



รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ: การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร
เพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจังหวัดพะเยา

Development of the Jasmine Rice Production under the GAP System for the
Farmer's Sustainable in Phayao Province

โดย ดร.ไวพจน์ กันจู และคณะ

ธันวาคม 2556

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

รายงานฉบับสมบูรณ์

สัญญาเลขที่ RDG55A0032

โครงการ: การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรเพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจังหวัดพะเยา

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน: ดร.ไวพจน์ กันจู

หน่วยงาน: คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากลุ่มเกษตรกรที่มีรูปแบบการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยไปสู่ระบบที่มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อพัฒนากลุ่มผู้ผลิตข้าวปลอดภัยต้นแบบ (Model) ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงให้มีคุณภาพและมาตรฐานสามารถวางจำหน่ายในเชิงพาณิชย์
4. เพื่อส่งเสริมข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาให้มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ

คณะผู้วิจัย

- 1) ดร.ไวพจน์ กันจู
- 2) ดร.ภาวิณี จันทร์วิจิตร
- 3) ดร.บุญฤทธิ์ สิ้นค้างาม

สังกัด คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

- 4) นายคิตวุฒิ นั้บแสง

สังกัด สำนักงานสหกรณ์จังหวัดพะเยา

ที่ปรึกษาโครงการ

- 1) รศ.ดร.ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 2) รศ.ดร.มนัส ทิตยวัชรณ มหาวิทยาลัยพะเยา
- 3) ดร.กิตติ สัจจาวัฒนา มหาวิทยาลัยพะเยา

ผู้ประสานงานในพื้นที่

นายไชโย คำเชื้อ

ผู้ประสาน

งานโครงการจัดตั้งสหกรณ์การเกษตรเพื่อการพัฒนา (คสภพ.)

ตำบลลบบ้านถ้ำ อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการ “การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรเพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจังหวัดพะเยา” ในปี 2556 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากลุ่มเกษตรกรที่มีรูปแบบการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยไปสู่ระบบที่มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อพัฒนากลุ่มผู้ผลิตข้าวปลอดภัย ต้นแบบ (Model) ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงให้มีคุณภาพและมาตรฐานสามารถวางจำหน่ายในเชิงพาณิชย์
4. เพื่อส่งเสริมข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาให้มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ

จากการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยครั้งที่ 1 เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2556 คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะของโครงการว่า ควรเน้นไปที่การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยา และการสร้างผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิคุณภาพสูงบรรจุถุง มากกว่าการเน้นที่กระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัย เนื่องจากว่าข้าวสารขัดขาวที่ผ่านกระบวนการขัดสีเอาเปลือก (แกลบ) และรำข้าวออกไปแล้ว อาจไม่มีสารเคมีตกค้าง หรือมีก็ปริมาณน้อยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแผนการดำเนินการมาเน้นด้านคุณภาพข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงเพื่อวางจำหน่ายเชิงพาณิชย์ ตลอดจนทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและสารควบคุมเชื้อราที่ใช้ในนาข้าว

ผลการดำเนินการวิจัยหลังจากปรับแผนงานดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย

- 1) การระดมความคิดเพื่อจัดทำแผนแม่บทพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาร่วมกับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และการค้นหาเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายที่จะเข้าร่วมโครงการ โดยเน้นไปที่เกษตรกรรายย่อย จากการลงพื้นที่เพื่อค้นหาเกษตรกรที่มีศักยภาพการผลิตและให้ความสนใจที่จะเข้าร่วมโครงการฯ ในพื้นที่จังหวัดพะเยา โดยมีเป้าหมายคือเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาและมีโรงสีข้าวอยู่แล้ว เนื่องจากจะทำให้การดำเนินงานของโครงการฯ มีโอกาสสำเร็จสูง เพราะว่าการลงทุนด้านโรงสีข้าวจะใช้เงินทุนสูงในการก่อสร้าง ดังนั้นเกษตรกรทั่วไปที่ไม่มีโรงสีเป็นของตนเองจะไม่เข้าร่วมกิจกรรม เนื่องจากไม่อยากลงทุนมากและไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม

