

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาทางวิจัย

ข้าวกล้องเป็นข้าวที่กะเพาะเอาเพียงเปลือกแข็งออก จึงนับเป็นข้าวที่ถูกขัดสีน้อยที่สุด และน่าจะมีราคาสูงกว่าข้าวขาวแต่ความเป็นจริงมีอยู่ว่าโรงสีข้าวปัจจุบันมีเครื่องจักรที่ถูกออกแบบมาให้สีข้าวขาวดังนี้ เริ่มจากการเอาข้าวเปลือกใส่ลงไปในหลุม เครื่องจักรจะดึงเอาข้าวเปลือกขึ้นไปใช้ลมเป่าเอาเศษผงออก แล้วจึงส่งเข้าเครื่องกะเพาะเปลือกที่มีลูกกลิ้งเหล็กบีบเมล็ดข้าว เอาเปลือกออก ได้ข้าวกล้อง หลังจากนั้นข้าวจะถูกส่งผ่านไปที่กรวยขัดข้าว สีอีกครั้ง หลายครั้ง จนกว่าข้าวจะมีสีขาว บางเครื่องยังมีการขัดมัน เพื่อให้เมล็ดข้าวดูสวยขึ้นอีกด้วย การสีข้าวขาว ซึ่งเป็นการสีเป็นกระบวนการ ตั้งแต่ต้นจนจบ การหยุดกระบวนการสีข้าวเพื่อแยกเอาข้าวกล้องจากเครื่องจักรที่ขัดข้าวให้ขาว ย่อมยากกว่าการสีข้าวขาวมากนักค่าใช้จ่ายจึงมากกว่าราคาข้าวกล้องในปัจจุบันจึงมีราคาแพงกว่าข้าวขาว อย่างไรก็ตามบุคคล ในวงการค้าข้าวจึงยืนยันว่าหากตลาดมีความต้องการบริโภคข้าวกล้องมากขึ้น และมีการปรับใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม ในข้าวกล้องจะมีเปลือกชั้นในบาง ๆ อยู่ อุดมด้วยสารเส้นใย ถัดเข้าไปเป็นชั้นของวิตามินและเกลือแร่ โดยเฉพาะวิตามิน บี ยังมีโปรตีน ซึ่งมีกรดอะมิโน จำเป็นครบทั้ง 8 ชนิด จะบกพร่องไปบ้างก็คือ ลัยซีน ตรงข้าวจะมีจุดขาว ๆ อยู่จุดหนึ่ง เราเรียกว่าจุมข้าว เป็นดินอ่อนของข้าวนั่นเอง ถ้านำไปปลูกจุดนี้ก็จะแตกยอดอ่อนออกมางอกขึ้นเป็นต้นข้าวต่อไป จุดจุมข้าวนี้ จะอุดมด้วยวิตามินอี ข้าวกล้องยังมี เซเลเนียม แมกนีเซียม และเกลือแร่สำคัญอีกหลายตัวด้วย ถ้าสีข้าวต่อไปอีก 1 – 2 ครั้ง เส้นใยและจุมข้าวบางส่วนหลุดไปก็เป็นข้าวซ้อมมือ ที่เรียกชื่อนี้ก็เพราะสมัยก่อนที่ยังไม่มีโรงสี ชาวบ้านจะตำข้าวด้วยสากตำมือ หรือครกกระเดื่อง ข้าวที่ได้จากการตำกับข้าวที่สี 2- 3 ครั้ง มีคุณภาพใกล้เคียงกัน และถ้าสีไปขัดอีกหลาย ๆ ครั้ง เส้นใย วิตามิน โปรตีน และจุมข้าว จะหลุดไปหมด ก็เหลือ ข้าวขาว ได้มีการเปรียบเทียบคุณค่า

