

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์



อนุชา พิกสุวรรณ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2548

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์

ชื่อเรื่อง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

โดย

อนุชา พักสุวรรณ

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์กำธร วรเลิศ)

วันที่ 29 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2548

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ จรรยาสุภาพ)

วันที่ 29 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2548

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูศักดิ์ จันทนพลี)

วันที่ 29 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2548

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ จรรยาสุภาพ)

วันที่ 29 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2548

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ เพ็ชรประดับ)

รองประธานกรรมการโครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 5 เดือน ธ.ค. พ.ศ. 49

ชื่อเรื่อง	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือก ของโรงสีข้าวสหกรณ์
ชื่อผู้เขียน	นายอนุชา ฝึกสุวรรณ
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	อาจารย์กำธร วารเลิศ

บทคัดย่อ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์ 2) เพื่อศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษา และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแต่ละชนิดของโรงสีสหกรณ์ 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ 4) เพื่อให้ข้อเสนอแนะแนวทางการ วางแผนธุรกิจโรงสี ข้าวสหกรณ์ การศึกษาใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างตามระดับชั้น (Stratified random sampling) จากสหกรณ์การเกษตรที่ทำธุรกิจโรงสีข้าวจำนวน 47 แห่ง ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการวิจัย มีดังนี้

สภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ จากการศึกษาพบว่าโรงสีข้าว 47 แห่งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 40.43 ภาคเหนือร้อยละ 29.79 ภาคกลางร้อยละ 29.79 แบ่งตามกำลังการผลิตของ โรงสีข้าวสหกรณ์ได้ 2 ขนาด คือ ขนาดใหญ่ (>60 ตันต่อวัน) ร้อยละ 31.91 ขนาดกลาง (13-59 ตันต่อวัน) ร้อยละ 68.09 ในด้านการทำงานใน 1 ปีมีการทำงานแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาๆ ละ 3 เดือน พบว่ามีการทำงาน 4 ช่วงเวลามากที่สุดถึงร้อยละ 70.22 ทำงาน ทำงาน 1 ช่วงเวลาน้อยที่สุดร้อยละ 12.79 ในด้านเครื่องจักรอุปกรณ์เสริมระบบโรงสี พบว่าโรงสีสหกรณ์มีเครื่องชั่งขนาด 40-50 ตันร้อยละ 85.11 มีไซโลขนาด 250 ตันร้อยละ 34.05 มีไซโลขนาด 500 ตันร้อยละ 14.90 มีฉางร้อยละ 70.22 มีลานตากร้อยละ 91.49 มีรถดักข้าวร้อยละ 76.60 มีรถเกลี่ยข้าว ร้อยละ 36.17 ในด้านช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีพบว่าโรงสีขนาดใหญ่มีการรับซื้อ ข้าวเปลือกในช่วงเวลาแตกต่างกัน คือ เดือน พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ มีการรับซื้อมากที่สุด ถึง 34 ครั้ง เดือน กรกฎาคม-ตุลาคม มีการรับซื้อน้อยที่สุดคือ 15 ครั้ง สำหรับโรงสีขนาดกลางมีการ รับซื้อข้าวเปลือกในเดือน พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ มากที่สุดถึง 78 ครั้ง เดือน กรกฎาคม- ตุลาคม มีการรับซื้อน้อยที่สุด คือ 16 ครั้ง

สำหรับข้าวเปลือกที่โรงสีสหกรณ์รับซื้อ พบว่าค่าความชื้นเฉลี่ยขณะรับซื้อของข้าวชนิดต่าง ๆ เฉลี่ยสูงสุด 35 เปอร์เซ็นต์ ต่ำสุดที่ 14 เปอร์เซ็นต์ และค่าความชื้นสูงสุดก่อนสี 16 เปอร์เซ็นต์และค่าความชื้นต่ำสุด 12 เปอร์เซ็นต์

อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแต่ละชนิดตามระยะเวลาการเก็บรักษา และขนาดกำลังการผลิตของ โรงสีข้าวสหกรณ์ พบว่าโรงสีข้าวขนาดกลางที่เก็บรักษาข้าวเปลือกไว้สีเป็นเวลา 1-60 วัน สำหรับข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี มีอัตราการแปรรูปร้อยละ 42.73 ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี ร้อยละ 45.50 ข้าวเหนียวร้อยละ 40.67 ข้าวหอมมะลิ ร้อยละ 42.28 และเวลาการเก็บรักษานานกว่า 240 วัน ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี มีอัตราการแปรรูปร้อยละ 40.00 ข้าวหอมมะลิร้อยละ 41.00 ข้าวเหนียวร้อยละ 42.79 ในส่วนของโรงสีข้าวขนาดใหญ่ ที่เก็บรักษาข้าวเปลือกไว้สีเป็นเวลา 1-60 วัน สำหรับข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี มีอัตราการแปรรูปร้อยละ 40.75 ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี ร้อยละ 42.00 ข้าวเหนียวร้อยละ 42.33 ข้าวหอมมะลิร้อยละ 39.55 เวลาการเก็บรักษา มากกว่า 240 วัน ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี มีอัตราการแปรรูปร้อยละ 45.00 ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี ร้อยละ 45.00 ข้าวเหนียวร้อยละ 50.00 ข้าวหอมมะลิร้อยละ 39.33

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ พบว่า อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวเปลือกที่นำไปสีคือ ถ้าข้าวเปลือกที่นำไปสีมีคุณภาพดีอัตราการแปรรูปจะสูง และถ้าข้าวเปลือกที่นำไปสีมีคุณภาพต่ำอัตราการ แปรรูปก็จะต่ำตามไปด้วย

อัตราการแปรรูป ข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิของโรงสีสหกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดของโรงสีข้าวสหกรณ์ หมายความว่าถ้านำข้าวเปลือกเจ้าหน้าปี ข้าวเหนียวและข้าวหอมมะลิไปสีในโรงสีขนาดใหญ่หรือขนาดกลางจะไม่มีผลทำให้อัตราการแปรรูปเปลี่ยนแปลง แต่สำหรับข้าวเปลือกเจ้าหน้าปีร้อยละถ้านำไปสีในโรงสีที่มีขนาดแตกต่างกันจะทำให้อัตราการแปรรูปแตกต่างกันไปด้วย

อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก ก่อนสี คือ ไม่ว่าระยะเวลาการเก็บรักษาจะเปลี่ยนแปลงอย่างไรก็ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูป

Title	Factors related to the efficiency in transformation of rice in Cooperative Paddy Mills
Author	Mr.Anucha Faksuwan
Degree of	Master of Science in Cooperative Economic
Advisory Committee Chairperson	Mr.Kamthorn Woralert

ABSTRACT

This study aims to 1) Study general conditions of cooperative rice mills, 2) Study about time and the transformation rate of each type of grains in the Cooperative mills, 3) Study factors affecting the efficiency in transformation unhusked rice grain of Cooperative rice mills. Methods used was the random sampling from 47 agricultural cooperative in rice mills business in Central, North and Northeast regions.

Results of the research are as follows;

It was found that 40.42% of cooperative rice mills are located in the Northeastern while 29.79% and 29.79% located in the northern and the central regions respectively. Production capacity of the rice mills can be separated in to 2 sizes. The large size mills produce > 60 ton per day, at 31.91% and the medium size mills (13-59 ton per day) at 68.09%. A year is divided into 4 periods in which lasts 3 month each. It is found that working for 4 periods is preferred most at 70.22%, while 1 period is least at 12.79%. Regarding supporting machinery, medium - sized rice mills have scale at 40-50 ton at 85.11%, Silo 250 ton at 34.05%, Silo at 500 ton at 14.90%, barn at 70.22%, dry yard at 91.49%, rap truck at 76.60%, spread truck at 36.17%. Purchase timing for unhusked grain of rice mills, are made in different periods during. November - February as data indicate 34 purchases. July - October is the least favorable purchase time of again. For medium size rice mill. The higher purchase are made during November-February and July - October is the lowest purchase time.

For unhusked rice grain, the moisture average during the purchase season in any rice is approximately 35%. at the highest and 14% at the lowest. The highest moisture level before milling process is at 16% while the lowest moisture is at 12%.

Regarding the transformation of rice according to storing period and the production capacity of rice mills. It is found that medium size rice mills store unhusked rice grain for 1-60 days for seasonal paddy field, the transformation rate is 42.73%, off-season paddy field at 45.50%, sticky rice at 40.67%, and storing period longer than 240 days can be transformed. Seasonal paddy at the rate 40.00%, Jasmine rice at 41.00%, sticky rice at 42.79%. Large rice mills can keep off – season paddy field at 42.00%, sticky rice at 42.33%, Jasmine rice at 39.55%, Storing period longer than 240 days. Seasonal paddy field at transformation rate of 45.00%, off-season paddy field at 45.00%, sticky rice at 50.00%, Jasmine rice at 39.33%.

Factors involve efficiency in transformation of unhusked rice grain of cooperative rice mill are summarized below:

Rate of transformation depends on the quality of rice good quality rice make high transformation while low quality rice make low transformation.

Rate of transformation, seasonal paddy field, sticky rice and jasmine rice do not depend on size of rice mill. Large or medium size rice mills do not differentiate the rate of transformation. However, size of rice mills affect the efficiency in rate of transformation for off-season paddy fields.

Rate of transformation in cooperative rice mill do not depend on storing period.

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากคณะกรรมการที่ปรึกษาซึ่งประกอบด้วย อาจารย์กำธร วรเลิศ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ จรรยาสุภาพ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูศักดิ์ จันทนพิริ กรรมการที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้ความรู้ตลอดจนคำแนะนำ และข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนคำปรึกษา ที่มีคุณค่ายิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์สหกรณ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ทุกท่าน ผู้บังคับบัญชาทุกท่าน และขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่นทุกคน ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่กรุณาให้ทั้งกำลังใจ และคำปรึกษาที่มีคุณค่า ซึ่งเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้การทำปัญหาพิเศษ เล่ม นี้สำเร็จลงด้วยดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสหกรณ์การเกษตรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือให้ข้อมูล และตอบแบบสอบถาม ตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่มีคุณค่ายิ่งสำหรับการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

อนุชา พิกสุวรรณ

มกราคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญเรื่อง	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	3
วัตถุประสงค์	4
ขอบเขตและข้อจำกัดในการศึกษา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	10
แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจการแปรรูปของสหกรณ์ และการสีข้าว	10
ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย	30
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
ภาคสรุป	47
กรอบแนวคิดในการวิจัย	48
สมมติฐานในการวิจัย	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
สถานที่ดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษาวิจัยและวิจารณ์	53
ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์	54
ตอนที่ 2 ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของข้าวแต่ละชนิด	68
ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือก ของโรงสีสหกรณ์	74
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	82
สรุปผลการศึกษา	82
อภิปรายผล	87
ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ	89
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	90
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก	94
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	95
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	102

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนโรงสีข้าวสหกรณ์แยกตามขนาดและที่ตั้ง	2
2	สัดส่วนของโครงสร้างเมล็ดข้าว	12
3	อัตราการสีข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัมเป็นข้าวสาร 5 เปอร์เซนต์ (หน่วย: กิโลกรัม)	22
4	เปรียบเทียบการสีข้าวเปลือกของโรงสีขนาดใหญ่ (หน่วย: กิโลกรัม)	22
5	อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการ ของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย	40
6	ประชากรที่ศึกษา	50
7	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	53
8	โรงสีสหกรณ์แยกตามสถานที่ตั้ง (ภาคของประเทศ)	54
9	ประเภทเครื่องจักรของโรงสีสหกรณ์	56
10	ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์	56
11	ช่วงเวลาการทำงานของโรงสีข้าวสหกรณ์	57
12	ระยะเวลาการทำงานใน 1 ปี	58
13	จำนวนพนักงานประจำของโรงสีข้าวสหกรณ์	59
14	จำนวนพนักงานประจำของโรงสีข้าวสหกรณ์	60
15	ลักษณะการทำงานของหัวหน้าฝ่ายโรงสี	61
16	รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบของโรงสีสหกรณ์	63
17	การตรวจวัดความชื้นและการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกก่อนสี	64
18	ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่ 15 แห่ง	65
19	ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดกลาง 32 แห่ง	66
20	ปริมาณความชื้นข้าวเปลือกเฉลี่ยขณะรับซื้อและก่อนสีของโรงสี 47 แห่ง	68
21	ระยะเวลาและจำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือก ของโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่	69
22	ระยะเวลาและจำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือก ของโรงสีสหกรณ์ขนาดกลาง	70

ตาราง		หน้า
23	ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก แยกตามชนิดข้าวของโรงสี (เฉลี่ย 13-59 สับต่อนัน)	72
24	ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก แยกตามชนิดข้าวของโรงสีขนาดเล็ก (< 60 สับต่อนัน)	73
25	อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการ ของสถาบันเทคโนโลยีเกษตรไทย	75
26	การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดข้าว (ข้าวเปลือกเจ้านาปี) ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปี ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)	76
27	การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดข้าว (ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง) ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก เจ้านาปรัง ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ ที่ระดับ ความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)	78
28	การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของข้าวเปลือกขนาดกำลังการผลิต ของโรงสีข้าวสหกรณ์ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเหนียวที่มีผลต่อประสิทธิภาพ การแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรม สำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)	79
29	การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพข้าวเปลือกหอมมะลิตามกำลัง การผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บข้าวหอมมะลิตามที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วย โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)	80

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก	23
2	ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร	24
3	อัตราเฉลี่ยของการสีข้าวเปลือกคุณภาพดี	25
4	กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยใหม่ขนาด 24 เกวียน/วัน	26
5	กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยใหม่ขนาด 40 เกวียน/วัน	27
6	กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยใหม่ขนาด 60 เกวียน/วัน	28
7	กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยเก่าขนาดกลาง	29
8	กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยเก่าขนาดเล็ก	30
9	กรอบแนวคิดในการวิจัย	48

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา

ข้าวเป็นอาหารหลักที่คนไทยบริโภคมาช้านาน ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันเทคโนโลยีในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการสีข้าวจึงแตกต่างกันตามชุมชนที่อยู่อาศัย เริ่มตั้งแต่การใช้มือ หรือเท้าในการตำข้าวเปลือกให้เป็นข้าวซ้อมมือ ซึ่งยังคงมีอยู่บ้างในชนบทที่ห่างไกลข้าวซ้อมมือนี้ให้คุณค่าทางอาหารมากกว่าข้าวสารขาว เนื่องจากยังมีส่วนเยื่อหุ้มชั้นนอก และคัพภะติดอยู่ทำให้ได้รับสารอาหารโดยเฉพาะ ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และโปรตีนมากกว่าข้าวสารขาว แต่ในปัจจุบันคนส่วนใหญ่บริโภคข้าวโดยให้โรงสีเป็นผู้แปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร แล้วนำข้าวสารไปเข้ากระบวนการแปรรูปเป็นอาหารสำหรับบริโภค ในปัจจุบันทั่วประเทศมีโรงสีอยู่เป็นหมื่น ๆ แห่งสามารถแบ่งประเภทโรงสีตามกำลังการผลิตได้ 3 ประเภท คือ โรงสีขนาดเล็ก (กำลังการผลิต 1 - 12 เกวียนต่อวัน) โรงสีขนาดกลาง (กำลังการผลิต 13 - 59 เกวียนต่อวัน) โรงสีขนาดใหญ่ (กำลังการผลิต 60 เกวียนต่อวันขึ้นไป) (อัมมาร และวิโรจน์, 2533: อ่างใน อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547: 80)

โรงสีข้าวแห่งแรกของประเทศไทยก่อตั้งเมื่อ พ.ศ. 2400 เป็นโรงสีข้าวใช้เครื่องจักรไอน้ำสร้างโดย บริษัทของชาวอเมริกัน ชื่อ บริษัท เอ เอส มาร์กเกอร์ ชื่อโรงสี สติม โรส มิลลิ่ง แอนด์ โก จากนั้นมาได้มีการตั้งโรงสีข้าวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยในปี พ.ศ. 2407 มีโรงสีข้าวเพิ่มขึ้นอีก 3 โรง ในระหว่างปี พ.ศ. 2419 – 2421 มีการตั้งโรงสีมากกว่า 15 โรง และในปี พ.ศ. 2436 มีการตั้งโรงสีทั้งสิ้นรวม 23 โรง โรงสีในสมัยนั้นส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ ผู้ประกอบการจะเป็นชาวยุโรป และชาวจีน ในช่วงประมาณ ปี พ.ศ. 2520 – 2530 โรงสีข้าวได้มีการพัฒนาปรับปรุงเพิ่มขนาดให้ใหญ่กว่าเดิม โดยจะเป็นขนาดกำลังผลิต 80 ตัน/วัน และต่อมาหลังจากปี พ.ศ. 2530 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบันได้มีการปรับปรุงขนาดโรงสีและระบบการสีข้าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตขึ้นนี้ ก็เพราะการแข่งขันในวงการธุรกิจการค้าข้าวรุนแรงขึ้น การประกอบการโรงสีจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ก้าวทันคู่แข่ง ในปัจจุบันโรงสีข้าวได้มีการพัฒนาขึ้นไปมากถึงขนาดมีการนำเอาระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือระบบคอมพิวเตอร์ มาช่วยควบคุมเครื่องจักร และอุปกรณ์การ สีข้าว การคัดขนาด และการบรรจุภัณฑ์ (ผดุงศักดิ์ วานิชชัง, 2535: 40-41)

โรงสีข้าวกับงานสหกรณ์

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมหาราช ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมให้หม่อมหลวงเทพฤทธิ เทวกุล ผู้เชี่ยวชาญทางเกษตรวิศวกรรม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบการก่อสร้างโรงสีข้าวตัวอย่าง และทรงเป็นประธานในพิธีเปิดเมื่อวันศุกร์ที่ 7 พฤษภาคม 2514 ในบริเวณสวนจิตรดา โรงสีเป็นระบบใช้แรงเหวี่ยง เครื่องจักรรวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ สร้างขึ้นจากแบบที่ผลิตภายในประเทศทั้งสิ้น โดยโรงงานวิจัยของกองวิศวกรรม กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ การจัดทำข้อมูล และรูปแบบการปฏิบัติงานให้เป็นแบบสหกรณ์ การนี้ได้ทรงพระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์เป็นเงินทดลองจ่ายจำนวน 100,000 บาท ในการเริ่มกิจการขึ้นต้นสำหรับ จัดซื้อข้าวเปลือกในราคาเป็นธรรมเพื่อกักตุนและเก็บรักษาไว้ทำการสีเป็นข้าวสารจำหน่ายให้สมาชิกได้บริโภคข้าวสารในราคาอันควร ซึ่งต่อมาก็ได้ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานของโรงสีขนาดเล็กตามหมู่บ้านในชนบทอีกหลายแห่ง (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547: 24)

ปัจจุบันสหกรณ์การเกษตรจำนวน 145 แห่งได้ก่อสร้างโรงสีข้าวเพื่อทำธุรกิจโรงสีข้าว โดยการซื้อข้าวเปลือกจากสมาชิกในราคายุติธรรมเพื่อกักตุน และเก็บรักษาไว้ทำการสีเป็นข้าวสารจำหน่าย เพื่อให้สมาชิกได้บริโภคข้าวสารในราคาอันควร และขายในส่วนที่เหลือให้แก่บุคคลทั่วไป

ตาราง 1 จำนวนโรงสีข้าวสหกรณ์แยกตามขนาดและที่ตั้ง

ขนาด ตัน/วัน	กลาง (แห่ง)	เหนือ (แห่ง)	ใต้ (แห่ง)	ตะวันออก เฉียงเหนือ (แห่ง)	รวม
เล็ก	2	6	4	6	18
กลาง	30	26	2	50	108
ใหญ่	7	7	-	5	19
รวม	39	39	6	61	145

ที่มา : www.cpd.go.th (2 พฤศจิกายน 2547)

ความสำคัญของปัญหา

สหกรณ์การเกษตรของประเทศไทย จำนวน 145 สหกรณ์ สร้างโรงสีโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้าวเปลือกจากเกษตรกรสมาชิกมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าแล้วจำหน่าย เป็นการช่วยเหลือสมาชิกซึ่งส่วนใหญ่มีอาชีพทำนาขายข้าวเป็นรายได้หลัก และตลอดเวลาที่ผ่านมามีสมาชิกสหกรณ์มักประสบกับการขาดทุนเพราะพ่อค้าคนกลางหรือโรงสีเอกชน กดราคา สหกรณ์การเกษตรจึงต้องเข้ามาช่วยเหลือให้ขายข้าวได้ในราคายุติธรรม โดยสหกรณ์เข้ามาทำหน้าที่เป็นพ่อค้าคนกลางเพื่อรวบรวมข้าวเปลือกมาสีจำหน่าย ในตลาดทั้งภายในจังหวัดและจังหวัดใกล้เคียง

ตลอดเวลาที่ผ่านมามีโรงสีข้าวสหกรณ์ดำเนินการประสบผลสำเร็จน้อยมาก ส่วนใหญ่ประสบกับการขาดทุน ปัญหาใหญ่ที่พบ คือ ข้าวเปลือกที่รับซื้อจากสมาชิกมีสิ่งเจือปนมาก และมีคุณภาพต่ำเมื่อนำไปแปรรูปแล้วได้ต้นข้าวต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน การสีข้าวไม่ต่อเนื่องตลอดปีเพราะสหกรณ์รวบรวมข้าว เปลือกจากสมาชิกได้น้อยกว่ากำลังการผลิตของโรงสีและมีต้นทุนแปรผันสูงมาก เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าแรงงานหรือบางครั้งการเก็บรักษาไม่ถูกต้องทำให้ข้าวเน่าเสียหายเมื่อนำไปสีแล้วได้ข้าวต้นต่ำ หรืออีกกรณี คือ สมาชิกปลูกข้าวพันธุ์ไม่ดีเนื่องจากพื้นที่ไม่เอื้อต่อการปลูกข้าวชั้นเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน และจะแล้งในฤดูแล้งเพราะไม่มีระบบชลประทาน ข้าวที่ปลูกจะเป็นข้าวพันธุ์สำหรับปลูกในน้ำลึกในบางท้องที่ที่จะต้องพายเรือเกี่ยวข้าวทำให้ข้าวเปลือกมีความชื้นสูงข้าวลักษณะนี้ชาวนาจะรีบขายทันทีหลังการเกี่ยวเกี่ยว เพราะถ้าเก็บไว้โอกาสที่จะเน่าเสียมีสูงมากและถ้าโรงสีรับซื้อก็จะเสียด่างความชื้นมากเช่นกันและอาจต้องนำไปนึ่งก่อนแล้วค่อยนำไปสีทำให้ต้นทุนการแปรรูปสูงมากยิ่งขึ้นถึงแม้ว่าจะซื้อมาในราคาถูกก็ตาม และก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สหกรณ์ ซื้อข้าวเปลือกประเภทนี้แล้วไม่นำข้าวเข้าโรงสีแต่จะขายเป็นข้าวเปลือกเลย ทำให้โรงสีมีข้าวเปลือกป้อนน้อย ทำให้โรงสีไม่สามารถสีข้าวได้เต็มกำลังการผลิต การที่โรงสีข้าวของสหกรณ์สามารถประกอบตัวอยู่ได้เพราะโรงสีส่วนหนึ่งได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลแบบให้เปล่าไม่มีต้นทุนการก่อสร้าง หรืออีกกรณีภาครัฐจะให้เงินอุดหนุนเพียงร้อยละ 1 ต่อปีเท่านั้นทางโรงสีจะเสียตั้งแต่ต้นทุน แปรผันที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ ค่าแรง ค่าพลังงาน เช่น ไฟฟ้าหรือน้ำมันและค่าข้าวเปลือกเท่านั้น อีกกรณีหนึ่ง เครื่องจักรและอุปกรณ์ในการสีข้าวจะถูกปรับแต่งในระหว่างการทดลองสีข้าวหลังจากติดตั้งเสร็จครั้งแรกโดยทดลองกับข้าวพันธุ์ดี ซึ่งบริษัทที่รับเหมาก่อสร้างโรงสีจะหาจากที่อื่น และเป็นข้าวพันธุ์ดีได้ง่ายได้ปริมาณข้าวต้นสูง แต่หลังจากนั้นโรงสีจะซื้อข้าวในท้องที่ซึ่งเป็นข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ทยอยกันมาสี บางพันธุ์เมล็ดสั้น บางพันธุ์เมล็ดยาว บางพันธุ์เมล็ดอ้วน บางพันธุ์เมล็ดผอม ถ้าเครื่องจักรหรืออุปกรณ์การสีข้าวไม่ถูกปรับแต่งให้เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าว แล้ว ก็ยากที่จะสีข้าวให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือก โดยศึกษาอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแต่ละชนิดเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

วัตถุประสงค์

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์มีวัตถุประสงค์ ในการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษา สภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์
2. เพื่อศึกษา ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก แต่ละชนิดของโรงสีสหกรณ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์

ขอบเขตและข้อจำกัดในการศึกษา

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการแปรรูปข้าวเปลือก เป็นข้าวสารของโรงสีข้าวสหกรณ์ ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วง ปี พ.ศ. 2547

โดยการวิจัยครั้งนี้จะเลือกศึกษาเฉพาะโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 47 แห่งเพื่อให้เป็นตัวแทนของโรงสีข้าวสหกรณ์ 125 แห่ง สำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์ในภาคใต้ 6 แห่ง และโรงสีขนาดเล็กในภาคอื่น ๆ อีก 14 แห่ง จะไม่ทำการศึกษา เนื่องจากมีการทำงานในลักษณะของโรงสีชุมชนบริการสีข้าวให้สมาชิกเป็นราย ๆ ในช่วงเวลา สั้น ๆ ไม่ต่อเนื่อง และไม่ได้ทำธุรกิจรวบรวมข้าวเปลือกจากสมาชิกไปสีจำหน่าย จึงไม่มีการบันทึกข้อมูล เกี่ยวกับการสีข้าว จะบันทึกข้อมูลเฉพาะรายรับรายจ่ายเท่านั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์
2. เพื่อให้ทราบเวลาการเก็บรักษา และ การจัดการข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์
3. เพื่อให้ทราบอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแต่ละชนิดของโรงสีข้าวสหกรณ์
4. เพื่อให้ทราบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่ออัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของโรงสีข้าวสหกรณ์
5. เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวางแผนธุรกิจโรงสีข้าวสหกรณ์

นิยามศัพท์

สหกรณ์ หมายถึง สหกรณ์การเกษตรที่ทำธุรกิจโรงสีข้าวใน

พนักงานสหกรณ์ หมายถึง พนักงานที่ทำงานในโรงสีข้าวของสหกรณ์

โรงสี หมายถึง โรงงานอุตสาหกรรมสำหรับแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร

ธุรกิจโรงสี หมายถึง การรวบรวมข้าวเปลือกจากสมาชิกสหกรณ์มาผ่านขบวนการแปรรูปแล้วนำผลผลิตที่ได้ออกจำหน่าย

ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือก หมายถึง อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารที่แสดงถึงความสามารถของโรงสีที่สีข้าวออกมาได้ร้อยละของต้นข้าวเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละของข้าวต้นที่ได้จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวข้าวเปลือก

ขนาดของโรงสี หมายถึง ขนาดกำลังการผลิตที่โรงสีข้าวสามารถสีข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร ได้ต่อวัน

โรงสีขนาดใหญ่ หมายถึง โรงสีที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 60 ต้นข้าวเปลือกต่อวันขึ้นไป

โรงสีขนาดกลาง หมายถึง โรงสีที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 13-59 ต้นข้าวเปลือกต่อวัน

โรงสีขนาดเล็ก หมายถึง โรงสีที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 1-12 ต้นข้าวเปลือกต่อวัน

ข้าว (Rice) หมายถึง ข้าวเจ้าและข้าวเหนียวไม่ว่าจะอยู่ในรูปใด

ข้าวเปลือก (Paddy) หมายถึง ข้าวที่ไม่ผ่านการกะเทาะเอาเปลือกออก

ชนิดข้าว หมายถึง กลุ่มของข้าวพันธุ์ต่าง ๆ ที่นิยมปลูกในแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย คือ ข้าวเปลือกเจ้านาปี ข้าวข้าวเปลือกเจ้านาปรัง ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ

คุณภาพข้าวเปลือก หมายถึง ข้าวเปลือกพันธุ์บริสุทธิ์ที่ไม่มีข้าวเปลือกพันธุ์อื่นปลอมปน สะอาดโดยยอมให้มีสิ่งเจือปนได้ไม่เกินหนึ่งเปอร์เซ็นต์ มีขนาดของเมล็ดใกล้เคียงกันทุกเมล็ด และมีความชื้น ประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์

กระบวนการรวบรวมข้าวเปลือก หมายถึง การรับซื้อข้าวเปลือก การคัดแยกสิ่งเจือปน การตรวจวัดความชื้น การตรวจสอบคุณภาพข้าว และการตีราคาข้าวตามชั้นคุณภาพของข้าวที่ตรวจสอบคุณภาพข้าว

ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่การรับซื้อข้าวเปลือกถึงการนำข้าวเข้าสีของโรงสีข้าวสหกรณ์

อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกที่เหมาะสม หมายถึง ร้อยละของการประเมินผลได้จากการขัดสีในห้องปฏิบัติการต่อร้อยละของการประเมินผลได้จากการขัดสีของโรงสีมีค่าเข้าใกล้หนึ่งหรือเท่ากับหนึ่ง

ข้าวกล้อง (Cargo rice, Loonzain rice, Brow rice, Husked rice) หมายถึง ข้าวที่ผ่านการกะเทาะเอาเปลือกออกเท่านั้น

ข้าวขาว (White rice) หมายถึง ข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเข้าไปขัดเอารำออกแล้ว

ข้าวเหนียวขาว (White glutinous rice) หมายถึง ข้าวที่ได้จากการนำข้าวกล้องเหนียวไปขัดเอารำออกแล้ว

ข้าวึ่ง (Parboiled rice) หมายถึง ข้าวเปลือกเจ้าที่ได้ผ่านกระบวนการทำข้าวึ่งเพื่อนำไปแปรรูปเป็นข้าวสารและขัดเอารำออกแล้ว

พันธุ์ข้าว (Rice classification) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีระดับความยาวต่าง ๆ ตามที่กำหนด ซึ่งเป็นส่วนผสมของข้าวแต่ละชั้นตามอัตราส่วนที่กำหนด

ชั้นของเมล็ดข้าว (Classes of rice kernels) หมายถึง ชั้นของเมล็ดข้าวที่แบ่งตามระดับความยาวของข้าวเต็มเมล็ด

ส่วนของเมล็ดข้าว (Parts of rice kernels) หมายถึง ส่วนของข้าวเต็มเมล็ดแต่ละส่วนที่แบ่งตามความยาวของเมล็ดออกเป็น 10 ส่วนเท่า ๆ กัน

ข้าวเต็มเมล็ด (Whole kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่อยู่ในสภาพเต็มเมล็ดไม่มีส่วนใดหักและให้รวมถึงเมล็ดข้าวที่มีความยาวตั้งแต่ 9 ส่วนขึ้นไป

ต้นข้าว (Head Rice) หมายถึง เมล็ดข้าวที่บางส่วนที่อาจจะเป็นส่วนหัวหรือท้าย หรือทั้งหัวหรือท้ายของเมล็ดหัก และมีความยาวเมล็ดเหลือตั้งแต่ 8 ส่วนขึ้นไป

ข้าวหักใหญ่ (Big Broken) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวตั้งแต่ 5 ส่วนขึ้นไปของข้าวเต็มเมล็ดแต่ไม่ถึงความยาวของข้าวต้น

ข้าวหัก (Broken) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวตั้งแต่ 2.5 ส่วนขึ้นไปของข้าวเต็ม เมล็ดแต่ไม่ถึงความยาวของข้าวหักใหญ่

ปลายข้าว (Small Broken) หมายถึง เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวต่ำกว่า 2.5 ส่วนของข้าวเต็มเมล็ด

ปลายข้าวสีวัน (Small broken C1) หมายถึง เมล็ดข้าวหักขนาดเล็กที่ร่อนผ่านตะแกรง โลหะ รูกลมเบอร์ 7

ข้าวเมล็ดสี ต่ำกว่ามาตรฐาน (Undermilled kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ผ่านการขัดสี ต่ำกว่าระดับการขัดสีที่กำหนดไว้สำหรับข้าวแต่ละชนิด

ข้าวเมล็ดแดง (Red kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีราสีแดงหุ้มอยู่ทั้งเมล็ดหรือติดอยู่ เป็นบาง ส่วนของเมล็ด

ข้าวเมล็ดเหลือง (Yellow kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีบางส่วนของเมล็ดกลายเป็นสีเหลืองอย่างชัดเจนรวมทั้งเมล็ดข้าวหนึ่งที่เป็นสีน้ำตาลอ่อนบางส่วนหรือทั้งเมล็ด

ข้าวเมล็ดดำ (Black kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวหนึ่งที่เป็นสีดำทั้งเมล็ดรวมทั้งที่เป็นสีน้ำตาล แก่ทั้งเมล็ด

ข้าวเมล็ดดำบางส่วน (Partly black kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวหนึ่งที่เป็นสีดำรวมทั้งที่เป็นสีน้ำตาลแก่ ตั้งแต่ 2.5 ส่วนขึ้นไปแต่ไม่ถึงเต็มเมล็ด

ข้าวเมล็ดจุดดำ (Peck kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวหนึ่งที่เป็นสีดำอย่างชัดเจนรวมทั้งที่เป็นสีน้ำตาลอย่างชัดเจน ไม่ถึง 2.5 ส่วน

ข้าวเมล็ดท้องไข (Chalky kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวเจ้าที่เป็นสีขาวขุ่นเหมือนชอล์ก มีเนื้อที่ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของเนื้อที่เมล็ดข้าว

ข้าวเมล็ดเสีย (Damaged kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่เสียอย่างเห็นได้ชัดแจ้งด้วยตาเปล่า ซึ่งเกิดจากความชื้น ความร้อน เชื้อรา แมลง หรืออื่นๆ

ข้าวเมล็ดดิบ (Undeveloped kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่ไม่เจริญเต็มโตตามธรรมชาติที่ควรจะเป็นมีลักษณะแฟบ แบน

ข้าวเมล็ดอ่อน (Immature kernels) หมายถึง เมล็ดข้าวที่มีสีเขียวอ่อนได้จากข้าวเปลือกที่ยังไม่แก่

เมล็ดพืชอื่น (Other seeds) หมายถึง เมล็ดพืชอื่นๆที่ปนอยู่กับเมล็ดข้าว

วัตถุอื่น (Foreign seeds) หมายถึง สิ่งอื่น ๆ ที่มีใช้ข้าวและไม่ใช้ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว เช่น ถั่ว งา เมล็ด ถั่ว งา กุ้ง ไม้ เศษหญ้า ดอกหญ้า ชิ้นส่วนโลหะ เศษเชือก และอื่นๆ

ตะแกรง (Sieve) หมายถึง ตะแกรงโลหะรูกลมเบอร์ 7 หน้า 0.79 มิลลิเมตร (0.031 นิ้ว) และเส้นผ่าศูนย์กลางรู 1.75 มิลลิเมตร (0.069 นิ้ว)

ร้อยละ หมายถึง ร้อยละโดยน้ำหนักยกเว้นร้อยละของพื้นข้าวเป็นร้อยละโดยปริมาตร
ชั้นของเมล็ดข้าว หมายถึง ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

- ข้าวเมล็ดยาวชั้นหนึ่ง (Long grain class 1) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 7.0 มิลลิเมตร

- ข้าวเมล็ดยาวชั้นสอง (Long grain class 2) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.6 มิลลิเมตร ถึง 7.0 มิลลิเมตร

- ข้าวเมล็ดยาวชั้นสาม (Long grain class 3) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวเกิน 6.2 มิลลิเมตร ถึง 6.6 มิลลิเมตร

ข้าวเมล็ดสั้น (Short grain) คือ ข้าวเต็มเมล็ดที่มีขนาดความยาวไม่เกิน 6.2 มิลลิเมตร

ระดับการขัดสี หมายถึง ระดับของการสีข้าว ตามมาตรฐานข้าวของประเทศไทย ได้ระบุระดับของการขัดสี หรือ ชั้นของการขัดสีไว้เพื่อแบ่งคุณภาพข้าวสาร เป็น 4 ระดับดังนี้

- สีดียพิเศษ (Extra well Milled) คือ การสีเอาเปลือก จมูกข้าว และรำทั้งชั้นนอก ชั้นใน ออกทั้งหมดจนข้าวมีลักษณะใส งามพิเศษ

- สีดี (Well Milled) คือ การสีเอาเปลือก จมูกข้าว และรำทั้งชั้นนอก ชั้นใน ออกทั้งหมดจนข้าวมีลักษณะขาวงาม แต่หย่อนกว่าความใสงามของข้าวที่สียพิเศษเล็กน้อย

- สีปานกลาง (Reasonably Well Milled) คือ การสีเอาเปลือก จมูกข้าว และรำ ทั้งชั้นนอก ชั้นใน ส่วนมากออกจนข้าวมีลักษณะขาวงามพอสมควร ความขาวหย่อนกว่าข้าวที่สียดีเล็กน้อย

- สีธรรมดา (Ordinarily Milled) คือ การสีเอาเปลือก จมูกข้าวบางส่วนออกรำชั้นนอก (รำข้าวกล้อง) ออกหมด ส่วนรำชั้นใน (รำข้าวขาว) ออกเป็นบางส่วนการสีไม่ต้องถึงขนาดเต็มทีสีขาวปานกลาง แต่หย่อนกว่าข้าวที่สีปานกลางเล็กน้อย (มาตรฐานข้าวไทย, 2540: 3-6)