- 2) การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา เพื่อยืนยันถึงคุณภาพพันธุ์ของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ว่าตรงตามมาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย หรือไม่
 - 3) การทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าว โดยทำการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง เพื่อเป็นการยืนยันว่ามีการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าวหรือไม่
 - 4) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุง เพื่อนำข้าวหอมมะลิคุณภาพดีของจังหวัดพะเยาเผยแพร่สู่ผู้บริโภค อันจะเป็นการสร้างชื่อเสียงให้กับข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา
 - 5) การถ่ายทอดวิธีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและมีคุณภาพดีให้กับเกษตรกรที่ผลิตข้าวข้าวหอมมะลิและนำผลผลิตมาแปรรูปเป็นข้าวสารบรรจุถุง
- เนื่องด้วยโครงการฯ นี้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าที่จะผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี จึงทำให้ความก้าวหน้าของโครงการมีความล่าช้ากว่าแผนงานที่วางไว้ เนื่องจากข้าวหอมมะลิเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ซึ่งจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ของทุกปี ซึ่งในขณะนี้正是ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปีแล้ว ทางโครงการวิจัยจึงได้ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพสูงบรรจุถุง โดยใช้ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในฤดูนาปี 2556/2557 ซึ่งจะทำได้ข้าวหอมมะลิใหม่ที่ยังคงมีความหอม

การค้นหาและคัดเลือกเกษตรกรผู้ร่วมโครงการวิจัยฯ

จากการลงพื้นที่จำนวน 4 อำเภอที่เป็นแหล่งผลิตที่ข้าวหอมมะลิที่สำคัญของจังหวัดพะเยา ได้แก่ อำเภอจุน อำเภอแม่ใจ อำเภอดอกคำใต้ และอำเภอเมืองพะเยา เพื่อค้นหาและสัมภาษณ์เกษตรกรเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งหมด 7 ราย พบว่ามีเกษตรกรที่มีศักยภาพที่จะผลิตข้าวหอมมะลิบรรจุถุงได้ จำนวน 2 ราย คือ รายที่ 1 วิสาหกิจชุมชนบ้านขาวนาข้าวเก่าพะเยา ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน และรายที่ 2 โรงสีข้าวทองศิริกิจเจริญ ตำบลแม่ใส อำเภอเมืองพะเยา จากการสัมภาษณ์ เก็บข้อมูล และทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการฯ

เกษตรกรทั้ง 2 รายยินดีที่จะพัฒนาคุณภาพข้าวสารหอมมะลิให้ดีขึ้น ต่อมาพบว่าเกษตรกรรายที่ 1 สามารถส่งออกข้าวที่ตนเองและสมาชิกในกลุ่มผลิตได้ให้กับพ่อค้าจากต่างประเทศได้ จึงขอถอนตัวจากโครงการวิจัย จึงเหลือเกษตรกรที่ร่วมโครงการ 1 ราย คือ โรงสีข้าวทองศิริกิจเจริญ ตำบลแม่ใส อำเภอเมืองพะเยา ซึ่งโรงสีนี้มีเกษตรกรในเครือข่ายจำนวน 24 รายที่นำข้าวหอมมะลิมาจำหน่ายให้ และมีการรับซื้อจากเกษตรกรในตำบลใกล้เคียงด้วย ในส่วนของถุง

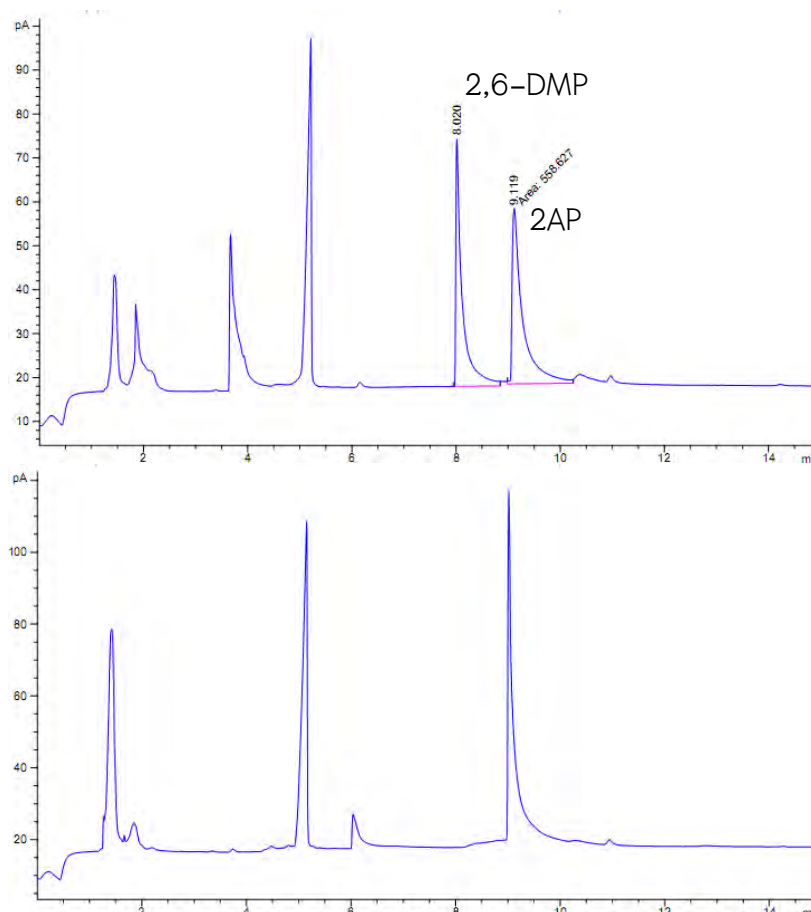
การอบลดความชื้นจากเมล็ดจำนวน 2 โรง ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสาร 2AP เนื่องจากความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารหอม จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอมออกมาได้ ส่วนข้าวเปลือกแห้งจากชาวบ้านที่ผ่านการตากแดดเพื่อความชื้น สามารถตรวจพบสารหอม 2AP ได้

