงไม่มีสี) จากการทดสอบความถูกต้องของสมการสมการ y_2 แสดงราคาซื้อที่เหมือนกันกับราคาที่ซื้อจริงมากกว่าสมการ y_1 สูตรทำผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นวิธีการอย่างง่ายในการกำหนดราคาซื้อข้าวที่ขึ้นกับคุณสมบัติต่างๆ ของข้าว อย่างไรก็ตาม เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นของสมการควรใช้ตัวอย่างข้าวมากขึ้น

คำสำคัญ : ราคาข้าว, แบ่งบรรจุ, วัตถุดิบข้าว, และสมการถดถอยเชิงซ้อน

* รับผิดชอบเมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2549 และได้รับบทความฉบับแก้ไขเมื่อวันที่ 14 พฤศจิกายน 2549

DETERMINATION ON BUYING PRICE OF RAW MATERIAL RICE OF QUALITY IMPROVEMENT AND PACKAGING SAMPLE FACTORY*

Arnat Watanasunguti¹⁾, Chusak Pornsing²⁾, Taratat Kaolim²⁾ and Pannathorn Chiantharavanich²⁾

¹⁾ Associate Professor Doctor , Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University. 7300

²⁾ Lecturer, , Department of Industrial Engineering and Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Silpakorn University. 7300

Email : arnat@gtmthailand.com

ABSTRACT

Until now, this sample factory buys the raw material rice by consideration of only there major rice specifications; % humidity,% broken rice and rice odor. The price determination was done by buyer decision without the calculation formula affecting to non uniform raw material cost. Hence, this survey and analytical research has the objectives to determine 1) the other factors of rice specification being used for price determination and 2) the buying price formula giving the satisfaction of stakeholder such as buyer, seller and consumer etc. Data collection was done by using constructed interview forms from 3 sellers and 2 purchasing managers of which one was from this factory. The major results were found that the three mentioned above rice specifications were considered as major factors to determine the buying price and % humidity was the most important factor. The two multiple regressions representing the buying rice model ($y_1(x)$ and $y_2(x)$) from same 18 rice samples were determined; $y_1(x) = 1593.459 - 53.477 (x_1) - 62.664 (x_2) + 23.839 (x_3)$ from real buying condition of this factory and $y_2(x) = 757.577 + 18.672x_1 + 15.988x_2 + 5.393x_3 + 44.463 x_4 + 30.165 x_5 + 4.726 x_6 + 19.638 x_7$ from using the buying conditions given by interviewees ; $x_1 =$ % humidity, $x_2 =$ % broken rice, $x_3 =$ rice odor, $x_4 =$ rice contamination (number of particles), $x_5 =$ rice color (yellow to white), $x_6 =$ % rice fluffy, $x_7 =$ amylase test (color to no color)

From the equation test, y_2 showed more similar buying price comparing to the real buying price (y) than y_1 . Finally, this finding can be used as a simple way to determine the rice buying price depending on its different specifications. However, more rice samples should be considered to increase the model credibility.