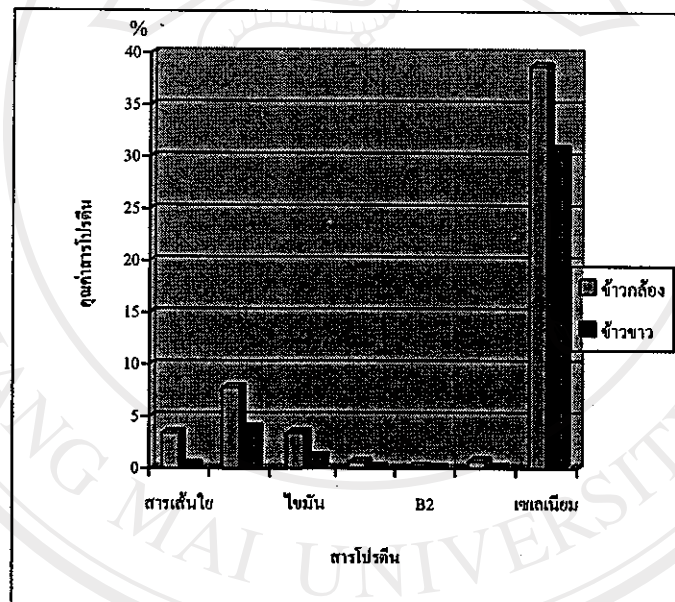
อาหาร ระหว่างข้าวกล้องกับข้าวขาว โดยกองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
กันยายน 2535 กับข้อมูลจากต่างประเทศ ได้ผลดังนี้คือ

ตาราง 1.1 เปรียบเทียบคุณค่าอาหารข้าวกล้องกับข้าวขาว

(หน่วย : เปอร์เซ็นต์)

	สารเส้นใย	โปรตีน	ไขมัน	B1	B2	E	แคลเซียม
ข้าวกล้อง	3.4	7.8	3.4	0.61	0.15	0.7	38.81
ข้าวขาว	0.4	3.9	1.1	0.09	0.04	0.1	30.80

ที่มา : กรมการสาธารณสุข



รูป 1.1 แผนภูมิแสดงคุณค่าทางอาหารระหว่างข้าวกล้องกับข้าวขาว
(กรมการสาธารณสุข)

จะเห็นได้ว่า ข้าวกล้องมีเส้นใยสูงกว่าข้าวขาว ถึง 8 เท่า มีโปรตีนสูงกว่า 2 เท่า วิตามิน B1 และ B2 สูงกว่า 8 เท่า และ 4 เท่า ส่วน E ก็สูงกว่า 7 เท่า ปัจจุบันพบว่า แต่ก่อนเมื่ออินเดียนแดงกิน ข้าวโพด ข้าวฟ่าง เมล็ดพืชซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรต เชิงซ้อนเป็นอาหารหลัก ปรากฏว่าไม่มี อินเดียนแดงคนไหนเป็นเบาหวานเลย แต่เมื่ออินเดียนแดงหันมากินอาหารแบบคนอเมริกัน ที่มี

แป้งขัดขาว กินน้ำอัดลม ปรากฏว่าอัตราการเกิดโรคเบาหวานในอินเดียแดง เท่ากับคนอเมริกัน ยังมีการศึกษาในชนพื้นเมืองเผ่าหนึ่งในอิสราเอล ที่กินแต่ธัญพืชเป็นอาหารหลักในตอนแรกก็ไม่พบว่ามีคนไหนเป็นเบาหวาน แต่เมื่ออาหารการกินเปลี่ยนไป เป็นอาหารคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยวมากขึ้น ปรากฏว่าเกิดเบาหวานในชั่วอายุคนแรก รวมทั้งคนรุ่นลูกก็ได้โรคเบาหวานสืบทอดมาเป็นกรรมพันธุ์ด้วย แสดงว่าอาหารการกินมีส่วนอย่างยิ่งในการเกิดโรคเบาหวาน การกินคาร์โบไฮเดรตเชิงเดี่ยว กินน้ำตาล ของหวาน น้ำอัดลมมากเกินไป ทำให้ตับอ่อนผลิตอินซูลินออกมาไม่ทัน และเกิดโรคเบาหวานในที่สุด การกินข้าวกล้องซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน เป็นวิธีหนึ่งที่จะป้องกันไม่ให้เกิดโรคเบาหวาน ข้าวกล้องเป็นข้าวที่ต้องอาศัยเวลาในการย่อย ซึ่งดีสำหรับการผลิตอินซูลิน อัตราความเร็วในการย่อยข้าวกล้องจะพอดีกับอัตราความเร็วในการผลิตอินซูลิน ซึ่งทำให้เกิดความสมดุลระหว่างการกิน กับการใช้น้ำตาลของร่างกาย ไม่เป็นการบีบคั้นตับอ่อนให้ทำงานหนักเกินไป เมื่อถนอมตับอ่อนไว้ใช้นาน ๆ ก็จะไม่เกิดโรคเบาหวานเหตุยถุณมิตงกล้าว ข้าวกล้องป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เป็นภาวะที่ร่างกายมีน้ำตาลไม่พอใช้ เปรียบเหมือนรถยนต์ที่ไม่มีน้ำมันก็จะวิ่งไม่ออก น้ำตาลจะถูกร่างกายเปลี่ยนไป เป็นพลังงาน ในสภาพที่มีน้ำตาลน้อยร่างกายก็จะมีพลังงานใช้ไม่เพียงพอ ทำให้ไม่มีแรง อ่อนเพลีย เวียนศีรษะ ไม่กระปรี้กระเปร่า