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลสในข้าวสารหอมมะลิสดขาวโดยวิธีของ Juliano et al. (1981) พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีเปอร์เซ็นต์อะไมโลสมีค่าอยู่ในช่วง 18.27–24.46% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.83% เมื่อวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิแป้งสุกโดยการวัดการสลายตัวในสารละลายต่าง 1.7% KOH พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีค่าแตกตัวในสารละลายต่างอยู่ในช่วง 5.89–6.17 โดยมีค่าเฉลี่ย 6.02 แสดงว่าข้าวหอมมะลิมีระดับอุณหภูมิที่ทำให้แป้งเกิดเจล (แป้งสุก) ต่ำกว่า 65°C ใช้เวลาในการหุงต้มสั้นกว่าข้าวที่มีอุณหภูมิการเกิดเจลสูง เมื่อวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุกเป็นค่าที่บอกถึงการคืนตัวของแป้งเมื่อเย็นลงแล้วให้ลักษณะเจลแข็งหรือนุ่ม พบว่ามีระยะทางการไหลอยู่ในช่วง 79.33–106.00 มม. ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 94.44 มม. เมื่อวัดขนาดของข้าวหอมมะลิพบว่ามีความยาวเมล็ดข้าวกล้องมีค่าอยู่ในช่วง 7.18–7.53 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 7.37 มม. ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้เล็กน้อย

ตารางที่ 1A แสดงปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกรและโรงสีในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556 ที่วิเคราะห์โดยวิธี Headspace-GC/MS ในข้าวกล้องน้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ

ลำดับ	ตัวอย่างข้าว	สถานที่เก็บตัวอย่าง	Peak area		Average peak area		SD
			2,6-DMP	2AP	2AP	2AP (ppm)	
1	กข15	ต.ห้วยยางขาม อ.จุน จ.พะเยา	549.2	406.9	355.07	4.55	0.21
2	ข้าวหอมมะลิ	โรงสี A ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	-	-	-	-	-
3	ข้าวหอมมะลิ	โรงสี B ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	-	-	-	-	-
4	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.หงส์หิน อ.จุน จ.พะเยา	475	558.6	525.97	7.34	0.40
5	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	468.4	288.6	269.17	3.50	0.17
6	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ดอกคำใต้ อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	354.6	209.8	302.33	3.30	0.16
7	ข้าวดอกมะลิ 105	โรงสี C ต.แม่ใส อ.เมือง จ.พะเยา	646.3	435.8	384.87	3.86	0.14
8	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.บ้านต๋อน อ.เมือง จ.พะเยา	420.5	350.4	360.50	4.70	0.19
9	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	457.5	334.9	316.57	4.33	0.04
10	กข15	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	536.3	521.4	438.83	5.71	0.11
11	ข้าวดอกมะลิ 105	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	468.9	392.1	419.20	4.99	0.22
12	ข้าวดอกมะลิ 105 ทุ่งกุลาร้องไห้	อ.พยัคฆภูมิพิสัย จ.มหาสารคาม	457.87	365.5	365.50	4.70	0.08
13	IR57514 (ไม่หอม)	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	570.5	0	0	0	0

จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาที่จะทำการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงจากเกษตรกรรายย่อยจะมีความหอม ดีกว่าข้าวหอมมะลิจากโรงสีขนาดใหญ่หรือข้าวถุงทั่วไปที่ผ่านการอบเมล็ดเพื่อลดความชื้นด้วยความร้อนสูงๆ อย่างแน่นอน และคุณภาพหุงต้มของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยตามประกาศของกรมวิชาการเกษตรและกระทรวงพาณิชย์ และไม่แตกต่างจากข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้