ภาคกลาง หมายถึง พื้นแผ่นดินทางภาคกลางของประเทศไทยประกอบด้วย จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ อุทัยธานี ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง สุพรรณบุรี พระนครศรีอยุธยา สระบุรี นครนายก ปทุมธานี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม สมุทรปราการ บึงกาฬ ประจวบคีรีขันธ์ กรุงเทพมหานคร

ภาคเหนือ หมายถึง พื้นแผ่นดินทางตอนเหนือของประเทศไทยประกอบด้วย จังหวัด พะเยา กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ เพชรบูรณ์ พิจิตร พิชญโลก ตาก ลำพูน ลำปาง สุโขทัย อุตรดิตถ์ แม่ฮ่องสอน แพร่ น่าน

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หมายถึง พื้นแผ่นดินทางทิศตะวันออกเฉียงไปทางเหนือของ ประเทศไทยประกอบด้วย จังหวัด นครพนม ศรีสะเกษ ขอนแก่น ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม ยโสธร ร้อยเอ็ด สกลนคร สุรินทร์ หนองคาย อำนาจเจริญ อุบลราชธานี หนองบัวลำภู อุบลราชธานี เลย กาฬสินธุ์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในปัญหา และวิธีดำเนินการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเนื้อหาในบทนี้แบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

- แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจการแปรรูปของสหกรณ์ ข้าวและการสีข้าว
- ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย
- ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ภาคสรุป
- กรอบแนวคิดในการวิจัย
- สมมติฐานในการวิจัย

แนวคิด เกี่ยวกับธุรกิจการแปรรูปของสหกรณ์ ข้าวและการสีข้าว

ธุรกิจการแปรรูปของสหกรณ์

การแปรรูปของสหกรณ์จัดได้ว่าเป็นการแปรรูปขั้นต้นใช้เทคโนโลยีง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน จำนวนโรงงานแปรรูปมีอยู่น้อยมากเมื่อเทียบกับจำนวนสหกรณ์ทั่วประเทศ และจำนวนผู้ประกอบการ ควรที่จะได้มีความสนใจที่จะพัฒนาธุรกิจแปรรูปของสหกรณ์ให้ก้าวหน้าขึ้นทั้งในด้านจำนวนสหกรณ์การแปรรูป จำนวนสมาชิกของสหกรณ์ การขยายธุรกิจการแปรรูปให้ทั่วทุกพืชเศรษฐกิจของประเทศ และพยายามค้นคว้าหาเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่จะทำให้เกิดการแปรรูปทั้งในแง่ใช้ประโยชน์ และการเพิ่มมูลค่าผลผลิตการเกษตรให้ได้มากที่สุด และขยายชนิดของการแปรรูปผลิตผลให้มากขึ้น เพื่อที่เกษตรกร สมาชิกสหกรณ์จะได้มีความแข็งแรงทางเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น โดยมีเสถียรภาพของราคา และมีรายได้เพิ่มทั้งจากการที่ราคามีความมั่นคงและมีการจ้างงานเพิ่ม

ข้าว (Rice) ข้าว เป็นคำทั่วไปที่ใช้เรียกเมล็ดข้าว (rice fruit, rice grain, หรือ rice seed) ซึ่งทางพฤกษศาสตร์จะหมายถึง ผล (fruit) ที่มีลักษณะเป็นผลเดี่ยว (single fruit) เมื่อผลสุก หรือแก่จะเป็นผลแห้ง (dry fruit) ที่ไม่แตก (indehiscent fruit) เรียกว่าเมล็ด (caryopsis grain) ซึ่งมีเยื่อหุ้มผล และเปลือกจากหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) ห่อหุ้มรวมกันอย่างแนบแน่นโดยตลอด ผล หรือ

เมล็ดข้าวจะมีลักษณะแตกต่างกันตามพันธุ์ ในด้านขนาด รูปร่าง สี การมีหาง (awn) หรือ ไม่มีหาง และมีขน (pubescence) หรือไม่มีขนบนเปลือกแข็ง (hull หรือ husk)

เมล็ดข้าว ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ (1) ส่วนที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าว (หรือผล) เรียกว่า แกลบ และ (2) ส่วนเนื้อผล หรือผลแท้ หรือข้าวกล้อง โดยมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้

1. แกลบประกอบด้วย เปลือกใหญ่ เปลือกเล็ก ขน หาง ขั้ว เมล็ด และกลีบรองเมล็ด ซึ่งเชื่อมต่อกับก้าน

2. ข้าวกล้องหรือเนื้อผลประกอบด้วย

2.1 เชื้อหุ้มผล เป็นเนื้อเยื่อชั้นนอก มีสารสีปนอยู่ ทำให้ข้าวกล้องมีสีต่างๆ เช่น น้ำตาลอ่อน น้ำตาลแก่ น้ำตาลแดง น้ำตาลม่วง น้ำตาลจนเกือบดำ เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีโปรตีน เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลส เป็นองค์ประกอบสำคัญ

2.2 เชื้อหุ้มเมล็ด อยู่ถัดจากเชื้อหุ้มผลเข้ามาประกอบด้วยเซลล์ 2 ชั้น รูปยาวเรียงตามขวาง และผนังบางกั้นภายในเซลล์ มีไขมัน และสารสีเช่นเดียวกับเชื้อหุ้มผล ทำให้ข้าวกล้องมีสี ส่วนผนังเซลล์จะมีโปรตีน เฮมิเซลลูโลส และเซลลูโลสประกอบอยู่

2.3 คัพพะ หรือเชื้อชีวิต จะอยู่ที่โคนเมล็ดด้านเปลือกใหญ่ ส่วนท้องของเมล็ดมีส่วน ประกอบเป็นรากอ่อน ต้นอ่อน เชื้อหุ้มรากอ่อน เชื้อหุ้มต้นอ่อน ท่อน้ำ ท่ออาหาร และใบเลี้ยง ซึ่งเป็นใบเลี้ยงเดี่ยว คัพพะเป็นแหล่งสะสมอาหาร จึงอุดมด้วยโปรตีนและไขมันในส่วนต่างๆ

2.4 เนื้อเมล็ด หรือเนื้อข้าว มีมากที่สุด ในเมล็ดข้าว ประมาณ 80 % ของน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด

โครงสร้างของเมล็ดข้าว โครงสร้างของเมล็ดข้าวประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ แกลบ และข้าวกล้องเมื่อเปรียบเทียบส่วนต่างๆ ของเมล็ดข้าวจากน้ำหนักเมล็ดข้าว (ข้าวเปลือก) 100% จะมีสัดส่วนดังตาราง 2

ตาราง 2 สัดส่วนของโครงสร้างเมล็ดข้าว

โครงสร้างเมล็ด	% สัดส่วน	
	ค่าเฉลี่ย	ช่วงของสัดส่วน
ข้าวเปลือก	100	-
แกลบ	20	16-28
ข้าวกล้อง	80	72-84
ข้าวกล้อง	100	-
เยื่อหุ้มผล	1.5	1-2
เยื่อหุ้มเมล็ด	5	4-6
คัพภะ	3	2-3
เนื้อเมล็ด	90.5	89-94
คัพภะ	3	-
รากอ่อน	0.18	-
คั่นอ่อน	0.34	-
เยื่อหุ้มรากอ่อน	0.18	-
ใบเลี้ยง	1.29	1.18-1.14
ท่อน้ำ ท่ออาหาร	0.26	-
อื่นๆ	0.75	-

ที่มา: อรอนงค์ นัยวิกุล (2547: 42-44)

การประกอบธุรกิจการสีข้าว

ปัจจุบันธุรกิจการสีข้าวมิได้เป็นเพียงแค่การสีข้าวเท่านั้น แต่รวมถึงการรับซื้อข้าวเปลือก การเก็บรักษาข้าวเปลือก การสกัดน้ำมันรำข้าว การนำแกลบมาใช้ประโยชน์ และการจัดจำหน่ายผลผลิตที่ได้จากการสีข้าว

1. การรับซื้อข้าวเปลือกเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากต่อการประกอบธุรกิจด้านนี้ เพราะถ้าหากการจัดซื้อผิดพลาดจะทำให้ประโยชน์ที่ควรจะได้รับลดลง การรับซื้อข้าวเปลือกมีขั้นตอนการรับซื้อดังนี้

1.1 การสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกจะทำการสุ่มตัวอย่างจากภาชนะที่บรรจุ เพื่อนำไปตรวจสอบคุณภาพของข้าวเปลือก โดยทั่วไปถ้าเป็นรถบรรทุกจะสุ่มตัวอย่างประมาณ 6-12 จุดต่อหนึ่งคัน หรือถ้าหากบรรทุกเป็นกระสอบก็อาจจะสุ่มจากทุกกระสอบก็ได้

1.2 การตรวจสอบคุณภาพจะนำตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มไปตรวจสอบในห้องปฏิบัติการต่าง ๆ คุณภาพที่ทำการตรวจสอบได้แก่

- ปริมาณสิ่งเจือปน เช่น กรวด หิน ดิน แกลบ ข้าวพันธุ์อื่น ๆ ข้าวเสีย ข้าวลีบ และสิ่งเจือปนอื่นๆ

- เปอร์เซ็นต์ความชื้น

- เปอร์เซ็นต์ข้าวตัน ข้าวหักใหญ่ ข้าวหักเล็ก

- เปอร์เซ็นต์ของแกลบ ข้าวลีบ รำ

- ความยาวของเมล็ดข้าว ข้าวท้องไข่ ข้าวเหลือง และข้าวพันหนุ

1.3 การกำหนดราคาจะกำหนดราคาตามคุณภาพของข้าวเปลือกที่ได้ทำการตรวจสอบแล้วโดยอาจกำหนดราคาตามปริมาณความชื้นของเมล็ด หรือกำหนดราคาตามปริมาณของสิ่งเจือปนที่มีอยู่ในข้าว

2. การเก็บรักษาข้าวเปลือก เมื่อรับซื้อข้าวเปลือกแล้วจัดแบ่งข้าวเปลือกออกตามชนิดและคุณภาพเพื่อนำไปเก็บในโรงเก็บ หรือไซโลแบบถังสูงก็ได้สำหรับรอการนำไปแปรรูปต่อไป แต่ถ้าข้าวเปลือกมีความชื้นสูงเกินไปไม่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษาจะต้องทำการลดความชื้นก่อนเก็บส่วนใหญ่จะลดความชื้นด้วยการตากในลานตากเพราะค่าใช้จ่ายจะถูกกว่าวิธีอื่น แต่ถ้าใช้เครื่องอบลดความชื้นจะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าแต่ก็สะดวกและใช้เวลาน้อยกว่า

3. การสีข้าวเป็นขั้นตอนการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร ซึ่งมีหลายขั้นตอนเริ่มตั้งแต่ การทำความสะอาด การกะเทาะเปลือก การคัดแยกแกลบและข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้อง

4. การเก็บรักษาข้าวสาร เมื่อได้ข้าวสารที่ผ่านกระบวนการต่าง ๆ มาเรียบร้อยแล้วจะต้องแยกข้าวสารตามคุณภาพไปเก็บในภาชนะหรือไซโล เมื่อถึงเวลาจำหน่ายก็จะนำข้าวสารแต่ละคุณภาพมาผสมกันให้ได้เปอร์เซ็นต์ตามต้องการแล้วบรรจุในภาชนะต่าง ๆ เช่น ถุงหรือกระสอบเพื่อรอจำหน่าย โดย มีการมยาป้องกันแมลงที่จะเข้าทำลายข้าวสารภายในโรงเรือนที่ทำการเก็บรักษาด้วย

5. การสกัดน้ำมันรำข้าว รำข้าวที่ได้จากกระบวนการสีข้าวจะมีน้ำมันที่มีคุณภาพและมีปริมาณสูง พอในการนำมาสกัดน้ำมันออกมาเพื่อบริโภค และกากที่เหลือก็ยังสามารถนำไปใช้ผสมเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ได้อีกด้วย กระบวนการสกัดน้ำมันรำข้าวโรงสีจะทำการสกัดเอาน้ำมันดิบออกมาเท่านั้นโดยไม่มีกระบวนการกลั่นให้บริสุทธิ์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ การทำความสะอาด การอัดเม็ด การสกัดน้ำมัน การแยกสารเคมีออกจากน้ำมัน โดยน้ำมันที่ได้ยังเป็นน้ำมันดิบอยู่

6. การนำกลับมาใช้ประโยชน์ กลายเป็นวัสดุเหลือจากการแปรรูป แต่ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบเดิมการนำกลับมาใช้ประโยชน์จะทำได้โดยการใช้กากเป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ โดยตรงสำหรับผลิตไอน้ำเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักร แต่ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงวิธีการเผาไหม้กากให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นซึ่งก็คือ การเผาไหม้กากให้หมด 100% แล้วนำพลังงานจากการเผาไหม้ไปใช้ทุกรูปแบบ เช่น ใช้ความร้อนผลิตไอน้ำ เพื่อขับเคลื่อนกังหันไอน้ำเพื่อขับเคลื่อนเครื่องจักร ส่วนไอเสียที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้ขับเคลื่อนกังหันจะถูกนำไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับอากาศสำหรับใช้ในการอบข้าวและแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำที่ป้อนเข้าหม้อไอน้ำเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับหม้อไอน้ำอีกทาง หนึ่ง นอกจากนั้นไอน้ำอุณหภูมิยังขาดส่วนหนึ่งจะถูกทำให้เป็นไอเปียกเพื่อไปใช้ในกระบวนการสกัดน้ำมันรำและการผลิตข้าวหนึ่งอีกทางหนึ่งด้วยส่วนขี้เถ้ากากที่ได้จากเผาไหม้ก็ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ ได้อีกมากมาย

7. การผลิตข้าวหนึ่ง ปัจจุบันความต้องการข้าวหนึ่งในตลาดมีอัตราสูงขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นการผลิตข้าวหนึ่งจึงเป็นขั้นตอนหนึ่งของการประกอบธุรกิจโรงสีข้าวโรงสีขนาดใหญ่จะทำความเข้าใจไปกับการ สีข้าวขาว การผลิตข้าวหนึ่งเป็นการนำข้าวเปลือกที่มีการแตกร้าวภายใน ที่ไม่สามารถทำการสีให้เป็นข้าว สารขาวได้ผลดีมาแช่น้ำแล้วหลังจากนั้นก็จะเป็นไปทำการอบให้แห้ง ข้าวเปลือกคุณภาพต่ำที่มีการแตกร้าวภายในเมื่อผ่านกระบวนการนี้จะเกิดการขีดเกาะกันใหม่เมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวต้นเพิ่มขึ้น นอกจาก นั้นข้าวหนึ่งยังมีคุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้นด้วยและรำข้าวหนึ่งก็มีปริมาณน้ำมันสูงกว่าเปลือกอีกด้วย

8. การจัดจำหน่ายผลผลิตจากการสีข้าว เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญมากเช่นกันเพราะ จะเป็นการไปถึงมือผู้บริโภคที่จะได้รับผลผลิตที่ได้จากการสีข้าวที่จะนำออกจำหน่าย

8. การจัดจำหน่ายผลผลิตจากการสีข้าว เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญมากเช่นกัน เพราะ จะเป็นการบ่งชี้ถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับผลผลิตที่ได้จากการสีข้าวที่จะนำออกจำหน่าย ประกอบด้วย ข้าวสาร ปลายข้าว รำดิบ กากรำ น้ำมันดิบ แกลบ จี๊เจ้าแกลบ ผลผลิตทุกชนิดสามารถที่จะนำออกไปจำหน่ายได้ทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยเฉพาะข้าวสารที่ต้องมีการแข่งขันกันในตลาดค่อนข้างสูงทั้งด้านคุณภาพและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ การจำหน่ายในประเทศ ส่วนใหญ่จะบรรจุถุงพลาสติกขนาด 5 กิโลกรัม ส่วนข้าวกล้องจะบรรจุเพียงถุงละ 2 กิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้บริโภค ส่วนการจำหน่ายออกต่างประเทศนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ซื้อ ซึ่งมีทั้งการบรรจุถุงพลาสติก ขนาดเล็ก การบรรจุกระสอบ และถุงใบสังเคราะห์ขนาดใหญ่ เพื่อสะดวกในการขนส่ง

คุณภาพข้าวเปลือกกับการสีข้าว

ข้าวเปลือกที่โรงสีรับซื้อจากสมาชิกสหกรณ์หรือเกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่จะยังมีคุณภาพไม่ก่อดินัก บางครั้งอาจมีสิ่งเจือปนมากับข้าวมากเกินไปหรือมีความชื้นสูงเกินไปเมื่อนำไปสีเป็นข้าวสาร จะได้ข้าวสารเต็มเมล็ดน้อย เนื่องมาจากการที่ข้าวมีการแตกร้าวภายในอยู่แล้ว ซึ่งอาจเกิดจากกรรมวิธีการนวด การเก็บรักษา นอกจากนั้นจากการสังเกตพบว่า เหตุการณ์ดังกล่าวอาจเกิดจากการทำงานของเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสมและไม่สามารถหาเครื่องจักรที่เหมาะสมมาใช้ได้ด้วย เพื่อแก้ปัญหาการแตกหักและการได้รับปริมาณเนื้อข้าวน้อยเกินไป ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาหาคุณลักษณะที่ดีของข้าวเปลือกก่อน ที่จะพิจารณาถึงเครื่องจักรที่นำมาใช้

คุณภาพของข้าวเปลือก (quality aspects of paddy)

ในการรับซื้อข้าวเปลือก จะต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้าวเปลือกที่จะมีผลต่อการสีเพื่อให้รับเนื้อข้าวสารมากที่สุด และมีการแตกหักน้อยที่สุด การพิจารณาลักษณะของข้าวเปลือกที่มีผลต่อการสีทาง โรงสี จะพิจารณาใน 3 ลักษณะดังนี้

1. ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือก
2. การแตกร้าว
3. เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์

ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือก โดยทั่วไปโรงสีจะรับซื้อข้าวเปลือกที่ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ หากข้าวเปลือกไม่มีสิ่งเจือปนเลย เมื่อนำไปสีจะได้รับเนื้อข้าวทั้งสิ้น 68 เปอร์เซ็นต์

$$\text{เนื้อข้าว} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารที่ผลิตได้}}{\text{น้ำหนักข้าวเปลือก}} \times 100$$

ดังนั้น ถ้าข้าวเปลือกมีเปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์ต่ำ หรือมีสิ่งเจือปนมาก จะทำให้ได้รั้นเนื้อข้าวลดลง

การแตกตัวของข้าวเปลือก จากการสีข้าวเปลือกแห้งความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ โดยข้าวไม่มีการแตกตัวและเมล็ดมีความสมบูรณ์เต็มที่ พบว่าจะได้เปลือกข้าวหรือแกลบ 23 เปอร์เซ็นต์ได้ ข้าวกล้อง 77 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำข้าวกล้องไปขัดขาวจะได้รำประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ และได้ข้าวสาร รวมปลายเล็กประมาณ 69 เปอร์เซ็นต์แต่หลังจากผ่านตะแกรงแล้วจะได้รับเนื้อข้าวทั้งสิ้นประมาณ 68 เปอร์เซ็นต์เนื้อข้าวสารที่ได้จะถูกนำไปแยกเป็นข้าวคัน และปลายข้าวขนาดต่าง ๆ แต่ถ้าข้าวมีการแตกตัวก่อนการสีจะทำให้ได้ข้าวคันลดลง

การขัดข้าวกล้องให้เป็นข้าวสารขาวนอกจากลูกหินจะขัดเอารำ และเยื่อเจริญออกจากเมล็ดข้าวแล้วยังจะขัดเอาฝุ่นแป้ง และเนื้อข้าวที่แตกจากรอยร้าวออกมารวมกับรำทำให้ได้จำนวนรำมากขึ้น ซึ่งเกิด จากการมีพื้นที่ผิวในการขัดมากขึ้น จากการแตกของเมล็ดข้าว หินขัดจะขัดลบมุมของข้าวที่หักจนกลม ดังนั้นยังมีการแตกหักในการสีมากก็จะยิ่งทำให้มีจำนวนรำและปลายข้าวเล็ก ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นผลทำให้เนื้อข้าวที่ควรจะได้ลดปริมาณลง เจ้าของโรงสีเกือบทั้งหมดมีความต้องการให้ได้ข้าวคันจากการสีมากที่สุดเท่าที่จะมากได้เพื่อเพิ่มรายได้ แต่การแตกหักจากการกะเทาะ การขัดขาว และการขนถ่ายลำเลียง ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้วการแตกหักของเมล็ดข้าวยังขึ้นอยู่กับชนิดและ พันธุ์ข้าวอีกด้วย ข้าวที่ปลูกในเอเชีย และแอฟริกาโดยทั่วไปจะเกิดการแตกหักในกระบวนการสีประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าข้าวมีการแตกตัวภายในอยู่แล้วก็จะเพิ่มเปอร์เซ็นต์การแตกหักมากขึ้นเช่นข้าวเปลือกที่มีการแตกตัวภายในอยู่แล้ว 20 เปอร์เซ็นต์ก่อนสี และเมื่อนำไปสีการแตกหักจะเพิ่มขึ้นเป็น 35 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์ เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์ อาจเกิดจากการเก็บเกี่ยวข้าวที่มีอายุไม่เหมาะสม และการเก็บรักษาข้าวเปลือกไม่ถูกต้อง ซึ่งการมีเมล็ดข้าวที่ไม่สมบูรณ์ปนอยู่มาก จะทำให้เกิดการแตกหักในระหว่างการกะเทาะ และการขัดขาวมาก จึงทำให้ได้ปริมาณ แกลบ รำ และปลายข้าวเพิ่มมากขึ้นแต่ปริมาณข้าวกล้องลดลง ซึ่งจะทำให้ได้เนื้อข้าวลดลงตามไปด้วย

เทคนิคการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก

ข้าวเปลือกที่ปลูกกันในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ ซึ่งแต่ละพันธุ์จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันในการซื้อขายข้าวเปลือกจึงมีการแบ่งชั้นข้าวเปลือก และเนื่องจากผู้ซื้อข้าวเปลือกส่วนใหญ่จะนำไปสีเป็นข้าวสาร ดังนั้น ชั้นข้าวเปลือกจึงมีความสัมพันธ์กับมาตรฐานข้าวสาร ซึ่งเน้นในเรื่องความยาวของเมล็ด และสัดส่วนของข้าวหักชนิดต่าง ๆ การแบ่งชั้นข้าวเปลือกจึงเน้นเรื่องนี้ด้วยโคนนำข้าวเปลือกที่จะซื้อไปตรวจสอบก่อน ว่าเมื่อสีออกมาแล้วจะได้ข้าวสารชนิดใด จากนั้นจึงนำผลที่ได้จากการตรวจสอบ ไปตีราคาซื้อขายข้าว เปลือก การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกประกอบด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ การเก็บตัวอย่างข้าว เปลือก การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก และการตรวจสอบอัตราการกะเทาะ

1. การเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกวิธีการเก็บตัวอย่างมักจะแตกต่างกันออกไปตามสถานที่เก็บตัวอย่างข้าวเปลือก และวิธีการขนส่ง ได้แก่

1.1 การเก็บตัวอย่างในยุ้งฉาง จะเก็บตัวอย่างโดยใช้มือหรือกระดังฝัดข้าวจากริมกอง เข้าไปหากกลางกองโดยทำเรื่อยๆจนรอบกองข้าวหรือใช้หลาวส้อมที่สามารถแทงลงไปเก็บตัวอย่างข้าวจากใต้กองข้าวได้

1.2 การเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกที่บรรจุในกระสอบเครื่องมือที่ใช้ คือ ฉ่ำแทงข้าว และกระดัง ฝัด โดยใช้ฉ่ำแทงข้าวทุกกระสอบ เพื่อเก็บตัวอย่างข้าวใต้กระดังฝัดข้าว การใช้ฉ่ำแทงข้าวจะแทงทั้งปากกระสอบ กลางกระสอบ และก้นกระสอบสลับกันไป

1.3 การเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกที่บรรจุในรถหรือเรือกระแจะ จะใช้หลาวส้อมที่มีความยาว มาก ๆ ทั้งหลาวส้อมมือถือ หรือสว่านส้อมข้าว แทงลงไปภายในกองข้าวลึก ๆ ทุกกระสอบ ความลึกและหลายจุด แล้วนำมาผสมกันก่อนทำการตรวจสอบ หรือถ้าไม่มีหลาวส้อมก็จะเก็บตัวอย่างข้าวขณะขน ถ้ายาวลงจากรถหรือขึ้นจากเรือ เมื่อตรวจสอบข้าวจนรู้ถึงคุณภาพข้าวแล้วจึงทำการตกลงราคาซื้อขายกัน

2. การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก โดยการตรวจสอบความชื้นสิ่งเจือปน ข้าวเสื่อมคุณภาพ และเป็นโรค โดยมีวิธีดังนี้

2.1 การตรวจสอบความชื้น ความชื้นมีผลต่อน้ำหนักของข้าวเปลือก และคุณภาพการสี ข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูงเมื่อนำไปสีจะแตกหักได้ง่าย ซึ่งโดยทั่วไปความชื้นข้าวเปลือกที่เหมาะสมจะมีค่าระหว่าง 14-15 เปอร์เซ็นต์ ถ้าข้าวเปลือกมีความชื้นเกินปริมาณดังกล่าวก็จะถูกตัดราคาหรือตัดน้ำหนักข้าวเพราะผู้ซื้อจะเสียค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นลงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการสี หรือการเก็บรักษา การวัดความชื้นโดยทั่วไปโรงสีจะมีเครื่องวัดความชื้น เพื่อ

ตรวจสอบความชื้นข้าวเปลือกแต่ถ้าไม่มีผู้ซื้อก็จะใช้วิธีการกะประมาณความชื้น โดยการกดหรือบีบเมล็ดข้าวหรือดูจากการบดข้าว

2.2 การตรวจสอบสิ่งเจือปน เนื่องจากสิ่งเจือปนที่ติดมากับข้าวเปลือกคือขยะที่จะทำให้น้ำหนักของข้าวเปลือกเพิ่มขึ้นและจะทำอันตรายต่อเครื่องจักร ถ้ามีสิ่งเจือปนมากโรงสีจะไม่รับซื้อ แต่มีสิ่งเจือปนบ้างไม่มากนักโรงสีจะใช้วิธีหักน้ำหนักของสิ่งเจือปนออกจากรับน้ำหนักข้าวเปลือกที่ชั่งได้ การหักน้ำหนักสิ่งเจือปนอาจทำได้โดยการกะประมาณด้วยสายตา หรือนำตัวอย่างมาเทลงพื้นที่สะอาดผสมคลุกเคล้า แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก จากนั้นก็นำไปใส่กระด้งผัด หรือตระแกรงร่อนเพื่อแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากข้าวเปลือกให้หมด จากนั้นนำข้าวเปลือกบริสุทธิ์ไปชั่งน้ำหนัก แล้วนำตัวเลขมาคำนวณหาสิ่งเจือปน

2.3 การตรวจสอบข้าวเสื่อมคุณภาพข้าวที่เสื่อมคุณภาพมักเกิดจากการเก็บไว้นานเกินไป หรือเก็บไว้อย่างไม่เหมาะสม เมื่อนำไปสีจะได้ข้าวหักสูงและเมล็ดข้าวจะมีสีเหลืองซึ่งวงการค้าข้าวเรียกว่าข้าวฟืนหนู ข้าวเปลือกที่เสื่อมคุณภาพจะถูกตัดราคา การตรวจสอบทำได้โดยการดูด้วยตา หรือบดข้าวแล้วประเมินปริมาณข้าวเสื่อมราคา

2.4 การตรวจสอบข้าวเป็นโรค เมล็ดข้าวเปลือกที่ไม่สมบูรณ์หรือมีลักษณะผิดปกติเนื่องจาก ถูกทำลายโดยแมลง และเชื้อรา ทำให้เมล็ดลีบหรือมีสีคล้ำ เมื่อนำไปสีจะได้ข้าวสารที่มีเมล็ดผอมบางขัดไม่มัน น้ำหนักเบาและแตกหักง่าย พ่อค้าจะตัดราคาข้าวเปลือกหากตรวจพบว่าข้าวเป็นโรคและถ้ามีจำนวนมากก็จะไม่รับซื้อเลย การตรวจสอบทำได้โดยการดูด้วยตาหรือการบดข้าว

3. การตรวจสอบ อัตราการกะเทาะหลังจากการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นแล้ว ตรวจสอบอัตราการกะเทาะเพื่อดูปริมาณข้าวหัก พินข้าว และความยาวของเมล็ดข้าวสารเพื่อนำไปแบ่งชั้นข้าว การตรวจสอบทำได้หลายรูปแบบ เช่นการบดข้าวบนกระดาน และการใช้เครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว

3.1 การบดข้าวทำได้โดยการนำตัวอย่างข้าวเปลือกมาเทลงบนกระดานบดข้าวแล้วใช้ไม้บดข้าวตรงส่วนที่เป็นปลายเล็กเกลี่ยข้าวเปลือกให้กระจายเต็มกระดานบด จากนั้นใช้มือที่ถนัดตรงส่วนที่เป็นปลายใหญ่ เพื่อกันไม่ให้หลุดจากมือแล้วจึงใช้อีกมือหนึ่งจับไม้บดข้าวตรงส่วนที่เป็นปลายเล็กดันไม้บดข้าวให้หมุนรอบ ๆ กระดาน โดยไม่ยกไม้บดข้าวออกจากกระดานเลย การบดจะทำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่ง ข้าวเปลือกแตกเกือบหมด (ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป) หลังจากบดข้าวเปลือกแล้วก็กวาดข้าวทั้งหมดลงกระด้งเพื่อผัดข้าวแยกเอาเปลือก (แกลบ) ออกจนหมดแล้วขยี้ข้าวออกจากกัน จากนั้นก็นำข้าวคั้น และปลายข้าวไปพิจารณาว่าข้าวเปลือกควรอยู่ในชั้น

โดยพิจารณาจากความยาว รูปร่าง และนำไปซึ่งน้ำหนักเพื่อหาอัตรากระเทาะหรือเปอร์เซ็นต์การแตกหัก

การตรวจสอบโดยใช้เครื่องบดสามารถทำได้หลายแบบทั้งแบบใช้ลูกหินบดและแบบใช้ลูกยางบดเมล็ดข้าวเปลือก จากนั้นจึงนำข้าวที่ได้ไปผัดแยกแกลบ และแยกข้าวตันหรือใช้ตะแกรงคัดขนาดความยาวทำการแยกข้าวตัน เพื่อคำนวณหาอัตรากระเทาะหรือเปอร์เซ็นต์การแตกหักต่อไป เครื่องบดที่โรงสีโดยทั่วไปใช้ จะเป็นแบบลูกหินที่ควบคุมการกระเทาะเปลือก โดยใช้ดรัมน้ำหนักมาตรฐานในการบดข้าวเปลือกให้กะเทาะมากหรือน้อยตามต้องการ จากนั้นจึงนำไปคัดแยกเปอร์เซ็นต์โดยใช้กระด้งผัดหรือ ตะแกรงคัดขนาด แต่ในปัจจุบันทางราชการได้ออกประกาศให้โรงสีมีเครื่องบดข้าวแบบลาดกระบัง 02/2 เอาไว้ตรวจสอบการกระเทาะ โดยเครื่องประกอบด้วยลูกหินกระเทาะที่มีดรัมน้ำหนักควบคุมการกระเทาะและตะแกรงคัดขนาดความยาวอยู่ในเครื่องเดียวกัน นอกจากนั้นยังมีการทดสอบการกระเทาะแบบลูกยางกะเทาะ กับตะแกรงคัดขนาดความยาว ซึ่งการตรวจอัตรากระเทาะแบบใช้เครื่องบดยังไม่ได้รับความนิยมเท่าการบดด้วยกระดานบดข้าว

การตรวจสอบส่วนผสมข้าวที่กะเทาะได้สามารถทำได้ทั้งการตรวจสอบด้วยสายตา ซึ่งต้องใช้ความชำนาญของผู้ตรวจสอบ การตรวจสอบด้วยวิธีการคั่วข้าวแล้วนำมาชั่งน้ำหนักโดยชั่งข้าวตัวอย่าง 50 หรือ 100 กรัมมาคัดแยกเมล็ดข้าวออกจากกันแล้วนำแต่ละส่วนที่ได้ชั่งน้ำหนักมาเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นวิธีที่ถูกต้องมากที่สุด และการตรวจสอบด้วยวิธีวัดปริมาตรโดยใช้หลอดแก้วขนาด 100 มิลลิเมตร ใส่เมล็ดข้าวให้เต็มแล้วเคาะกับพื้น โต๊ะเบา ๆ เพื่อให้เมล็ดเรียงตัวอัดแน่นเต็มหลอด จากนั้นเทข้าวลงบนโต๊ะเพื่อคัดแยกข้าวขนาดต่าง ๆ ออกจากกัน แล้วนำเมล็ดแต่ละขนาดเทลงในหลอดแก้วเพื่อวัดปริมาตรของแต่ละส่วน แล้วเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของข้าวชนิดนั้น (ผดุงศักดิ์ วานิชชัง, 2544: 67-77)

การสีข้าว คือ การแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร โดยให้มีการแตกหักของข้าวภายหลังการขัดสีน้อยที่สุดและรักษาความเต็มเมล็ดของข้าวให้ได้มากที่สุด ขบวนการสีข้าวมีหลายขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การขนย้าย การเก็บรักษา การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก การทำความสะอาด การกะเทาะเปลือก การแยกข้าวเปลือกออกจากข้าวกล้อง การขัดแอร่าออกจากข้าวกล้อง การขัดขาว และการคัดขนาดข้าวสาร รวมตลอดถึงการชั่ง และการบรรจุเพื่อจำหน่าย

ขบวนการสีข้าว ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การขนย้ายข้าวเปลือก เพื่อนำข้าวเปลือกจากอุปกรณ์หนึ่งส่งไปให้อุปกรณ์ต่อไปโดยเริ่มจากกลุ่มข้าวเปลือก

2. การทำความสะอาด เพื่อกำจัด ระเบิดข้าว เมล็ดลีบ กรวดหินดินทราย เมล็ดวัชพืชและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากเมล็ดข้าว

3. การกะเทาะเปลือกเพื่อแยกเปลือกหุ้มแข็ง หรือ แกลบออกจากเมล็ด ซึ่งจะมีประมาณร้อยละ 20-24% ของข้าวเปลือก ที่เหลือจะเป็นข้าวกล้อง

4. การขัดขาว เพื่อขัดเยื่อหุ้มเมล็ดหรือ รำ ให้หลุดออกจากเมล็ดข้าวกล้อง ซึ่งมีประมาณ 8-10% ของข้าวเปลือกที่เหลือจะเป็นข้าวสารขาว

5. การคัดแยก เพื่อแยกข้าวเต็มเมล็ด ข้าวตัน ข้าวหักและปลายข้าว ซึ่งแต่ละส่วนจะมีมากขึ้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้าวเปลือกก่อนสี และ เครื่องจักรในกระบวนการสีข้าว

ประสิทธิภาพการสี หมายถึง ปริมาณผลผลิตจากข้าวเปลือกที่ได้เป็นข้าวสารเต็มเมล็ด และข้าวตัน ถ้าได้ข้าวสารเต็มเมล็ด และข้าวตันมากแสดงว่ามีประสิทธิภาพการสีดี ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว การปฏิบัติการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการขัดสี

ในกระบวนการสีข้าวจะได้ผลผลิตจากข้าวเปลือกดังนี้

ข้าวเปลือกสะอาด	100% จะได้
แกลบ	20-30%
รำ	8-11%
ข้าวสารรวม	66-72%

โดยในส่วนของข้าวสารรวม ประกอบด้วย ข้าวเต็มเมล็ด ข้าวตัน ข้าวหักใหญ่ ข้าวหัก และปลายข้าว (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2547: 153)

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการสีข้าว

การสีข้าวของโรงสีต่าง ๆ แตกต่างกันเนื่องจากปัจจัยหลายประการ ดังนั้น การสีข้าวจึงไม่มีมาตรฐานสำหรับโรงสีทั่วไปหรือโรงสีที่มีกำลังการสีต่าง ๆ กัน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออัตราการสีข้าวของโรงสีต่าง ๆ ได้แก่

1. **คุณภาพของข้าวเปลือกที่นำมาสี** คุณภาพของข้าวเปลือกอื่น ได้แก่ พันธุ์ข้าว ความแกร่ง ของเมล็ด ความชื้น ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้อัตราการสีข้าวแตกต่างกันไป จากการศึกษาพบว่า การสีข้าวเปลือกที่มีคุณภาพสูงเปรียบเทียบกับ การสีข้าวเปลือกที่มีคุณภาพรองลงมาอย่างเห็นได้ชัด (ตาราง 4)

2. **ขนาดของโรงสี และสภาพของเครื่องสี** มีผลต่ออัตราการสีข้าวมากกว่า คุณภาพข้าวเปลือกโดยโรงสีขนาดใหญ่มีแนวโน้มจะสี ได้ข้าวตันมากกว่าโรงสีขนาดเล็ก แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ

สภาพของเครื่องจักร ที่ใช้ การควบคุมดูแล และการปรับสภาพของเครื่องจักรให้เหมาะสมกับสภาพข้าวเปลือกที่นำมาสี

3. มาตรฐานของข้าวที่ต้องการ หมายถึง คุณภาพของข้าวสารที่เลือกออกมา เช่น ความขาวที่ต้องการ ชนิดของข้าวสาร 5%, 10%, หรือ 15% เป็นต้น ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้อัตราการสีของโรงสีเปลี่ยนไปได้มาก เนื่องจากต้องทำการขัดสีมากน้อยต่างกัน

4. ปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ สภาพแวดล้อมของการสี เช่น อุณหภูมิของอากาศ ถ้าทำการสีในตอนบ่ายซึ่งมีอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าตอนเช้าจะได้ข้าวตันในอัตราต่ำกว่าการสีในตอนเช้า (ผดุงศักดิ์วานิชชัง, 2544: 47-48)

ตาราง 3 อัตราการสีข้าวเปลือก 1,000 กิโลกรัม เป็นข้าวสาร 5 เปอร์เซ็นต์ (หน่วย: กิโลกรัม)

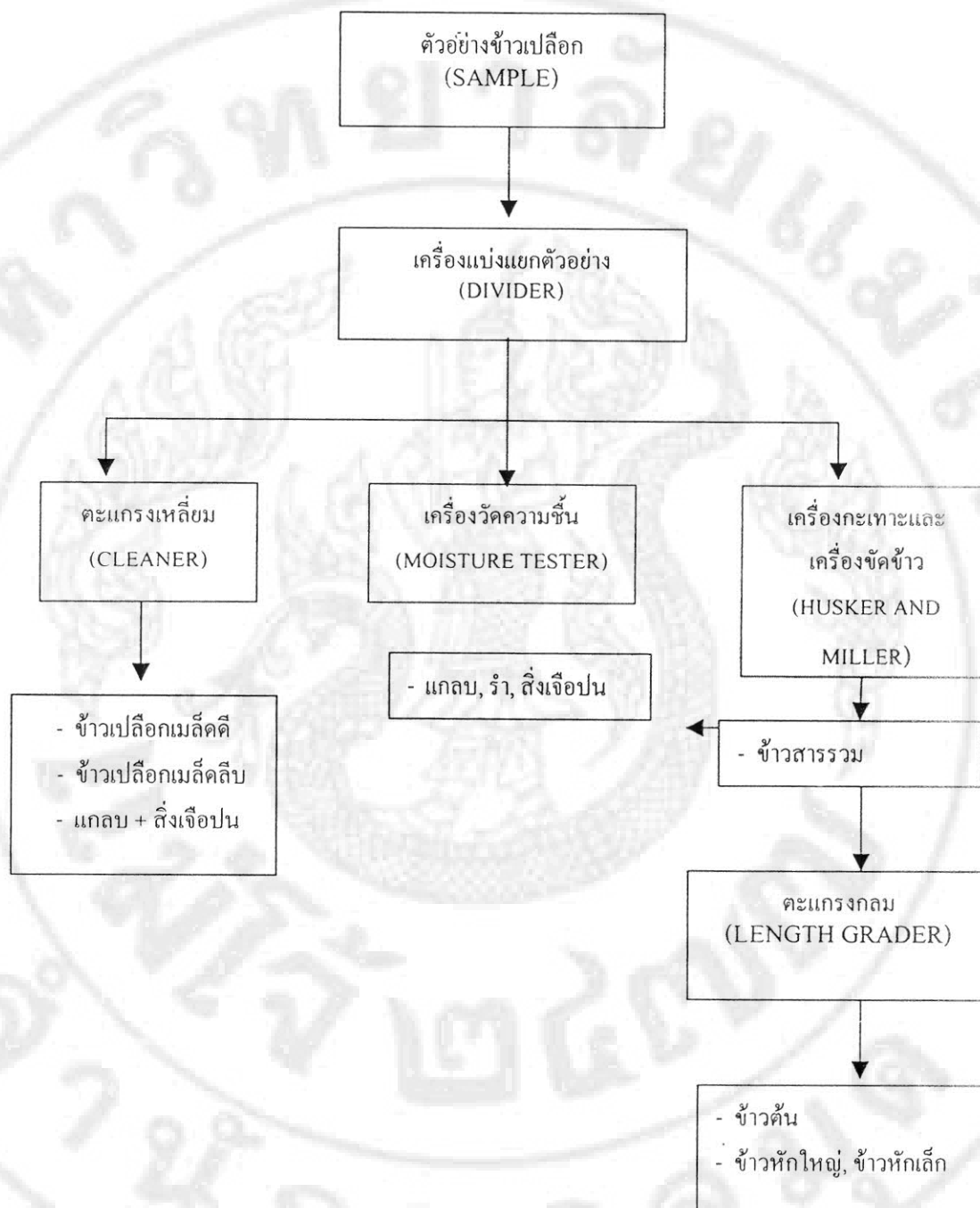
ผลผลิตจากการสี	สำนักงานสถิติ	สมาคมโรงสีข้าว	กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์	เฉลี่ย
ต้นข้าว 5%	413.93	420.00	435.58	423.17
ปลายข้าว เอ 1	164.02	190.00	165.62	173.21
ปลายข้าว ซี 1, ซี 3	80.04	65.00	55.00	60.68
รวมต้นและปลาย	657.99	675.00	656.20	663.06
รำละเอียด	71.89	75.00	71.62	2.84
รำหยาบ	28.65	30.00	28.46	29.04
แกลบและสิ่งเจือปน	241.47	220.00	243.72	235.06
รวม	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00

ที่มา: ผดุงศักดิ์ วานิชชัง (2544: 47)

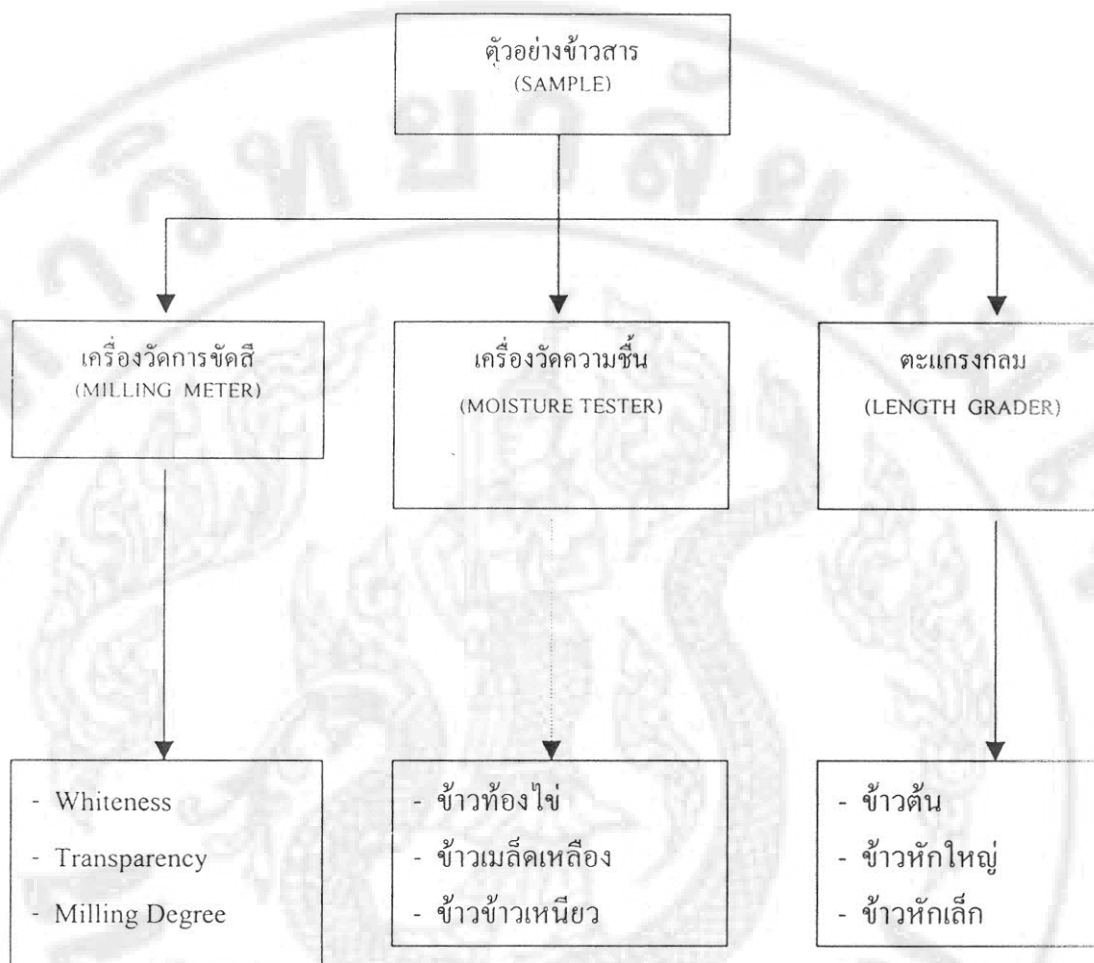
ตาราง 4 เปรียบเทียบอัตราการสีข้าวเปลือกของโรงสีขนาดใหญ่ (หน่วย: กิโลกรัม)

ชนิดของข้าวที่ได้จากการสี	ปริมาณที่ได้จากการสีข้าวเปลือก 1,000 กก.		
	ข้าวเปลือกชั้น 1	ข้าวเปลือกชั้น 2	ข้าวเปลือกชั้น 3
ต้นข้าว 5%	493.74	415.60	356.67
ปลายข้าว เอ 1	144.86	173.28	153.75
ปลายข้าว ซี 1, ซี 3	73.55	63.12	132.70
รวมต้นข้าวและปลายข้าว	658.15	652.00	643.12

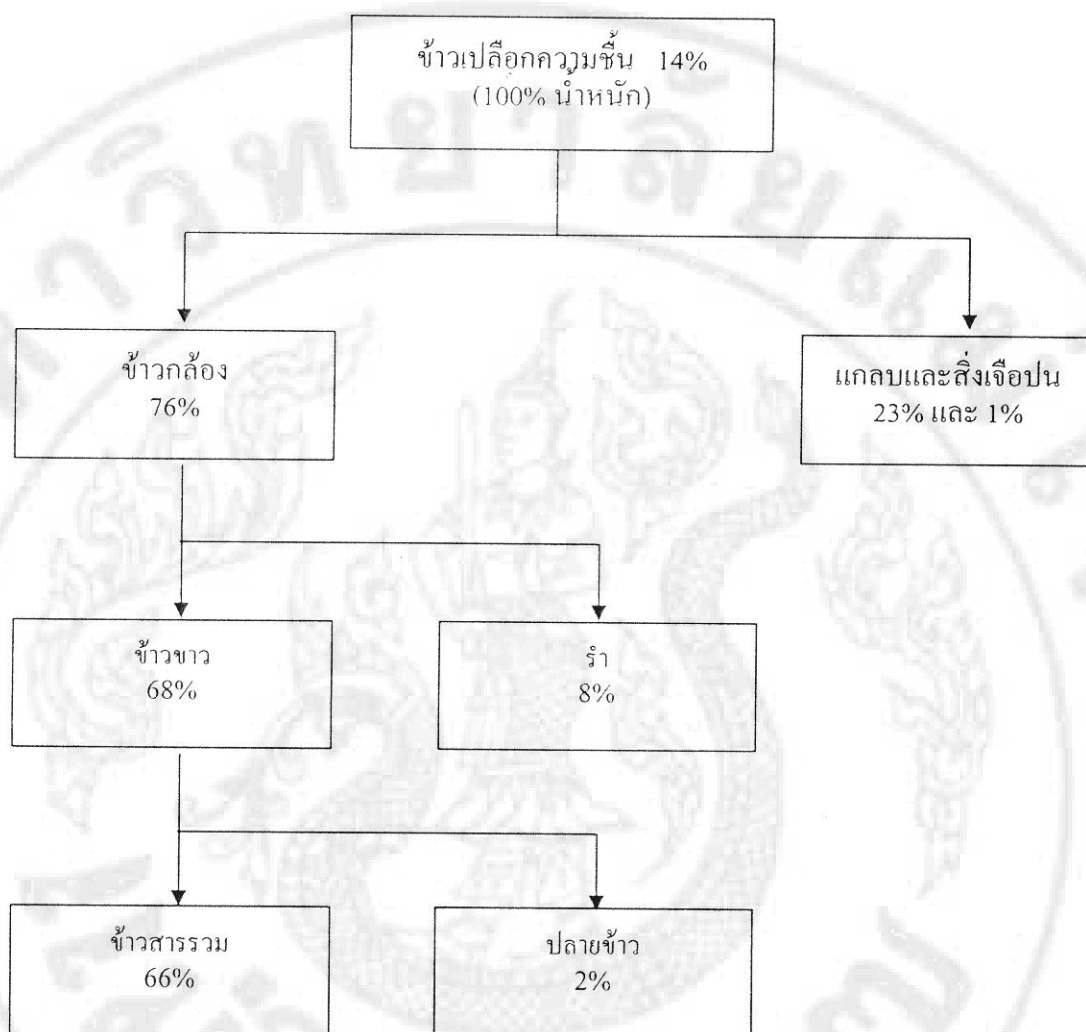
ที่มา: นิยม ปุราคำ และคณะ, อังโน ผดุงศักดิ์ วานิชชัง (2544: 47)



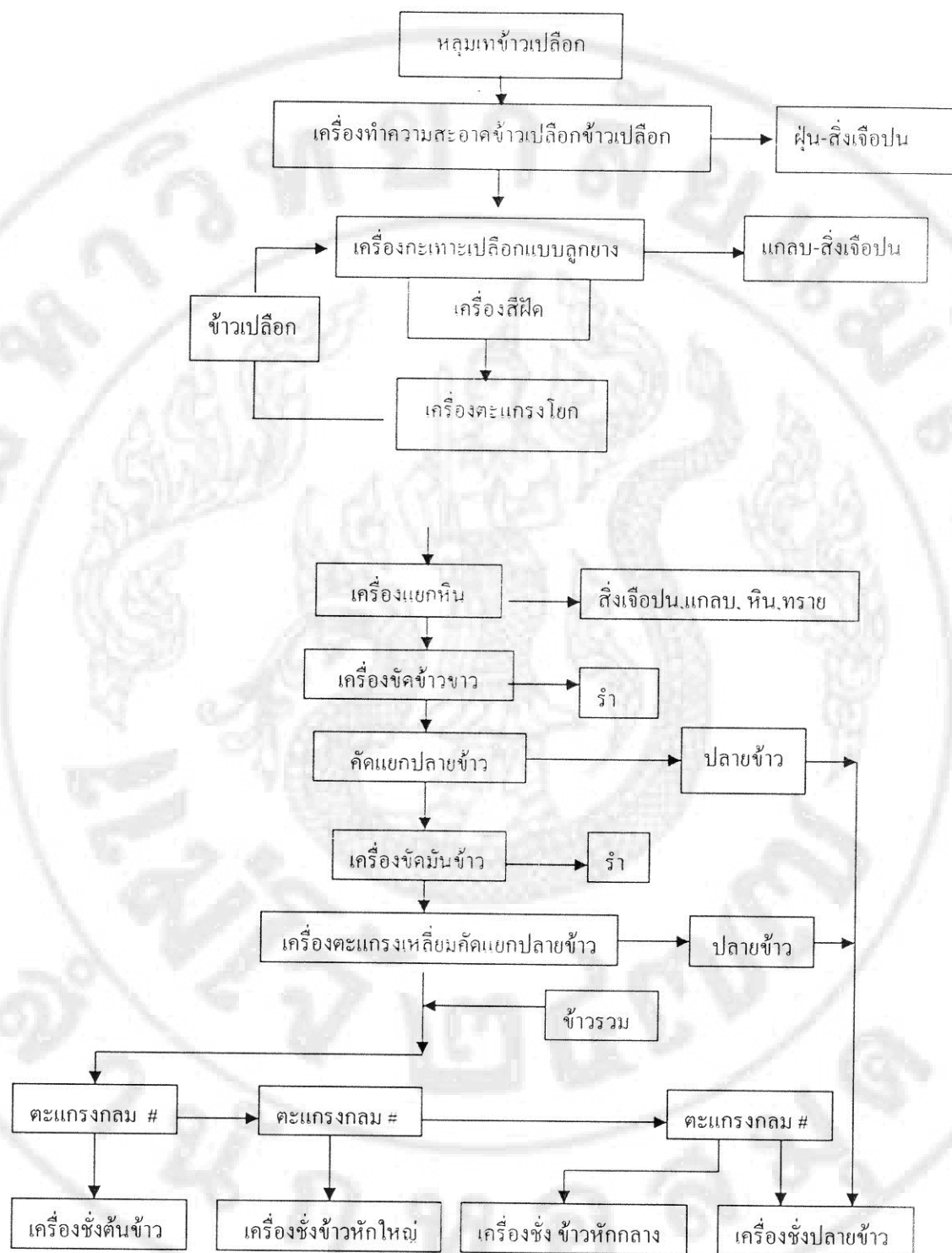
ภาพ 1 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก



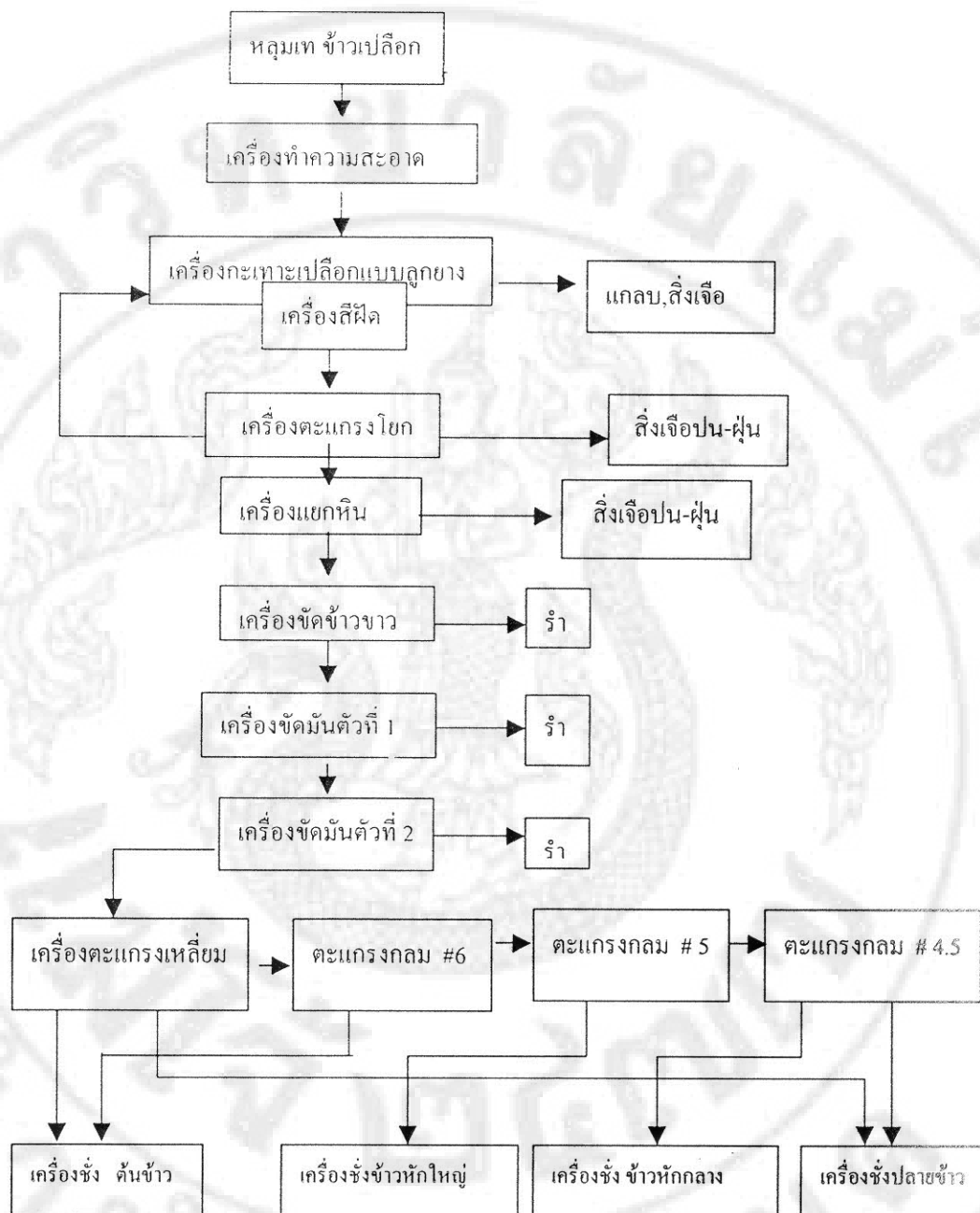
ภาพ 2 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพข้าวสาร



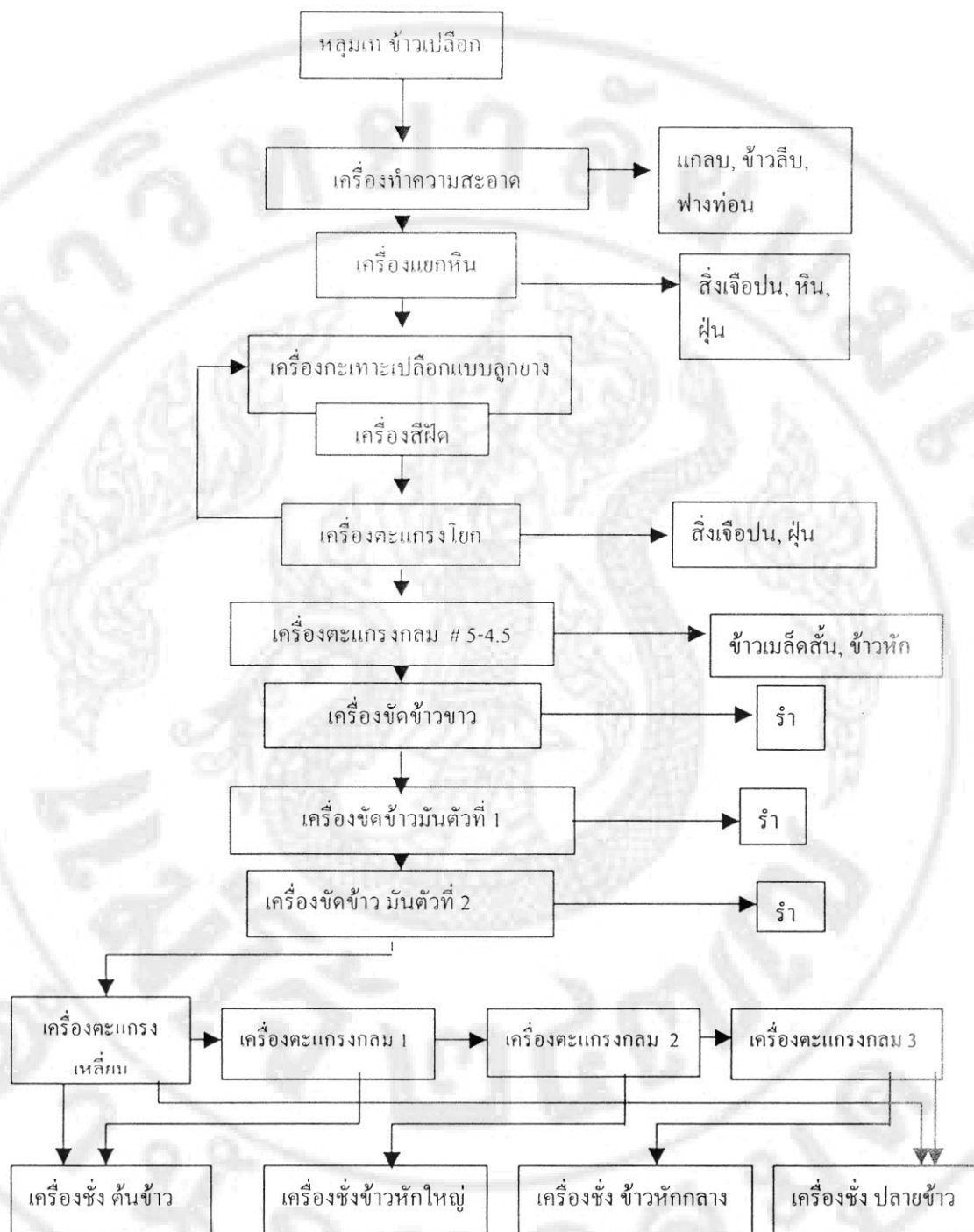
ภาพ 3 สมรรถนะเฉลี่ยของการสีข้าวเปลือกคุณภาพดี



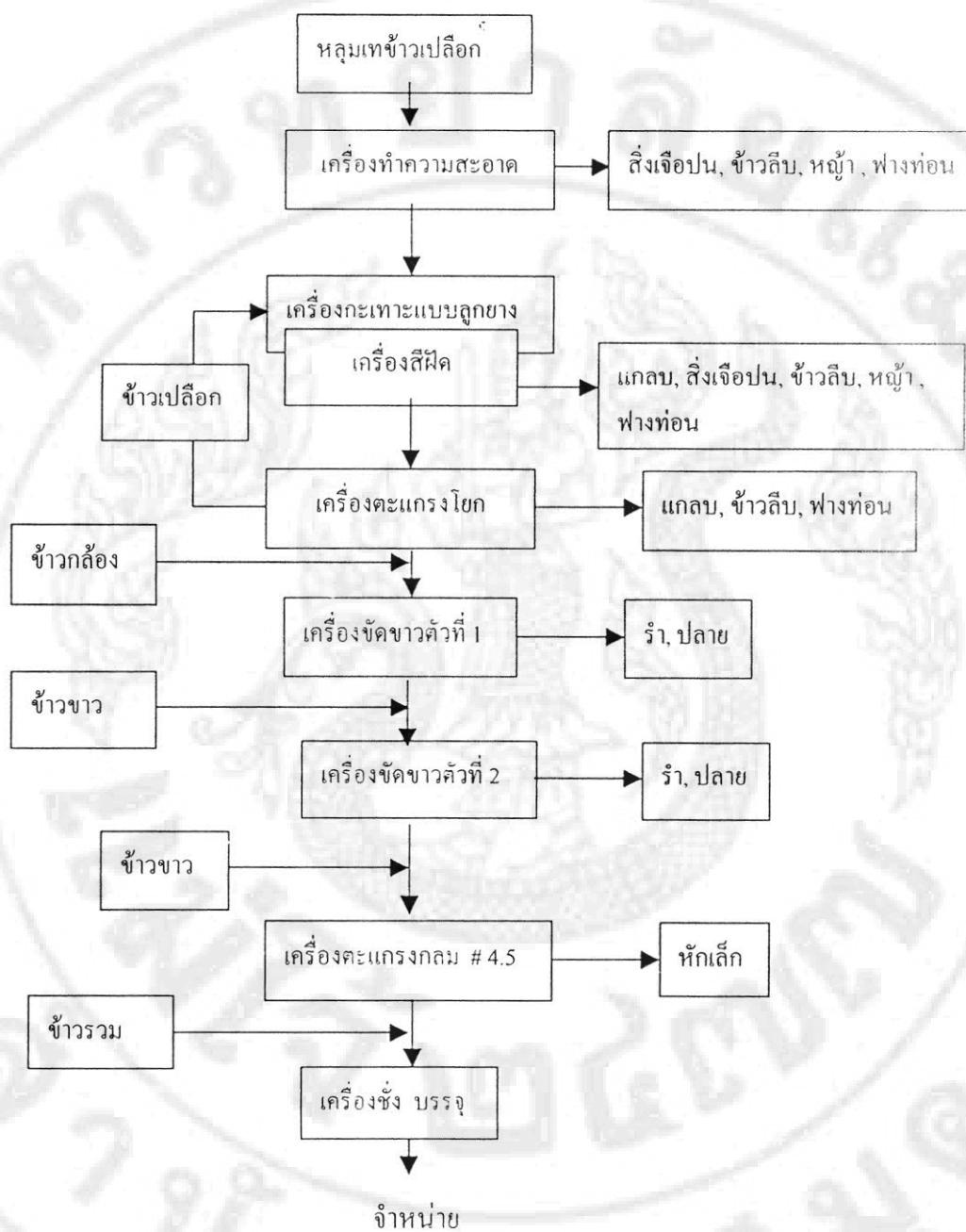
ภาพ 4 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสมัยใหม่ขนาด 24 เกวียน/วัน



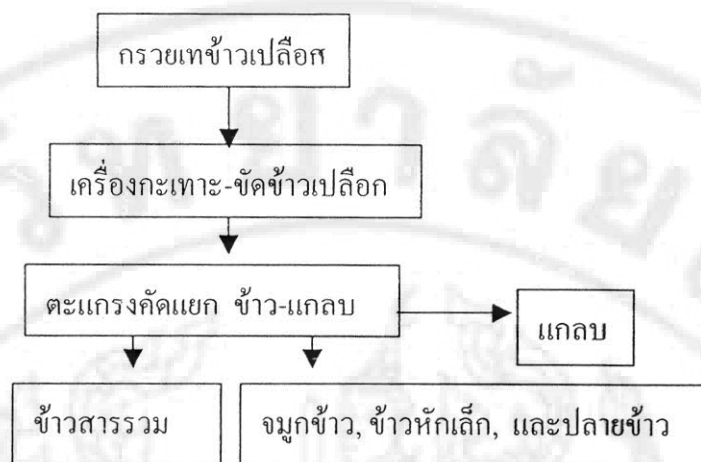
ภาพ 5 กระบวนการแปรรูปขี้วัวเปลือกของโรงสีสมัยใหม่ขนาด 40 เกวียน/วัน



ภาพ 6 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี ข้าวสมัยใหม่ขนาด 60 เกวียน/วัน



ภาพ 7 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี ข้าวสมัยเก่าขนาด กลาง



ภาพ 8 กระบวนการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี ข้าวสมัยเก่าขนาดเล็ก

ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

การประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield)

เมล็ดข้าวประกอบด้วยส่วนที่เป็นเปลือก รำข้าว จมูกข้าว และเอนโดสเปิร์ม ในการขัดสีข้าวจะผ่านเครื่องกะเทาะเอาเปลือกออก เหลือส่วนของเมล็ดที่มีรำติด เรียกว่า ข้าวกล้อง (Brown Rice) จากนั้นจะผ่านเครื่องขัดสีเพื่อนำเอารำข้าวและจมูกข้าวออก ข้าวที่ผ่านขั้นตอนนี้ เรียกว่า ข้าวสาร (Milled Rice) ผลการขัดสี ที่โรงสีต้องการคือ การขัดสีให้มีข้าวแตกหักน้อยที่สุด (ข้าวเต็มเมล็ดมากที่สุด) ในขณะที่ข้าวที่ขัดสีต้องได้ระดับการขัดสีที่ต้องการด้วย ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวจึงต้องมีการประเมินผลได้จากการขัดสีก่อนที่จะนำข้าวไปขัดสีจริงในโรงสี ในการขัดสีของโรงสีทางการค้าต้องให้ได้ระดับการขัดสีเต็มที่ การประเมินระดับการขัดสีโดยทั่วไปจะประเมินด้วยสายตาหรือใช้เครื่อง Whiteness Meter และในการประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าวที่รับซื้อ ควรจะกำหนดระดับการขัดสีให้ตรงกับระดับการขัดสีจริงของโรงสี เพื่อที่จะประเมินผลได้จากการขัดสีที่ระดับการขัดสีที่กำหนดอย่างถูกต้อง

การคำนวณเปอร์เซ็นต์ของผลตอบแทน (ข้าวรวม) จากการขัดสี ข้าวเต็มเม็ด (ต้นข้าว) จากการขัดสี จะคำนวณจากพื้นฐานตัวอย่างข้าวเปลือก 250 กรัม ด้วยสมการ ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{\% ผลตอบแทนจากการขัดสี} &= \frac{\text{ปริมาณข้าวเต็มเม็ด} + \text{ข้าวส่วนที่แตก} \times 100}{\text{\% ข้าวรวม, total milling yield} \quad \text{ข้าวเปลือกทั้งหมด (250 กรัม)}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ ข้าวเต็มเมล็ดจากการขัดสี} &= \frac{\text{ข้าวเต็มเมล็ด} \times 100}{\text{ข้าวเปลือกทั้งหมด (250 กรัม)}} \\ (\% \text{ ข้าว ดัน, head yield}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ ข้าวหัก (Broken)} &= \frac{\text{ข้าวหัก} \times 100}{\text{ข้าวเปลือกทั้งหมด}} \end{aligned}$$

วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบหาอัตราข้าวเปลือกที่ใช้สีและรำที่สีได้

โดยปกติการสีข้าวนั้น จำนวนข้าวเปลือกที่ส่งเข้าสีจะไม่มีการชั่งก่อนนำเข้าแปรรูปเป็นข้าวสาร ปลายข้าว และรำ ดังนั้น เพื่อจะได้ทราบจำนวนข้าวเปลือกที่ใช้สีและรำที่สีได้ในแต่ละวัน จำเป็นจะต้องทำการทดสอบหาอัตราข้าวเปลือกที่ใช้สี และรำที่สีได้ก่อนที่จะทำการสีข้าวแต่ละชนิดและข้าวแต่ละขู่ โดยแต่งตั้งกรรมการควบคุมการชั่งข้าวเปลือกที่นำไปใช้สีและตรวจนับจำนวนข้าวสาร ปลายข้าวกับรำที่สีได้ บันทึกเป็นหลักฐานให้สหกรณ์ถือใช้ เมื่อได้อัตราร้อยข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม แปรรูปเป็นข้าวสาร ปลายข้าวและรำเท่าใดแล้ว ก็ให้ใช้อัตราร้อยนี้คำนวณย้อนกลับจากข้าวสาร ปลายข้าวที่สีได้ประจำวัน เป็นข้าวเปลือกที่ใช้สีและรำที่สีได้ อัตราส่วนนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของข้าวเปลือกหรือเครื่องสีที่ใช้ จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบหาอัตราดังกล่าวของ ข้าวเปลือกแต่ละชนิดก่อนทำการสีข้าวแต่ละขู่หรือเมื่อมีการปรับปรุงเครื่องสีข้าวใหม่ ที่มีผลต่ออัตราที่ได้มีการทดสอบไว้แล้วข้าวเปลือกที่นำไปสีควรสีให้หมดเป็นขู่ๆ เพื่อจะได้ทราบว่ามิใช่ข้าวเปลือกของแต่ละขู่ขาดหรือเกินเป็นจำนวนเท่าใด

การคำนวณหาจำนวนข้าวเปลือกที่นำไปใช้สีในแต่ละวันอาจจะกระทำได้เป็นขั้นตอน

(1) ให้คำนวณหาอัตราส่วนของข้าวสารที่สีได้ต่อข้าวเปลือก (ตามชนิด) ที่นำเข้าสี ณ วันทดสอบโดยใช้วิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราร้อยข้าวสาร ปลายข้าว ที่สีได้ ต่อข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสาร+ ปลายข้าวที่สีได้}}{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกที่นำเข้าสี}}$$

(2) ในแต่ละวันเมื่อสีได้ข้าวสารและปลายข้าวเป็นน้ำหนักเท่าใดให้คำนวณหาข้าวเปลือกที่นำเข้าสีในวันนั้น ๆ โดย

$$\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่นำเข้าสี} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสาร + ปลายข้าวที่สีได้}}{\text{อัตราร้อยที่สีได้จาก (1)}}$$

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมส่งเสริมสหกรณ์ (2521) ได้ทำรายงานผลการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ทำให้สหกรณ์การเกษตรสูงเนินจำกัด ประสบความสำเร็จในการธุรกิจ” พบว่า ฝ่ายบริหาร เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สหกรณ์ประสบผลสำเร็จ ทั้งนี้ฝ่ายบริหารของสหกรณ์ ประกอบด้วย คณะกรรมการดำเนินการ ผู้จัดการและพนักงานสหกรณ์ที่มีความสามารถในการดำเนินธุรกิจให้สหกรณ์มีส่วนเกิน หรือกำไรสุทธิประจำปี ถึงแม้ว่า “กำไร” จะไม่ใช่เป้าหมายที่สำคัญของสหกรณ์ก็ตาม แต่ถ้าสหกรณ์ทำธุรกิจโดยไม่ขาดทุน หรือได้รับกำไร สมาชิกได้รับประโยชน์จากผลการดำเนินการของสหกรณ์ ก็ถือว่าสหกรณ์โดยฝ่ายบริหารดำเนินธุรกิจได้ประสบความสำเร็จ

กรมส่งเสริมสหกรณ์ (ม.ว.ค.ป.) ได้สรุปผลการศึกษาเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบโรงสีขนาด 24, 40 และ 60 ตันต่อวัน ว่า

1. โรงสีขนาด 24 ตันต่อวันจะเป็นโรงสีไม่ใหญ่มากนักมีขั้นตอนการทำงานไม่ยุ่งยาก แต่ก็ส่งผลให้อัตรากาสิโนโรงสีได้ข้าวตันต่ำเพียง 410 กิโลกรัมต่อตันข้าวเปลือกเท่านั้น และส่งผลให้โรงสี มีต้นทุนการผลิตสูงถึง 600 บาทต่อตัน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานถึง 226 บาทต่อตัน รวมแล้วจะมีต้นทุนถึง 826 บาทต่อตันแต่ก็มีจุดเด่นคือ ปริมาณข้าวที่แปรรูปได้ในแต่ละวันจะไม่มากนักคือ 12 ตันต่อวัน ซึ่งจะคิดเป็นข้าวสารเต็มเมล็ดประมาณ 49.2 กระสอบต่อวัน
2. โรงสีขนาด 40 ตันต่อวัน จะเป็นโรงสีที่มีขั้นตอนการผลิตที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ทำให้อัตรากาสิโนโรงสีได้ข้าวตันประมาณ 430 กิโลกรัมต่อตันข้าวเปลือก ซึ่งส่งผลให้โรงสีมีต้นทุนการผลิต 500 บาทต่อตัน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน 169 บาทต่อตัน รวมแล้วจะมีต้นทุน 699 บาทต่อตัน ซึ่งต่ำกว่าโรงสีขนาด 24 ตัน 157 บาทและสามารถสีข้าวได้ประมาณ 20 ตันต่อวัน หรือคิดเป็นข้าวสารเต็มเมล็ดได้ประมาณ 20 ตันต่อวัน
3. โรงสีขนาด 60 ตันต่อวัน จะเป็นโรงสีที่มีขั้นตอนการผลิตที่ครบถ้วนสมบูรณ์ และมีอัตรากาสิโนเท่ากับโรงสีขนาด 40 ตันต่อวันแต่ต้นทุนการผลิตจะลดลงเหลือเพียง 488 บาทต่อตัน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเหลือเพียง 140 บาทต่อตัน ซึ่งรวมแล้วจะมีต้นทุนเพียง 588 บาทต่อตัน และสามารถ สีข้าวได้ประมาณ 30 ตันต่อวัน หรือ คิดเป็นข้าวสารเต็มเมล็ดได้ประมาณ 129 กระสอบต่อวัน