Keywords : rice price, packaging, raw material rice, multiple regression

บทนำ

ในปัจจุบันโรงงานตัวอย่างปรับปรุงคุณภาพและแบ่งบรรจุข้าวแห่งนี้ไม่มีเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดราคาซื้อข้าวแต่จะประเมินราคาซื้อข้าวตามประสบการณ์ของตนโดยจะพิจารณาจากปัจจัยร้อยละของความชื้น ร้อยละการหักของเมล็ดข้าว และกลิ่นของข้าวเป็นหลักซึ่งทำให้ต้นทุนของวัตถุดิบข้าวมีการผันแปรและที่สำคัญยังไม่มีการกำหนดความสัมพันธ์ของคุณสมบัติดังกล่าวกับราคาซื้อ ในทางปฏิบัติข้าวจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น มีร้อยละความชื้นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีกลิ่นหอมมากแต่อาจมีร้อยละของการหักสูง จึงทำให้เกณฑ์การกำหนดราคาที่สูงขึ้นกับคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องต้นทุนข้าวดังกล่าวได้ นอกจากนี้การซื้ออาจยังไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ ที่สำคัญที่ควรนำไปกำหนดราคาอีกด้วย จึงเป็นมูลเหตุจูงใจในการหาสมการถดถอยเชิงซ้อนที่สามารถกำหนดราคาซื้อข้าวที่มีมาตรฐานที่สามารถแก้ปัญหาข้างต้นได้ ทั้งยังมีความเหมาะสมและได้รับความพึงพอใจจากผู้ซื้อ ผู้ขายและผู้บริโภคได้ในคราวเดียวกัน(พัชรินทร์,2543) ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของธนาคารพาณิชย์ไทย โดยผู้วิจัยได้เลือกการศึกษาทางสถิติทั้งหมด 4 วิธี ได้แก่ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์, การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสำหรับสองกลุ่มตัวอย่าง, การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบสองทาง, การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน ซึ่งให้ผลการศึกษตรงกันและแตกต่างกันบ้างในแต่ละวิธี แต่สรุปผลการศึกษด้วยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงซ้อน ว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด (กิตติศักดิ์,2545) ภายหลังจากที่ได้สมการถดถอยเชิงซ้อน ควรทำการหาความถูกต้องของตัวแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน โดยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของตัวแบบถดถอยเชิงซ้อน โดย

สามารถทดสอบได้ 2 วิธี คือ การทดสอบด้วยตัวสถิติ $t_0 = \frac{\hat{\beta}}{\sqrt{MS_E/S_{XX}}} \sim t_{n-2}$ และ การทดสอบโดย

วิธี ANOVA ซึ่งสามารถพิจารณาการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานได้จากค่ารีโปรดิซิบิลิตี้ของตัวสถิติ F ซึ่งในการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนในงานวิจัยนี้จะดำเนินการตามวิธีการข้างต้น

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแบบประเมินและวิธีการประเมินต่างๆ ดังนี้

1. ใช้เทคนิคเดลฟายในการกำหนดปัจจัยที่สำคัญ (ธีรวุฒ,2543)ที่น่าจะใช้ในการกำหนดราคาซื้อข้าวจากกลุ่มตัวอย่างโรงสีข้าว 3 ราย ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อของโรงงานแห่งนี้และของโรงงานแห่งอื่นอีก 1 ราย
2. นำปัจจัยต่างๆที่สรุปได้ในข้อ 1. มาออกแบบแบบประเมินเพื่อกำหนดคุณสมบัติที่สำคัญของข้าวที่ควรนำมาพิจารณาราคาซื้อ รวมทั้งเกณฑ์มาตรฐานของราคากลางข้าวซึ่งมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติต่างๆ ของข้าว (www.sittrade.com, 18 มกราคม 2549)
3. ออกแบบแบบประเมินการกำหนดราคาข้าวตามข้อมูลคุณสมบัติของข้าว (การทดสอบคุณสมบัติ ข้าวจะไม่ขอกว่าในที่นี้) จากตัวอย่างข้าวที่ซื้อจริง 18 ตัวอย่างจากโรงงานตัวอย่างแห่งนี้

4. ทำการประเมินโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในข้อ 1. อีกครั้ง
5. รวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงซ้อน (กิตติศักดิ์, 2545 และ พัชรินทร์, 2543) ของราคาข้าวกับคุณสมบัติต่างๆ ทั้งที่เป็นคุณสมบัติหลักและคุณสมบัติทั้งหมดจากข้อ 2. เพื่อเปรียบเทียบกับราคาซื้อจริงโดยใช้โปรแกรม SPSS V.12 (สุวิธาน, 2545)