ภาพที่ 2A Chromatograms ของการวิเคราะห์สาร 2AP ในข้าวกล้องหอมมะลิ 1 กรัมที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกร (บน) และโรงสีข้าวที่มีการอบลดความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกโดยใช้ความร้อน (ล่าง) ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ซึ่งข้าวหอมมะลิจากโรงสีไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP ได้

ตารางที่ 2A แสดงข้อมูลคุณภาพพันธุ์และขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556

ลำดับ	ตัวอย่างข้าว	สถานที่เก็บตัวอย่าง	GT score	% Amylose	Gel consistency	ขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิ (mm)		
			(1-6)	(%)	(mm)	ความยาว	ความกว้าง	ความหนา
1	RD15	ด.ห้วยยางงาม อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	20.01 ^a	79.33 ^a	7.37 ^{bcd}	2.14 ^b	1.66 ^{abc}
2	ข้าวหอมมะลิ	ด.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	18.57 ^a	92.67 ^{bcd}	7.33 ^{ab}	2.13 ^b	1.66 ^{abc}
3	ข้าวหอมมะลิ	ด.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	5.89 ^a	24.46 ^b	93.33 ^{bcd}	7.26 ^{ab}	2.07 ^a	1.67 ^{bcd}
4	KDML105	ด.หงส์หิน อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	20.04 ^a	100.67 ^{def}	7.36 ^{bcd}	2.13 ^b	1.65 ^{ab}
5	KDML105	ด.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	6.00 ^a	20.13 ^a	81.67 ^{ab}	7.53 ^d	2.15 ^b	1.70 ^d
6	KDML105	ด.ดอกคำใต้ อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	6.00 ^a	19.04 ^a	87.67 ^{abc}	7.28 ^{ab}	2.15 ^b	1.70 ^{cd}
7	KDML105	ด.แม่ใส อ.เมือง จ.พะเยา	6.00 ^a	20.41 ^a	112.00 ^{ccf}	7.32 ^{ab}	2.14 ^b	1.68 ^{bcd}
8	KDML105	ด.บ้านต๋อน อ.เมือง จ.พะเยา	6.17 ^b	19.82 ^a	104.34 ^{def}	7.50 ^{cd}	2.15 ^b	1.67 ^{bcd}
9	KDML105	ด.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	6.00 ^a	19.07 ^a	106.00 ^{ef}	7.36 ^{bc}	2.07 ^a	1.63 ^a
10	RD15	ด.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	6.00 ^a	18.73 ^a	93.00 ^{bcd}	7.18 ^a	2.14 ^b	1.63 ^a
11	KDML105	ทุ่งกุลาร้องไห้ อ.พยุหะภูมิพิสัย จ.มหาสารคาม	6.00 ^a	19.38 ^a	99.00 ^{cde}	7.17 ^a	2.07 ^a	1.65 ^{ab}
12	KDML105	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	6.17 ^b	18.29 ^a	83.67 ^{ab}	7.73 ^e	2.15 ^b	1.68 ^{bcd}
Min			5.89	18.29	79.33	7.17	2.07	1.63
Max			6.17	24.46	106.00	7.53	2.15	1.70
Mean			6.02	19.83	94.44	7.37	2.13	1.67
SD			0.10	1.96	11.53	0.17	0.03	0.03
P-value			0.035	0.0025	0.0001	0.0001	0.0001	0.0065
CV (%)			1.72	9.86	12.21	2.31	1.41	1.80



ภาพที่ 3A แสดงเมล็ดข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา (A-C) และทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดมหาสารคาม (D-F)

การทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าว

เพื่อทดสอบดูว่าข้าวหอมมะลิที่ได้รับการฉีดพ่นยากำจัดแมลงและเชื้อรา มีสารเคมีตกค้างอยู่ที่ข้าวสารหรือไม่ โดยได้ดำเนินการทดลองในแปลงนาของเกษตรกรโดยปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 และทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลง Carbosulfan ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม Carbamate และสารกำจัดเชื้อรา 1 ชนิด ได้แก่ Carbendazim โดยการฉีดพ่นให้กับต้นข้าวในระยะที่สร้างนํ้านม ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว 30 วัน หลังจากนั้นนำเมล็ดข้าวดังกล่าวไปวิเคราะห์สารเคมีตกค้างที่ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาจังหวัดเชียงใหม่ สาร Carbosulfan จะวิเคราะห์โดยวิธี LC-MS/MS และสาร Carbendazim จะวิเคราะห์โดยวิธี LC-MS ผลการทดลองพบว่าสารกำจัดแมลง Carbosulfan ไม่ตกค้างในตัวอย่างข้าว ส่วนสารกำจัดและควบคุมเชื้อรา Carbendazim ตกค้างอยู่ในตัวอย่างเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว โดยจะพบปริมาณมากในตัวอย่างข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว ตามลำดับ ตัวอย่างข้าวเปลือกจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 2.86 mg/kg ข้าวกล้องจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 0.40 mg/kg และข้าวสารขัดขาวจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 0.15 mg/kg

ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สารเคมีกำจัดแมลง Carbosulfan ที่ออกฤทธิ์รุนแรงและเฉียบพลัน จะสลายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า สารควบคุมและกำจัดเชื้อรา Carbendazim ซึ่งมีความเสถียรและคงตัวหลังจากฉีดพ่นให้กับต้นพืชแล้ว ทำให้มีฤทธิ์อยู่นาน เพื่อให้สามารถควบคุมโรคได้นาน ป้องกันการระบาดของเชื้อราก็โรคในพื้นที่เดิมอีกครั้ง ดังนั้นจึงทำให้สารเคมีกำจัดเชื้อราตกค้างในผลผลิตข้าวได้ และจากผลการทดลองดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่าปริมาณสารกำจัดเชื้อราตกค้างในข้าวเปลือกมากที่สุด ซึ่งเปลือกข้าวจะสัมผัสกับสารเคมีโดยตรง จึงตรวจพบได้สูงกว่าข้าวกล้องและข้าวขัดขาว ส่วนในข้าวกล้องและข้าวสารขัดขาวพบว่ามีปริมาณสารกำจัดเชื้อรา Carbendazim ตกค้างได้เช่นกัน แต่พบในปริมาณที่น้อยกว่า ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรามาใช้ควบคุมโรคพืช เนื่องจากมีฤทธิ์ตกค้างที่ยาวนาน แต่หาปริมาณสารตกค้างที่ตรวจพบในข้าวสารยังจัดว่าเป็นระดับที่ปลอดภัย ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช)



No.	Sample treatment	ผลการวิเคราะห์ (mg/kg)		เลขที่รายงานอ้างอิง
		Carbosulfan	Carbendazim	
1	ข้าวเปลือก+ฉีดพ่นยา	Not detected	2.86	TR (CM) 57/02742
2	ข้าวกล้อง+ฉีดพ่นยา	Not detected	0.04	TR (CM) 57/02741
3	ข้าวสารขัดขาว+ ฉีดพ่นยา	Not detected	0.15	TR (CM) 57/02740
4	ข้าวสารขัดขาว (Control)	Not detected	Not detected	TR (CM) 57/02739

ภาพที่ 4A ผลการทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าวที่ได้รับการฉีดพ่นยา Carbosulfan และ Carbendazim ให้กับต้นข้าว 2 ระยะ คือ ระยะแตกกอ และระยะที่เมล็ดข้าวสร้างนํ้านม ก่อนการเก็บเกี่ยว 30 วัน

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุง

ทางโครงการวิจัยฯ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ออกแบบถุงข้าวสาร โดยข้อมูลต่างๆ ที่ลงบนถุงข้าวจะสื่อถึงข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา เช่น คำว่า “ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา” ภาพการเวียนเทียนกลางน้ำ กว๊านพะเยา และข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิ เช่น ข้อมูลโภชนาการ, ผู้ผลิต, น้ำหนักสุทธิต่อหน่วย และวันเดือนปีที่ผลิต การออกแบบถุงข้าวจะเน้นให้มีรูปลักษณ์ที่สวยงามน่าซื้อ และมีมาตรฐาน โดยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุง ในรูปแบบของข้าวสารขัดขาวบรรจุถุงธรรมดาขนาด 5 กิโลกรัม และข้าวกล้องบรรจุถุงสุญญากาศขนาด 1 และ 2 กิโลกรัม

จากการค้นหาโรงงานต่างๆ หลายแห่ง ที่รับบริการพิมพ์ถุงบรรจุข้าวสาร และเมื่อสอบถามราคาเกี่ยวกับการสั่งพิมพ์ พบว่าต้นทุนราคาที่สูงมาก เฉลี่ยประมาณ 7-10 บาท และมีจำนวนขั้นต่ำของการสั่งพิมพ์ประมาณ 10,000-30,000 ใบต่อครั้งต่อ 1 แบบ ซึ่งทำให้ต้นทุนการสั่งพิมพ์ถุงบรรจุข้าวสารของโครงการวิจัยนี้สูงมาก ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ปรึกษหาวิธี