ใจทิพย์ วาณิชชัง (2538) ได้รายงานผลการวิจัยเรื่องการศึกษาวิธีการลดความชื้น และความชื้นก่อนสีของข้าวเปลือกที่มีต่อคุณภาพกาสิโนข้าวว่า

1. ความชื้นเริ่มต้นกับเวลาในการลดความชื้น

การลดความชื้นในข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้นสูงจะใช้เวลานานกว่าข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้นต่ำ และต้องใช้เวลาที่ยาวขึ้นถ้าต้องการลดความชื้นจนมีความชื้นสุดท้ายที่ต่ำลงมากการลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิสูง จะใช้เวลาในการลดความชื้นน้อยกว่าการลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิต่ำ

2. ความชื้นเริ่มต้นกับคุณภาพข้าว

ข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้น 20 เปอร์เซ็นต์ เมื่อลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิต่ำจะทำให้ได้ปริมาณข้าวขาว และเปอร์เซ็นต์ตันข้าวสูงกว่าที่ลดความชื้น โดยใช้อุณหภูมิสูงทำให้ค่าความขาวของข้าวสาร ลดลง แต่การลดความชื้นข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้นสูง (30%) โดยใช้อุณหภูมิสูงจนถึงความชื้นสุดท้าย ที่ 16, 15, 14 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้เปอร์เซ็นต์ตันข้าวสูง

ผศ.ผดุงศักดิ์ วานิชชัง (2535) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการกะเทาะข้าวเปลือกว่าการกะเทาะ เปลือกข้าว คือ การเอาเปลือก (แกลบ) ออกจากเมล็ดข้าวเปลือก ส่วนที่ได้จากการกะเทาะ คือ เมล็ดข้าวกล้อง (caryopsis) และผลพลอยได้ (by product) คือ แกลบ โดยทั่วไปอาจมีข้าวหัก จมูกข้าว และรำ ปนอยู่ด้วย ขึ้นอยู่กับเครื่องมือและประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ทำการกะเทาะหลักองเครื่องกะเทาะ คือ การกะเทาะเปลือกข้าว (แกลบ) ออกให้มากที่สุด (เปอร์เซ็นต์ข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะน้อยที่สุด) โดยที่เมล็ดข้าวกล้องมีเปอร์เซ็นต์ที่แตกหักน้อยรวมทั้งการถูกทำลายของชั้นเยื่อหุ้มผล (pericarp) น้อยที่สุด

ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะกะเทาะข้าวเปลือก

1. ส่วนประกอบกายภาพของเมล็ดข้าว
2. องค์ประกอบของเครื่องกะเทาะ
3. การปรับแต่งเครื่องกะเทาะ
4. ลักษณะประจำพันธุ์

1. ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าว

คุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเปลือกมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับองค์ประกอบทางชีวภาพของข้าวเปลือก ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกะเทาะเปลือก คือ

1.1 ความยาว ความยาวของเมล็ดข้าวเปลือกไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว แต่ถึงแม้จะเป็นพันธุ์เดียวกันก็ตามขนาดความยาวของเมล็ดข้าวเปลือกก็ไม่แน่นอน ทั้งนี้เพราะความแปรปรวนเนื่องจากขนาดความยาวของหาง (Awn) และข้าวเมส็ด ดังนั้น การกำหนดชนิดของข้าวเปลือกจึงขึ้น

อยู่กับความยาวของเมล็ดข้าวกล้อง ในการกะเทาะข้าวที่มีเมล็ดยาวมีโอกาสดีกมากกว่าข้าวเมล็ดสั้น รวมทั้งข้าวเมล็ดยาวมีน้ำหนักแกลบอยู่ประมาณ 23% ซึ่งสูงกว่าข้าวเปลือกเมล็ดสั้น ซึ่งมีน้ำหนักแกลบอยู่ประมาณ 20% ทำให้ข้าวสารที่ได้มีเปอร์เซ็นต์ต่ำกว่า

1.2 ผิวของแกลบ ที่ผิวของแกลบมีหนามแข็งเล็ก ๆ (trichomes) และมีส่วนประกอบของซิลิกาสูง ทำให้ผิวของข้าวเปลือกหยาบ และมีคุณสมบัติในการขัดสี ในการกะเทาะเปลือกข้าว โดยข้าวเปลือกมีผลต่อการกะเทาะ คือ กากข้าวหรือข้าวที่ไม่ถูกกะเทาะจะมีผิวเรียบกว่า ทั้งนี้เพราะส่วนของหนามแข็งเล็ก ๆ ถูกทำลายไปเมื่อผ่านเครื่องกะเทาะ การกะเทาะกากข้าวจึงยากกว่า

1.3 ช่องว่างระหว่างแกลบ และเมล็ดข้าวกล้องมีบทบาทสำคัญในการออกแบบเครื่องกะเทาะแบบแรงเหวี่ยง หรือแรงกระแทก (centrifugal of impact huller) เครื่องกะเทาะแบบนี้จะใช้ความเร็วรอบสูง เพื่อให้เกิดแรงเหวี่ยงเมล็ดข้าวเปลือก โดยความยาวของเมล็ดจะขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่เมื่อกระทบ กับผนังยางเมล็ดข้าวกล้องจะเคลื่อนที่ภายในเมล็ดไปข้างหน้าผ่านช่องว่าง และทะลุเปลือกออกมา

1.4 ลักษณะการขีดเกาะของเปลือกข้าวแกลบ ประกอบด้วยเปลือกใหญ่ เปลือกเล็ก หาง ข้าวเมล็ด และกลีบของเมล็ด เปลือกใหญ่ และเปลือกเล็กจะขีดเกาะกันแน่นด้วยรอยต่อพับสองชั้นทั้งสองข้างตลอดความยาวของเมล็ดข้าว ในการกะเทาะข้าวเปลือกต้องอาศัยแรงเพื่อให้เปลือกใหญ่ และเปลือกเล็กแยกออกจากกัน ตรงรอยต่อซึ่งทำให้ไม่สามารถหลีกเลี่ยงการแตกหักของเมล็ดข้าวได้ และในการออกแบบเครื่อง กะเทาะแบบลูกยางอาศัยคุณสมบัติที่เปลือกของข้าวมี 2 ส่วน คือ เปลือกเล็ก และเปลือกใหญ่ช่วยในการกะเทาะ

1.5 หางเมล็ดข้าวเปลือกบางพันธุ์มีหางยาวมากทำให้เกิดการกะเทาะยากและเพิ่มปริมาณ ข้าวหักเพราะต้องใช้แรงมากขึ้น

1.6 การจัดเรียงตัวกันของเซลล์เม็ดแป้ง (starchy cells) ชั้นนอกสุดของเมล็ดที่มีรูปร่างยาวเรียว และจะเรียงตัวกันโดยด้านยาวพุ่งเข้าสู่ศูนย์กลางของเมล็ด รูปร่าง และตำแหน่งของการเรียงตัวกันของเซลล์เม็ดแป้งชั้นนอกสุดนี้จะมีผลต่อความเค้น เนื่องจากความร้อน (thermal stresses) ทำให้เกิดรอยร้าวภายในเมล็ดรวมทั้งรูปร่าง และตำแหน่งการเรียงตัวของเซลล์ชั้นนอกสุดของเมล็ด ซึ่งง่ายต่อการแตก หักภายใต้แรงกระแทกซึ่งแรงกระแทกนี้อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการสีฟัดการตำเลียง การทำความสะอาด หรือ การ กะเทาะ และคุณสมบัติการเรียงตัวกันของเซลล์นี้อาจทำให้เกิดการแตกหักได้ในกระบวนการลดความชื้น ที่ผิดวิธี

1.7 ความชื้นของข้าวเปลือก ข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง จะมีความแฉะน้อยรวมทั้งเปลือก (แกลบ) จะมีความเหนียว เมื่อนำไปกะเทาะเปลือกจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวหักสูง รวมทั้งเปอร์เซ็นต์กากข้าว หรือข้าวเปลือกที่ไม่ถูกกะเทาะสูงด้วย

1.8 รอยร้าวในเมล็ดข้าว ข้าวเปลือกที่มีรอยร้าวเมื่อนำมาสีโอกาสแตกหักจะสูง รอยร้าวในเมล็ดข้าวเกิดได้หลายสาเหตุ อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ หรือเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เช่น รอยร้าวจากเครื่องนวด เป็นต้น

2. องค์ประกอบของเครื่องกะเทาะ เครื่องกะเทาะแต่ละแบบจะมีทั้งข้อดี และข้อเสียที่แตกต่างกัน บางแบบอาจมีประสิทธิภาพในการกะเทาะสูง แต่มีข้อเสีย คือ ราคาเครื่องอาจจะสูง และชิ้นส่วนมีอายุการใช้งานสั้นและมีราคาแพง เช่น เครื่องกะเทาะแบบลูกยาง เครื่องกะเทาะที่ใช้งานไป ชิ้นส่วนที่ทำหน้าที่กะเทาะเปลือกจะสึกหรอไป เนื่องจากความคมของผิวเปลือกข้าวทำให้ประสิทธิภาพในการกะเทาะ ต่ำลง

3. การปรับแต่งเครื่องกะเทาะ การใช้เครื่องมือแต่ละชนิดจะต้องทราบถึงวิธีการใช้งานที่ถูกต้องทั้งนี้เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำงานสูง เครื่องกะเทาะเปลือกก็เช่นเดียวกัน จำเป็นที่ผู้ใช้งานจะต้องทราบ ถึงวิธีการปรับ แต่งเครื่องให้สอดคล้องกับขนาด และรูปร่างของเมล็ดข้าวเปลือก เพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสูง การปรับแต่งที่ผิดวิธีจะทำให้ประสิทธิภาพการกะเทาะต่ำ หรืออาจจะทำให้เมล็ดข้าว แตกหักสูง รวมทั้งข้าวเปลือกที่นำมากะเทาะควรมีขนาดใกล้เคียงกัน

4. ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวบางพันธุ์จะมีปริมาณข้าวท้องไข่สูง รวมทั้งความแกร่งของเมล็ดข้าวซึ่งมีผลต่อการสีด้วยข้าวบางพันธุ์เปลือกติดแน่นกับเมล็ดทำให้กะเทาะเปลือกออกยาก ซึ่งเป็นสาเหตุ ให้ข้าวแตกหักสูงในขณะขัดสี

พวงเพ็ญ เทพเกษตรกุล (2536) ได้รายงานผลการวิจัย เรื่อง “การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติของระดับการแปรรูปข้าวเปลือกที่เหมาะสมของโรงสีขนาดใหญ่ ในจังหวัดอุบลราชธานี” พบว่า โรงสีที่มีกำลังการผลิต 60 ตัน/วัน และสีข้าว 5% จะสีข้าวในปริมาณ 19.22 พันตัน/ปี มีพิสัยอยู่ระหว่าง 7.14 ถึง 38.26 พันตัน/ปี กำลังผลิตและขนาดความจุ โกดังเฉลี่ยได้เท่ากับ 85 ตัน/วัน และ 5,168.8 ตัน ตามลำดับ ช่วงเวลาการผลิตในรอบปีเฉลี่ยได้เท่ากับ 9 เดือน และน้ำหนัก ต้นข้าวเฉลี่ยได้เท่ากับ 401 กิโลกรัมต่อตันข้าวเปลือก และจากการศึกษาพบว่าระดับการแปรรูปข้าวเปลือกที่เหมาะสม คือ 32.21 พันตัน/ปี และจากการสำรวจพบว่า โรงสีที่มีระดับการแปรรูป 32.39 พันตันต่อปี โดยโรงสีดังกล่าวมีกำลังการผลิต 100 ตัน/วัน ขนาดความจุโกดัง 12,000 ตัน ช่วงเวลาการผลิต 12 เดือน และน้ำหนักต้นข้าว 423 กิโลกรัม/ตันข้าวเปลือก

ภาควิชาสหกรณ์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2540) ได้รายงานผลการวิจัยเรื่อง “โครงสร้างและขนาดธุรกิจของสหกรณ์” พบว่าถึงแม้ว่ากิจการสหกรณ์จะเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องแต่เป็นไปอย่างช้า ๆ จึงจำเป็นต้องปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพตลอดเวลากภายใน

สถานการณ์ และเงื่อนไขทั้งทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ปัจจัยที่ทำให้สหกรณ์ด้อยประสิทธิภาพประการหนึ่ง คือ ขนาดของธุรกิจโดยศึกษาโครงสร้างและวิเคราะห์ในเรื่อง

1. ขนาดการดำเนินงานที่ทำให้คุ้มทุนพอดี (break even point)
2. ขนาดของการดำเนินงานที่ทำให้เสียต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยต่ำสุด (minimize cost)
3. ขนาดของการดำเนินงานที่ทำให้ได้กำไรสูงสุด (maximize profit)

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. กรณีของสหกรณ์การเกษตร

1.1 สหกรณ์การเกษตรทั่วไปทำธุรกิจสินเชื่อเฉลี่ย 20.17 ล้านบาท/สหกรณ์ ซึ่งเฉลี่ยระดับคุ้มทุน (0.96 ล้านบาท) ไปแล้วแต่ยังต่ำกว่าระดับเสียต้นทุนต่ำสุด (73 ล้านบาท) และกำไรสูงสุด 2,789 ล้านบาท

1.2 ธุรกิจจัดหาปัจจัยการผลิต พบว่าสหกรณ์ดำเนินการเฉลี่ย 3.83 ล้านบาท/ปี อยู่ในระดับใกล้เคียงระดับธุรกิจคุ้มทุน (3.88 ล้านบาท) แต่ควรขยายธุรกิจเพิ่ม

1.3 ธุรกิจรวบรวมผลผลิต สหกรณ์ยังทำธุรกิจด้านนี้น้อยไป ปริมาณธุรกิจที่ สหกรณ์ดำเนินการในระยะที่ศึกษา คือ 2.0 ล้านบาท/ปี ซึ่งต่ำกว่าระดับคุ้มทุน (2.62 ล้านบาท) ต้องพัฒนาธุรกิจ ด้านนี้ให้เข้มแข็งและมีปริมาณเพิ่มขึ้น

1.4 ธุรกิจบริการและส่งเสริมการเกษตร พบว่าสหกรณ์ยังดำเนินการมีปริมาณน้อยมาก (45,000 บาท) และน้อยกว่าระดับคุ้มทุน (636,172 บาท) สหกรณ์ต้องเร่งขยายธุรกิจให้มากขึ้น

วิทย์ สัตยารักษ์วิทย์ (2544) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ของวิสาหกิจการผลิต คือ การสร้างความพอใจให้ลูกค้า และสร้างความมั่งคั่งเพิ่มขึ้น ให้ผลตอบแทนแก่ผู้เกี่ยวข้องอย่างยุติธรรมปฏิบัติต่อกู้สัญญาที่ส่งวัตถุดิบให้ และต่อลูกค้าอย่างเป็นธรรม ตลอดจนเป็นพลเมืองดีของสังคม

วิทย์ สัตยารักษ์วิทย์ (2544) กล่าวว่า ประโยชน์ของอุตสาหกรรมการผลิตสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอาจสรุปได้ดังนี้

1. ให้มูลค่าเพิ่ม (Value-added) สูง โดยทั่วไปอุตสาหกรรมการผลิตเป็นกิจกรรมที่สร้างมูลค่าเพิ่มสำหรับปัจจัยการผลิตสูงกว่าปัจจัยการผลิตขั้นปฐม
2. การสร้างงาน ประเทศที่กำลังพัฒนาแทบทั้งหมดพึ่งอยู่กับกิจกรรมการผลิตขั้นปฐมเป็นหลัก หลายประเทศไม่อาจขยายพื้นที่การเพาะปลูกออกไปได้อีกแล้วในขณะที่ประชากรเพิ่มสูง

ขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการว่างงานสูงขึ้นทั้งการว่างงานเปิดเผย และการว่างงานแอบแฝง การมีกิจกรรมอุตสาหกรรมขึ้นก็ทำให้มีตำแหน่งงานเพิ่มขึ้น

3. การได้รับเทคโนโลยี สิ่งจูงใจอีกประการหนึ่งสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย ในการมีกิจกรรมอุตสาหกรรมขึ้นในประเทศคือการได้รับเทคโนโลยี เน้นอนการผลิตสินค้า อุตสาหกรรมต้องใช้คนอยู่บ้างในขบวนการผลิต คนที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นต้องได้รับการอบรมฝึกฝน อย่างน้อยให้สามารถทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรได้ ช่อมบำรุงได้ระดับหนึ่ง

4. ช่วยลดการขาดดุลประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย โดยทั่วไปมักเป็นประเทศที่มีดุลการค้า (Balance of Trade) ขาดดุลดุลการชำระเงิน (Balance of Payment) ขาดดุลมีอัตราการค้า (Terms of Trade) เสียเปรียบ ทั้งนี้ เพราะประเทศที่กำลังพัฒนาส่งออกสินค้าขั้นปฐม และนำเข้าสินค้า อุตสาหกรรมซึ่งมีราคาต่อหน่วยสูงกว่าสินค้าเกษตรกรรมมาก ฉะนั้นเมื่อประเทศที่กำลังพัฒนาเริ่มผลิตสินค้าอุตสาหกรรมเองถ้าให้สิ่งอื่น ๆ คงที่การนำเข้าสินค้าอุตสาหกรรมย่อมลดลง หรือ หดไป ทำให้ดุลการค้าลดลงไปหรือได้ดุลเพิ่ม ขึ้นมา

5. สรุป อุตสาหกรรมจะยังประโยชน์เมื่อมีการเลือกประเภทของอุตสาหกรรม (Choice of industry) และเลือกประเภทของเทคโนโลยี (Choice of Technology) ในอุตสาหกรรมที่เลือกมาให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจของประเทศนั้น ๆ ให้มากที่สุด

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (2542) ได้เสนอผลงานวิจัยเรื่อง อัตราการสีแปรสภาพ ข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร และการประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าวไทยว่าในปัจจุบันมีการผลิตข้าวสำคัญหลายกลุ่ม ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ การผลิตข้าวในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งในแง่แหล่งผลิต เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว และเทคโนโลยีการขัดสีที่ใช้อยู่ ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดความแตกต่างของการแตกหัก และผลได้จากการขัดสี อย่างไรก็ตามข้อมูลยังไม่มี ความชัดเจน เพราะอัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารที่ใช้กันอยู่ในขณะนี้ คือ 1 : 0.66 โดยไม่มีการแยกแยะว่าเป็น ข้าว นาปี ข้าว นาปรัง ข้าว เหนียว หรือข้าวหอมมะลิ ซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบว่าอัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกแต่ละชนิดต้องมีความแตกต่างกัน งานวิจัยนี้ครอบคลุมข้อมูลผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าว นาปี ข้าว นาปรัง ข้าว เหนียว และข้าวหอมมะลิ ในแต่ละแหล่งผลิต และใช้หลักวิธีทางสถิติประเมินหาค่าตัวแทน อัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวเปลือกแต่ละชนิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลผลได้ของอัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวแต่ละชนิด และจากแต่ละแหล่งผลิตเพื่อหาค่าตัวแทนที่จะใช้เป็นค่ามาตรฐานที่ควรจะได้รับจากอัตราการสีแปรสภาพ

ข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวแต่ละชนิดเพื่อใช้ในวงจรค้าข้าวต่อไป ข้อมูลสำหรับการวิจัยรวบรวมจากการสัมภาษณ์ผู้ประกอบการผ่านแบบสอบถาม ประเด็นข้อมูลที่รวบรวม ได้แก่ พันธุ์ข้าวที่รับซื้อ วิธีการเก็บรักษา วิธีการเก็บเกี่ยว วิธีการตากแห้ง การเก็บรักษาข้าวที่รับซื้อ วิธีการรับซื้อ การตรวจประเมินผลได้จากการขัดสีในขณะรับซื้อ เกณฑ์การรับซื้อและประเมินราคา เทคโนโลยีการขัดสีที่ใช้ในโรงสี และผลได้จากการขัดสีของโรงสีสำหรับพื้นที่การเก็บข้อมูล ได้แก่ ภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง และขนาดตัวอย่างสำหรับข้าวนาปี 19 โรงข้าวนาปรัง 20 โรงข้าวหอมมะลิ 21 โรงและข้าวเหนียว 11 โรง

การเก็บข้อมูลผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) จากขบวนการขัดสีของโรงสี

ในการทดลองจะทำการทดลองเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ผลได้จากการขัดสีในโรงสี 2 แบบ แล้วเปรียบเทียบกับผลได้จากการประเมินด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการ ทั้งเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมและเปอร์เซ็นต์ข้าวคั้น ในการวัดเปอร์เซ็นต์ผลได้จากการขัดสีในโรงสีจะวัดจากอัตราการแตกหักของเมล็ดข้าวภายหลังการผ่าน ขบวนการในแต่ละขั้นตอนของการขัดสี และจากการชั่งน้ำหนักสุดท้ายของข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหัก และรำข้าวที่ได้จากการขัดสีของในแต่ละตัวอย่าง ด้วยตัวอย่างข้าวเปลือก 200 กิโลกรัม แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ข้าวรวม และข้าวคั้นจากการขัดแล้วนำไปเปรียบเทียบกับผลจากการประเมินผลได้ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการ

การประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield)

เมล็ดข้าวประกอบด้วยส่วนที่เป็นเปลือก รำข้าว จมูกข้าว และเอนโดสเปิร์ม ในการขัดสีข้าวจะผ่านเครื่องกะเทาะเอาเปลือกออก เหลือส่วนของเมล็ดที่มีรำติด เรียกว่า ข้าวกล้อง (Brown Rice) จากนั้น จะผ่านเครื่องขัดสีเพื่อนำเอารำข้าวและจมูกข้าวออก ข้าวที่ผ่านขั้นตอนนี้เรียกว่า ข้าวสาร (Milled Rice) ผลการขัดสีที่โรงสีต้องการ คือ การขัดสีให้มีข้าวแตกหักน้อยที่สุด (ข้าวเต็มเมล็ดมากที่สุด) ในขณะที่ข้าวที่ขัดสีต้องได้ระดับการขัดสีที่ต้องการด้วย ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว จึงต้อง มีการประเมินผลได้จากการขัดสีก่อนที่จะนำข้าวไปขัดสีจริงในโรงสี ในการขัดสีของโรงสีทางการค้าต้องให้ ได้ระดับการขัดสีเต็มที่ การประเมินระดับการขัดสีโดยทั่วไป จะประเมินด้วยเครื่อง Whiteness Meter หรือประเมินโดยใช้สายตา และในการประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าวที่รับซื้อ ควร จะกำหนดระดับการขัดสีให้ตรงกับระดับการขัดสีจริงของโรงสี เพื่อที่จะประเมินผลได้จากการขัดสีที่ระดับ การขัดสีที่กำหนดอย่างถูกต้อง

การคำนวณเปอร์เซ็นต์ของผลตอบแทน (ข้าวรวม) จากการขัดสีข้าวเต็มเม็ด (ตันข้าว) จากการขัดสี จะคำนวณจากพื้นฐานตัวอย่างข้าวเปลือก 250 กรัม ด้วยสมการ ดังนี้

$$\begin{aligned} \% \text{ ผลตอบแทนจากการขัดสี} &= \frac{\text{ปริมาณข้าวเต็มเม็ด} + \text{ข้าวส่วนที่แตก} \times 100}{\text{ข้าวเปลือกทั้งหมด (250 กรัม)}} \\ (\% \text{ ข้าวรวม, total milling yield}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ ข้าวเต็มเม็ดจากการขัดสี} &= \frac{\text{ข้าวเต็มเม็ด} \times 100}{\text{ข้าวเปลือกทั้งหมด (250 กรัม)}} \\ (\% \text{ ข้าว ตัน, head yield}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ ข้าวหัก (Broken)} &= \frac{\text{ข้าวหัก} \times 100}{\text{ข้าวเปลือกทั้งหมด}} \end{aligned}$$

การประเมินผลได้จากการขัดสีในห้องปฏิบัติการ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

- เครื่องมือวัดความชื้น
- เครื่องกะเทาะเปลือกแบบลูกกลิ้งยาง
- เครื่องขัดสีแบบการเสียดสี (Friction Type)
- เครื่องคัดขนาดข้าวแบบตระแกรงกลมยาว
- เครื่องชั่งแบบดิจิตอล

วิธีการทดสอบ

ตรวจสอบความชื้นข้าวด้วยเครื่องวัดความชื้น ข้าวที่จะตรวจสอบคุณภาพการขัดสีควรมีความชื้นระหว่าง 12 – 14% ใส่ข้าว 250 กรัม ในเครื่องกะเทาะเปลือก เมื่อข้าวออกมาจากเครื่องจะยังมีข้าวเปลือกที่กะเทาะไม่หมดให้นำกลับไปกะเทาะใหม่อีกจนกว่าข้าวเปลือกถูกกะเทาะหมด จากนั้นนำข้าวกลิ้งที่ได้นำเข้าเครื่องขัดสีเป็นเวลา 90 วินาทีต่อตัวอย่าง จากนั้นนำไปแยกข้าวเต็มเม็ดและข้าวหักด้วยเครื่องคัดขนาดเป็นเวลา 90 วินาทีจะได้ข้าวตันและข้าวหัก นำไปชั่งน้ำหนักเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ของ ผล ตอบแทนจากการขัดสี

ตาราง 5 อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

ชนิดข้าวเปลือก	อัตราการแปรรูป (%ข้าวตัน)
ข้าวเจ้านาปี	43.83+/-5.12
ข้าวเจ้านาปรัง	44.50+/-5.28
ข้าวเหนียว	39.26+/-5.55
ข้าวหอมมะลิ	37.97+/-4.37

ที่มา: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (2542)

การเปรียบเทียบผลได้จากการขัดสีจริงในโรงสีกับการประเมินในห้องปฏิบัติการ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลได้จากการขัดสี ที่ได้จากขบวนการขัดสีในโรงสีจริง กับผลการประเมินผลได้ในห้องปฏิบัติการ โดยได้ทำการทดลองขัดสีข้าวชนิดต่าง ๆ จากการขัดสีจริงในโรงสี 2 แบบ โรงสีแบบแรกเป็นโรงสีแบบสมัยใหม่ขนาดใหญ่เครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในโรงสีเป็นเครื่องจักรสมัยใหม่ทั้งหมด ส่วนโรงสีแบบที่ 2 เป็นโรงสีขนาดเล็กโดยเครื่องจักรส่วนใหญ่ในโรงสีเป็นเครื่องจักรรุ่นเก่า

ตัวอย่าง ข้าวเปลือกที่นำมาทดลองสีในโรงสีทั้ง 2 แบบ ทั้งหมด 6 ตัวอย่าง คือ ข้าวชัยนาท 1 ใหม่ในพื้นที่ภาคกลาง, ข้าวชัยนาท 1 เก่าและใหม่ ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง, ข้าวหอมมะลิเก่าและใหม่จากพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง, ข้าวห้าวรวงนาปี จากพื้นที่ภาคกลางตอนบน โดยผลที่ได้จากการขัดสีมีดังนี้

1. ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ใหม่ความชื้น 13.4% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 1 ได้ข้าวเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) 42.57%
2. ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ใหม่ความชื้น 13.5% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 2 ได้ข้าวเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) 46.50%
3. ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เก่า ความชื้น 12.2% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 2 ได้ข้าวเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) 38.87%
4. ข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 ใหม่ ความชื้น 14.3% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 2 ได้ข้าวเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) 27.65%

5. ข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 เก้าความชื้น 12.3% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 2 ได้ข้าวเต็มเมล็ด (ข้าวตัน) 21.89%

6. ข้าวพันธุ์หารวง ความชื้น 13.7% ขัดสีโดยโรงสีแบบที่ 2 ได้ข้าวเต็มเมล็ด 42.05%

การเก็บข้อมูลผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) จากกระบวนการขัดสีของโรงสี

การวัดเปอร์เซ็นต์ผลได้จากการขัดสีจริงในโรงสี จะวัดจากอัตราการแตกหักของเมล็ดข้าว หลังจากผ่านขบวนการในแต่ละขั้นตอนของการขัดสี และจากการชั่งน้ำหนักสุดท้ายของข้าวเต็มเมล็ด, ข้าวหัก, และรำข้าวที่ได้จากการขัดสีในแต่ละตัวอย่าง ด้วยตัวอย่างข้าวเปลือก 200 กิโลกรัม แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมและต้นข้าว จากการขัดสี และนำผลไปเปรียบเทียบกับผลจากการประเมินผลได้ ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการ ในส่วนของผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ในแง่ผลได้ข้าวรวม (Total Milling Yield) ของข้าวไทยในแต่ละภูมิภาค โดยจำแนกตามชนิดของข้าวได้แก่ ข้าวนาปรัง ข้าวนาปี ข้าวหอมมะลิ และข้าวเหนียว โดยการวัดเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมของการขัดสีของการประเมินในห้องปฏิบัติการจากตัวอย่างข้าวทั้ง 4 กลุ่มจากการสุ่มเก็บตัวอย่าง ผลที่ได้จากการประเมินในห้องปฏิบัติ การจากการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติเมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมที่ได้จากการประเมินพบว่าเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมที่ได้จาก การประเมิน ผลการขัดสีของข้าวชนิดต่าง ๆ มีความแตกต่างกันทางสถิติ และ จากการทดสอบข้าวเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมต่ำที่สุด (60.56%) และแตกต่างจากเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมของข้าวชนิดต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ สำหรับข้าวนาปรังและข้าวนาปี มีเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 62.95-63.07% ส่วนข้าวหอมมะลิ มีเปอร์เซ็นต์ข้าวรวมประมาณ 62.33% ผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ในแง่ผลได้ข้าวตัน (Head Rice Yield) พบว่า ข้าวนาปี มีเปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวมากที่สุด 44.50% ข้าวนาปรัง มีเปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวต่ำกว่าโดยมีค่าเฉลี่ยประมาณ 43.83% ส่วนข้าวหอมมะลิ มีเปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวเฉลี่ยประมาณ 39.29% ส่วนข้าวเหนียวมีเปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวต่ำที่สุดโดยมีค่า ประมาณ 37.94%

อรรถพร วีระวัฒน์ (2528) กล่าวถึง วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมจำนวนข้าวเปลือก และวิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบหาอัตราข้าวเปลือกที่ใช้สี และรำที่สีได้ในคู่มือระบบบัญชี สำหรับสหกรณ์ที่ดำเนินธุรกิจโรงสี ดังนี้

วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมจำนวนข้าวเปลือก

เนื่องจากข้าวเปลือกเป็นผลิตผลที่มีการยุบตัวตามสภาพ รวมทั้งอาจมีการรั่วไหลสูญเสียจากเหตุอื่นได้ง่าย สหกรณ์จำเป็นต้องควบคุมจำนวนข้าวเปลือกโดยรัดกุม เพื่อให้ทราบจำนวน

ที่ถูกต้อง โดยควบคุมการชั่งตวง การขนส่ง การเก็บรักษา และการนำออกจำหน่ายรวมทั้งข้อปฏิบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ นี้ด้วย คือ

1. การรับและการจำหน่ายข้าวเปลือก การรับข้าวเปลือกทุกราวจะต้องชั่งตวง โดยถูกต้องที่ตวงของสหกรณ์ก่อนนำเข้าเก็บในฉาง และตรวจสอบจำนวนข้าวเปลือกให้ตรงตามทะเบียนคุมวัตถุดิบ (ข้าวเปลือก) กรณีที่สหกรณ์ออกไปรับซื้อข้าวเปลือกในท้องที่ แม้จะมีการชั่งตวงในขณะที่รับซื้อแล้วก็ตาม เมื่อขนส่งถึงฉางจะต้องชั่งตวงตรวจสอบจำนวนข้าวเปลือกให้ถูกต้องก่อนนำเข้าเก็บในฉางด้วยจำนวนข้าวเปลือกที่สหกรณ์รวบรวมได้ ควรถือหน่วยน้ำหนักเป็นกิโลกรัมเพื่อให้สัมพันธ์กับการจำหน่าย ซึ่งตามปกติคิดราคาเป็นกิโลกรัม ฉะนั้นกรณีที่สหกรณ์ซื้อข้าวเปลือกโดยการตวงเป็นถังจะต้องชั่งน้ำหนัก ข้าวเปลือกที่ซื้อนั้นเป็นหน่วยกิโลกรัมทั้งหมดการจำหน่ายข้าวเปลือกจะต้องชั่งตวงเป็นกิโลกรัมที่ตวงของ สหกรณ์ก่อนขนส่งออกไปยังสถานที่ส่งมอบเสมอเพื่อทราบจำนวน ที่ส่งขายโดยแน่นอน กรณีที่ข้าว เปลือกขาดจำนวนก็จะทราบจำนวนที่ขาดโดยถูกต้อง

2. การเก็บรักษาข้าวเปลือก ในการรวบรวมข้าวเปลือก สหกรณ์ควรมีอุปกรณ์การเก็บรักษาข้าวเปลือกอันเหมาะสมของตนเอง การเก็บรวบรวมข้าวเปลือกโดยฝากไว้ในที่ต่าง ๆ ซึ่งไม่อาจควบคุมได้ใกล้ชิดย่อมเกิดการสูญหายได้ง่าย กรณีที่สหกรณ์เก็บข้าวเปลือกต่างชนิดต่างคุณภาพ การเก็บรักษาในฉางจะต้องแยกเก็บเป็นถังตามชนิดและคุณภาพของข้าวเปลือกนั้น ๆ ใบรับสินค้า (ข้าวเปลือก) ควรระบุเลขที่ถังที่เก็บโดยชัดเจนด้วยเพื่อสะดวกในการจัดทำทะเบียนคุมวัตถุดิบ (ข้าวเปลือก) แยกตามชนิด และคุณภาพของข้าวเปลือกที่นำเข้าเก็บรักษาไว้

3. จำนวนข้าวเปลือกยุบตัว ในการเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้นั้น ตามปกติจำนวนข้าวเปลือกจะลดลงจากจำนวนข้าวเปลือกในขณะที่รับซื้อ และนำเข้าเก็บในฉางเนื่องจากยุบตัวตามสภาพ จำนวนข้าว เปลือกที่ลดลงโดยการยุบตัวมีอัตราแตกต่างกันในแต่ละท้องที่ ฉะนั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุมจำนวน ข้าวเปลือกสหกรณ์ควรทดสอบเพื่อหาอัตราการยุบตัวของข้าวเปลือกที่เก็บรักษาไว้เป็นมาตรฐาน อย่างไร ก็ตามเมื่อปรากฏว่ามีข้าวเปลือกยุบตัวเกินกว่าร้อยละ 2 สหกรณ์จะต้องสอบสวนหาเหตุผล

4. จำนวนข้าวเปลือกลดลงในวันสิ้นปีทางบัญชี ในการปิดบัญชีประจำปี เพื่อทำการเงินขึ้นตามกฎหมายนั้น จำเป็นจะต้องมีการสำรวจจำนวนข้าวเปลือกคงเหลือในวันสิ้นปี เพื่อทราบจำนวนคง เหลือตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระเบียบการบัญชีของ สหกรณ์ ในทางปฏิบัติการสำรวจจำนวนข้าว เปลือกคงเหลือให้ได้จำนวนที่แน่นอนอาจประสบความสำเร็จและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายจำนวนมาก เพราะจะ ต้องชั่งตวงข้าวเปลือกที่มีอยู่ทั้งฉาง ยังไรก็ตามในกรณีที่มิใช่ข้าวเปลือกคงเหลือไม่มากนัก และการชั่งตวงทำได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป สหกรณ์อาจสำรวจจำนวน

ข้าวเปลือกคงเหลือโดยการชั่งตวง แต่ในกรณีที่ไม่อาจปฏิบัติได้เนื่องจากมีข้าวเปลือกคงเหลือจำนวนมากและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาแล้วสหกรณ์ อาจใช้จำนวนข้าวเปลือกตามหลักฐานการรับซื้อหักด้วยจำนวนข้าวเปลือกที่นำไปสี ระหว่างปีเป็นจำนวนข้าวเปลือกคงเหลือวันสิ้นปีในกรณีเช่นนี้ผู้สำรวจควรพิจารณาอุปมาณข้าวเปลือกคงเหลือในฉางประกอบด้วย หากสหกรณ์ได้ทำการทดสอบทำมาตรฐานข้าวเปลือกขุบตัวตามสภาพไว้ก็ให้คำนวณจำนวนข้าวเปลือกที่ขุบตัวนำมาพิจารณาคำนวณหาจำนวนข้าวเปลือกคงเหลือด้วย

วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับการทดสอบหาอัตราข้าวเปลือกที่ใช้สีและรำที่สีได้