การกำหนดปัจจัยที่สำคัญ

จากข้อมูลสามารถเลือกคุณสมบัติของข้าวและจัดอันดับคุณสมบัติของข้าวที่สำคัญในการกำหนดราคาซื้อข้าว (กรมวิชาการเกษตร, 2545) โดยเลือกคุณสมบัติที่มีร้อยละของผู้ตอบจากวิธีการวิจัยในข้อ 1. ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ซึ่งได้ผลของการประเมินดังแสดงในตารางที่ 1

ปัจจัย	โรงสี A	โรงสี B	โรงสี C	ผู้จัดการ ผู้จัดการ	ผู้จัดการ ฝ่าย จัดซื้อ	เฉลี่ย	ลำดับที่
การปนเปื้อนของข้าวเปลือกและกรวด	4	5	4	4	4	4.2	3
สีความขาว-เหลือง	5	5	4	3	4	4.2	3
กลิ่น (เหม็นสาบ)	4	5	5	5	3	4.4	2
ความชื้นของเมล็ดข้าว	5	5	5	4	5	4.8	1
ความชื้นหม้อของข้าวสุก	4	5	-	5	4	3.6	7
ความแท้ของพันธุ์ข้าว (อะไมโลส)	5	5	-	5	4	3.8	6
ความสมบูรณ์ของเมล็ดข้าว	4	5	5	4	3	4.2	3
ร้อยละของการหัก	5	5	5	5	3	4.6	2

ตารางที่ 1 การประเมินคุณภาพข้าวของกลุ่มตัวอย่าง

A,B,C = ผู้ขายวัตถุดิบข้าว, D = ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อของโรงงานตัวอย่าง, E = ผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อของโรงงานอื่น

จากการประเมินพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อราคาข้าว 3 อันดับแรกจากคะแนนเฉลี่ย คือ 1. ร้อยละความชื้นของเมล็ดข้าว 2. ร้อยละการหักของเมล็ดข้าวและ 3. กลิ่นข้าว

การตั้งเกณฑ์กำหนดราคาซื้อข้าว

จากแบบประเมินสามารถกำหนดเกณฑ์อย่างง่ายในการกำหนดราคาซื้อข้าวโดยเป็นความสัมพันธ์ระหว่างราคากลางกับคุณสมบัติต่างๆ ของข้าวผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 2

ปัจจัย \ ระดับคะแนน	5	4	3	2	1
ราคากลาง (บาท/ 100 กก.)	1363	1288	1213	1138	1051
ความชื้น(X_1)	6-7%	8-9%	10-11%	12-13%	14-15%
ร้อยละของการหัก(X_2)	0-3%	4-6%	7-9%	10-12%	13-15%
กลิ่น(X_3)	หอมมาก	หอม	ธรรมดา	เหม็น	เหม็นมาก
การปนเปื้อนของข้าวเปลือกและ กรวด(X_4)	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50
ความขาว-เหลือง(X_5)	ขาวมาก	ขาว	เหลืองอ่อน	เหลือง	เหลืองมาก
ความชื้นหม้อ(X_6)	10-9	8-7	6-5	4-3	2-1
ความแท้ของพันธุ์ข้าว (อะไมโลส)(X_7)	ไม่ติดสี	ติดสีน้อย	ติดสีปานกลาง	ติดสีมาก	ติดสีเข้มมาก

ตารางที่ 2 การกำหนดราคามาตรฐานกับคุณภาพข้าว (www.dit.go.th, 20 มกราคม 2549)

หากคุณสมบัติเป็นที่ต้องการมากที่สุดให้ 5 และน้อยที่สุดให้ 1 (vod.msu.ac.th, 31 พฤษภาคม 2548) เกณฑ์ในตารางที่ 2 นี้จะใช้ในการประเมินคะแนนคุณสมบัติของข้าวตัวอย่างเพื่อนำไปหาสมการถดถอยเชิงซ้อนต่อไป

