

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาและเก็บข้อมูลการดำเนินการด้านการผลิต การเงิน และการตลาดของโรงสีข้าวสหกรณ์ ทดสอบประสิทธิภาพการสีข้าวและการสูญเสียในกระบวนการผลิตของโรงสีข้าวสหกรณ์ ปรับปรุงกระบวนการที่เป็นปัญหาในระบบเพื่อเพิ่มผลผลิตการดำเนินงานโรงสีข้าว และจัดฝึกอบรมและเผยแพร่ความรู้ในการปฏิบัติการที่ดีและแนวทางการแก้ไขในการสีข้าว โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับโรงสีข้าวของสหกรณ์ที่ดำเนินการในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือของประเทศไทยจำนวน 10 โรง วิเคราะห์ผลการวิจัยที่ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี จากผลการวิจัยพบว่า โรงสีข้าวสหกรณ์ฯ ที่ดำเนินกิจกรรมสีแปรรูปข้าวมีดัชนีการสีแปรรูปอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าดัชนีข้าวต้นระหว่าง 88.15 – 102.18 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 93.74 เปอร์เซ็นต์ และหลังการปรับปรุงมีค่าดัชนีข้าวต้นเพิ่มขึ้นระหว่าง 91.38 – 108.79 เปอร์เซ็นต์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย 97.97 เปอร์เซ็นต์ โดยมีดัชนีข้าวต้นเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 4.22 เปอร์เซ็นต์ โรงสีสหกรณ์ฯส่วนใหญ่จะสีแปรรูปไม่เต็มความสามารถเนื่องจากมีวัตถุดิบข้าวเปลือกไม่เพียงพอ ขณะเดียวกันข้าวเปลือกส่วนหนึ่งที่สหกรณ์ฯรวบรวมได้จะมีคุณภาพไม่เหมาะสมกับการแปรรูปก็จะจำหน่ายเป็นข้าวเปลือกต่อให้กับโรงสีข้าวเอกชนในท้องถิ่น ด้านการตลาดโรงสีสหกรณ์ส่วนใหญ่จะสีแปรรูปข้าวจำหน่ายให้กับสมาชิกสหกรณ์ และจำหน่ายส่งให้ร้านค้าในท้องถิ่น บางสหกรณ์สีแปรรูปส่งให้กับห้างสรรพสินค้า และส่งไปจำหน่ายให้กับสหกรณ์อื่นๆที่ไม่มีโรงสีแปรรูปข้าว และบางสหกรณ์ฯจะสีแปรรูปข้าวส่งให้บริษัทค้าตรงเพื่อจำหน่ายในตราสินค้าของบริษัทนั้น แต่ในปัจจุบันโรงสีสหกรณ์ฯจะรับจ้างสีแปรรูปข้าวส่งให้กับองค์การคลังสินค้า และองค์การตลาดเพื่อการเกษตรตามนโยบายรับจำนำข้าวของรัฐบาล ด้านการเงินเนื่องจากสหกรณ์การเกษตรส่วนใหญ่จะประกอบธุรกิจหลายด้านทั้งธุรกิจสินเชื่อ ธุรกิจจัดหาสินค้ามาจำหน่าย ธุรกิจปรับปรุงประสิทธิภาพเมล็ดพันธุ์ ธุรกิจรวบรวมผลผลิต และธุรกิจแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรและการผลิตสินค้า ทำให้หลายสหกรณ์ฯมีงบประมาณจำกัดจึงมีการดำเนินการสีแปรรูปข้าวเมื่อมีวัตถุดิบข้าวเปลือกเท่านั้น มีบางสหกรณ์ที่ดำเนินกิจกรรมสีแปรรูปข้าวอย่างเต็มที่

จากผลการวิจัยพอสรุปได้ว่า โรงสีสหกรณ์ส่วนใหญ่ยังมีโอกาสเพิ่มประสิทธิภาพได้อีกถ้ามีการตรวจประเมินระหว่างการผลิตเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอ และใช้หลักปฏิบัติที่ดีในการทำงาน