โดยปกติการสีข้าวนั้น จำนวนข้าวเปลือกที่ส่งเข้าสีจะไม่มี การชั่งก่อนนำเข้าแปรรูปเป็นข้าวสาร ปลายข้าว และรำ ดังนั้น เพื่อจะได้ทราบจำนวนข้าวเปลือกที่ใช้สีและรำที่สีได้ในแต่ละวัน จำเป็นจะต้องทำการทดสอบหาอัตราข้าวเปลือกที่ใช้สี และรำที่สีได้ก่อนที่จะทำการสีข้าวแต่ละชนิด และข้าวแต่ละยี่ห้อ โดยแต่งตั้งกรรมการควบคุมการชั่งข้าวเปลือกที่นำไปใช้สีและตรวจนับจำนวนข้าวสาร ปลายข้าว กับรำที่สีได้ บันทึกเป็นหลักฐานให้สหกรณ์ถือใช้ เมื่อได้อัตราส่วนข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม แปรรูปเป็นข้าวสาร ปลายข้าวและรำเท่าใดแล้ว ก็ให้ใช้อัตราส่วนนี้ คำนวณย้อนกลับจากข้าวสาร ปลายข้าวที่สีได้ประจำวัน เป็นข้าวเปลือกที่ใช้สี และรำที่สีได้ อัตราส่วนนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของข้าวเปลือกหรือเครื่องสีที่ใช้ จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบหาอัตราดังกล่าวของ ข้าวเปลือกแต่ละชนิดก่อนทำการสีข้าวแต่ละยี่ห้อหรือเมื่อมีการปรับปรุงเครื่องสีข้าวใหม่ ที่มีผลต่ออัตราที่ได้มีการทดสอบไว้แล้วข้าวเปลือกที่นำไปสีควรสีให้หมดเป็นยี่ง ๆ เพื่อจะได้ทราบว่าข้าวเปลือกของแต่ละยี่ห้อหรือเกินเป็นจำนวนเท่าใด

การคำนวณหาจำนวนข้าวเปลือกที่นำไปใช้สีในแต่ละวันอาจจะกระทำได้เป็นขั้นตอน

(1) ให้คำนวณหาอัตราส่วนของข้าวสารที่สีได้ต่อข้าวเปลือก (ตามชนิด) ที่นำเข้าสี ณ วันทดสอบโดยใช้วิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{อัตราส่วนข้าวสาร ปลายข้าว ที่สีได้ ต่อข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสาร + ปลายข้าวที่สีได้}}{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกที่นำเข้าสี}}$$

(2) ในแต่ละวันเมื่อสีได้ข้าวสารและปลายข้าวเป็นน้ำหนักเท่าใดให้คำนวณหาข้าวเปลือกที่นำเข้า สีในวันนั้น ๆ โดย

$$\text{ปริมาณข้าวเปลือกที่นำเข้าสี} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสาร + ปลายข้าวที่สีได้}}{\text{อัตราส่วนที่สีได้จาก (1)}}$$

อรอนงค์ นัยวิกุล (2547) ได้กล่าวถึง โครงสร้างของข้าวต่อกระบวนการแปรรูป ข้าวเปลือกว่า การแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารเริ่มจากความพยายามที่จะกะเทาะเปลือกแข็งออกจากเมล็ด ให้ได้เป็นแกลบ และข้าวกล้อง แรงที่ใช้ในการกะเทาะเปลือกแข็งซึ่งประกอบด้วยเปลือกใหญ่ที่ขบเปลือกเล็กทั้งสองข้างไว้จะมาก หรือน้อยเป็นผลจากความหนาแน่นของเปลือกที่ขบกันอยู่ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว ถึงแม้ว่าการขบ กันแน่นของเปลือกทั้งสองจะมีผลดีต่อการป้องกันอันตรายให้เนื้อของเมล็ดภายในปลอดภัยจากการเสื่อมเสีย โดยการป้องกันความชื้น การกัดแทะของมอด และแมลงต่าง ๆ ได้ดี แต่ก็อาจเป็นผลเสียต่อการใช้แรงเพื่อกะเทาะเปลือกมากขึ้น

เมื่อกะเทาะเปลือกของข้าวเปลือกออกแล้วจะได้แกลบ และข้าวกล้อง ในการขัดสีผิวข้าวกล้องด้วยเครื่องขัดขาวได้เป็นรำ (bran) ซึ่งประกอบด้วยเยื่อหุ้มผล เยื่อหุ้มเมล็ด นิวเคลลัสชั้นแอลิวโลน และคัพภะรวมเป็นน้ำหนักประมาณ 10% ของน้ำหนักข้าวกล้องก่อนขัดสี รำนี้จะมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อทำการขัดมันต่อไปจะมีส่วนของรำที่หลงเหลือบางส่วน ชั้นชั้นแอลิวโลนหลุดออกมาบางส่วน และเนื้อของเมล็ดบางส่วนรวมเรียกส่วนที่ได้จากการขัดมันนี้ว่า รำขาว (white bran หรือ polish) มีน้ำหนักประมาณ 2-3% ของข้าวกล้อง ในชั้นนี้จะได้ข้าวสาร และรำละเอียด ลักษณะของข้าวกล้องจะมีผิวเมล็ดไม่เรียบ มีสีน้ำตาลเนื่องจากสารสีที่อยู่ในเยื่อหุ้มเมล็ด มีคัพภะติดอยู่ด้านท้องของเมล็ด ส่วนข้าวสารจะมีสีขาว ขนาดเล็กกว่าข้าวกล้องเล็กน้อยไม่มีคัพภะติดอยู่ ส่วนที่คัพภะหลุดไปแล้ว เรียกว่า จมูกข้าว ส่วนรำที่ได้ในชั้นขัดผิวข้าวจะมีสีน้ำตาลเข้ม และรำที่ได้จากชั้นขัดมันจะมีสีขาว ส่วนข้าวสารมีผิวเรียบมันอาจมีสีขาวใส (ข้าวเจ้า) หรือสีขาวขุ่น (ข้าวเหนียว) ขึ้นอยู่กับลักษณะของพันธุ์ข้าว

อรอนงค์ นัยวิกุล (2547) ได้กล่าวถึง คุณภาพการสี ว่า คุณภาพการสีกำหนดจากการนำข้าว เปลือกมาทดลองสีเพื่อประเมินปริมาณแกลบ รำ ข้าวสารเต็มเมล็ด ดันข้าว และข้าวหัก และสิ่งสำคัญที่ใช้ประเมินราคาข้าวเปลือก คือ ปริมาณข้าวเต็มเมล็ด และดันข้าวซึ่งถ้ามีปริมาณมาก ราคาข้าวเปลือกจะสูง ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อคุณภาพการสี 3 ปัจจัยหลัก คือ พันธุ์ข้าวหรือลักษณะประจำพันธุ์ การปฏิบัติการทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว และกระบวนการขัดสีดังนี้

1. พันธุ์ข้าว มีลักษณะประจำพันธุ์ซึ่งเป็นคุณสมบัติทางกายภาพ ในด้านขนาดรูปร่าง สีเปลือก สีข้าวกล้อง ข้าวท้องไข่ หรือความเหนียวของเมล็ดข้าวแต่ละพันธุ์จะมีผลต่อคุณภาพการสี เช่น พันธุ์ที่มีเมล็ดข้าวยาวมาก หรืออ้วน หรือมีข้าวท้องไข่มาก เมื่อนำไปสีจะให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและดันข้าวต่ำ ส่วนพันธุ์ข้าวที่ให้เมล็ดข้าวค่อนข้างเรียวยาว และเมล็ดใสจะให้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและดันข้าวสูง สำหรับพันธุ์ข้าวที่ให้เปลือกข้าวที่มีเปลือกบาง สีอ่อน หรือปริมาณเปลือกน้อย เมื่อนำไปสีจะให้ปริมาณข้าวสารสูง และถ้าพันธุ์ข้าวที่ให้ลักษณะข้าวกล้องสีเข้ม ต้องใช้แรง

ในการชักขาวสูง ชักขาวนานเพื่อให้ได้ขาวสารขาวจึงอาจเป็นผลทำให้เกิดข้าวหักในระหว่างการชักสีมากได้

2. การปฏิบัติก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

2.1 การปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยวควรระบายน้ำออกจากนา ก่อนเก็บเกี่ยว 7-10 วัน เพื่อให้ข้าวสุกสม่ำเสมอ นาไม่และขณะเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวได้สะดวก ข้าวที่เกี่ยวได้สะอาด ตากได้ง่ายข้าวแห้งสม่ำเสมอ

2.1.1 ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ถ้าเก็บเกี่ยวข้าวช้าหรือเร็วเกินไปจะมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของข้าวที่สีได้ต่ำกว่าการเก็บเกี่ยวในเวลาที่เหมาะสม เนื่องจากการเก็บเกี่ยวข้าวช้าเมล็ดจะแก่ และ ตากแดดตากล้างหลายครั้งจนเมล็ดร้าวข้างใน เมื่อนำไปสีข้าวจะหักมากได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวน้อย แต่ถ้าเก็บเกี่ยวข้าวเร็วเกินไป เมล็ดข้าวยังสร้างเนื้อเมล็ดไม่สมบูรณ์ เมล็ดยังเขียวน้ำหนักเมล็ดยังเบา เมื่อตากแห้งแล้วนำไปสีข้าวจะหักและปนไปกับส่วน รำเศษและข้าวหัก จึงได้ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวน้อย ระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม คือ ระยะเวลาที่นับจากการออกดอกของข้าวแล้ว 80% ต่อไปอีกประมาณ 30-35 วัน จะเป็นระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวซึ่งจะมีความชื้นประมาณ 22-26% รวงข้าวจะโน้มลงเมล็ดในรวงจะมีเปลือกสีฟางหรือสีเหลืองโคนรวงอาจมีสีเปลือกเมล็ดเขียวบ้างเล็กน้อย เมล็ดข้าวจะสุกหรือแก่เต็มที่ เมื่อนำมาสีจะได้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวมาก ดังนั้นเกษตรกรต้องหมั่นดูแลเอาใจใส่ข้าวในนาที่ปลูกแล้ว อย่างสม่ำเสมอ ต้องรู้อายุข้าวที่ปลูก หมั่นดูแลน้ำในนา และป้องกันกำจัดศัตรูข้าว โรคแมลง และวัชพืชเพื่อให้ข้าวออกดอกตรงเวลา และสม่ำเสมอทราบวันออกดอกที่แน่นอน และสามารถทราบวันเก็บเกี่ยวได้ถูกต้องก็จะทำให้ได้ข้าวเปลือกที่มีปริมาณและคุณภาพดีต่อการสีข้าว

2.1.2 วิธีการเก็บเกี่ยว ทำได้ 2 วิธี คือ การเก็บเกี่ยวด้วยแรงคน (โดยใช้เกี่ยวหรือแกระ) และการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด สิ่งที่ต้องระวังในการเก็บเกี่ยวด้วยแรงคน คือ การเกี่ยวข้าวไม่หมด เกิด การสูญเสียข้าวในนา และเสียเวลามากกว่าการใช้เครื่องเกี่ยวนวด แต่การใช้เครื่องเกี่ยวนวด ก็ต้องระวังในการปรับตั้งเครื่อง และควรเกี่ยวนวดข้าวในเวลาที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้ข้าวร่วงหล่นหรือเกี่ยวไม่หมด และสิ่งที่จะต้องระวังในการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องที่สำคัญอีกข้อก็ คือ ความชื้นของข้าว และน้ำในนาข้าว เพราะมีผลต่อประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยวโดยควรเก็บเกี่ยวข้าวที่มีความชื้นประมาณ 22-26% และนาข้าวแห้งจึงจะเหมาะสม

2.2 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

2.2.1 การตากข้าวก่อนนวด เป็นการลดความชื้นเบื้องต้น เพื่อให้การนวดมีประสิทธิภาพจะได้ข้าวเปลือกที่มีประสิทธิภาพการสีสูง และเก็บรักษาข้าวไว้ได้นาน โดยทั่วไป

เกษตรกรจะตากข้าวที่ยังเป็นเมล็ดในรวงข้าวก่อนที่จะนำรวงข้าวไปนวด ด้วยวิธีการสุมซึ่งทำเป็น กองราวแขวนใน นา หรือ บนคันนาหรือบริเวณลานนวด เป็นเวลา 2-3 แดด (2-3 วัน) ก็เพียงพอ และต้องระวังให้เมล็ดข้าวในรวงแห้งสม่ำเสมอเท่ากันไม่ตากนานเกินไป จะทำให้ภายในเมล็ดแตก ร้าวจากการสลับระหว่างการดูดซับน้ำในเวลา กลางคืนและการระเหยน้ำในเวลากลางวัน จนทำให้ คุณภาพการสีของเมล็ดต่ำ

2.2.2 การนวดข้าว เป็นการทำให้เมล็ดข้าวหลุดออกจากรวง ทำได้หลายวิธี โดยใช้ แรงคนนวดด้วยการฟาด การย่ำด้วยเท้าคน หรือควาย หรือรถไถ ในปัจจุบันนิยมใช้เครื่องนวด และ เครื่องเกี่ยวนวดซึ่งต้องปรับอัตราความเร็วของเครื่อง และความแรงของลมดูดให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดความสูญเสียเมล็ดข้าวดิน้อย ได้ข้าวเปลือกที่สะอาดมีสิ่งเจือปนน้อย

2.2.3 การตากข้าวเปลือกหลังนวด เป็นการลดความชื้นข้าวเปลือกที่นวดออกจากรวง และทำความสะอาดแล้ว เกษตรกรในบางแห่งนิยมเกี่ยวข้าวแล้วนำมานวดทันที ทำความสะอาด ข้าวเปลือกด้วยการสีฝัดหรือใช้เครื่องนวดที่มีเครื่องทำความสะอาดอยู่ในตัวแล้ว จึงนำไปตากให้ ข้าวเปลือกมีความชื้น ลดลงเหลือไม่เกิน 14% เพราะข้าวที่มีความชื้นสูงอาจทำให้เมล็ดเสียหายใน ขณะเก็บรักษาเนื่องจากเชื้อรา

2.2.4 การเก็บรักษา ถ้าต้องการเก็บรักษาข้าวเปลือกในระยะ 2-3 เดือนควรลด ความชื้นข้าวเปลือกลงเหลือไม่เกิน 14% ถ้าต้องการเก็บให้นานหลายเดือนควรลดความชื้น ข้าวเปลือกลงถึง 12-12.5% ทำความสะอาดเมล็ดข้าวเปลือกไม่ให้มีเศษฟาง ไร่แฉ่ง อีฐ หิน ดิน ทรายหรือเมล็ดข้าวหักเพื่อไม่ให้ปนแหล่งเพาะเชื้อโรค นำข้าวเปลือกที่สะอาดเก็บในยุ้งฉางที่ สะอาด มีอากาศถ่ายเทสะดวก มีตาข่ายป้องกัน นก หนู และศัตรูอื่นๆบริเวณโดยรอบยุ้งฉางก็ ต้องสะอาด ไม่มีสัตว์ แมลงศัตรูข้าวอาศัยอยู่ได้ ถ้าบรรจุข้าวเปลือกใส่กระสอบแล้วจึงเก็บ ควรมิ ้ไม่รองกระสอบให้สูงจากพื้น 5-6 นิ้วเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดข้าวเปลือกดูดความชื้นจากพื้นซีเมนต์ และควรเว้นช่องว่างระหว่างแถว เพื่อระบายอากาศให้ดี จะสามารถเก็บรักษาข้าวเปลือกให้อยู่ใน สภาพที่ดีและมีคุณภาพในการสีด้วย

3. กระบวนการสีข้าว มีวัตถุประสงค์เพื่อแยกเปลือก รำ คัพพะ ออกจากเนื้อเมล็ดข้าว ได้เป็นข้าวสารที่มีปริมาณข้าวเต็มเมล็ดมากที่สุด หรือ มีข้าวหักน้อยที่สุด ผ่านกระบวนการ 4 ขั้นตอนพื้นฐาน คือ การทำความสะอาด การกะเทาะ การขัดขาว และการคัดแยก โดยชนิดของ เครื่องสีข้าวและการปรับตั้งเครื่องสี นับเป็นปัจจัยสำคัญไม่น้อยกว่า 2 ปัจจัยที่กล่าวแล้ว เนื่องจาก หากใช้เครื่องสีข้าวที่ไม่เหมาะสมกับชนิดและลักษณะของเมล็ดข้าว หรือการปรับเครื่องไม่เหมาะสม ในการกะเทาะและการขัดขาว ก็จะทำให้ข้าวหักมาก เป็นผลต่อคุณภาพการสี โดยเฉพาะในด้าน ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดที่ได้

อรรถา ไวยราบุตร (2544) ได้รายงานผลการวิจัยเรื่อง “การศึกษาการตลาดข้าวเปลือก และกิจกรรมทางการตลาดของโรงสีข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” ว่า ในการทำหน้าที่ทางการตลาดของโรงสีข้าว พบว่า โรงสีจะทำหน้าที่ในการซื้อ การขาย การเก็บรักษาและการแปรรูป โดยการกำหนดราคารับซื้อข้าวเปลือกจะเริ่มจากโรงสีขนาดใหญ่ไปยังโรงสีขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับ ซึ่งราคารับซื้อข้าวขึ้นอยู่กับอุปสงค์ข้าวสารในตลาด และคุณภาพข้าวเปลือก และโรงสีทุกขนาดสามารถกำหนดราคารับซื้อเองโรงสีขนาดใหญ่ และขนาดกลางมีที่เก็บข้าวเปลือกแต่โรงสีขนาดเล็กไม่มี โรงสีขนาดใหญ่จะแปรรูปข้าวเปลือกเพื่อการค้าแต่โรงสีขนาดเล็กจะแปรรูปเพื่อแลกกับผลพลอยได้จากการสีข้าว เช่น รำและปลายข้าว สำหรับส่วนเหลือจากการตลาดในตลาดข้าวเปลือกพบว่าโรงสีมีส่วนเหลือมามากที่สุดและเมื่อแบ่งตามขนาดโรงสีพบว่าโรงสีขนาดใหญ่มีส่วนเหลือจากการตลาดมากที่สุด สำหรับผลการทดสอบประสิทธิภาพของตลาดข้าวเปลือก พบว่าโรงสีทุกขนาดมีค่าความแตกต่างของราคาข้าวเปลือกในอุดมคติ และราคารับซื้อข้าวเปลือกที่แท้จริงมากกว่าศูนย์

ภาคสรุป

นโยบายของรัฐตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันมีเป้าหมายในการสร้างความกินดีอยู่ดีให้แก่เกษตรกร ซึ่งเป็น ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศ โดยจะเห็นได้จากงบประมาณที่ให้การช่วยเหลือเกษตรกรเพิ่มขึ้นทุกปี เพื่อส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตร ทั้งการผลิต การแปรรูป และการอุตสาหกรรม ที่ใช้วัตถุดิบจากการเกษตรตลอดไปถึงการบรรจุภัณฑ์ ในด้านการแปรรูปผลผลิตการเกษตร ภาครัฐได้ให้ความสำคัญ เป็นอันดับต้น ๆ โดยเฉพาะการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร ภาครัฐได้สนับสนุนให้กลุ่มเกษตรกรและสหกรณ์ก่อสร้างโรงสี ข้าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้าวเปลือกในท้องถิ่นมาสีเป็นข้าวสารสำหรับบริโภค และจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้ของครัวเรือน โรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ สาเหตุใหญ่มาจากการสูญเสียที่เกิดขึ้นในระหว่างการแปรรูปทำให้ได้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ดต่ำ ทั้งนี้อาจจะเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้าวเปลือกมีคุณภาพต่ำ การเก็บรักษาและการบริหารจัดการในโรงเก็บไม่ถูกต้อง ข้าว เปลือก เกิดการสูญหายเนื่องจาก นก หนู แมลงต่าง ๆ หรือประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวต่ำกว่ามาตรฐาน การปรับแต่งเครื่องจักร และอุปกรณ์การสีข้าวไม่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าว ที่เป็นเช่นนี้อาจ จะเพราะว่าโรงสีส่วนใหญ่จะสีข้าวหลายชนิดหลายพันธุ์สลับสับเปลี่ยนหมุนเวียนกันไป ข้าวบางพันธุ์เมล็ด ผอมยาว บางพันธุ์อ้วนยาว บางพันธุ์อ้วนสั้น บางพันธุ์เมล็ดเล็กหรือผอมสั้น เครื่องจักรและอุปกรณ์การ สีข้าว ก็จะต้องมีการปรับแต่งให้เหมาะสมกับขนาดของเมล็ดข้าวตลอดเวลาจึงจะทำให้

ข้าวที่ผ่านกระบวนการผลิตของโรงสีมีคุณภาพได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวสูงด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก ของโรงสีข้าวสหกรณ์ เพื่อจะได้นำผลของการศึกษาไปเผยแพร่ให้สหกรณ์ที่ประกอบธุรกิจโรงสีข้าวใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาธุรกิจโรงสีข้าวต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

โรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนใหญ่จะสีข้าวหลายชนิด เช่นข้าวเปลือกเจ้านาปี ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ หมุนเวียนกันไปตามรอบการเก็บเกี่ยว ซึ่งข้าวแต่ละชนิดจะมีทั้งขนาดของเมล็ด ความแกร่งของเมล็ด และสัดส่วนโครงสร้างของเมล็ดแตกต่างกัน ตลอดถึงระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี ก็แตกต่างกันเพราะข้าวเปลือกแต่ละชนิดจะมีช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ทางโรงสีจึงต้องซื้อข้าวเปลือกหลายช่วงเวลา ประกอบกับโรงสีจะต้องมีการกักตุนข้าวเปลือกไว้สีจำนวนหนึ่งเสมอสำหรับป้อนโรงสีเพื่อให้โรงสีมีข้าวมีข้าวสีต่อเนื่องตลอดปี แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับโรงสีข้าวสหกรณ์ ตลอดมา ก็คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารยังอยู่ในอัตราต่ำ ซึ่งปัจจัยที่เป็นปัญหา ดังกล่าวมีอยู่หลายปัจจัย ซึ่งแต่ละปัจจัยก็มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีแตกต่างกัน ดังนั้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย จึงได้กำหนดกรอบแนวคิด ดังนี้

- คุณภาพข้าวเปลือกแยกตามชนิดของข้าวเปลือกที่นำเข้าสีคือ ข้าวเปลือกเจ้านาปี, ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง, ข้าวเปลือกเหนียว, ข้าวเปลือกหอมมะลิ (%ข้าวตัน)
- ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ (ตัน/วัน)
- เวลาเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี (วัน)

- ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์แยกตามชนิดของข้าวเปลือกที่นำเข้าสี

- คือ - ข้าวเปลือกเจ้านาปี
- ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง
 - ข้าวเปลือกเหนียว,
 - ข้าวเปลือกหอมมะลิ (%ข้าวตัน)

ภาพ 9 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ โดยมีสมมติฐานการวิจัยดังนี้

ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ คุณภาพของข้าวเปลือก ขนาดกำลังการผลิตของโรงสี และเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี กล่าวคือ

1. ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวเปลือกที่นำไปสี กล่าวคือ ไม่ว่าข้าวเปลือกที่นำเข้าไปสีจะมีคุณภาพเป็นอย่างไรก็ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์เปลี่ยนแปลง
2. ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดกำลังผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ กล่าวคือ ไม่ว่าขนาดของโรงสีข้าวสหกรณ์จะมีขนาดแตกต่างกันอย่างไรก็ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์เปลี่ยนแปลง
3. ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี กล่าวคือ ไม่ว่าระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสีของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลงอย่างไรก็ไม่ทำให้ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์เปลี่ยนแปลง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี
สหกรณ์ได้กำหนดวิธีการวิจัย ดังนี้

สถานที่ดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาโรงสีสหกรณ์ในพื้นที่ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้เลือกศึกษาเฉพาะโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลางและขนาดใหญ่
ในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 125 แห่ง สำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ และโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดเล็ก รวม 20 แห่งจะไม่ทำการศึกษา
เนื่องจากมีโรงสีข้าวสหกรณ์ดังกล่าวจะทำงานในลักษณะโรงสีประจำหมู่บ้าน โดยจะสีข้าวบริการ
สมาชิก และเกษตรกรทั่วไป โดยเป็นการสีข้าวเพื่อบริโภคในครัวเรือน และจะสีในช่วงระยะเวลา
สั้น ๆ ครั้งละ 2 - 3 วัน ไม่ได้ทำธุรกิจรวบรวมข้าวเปลือกจากสมาชิกครั้งละมาก ๆ ไปสีจำหน่าย ซึ่ง
ไม่มีการบันทึกข้อมูล ที่เกี่ยวกับการสีข้าวจะบันทึกข้อมูลเฉพาะรายรับ และรายจ่ายเท่านั้น จึงไม่มี
ข้อมูลที่ใช้เป็นสำหรับงานวิจัย

ตาราง 6 ประชากรที่ศึกษา

พื้นที่ที่ศึกษา	จำนวนโรงสี	ร้อยละ
ภาคกลาง	33	26.40
ภาคเหนือ	37	29.60
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	55	44.00
รวม	125	100.00

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมาจาก 2 แหล่งคือ

1. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
2. ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) เพื่อให้การศึกษามีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นได้ทำการรวบรวมข้อมูล เช่น วารสาร หนังสือ บทความ และข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องจากงานวิจัยที่มีผู้ทำการวิจัยไว้แล้ว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลการวิจัยใช้แบบสอบถาม (structured interview) ที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 รวบรวมข้อมูลสภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์ได้แก่ ที่ตั้ง ขนาด ระยะเวลาการทำงาน จำนวนพนักงาน ลักษณะการทำงาน และอุปกรณ์เสริมระบบ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 รวบรวมข้อมูลด้านเทคนิค ได้แก่ การตรวจคุณภาพข้าว การเก็บรักษาข้าวเปลือก ผลการขัดสีจากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ผลการขัดสีของโรงสีแยกตามขนาดโรงสี ผลการขัดสีของโรงแยกตามระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก เป็นต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยใช้ตารางเพื่ออธิบายสภาพทั่วไปรวมทั้งสภาพการแปรูปของโรงสีสหกรณ์ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยและ ค่าร้อยละ
2. การวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (inferential analysis) เพื่อทดสอบว่าข้อมูลในรูปของความถี่ที่รวบรวมมาได้จากตัวอย่างกับความถี่ที่คาดว่าจะเป็นนั้นแตกต่างกัน หรือไม่เพื่อสรุปอ้างอิงไปยังประชากรทั้งหมด ดังนั้นจึงเลือกใช้สถิติ χ^2 - test (Chi-Square test) ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความเป็นอิสระเป็นการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

$$H_0 : \text{ตัวแปรทั้งสองไม่มีความสัมพันธ์กัน}$$

H_1 : ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน
สถิติที่ใช้ในการทดสอบความเป็นอิสระ คือ

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

$$df = (r - 1)(c - 1)$$

เมื่อ O_{ij} = ความถี่ที่ได้จากการสังเกตในแถวที่ i คอลัมน์ที่ j

E_{ij} = ความถี่ที่ควรจะเป็นในแถวที่ i คอลัมน์ที่ j

$$E_{ij} = \frac{n_i \cdot n_j}{N}$$

n_i คือ ความถี่รวมในแถวที่ i

n_j คือ ความถี่รวมในคอลัมน์ที่ j

N คือ ความถี่รวมทั้งหมด

R คือ จำนวนแถว

C คือ จำนวนคอลัมน์

$\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c$ คือ ผลรวมของทั้งหมดทุกแถวและทุกคอลัมน์

df คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

การปฏิเสธ หรือยอมรับสมมติฐาน โดยนำค่า χ^2 ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า χ^2 ที่

$$df = (r - 1)(c - 1)$$

บทที่ 4

ผลการศึกษาวิจัยและวิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา สภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสีของโรงสีข้าวสหกรณ์ อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของข้าวแต่ละชนิด และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ข้อมูลสำหรับการวิจัยได้รวบรวมจากแบบ สอบถาม โดยถามฝ่ายจัดการของสหกรณ์การเกษตรที่ทำธุรกิจโรงสีข้าวจำนวน 125 แห่งในพื้นที่ ภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยผู้ตอบแบบสอบถามได้ส่งแบบสอบถามกลับมาเพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัยจำนวน 47 ชุดหรือร้อยละ 37.60 และค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ เช่น หนังสือ อินเทอร์เน็ต เอกสารเผยแพร่ รายงานการวิจัย และผลงานการวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา เป็นต้น

ตาราง 7 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

พื้นที่ที่ศึกษา	จำนวนโรงสี (N)	กลุ่มตัวอย่าง (n)	ร้อยละ
ภาคกลาง	33	14	42.00
ภาคเหนือ	37	14	38.00
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	55	19	34.00
รวม	125	47	37.60

การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการนำเสนอออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์

ตอนที่ 2 ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของข้าวแต่ละชนิด

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์

ข้อมูลสภาพทั่วไปของโรงสีสหกรณ์ แบ่งออกเป็น 9 ส่วน ประกอบด้วย จำนวน ขนาด และประเภทของโรงสีแยกตามภาคของประเทศ เวลาการทำงาน จำนวนพนักงาน ลักษณะการทำงานของหัวหน้าฝ่ายโรงสี อุปกรณ์เสริมระบบ การตรวจสอบคุณภาพและความชื้นข้าวเปลือก ดังนี้

จำนวนโรงสีข้าวสหกรณ์แยกตามภาคของประเทศ

จากแบบสอบถาม จำนวน 47 ชุด พบว่ามีโรงสีสหกรณ์อยู่ในภาคเหนือร้อยละ 29.79 ในจำนวนนี้เป็นโรงสีขนาดใหญ่ 4 แห่งขนาดกลาง 10 แห่ง อยู่ในภาคกลางร้อยละ 29.79 ในจำนวนนี้เป็นโรงสีขนาดใหญ่ 6 แห่งขนาดกลาง 8 แห่ง และอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 40.42 ในจำนวนนี้เป็นโรงสีขนาดใหญ่ 5 แห่งขนาดกลาง 14 แห่ง ซึ่งจะเห็นว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สหกรณ์การเกษตรทำธุรกิจโรงสีข้าวมากกว่าภาคอื่น ๆ ถึงแม้ว่าภาคเหนือและภาคกลางจะได้ชื่อว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำ มีสหกรณ์การเกษตรอยู่ทุกอำเภอ และเกษตรกรส่วนมากก็เป็นสมาชิกสหกรณ์ที่ทำนาเป็นอาชีพหลัก แต่มีโรงสีให้บริการสมาชิกน้อยกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นภาครัฐควรสนับสนุนสหกรณ์การเกษตรให้ทำธุรกิจโรงสีข้าวให้มากกว่านี้ เพื่อจะได้เข้าไปรวบรวมข้าวเปลือกของสมาชิก และเกษตรกรทั่วไปในราคาที่เป็นธรรมมากกว่าพ่อค้าคนกลาง

ตาราง 8 โรงสีสหกรณ์แยกตามสถานที่ตั้ง (ภาคของประเทศ)

ภาค	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)		รวม	ร้อยละ
	ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง		
กลาง	6	8	14	29.79
เหนือ	4	10	14	29.79
ตะวันออกเฉียงเหนือ	5	14	19	40.42
รวม	15	32	47	100.00

ประเภทเครื่องจักรของโรงสีข้าวสหกรณ์

โรงสีข้าวสหกรณ์จะมีลักษณะคล้ายๆกับโรงสีข้าวเอกชนทั่วไป คือจะประกอบด้วยโรงสีที่ใช้เครื่องต้นกำลัง 3 ประเภท คือ มอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องจักรไอน้ำ และเครื่องยนต์ดีเซล จากการ

สัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 47 ชุด พบว่าโรงสีสหกรณ์เป็นโรงสีที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องต้นกำลังมากที่สุดถึงร้อยละ 87.24 แยกเป็นโรงสีขนาดกลาง 31 แห่งโรงสีขนาดใหญ่ 10 แห่งรองลงมาเป็นโรงสีที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นเครื่องต้นกำลังร้อยละ 8.50 เป็นโรงสีขนาดใหญ่ทั้งหมด และโรงสีที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องต้นกำลังจำนวนร้อยละ 4.26 แยกเป็นโรงสีขนาดกลาง 1 แห่งโรงสีขนาดใหญ่ 1 แห่ง

ในจำนวนโรงสีข้าวทั้งสามประเภท โรงสีข้าวที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นเครื่องต้นกำลังจะประหยัดพลังงานมากที่สุด แต่ในการก่อสร้างจะเสียค่าใช้จ่ายสูงเหมาะกับโรงสีขนาดใหญ่ที่สามารถรวบรวมข้าวเปลือกป้อนโรงสีได้ต่อเนื่องตลอดทั้งปี สำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่จะรวบรวมข้าวเปลือกของสมาชิกสหกรณ์ และเกษตรกรทั่วไป ที่อยู่ในแดนดำเนินการและพื้นที่ใกล้เคียง ไปสีแปรรูปเป็นข้าวสารออกจำหน่ายแทนโรงสีเอกชนและพ่อค้าคนกลาง ซึ่ง สหกรณ์การเกษตรส่วนใหญ่ยังมีเงินทุนไม่มากนักประกอบกับประสบการณ์ในการทำธุรกิจโรงสีข้าวยังไม่มากพอ การดำเนินธุรกิจโรงสีข้าวขนาดกำลังการผลิต 40 ตัน/วัน นับว่าเหมาะสมเพราะโรงสีที่มีกำลังการผลิตต่ำกว่านี้จะสีข้าวออกมาแล้วได้ต้นข้าวดำไม่เหมาะกับการสีข้าวจำหน่ายในตลาดค้าส่ง และโรงสีที่มีกำลังการผลิตที่สูงกว่านี้ถึงแม้ว่าจะได้ต้นข้าวมากกว่าแต่การลงทุนก่อสร้างก็สูงตามไปด้วย สำหรับสหกรณ์การเกษตรหรือชุมชนสหกรณ์ที่มีเครือข่ายเป็นสหกรณ์การเกษตรและกลุ่มเกษตรกร ที่สามารถรวบรวมข้าวเปลือกส่งให้โรงสีได้ตลอดปี และมีตลาดจำหน่ายข้าวสารมากกว่า สมควรก่อสร้างโรงสีขนาดใหญ่ที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นเครื่องต้นกำลังจะทำให้ประหยัดพลังงานและต้นทุนมากกว่า

สำหรับโรงสีข้าวของสหกรณ์ที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องต้นกำลังส่วนใหญ่เป็นโรงสีขนาดกลาง (กำลังการผลิต 13 - 59 เกวียนต่อวัน) ซึ่งเป็นขนาดที่สามารถให้บริการสีข้าวและรวบรวมข้าวเปลือกของสมาชิกมาสีได้อย่างทั่วถึง เพราะถ้าโรงสีมีขนาดใหญ่กว่านี้การรวบรวมข้าวเปลือกจะยุ่งยากเพราะข้าวเปลือกในพื้นที่ไม่พอต้องไปรวบรวมข้าวเปลือกจากแหล่งผลิตที่ไกลออกไปทำให้สิ้นเปลือง ค่าขนส่งมาก ถึงแม้ว่าในการทำงานโรงสีประเภทนี้จะเสียค่าใช้จ่ายที่เป็นค่ากระแสไฟฟ้ามากกว่าโรงสีที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลและโรงสีที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำ แต่ก็คุ้มค่าเพราะจะควบคุมการทำงานได้ง่ายโดยจะใช้พนักงานควบคุมการทำงานประมาณ 3 คนเท่านั้น คือพนักงานควบคุมการทำงานของเครื่องจักร 1 คน พนักงานดูข้าวและปรับแต่งการขัดสีของเครื่องขัดข้าว 1 คน และพนักงานควบคุมการชั่งตวงวัดอีก 1 คน นอกนั้นก็เป็นคนงานอีกประมาณ 5-7 ตามความจำเป็น ในขณะที่โรงสีขนาดใหญ่จะใช้พนักงานมากกว่า ถึงเท่าตัวเฉพาะช่างตีไฟและควบคุมหม้อไอน้ำก็ใช้ตั้ง 3-4 คนแล้วในด้านประสิทธิภาพการขัดสี โรงสีประเภทนี้จะได้ปริมาณข้าวสารเต็มเม็ดหรือข้าวคันพอๆ กับโรงสีขนาดใหญ่ ในส่วนของสิ่งแวดล้อม โรงที่ใช้

มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นโรงสีระบบปิด สะดวกฝุ่น แกลบ รำ ไม่ฟุ้งกระจายมาก เสี่ยงก็ไม่ได้มาก สามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้โดยไม่มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

ตาราง 9 ประเภทเครื่องจักรของโรงสีสหกรณ์

ประเภท	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)		รวม (แห่ง)	ร้อยละ
	ขนาดใหญ่	ขนาดกลาง		
เครื่องจักรไอน้ำ	4	-	4	8.50
เครื่องขนคัดเชล	1	1	2	4.26
มอเตอร์ไฟฟ้า	10	31	41	87.24
รวม	15	32	47	100.00

ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์

โรงสีข้าวโดยทั่วไปนอกจากจะแยกตามประเภทของเครื่องต้นกำลังแล้วยังสามารถแบ่งตามกำลังการผลิตได้อีก และจากแบบสอบถาม พบว่าในจำนวนโรงสีข้าวสหกรณ์ 47 แห่งเป็นโรงสีขนาดใหญ่ร้อยละ 31.91 เป็นโรงสีขนาดกลางร้อยละ 68.09 จะเห็นว่าโรงสีขนาดกลางมีมากกว่าโรงสีขนาดใหญ่ถึง 2 เท่า ทั้งนี้ก็อาจเป็นเพราะว่าโรงสีขนาดกลางเป็นโรงสีที่มีกำลังการผลิตเหมาะสมกับปริมาณข้าวเปลือกที่สหกรณ์สามารถรวบรวมได้ตามรอบการทำงานของโรงสี ประกอบกับราคาค่าก่อสร้างและค่าเครื่องจักรไม่สูงมาก อยู่ในวิสัยที่สหกรณ์สามารถลงทุนได้และถ้าได้รับการสนับสนุนเงินทุนดอกเบี้ยต่ำอีกทางหนึ่งก็เชื่อว่าจะสามารถคืนทุนได้ในเวลาไม่นาน