1.2 สถานการณ์การส่งออกข้าวไทยเดือนแรกของ ปี 2546

แนวโน้มผลผลิตและการค้าข้าวของโลกปี 2546 ณ เดือน มกราคม 2546 คาดว่าผลผลิตข้าวโลกปี 2545/46 จะมีประมาณ 380.28 ล้านตันข้าวสาร ลดลงจากการคาดการณ์เดือนธันวาคม 2545 ที่ผ่านมา (380.29 ล้านตันข้าวสาร) ประมาณ 0.01 ล้านตัน หรือลดลงร้อยละ 0.01 และคาดว่าผลผลิตรวมของโลกจะลดต่ำกว่าปี 2544/45(397.34 ล้านตันข้าวสาร) ประมาณ 17.06 ล้านตันข้าวสาร หรือลดลงร้อยละ 4.29 เนื่องจากคาดว่าผลผลิตของประเทศเกาหลีใต้และสหรัฐอเมริกาจะลดลง ขณะที่คาดว่าผลผลิตของอียิปต์จะเพิ่มขึ้นจากการคาดการณ์ เดือนที่ผ่านมา สำหรับปริมาณการค้าข้าวโลกปี 2546 ณ เดือน มกราคม 46 นี้ วงการค้าคาดว่าปริมาณการค้าจะอยู่ที่ประมาณ 26.75 ล้านตันข้าวสาร เพิ่มขึ้นจากเดือน ธันวาคม 2545 ที่ผ่านมา (26.66 ล้านตันข้าวสาร) ประมาณ 0.09 ล้านตันหรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.34 อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับปริมาณการค้าปี 2545 แล้วปริมาณลดลง (27.10 ล้านตันข้าวสาร) ประมาณ 0.35

ล้านต้นหรือลดลงร้อยละ 1.29 โดยคาดว่าปริมาณการส่งออกของ อียิปต์จะลดลง ส่วนของปริมาณการนำเข้าคาดว่าเกาหลีเหนือจะนำเข้าเพิ่มขึ้นจากการคาดการณ์เดือนที่ผ่านมา