การหาสมการถดถอยเชิงซ้อนของการกำหนดราคาข้าวจากข้อมูลของโรงงานตัวอย่าง

นำข้อมูลการซื้อขายจริงของ 18 ตัวอย่างข้าวมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงซ้อนระหว่างราคาและคุณสมบัติต่าง ๆ ของข้าว โดยข้อมูลการซื้อขายจริงแสดงในตารางที่ 3 และข้อมูลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่างแสดงในตารางที่ 4

ตัวอย่างข้าว*	x_1	x_2	x_3	y
A48/001	3	4	5	1135
A48/002	3	5	4	1130
A48/003	4	5	4	1137
A48/004	5	5	4	1120
A48/005	4	4	4	1130
A48/006	4	4	5	1135
B48/001	3	2	4	1345
B48/002	3	3	4	1340
B48/003	3	4	5	1330
B48/004	4	3	4	1347
B48/005	4	2	5	1350
B48/006	5	2	3	1345
C48/001	2	4	5	1386
C48/002	2	3	4	1390
C48/003	4	4	5	1350
C48/004	3	4	5	1380
C48/005	3	5	5	1375
C48/006	2	4	4	1380

ตารางที่ 3 ข้อมูลการซื้อข้าวของโรงงานตัวอย่าง

* หมายถึงตัวอย่างข้าวที่ส่งมาจากโรงสีข้าว A,B และ C

จากตารางที่ 3 ราคาข้าวที่ซื้อของกลุ่มตัวอย่างใช้คุณสมบัติของข้าวเฉพาะ 3 ชนิด (x_1, x_2, x_3) ซึ่งไม่ตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดในงานวิจัยนี้ที่ใช้ตัวแปรซึ่งกำหนดคุณสมบัติของข้าวทั้ง 7 ชนิด ดังตารางที่ 1 นอกจากนี้การทดสอบความเป็นนอร์มอลของข้อมูลในตาราง พบว่าไม่มีการแจกแจง

เป็นแบบปกติ ดังนั้นการนำข้อมูลชุดนี้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติอื่นๆ อาจมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานได้น้อย ดังนั้นควรทำการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น ซึ่งอาจจะทำให้ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นปกติมากขึ้น

ตัวอย่างข้าว*	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	Y ₂
A48/01	3	4	5	2	3	3	2	1138
A48/02	3	5	4	2	3	3	3	1138
A48/03	4	5	4	2	2	3	2	1138
A48/04	5	5	4	2	2	1	2	1138
A48/05	4	4	4	2	2	2	2	1138
A48/06	4	4	5	2	3	2	2	1138
B48/01	3	2	4	5	5	5	5	1363
B48/02	3	3	4	5	5	4	4	1363
B48/03	3	4	5	4	4	5	5	1363
B48/04	4	3	4	4	5	4	4	1363
B48/05	4	2	5	5	5	5	5	1363
B48/06	5	2	3	5	5	5	4	1363
C48/01	2	4	5	5	5	5	5	1363
C48/02	2	3	4	5	5	5	5	1363
C48/03	4	4	5	4	5	5	5	1363
C48/04	3	4	5	5	4	4	5	1363
C48/05	3	5	5	4	5	4	4	1363
C48/06	2	4	4	5	5	5	5	1363

ตารางที่ 4 ข้อมูลราคาซื้อข้าวซึ่งถูกประเมินโดยกลุ่มตัวอย่าง

* หมายถึงตัวอย่างข้าวที่ส่งมาจากโรงสีข้าว A,B และ C

การทดสอบความเป็นนอร์มอลของข้อมูลในตารางที่ 4 พบว่าไม่มีการแจกแจงเป็นแบบปกติ เช่นเดียวกับกับตารางที่ 3 แต่จากตารางที่ 4 พบว่าการกำหนดราคาซื้อจะสอดคล้องกับคุณสมบัติที่ไม่ใช่คุณสมบัติหลักของข้าวมากกว่าราคาในตารางที่ 3 ซึ่งแสดงว่าเกณฑ์ในการซื้อข้าวของกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างจากโรงงานตัวอย่างแห่งนี้