ตาราง 10 ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์

ขนาดโรงสีข้าวสหกรณ์	จำนวน (แห่ง)	ร้อยละ
ขนาดใหญ่	15	31.91
ขนาดกลาง	32	68.09
รวม	47	100.00

หมายเหตุ: โรงสีขนาดใหญ่หมายถึงโรงสีที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 60 ตัน/วันขึ้นไป

โรงสีขนาดกลางหมายถึงโรงสีที่มีกำลังการผลิตระหว่าง 13 - 59 ตัน/วัน

โรงสี ขนาดเล็กหมายถึงโรงสีที่มีกำลังการผลิตไม่เกิน 12 ตัน/วัน

ช่วงเวลาการทำงานต่อวันของโรงสีสหกรณ์

ถึงแม้ว่าสหกรณ์จะเป็นองค์กรทางธุรกิจภาคเอกชน แต่การทำงานจะอิงเวลาทำงานของภาคราชการ คือ จะเริ่มเวลาทำงาน 08.30 น. และจะเลิกงาน 16.30 น. จากการแบบสอบถามพบว่า โรงสีข้าวสหกรณ์ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งเป็นโรงสีขนาดใหญ่จำนวน 15 แห่ง ทำงานวันละ 1-8 ชั่วโมงมีร้อยละ 40 ทำงานวันละ 9-16 ชั่วโมงมีร้อยละ 40 และทำงานวันละ 17-24 ชั่วโมงมีร้อยละ 20 ในส่วนของโรงสีขนาดกลาง 32 แห่ง ทำงานวันละ 1-8 ชั่วโมงมีร้อยละ 40.43 ทำงานวันละ 9-16 ชั่วโมงมีร้อยละ 40.43 และทำงานวันละ 17-24 ชั่วโมงมี ร้อยละ 18.74 แต่เนื่องจากโรงสีข้าว คือ โรงงานอุตสาหกรรมประเภทหนึ่ง ดังนั้นเวลาทำงานจึงสัมพันธ์กับการใช้พลังงาน ถ้าใช้พลังงานมากก็หมายถึงการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากตามไปด้วย แต่ถ้าได้มีการบริหารการใช้พลังงานให้เหมาะสมตามช่วงเวลาการคิดกระแสไฟฟ้าของการไฟฟ้าแล้ว จะสามารถลดต้นทุนลงได้ถึงกว่าครึ่งโดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง

ตาราง 11 ช่วงเวลาการทำงานต่อวันของโรงสีข้าวสหกรณ์

ช่วงเวลา (ชั่วโมง)	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)	
	ขนาดใหญ่ (ร้อยละ)	ขนาดกลาง (ร้อยละ)
1 - 8	6 (40.00)	13 (40.63)
9 - 16	6 (40.00)	13 (40.63)
17 - 24	3 (20.00)	6 (18.74)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

ระยะเวลาการทำงานของโรงสีข้าวสหกรณ์ใน 1 ปี

โรงสีข้าวเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่มีต้นทุนการก่อสร้างสูงมากซึ่งในการทำงานจะต้องใช้พนักงานที่มีทักษะความชำนาญสูงมากเช่นกัน จึงจะสามารถใช้งานโรงสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นถ้าโรงสีมีการทำงานทุกวันต่อเนื่องตลอดปีก็จะไม่มีค่าเสียโอกาส แต่ถ้าโรงสีทำงานไม่ต่อเนื่องคืออาจจะทำงานเฉพาะในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวพอดูเก็บเกี่ยวแล้วก็ปล่อยโรงสีให้ว่างเฉย ๆ จะเป็นการเสียโอกาสอย่างยิ่ง ดังนั้นจึงควรที่โรงสีสหกรณ์จะต้องพยายามบริหารจัดการให้โรงสีสามารถสีข้าวได้ตลอดทั้งปี จึงจะนับได้ว่าใช้โรงสีอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากแบบสอบถาม พบว่าใน 1 ปีโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ทำงานเป็นเวลา 10-12 เดือนมีร้อยละ 86.66 และทำงานเป็นเวลา 4-6 เดือนมีร้อยละ 13.34 ในส่วนของโรงสีขนาดกลางทำงาน 10-12 เดือนมีร้อยละ 62.50 ทำงาน 1-3 เดือน มีร้อยละ 18.74 และทำงาน 4-6 เดือนมีร้อยละ 15.63 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ทั้งขนาดใหญ่และขนาดกลางส่วนใหญ่จะทำงาน 10-12 เดือนต่อปี หรือสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะมีบ้างก็เป็นส่วนน้อยที่สีข้าวตามฤดูกาล แต่ถ้าส่วนน้อยได้มีการบริหารจัดการให้สามารถใช้งานโรงสีได้ตลอดปี ก็จะทำให้โรงสีได้บริการสมาชิกสหกรณ์ได้เต็มตามกำลังการผลิตและตรงตามวัตถุประสงค์ของการทำธุรกิจโรงสีข้าวสหกรณ์

ตาราง 12 ระยะเวลาการทำงานใน 1 ปี

ระยะเวลา (เดือน)	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)	
	ขนาดใหญ่ (ร้อยละ)	ขนาดกลาง (ร้อยละ)
1 - 3	- (-)	6 (18.74)
4 - 6	2 (13.34)	5 (15.63)
7 - 9	- (-)	1 (3.13)
10 - 12	13 (86.66)	20 (62.50)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

จำนวนพนักงานของโรงสีข้าวสหกรณ์

โรงสีข้าวสหกรณ์เป็น โรงงานอุตสาหกรรมที่จำเป็นต้องมีพนักงานที่มีความรู้ ความชำนาญสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปโรงสีสหกรณ์จะมีพนักงานอยู่ 2 ประเภทคือ พนักงานประจำกับพนักงานชั่วคราว ซึ่งพนักงานแต่ละประเภทสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มละ 1-3 คน 4-6 คน 7-9 คน และมากกว่า 10 คน จากแบบสอบถาม พบว่าโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่มีการจ้างพนักงานประจำ 1-3 คนมากที่สุด คือ มีร้อยละ 53.34 รองลงมาจ้างมากกว่า 10 คน ร้อยละ 40 และจ้าง 4-6 คนน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 6.66 ในส่วนของโรงสีขนาดกลางก็เช่นเดียวกันมีการจ้างพนักงานประจำ 1-3 คนมีมากที่สุด ร้อยละ 62.50 รองลงมาจ้าง 4-6 คน ร้อยละ 25 จ้าง 7-6 คน และมากกว่า 10 คนน้อยที่สุดร้อยละ 6.25 ในส่วนของพนักงานชั่วคราว โรงสีข้าวสหกรณ์ จะจัดจ้างสำหรับเสริมการทำงานของพนักงานประจำเฉพาะในช่วงที่มีการสีข้าวมาก เช่น ในฤดูเก็บเกี่ยว เป็นต้น จากแบบสอบถามพบว่า โรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่มีการจัดจ้างพนักงานชั่วคราว 4-6 คนมากที่สุดคือร้อยละ 40 รองลงมาจ้าง 1-3 คนร้อยละ 33.34 และจ้าง

7-6 คน และ > 10 คนน้อยที่สุด คือ ร้อยละ 13.33 สำหรับโรงสีขนาดกลางจ้างพนักงานชั่วคราว 1-3 คนร้อยละ 68.75 และจ้าง 4-6 คนร้อยละ 31.25 จะเห็นว่าโรงสีที่มีพนักงานประจำ 1-3 คนมีมากที่สุด ทั้งนี้จะเป็นเพราะว่าโรงสีจะสีข้าวไม่ต่อเนื่องตลอดทั้งปี จึงจ้างพนักงานประจำไว้จำนวนหนึ่งเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับสีข้าว และในช่วงเวลาที่โรงสีไม่ทำงานก็จะให้ไปทำงานแผนกอื่นแทน ต่อเมื่อถึงฤดูสีข้าวก็จะเข้าไปทำงานในโรงสีพร้อมกับจ้างพนักงานชั่วคราวเข้าไปช่วยทำงานเป็นครั้งคราว การทำงานลักษณะนี้ก็เป็นลักษณะการทำงานที่ดีสำหรับโรงสีที่ทำงานไม่ต่อเนื่องตลอดปีโดยจะรักษาพนักงานที่มีความชำนาญเป็นหลักไว้จำนวนหนึ่ง พอถึงฤดูสีข้าวก็จะเข้าไปทำงานในโรงสีพร้อมกับรับพนักงานชั่วคราวเข้าช่วยทำงาน พอหมดฤดู สีข้าวก็ให้พนักงานชั่วคราวออกไปและให้พนักงานประจำไปช่วยงานในแผนกอื่น เป็นการลดค่าใช้จ่ายและใช้คนอย่างมีประสิทธิภาพ แต่วิธีนี้ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดทางที่ดีควรพยายามบริหารจัดการให้โรงสีมีข้าวสีตลอดปีเพื่อจะได้ใช้โรงสีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตาราง 13 จำนวนพนักงานประจำของโรงสีสหกรณ์

พนักงานประจำ (คน)	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)	
	ขนาดใหญ่ (ร้อยละ)	ขนาดกลาง (ร้อยละ)
1 – 3	8 (53.34)	20 (62.50)
4 – 6	1 (6.66)	8 (25.00)
7 – 9	- (-)	2 (6.25)
> 10	6 (40.00)	2 (6.25)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

ตาราง 14 จำนวนพนักงานชั่วคราวของโรงสีสหกรณ์

พนักงานชั่วคราว (คน)	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)	
	ขนาดใหญ่ (ร้อยละ)	ขนาดกลาง (ร้อยละ)
1 - 3	5 (33.34)	22 (68.75)
4 - 6	6 (40.00)	10 (31.25)
7 - 9	2 (13.33)	- (-)
> 10	2 (13.33)	- (-)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

ลักษณะการทำงานของหัวหน้าฝ่ายโรงสีสหกรณ์

โรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนใหญ่จะมีทุนดำเนินงานไม่มากนักจึงพยายามลดต้นทุน โดยการลดพนักงานลง เช่น ให้พนักงานหนึ่งคนทำงานหลายหน้าที่โดยเฉพาะพนักงานในระดับบริหารจะทำงานหลายแผนกในเวลาเดียวกัน ซึ่งแต่ละแผนกจะมีลักษณะการทำงานใกล้เคียงกัน เช่น หัวหน้าฝ่ายรวบรวมผลผลิตจะทำหน้าที่เป็นหัวหน้าฝ่ายแปรรูปด้วยหรือรองผู้จัดการจะทำหน้าที่หัวหน้าฝ่ายแปรรูปและหัวหน้าฝ่ายสินเชื่อพร้อมกันด้วย จากแบบสอบถามพบว่าสำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ที่มีหัวหน้าฝ่ายทำงานในโรงสีอย่างเดียวนั้นมีร้อยละ 73.34 และทำงานร่วมกับแผนกอื่นร้อยละ 26.66 แต่ในทางตรงกันข้ามหัวหน้าฝ่ายของโรงสีข้าวขนาดกลางจะทำงานในโรงสีอย่างเดียวน้อยกว่าร้อยละ 21.87 และทำงานร่วมกับงานในแผนกอื่นด้วยถึงร้อยละ 78.13 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า หัวหน้าฝ่ายของโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ ส่วนใหญ่จะทำงานในโรงสีอย่างเดียวนั้นก็เพราะโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่มีการสร้างเครือข่ายที่สามารถรวบรวมข้าวเปลือกสำหรับป้อนให้โรงสีได้ทำงานติดต่อกันเป็นเวลาหลายเดือนต่อปีหรือตลอดปี มีสถานที่เก็บข้าวเปลือกขนาดใหญ่สามารถเก็บข้าวเปลือกได้ครั้งละมาก ๆ ประกอบกับมีตลาดจำหน่ายข้าวสารที่แน่นอน โรงสีจึงสามารถซื้อข้าวหมุนเวียนต่อเนื่องเป็นเวลาหลายเดือน ๆ ต่อปี นั้นหมายถึงว่าโรงสีจะต้องรักษาคุณภาพข้าวสารให้คงที่ด้วย จึงจะสามารถรักษาคู่ค้าไว้ได้ การทำงานลักษณะนี้นอกจากจะเป็นการใช้งานโรงสีอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ยังเป็นการเพิ่มพูนทักษะประสบการณ์ในการทำงานให้แก่พนักงานของโรงสีอีกด้วยเพราะในระหว่างการทำงานพนักงานจะพบเจอกับข้าวเปลือกหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีรูปร่าง และความแกร่งของเมล็ดแตกต่างกันจำเป็นต้องปรับแต่งอุปกรณ์สีข้าวให้เหมาะสมกับขนาดรูปร่างและความแกร่งของเมล็ดข้าวตลอดเวลาพนักงานของโรงสีจึงสามารถสีข้าวได้คุณภาพตามต้องการของตลาด สำหรับในโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลาง หัวหน้าฝ่ายส่วนใหญ่ทำงานหลายหน้าที่ในเวลาเดียวกัน ซึ่งมีสาเหตุ

มาจากการที่ไม่สามารถรวบรวมข้าวเปลือกป้อนให้โรงสีได้สีขาวต่อเนื่องหลาย ๆ เดือน และไม่มิตลาดจำหน่ายข้าวสารที่แน่นอน โรงสีจึงทำงานเป็นช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ไม่ต่อเนื่อง ในหนึ่งปีโรงสีอาจจะทำงานหลายช่วงเวลา ทำให้หัวหน้าฝ่ายเอาเวลาวางจากการทำงานในโรงสีไปช่วยงานด้านอื่นจนคิดเป็นเรื่องปกติ ถึงแม้ว่าอาจจะมีบางช่วงเวลาที่โรงสีมีข้าวเปลือกมากทำงานต่อเนื่องหลายเดือน หัวหน้าฝ่ายก็จะทำงานในหน้าที่อื่นด้วย จึงไม่สามารถดูแลการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรจำนวนมากในโรงสีได้อย่างทั่วถึง เนื่องจากในขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงานจะต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักร และอุปกรณ์ตลอดเวลา เพราะเมล็ดข้าวที่ผ่านแต่ละอุปกรณ์จะมีความแตกต่างกันตลอดเวลา มิเช่นนั้นเมล็ดข้าวจะแตกหักมาก ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพต่ำ หรือคุณภาพไม่แน่นอน และได้ปริมาณข้าวต้นตำ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ตลาดจำหน่ายข้าวสารยาก ทำให้โรงสีขาดทุนในที่สุด ซึ่งเป็นสาเหตุให้โรงสีข้าวสหกรณ์บางแห่งต้องหยุดการทำงานไปเลย

ตาราง 15 ลักษณะการทำงานของหัวหน้าฝ่ายโรงสี

ลักษณะการทำงาน	โรงสีข้าวสหกรณ์ (แห่ง)	
	ขนาดใหญ่ (ร้อยละ)	ขนาดกลาง (ร้อยละ)
ทำงานโรงสีอย่างเดียว	11 (73.34)	7 (21.87)
ทำงานร่วมกับแผนกอื่น	4 (26.66)	25 (78.13)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

เครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบของโรงสีสหกรณ์

โรงสีข้าวนอกจากจะมีเครื่องจักรสำหรับสีข้าวแล้วยังจะต้องมีอุปกรณ์เสริมระบบการทำงานของโรงสีด้วยจึงจะทำให้ธุรกิจโรงสีข้าวประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ โรงสีโดยทั่วไปที่ทำการรวบรวมข้าวเปลือกเพื่อสีเป็นข้าวสารจำหน่ายจะต้องมีอุปกรณ์เสริมระบบซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยพื้นฐาน โดยขั้นต่ำหรือระดับพอใช้ ควรประกอบด้วย ฉางหรือไซโล และลานตากในระดับดี ควรประกอบ ด้วย ฉางหรือไซโล ลานตาก และเครื่องชั่ง ระดับดีมาก ควรประกอบด้วยเครื่องชั่ง ฉางหรือไซโล ลานตาก รถคัดข้าวและรถเกลี่ยข้าว จากแบบสอบถามพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่มีเครื่องชั่งร้อยละ 86.69 มีไซโลขนาด 250 ตันร้อยละ 40 มีฉางขนาด 500 ตันร้อยละ 86.69 มีลานตากร้อยละ 100 มีรถคัดข้าวเปลือกร้อยละ 93.34 และมีรถเกลี่ยข้าวร้อยละ 46.67 สำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลางจะมีอุปกรณ์ เสริมระบบใกล้เคียงกับโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ คือ มีเครื่องชั่งร้อยละ 84.38 มีไซโลขนาด 250 ตัน ร้อยละ 31.25 มีไซโล

ขนาด 500 ต้นร้อยละ 21.80 มีฉางขนาด 500 ต้นร้อยละ 62.50 มีลานตากร้อยละ 87.50 มีรถดักข้าวเปลือกร้อยละ 68.75 และมีรถเกลี่ยข้าวร้อยละ 31.25 อุปกรณ์เสริมระบบ นอกจากจะช่วยเสริมระบบการทำงานของโรงสีข้าวสหกรณ์ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นแล้ว อุปกรณ์เสริมระบบแต่ละชนิดยังจะต้องเสริมการทำงานซึ่งกันและกันอีกด้วย เช่น เครื่องซังจะต้องใช้ควบคู่กับฉาง หรือไซโลเพราะก่อนที่จะนำข้าวเข้าเก็บในฉางหรือไซโล จะต้องมีการซังน้ำหนักข้าวเพื่อบันทึกปริมาณข้าวในสต็อกให้ถูกต้อง หรือในกรณีการซื้อขายข้าวก็เช่นกันจะต้องมีการซังก่อนทุกครั้งเพื่อความถูกต้องแม่นยำ ถ้าหากโรงสีไม่มีเครื่องซังจะต้องไปใช้เครื่องซังของเอกชนซึ่งจะยุ่งยากเสียเวลาและค่าใช้จ่ายสูง

การใช้ ฉาง ไซโล ก็เช่นกันจะต้องควบคู่กับลานตากเพราะก่อนที่จะนำข้าวเปลือกเข้าเก็บในฉางหรือไซโลจะต้องนำข้าวเปลือกไปตากเพื่อลดความชื้นให้เหมาะสมกับการเก็บรักษาก่อน หรือ เมื่อเก็บข้าวเปลือกไว้ในฉางหรือไซโลได้สักระยะหนึ่งในกองข้าวเปลือกจะเกิดความชื้นและความร้อน โดยเฉพาะการเก็บข้าวไว้ในฉางจะต้องมีการหมุนเวียนข้าวเปลือกเพื่อลดความชื้นเป็นระยะ ๆ อาจจะทำทุก 15 วันหรือทุกเดือน เป็นต้น หรือในกรณีของไซโลจะต้องมีการเป่าลมร้อนสลับกับลมเย็นให้แก่ข้าวเปลือกที่เก็บไว้ในไซโล มิเช่นนั้น ข้าวเปลือกจะเสียและเมื่อนำไปสีจะได้ข้าวต้นตำมากและเมล็ดข้าว จะมีสีเหลืองหรือเป็นฟืนหนู จัดเป็นข้าวไร้เกรดราคาจะต่ำมากซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สหกรณ์ขาดทุน ในส่วนของลานตากและรถดักข้าว หรือรถเกลี่ยข้าวก็เช่นเดียวกันเพราะการจะนำข้าวเปลือก ไปตากในลานตากจะต้องใช้รถดักข้าวเป็นเครื่องมือลำเลียงข้าว และต้องใช้รถเกลี่ยข้าวเป็นเครื่องมือทำการกลับเมล็ดข้าวเพื่อให้เมล็ดข้าวโดนแสงแดดอย่างทั่วถึงทุกเมล็ด จึงจะทำงานได้รวดเร็วต้นทุนต่ำ ถ้าหากไม่มีทั้งรถเกลี่ยและรถดักข้าวจะต้องใช้แรงงานคนทำงานแทนซึ่งจะเสียทั้งเวลา และค่าแรงทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นมาก สุดท้าย สหกรณ์ก็จะขาดทุนจนไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ โรงสีสหกรณ์หลายแห่งไม่สามารถดำเนินการได้เพราะขาดเพียงรถดักข้าวหรือรถเกลี่ยข้าวเท่านั้น ดังนั้นการทำธุรกิจโรงสีข้าว จะให้ประสบผลสำเร็จได้นั้น อุปกรณ์เสริมระบบมีส่วนสำคัญมาก จึงควรอย่างยิ่งที่โรงสีสหกรณ์จะต้องมีอุปกรณ์เสริมระบบครบทุกรายการ

ตาราง 16 รายการเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบของโรงสีสหกรณ์

รายการ	โรงสีข้าวสหกรณ์	
	ขนาดใหญ่ 15 แห่ง (ร้อยละ)	ขนาดกลาง 32 แห่ง (ร้อยละ)
เครื่องซัง 40-50 ตัน	13 (86.69)	27 (84.38)
ไซโล 250 ตัน	6 (40.00)	10 (31.25)
ไซโล 500 ตัน	- (-)	7 (21.80)
ฉาง	13 (86.69)	20 (62.50)
ลานตาก	15 (100.00)	28 (87.50)
รถดักข้าว	14 (93.34)	22 (68.75)
รถเกี่ยวข้าว	7 (46.67)	10 (31.25)

การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกก่อนสี

คุณภาพข้าวเปลือกเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากต่อการสีข้าวถ้าข้าวเปลือกมีคุณภาพต่ำเมื่อนำไปสีก็จะได้ข้าวสารเต็มเมล็ดในปริมาณต่ำตามไปด้วยและถ้าข้าวเปลือกมีคุณภาพสูงเมื่อนำไปสีก็จะได้ข้าวสารเต็มเมล็ดในปริมาณสูงด้วยเช่นกัน ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกก่อนสีจะสามารถคำนวณสัดส่วนปริมาณข้าวเต็มเมล็ดกับข้าวหักและปลายข้าวได้ ทั้งนี้ก็เพื่อประโยชน์ในการวางแผนจัดการกับข้าวเปลือกชนิดนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

จากการศึกษา พบว่าโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่มีการตรวจวัดความชื้นข้าวเปลือกก่อนสีร้อยละ 73.34 มีการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ข้าวตันก่อนสีร้อยละ 80 สำหรับโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลางมีการตรวจวัดความชื้นข้าวเปลือกก่อนสีร้อยละ 93.75 มีการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ข้าวตันก่อนสีร้อยละ 87.50 จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลางให้ความสำคัญต่อการตรวจวัดความชื้น และการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกก่อนสีมากกว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโรงสีขนาดใหญ่มีการสีข้าวต่อเนื่องเป็นเวลานานทำให้พนักงานส่วนใหญ่มีทักษะความชำนาญในการดูข้าวสูง ดังนั้นโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดใหญ่ส่วนหนึ่งจะการตรวจวัดความชื้นจะใช้วิธีตรวจวัดโดยใช้ความรู้สึก เช่น การใช้มือจับดูความร้อนในกองข้าวแล้วจะประมาณว่าความชื้นจะเป็นเท่าไร และการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อดูความแฉะของเมล็ดข้าวก็จะใช้พินกดเมล็ดข้าวเปลือก แล้วจะประมาณว่าข้าวชนิดนั้นควรจะสีออกมาแล้วได้ปริมาณข้าวตันเท่าไร การตรวจวัดความชื้นและการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกลักษณะนี้เป็นการตรวจวัดที่มีโอกาสผิดพลาดมีสูงมาก แต่ที่โรงสีส่วนใหญ่นิยมใช้วิธีนี้ก็เพราะสามารถโกงบาการ รับซื้อข้าวเปลือกได้เพราะในการรับซื้อ

ข้าวเปลือกโดยทั่วไปจะกำหนดราคาที่ปริมาณความชื้น ถ้าความชื้นมากราคาจะต่ำและถ้าความชื้นต่ำราคาจะสูง ในทางตรงกันข้ามโรงสีข้าวสหกรณ์ขนาดกลางส่วนใหญ่จะมีการสีข้าวไม่ต่อเนื่อง พนักงานไม่มีค้อยมีทักษะในการตรวจวัดความชื้นและการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกในการตรวจวัดความชื้นและการตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกส่วนใหญ่จะใช้การตรวจสอบด้วยเครื่องมือตรวจสอบ ซึ่งมีความแม่นยำกว่าสามารถคาดการณ์ได้ว่าข้าวเปลือกชุดนั้นเมื่อนำไปสีแล้วจะได้ปริมาณข้าวตันเท่าไร ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนจัดการกับข้าวชุดนั้น ๆ เช่นถ้าเห็นว่าข้าวชุดนั้นมีเปอร์เซ็นต์ต้นข้าวต่ำก็อาจจะขายเป็นข้าวเปลือกไปเลยหรือในกรณีของโรงสีขนาดใหญ่บางแห่งอาจนำไปนึ่งก่อนแล้วค่อยนำไปสีเพื่อลดการแตกหักของเมล็ดข้าว เป็นต้น

ตาราง 17 การตรวจวัดความชื้นและตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกก่อนสี

รายการที่ปฏิบัติ	โรงสีข้าวสหกรณ์	
	ขนาดใหญ่ 15 แห่ง (ร้อยละ)	ขนาดกลาง 32 แห่ง (ร้อยละ)
ตรวจวัดความชื้น	11 (73.34)	30 (93.75)
ไม่ตรวจวัดความชื้น	4 (26.66)	2 (6.25)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)
ตรวจสอบคุณภาพข้าวก่อนสี	12 (80.00)	28 (87.50)
ไม่ตรวจสอบคุณภาพข้าวก่อนสี	3 (20.00)	4 (12.50)
รวม	15 (100.00)	32 (100.00)

ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

โดยทั่วไปแล้วการทำนาในประเทศไทยจะเริ่มในช่วงต้นฤดูฝนแล้วไปเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว นั่นคือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมีนาคมจะมีข้าวเปลือกออกสู่ตลาดมาก ข้าวจึงมีราคาถูกแต่ไม่ค่อยมีคุณภาพเมื่อนำไปขัดสีข้าวจะแตกหักมากได้เปอร์เซ็นต์ต้นข้าวต่ำ แต่ถ้าเก็บรักษาไว้นานกระทั่งอยู่ในสภาพข้าวเก่า แล้วนำไปสีจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงแต่น้ำหนักข้าวจะหายเพราะความชื้นในเมล็ดข้าวลดลง ในปัจจุบันประเทศไทยมีการปลูกข้าวหลายรอบต่อปี ข้าวที่ปลูกนอกฤดูเรียกว่าข้าวนาปรังซึ่งจะปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวนาปีเสร็จแล้วและจะไปเก็บเกี่ยวในช่วงประมาณเดือน พฤษภาคม ถึง เดือน มิถุนายน ข้าวที่ออกในช่วงนี้จะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงเพราะเป็นต้นฤดูฝนก่อนจะนำไปสีต้องมีการลดความชื้นมากค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นและการเก็บรักษาจะเพิ่มขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตสูงตามไปด้วย นั่นคือ ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกจึงมี

ความสำคัญต่อการทำธุรกิจโรงสีมาก ทางด้านการขายข้าวโดยทั่วไปชาวนาจะขายข้าวแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ข้าวส่วนใหญ่จะถูกขายไปหลังจากการเก็บเกี่ยวและอีกส่วนหนึ่งจะเก็บไว้บริโภคในครัวเรือน แต่พอใกล้จะถึงฤดูการเก็บเกี่ยวรอบใหม่ข้าวที่คาดว่าจะเหลือจากการบริโภคจะถูกขายออกไปอีกช่วงหนึ่ง ดังนั้น ทางโรงสีจะต้องวางแผนการรับซื้อข้าวให้สอดคล้องกับช่วงเวลาการขายข้าวเปลือกของชาวนา จึงจะทำให้มีข้าวเปลือกหมุนเวียนป้อนให้โรงสีได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำเป็นต้องเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้นาน ๆ ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนในการเก็บรักษาได้ระดับหนึ่ง จากการศึกษาพบว่าโรงสี ขนาดใหญ่มีการรับซื้อข้าวเปลือกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 34 ครั้ง แยกเป็นข้าวนาปี 11 ครั้ง ข้าวนาปรัง 5 ครั้ง ข้าวเหนียว 4 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 14 ครั้ง ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน 17 ครั้ง แยกเป็นข้าวนาปี 3 ครั้ง ข้าวนาปรัง 8 ครั้ง ข้าวเหนียว ไม่ได้ซื้อ และข้าวหอมมะลิ 14 ครั้ง ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 15 ครั้ง แยกเป็นข้าวนาปี 1 ครั้ง ข้าวนาปรัง 9 ครั้ง ข้าวเหนียว 1 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 4 ครั้ง และตลอดปีมีการซื้อข้าวนาปี 15 ครั้ง ข้าวนาปรัง 22 ครั้ง ข้าวเหนียว 5 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 24 ครั้ง

ตาราง 18 ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ขนาดใหญ่ 15 แห่ง

ช่วงเวลา (เดือน)	ชนิดข้าว (ครั้ง)				รวม(ครั้ง)
	นาปี	นาปรัง	เหนียว	หอมมะลิ	
พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์	11	5	4	14	34
มีนาคม-มิถุนายน	3	8	-	6	17
กรกฎาคม-ตุลาคม	1	9	1	4	15
รวม (ครั้ง)	15	22	5	24	66

ในส่วน ของ โรงสีขนาดกลางจำนวน 32 แห่ง พบว่ามีการรับซื้อข้าวเปลือกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ 78 ครั้ง แยกเป็นข้าวนาปี 31 ครั้ง ข้าวนาปรัง 11 ครั้ง ข้าวเหนียว 7 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 29 ครั้ง ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนมิถุนายน 19 ครั้ง แยกเป็นข้าวนาปี 8 ครั้งข้าวนาปรัง 5 ครั้ง ข้าวเหนียว 3 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 3 ครั้ง ในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม 16 ครั้งแยกเป็นข้าวนาปี 5 ครั้งข้าวนาปรัง 6 ครั้งข้าวเหนียว 2 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 3 ครั้ง และตลอดปีมีการซื้อข้าวนาปี 44 ครั้ง ข้าวนาปรัง 22 ครั้ง ข้าวเหนียว 12 ครั้ง และข้าวหอมมะลิ 35 ครั้ง

ตาราง 19 ช่วงเวลาการรับซื้อข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ขนาดกลาง 32 แห่ง

ช่วงเวลา (เดือน)	ชนิดข้าว (ครั้ง)				รวม(ครั้ง)
	นาปี	นาปรัง	เหนียว	หอมมะลิ	
พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์	31	11	7	29	78
มีนาคม-มิถุนายน	8	5	3	3	19
กรกฎาคม-ตุลาคม	5	6	2	3	16
รวม (ครั้ง)	44	22	12	35	113

ปริมาณความชื้นข้าวเปลือกเฉลี่ยขณะรับซื้อและก่อนสี ของโรงสีสหกรณ์

ปริมาณความชื้นในข้าวเปลือกมีความสำคัญมากต่อการขัดสี และการซื้อขายข้าวเปลือก มีปริมาณความชื้นสูง เมล็ดข้าวจะอ่อนตัวเมื่อนำไปสีจะมีเปอร์เซ็นต์ความแตกหักสูง แต่ถ้าปริมาณความชื้นในเมล็ดข้าวต่ำมากเกินไปเมล็ดข้าวจะแข็ง และแกร่งมากเมื่อนำไปสี ข้าวจะแตกหักมากเช่นกัน ปริมาณความชื้นที่พอดีสำหรับการสีข้าว และการเก็บรักษาตามมาตรฐานข้าวไทย พ.ศ. 2540 โดยกรมการค้าภายในกำหนดไว้ที่ 14 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการซื้อขายข้าวเปลือกก็เช่นกันจะถือว่าราคาที่กำหนดกันในตลาดข้าวเปลือกในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ จะซื้อขายข้าวเปลือกกันที่ความชื้นไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ ถ้าข้าวเปลือกที่เกษตรกรนำไปขายให้โรงสีมีความชื้นเกิน 14 เปอร์เซ็นต์ ทางโรงสีจะหักค่าความชื้นเปอร์เซ็นต์ละ 15 กิโลกรัมต่อตัน จากแบบสอบถามพบว่าความชื้นข้าวเปลือกที่โรงสีรับซื้อสูงกว่าตอนจะสี โดยเฉพาะข้าวนาปรังจะมีความชื้นในขณะรับซื้อถึง 23.25 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ก็เพราะข้าวนาปรังจะเก็บเกี่ยวในช่วงต้นฤดูฝนความชื้นในอากาศสูงข้าวเปลือกจะดูดซับความชื้นได้มาก นั่นคือทางโรงสีจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นมาก ในขณะที่เดียวกันเกษตรกรผู้ขายข้าวเปลือกก็จะถูกตัดราคาลงด้วยทำให้ขาดทุนในที่สุด อีกกรณีหนึ่งถ้าทางโรงสีมีเล้งเหล็ม (แทคติก) ในการซื้อ คือ ทำให้เครื่องวัดความชื้นข้าวเปลือกคลาดเคลื่อน 1-2 เปอร์เซ็นต์ ก็จะสมารถตักน้ำหนักข้าวเปลือกลงได้ 15-30 กิโลกรัมต่อตัน ทำให้โรงสีกำไรเพิ่มขึ้นและเกษตรกรขาดทุนมากขึ้นด้วย แต่อย่างไรก็ตามความชื้น ข้าวเปลือกก่อนสี จากแบบสอบถามพบว่าอยู่ที่ไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าโรงสีเห็นความสำคัญของระดับความชื้นในเมล็ดข้าวที่จะมีผลต่อระดับการขัดสีเพราะถ้าข้าวเปลือกมีความชื้น ไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ จะสีออกมาได้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดมากจากแบบสอบถามพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์

47 แห่ง ได้ซื้อข้าวเปลือกเพื่อกักตุนไว้ใช้โดยในขณะที่รับซื้อข้าวเปลือกเข้ามามีความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 18.52 และในระหว่างการกักตุนข้าวเปลือกไว้ใช้ได้มีการลดความชื้นลงเพื่อให้เหมาะสมกับการสี ซึ่งความชื้นเฉลี่ยของข้าวเปลือกเข้ามามีค่าก่อนสีอยู่ที่ร้อยละ 13.63 นั่นคือ จากช่วงเวลาการรับซื้อถึง ช่วงเวลาก่อนสีมีการลดความชื้นลงร้อยละ 4.89 แสดงให้เห็นว่าโรงสีข้าวสหกรณ์มีการลดความชื้นข้าวเปลือกลงไม่มากนัก เพราะการลดความชื้นระดับนี้จะใช้เวลาไม่นานทำให้เมล็ดข้าวไม่เกิดการแตกร้าวภายใน เมื่อนำไปสีจะได้ข้าวสารเต็มเมล็ดมาก (ข้าวตันสูง) และค่าใช้จ่ายในการลดความชื้นไม่สูง สำหรับข้าวเปลือกเข้ามามีค่าปรับในขณะที่รับซื้อมีความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 23.25 และในระหว่างการเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ใช้ได้มีการลดความชื้นลงเพื่อให้เหมาะสมกับการสี ซึ่งความชื้นเฉลี่ยของข้าวเปลือกเข้ามามีค่าก่อนสีอยู่ที่ร้อยละ 13.71 นั่นคือจากช่วงเวลาการรับซื้อถึง ช่วงเวลาก่อนสีมีการลดความชื้นลงร้อยละ 9.54 ซึ่งการลดความชื้นขนาดนี้ถือว่าลดลงมาก หากมีการลดลงอย่างรวดเร็วอาจจะทำให้เมล็ดข้าวเกิดการแตกร้าวภายใน แต่ถ้าค่อย ๆ ลดก็จะใช้เวลานานทำให้เสียค่าใช้จ่ายมาก ทางที่ดีโรงสีควรจะกำหนดค่าความชื้นของข้าวเปลือกขณะรับซื้อไม่ให้สูงมากนักเพราะจะไม่เป็นภาระแก่โรงสีในส่วนของข้าวเปลือกเหนียวในขณะที่รับซื้อมีความชื้นเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 17.53 และในระหว่างการเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ใช้ได้มีการลดความชื้นลงเพื่อให้เหมาะสมกับการสี ซึ่งค่าความชื้นเฉลี่ยของข้าวเปลือกเหนียวก่อนสีอยู่ที่ร้อยละ 13.50 นั่นคือ จากช่วงเวลาการรับซื้อถึง ช่วงเวลาก่อนสีมีการลดความชื้นลงร้อยละ 4.03 และในทำนองเดียวกันกับข้าวเปลือกหอมมะลิที่มีการลดความชื้นใกล้เคียงกันกับข้าวเปลือกเข้ามามีค่าและข้าวเปลือกเหนียว คือ มีค่าความชื้นเฉลี่ยในขณะที่รับซื้ออยู่ที่ร้อยละ 18.15 และค่าความชื้นเฉลี่ยก่อนสีอยู่ที่ 13.85 นั่นคือ จากช่วงเวลาการรับซื้อถึง ช่วงเวลาก่อนสีมีการลดความชื้นลงร้อยละ 4.30 ซึ่งใกล้เคียงกันกับกรณีของข้าวเปลือกเข้ามามีค่าและข้าวเปลือกเหนียว