1.3 สถานการณ์ข้าวไทย

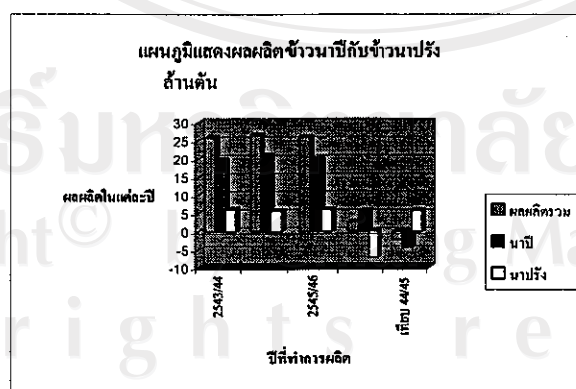
ผลผลิต ณ เดือน ธันวาคม 2545 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้พยากรณ์ตัวเลขเบื้องต้นของผลผลิตข้าวฤดูใหม่ปีการผลิต 2545/46 ว่าจะมีประมาณ 25.945 ล้านตันข้าวเปลือก แบ่งเป็นข้าวนาปี 19.997 ล้านตันข้าวเปลือก ข้าวนาปรัง 5.948 ล้านตันข้าวเปลือก โดยมีผลผลิตรวมต่ำกว่าปี 2544/45 (26.523 ล้านตันข้าวเปลือก) ประมาณ 0.578 ล้านตันข้าวเปลือกหรือลดลงร้อยละ 2.2

ตาราง 1.2 ผลผลิตของข้าวนาปีและนาปรัง

(หน่วย : ล้านตันข้าวเปลือก)

รายการ	2543/44	2544/45	2545/46	$\pm(\%)$ 44/45	$\pm(\%)$ 45/46
				เทียบกับ 43/44	เทียบกับ 44/45
ผลผลิตรวม	25.844	26.523	25.945	2.6	-2.2
นาปี	19.788	20.899	19.997	5.6	-4.3
นาปรัง	6.056	5.624	5.948	-7.1	5.8

ที่มา : กรมการค้าภายใน



รูป 1.2 แสดงแผนภูมิผลผลิตระหว่างข้าวนาปีกับข้าวนาปรัง
(กรมการค้าภายใน)

1.4 ภาวะการส่งออก/ราคาข้าว

ในเดือน มกราคม 2546 ส่งออกประมาณ 5.39 แสนตัน มูลค่าประมาณ 5,539 ล้านบาท หรือประมาณ 126 ล้านเหรียญสหรัฐ เมื่อเทียบกับเดือน ธันวาคม 2545 ที่ผ่านมา ปริมาณ 5.65 แสนตัน มูลค่าประมาณ 5,845 ล้านบาท หรือประมาณ 135 ล้านเหรียญสหรัฐ ปริมาณการส่งออก ลดลงร้อยละ 4.6 มูลค่าการส่งออกในรูปของเงินบาทลดลงร้อยละ 5.2 และในรูปของเงิน เหรียญสหรัฐลดลงร้อยละ 6.7

อนึ่ง เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2545 ที่ส่งออกประมาณ 6.84 แสนตัน มูลค่า 5,933 ล้านบาทหรือประมาณ 136 ล้านเหรียญสหรัฐ ปริมาณและมูลค่าทั้งในรูปของเงินบาท และเงินเหรียญสหรัฐลดลงคิดเป็นร้อยละ 21.2, 6.6 และ 7.2 ตามลำดับ

ตาราง 1.3 ราคาข้าวเปลือก

(หน่วย:บาท/ตัน)

ราคาข้าวเปลือก	ม.ค.46
นาปี 5% (ทำข้าวกึ่งมันทรง)	4,650-4,750
นาปรัง ความชื้น 14-15 % (ทำข้าวกึ่งมันทรง)	-
หอมมะลิใหม่ (จ.อุดรธานี)	5,750-6,400
หอมมะลิเก่า (จ.อุดรธานี)	-
เหนียวใหม่ (จ.อุดรธานี)	5,050-5,600
เหนียวเก่า (จ.อุดรธานี)	-

ที่มา: กรมการค้าภายใน

สำหรับเดือน กุมภาพันธ์ 2546 คาดว่าตลาดจะมีความเคลื่อนไหวในทิศทางที่ดีกว่า เดือน มกราคม ที่ผ่านมา ทั้งนี้ เนื่องจากประเทศภูมิภาคลาตินอเมริกาประสบปัญหาผลิตข้าวได้ ลดลง โดยเฉพาะประเทศผู้ผลิตและส่งออกข้าวที่สำคัญ เช่น อุรุกวัยและอาร์เจนตินา ส่งผลให้ผู้ นำเข้าในภูมิภาคดังกล่าวเริ่มหันมาสั่งซื้อข้าวจากแหล่งผลิตในเอเชียมากขึ้นรวมทั้งประเทศไทย ด้วย