ABSTRACT

The objectives of this study were to studies and collect the production budgeting and marketing data of the co-operative rice mills, testing their performance and process loss, improve the process to increase the productivity and transfer this best manufacturing practice to minimize the loss. Ten co-operative rice mills in the North-Eastern and Northern regions were selected as samples. Data analysis was conducted at the Department of Agricultural Engineering and Technology, Faculty of Agriculture and Natural Resource, Rajamangala University of Technology Tawan-ok, Bangpra Campus, Sriracha, Chonburi. The results showed that all co-operative rice mills demonstrated a good milling index with 88.15-102.18 percent head rice index (ratio of head rice from milling and from lab) at the average of 93.74 percent. After improvement their milling index were increased 4.22 percent, during 91.38-108.79 percent head rice index at the average of 97.97 percent. Most co-operative rice mills could not reached maximum production capacity because of insufficient raw materials. While some paddy received from farmers had less quality for processing so most of them were sold to the local private rice mills. Most of the finished products were sold not only to co-operative members and local market but also sold to superstores and others co-operatives. Some co-operative rice mill produced rice products for direct sale company with their own brands. Nowadays the co-operative rice mills were milling as custom works for Public Warehouse Organization, Ministry of Commerce and Marketing Organization for Farmers, Ministry of Agriculture and Extension in case of government rice policy for rice pledging scheme. Most of the agricultural co-operatives had many business such as farm credit, products selling, seed improvement, agricultural products collection, and agricultural processing and production. So most of them had limited budget otherwise they produced their own paddy, which could not work all year. Only few co-operative rice mills could produced the whole year.

From the study, it can be concluded that most co-operative rice mills still have opportunity to improve their productivity by continuously testing and evaluating their own rice milling process and using the best manufacturing practice.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
ABSTRACT	(ข)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
วิธีการและอุปกรณ์	41
บทที่ 3 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	43
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	169
บรรณานุกรม	183
ภาคผนวก	185

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	ความบริสุทธิ์ของข้าวเปลือกและเนื้อข้าวที่สีได้	9
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	80
3	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	83
4	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรสามชุก	86
5	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรสามชุก	89
6	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเพชรบุรี	92
7	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเพชรบุรี	94
8	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	96
9	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	97
10	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	100
11	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังปรับปรุงของโรงสีข้าวชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	102
12	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	105
13	แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	107

สารบัญญัตราสาร(ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์เพื่อการตลาดร้อยเอ็ด	110
15 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์เพื่อการตลาดร้อยเอ็ด	113
16 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรชนแดน	116
17 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรอุดรดิตถ์	119
18 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวเบื้องต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรลดับแล	121
19 แสดงเปอร์เซ็นต์การแตกหัก ค่าความขาว, ความใส, Milling Degree และคุณหมุมิ ข้าวหลังการปรับปรุงของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรลดับแล	123
20 เปรียบเทียบดัชนีการสีแปรรูปข้าวต้นของโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตร	124
21 เปรียบเทียบดัชนีการสีแปรรูปข้าวต้นหลังการปรับปรุง	125
22 เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อลดความสูญเสียมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	170

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1	ลักษณะโครงสร้างเครื่องลดความชื้นแบบกระบะ	13
2	เครื่องลดความชื้นแบบไหลขวาง	14
3	ลักษณะโครงสร้างเครื่องลดความชื้นแบบคูลเกล้า LSU	15
4	เครื่องลดความชื้นข้าวเปลือกแบบฟลูอิดไธร์เบต	15
5	เครื่องลดความชื้นแบบถังหมุนเวียน	16
6	เครื่องทำความสะอาดแบบตะแกรง 2 ชั้นเปิด	17
7	เครื่องทำความสะอาดแบบพัดลมดูดจังหวะเดียว	17
8	เครื่องทำความสะอาดแบบพัดลมดูดสองจังหวะ	18
9	เครื่องทำความสะอาดแบบตะแกรงทรงกระบอกคู่	18
10	เครื่องทำความสะอาดแบบตะแกรงทรงกระบอกเดี่ยว	19
11	เครื่องแยกเศษหิน	19
12	แม่เหล็กคัดแยก	20
13	เครื่องคัดแยกด้วยสี	20
14	ลักษณะโครงสร้างของเครื่องกะเทาะแบบลูกยาง	21
15	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูดและที่ดักอากาศ	22
16	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูด	23
17	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูดกับตะแกรงหมุน	23
18	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูดวงจรวัด	24
19	เครื่องแยกแกลบแบบพัดลมดูดสองจังหวะ	24
20	เครื่องแยกแกลบแบบตะแกรงสั้นความถี่สูง	25
21	เครื่องแยกข้าวแบบไ้ะแยก	26
22	เครื่องแยกข้าวแบบถาดแยก	26
23	เครื่องแยกข้าวแบบตะแกรง	27
24	ลูกหินขัดข้าวแบบกรวยแกนตั้ง	28

สารบัญญภาพ(ต่อ)