ตาราง 20 ปริมาณความชื้นข้าวเปลือกเฉลี่ยขณะรับซื้อและก่อนสี ของโรงสีสหกรณ์ 47 แห่ง

ชนิดข้าว	ค่าความชื้นขณะรับซื้อ			ค่าความชื้นก่อนสี			ค่าความแตกต่างของความชื้นข้าวเปลือกเฉลี่ยระหว่างขณะรับซื้อและก่อนสี (% ความชื้น)
	(% ความชื้น)			(% ความชื้น)			
	สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	สูงสุด	ต่ำสุด	ค่าเฉลี่ย	
นาปี	27	14	18.52	15	12	13.63	4.89
นาปรัง	30	14	23.25	15	12	13.71	9.54
เหนียว	35	14	17.53	15	12	13.50	4.03
หอมมะลิ	35	14	18.15	16	12	13.85	4.30

ตอนที่ 2 ระยะเวลาเก็บรักษาข้าวเปลือกขององค์กรและอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแต่ละชนิด

จำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือกหมายถึงรอบเวลาการซื้อข้าวเปลือกมากักตุนไว้ในโรงสีเพื่อป้อนให้โรงสีได้สีอย่างต่อเนื่อง ถ้าจำนวนครั้งของการเก็บรักษามากจะแสดงให้เห็นว่าโรงสีมีการเก็บรักษาข้าวไว้ไม่นานเพราะมีการรับซื้อข้าวเข้ามาแล้วทยอยสีข้าวอย่างต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนกว่าข้าวใกล้จะหมดก็จะซื้อข้าวเข้ามาเก็บกักตุนไว้สีอีก แต่ถ้าจำนวนครั้งในการเก็บรักษาน้อย และระยะเวลาในการเก็บรักษาข้าวเปลือกนานแสดงว่าโรงสีจะต้องสต็อกข้าวเปลือกไว้จำนวนมาก ซึ่งจะต้องมีสถานที่เก็บขนาดใหญ่ เช่น ฉาง ไชโล และจะต้องมีการควบคุมความชื้นในเมล็ดข้าวและอุณหภูมิในกองข้าวไม่ให้สูงเกินไปโดยต้องมีการระบายอากาศภายในกองข้าวเป็นระยะ ๆ นั่นคือถ้าข้าวเปลือกถูกเก็บไว้นาน ๆ ทางโรงสีก็จะเสียค่าใช้จ่ายมาก ดังนั้นโรงสีจะต้องมีการวางแผนการรับซื้อข้าว การเก็บรักษา และการระบายข้าวไปสีให้สอดคล้องกับรอบการปลูกข้าวของชาวนา เพราะชาวนามีการการปลูกข้าวหมุนเวียนหลายรอบต่อปี จึงไม่จำเป็นต้องกักตุนข้าวเปลือกไว้นาน ๆ สำหรับระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี หมายถึง ระยะเวลาตั้งแต่การรับซื้อข้าวเปลือกแล้วเก็บรักษาไว้จนกระทั่งการนำไปสี ซึ่งจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับการขัดสี ถ้าระยะเวลาการเก็บรักษาสั้นถึงแม้จะมีการจัดการในระหว่างการเก็บรักษาดีเพียงใดแต่ความแกร่งในเนื้อเมล็ดจะน้อยเมื่อนำไปสีจะได้ข้าว ต้นตำ แต่ถ้าวการเก็บรักษาข้าวเปลือกมีระยะเวลานานขึ้นจนอยู่ในสภาพของการเป็นข้าวเก่าก็จะทำให้เนื้อเมล็ดข้าวมีความแกร่งมากขึ้นเมื่อนำไปสีก็จะได้ปริมาณข้าวต้นมากขึ้นตามไปด้วย แต่ในระหว่างการเก็บรักษาจะต้องระวังไม่ให้ความชื้นในเมล็ดข้าวและความร้อนในกองข้าวสูงเกินไป มิฉะนั้นข้าวเปลือกจะเกิดเชื้อรา และ เน่าเสียได้ถ้าความชื้น และความร้อนอยู่ในระดับที่เหมาะสมก็จะเก็บรักษาได้นาน เช่น ข้าวเปลือกมีความชื้น 13 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บรักษาสภาพได้นาน 6 เดือน และถ้าความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ ก็จะเก็บรักษาสภาพได้นานยิ่งขึ้น ข้อควรระวัง อีกอย่างหนึ่งก็คือ การเก็บรักษาข้าวเปลือกถ้านานเกินไปก็จะเสียค่าเก็บรักษาสูงและอาจจะเกิดการสูญเสียจาก นก หนู มอด แมลงต่าง ๆ และถ้าความชื้นสูงด้วยเก็บนามด้วย ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเมล็ดข้าวเอง เช่น ข้าวอาจจะเหลือง เป็นฟืนหนูหรือข้าวเน่า เป็นต้น จากแบบสอบถามพบว่าโรงสีสหกรณ์ 47 แห่งมีการเก็บรักษาข้าวเปลือกสำหรับสี ในหนึ่งปีแบ่งออกได้เป็น 5 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลา ระหว่าง 1-60 วัน, 61-120 วัน, 121-180 วัน, 181-240 วัน และมากกว่า 240 วันจากแบบสอบถามพบว่าโรงสีขนาดใหญ่ 15 แห่งมีการเก็บรักษาข้าวเปลือกถึง 59 ครั้งโดยในจำนวนนี้มีถึง ร้อยละ 35.59 ที่เก็บรักษาอยู่ในช่วงเวลา 1-60 วัน แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 8 ครั้ง เก็บรักษาข้าวเจ้าในปี และข้าวเจ้านาปรัง

6 ครั้ง และเก็บข้าวเหนียว ครั้งเดียว รองลงมาเป็นการเก็บรักษาในช่วงเวลา 61-120 วันคิดเป็นร้อยละ 28.82 แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 8 ครั้ง เก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 5 ครั้งเก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 3 ครั้ง และเก็บรักษาข้าวเหนียวเพียงครั้งเดียว และในช่วงเวลามากกว่า 240 วัน มีการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ มีเพียงร้อยละ 10.17 ในจำนวนนี้มีการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 3 ครั้ง ข้าวเจ้าเก่าปี ข้าวเจ้าเก่าปี และข้าวเหนียวมีการเก็บเพียงครั้งเดียว

ตาราง 21 ระยะเวลาและจำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่

เวลา (วัน)	จำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดใหญ่ 15 แห่ง					ร้อยละ
	เจ้าเก่าปี	เจ้าเก่าปี	เหนียว	หอมมะลิ	รวม	
1-60	6	6	1	8	21	35.59
61-120	5	3	1	8	17	28.82
121-180	3	1	1	3	8	13.56
181-240	2	1	1	3	7	11.86
> 240	1	1	1	3	6	10.17
รวม	17	12	5	25	59	100.00

สำหรับโรงสีขนาดกลาง 32 แห่งจากแบบสอบถามพบว่าการเก็บรักษาข้าวเปลือกถึง 85 ครั้ง โดยในจำนวนนี้มีถึงร้อยละ 32.94 ที่เก็บรักษาอยู่ในช่วงเวลา 1-60 วัน แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 11 ครั้ง เก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 10 ครั้ง ข้าวเหนียว 4 ครั้ง และเก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 3 ครั้ง รองลงมาเป็นการเก็บรักษาในช่วงเวลา 121-180 วันคิดเป็นร้อยละ 31.76 แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 11 ครั้ง เก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 10 ครั้งเก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 5 ครั้ง และเก็บรักษาข้าวเหนียวเพียงครั้งเดียว และมีการเก็บรักษาข้าวเปลือกในช่วงเวลา 61-120 วัน ร้อยละ 22.35 แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวเจ้าเก่าปี 6 ครั้งข้าวเจ้าเก่าปี 6 ครั้งข้าวเหนียว 4 ครั้งและข้าวหอมมะลิ 3 ครั้ง และในช่วงเวลามากกว่า 240 วัน มีการเก็บรักษาร้อยละ 10.59 แยกเป็นการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ 7 ครั้งข้าวเจ้าเก่าปี และข้าวเหนียวอย่างละหนึ่งครั้ง สำหรับในช่วงเวลา 181-240 มีการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิเพียง 2 ครั้งคิดเป็นร้อยละ 2.36 จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าในช่วงเวลา 1-60 วันโรงสีจะเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้มีจำนวนมากแห่งที่สุด ทั้งนี้ก็เพราะว่าโดยทั่วไปชาวนาจะขายข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งจะเก็บไว้บริโภคภายในครัวเรือน ต่อเมื่อฤดูการเก็บเกี่ยวข้าวรอบใหม่ใกล้จะมาถึงชาวนาจะขายข้าวที่เหลือเพื่อนำเงินไปเป็นทุนในการเก็บเกี่ยว และเป็นการระบายข้าวให้หมดชั่งนาง เพื่อเตรียมรองรับข้าวรอบใหม่ด้วย

ประกอบกับในปัจจุบันเกษตรกรมีการทำนาหลายครั้งต่อปี จึงมีข้าวออกสู่ตลาดหมุนเวียนต่อเนื่องตลอดปี โรงสีจึงไม่มีความจำเป็นต้องเก็บข้าวไว้นาน ๆ เพราะการเก็บข้าวไว้นาน ๆ ก็เหมือนการเก็บเงินไว้เฉย ๆ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงมากถ้าการบริหารจัดการข้าวไม่ดีข้าวอาจจะเสียหาย สหกรณ์ก็จะสูญเสียตามไปด้วย อีกกรณีหนึ่ง คือ การเก็บข้าวเปลือกไว้นาน ๆ จะต้องมีส่วนที่เก็บขนาดใหญ่ และต้องมีการบริหารจัดการที่ดีเยี่ยมจึงจะทำให้สามารถเก็บรักษาข้าว เปลือกได้นาน ๆ ซึ่งสหกรณ์ส่วนมากไม่มีทุนมากพอที่จะสร้างสถานที่เก็บขนาดใหญ่ได้

ตาราง 22 ระยะเวลาและจำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดกลาง

เวลา (วัน)	จำนวนครั้งในการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ขนาดกลาง 32 แห่ง					ร้อยละ
	เจ้านาปี	เจ้านาปรัง	เหนียวนาปี	หอมมะลิ	รวม	
1-60	10	3	4	11	28	32.94
61-120	6	6	4	3	19	22.35
121-180	10	5	1	11	27	31.76
181-240	-	-	-	2	2	2.36
> 240	1	-	1	7	9	10.59
รวม	27	14	10	34	85	100.00

อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าว เวลาการเก็บรักษา และขนาดของโรงสี

อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกหมายถึงอัตราการกะเทาะข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารขาว โดยมีสัดส่วนของข้าวสารที่แตกหักน้อยที่สุด ขบวนการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารจะเริ่มจากการนำข้าว เปลือกมาแยกเอาสิ่งเจือปนออกก่อนแล้วนำไปกะเทาะเปลือก ส่วนที่ได้จากการกะเทาะ คือ ข้าวกล้อง (caryopsis) และผลพลอยได้ (by product) คือ แกลบ และอาจจะมีข้าวหัก จมูกข้าว (รำหยาบ) และรำ ปนอยู่ด้วย ซึ่งแกลบ ข้าวหัก จมูกข้าว (รำหยาบ) และรำ จะถูกแยกออกไปจำหน่ายต่างหาก ส่วนข้าวกล้องจะถูกนำไปขัดให้ขาวและขัดให้มัน ในขั้นตอนนี้เนื้อข้าวจะสูญเสียมากเพราะเนื้อข้าวจะถูกขัดสีโดยตรง ในกระบวนการขัดสีถ้าข้าวมีปริมาณมากจะเกิดแรงดันในห้องขัดมาก ข้าวจะร้อนเป็นสาเหตุให้เกิดการแตกหักสูงมาก นั่นคือ ภายในเนื้อเมล็ดข้าวจะต้องแกร่งพอที่จะทนกับความร้อนที่เกิดจากการขัดสีได้จึงจะได้ข้าวสารเต็มเมล็ดมาก ซึ่งปัจจัยที่จะทำให้เมล็ดข้าวแตกหักมากหรือน้อย ประกอบด้วย ชนิดข้าว ระยะเวลาการเก็บรักษา และขนาดของเครื่องจักรและอุปกรณ์สีข้าวชนิดข้าว ข้าวแต่ละชนิดจะมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างกันข้าวบางชนิดเมล็ดยาว บางชนิดเมล็ดสั้นอ้วน ข้าวเมล็ดยาวจะมีโอกาสแตกหักสูงกว่าข้าวเมล็ดสั้น

ข้าวบางชนิดมีปริมาณข้าวท้องไข่สูงเมื่อนำไปสีจะหักมากเพราะบริเวณที่เป็นท้องไข่จะเปราะแตกหักง่าย อีกปัจจัยหนึ่ง คือ ความแกร่งในเนื้อเมล็ดของข้าวแต่ละชนิดจะไม่เท่ากันทั้งนี้อาจจะเพราะระยะเวลาการเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวไม่เท่ากัน เช่นข้าวนาปีจะเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูหนาว ซึ่งอากาศจะแห้งความชื้นในอากาศน้อยทำให้เมล็ดข้าวแห้งแกร่งกว่าข้าวที่เก็บเกี่ยวในฤดูฝนเพราะในฤดูฝนความชื้นในอากาศสูงเมล็ดข้าวจะดูดเอาความชื้นไว้มากทำให้การลดความชื้นและการควบคุมความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกยุ่งยากกว่าข้าวที่เก็บเกี่ยวในฤดูหนาว ข้าวเปลือกถ้ามีความชื้นสูงจะมีความแกร่งน้อยรวมทั้งเปลือก (เกลบ) จะมีความเหนียวเมื่อนำไปสีข้าวจะมีเปอร์เซ็นต์การแตกหักสูงเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก็เป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการจัดสีเพราะการเก็บรักษาในช่วงเวลาที่เหมาะสมจะทำให้เมล็ดข้าวมีความแกร่งมาก เมื่อเอาไปจัดสีจะได้ข้าวเต็มเมล็ดมากขนาดของเครื่องจักรอุปกรณ์สีข้าว ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญเหมือนกัน เพราะเครื่องจักรอุปกรณ์สีข้าวแต่ละแบบแต่ละขนาดก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน โรงสีขนาดใหญ่มีเครื่องจักร และอุปกรณ์มากขบวนการจัดสีก็จะมีคุณสมบัติมากกว่าโรงสีที่มีเครื่องจักรอุปกรณ์น้อยกว่าจากแบบสอบถามพบว่าในโรงสีขนาดกลาง ข้าวเจ้านาปีที่เก็บรักษาระหว่าง 61-120 วันเมื่อนำไป สีจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 44.42 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 42.73 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 121-180 วันจะได้ปริมาณข้าวคืน 40.94 เปอร์เซ็นต์สำหรับการเก็บรักษาที่ 180-240 วัน และมากกว่า 240 วันจะได้ปริมาณข้าวคืนเท่ากัน คือ ที่ 40.00 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 44.42 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 1-60 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งทางโรงสีจะต้องค้นหาสาเหตุ และหาวิธีแก้ไขเพื่อโรงสีสามารถสีข้าวได้ปริมาณข้าวคืนมากกว่านี้

ข้าวเจ้านาปรังที่การเก็บรักษาระหว่าง 61-120 วันเมื่อนำไปจัดสีจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 50.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 45.50 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 121-180 วันจะได้ปริมาณข้าวคืน 45.28 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 50.33 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 61-120 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับสูง

ข้าวเหนียวที่เก็บรักษาระหว่าง > 240 วันเมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 42.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 40.67 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 61-120 วันจะได้ปริมาณข้าวคืน 39.50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาที่ 121-180 วันจะได้ปริมาณข้าวคืนที่ 38.00 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 42.33 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา > 240 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับปานกลาง

ข้าวหอมมะลิที่เก็บรักษาระหว่าง 121-180 วันเมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 43.16 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา > 240 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 42.79 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 42.28 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาที่ 181-240 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 41.00 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาที่ 61-120 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 38.05 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 42.79 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา > 240 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย แล้วจะอยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 23 ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าวของ โรงสีขนาดกลาง (13-59 ตันต่อวัน)

เวลาเก็บ (วัน)	อัตราการแปรรูปเฉลี่ยของข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าว			
	เจ้าในปี	เจ้าในปี	เหนียว	หอมมะลิ
1-60	42.73	45.50	40.67	42.28
61-120	44.42	50.33	39.50	38.05
121-180	40.94	45.28	38.00	43.16
181-240	40.00	-	-	41.00
> 240	40.00	-	42.33	42.79
ค่าเฉลี่ย	41.26	47.04	40.13	41.46

สำหรับในโรงสีขนาดใหญ่ ข้าวเจ้าในปีที่เก็บรักษาระหว่าง 121-180 วันเมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 47.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 61-120 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 45.60 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 181-240 วันและ > 240 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 45.00 เปอร์เซ็นต์เท่ากันสำหรับการเก็บรักษาที่ 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 40.75 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 47.40 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 121-180 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับปานกลาง

ข้าวเจ้าปรังที่การเก็บรักษาระหว่าง 61-120 วันเมื่อนำไปขัดสีจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษาที่ 181-240 วันและ > 240 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 45.00 เปอร์เซ็นต์เท่ากัน และการเก็บรักษาที่ 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 42.00 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 47.00 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 61-120 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับปานกลาง

ข้าวเหนียวที่เก็บรักษาระหว่าง > 240 วันเมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 50.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 42.33 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 121-180 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 38.80 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาที่ 181-240 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 38.60 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 50.00 เปอร์เซ็นต์ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา > 240 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับสูง

ข้าวหอมมะลิที่เก็บรักษาระหว่าง 121-180 วันเมื่อนำไปสีจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 44.44 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นการเก็บรักษา 61-120 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 42.02 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ 181-240 วันจะได้ปริมาณข้าวตัน 39.90 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาที่ 1-60 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 39.55 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บรักษาที่ > 240 วันจะได้ปริมาณข้าวตันที่ 39.33 เปอร์เซ็นต์ จากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นอัตราการแปรรูปสูงสุดอยู่ที่ 44.44 เปอร์เซ็นต์ ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 121-180 วัน ซึ่งเมื่อเทียบกับงานวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียแล้วจะอยู่ในระดับต่ำ

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้บริหารโรงสีข้าวสหกรณ์ควรจะนำไปใช้วางแผนในการรับซื้อ การเก็บรักษา และการสีข้าว เพื่อให้การแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ตาราง 24 ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าวของโรงสีใหญ่ (> 60 ตันต่อวัน)

เวลาเก็บ (วัน)	อัตราการแปรรูปเฉลี่ยของข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าว			
	เจ้าหน้าปี	เจ้าหน้าปรัง	เหนียว	หอมมะลิ
1-60	40.75	42.00	42.33	39.55
61-120	45.60	47.00	-	42.02
121-180	47.40	-	38.80	44.44
181-240	45.00	45.00	38.60	39.90
> 240	45.00	45.00	50.00	39.33
ค่าเฉลี่ย	44.75	44.75	42.44	41.05

ตอนที่ 3 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี สหกรณ์

การหาเกณฑ์มาตรฐานว่าข้าวเปลือกที่จะนำไปสีนั้น ควรจะสีออกมาแล้วได้ข้าวดีแค่ไหน โดยทั่วไปที่โรงสีปฏิบัติกัน คือ การสุ่มเอาตัวอย่างข้าวเปลือกที่จะสีประมาณ 250 กรัม ไปตรวจสอบคุณภาพข้าวในห้องปฏิบัติการของโรงสี เพื่อหาปริมาณร้อยละของข้าวดีก่อนว่าดีเท่าไร ก็จะถือเอาค่านี้เป็นเกณฑ์ จากนั้นจะนำเอาข้าวเปลือกทั้งหมดไปสี แล้วทำการประเมินผลการขัดสีของโรงสีว่าได้ข้าวดีในอัตราส่วนเท่าไร (% ข้าวดี) จากนั้นก็เอาเปอร์เซ็นต์ข้าวดีที่ได้จากห้องปฏิบัติการไปเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ข้าวดีที่ได้จากการขัดสีของโรงสี ถ้าผลของการเปรียบเทียบใกล้เคียงกันหรือเท่ากันแสดงว่าประสิทธิภาพของการสีข้าวสูงมาก แต่ถ้าผลการเปรียบเทียบออกมาแตกต่างกันมากแสดงว่าประสิทธิภาพของการสีข้าวต่ำ ทั้งนี้ก็เพราะมีปัจจัยที่ ทำให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวได้ ซึ่งปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการสีข้าวที่สำคัญ ๆ และไม่สามารถควบคุมได้ประกอบด้วย คุณภาพของข้าวเปลือกแยกตามชนิดของข้าวเปลือก ขนาดกำลังผลิตของโรงสีและเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T.) ได้เสนอผลงานวิจัยเรื่องอัตราการสีแปรสภาพข้าว เปลือกเป็นข้าวสาร และการประเมินผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าวไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลผลได้ของอัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวแต่ละชนิด ได้แก่ ข้าวเปลือกเจ้านาปี ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง ข้าวเปลือกเหนียว และข้าวหอมมะลิจากโรงสีในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อหาค่าตัวแทนสำหรับใช้เป็นค่ามาตรฐานที่ควรจะได้รับจากอัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวเปลือกแต่ละชนิด เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในวงการค้าข้าวต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ก็ได้เก็บข้อมูลผลได้จากการขัดสีของข้าวเปลือกเจ้า นาปี ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง ข้าวเปลือกเหนียว และข้าวหอมมะลิจากโรงสีในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือเช่นเดียวกับการวิจัยครั้งนี้ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้ จึงจะใช้ค่าผลได้จากการขัดสี (%ข้าวดี) จากการวิจัยของ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T.) เป็นเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างทางสถิติของการประเมินผลได้ของการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของโรงสีข้าวสหกรณ์ ซึ่งค่าของการประเมินผลได้จากการขัดสีที่ได้จากห้องปฏิบัติการซึ่งเสนอโดยสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (A.I.T.) ปรากฏตามตาราง 25

ตาราง 25 อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการของสถาบันเทคโนโลยี

แห่งประเทศไทย

ชนิดข้าวเปลือก	อัตราการแปรรูป (% ข้าวตัน)			
	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก
ข้าวเจ้านาปี	> 48.95	43.83-48.95	38.71-43.82	< 38.71
ข้าวเจ้านาปรัง	> 49.78	44.50-49.77	39.22-44.49	< 39.22
ข้าวเหนียว	> 44.81	39.29-44.80	33.71-39.25	< 33.71
ข้าวหอมมะลิ	> 42.34	37.97-42.34	33-37.96	< 33

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้สำหรับการแปรรูปข้าวเปลือก กับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์

ตัวแปรที่ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ใช้สำหรับการแปรรูปข้าวเปลือก กับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ เป็นตัวแปรที่ได้จากแบบสอบถามประกอบด้วย คุณภาพของข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าวเปลือก, ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์, ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกนับจากวันที่ซื้อถึงวันที่นำไปสีด้วยโรงสีข้าวของสหกรณ์, และประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ตัวแปรคุณภาพของข้าวเปลือกแยกตามชนิดข้าวเปลือก ได้จากการนำเอาคุณภาพของข้าวเปลือกพันธุ์ต่าง ๆ ที่โรงสีสหกรณ์รวบรวมไว้สีมาแยกเป็นหมวดหมู่ตามชนิดข้าว เช่น ข้าวพันธุ์เหลืองประทิว, ข้าวพันธุ์ชัยนาท, ข้าวพันธุ์พิษณุโลก อยู่ในหมู่ชนิดข้าวนาปี ข้าวพันธุ์พิษณุโลก, ข้าวพันธุ์ปทุมธานี, ข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ อยู่ในหมู่ชนิดข้าวนาปรัง ข้าวพันธุ์เหนียวสันป่าตอง, ข้าวพันธุ์พื้นเมือง, ข้าวพันธุ์กข.15 อยู่ในหมู่ชนิดข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิอยู่ในหมู่ชนิดข้าวพันธุ์หอมมะลิเป็นต้น จากนั้นเอาคุณภาพของข้าวแต่ละชนิดที่ได้จากห้องปฏิบัติการมาจัดกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มตามข้อมูลอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้องปฏิบัติการของสถาบันเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย คือ อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 48.95 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 43.83-48.95 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 38.71-43.82 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 38.71 อยู่ในระดับต่ำมากอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปรังตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 49.78 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 44.50-49.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 39.22-44.49 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 39.22 อยู่ในระดับต่ำมากอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเหนียวตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 44.81

ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 39.26-44.80 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 33.71-39.25 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 33.71 อยู่ในระดับต่ำมาก อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกหอมมะลิตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 42.34 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 37.97-42.34 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 33-37.96 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 33 อยู่ในระดับต่ำมาก ตัวแปรขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ได้จากการนำเอาข้อมูลขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์มาจัดหมวดหมู่คือโรงสีที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 13-59 ตันต่อวันเป็นโรงสีขนาดกลาง และโรงสีที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 60 ตันต่อวันขึ้นไปเป็นโรงสีขนาดใหญ่ตัวแปรระยะเวลาการเก็บรักษาได้จากการนำเอาข้อมูลระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์นับจากวันที่รับซื้อถึงวันที่นำข้าวไปสีมาจัดเป็นหมวดหมู่คือ 1-60 วัน, 61-120 วัน, 121-180 วัน, 181-240 วัน, และมากกว่า 240 วัน ตัวแปรประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ ได้จากการนำเอาข้อมูล อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์มาจัดกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มตามข้อมูลอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก (เฉลี่ย) ด้วยวิธีในห้วงปฏิบัติการของสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย คือ อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 48.95 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 43.83-48.95 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 38.71-43.82 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 38.71 อยู่ในระดับต่ำมาก อัตราการแปรรูปข้าวเปลือก เจ้านาปีตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 49.78 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 44.50-49.77 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 39.22-44.49 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 39.22 อยู่ใน ระดับต่ำมาก อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกเหนียวตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 44.81 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 39.26-44.80 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 33.71-39.25 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 33.71 อยู่ในระดับต่ำมาก อัตราการแปรรูปข้าวเปลือกหอมมะลิตั้งแต่มากกว่าร้อยละ 42.34 ขึ้นไปอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 37.97-42.34 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 33 -37.96 อยู่ในระดับต่ำ และน้อยกว่าร้อยละ 33 อยู่ในระดับต่ำมาก

ตาราง 26 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง คุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปี ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปีที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)

ปัจจัย	(χ^2)	df	Asymp. sig. (2-sided)
คุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปี	25.298	9	.003
ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์	9.653	3	.022
ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปี	15.101	8	.491

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปีกับ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์โดยใช้ค่า Chi-Square (2) พบว่าค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 25.298 ซึ่งมีค่ามากกว่า ค่า Chi-Square (2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($20.05 = 16.919$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 9 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .003 < 0.05 อยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐานหมายความว่าประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์

ความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปีที่น่าสนใจ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลงตามคุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปีที่น่าสนใจการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีของโรงสีข้าวสหกรณ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสี โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 9.563 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 7.851$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 3 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .022 < 0.05 อยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีของโรงสีข้าวสหกรณ์มีความสัมพันธ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลง ตามขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์การทดสอบหาความสัมพันธ์ ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปีกับ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 15.101 ซึ่งมีค่า น้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 21.026$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 12 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .236 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสี สหกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ ไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะ เวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปีของโรงสีข้าวสหกรณ์

ตาราง 27 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง คุณภาพของ (ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง) ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปรัง ที่มีผลต่อประสิทธิ ภาพการแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)

ปัจจัย	(χ^2)	df	Asymp. sig. (2-sided)
คุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปรัง	19.107	9	.024
ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์	7.323	3	.062
ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปรัง	8.861	9	.450

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปรังกับ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 19.107 ซึ่งมีค่ามากกว่า ค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 16.919$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 9 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .024 > 0.05 อยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวเปลือกเจ้านาปรังที่นำไปสี คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลงตามคุณภาพของข้าว เปลือกเจ้านาปรังที่นำไปสีการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปรังของโรงสีข้าวสหกรณ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีโดยใช้ค่า Chi-Square (2) พบว่าค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 7.323 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($20.05 = 7.851$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 3 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .062 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปรังของโรงสีข้าวสหกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปรังของโรงสีข้าวสหกรณ์จะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดกำลังการผลิตของโรงสี

การทดสอบหาความสัมพันธ์ ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปรังกับ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 8.861 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 16.916$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 9 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = 0.450 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปรังไม่มีความสัมพันธ์ กับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของ

โรงสีข้าวสหกรณ์จะไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านาปรังของโรงสีข้าวสหกรณ์

ตาราง 28 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระหว่าง คุณภาพของข้าวเปลือกขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเหนียว ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ค่า Chi-Square Tests (χ^2)

ปัจจัย	(χ^2)	df	Asymp.sig. (2-sided)
ชนิดข้าว (ข้าวเหนียว)	22.187	9	.008
ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์	6.803	3	.078
ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเหนียว	11.108	12	.520

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของข้าวเปลือกเหนียวกับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 22.187 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 16.919$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 9 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = 0.008 < 0.05 อยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูป ของโรงสีข้าวสหกรณ์มีความสัมพันธ์กับ คุณภาพของข้าวเปลือกเหนียวที่นำไปสี คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลงตามคุณภาพของข้าวเปลือกเหนียวที่นำไปสี

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเหนียวของโรงสีข้าว สหกรณ์กับขนาดกำลังผลิตของโรงสีโดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 6.803 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 7.851$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 3 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .078 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐานหมายความว่าประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเหนียว ของโรงสีข้าวสหกรณ์ไม่มีความสัมพันธ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเหนียว ของโรงสีข้าวสหกรณ์จะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดกำลังการผลิตของโรงสี

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเหนียวกับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 11.108 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 21.026$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 12 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = .520 > 0.05

อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเหนียวไม่มีความสัมพันธ์กับ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์จะไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเหนียวของโรงสีข้าว สหกรณ์

ตาราง 29 การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่าง คุณภาพข้าวเปลือกหอมมะลิ ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ ที่มีผลต่อ ประสิทธิภาพ การแปรรูปของโรงสีสหกรณ์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Chi-Square Tests (χ^2)

ปัจจัย	χ^2	df	Asymp. sig. (2-sided)
ชนิดข้าว (ข้าวหอมมะลิ)	17.970	9	.036
ขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์	1.117	3	.773
ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวหอมมะลิ	13.098	12	.362

การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพข้าวเปลือกหอมมะลิกับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่าค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 17.970 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 16.919$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 9 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = 0.036 < 0.05 อยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ มีความสัมพันธ์กับคุณภาพของข้าวเปลือกหอมมะลินำไปสี คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์จะเปลี่ยนแปลงตามคุณภาพของข้าวเปลือกหอมมะลินำไปสี

การทดสอบหาความสัมพันธ์ ระหว่าง ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกหอมมะลิของโรงสีข้าวสหกรณ์กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีโดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 1.117 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 7.815$) ที่ องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 3 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = 0.773 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกหอมมะลิของโรงสีข้าวสหกรณ์ ไม่มีความสัมพันธ์กับ ขนาดกำลังการผลิตของโรงสี คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกหอมมะลิของโรงสีข้าวสหกรณ์ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดกำลังการผลิต ของโรงสี การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกหอมมะลิกับประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square (χ^2) พบว่า ค่าที่คำนวณได้เท่ากับ 13.098

ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า Chi-Square (χ^2) ที่กำหนดไว้ในตารางในระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($\chi^2_{0.05} = 21.026$) ที่องศาแห่งความเป็นอิสระ (df) = 12 และค่า Asymp. sig. (2-sided) = 0.362 > 0.05 อยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกหอมมะลิไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพ การแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ คือ ประสิทธิภาพการแปรรูปของโรงสีข้าวสหกรณ์ จะไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกหอมมะลิของโรงสีข้าวสหกรณ์

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ ศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกและอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของ โรงสีข้าวสหกรณ์ ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าว เปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ และเพื่อให้ข้อเสนอแนะสำหรับการทำธุรกิจโรงสีข้าวสหกรณ์ ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากการสัมภาษณ์ฝ่ายจัดการสหกรณ์การเกษตรที่ทำธุรกิจ โรงสีจำนวน 47 แห่งในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และข้อมูลทุติยภูมิที่รวบรวมจากหนังสือ งานวิจัยและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์

การศึกษาสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ จำนวน 47 แห่งในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าเป็นโรงสีขนาดใหญ่ร้อยละ 31.91 โรงสีขนาดกลางร้อยละ 68.99 และ อยู่ในภาคเหนือร้อยละ 29.79 อยู่ในภาคกลางร้อยละ 29.79 อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือร้อยละ 40.43 และ เป็นโรงสีที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นเครื่องต้นกำลังร้อยละ 8.50 ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเป็นเครื่องต้นกำลัง ร้อยละ 4.26 ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องต้นกำลังร้อยละ 87.29

ในด้านการทำงาน โรงสีข้าวสหกรณ์มีการทำงานใน 1 วันแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา 1 ช่วงเวลาเรียกว่า 1 กะมี 8 ชั่วโมง จากการศึกษาพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ที่ทำงานวันละ 1 กะมีร้อยละ 40.43 ทำงานวันละ 2 กะมีร้อยละ 40.43 และทำงานวันละ 3 กะร้อยละ 19.14 และใน 1 ปีโรงสีข้าวสหกรณ์มีการ ทำงานแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลาคือในช่วงเวลา 1-3 เดือนมีการทำงานร้อยละ 12.76 ช่วงเวลา 4-6 เดือน มีการทำงานร้อยละ 14.90 และในช่วงเวลา 10-12 เดือนมีการทำงานร้อยละ 70.22 ในด้านพนักงานของโรงสีข้าวสหกรณ์มีการจ้างพนักงานทั้งแบบประจำและชั่วคราวในจำนวนที่แตกต่างกันคือโรงสี 47 แห่งมีการจ้างพนักงานประจำ 1-3 คน มีถึงร้อยละ 59.58 จ้างพนักงานประจำ 4-6 คนมีร้อยละ 19.15 และจ้างพนักงานประจำ 7-9 คน มีร้อยละ 4.26 และในส่วนของการจ้างพนักงานชั่วคราวโรงสีข้าวสหกรณ์มีการจ้างพนักงานชั่วคราวจำนวน

1-3 คน ร้อยละ 51.05 จ้างพนักงานชั่วคราว 4-6 คน ร้อยละ 38.30 และจ้าง พนักงานชั่วคราว มากกว่า 10 คน ร้อยละ 4.26 ในด้านการบริหารงานในโรงสี เนื่องจากโรงสีข้าวสหกรณ์ เป็น ฝายหนึ่งของ สหกรณ์การเกษตร ดังนั้นในการบริหารงานของโรงสีจะมีการแต่งตั้งหัวหน้าฝายเป็น ผู้บริหาร ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับรองจากผู้จัดการ และในหลายสหกรณ์ผู้บริหารระดับหัวหน้าฝายจะ ทำงานหลายหน้าที่ จากการศึกษาพบว่าโรงสีทั้ง 47 แห่ง หัวหน้าฝายที่ทำงานในโรงสีอย่างเดียวนั้น มี ร้อยละ 38.30 และทำงานหลายหน้าที่มีถึงร้อยละ 61.70

ในด้านเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบของโรงสีข้าวสหกรณ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ เสริมระบบ คือ อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวกับการสีข้าวแต่เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้ธุรกิจโรงสีข้าวมี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากการศึกษาพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์มีเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบ แตกต่างกัน คือโรงสีที่มีเครื่องซังมีถึงร้อยละ 85.11 มีไซโลขนาด 250 ตัน ร้อยละ 34.05 มี ไซโล 500 ตันร้อยละ 14.90 มีลานขนาด 500 ตันร้อยละ 70.22 มีลานตากข้าวร้อยละ 91.49 มี รถตักข้าวร้อยละ 76.60 และมีรถเกี่ยวข้าวในลานตากร้อยละ 36.17

ในการเตรียมข้าวสำหรับสีโรงสีข้าวสหกรณ์จะมีการเตรียมการตั้งแต่การรับซื้อจนถึงการ นำข้าว เข้าสีโดยจะมีการดำเนินการใน 2 กรณี คือ การตรวจสอบคุณภาพข้าวเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ ข้าวตัน และการตรวจวัดความชื้นข้าวเปลือก จากการศึกษาพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์มีการตรวจสอบ คุณภาพข้าว เปลือกก่อนสีร้อยละ 85.11 และมีการตรวจวัดความชื้นก่อนสีร้อยละ 87.24

ในด้านการรับซื้อข้าวเปลือกสำหรับสี พบว่าในปีหนึ่งๆ โรงสีข้าวสหกรณ์มีการ รับซื้อข้าวเปลือก สำหรับเตรียมไว้สีใน 3 ช่วงเวลาคือ โรงสีขนาดใหญ่มีการรับซื้อข้าวเปลือกใน ช่วงเดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์ ถึงร้อยละ 51.52 ในเดือนมีนาคม - มิถุนายนร้อยละ 25.76 ในเดือน กรกฎาคม - ตุลาคมร้อยละ 22.73 และในโรงสีขนาดกลางมีการรับซื้อข้าวเปลือกในเดือน พฤศจิกายน- กุมภาพันธ์ ถึงร้อยละ 69.02 ในเดือน มีนาคม - มิถุนายน ร้อยละ 16.82 ในเดือน กรกฎาคม - ตุลาคม ร้อยละ 14.16