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนของข้อมูลในตารางที่ 3 และ 4 ด้วยโปรแกรม SPSS V. 12 (สุวิธาน, 2545) สามารถหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆเพื่อกำหนดราคาซื้อข้าวมาตรฐาน ได้ดังตารางที่ 5

y ₁ (x)	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ค่าคงที่	1593.459	205.742		7.745	.000
ร้อยละความชื้น(X ₁)	-53.477	24.433	-.437	-2.189	.046
ร้อยละของการหัก(X ₂)	-62.664	21.949	-.568	-2.855	.013
กลิ่น(X ₃)	23.839	38.298	.129	.622	.544

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการ y₁

สมการถดถอยเชิงซ้อน Y₁ = 1593.459 – 53.477x₁ – 62.664x₂ + 23.839x₃ จากสมการพบว่าตัวแปร x₂ มีอิทธิพลมากที่สุดในการเปลี่ยนแปลงค่า y₁ เพราะมีสัมประสิทธิ์มากที่สุดเท่ากับ -62.664

y ₂ (x)	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ค่าคงที่	757.577	94.724		7.998	.000
ร้อยละความชื้น (X ₁)	18.672	8.428	.157	2.216	.051
ร้อยละของการหัก (X ₂)	15.988	9.539	.149	1.676	.125
กลิ่น (X ₃)	5.393	11.711	.030	.461	.655
การปนเปื้อนของข้าวเปลือกและ กรวด (X ₄)	44.463	16.176	.551	2.749	.021
ความขาว-เหลือง (X ₅)	30.165	12.958	.335	2.328	.042
ความชื้นหม้อ (X ₆)	4.726	13.405	.055	.353	.732
ความแท้ของพันธุ์ข้าว (อะไมโลส) (X ₇)	19.638	17.222	.233	1.140	.281

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการ y₂

สมการถดถอยเชิงซ้อน Y₂ = 757.577 +18.672x₁ +15.988x₂ + 5.393x₃+44.463 x₄+30.165 x₅+4.726 x₆+19.638 x₇ จากสมการพบว่าตัวแปร x₄ และ x₅ มีอิทธิพลมากที่สุดในการเปลี่ยนแปลงค่า y₂ เพราะมีสัมประสิทธิ์มากที่สุดตามลำดับเท่ากับ 44.463 และ 30.165

ภายหลังจากการประมาณตัวแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน (y_1, y_2) สามารถทำการทดสอบสมมติฐานเพื่อยืนยันความถูกต้องของตัวแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน (y_1, y_2) โดยการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ 3 ตัวแปร (x_1, x_2, x_3) และ 7 ตัวแปร ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_7$) ตามลำดับดังนี้ การตั้งสมมติฐานสำหรับสมการถดถอยเชิงซ้อน 3 ตัวแปร คือ

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$$

Ha: above not true

$$\text{ซึ่ง } y_1 = 1593.459 - 53.477x_1 - 62.664x_2 + 23.839x_3$$

ในการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแบบสมการเชิงซ้อน โดยการทดสอบด้วยวิธี ANOVA สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยตารางที่ 7

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000(a)	1.000	1.000	.26423

a Predictors: (Constant), rice.odor, broken.rice, Humidity

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	104527.300	3	34842.433	499036.148	.000(a)
	Residual	.977	14	.070		
	Total	104528.278	17			

a Predictors: (Constant), rice.odor, broken.rice, Humidity, b Dependent Variable: y1

ตารางที่ 7 ตาราง ANOVA สำหรับการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน y_1

จากการทดสอบสมมติฐานได้ ค่า F เท่ากับ 499036.148 จึงทำการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ด้วยระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ให้ผลการวิเคราะห์ได้ว่า (x_1, x_2, x_3) สามารถอธิบายความผันแปร y_1 ได้