ร่วมกับเกษตรกรที่ร่วมโครงการ จึงได้ข้อสรุปที่จะพัฒนาผลิตข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุงใน 2 รูปแบบ คือ ข้าวสารหอมมะลิขัดขาว และข้าวกล้อง ขนาดบรรจุ 5 กิโลกรัม ส่วนรูปแบบของถุงสุญญากาศ ต้องใช้เครื่องบรรจุที่ราคาแพง เกษตรกรไม่สามารถลงทุนซื้อได้ ดังนั้นจึงไม่สามารถดำเนินการผลิตข้าวสารบรรจุถุงสุญญากาศได้ หลังจากได้รับข้าวจากโรงงานผู้วิจัย ได้นำบรรจุภัณฑ์ไปสนับสนุนแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อผลิตข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุง ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีคุณภาพข้าวที่ตรงตามข้าวหอมมะลิไทย มีความหอม และนุ่ม รูปแบบของผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณ์ที่สวยงามและน่าซื้อ ซึ่งเกษตรกรได้จำหน่ายที่บ้านของตนเอง และวางจำหน่ายที่ร้านค้าต่างๆ ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งในอนาคตทางโครงการวิจัยฯ จะประสานงานกับสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา ให้ผลผลิตข้าวหอมมะลิของกลุ่มเกษตรกรบ้านแม่ใสอยู่ในเครือข่ายของสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา เพื่อจะทำให้ผลิตภัณฑ์ข้าวของกลุ่มมีเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคมากขึ้น



ภาพที่ 5A ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงที่พัฒนาขึ้นจากโครงการวิจัยฯ ในรูปแบบข้าวสารขัดขาวและข้าวกล้อง ซึ่งนำไปวางจำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยพะเยา และชุมชนในจังหวัดพะเยา

การถ่ายทอดวิธีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและมีคุณภาพดีให้กับเกษตรกร

หลังจากเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการได้รวบรวมข้าวหอมมะลิจากสมาชิกภายในกลุ่มตนเอง แล้ว ทางผู้วิจัยจะทำการจัดฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและมีคุณภาพดี เพื่อที่จะได้นำผลผลิตข้าวดังกล่าวมาแปรรูปเป็นผลผลิตภัณฑ์ ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาเพื่อวางจำหน่ายต่อไป การถ่ายทอดวิธีการผลิต ได้จัดขึ้นเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และวิทยาการใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและเกษตรกรสามารถทำได้เอง ได้แก่ การใช้และการขยายเชื้อไตรโคเดอร์มาเพื่อควบคุมโรคข้าว การผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพไว้ใช้เอง และการเผยแพร่ผลงานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพข้าวและการตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าวให้กับเกษตรกรได้ทราบ เพื่อให้เกษตรกรมีความตระหนักถึงการผลิตที่ปลอดภัยและได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพ ซึ่งการอบรมครั้งนี้มีเกษตรกรที่อยู่ในเครือข่ายการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพ และนำผลผลิตข้าวดังกล่าวมาแปรรูปเป็นข้าวหอมมะลิบรรจุถุงจำนวนทั้งสิ้น 24 ราย ในพื้นที่ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา



ภาพที่ 6A การถ่ายทอดกระบวนการการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพแก่กลุ่มเกษตรกร ณ ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557

บทคัดย่อ

จังหวัดพะเยาเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีแห่งหนึ่งของไทย แต่ข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาไม่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยโดยมุ่งเน้นไปที่เกษตรกรรายย่อย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิคุณภาพดีบรรจุถุงเพื่อกระจายสู่ผู้บริโภค เพื่อให้เกิดการผลิตแบบครบวงจร ตลอดจนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทุ้งต้มของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยาว่าอยู่ในมาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยหรือไม่ และทำการทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าว จากผลการดำเนินการวิจัย มีเกษตรกรที่ร่วมพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุง 1 ราย ซึ่งมีโรงสีข้าวขนาดเล็กเป็นของตนเอง และมีเครือข่ายสมาชิกในกลุ่มจำนวน 23 ราย ที่ร่วมฝึกอบรมการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและมีคุณภาพดี เพื่อนำมาแปรรูปเป็นข้าวสารบรรจุถุง ซึ่งการฝึกอบรมดังกล่าวจัดเมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 ณ ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุงที่พัฒนาขึ้นโดยเกษตรกรที่ร่วมโครงการนี้มี 2 รูปแบบ คือ ข้าวสารขัดขาว และข้าวกล้องหอมมะลิบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม ซึ่งเกษตรกรได้วางจำหน่ายในร้านค้าทั่วไปภายในจังหวัดพะเยา และในขณะนี้กำลังดำเนินการประสานงานกับพาณิชย์จังหวัดพะเยา เกี่ยวกับการนำเกษตรกรที่ร่วมโครงการและผลิตภัณฑ์ข้าวที่พัฒนาขึ้นไปร่วมโครงการต่างๆ ของทางจังหวัดพะเยาด้วย เพื่อที่จะเป็นการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับเกษตรกร และยังเป็นการประชาสัมพันธ์ข้าวสารหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาให้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค

เมื่อทำการสุ่มเก็บรวบรวมตัวอย่างข้าวหอมมะลิจากเกษตรกร โรงสีข้าวชุมชน และโรงสีข้าวขนาดใหญ่ของจังหวัดพะเยา ที่ปลูกในฤดูนาปี 2555/2556 จำนวน 12 ตัวอย่าง มาวิเคราะห์คุณภาพทุ้งต้ม จำนวน 5 ลักษณะ ได้แก่ ความหอม ปริมาณแป้งอะไมโลส อุณหภูมิแป้งสุก ความคงตัวของแป้งสุก และขนาดเมล็ดข้าวหอมมะลิ พบว่า ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยามีปริมาณสารหอม 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) เมื่อวิเคราะห์โดยวิธี Headspace-GC/MS มีค่าอยู่ระหว่าง 3.30-7.34 ppm โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ppm และพบว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากโรงสีขนาดใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการรับจำนำข้าวเปลือกของภาครัฐฯ ที่ใช้ความร้อนสูงในการอบลดความชื้นจากเมล็ด ตรวจไม่พบสารหอม 2AP เนื่องจากความร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารหอม จึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอมออกมาได้ ส่วนข้าวเปลือกแห้งจากชาวนาที่ผ่านการตากแดดเพื่อความชื้น สามารถตรวจพบสารหอม 2AP ได้ เมื่อวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลสในข้าวสารหอมมะลิขัดขาว พบว่าข้าว

หอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีเปอร์เซ็นต์อะไมโลสมีค่าอยู่ในช่วง 18.27–24.46% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.83% เมื่อวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิแป้งสุกโดยการวัดการสลายตัวในสารละลายต่าง 1.7% KOH พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีค่าแตกตัวในสารละลายต่างอยู่ในช่วง 5.89–6.17 โดยมีค่าเฉลี่ย 6.02 แสดงว่าใช้เวลาในการหุงต้มสั้น เมื่อวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุก พบว่ามีระยะทางการไหลอยู่ในช่วง 79.33–106.00 มม. ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 94.44 มม. ซึ่งข้าวหุงสุกจะอ่อนนุ่ม เมื่อวัดขนาดของข้าวหอมมะลิพบว่ามีความเมล็ดข้าวกล้อมมีค่าอยู่ในช่วง 7.18–7.53 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 7.37 มม. ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้เล็กน้อย จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาที่จะทำการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงจากเกษตรกรรายย่อยจะมีความหอม ดีกว่าข้าวหอมมะลิจากโรงสีขนาดใหญ่หรือข้าวถุงทั่วไปที่ผ่านการอบเมล็ดเพื่อลดความชื้นด้วยความร้อนสูงๆ อย่างแน่นอน และคุณภาพหุงต้มของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยตามประกาศของกรมวิชาการเกษตรและกระทรวงพาณิชย์ และไม่แตกต่างจากข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้

เมื่อทำการทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2 ชนิดในเมล็ดข้าว ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง Carbosulfan ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม Carbamate และสารกำจัดเชื้อรา Carbendazim โดยการฉีดพ่นให้กับต้นข้าวในระยะที่สร้างน้ำนม ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว 30 วัน ผลการวิเคราะห์โดยวิธี LC-MS/MS และวิธี LC-MS ตามลำดับ พบว่าไม่สามารถตรวจพบสารกำจัดแมลง Carbosulfan ในตัวอย่างเมล็ดข้าว ส่วนสารกำจัดเชื้อรา Carbendazim สามารถตรวจพบได้ในตัวอย่างเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อม และข้าวสารขัดขาว โดยมีปริมาณ 2.86, 0.40 และ 0.15 mg/kg ตามลำดับ ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสารเคมีกำจัดแมลงที่ออกฤทธิ์รุนแรงและเฉียบพลัน จะสลายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันการตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม ส่วนสารควบคุมและกำจัดเชื้อรา Carbendazim ซึ่งมีความเสถียรและคงตัวสามารถตกค้างได้ ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา มาใช้ควบคุมโรคพืช เนื่องจากมีฤทธิ์ตกค้างที่ยาวนาน แต่หาปริมาณสารตกค้างที่ตรวจพบในข้าวสารยังจัดว่าเป็นระดับที่ปลอดภัย ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช)