ในด้านความแตกต่างของปริมาณความชื้นข้าวเปลือกเฉลี่ยในขณะที่รับซื้อ และก่อนนำ ไปสี พบว่าความชื้นของข้าวเปลือกเฉลี่ยขณะรับซื้อและก่อนนำไปสีแตกต่างกันไม่มากนัก คือ ข้าวเจ้านาปรังมีความชื้นเฉลี่ยขณะรับซื้ออยู่ที่ 23.25 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นก่อนนำไปสีอยู่ที่ 13.71 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 9.54 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเปลือกเจ้านาปีมีความชื้นเฉลี่ยขณะรับซื้ออยู่ที่ 18.52 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นก่อนนำไปสีอยู่ที่ 13.63 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 4.89 เปอร์เซ็นต์ ข้าวหอมมะลิมีความชื้นเฉลี่ยขณะรับซื้ออยู่ที่ 18.15 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นก่อนนำไปสีอยู่ที่ 13.85 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 4.30 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเหนียวมีความชื้นเฉลี่ยขณะรับซื้ออยู่ที่ 17.53 เปอร์เซ็นต์ และความชื้นก่อนนำไปสีอยู่ที่ 13.50 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 4.03 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่า ไม่ว่าความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อจะมีค่าเท่าใดก็ตามแต่ทางโรงสีจะลดความชื้นข้าวเปลือกก่อนที่จะนำไปสีให้เหลือไม่เกิน 14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นความชื้นที่เหมาะสมต่อประสิทธิภาพการสีของโรงสี

จากการศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของโรงสีข้าวสหกรณ์ พบว่า โรงสีข้าวสหกรณ์มีจำนวนน้อยมาก เมื่อเทียบกับจำนวนสหกรณ์การเกษตรที่สมาชิกส่วนใหญ่ทำนาเป็นอาชีพหลัก โรงสีข้าวสหกรณ์อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคอื่นทั้ง ๆ ที่ภาคเหนือและภาคกลางได้ชื่อว่าเป็นอยู่ข้าวอู่ข้าวของ ประเทศ ดังนั้นจึงควรที่จะมีการส่งเสริมสนับสนุน ให้สหกรณ์การเกษตรจัดตั้งโรงสีให้มาก กว้าง และกระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศเพื่อจะได้บริการสมาชิกสหกรณ์ได้อย่างทั่วถึง ในด้านการดำเนินงาน พบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ถึงร้อยละ 70 มีการทำงานตลอด ทั้งปี และอีกร้อยละ 30 ทำงาน ไม่เต็มประสิทธิภาพทั้งนี้เป็นเพราะโรงสีมีการรับซื้อข้าวไม่ต่อเนื่องตลอดปี และมีสถานที่เก็บรักษาข้าว ไว้สีไม่เพียงพอและไม่ครบทุกสหกรณ์ประกอบกับพนักงานของโรงสีส่วนหนึ่งทำงาน ไม่ต่อเนื่อง ทำให้ขาดทักษะในการสีข้าว เนื่องจากโรงสีเป็นโรงงานอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เทคนิคขั้นสูงในการควบคุมการทำงาน จึงจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพสำหรับข้าวเปลือกที่นำเข้าสีควรต้องมีคุณภาพ ตามมาตรฐาน การสีข้าว คือ ต้องเป็นข้าวเปลือกสะอาดปราศจากสิ่งเจือปน มีความชื้นระหว่าง 14-16 เปอร์เซ็นต์ และจะต้องมีข้าวเปลือกสำหรับสีเต็มตามกำลังการผลิตของโรงสีอย่างต่อเนื่องตลอดปี จึงจะทำให้การทำธุรกิจโรงสีข้าวมีประสิทธิภาพสูงสุด

ผลการศึกษาระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี และอัตราการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ พบว่าโรงสีมีการเก็บรักษาข้าวเปลือกอยู่ 5 ช่วงเวลาคือช่วงเวลา 1-60 วัน, 61-120 วัน, 121-180 วัน, 181-240 วัน, และมากกว่า 240 วัน ซึ่งในโรงสีขนาดใหญ่จำนวน 15 แห่งมีการเก็บรักษาข้าว เปลือก 1-60 วัน ถึง ร้อยละ 35.56 ในช่วงเวลา 61-120 วัน มีร้อยละ 28.81 ในช่วงเวลา 121-180 วัน มีร้อยละ 13.56 และเก็บรักษามากกว่า 240 วันมีร้อยละ 10.17 ในส่วนของในโรงสีขนาดกลางจำนวน 32 แห่งมีการเก็บรักษาข้าวเปลือก 1-60 วัน ถึง ร้อยละ 32.91 ในช่วงเวลา 61-120 วันมีร้อยละ 22.35 ในช่วงเวลา 121-180 วัน มีร้อยละ 31.76 และเก็บรักษามากกว่า 240 วัน มีร้อยละ 10.59

ในด้านอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก พบว่าข้าวเปลือกแต่ละชนิด และแต่ละช่วงเวลากการเก็บรักษา เมื่อนำไปสีด้วยโรงสีข้าวขนาดใหญ่ และขนาดกลางจะมีอัตราการแปรรูปที่แตกต่างกัน คือ ในโรงสีขนาดกลางการเก็บรักษาที่ 1-60 วันข้าวเปลือกเจ้านปีจะสีออกมาได้ปริมาณ

ข้าวต้น ร้อยละ 42.73 ข้าวเปลือกเจ้านาปรังจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 45.50 ข้าวเหนียวจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 40.67 และข้าวหอมมะลิจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 42.28 และการเก็บรักษาที่ 61-120 วันข้าวเปลือกเจ้านาปีจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 44.42 ข้าวเปลือกเจ้านาปรังจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 50.33 ข้าวเหนียวจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 39.50 และข้าวหอมมะลิจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 38.05 และการเก็บรักษาที่ 121-180 วันข้าวเปลือกเจ้านาปีจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 40.94 ข้าวเปลือกเจ้านาปรังจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 45.28 ข้าวเหนียวจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 38.00 และข้าวหอมมะลิจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 43.16 และการเก็บรักษาที่ 181-240 วันข้าวเปลือกเจ้านาปีจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 40.00 ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง และข้าวเหนียวไม่มีการสีสำหรับข้าวหอมมะลิจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 41.00 และเวลาการเก็บรักษามากกว่า 240 วันข้าวเปลือกเจ้านาปีจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 40.00 ข้าวเหนียวจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 42.33 สำหรับข้าวหอมมะลิจะสีออกมาได้ปริมาณข้าวต้น ร้อยละ 42.79

เนื่องจากการจะทำให้ธุรกิจโรงสีข้าวมีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องมีการกักตุนข้าวเปลือก เพื่อป้อนโรงสีอย่างต่อเนื่องตลอดปี แต่การเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้นานมากเกินไปก็เหมือนกับการเก็บเงินจำนวนมากไว้ในโกดัง ถ้าบริหารจัดการไม่ดีข้าวที่เก็บไว้เสื่อมคุณภาพ เช่น เมล็ดเหลือง เป็นฟืนหนู เมล็ดดำ หรือเน่าบางส่วน เมื่อนำไปสีแล้วได้ปริมาณข้าวสารเต็มเมล็ดต่ำ (% ข้าวต้นต่ำ) โรงสีก็จะสูญเสียเงินจำนวนมากเช่นกัน แต่ถ้ามีการบริหารจัดการดีสามารถรักษาคุณภาพข้าวเปลือกให้ดีขึ้น ถึงเวลาสี ข้าวสารที่ได้จะเป็นข้าวสารที่มีคุณภาพ เมล็ดขาวขาวมันเงาราคาดีโรงสีก็จะมียกไร่มาก นั่นคือ การรักษาคุณภาพข้าวเปลือกตลอดช่วงเวลาเวลาการเก็บรักษาจะมีความสำคัญมากต่อการทำธุรกิจสีข้าว เช่นเดียวกับองค์ประกอบอื่น ๆ จากข้อมูลดังกล่าวผู้บริหาร โรงสีข้าวสหกรณ์สามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับตัดสินใจเลือกระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการแปรรูปสูงสุด

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

จากการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพข้าวเปลือก ที่นำไปสีแยกตามชนิดข้าวเปลือก คือ ข้าวเปลือกเจ้านาปี, ข้าวเปลือกเจ้านาปรัง, ข้าวเหนียว, และข้าวหอมมะลิ กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square Tests (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS พบว่า ตกอยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน

หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้าวเปลือกแต่ละชนิดที่นำไปสี ถ้าข้าวเปลือกที่นำไปสีมีคุณภาพดี คือ ข้าวเปลือกสะอาดมีสิ่งเจือปนไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์มีความชื้นระหว่าง 14-16 เปอร์เซ็นต์ ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าว (ความกว้างและความยาวของเมล็ดข้าว) เท่า ๆ กันหรือใกล้เคียงกันและเป็นพันธุ์เดียวกันทั้งหมด เมื่อนำไปสีเป็นข้าวสารก็จะได้ข้าวสารขาวมันยาวเต็มเมล็ดจำนวนมาก เรียกว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปสูง แต่ถ้าข้าวเปลือกที่นำไปสีมีคุณภาพไม่ดี คือเป็นข้าวเปลือกที่ปลูกข้าวในหลายท้องที่ที่ละกันมีขนาดทั้งความอ้วน (กว้าง) และความยาวไม่เท่ากัน และมีความชื้นมาก มีสิ่งเจือปนมาก เมื่อนำไปสีเมล็ดข้าวที่อ้วนกว่าจะแตกหักมากกว่าเพราะจะถูกขัดสีมากกว่าและข้าวที่ผอมกว่าจะไม่ค่อยขาว เพราะจะถูกขัดสีน้อยกว่าเรียกว่าประสิทธิภาพการแปรรูปต่ำหรือต่ำมาก นั่นคือ การจะสีข้าวให้มีประสิทธิภาพ ผู้บริหารโรงสีข้าว สหกรณ์ควรต้องคำนึงถึงคุณสมบัติของพันธุ์ข้าว ความสะอาดและความชื้นของข้าวเปลือกเป็นปัจจัยหลัก

จากการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่สีข้าวเปลือกเจ้านาปี กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square Tests (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS พบว่าตกอยู่ในเขตปฏิเสธสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่แปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีขึ้นอยู่กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ (ขนาดกลางและขนาดใหญ่) คือ ถ้านำข้าวเปลือกชนิดเดียวกันไปสีกับโรงสีที่มีขนาดกำลังการผลิตที่แตกต่างกันจะทำให้ได้ข้าวสารที่มีคุณภาพแตกต่างกันไปด้วย ในทางตรงกันข้าม การทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่สี ข้าวเปลือกเจ้านาปี, ข้าวเหนียว, และข้าวเปลือกหอมมะลิ กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square Tests (χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS พบว่าตกอยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ที่แปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปี, ข้าวเหนียว, และข้าวหอมมะลิ ไม่ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ (ขนาดกลางและขนาดใหญ่) คือถ้านำข้าวเปลือกทั้ง 3 ชนิดไปสีกับโรงสีที่มีขนาดกำลังการผลิตที่แตกต่างกันจะทำให้ข้าวสารที่ได้รับมีคุณภาพไม่แตกต่างกัน นั่นคือ สำหรับข้าวนาปี, ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ จะไม่ขึ้นอยู่กับขนาดกำลังการผลิตของโรงสีในภาคกลางมีความแตกต่างกันมากทั้งขนาดและประเภทโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงสีที่ใช้เครื่องจักรไอน้ำเป็นเครื่องดันกำลังส่วนใหญ่จะอยู่ในภาคกลาง จึงทำให้ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกเจ้านาปีขึ้นอยู่กับขนาดของโรงสี ในทางตรงกันข้ามข้าวเปลือกเจ้านาปี ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ ปลูกกระจายอยู่ทั่วทั้ง 3 ภาค และโรงสี

ข้าวสหรณ์ส่วนใหญ่จะมีอุปกรณ์การสีข้าว และใช้เครื่องต้นกำลังคล้าย ๆ กันคือส่วนใหญ่จะใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องต้นกำลัง จึงทำให้อัตราการแปรรูปไม่แตกต่างกันมากจนมีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือก ดังนั้นผู้บริหารโรงสีข้าวสหรณ์จึงควรให้ความสำคัญต่อการเลือกขนาดของโรงสีให้เหมาะสมกับปริมาณข้าวเปลือกที่สามารถป้อนให้โรงสีทำงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี มากกว่าจะคำนึงความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของโรงสีกับอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก

จากการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาต่างๆที่โรงสีข้าวสหรณ์เก็บรักษา ข้าวเปลือกเจ้านปี, ข้าวเปลือกเจ้านปรัง, ข้าวเหนียว, และข้าวหอมมะลิ กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหรณ์ โดยใช้ค่า Chi-Square Tests(χ^2) ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกเจ้านปี, ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ ตกอยู่ในเขตยอมรับสมมติฐาน หมายความว่า ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหรณ์ไม่ขึ้นอยู่กับระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี คือ ไม่ว่าระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสีจะแตกต่างกันอย่างไรก็ไม่มีผลทำให้ประสิทธิภาพการแปรรูปสูงขึ้นหรือต่ำลงแต่อย่างไรรันั้น คือ ผู้บริหาร โรงสีข้าวสหรณ์ควรต้องให้ความสำคัญต่อการรักษาคุณภาพข้าวโดยการควบคุมความชื้น และอุณหภูมิในการเก็บรักษาให้มากกว่าระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก

อภิปรายผล

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น ๆ ที่วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหรณ์ดังนี้

กรมส่งเสริมสหกรณ์ (ม.ป.ป.) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบโรงสีขนาด 24, 40, และ 60 ตันต่อวัน พบว่า อัตราการแปรสภาพต่อ 1 ตันข้าวเปลือกของโรงสีขนาดกำลังการผลิต 24 ตัน, 40 ตัน, และ 60 ตันต่อวันจะได้ข้าวคั้นเท่ากับ 410, 430 และ 430 กิโลกรัม ตามลำดับ

ใจทิพย์ วณิชขัง (2538) ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาวิธีการลดความชื้นข้าวเปลือก และความชื้นข้าวเปลือกก่อนสีของข้าวเปลือกที่มีต่อคุณภาพการสีของข้าว พบว่า

1. ความชื้นเริ่มต้นกับเวลาในการลดความชื้น

การลดความชื้นในข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้นสูงใช้เวลานานกว่าข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้นต่ำและต้องใช้เวลาเนิ่นนานยิ่งขึ้น ถ้าต้องการลดความชื้นจนมีความชื้นสุดท้ายที่ต่ำลงมาก การลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิสูงจะใช้เวลาในการลดความชื้นน้อยกว่า การลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิต่ำ

2. ความชื้นเริ่มต้นกับคุณภาพข้าว

ข้าวเปลือกที่มีความชื้นเริ่มต้น 20 เปอร์เซนต์ เมื่อลดความชื้นโดยใช้อุณหภูมิต่ำ จะทำให้ได้ปริมาณข้าวสาร และเปอร์เซ็นต์ข้าวคั้นสูง ทำให้ค่าความขาวของข้าวสารลดลงแต่การลดความชื้นข้าวเปลือก ที่มีความชื้นเริ่มต้นสูง (30%) โดยใช้อุณหภูมิสูงจนถึงความชื้นสุดท้ายที่ 16, 15, และ 14 เปอร์เซนต์จะทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวคั้นสูง

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชียได้เสนอผลงานวิจัยเรื่อง “อัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร และการประเมินผลได้จากการขัดสีของข้าวไทย ว่า ในปัจจุบันมีการผลิตข้าวสำคัญหลายกลุ่ม ได้แก่ ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวเหนียวและข้าวหอมมะลิ การผลิตข้าวในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันทั้งในแง่แหล่งผลิต เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว และเทคโนโลยีการขัดสีที่ใช้อยู่ ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้เกิดความแตกต่างของการแตกหัก และผลได้จากการขัดสี อย่างไรก็ตามข้อมูลยังไม่มีความชัดเจน เพราะอัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารที่ใช้กันอยู่ในขณะนี้คือ 1: 0.66 โดยไม่มีการแยกแยะว่าเป็นข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวเหนียว หรือข้าวหอมมะลิ ซึ่งอาจจะไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริง และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ ว่าอัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกแต่ละชนิดต้องมีความแตกต่างกัน งานวิจัยนี้ครอบคลุมข้อมูลผลได้จากการขัดสี (Milling Yield) ของข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ ในแต่ละแหล่งผลิต และใช้หลักวิธีทางสถิติประเมินหาค่าตัวแทน อัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวเปลือกแต่ละชนิด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูลผลได้ของอัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวแต่ละชนิด และจากแต่ละแหล่งผลิตเพื่อหาค่าตัวแทนที่จะใช้เป็นค่ามาตรฐานที่ควรจะได้รับจากอัตรการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารของข้าวแต่ละชนิดเพื่อใช้ในการค้าข้าวต่อไป

สำหรับการวิจัยครั้งนี้พบว่า คุณภาพข้าวแยกตามชนิดข้าว คือ ข้าวเจ้านาปี ข้าวเจ้านาปรัง ข้าวเหนียว และข้าวหอมมะลิ มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์

ขนาดกำลังการผลิตไม่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ (ขนาดกลางและขนาดใหญ่) มีความแตกต่างกันในด้านขนาดกำลังการผลิตไม่มากนัก และเครื่องจักรและอุปกรณ์การสีข้าวจะมีลักษณะเดียวกัน สำหรับโรงสีข้าวเอกชนจะมีขนาดกำลังการผลิตที่แตกต่างกันมาก คือ ตั้งแต่ ไม่ถึง 60 ตันต่อวันจนถึง 500 – 1,000 และ 1,500 ตันต่อวัน ส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์การสีข้าวมีเทคโนโลยีแตกต่างกันมาก คือ เป็นโรงสีสมัยเก่าที่มีใช้กันทั่วไปและเป็นโรงสีสมัยใหม่ที่มีระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมการทำงาน ดังนั้น อัตรการแปรรูปจึงมีความแตกต่างกันในโรงสีแต่ละขนาด

ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนสี ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี ข้าวสหกรณ์ เพราะประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์จะมีความสัมพันธ์ กับคุณภาพของข้าวเปลือกที่นำไปสีว่าดีหรือไม่ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ ปริมาณสิ่งเจือปน ความบริสุทธิ์ตามสายพันธุ์ การควบคุมความชื้นและการควบคุมอุณหภูมิในกองข้าวมากกว่าระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือก

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

โรงสีข้าวสหกรณ์เป็นโรงงานอุตสาหกรรมขั้นปฐม ทำหน้าที่รวบรวมข้าวเปลือกจากสมาชิกมาแปรรูปเป็นข้าวสารจำหน่ายเพื่อให้สมาชิกได้ขายข้าวเปลือกในราคายุติธรรม และบริการสีข้าวให้แก่สมาชิกสำหรับเก็บไว้บริโภคในครัวเรือน และจำหน่ายส่วนที่เหลือเพื่อเป็นรายได้ของครอบครัว แต่ตลอดเวลาที่ผ่านมารองสีข้าวสหกรณ์จำนวนมากดำเนินงานไม่ประสบความสำเร็จโดยมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ดังนี้

1. ปริมาณข้าวเปลือก หมายถึง ปริมาณข้าวเปลือกที่เหมาะสมกับกำลังการผลิตของโรงสีที่สามารถสีข้าวได้ต่อเนื่องตลอดปีปัญหาที่เกิดขึ้นแก่โรงสีข้าวสหกรณ์ เช่น ไม่สามารถรวบรวมข้าวเปลือก ได้ตามเป้าหมาย หรือต่ำกว่าขนาดกำลังการผลิตของโรงสีข้าว ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือ โดยนำข้าวเปลือกส่วนหนึ่งไปขายให้แก่พ่อค้าหรือคัดเอาข้าวเปลือกคุณภาพดีไปขายให้พ่อค้าแล้วเอาข้าวเปลือกคุณภาพไม่ดีไปขายให้โรงสีข้าวสหกรณ์ ทำให้การสีข้าวไม่ต่อเนื่องโดยจะสีข้าวในช่วงเวลาสั้น ๆ เฉพาะต้นฤดูการเก็บเกี่ยวจากนั้นจะปล่อยโรงสีไว้เฉย ๆ เป็นการใช้งานโรงสีไม่เต็มประสิทธิภาพทำให้พนักงาน ขาดทักษะความชำนาญในการสีข้าวทำให้ผลผลิต ข้าวสารที่ได้มีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์

ข้อเสนอแนะ สหกรณ์ต้องทำความเข้าใจและสร้างจิตสำนึกการเป็นเจ้าของสหกรณ์แก่สมาชิก และชี้ให้สมาชิกเห็นถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการขายผลผลิตให้แก่สหกรณ์ เช่น ความยุติธรรมที่จะได้รับจากการชั่ง ตวง วัด การตรวจสอบคุณภาพ และสหกรณ์จะต้องชำระเงินค่าข้าว เปลือก แก่สมาชิกในเวลาอันรวดเร็ว นอกจากนั้นสหกรณ์จะต้องสร้างเครือข่ายการซื้อขายข้าวเปลือก กับสหกรณ์ การเกษตรใกล้เคียง ที่ไม่มีโรงสีแต่ทำธุรกิจรวบรวมข้าวเปลือกจากสมาชิกไปจำหน่าย ตลอดถึงการสร้างสถานที่เก็บข้าวเปลือกไว้ให้เพียงพอสำหรับกักตุนข้าวเปลือกไว้ในระยะ เวลาหนึ่งเพื่อทยอยป้อนให้โรงสีสามารถ สีข้าวได้ต่อเนื่องตลอดปี

2. คุณภาพข้าวเปลือก หมายถึง ข้าวเปลือกพันธุ์บริสุทธิ์ไม่มีข้าวเปลือกพันธุ์อื่นปลอมปน มีความแกร่งของเมล็ดสม่ำเสมอ และมีความชื้นของเมล็ดประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ จาก

การศึกษาพบว่า ข้าวเปลือกแต่ละชนิดมีอัตราการกะเทาะแตกต่างกันและอยู่ในเกณฑ์ ปานกลาง และต่ำ เป็นผลให้ ประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์ต่ำตามไปด้วย

ข้อเสนอแนะ สมาชิกสหกรณ์ที่ปลูกข้าวจำหน่ายให้โรงสีข้าวสหกรณ์จะต้องจัดฝึกอบรมให้ความรู้แก่สมาชิกด้านเทคนิคการผลิต การวางแผนการผลิต การใช้เครื่องจักรกล การใช้วัสดุอุปกรณ์ การเกษตร การใส่ปุ๋ย การควบคุมคุณภาพผลผลิต การเก็บรักษาข้าวเปลือกก่อนขาย การทำงานร่วมกัน โดยการตั้งกลุ่มชาวนาซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการประสานธุรกิจรวบรวมผลผลิตต่อไป อีกกรณีหนึ่ง คือ ข้าวเปลือกที่นำมาสีจะมีการปลอมปนพันธุ์ข้าวโดยไม่ได้ตั้งใจ คือ อาจจะมีการปลอมปนในขณะรับซื้อ ในระหว่างการขนย้ายหรือมีการปลอมปนตั้งแต่การปลูก คือ พันธุ์ข้าวที่ปลูกไม่บริสุทธิ์ ดังนั้นเมื่อนำไปสีจะเกิดการแตกหักสูง เพราะเมล็ดข้าวไม่เท่ากันการแก้ไขปัญหทางโรงสีข้าวสหกรณ์จะต้องมีถังฉางสำหรับเก็บ ข้าวเปลือกแยกออกหลายๆห้องเพื่อความสะดวกในการแยกเก็บข้าวแต่ละพันธุ์ ไม่ให้ปนกัน

3. ขนาดของโรงสีและสภาพของเครื่องสีข้าว โรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนใหญ่เป็นโรงสีสมัยใหม่ระบบปิดขนาดกลางใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นเครื่องต้นกำลัง มีการควบคุมการทำงานด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ปัญหาที่เกิดจากโรงสีได้แก่ อัตราค่ากระแสไฟฟ้าสูงมาก อัตราการกะเทาะต่ำถึงปานกลาง เครื่องจักรและอุปกรณ์ชำรุดระหว่างใช้งานบ่อย อุปกรณ์บางตัวไม่ได้ใช้งานเลยเพราะพนักงานใช้งานไม่เป็น เช่น เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ พนักงานของโรงสีข้าวสหกรณ์จะต้องได้รับการฝึกอบรมในเรื่องข้าวทั้งทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี การตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก การเก็บรักษาข้าวเปลือก การรักษาคุณภาพข้าวเปลือกตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา การปรับแต่งและการควบคุมเครื่องจักร อุปกรณ์การสีข้าว การซ่อมบำรุงรักษา การใช้พลังงานไฟฟ้า และการบริหารธุรกิจโรงสีข้าว เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาเรื่องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างขนาดกำลังการผลิตโรงสีข้าวสหกรณ์ กับปริมาณ ข้าวเปลือกที่เหมาะสมที่สมาชิกสหกรณ์สามารถผลิตได้ เพื่อให้สามารถป้อนให้โรงสีข้าวได้ทำงานอย่าง ต่อเนื่องตลอดปี เนื่องจากพบว่า มีโรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนหนึ่งทำงานไม่เต็มกำลังการผลิต เพราะมีข้าวเปลือกป้อนให้แก่โรงสีต่ำกว่าความต้องการ อันจะเป็นภาระแก่สหกรณ์ในการที่จะต้องไปหาข้าวเปลือกจากที่ไกล ๆ มาป้อนให้แก่โรงสีทำให้ต้นทุนสูง และการบริหารจัดการยาก

ควรศึกษาแนวทางการพัฒนาโรงสีข้าวสหกรณ์ เนื่องจากพบว่าโรงสีข้าวสหกรณ์ส่วนหนึ่งไม่ประสบความสำเร็จในการทำธุรกิจเพราะขาดการบริหารจัดการที่ดี ขาดอุปกรณ์เสริมระบบ เช่น เครื่องชั่ง ฉาง ลานตาก ไซโล อัตรากะเทาะต่ำ และขาดเงินทุนหมุนเวียน

ควรศึกษาแนวทางการทำธุรกิจโรงงานปรับปรุงคุณภาพข้าวสารของสหกรณ์ เนื่องจากโรงงานปรับปรุงคุณภาพข้าวสารเป็นโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากโรงสีข้าว โดยจะทำหน้าที่ปรับปรุงข้าวสาร ที่มีคุณภาพแตกต่างกันให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาด โดยเฉพาะข้าวสารที่ส่งไปจำหน่ายต่างประเทศจะต้องผ่านโรงงานปรับปรุงคุณภาพข้าวสารก่อน ดังนั้น การจะพัฒนาธุรกิจโรงสีข้าว จึงควรต้องศึกษาวงจรธุรกิจของโรงงานปรับปรุงคุณภาพข้าวสารควบคู่กันไปด้วย

ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีข้าวสหกรณ์กับ ระยะเวลาการเก็บรักษาข้าวเปลือกทุก ๆ 30 วัน สำหรับเป็นข้อมูลในการวางแผนการเก็บรักษาข้าวเปลือกเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการแปรรูปสูงสุด เนื่องจากโรงสีข้าวสหกรณ์มีการเก็บรักษาข้าวเปลือกหลายช่วงเวลา แต่ไม่มีข้อมูลอัตราการแปรรูปข้าวเปลือก ตามระยะเวลาการเก็บรักษา

บรรณานุกรม

- กรมการค้าภายใน. 2540. มาตรฐานข้าวไทย พ.ศ. 2540. กรุงเทพฯ: กรมการค้าภายใน.
- _____. 2546. การประเมินสถานการณ์ และติดตามภาวะการณ์การค้าข้าวและผลิตภัณฑ์ ปี 2546. ปรานีบุรุษ: ม.ป.พ.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545. “สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการ ตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามประเภทโรงงาน ณ สิ้นปี 2544”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.diw.go.th/> (8 พฤศจิกายน 2547).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2546. “สถิติการปลูกพืช”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.cpd.go.th> (2 พฤศจิกายน 2547).
- กรมส่งเสริมสหกรณ์. 2521. ปัจจัยที่ทำให้สหกรณ์การเกษตรสูงเนิน จำกัด ประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมสหกรณ์.
- _____. 2547. ข้อมูล โรงสีข้าวสหกรณ์ในประเทศไทย ณ ธันวาคม 2545. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.cpd.go.th/> (2 พฤศจิกายน 2547).
- _____. ม.ป.ป. การศึกษาเปรียบเทียบโรงสีขนาด 24, 40, และ 60 ตันต่อวัน ตามโครงการพัฒนาการผลิตและการตลาดข้าว/พืชไร่. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมสหกรณ์.
- จุฬามาศ อินทจักร์. 2543. การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานข้าวสาลีในประเทศไทย. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ใจทิพย์ วานิชขัง. 2538. การศึกษาวิธีการลดความชื้น และความชื้นก่อนสีของข้าวเปลือกที่มีต่อคุณภาพของการสีข้าว. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- ผดุงศักดิ์ วานิชขัง. 2544. การจัดการโรงสีข้าว. ชลบุรี: สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- พวงเพ็ญ เทพประเสริฐกุล. 2536. การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติของระดับการแปรรูปข้าวเปลือกที่เหมาะสมของโรงสีขนาดใหญ่ ในจังหวัดอุบลราชธานี. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2540. โครงสร้างและขนาดธุรกิจของสหกรณ์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสหกรณ์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิทย์ สัตยารักษ์วิทย์. 2544. เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

วันรักษ์ มิ่งมณีนากิน. 2540. หลักเศรษฐศาสตร์จุลภาค. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2545. “สถิติสะสมจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการตาม พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 จำแนกตามประเภทโรงงาน ณ สิ้นปี 2544”. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.diw.go.th/> (8 พฤศจิกายน 2547).

สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย. 2542. อัตราการสีแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารและประเมินผลได้จาก การซัดสี (Milling Yield) ของข้าวไทย. ปทุมธานี: สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย.

สมคิด ทักษิณวิสุทธิ. 2546. หลักการตลาดสินค้าเกษตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมภพ ตติยาภรณ์. 2545. รวมผลงานวิจัยด้านสหกรณ์การพัฒนารูถกีสถานีน้ำมันของสหกรณ์การเกษตร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อัญญา ไวยราบุตร. 2544. การศึกษาการตลาดข้าวเปลือกและกิจกรรมทางการตลาดของโรงสีข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โอภาวดี เข้มทอง. 2529. สหกรณ์การผลิตและสหกรณ์แปรรูป. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อรรณพ วีระวัฒน์. 2528. คู่มือระบบบัญชีสำหรับสหกรณ์ซึ่งดำเนินธุรกิจโรงสี. กรุงเทพฯ: กรมตรวจบัญชีสหกรณ์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

เรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสีสหกรณ์

คำชี้แจง

- (1) การหา % ต้นข้าวจากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวโดยการนำตัวอย่างข้าวเปลือกปริมาณ 250 กรัมไป ตรวจสอบด้วยเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวได้ % ต้นข้าว
- (2) การหา % ต้นข้าวจากการขัดสีของโรงสีโดยการนำข้าวสารที่ผ่านตะแกรงกลมและข้าว สารที่ผ่านตะแกรงเหลี่ยมซึ่งน้ำหนักแล้วคำนวณย้อนกลับไปหาว่าข้าวเปลือกใช้เวลาขัดสีเท่าไรและได้ต้นข้าว, ข้าวหักใหญ่, ข้าวหักกลาง, ข้าวหักเล็ก, และรำที่เปอร์เซ็นต์
- (3) ช่วงเวลาที่ซื้อ หมายถึง เดือน ที่รับซื้อข้าวเข้าโรงสีหรือเข้าเก็บในฉาง (ไซโล) เพื่อเตรียมไว้สี
- (4) ระยะเวลาการเก็บรักษาหมายถึง ช่วงเวลาดังแต่วันที่รับซื้อข้าวถึงวันที่นำข้าวเข้าสี

โปรดกรอกข้อความในช่องว่างหรือใส่เครื่องหมาย / ใน ☐ ให้ชัดเจน และตรงกับความจริงให้มากที่สุด

1. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านเทคนิค

- 1.1 ชื่อโรงสีสหกรณ์.....
- 1.2 สถานที่ตั้ง อำเภอ.....จังหวัด.....
- 1.3 ประเภทเครื่องต้นกำลังของโรงสี ☐ เครื่องจักรไอน้ำ, ☐ เครื่องยนต์ดีเซล,
☐ มอเตอร์ไฟฟ้า
- 1.4 ขนาดกำลังการผลิต.....เกวียน(ตัน) / วัน(24ชม.)
- 1.5 ช่วงเวลาการทำงานของโรงสีแบ่งเป็น.....กะๆ ละ.....ชั่วโมง
- 1.6 โดยปกติเริ่มทำงานเวลา.....น. เลิกงานเวลา.....น.
- 1.7 โดยปกติใน 1 ปีจะทำงานเป็นเวลา.....เดือนตั้งแต่เดือน.....ถึงเดือน.....
- 1.8 พนักงานประจำโรงสี.....คน พนักงานไม่ประจำ(จ้างเฉพาะฤดูทำงาน).....คน
- 1.9 หัวหน้า (ฝ่าย/แผนก) โรงสี ทำหน้าที่อื่นควบคู่กันไปด้วยหรือไม่ (เช่น เป็นฝ่าย
สินเชื่อ, ฝ่ายขาย, หรือฝ่ายซื้อ เป็นต้น) ☐ ทำ ☐ ไม่ทำ
ทำและเป็นหัวหน้าฝ่าย/แผนก.....ด้วย

1.10 โรงสีมีเครื่องจักรและอุปกรณ์เสริมระบบ ดังนี้

- ☐ เครื่องซัง 40 ตัน ☐ โซโล 250 ตัน ☐ รถตักข้าว
☐ โซโล 500 ตัน ☐ ฉาง 500 เกวียนจำนวน
☐ ลานตากพื้นที่.....ตารางเมตร ☐ รถเกี่ย

2. ข้อมูลด้านประสิทธิภาพการแปรรูปข้าวเปลือกของโรงสี และการเก็บรักษาข้าวเปลือก

2.1 ก่อนการสีข้าวหรือเมื่อมีการเปลี่ยนพันธุ์ข้าวที่จะสี ได้มีการตรวจสอบคุณภาพข้าวโดยได้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- ☐ ตรวจวัดความชื้น ☐ ตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกเพื่อหา % ตันข้าว
☐ ปฏิบัติทั้งสองกรณีพร้อมกัน ☐ ไม่ได้ปฏิบัติทั้งสองกรณี

2.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของข้าวเปลือกที่ได้จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือกกับคุณภาพข้าวสารที่ได้จากการขัดสีของโรงสีข้าวแยกตามชนิด และพันธุ์ข้าว

2.2.1 (ก) ข้าวเจ้าในปี พันธุ์

ช่วงเวลาที่ซื้อเดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว (คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสีคำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้รำเป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ข) ข้าวเจ้าในปี พันธุ์

ช่วงเวลาที่ซื้อเดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว (คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสีคำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ลักษณะทางกายภาพของเมล็ดข้าวสาร (รูปร่างของเมล็ดข้าวสาร)

2.2.2 (ก) ข้าวเจ้านาปรัง พันธุ์

ช่วงเวลาที่ซื้อ เดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ..... %

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว(คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสี คำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัมได้ ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ข) ข้าวเจ้านาปรัง พันธุ์

ช่วงเวลาที่ซื้อ เดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว (คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสีคำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ก) ข้าวเหนียว พันธุ์.....

ช่วงเวลาที่ซื้อ เดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว (คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสีคำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ข) ข้าวเหนียว พันธุ์.....

ช่วงเวลาที่ซื้อเดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว(คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ต้นข้าว(ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสีคำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ก) ข้าวหอมมะลิ

ช่วงเวลาที่ซื้อ เดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ..... %

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว(คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ ต้นข้าว(ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการขัดสีของโรงสี คำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1,000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

2.2.1 (ก) ข้าวหอมอื่น ๆ

ช่วงเวลาที่ซื้อ เดือน.....

ความชื้นข้าวเปลือกขณะรับซื้อ.....%

ความชื้นข้าวเปลือกก่อนสี.....%

ระยะเวลาการเก็บรักษา.....วัน

จากเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว(คำนวณจากข้าวเปลือก 100 กรัม) ได้ต้นข้าว (ข้าวสาร 100%) เป็นปริมาณ.....%

จากการจัดสีของโรงสี คำนวณจากข้าวเปลือกที่นำเข้าสี 1.000 กิโลกรัม ได้ต้นข้าว
(ข้าวสาร 100 %) เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือ ได้ ข้าว 5% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 10% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

หรือได้ ข้าว 15% เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ ปลายข้าว เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

ได้ รำ เป็นปริมาณ.....กิโลกรัม

3.ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ด้วย



ภาคผนวก ข
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล

นายอนุชา พิทักษ์วรรณ

เกิดเมื่อ

2 พฤศจิกายน 2500

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2521 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ช่างยนต์)

วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขต

เทคนิคภาคพายัพ จังหวัดเชียงใหม่

พ.ศ. 2537 ปริญญาตรี สาขาส่งเสริมสหกรณ์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2541 ปริญญาตรี สาขารัฐประศาสนศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2521 - 2548 นายช่างเครื่องกลกองช่าง

และสำนักถ่ายทอดเทคโนโลยีการสหกรณ์

กรมส่งเสริมสหกรณ์

พ.ศ. 2548 เจ้าหน้าที่บริหารงานส่งเสริมสหกรณ์

สำนักงานสหกรณ์จังหวัดนครปฐม

กรมส่งเสริมสหกรณ์