และการตั้งสมมติฐานสำหรับสมการถดถอยเชิงซ้อน 7 ตัวแปร คือ

$$H_0 : \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3, \dots = \beta_7$$

Ha: above not true

$$\text{ซึ่ง } y_2 = 757.577 + 18.672x_1 + 15.988x_2 + 5.393x_3 + 44.463x_4 + 30.165x_5 + 4.726x_6 + 19.638x_7$$

ในการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแบบสมการเชิงซ้อน โดยการทดสอบด้วยวิธี ANOVA สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยตารางที่ 8

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	1.000(a)	1.000	1.000	.28842

a Predictors: (Constant), amylose.test, rice.odor, Humidity, broken.rice, rice.color, rice.fluffy, rice.contamination

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2	Regression	196687.168	7	28098.167	337771.861	.000(a)
	Residual	.832	10	.083		
	Total	196688.000	17			

a Predictors: (Constant), amylose.test, rice.odor, Humidity, broken.rice, rice.color, rice.fluffy, rice.contamination

b Dependent Variable: y2

ตารางที่ 8 ตาราง ANOVA สำหรับการทดสอบความมีนัยสำคัญของตัวแบบสมการถดถอยเชิงซ้อน y_2

จากการทดสอบสมมติฐานได้ ค่า F เท่ากับ 337771.861 จึงทำการปฏิเสธสมมติฐานหลัก ด้วยระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 ให้ผลการวิเคราะห์ได้ว่า $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_7)$ สามารถอธิบายความผันแปร y_2 ได้

การทดสอบสมการ

หาค่า y_1 และ y_2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของราคาซื้อจริง(y) ของโรงงานแห่งนี้ซึ่งผลการคำนวณแสดงในตารางที่ 9 จากนั้นทำการทดสอบสมมติฐานงานวิจัย ค่า r^2 และ ค่า MSE ของสมการ y_1 และ y_2 (กิตติศักดิ์, 2543) ซึ่งแสดงในตารางที่ 10

ตัวอย่างข้าว*	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	y	y ₁	y ₂
A48/01	3	4	5	2	3	3	2	1135	1302	1137
A48/02	3	5	4	2	3	3	3	1130	1215	1168
A48/03	4	5	4	2	2	3	2	1137	1162	1136
A48/04	5	5	4	2	2	1	2	1120	1108	1146
A48/05	4	4	4	2	2	2	2	1130	1224	1116
A48/06	4	4	5	2	3	2	2	1135	1248	1151
B48/01	3	2	4	5	5	5	5	1345	1403	1362
B48/02	3	3	4	5	5	4	4	1340	1340	1354
B48/03	3	4	5	4	4	5	5	1330	1302	1325
B48/04	4	3	4	4	5	4	4	1347	1287	1328
B48/05	4	2	5	5	5	5	5	1350	1373	1386
B48/06	5	2	3	5	5	5	4	1345	1272	1374
C48/01	2	4	5	5	5	5	5	1386	1355	1381
C48/02	2	3	4	5	5	5	5	1390	1394	1359
C48/03	4	4	5	4	5	5	5	1350	1248	1374
C48/04	3	4	5	5	4	4	5	1380	1302	1365
C48/05	3	5	5	4	5	4	4	1375	1239	1347
C48/06	2	4	4	5	5	5	5	1380	1331	1375

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบราคาซื้อข้าว y, y₁ และ y₂

* หมายถึงตัวอย่างข้าวที่ส่งมาจากโรงสีข้าว A, B และ C

จากตารางที่ 9 นำข้อมูล y, y₁ และ y₂ ไปหาค่า r^2 และ ค่า MSE ซึ่งแสดงผลในตารางที่ 10