การเปิดตลาดนำเข้าข้าวตามพันธกรณีองค์การการค้าโลก สำหรับปี 2546ไทยได้เปิด ตลาดนำเข้าข้าวตาม WTO แล้ว จำนวน 248,435 ตัน และในช่วงเดือน มกราคม 2546 มีการ

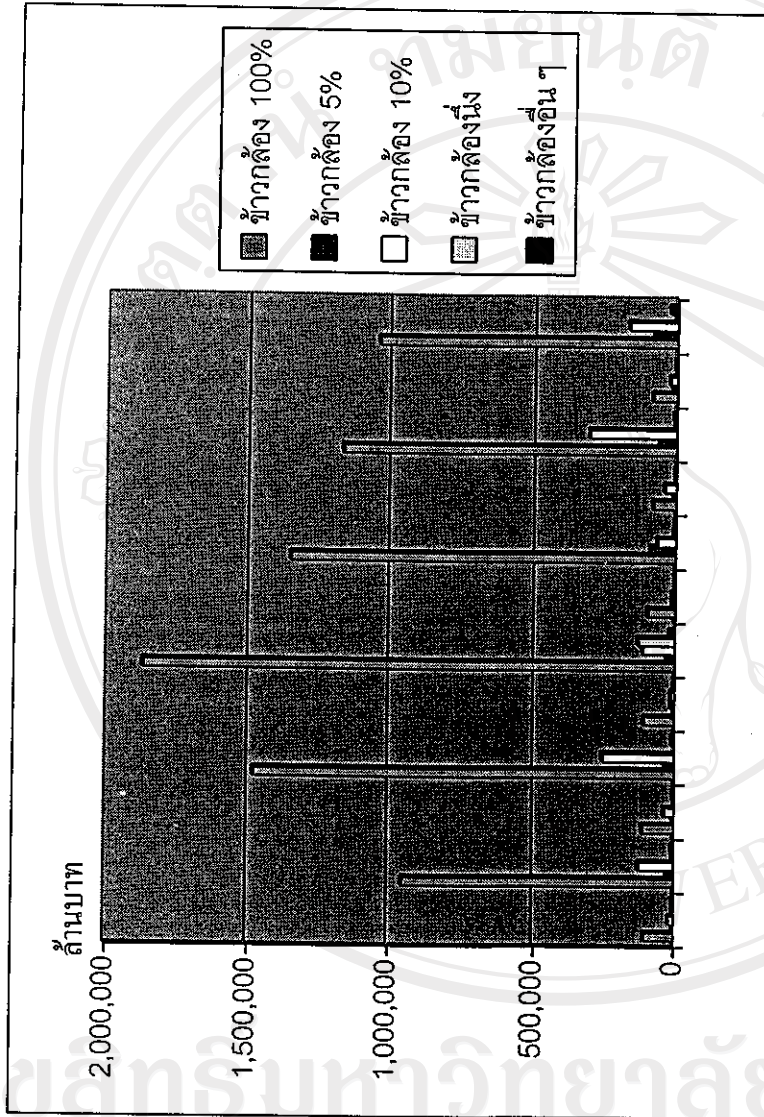
ออกหนังสือรับรองการนำเข้าแล้วจำนวน 43.00 ตัน โดยช่วงเดียวกันของปีที่ผ่านมาไม่มีการนำเข้าข้าวภายใต้การเปิดตลาดดังกล่าว

จากข้อมูลทางด้านการผลิตและการตลาด สถานะการณ์ของข้าวโดยเฉพาะข้าวกล้องปัจจุบันมีความต้องการเพิ่มขึ้นตามลำดับ และจะต้องได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลจะต้องดูแลตลอดเวลา ทางหนึ่งที่จะช่วยเหลือเกษตรกรก็คือ การปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกล้อง เพื่อช่วยให้เกษตรกรมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่ได้ออกแบบอย่างเหมาะสมต่อไป ที่มาจากการวิจัยและพัฒนาจากหน่วยงานต่าง ๆ โดยเฉพาะหน่วยงานของรัฐต้องพยายามที่จะช่วยพัฒนาทางด้านข้อมูลและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สามารถส่งเสริมและพัฒนากระบวนการการผลิตข้าวให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อที่จะให้เกิดผลประโยชน์ต่อชุมชนในระยะยาว ตลอดจนยังสามารถนำเอาองค์ความรู้ถ่ายทอดสู่ชนบท เพื่อให้เกิดความเข้มแข็ง อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติต่อไป