รูป	หน้า	
25	ลูกหินขัดขาวแกนนอน	28
26	ลูกเหล็กขัดขาวแกนนอน	29
27	เครื่องขัดมันแบบแกนตั้ง	30
28	เครื่องขัดเงาแบบแกนนอน	30
29	(ซ้าย) เครื่องัดขนาดความหนาแบบขดสปริงหมุน (ขวา)เครื่องัดขนาดความหนาแบบตะแกรงรูดและแบบตะแกรงลวดถัก	31
30	เครื่องัดขนาดความยาวแบบถาดหลุมทรงกระบอก	32
31	เครื่องัดแยกข้าวหักแบบตะแกรงเหวี่ยง	33
32	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	45
33	โรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	46
34	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	46
35	โรงสีสหกรณ์การเกษตรสามชุก	47
36	กระบวนการสีข้าวโรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรสามชุก	48
37	การปฏิบัติการตรวจสอบพื้นข้าว โรงสีสหกรณ์การเกษตรสามชุก	49
38	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีสหกรณ์การเกษตรสามชุก	49
39	โรงสีสหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์	50
40	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์	52
41	การปฏิบัติการตรวจสอบพื้นข้าว โรงสีสหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์	53
42	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีสหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์	53
43	โรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	54
44	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	56
45	การปฏิบัติการตรวจสอบพื้นข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	56
46	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	57

สารบัญญภาพ(ต่อ)

รูป		หน้า
47	โรงสีชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	58
48	การปฏิบัติการตรวจสอบพื้นที่ข้าว โรงสีชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	58
49	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	59
50	กระบวนการสีข้าวโรงสีชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	61
51	โรงสีสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	62
52	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	64
53	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	65
54	สหกรณ์การตลาดร้อยเอ็ด	66
55	การตรวจประเมินสหกรณ์การตลาดร้อยเอ็ด	66
56	กระบวนการสีข้าวสหกรณ์การตลาดร้อยเอ็ด	68
57	การตรวจประเมินโรงสีสหกรณ์การเกษตรชนแดน	69
58	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรชนแดน	71
59	โรงสีข้าวสหกรณ์การเกษตรเมืองอุดรดิตต์	72
60	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองอุดรดิตต์	74
61	การประเมินผลกระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองอุดรดิตต์	74
62	โรงสีสหกรณ์การเกษตรลับแล	75
63	กระบวนการสีข้าวโรงสีสหกรณ์การเกษตรลับแล	77
64	การตรวจประเมินเครื่องจักรและกระบวนการผลิตโรงสีสหกรณ์การเกษตรลับแล	78
65	การเก็บข้อมูลการทำความสะอาด	87
66	การตรวจสอบเครื่องกะเทาะเปลือกข้าว	87
67	การวัดปริมาณลมตู้สีผิดแถบ	88
68	การตรวจวัดปริมาณลมดูด และอุณหภูมิข้าวเครื่องขัดขาว	89
69	ปรับมุมเอียงตะแกรงคัดแยกหินให้ได้ระดับ	122

สารบัญญภาพ(ต่อ)

รูป		หน้า
70	เครื่องขัดข้าวมีข้าวแตกหักมากและข้าวมีอุณหภูมิสูงโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	123
71	แสดงปัญหาที่พบในตะแกรงทำความสะอาดโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	126
72	แสดงยางที่สึกไม่สม่ำเสมอโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	126
73	แสดงการอุดตันของร่าบริเวณลูกหินขัดข้าวและลักษณะบอลลูนของท่อร่า	127
74	แสดงการอุดตันของปลายข้าวบนตะแกรงโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	128
75	แสดงปัญหาฟางท่อนอุดตันของตะแกรงโยกเนื่องจากแผ่นไม้ขวางตะแกรง	129
76	แสดงการชำรุดของสายพานลูกกะเทาะตัวที่ 1 และยางที่สึกไม่สม่ำเสมอ	130
77	แสดงการอุดตันของร่าบริเวณลูกหินขัดข้าวและท่อร่า	131
78	แสดงการอุดตันของปลายข้าวบนตะแกรง	131
79	แสดงปัญหาฟางอุดตันของตะแกรงโยก	132
80	แสดงการอุดตันของร่าบริเวณลูกหินขัดข้าวและท่อร่า	133
81	ลมดูดมีปริมาณน้อยทำให้ข้าวมีฝุ่นร่าเกาะไม่สะอาด	133
82	แสดงปัญหาฟางข้าวตกค้างบนหน้าตะแกรงและโซ่แปร่งทำความสะอาดที่ขาดไป	134
83	แสดงการชำรุดของลูกกะเทาะ และยางที่สึกไม่สม่ำเสมอ	135
84	แสดงกองข้าวที่มีฟางข้าว ข้าวอ่อนและข้าวลีบปนอยู่จำนวนมากหน้ายู่เก็บข้าวเปลือก	136
85	แสดงปัญหาฝุ่นฟุ้งกระจายและฟางข้าวตกค้างบนหน้าตะแกรงทำความสะอาดตัวที่ 1	137
86	แสดงปัญหาข้าวไหลไม่เต็มหน้าตะแกรงทำความสะอาดตัวที่ 2	138
87	แสดงการชำรุดของสายพานลูกกะเทาะ และยางที่สึกไม่สม่ำเสมอ	138
88	แสดงการอุดตันของร่าบริเวณเครื่องขัดข้าวและท่อร่า	139
89	แสดงการอุดตันของปลายข้าวบนตะแกรง	140
90	แสดงปัญหาฝุ่นของตะแกรงทำความสะอาด	140
91	แสดงปัญหาการใช้แกลบรองพื้นยู่เก็บข้าวเปลือกและข้าวเปลือกในยู่เก็บ	142