สมการ	r^2	MSE
Y1	0.489	26.4
Y2	0.964	25.7

ตารางที่ 10 การทดสอบความถูกต้องของสมการ y₁ และ y₂

จากตารางพบว่า r^2 ของสมการ y₂ มีค่ามากกว่าของสมการ y₁ ดังนั้นสมการ y₂ มีความถูกต้องมากกว่าสมการ y₁

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการหาสมการซึ่งสามารถกำหนดราคาซื้อวัตถุดิบข้าวที่เหมาะสมให้กับโรงงานตัวอย่างแต่เนื่องจากการวิเคราะห์ที่ใช้ข้อมูลจำนวนน้อยเกินไปจึงทำให้ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากสมการที่หาได้ (y_2) เท่าที่ควร อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวได้มาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญโดยตรง นอกจากนี้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในธุรกิจนี้สามารถใช้ประโยชน์จากแนวทางงานวิจัยและวิธีการวิเคราะห์ซึ่งใช้เครื่องมือทางสถิติอย่างง่ายเพื่อนำไปหาวิธีการกำหนดราคาซื้อวัตถุดิบข้าวที่เหมาะสมกับตนเอง ซึ่งควรใช้ข้อมูลประกอบการวิเคราะห์อย่างน้อย 30 ตัวอย่าง สุดท้ายหากสมการ y_2 มีความถูกต้องมากกว่าสมการ y_1 เพียงเล็กน้อย น่าจะมีประโยชน์ในการนำไปใช้งานมากกว่า ถึงแม้ว่าจะต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพข้าวซึ่งมีค่าใช้จ่ายมากกว่า เพราะในอุตสาหกรรมปรับปรุงคุณภาพและแบ่งบรรจุข้าวจะซื้อวัตถุดิบในปริมาณมากในแต่ละครั้งและสามารถชดเชยค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ดังกล่าวได้ ทั้งนี้สามารถนำวิธีการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรอย่างอื่นที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันได้

ข้อเสนอแนะ

หากต้องการให้สมการมีความถูกต้องมากขึ้นควรใช้ตัวอย่างข้าวมากกว่านี้และกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายและจำนวนมากขึ้นเช่น อาจให้ผู้บริโภคมาช่วยประเมินราคาข้าวด้วย นอกจากนี้ควรวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ของค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์คุณภาพข้าว (x_1 ถึง x_7) กับรายได้ที่ได้จากการซื้อวัตถุดิบที่ถูกต้องมากขึ้นประกอบกันด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าของโรงสีและผู้จัดการฝ่ายจัดซื้อทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อมูล โรงงานตัวอย่างที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องตัวอย่างข้าวและข้อมูลการจัดซื้อจริงและสุดท้ายนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากรที่ช่วยรวบรวมข้อมูลและทำการสัมภาษณ์ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้ สุดท้ายขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้การตรวจสอบและแนะนำทางด้านวิชาการเกี่ยวกับการวิเคราะห์ถดถอย ซึ่งทำให้งานวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. 2545. สถิติสำหรับงานวิศวกรรม เล่ม 2. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร
- กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2545. คุณภาพข้าวและการตรวจสอบข้าวปนในข้าวหอมมะลิไทย. ครั้งที่ 1. บริษัทจิรวัดน์เอ็กเพรส จำกัด. กรุงเทพมหานคร
- ธีรรุณี เวกากุล. 2543. ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร

- พัชรินทร์ รัชยาพฤกษ์. 2543 การหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อหนี้ที่ไม่ก่อให้เกิดรายได้ของ
ธนาคารพาณิชย์ไทย วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- สุวิธาน มนแพวงศานนท์. 2545. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS For Windows.
สำนักพิมพ์ซีเอ็ด ยูเคชั่น. กรุงเทพมหานคร
- <http://vod.msu.ac.th/itdc/article/thongsanga/001.htm> 31 พฤษภาคม 2548.
- <http://www.dit.go.th/> 20 มกราคม 2549.
- <http://www.sittrade.com/modules.php?name=Rice18> มกราคม 2549.