ตาราง 1.4 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวกล้องไทยปี 2539 – 2544
(ปริมาณ เมตริกตัน : 1,000 บาท)

ชนิดของข้าว กล้อง	2539		2540		2541		2542		2543		2544	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
ข้าวกล้อง 100%	102,803	951,179	110,869	1,482,008	107,402	1,873,404	95,588	1,353,519	79,237	1,167,435	82,317	1,042,780
ข้าวกล้อง 5%	2,042	24,236	2,337	32,823	1,430	29,024	8,527	88,318	8,087	59,376	12,094	78,956
ข้าวกล้อง 10%	16,201	123,220	34,994	253,107	9,400	111,551	7,170	63,813	39,081	306,997	22,432	167,862
ข้าวกล้องหนึ่ง	472	3,552	-	-	11,461	128,189	350	3,609	334	2,737	269	2,171
ข้าวกล้องอื่น ๆ	712	5,972	371	6,574	1,674	17,420	38	802	482	4,876	930	20,775

ที่มา : ศูนย์สถิติการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2545



รูป 1.3 แสดงกราฟ % ส่งออกและปริมาณการผลิต
(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ,2545)

ผู้วิจัยได้รับทุนวิจัยของ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.ภาคเหนือ) โดยนำเทคนิคการออกแบบการทดลองมาปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกล้องที่มีอยู่เดิม เพื่อที่จะได้ข้อมูลในเชิงสถิติและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่ได้ไปสู่ยังชุมชน เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในท้องถิ่นให้มีมูลค่าสูงขึ้น สามารถที่จะแก้ปัญหาเกี่ยวกับต้นทุนการผลิตตลอดจนการขนส่ง และยังเป็นการส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรได้มีการพัฒนาผลผลิตที่ได้เพื่อการส่งออกไป ซึ่งเป็นนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการให้ชุมชนมีความเข้มแข็งพึ่งพาตนเองและจะได้เป็นแนวทางในการแปรรูปข้าวของกลุ่มต่าง ๆ ที่มีการผลิตสามารถแยกออกได้เป็น การแปรรูปข้าวกล้องจากข้าวอินทรีย์(ปลอดสารพิษหรือสารเคมี) และเพื่อเป็นการส่งออกไป

1.5 หลักการและแนวความคิดของงานวิจัย

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยจากเครื่องเดิมที่มีอยู่แล้ว โดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง มาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกล้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลในเชิงสถิติ ตามหลักการและแนวความคิดดังนี้

1.5.1 หลักการทำงานของเครื่องสีข้าวกล้อง

เครื่องสีข้าวกล้องจะใช้หลักการการส่งกำลังด้วยมอเตอร์ขนาด 3 แรงม้า โดยถูกบังคับด้วยระบบ INVERTER เป็นระบบที่สามารถปรับความเร็วรอบตามกำหนดได้ตั้งแต่ 1 แรงม้า – 3000 แรงม้า ซึ่งหลักการทำงานหลัก ๆ ของเครื่องสีข้าวกล้อง จะประกอบด้วย ชุด HOPPER ไว้สำหรับเป็นภาชนะสำหรับใส่ข้าวเปลือก ชุดกะเทาะเปลือก จะเป็นระบบลูกยาง (Rubber roll paddy) ในระบบนี้จะประกอบด้วยลูกยาง 4 ลูกมี 2 ชุด ซึ่งสามารถปรับช่องว่างตามที่ได้ออกแบบการทดลองไว้ ซึ่งลูกยางจะ หมุนในทิศทางและความเร็วรอบที่ต่างกัน ความเร็วในการหมุนที่ต่างกันนี้ทำให้เปลือก (Husk) หลุดออกจากเมล็ดที่อยู่ระหว่างลูกยางทั้งสองภายใต้การกระทำของแรงเฉือน (Shearing action) ข้อดีของวิธีนี้ เมื่อเทียบกับแบบจานหมุนแล้ว สามารถลดการแตกร้าวของเมล็ดได้และมีการแตกหักของเมล็ดน้อยมาก ทำให้ประสิทธิภาพสูง ส่วนข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนลูกยางสูง

1) หลังจากทำการเปิดเครื่อง ๆ สีขาวจะยังไม่ทำงานเพราะจะต้องผ่านตัวควบคุมความเร็วรอบนั่นคือ INVERTER จะทำการปรับความเร็วรอบตามที่กำหนดไว้ก่อน จึงจะทำการกะเทาะเปลือกข้าวได้

2) ข้าวเปลือก เมล็ดข้าวดี และข้าวหัก ตลอดจนรำ จะแยกออกจากปลายท่อที่ได้ทำการออกแบบไว้ ในการทดลองครั้งนี้จะป้อนข้าวในปริมาณ 1 กก. ต่อการทดลอง ทั้งนี้เพื่อกำหนดให้เท่ากับ 1 หน่วยการทดลอง

หมายเหตุ ในการทดลองตลอดการทดลองจะป้อนข้าวตลอดจนครบกับหน่วยการทดลองที่ได้ออกแบบไว้

1.6 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.6.1 เพื่อนำเทคนิคการออกแบบการทดลองมาใช้หาประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกลิ้ง
- 1.6.2 เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสีข้าวด้วยเครื่องสีข้าวกลิ้ง
- 1.6.3 เพื่อหาจุดที่เหมาะสมของปัจจัยต่อเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของพันธุ์ข้าวโดยใช้วิธีการหาพื้นผิวผลตอบ (Response Surface Methodology; RSM)

1.7 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

1.7.1 นำหลักการออกแบบการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกลิ้งขนาดเล็กที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งนี้เพื่อหาจุดที่เหมาะสมของปัจจัยเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อระบบอุตสาหกรรมการผลิตข้าว หรือโรงสีข้าว

1.7.2 กลุ่มชาวนา คือเกษตรกรภาคเหนือตอนบน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวทั้งนาปีและนาปรัง เพื่อให้มูลค่าผลของผลิตผลผลิตภัณฑ์ที่ได้มีเพิ่มสูงขึ้น

1.7.3 หน่วยงานของรัฐมีส่วนสำคัญในการให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้ชุมชนมีความแข็งแรง โดยนำเอาองค์ความรู้ที่ได้ศึกษาไปสู่ชุมชน เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

1.8 ขอบเขตของการวิจัย

1.8.1 การศึกษาวิจัยนี้เป็นการนำเทคนิคการออกแบบการทดลอง มาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพเครื่องสีข้าวกล้อง

1.8.2 ปัจจัยที่ควบคุมในการกะเทาะข้าว คือ ความเร็วรอบ , ช่องว่างระหว่างลูกยางทั้งสองคู่

1.8.3 สร้างพื้นผิวผลตอบ ที่แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่อเปอร์เซ็นต์ความสมบูรณ์ของพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์

1.8.4 ข้าวที่นำมาทดลองจะใช้พันธุ์ข้าวขาวหอมมะลิ 105, ข้าว กข 15 และ ข้าวเจ้าปทุมธานี 1

1.8.5 ข้าวที่จะนำมาทำการทดลองสีออกต้องผ่านการคัดขนาดตามกำหนดมาก่อน และป้อนพันธุ์ข้าวลงในกะบะใส่ข้าวด้วยมือ

1.8.6 ในแต่ละหน่วยทดลองจะมีจำนวนของข้าวเท่ากับ 1 กิโลกรัมในแต่ละสายพันธุ์

1.8.7 ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพ ข้อกำหนดเรื่องขนาด และข้อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เป็นไปตามมาตรฐานข้าวของประเทศไทย ตามภาคผนวก ก