สารบัญญภาพ(ต่อ)

รูป		หน้า
92	ปัญหาฟางท่อนที่ปนไปกับข้าวเปลือกและปัญหาข้าวไหลไม่เต็มหน้าตะแกรง	142
93	แสดงการชำรุดของท่อลำเลียงข้าวเปลือก	143
94	แสดงปัญหาสิ่งเจือปน และข้าวหกหน้านกกกระจอก	144
95	แสดงการล้นของขาเนื่องจากลูกหินขัดครั้งที่ 2 ขัดข้าวไม่ทัน	145
96	แสดงการอุดตันของปลายข้าวบนตะแกรง	146
97	แสดงปัญหาข้าวไหลไม่เต็มหน้าตะแกรงเนื่องจากมีท่อนเหล็กวางขวางอยู่	146
98	แสดงปัญหาสิ่งเจือปน และข้าวหกหน้านกกกระจอก	147
99	แสดงปัญหาที่พบในตะแกรงทำความสะอาด	147
100	แสดงปริมาณข้าวในแต่ละช่องแยกของตะแกรงโยก	149
101	แสดงช่องอ่ที่ก่อให้เกิดการอุดตันได้ง่าย	151
102	แสดงปัญหาที่พบในตะแกรงทำความสะอาด	152
103	เครื่องกะเทาะมีตัวเดียวต้องทำการกะเทาะซ้ำข้าวกลับด้วย	153
104	ลมหัวหินมีความเร็วต่ำอาจทำให้ข้าวร้อน และรำอุดตัน	153
105	ข้าวมีอุณหภูมิสูงเพราะมีปลายข้าวอุดตัน	154
106	เครื่องทำความสะอาดมีขนาดเล็ก	155
107	เครื่องกะเทาะไม่มีเดือยป้อน	156
108	ตะแกรงโยกมีมุม และความเร็วไม่เหมาะสม	156
109	เครื่องขัดข้าวมีความเร็วรอบต่ำ	156
110	แสดงปัญหาฟางข้าวตกค้างบนหน้าตะแกรงและใช้แปรงทำความสะอาดที่ขาด	158
111	แสดงการชำรุดของสายพานลูกกะเทาะ ตู้คอนโทรลที่ไม่มีฝาครอบสายไฟ และยางที่สึกไม่สม่ำเสมอ	158
112	เครื่องทำความสะอาดมีมุมชันมากและมีขนาดเล็ก	159
113	เครื่องกะเทาะเปลือกและเครื่องแยกแกลบ	160
114	ตะแกรงโยกมีมุม และความเร็วไม่เหมาะสม	161
115	เครื่องขัดข้าว	161

สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
รูป	
116 ตะแกรงทำความสะอาดมีรูขนาดใหญ่เกินไป	162
117 การติดตั้ง เครื่องกะเทาะเปลือกไม่เหมาะสม	163
118 ตะแกรงโยกมีมุม ไม่เหมาะสม	163
119 ท่อลมดูดรำของเครื่องขัดขาว	163
120 เครื่องทำความสะอาดมีขนาดเล็ก	165
121 เครื่องกะเทาะสันมีอัตรากะเทาะต่ำช้าวกหักมาก	165
122 เครื่องแยกหินมีอัตราการทำงานต่ำ	166
123 ตะแกรงโยกมีอัตราการทำงานต่ำและมีข้าวกลิ้งปนไปกะเทาะซ้ำมากเกินไป	167
124 เครื่องขัดขาวมีข้าวแตกหักมากและข้าวมีอุณหภูมิสูง	167
125 แสดงระบบการผลิตและแปรรูปข้าวในโรงสีข้าว	178
126 แสดงกระบวนการเพิ่มผลผลิตในโรงสีข้าว	179
127 แสดงกระบวนการลดค่าใช้จ่ายในโรงสีข้าว	180
รูปผนวก	
1 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรท่าโขลง	187
2 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรสามชุก	188
3 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรเพชรบูรณ์	189
4 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรเมืองร้อยเอ็ด	190
5 แสดงแผนผังโรงสีชุมชนสหกรณ์การเกษตรบุรีรัมย์	191
6 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรเกษตรวิสัย	192
7 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การตลาดร้อยเอ็ด	193
8 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรชนแดน	194
9 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรอุตรดิตถ์	195
10 แสดงแผนผังโรงสีสหกรณ์การเกษตรลับแล	196