จากผลการวิจัยนี้คาดว่าจะทำให้เกษตรกรรายย่อยที่ปลูกข้าวหอมมะลิในพื้นที่จังหวัดพะเยา สามารถจำหน่ายข้าวหอมมะลิได้ในราคาที่สูงขึ้น และมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ตลอดจนจะทำให้ข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยามีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคมากขึ้น เนื่องจากผู้บริโภคมีความมั่นใจในคุณภาพหุงต้มและความปลอดภัยของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา

Abstract

Phayao is one of jasmine rice growing areas of Thailand, but jasmine rice which was produced in this area is not known by consumer. Objectives of this project are improvements of productive process and good qualities and safety product of Phayao jasmine rice by small-holder farmers. Cooking quality standards of Thai jasmine rice and pesticide residues in rice grain were also assessed in Phayao jasmine rice of this study. Results showed that, one of farmer who is small rice mill owner was collaborated with our project for improving rice packaging product. He can established the farmer group including the members of 23 farmers who are the same purpose. All of farmer members in this group were trained for development of manufacturing process at Mae Sai sub-district, Moung district, Phayao on July 20, 2014. Two products of Phayao jasmine rice were produced in forms of milled rice and brown rice in the package of 5 kg plastic bag and were distributed to consumer via rice store in Phayao province. Now, we will be coordinated with Office of Commercial Affairs Phayao for promoting products of Phayao jasmine rice to consumers and markets.

Twelve samples of Phayao jasmine rice which were grown in the growing season of 2012/2013 were collected from farmers, local small rice mill and large rice mill. Five of cooking and grain quality traits were evaluated in all samples including aroma, amylose content (AC), gelatinization temperature (GT), gel consistency (GT) and seed sizes. The results showed that the content of 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) aromatic compound which were measured by Headspace-GC/MS method ranged 3.30–7.34 ppm with the average of 4.70 ppm. The rice samples from a large rice mill which collaborated with government rice subsidy scheme can't detected 2AP content. Because seed moisture content were reduced by high temperature, 2AP will be decreased and changed in molecule structure consequences to undetected 2AP in rice seed. For rice samples which were collected from farmers which were dried by sun light, we found 2AP in rice grain. AC of Phayao jasmine rice were measured and displayed ranging from 18.27–24.46% with average of 19.83%. GT results from alkaline test method showed the sprading scores ranging from 5.89–6.17 with average of 6.02 this means a shorter time to cooking. Most of them exhibited a GC mean value between 79.33–106.00 mm with the mean of

94.44 mm that referred to cooked rice is soft. Grain size of brown rice ranges 7.18–7.53 mm with average of 7.37 mm which slightly larger than the grain size of jasmine rice from Thung Kula Ronghai region. These results indicating that, jasmine rice that were produced by small-holder farmers in Phayao areas is a strong aroma more than rice grain from a large rice mill. Rice grain qualities of Phayao jasmine rice will according to the quality standard of Thai jasmine rice announced by Department of Agriculture and Ministry of Commerce and there are not different with the jasmine rice from Thung Kula Ronghai.

The contents of pesticide residuals in rice grain were measured after sprayed carbofuran and carbendazim solutions on rice plant at 30 days before harvesting. Carbofuran and carbendazim were measured by LC–MS/MS and LC–MS methods, respectively. Results showed that, carbosulfan residual is not detected in all rice grain. For carbendazim residual was detected on husk rice, brown rice and milled rice with the content of 2.86, 0.40 and 0.15 mg/kg, respectively. This evidence indicates that insecticide are not rest in rice grain, but fungicide had been long contain on rice grain. Although, the concentration of residuals which was detected is not harmful by the standards of the National Commodity and Food Standards (ACFS), but farmers should be careful in the use of pesticides for plant protection to prevent residuals in plant yields and environment.

In the results of our research, we expected to make a small-holder farmers who grow jasmine rice in Phayao can be get the high price and more income from jasmine rice yield consequence to a better life. And also, the Phayao jasmine rice will be promoted to a famous jasmine rice and was acceptance by consumer because there have confidence in the quality and safety of jasmine rice from Phayao.

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดโครงการวิจัย	i
บทสรุปผู้บริหาร	iii
บทคัดย่อ	xiii
Abstract	xv
สารบัญ	xvii
สารบัญตาราง	xviii
สารบัญภาพ	xix
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	40
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	54
บทที่ 5 วิจัยและสรุปผลการวิจัย	84
เอกสารอ้างอิง	87
ภาคผนวก	91

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การแบ่งกลุ่มกิจกรรมโลจิสติกส์	16
2	กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก	26
3	กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก	27
4	กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร	28
5	กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร	29
6	ศูนย์ข้าวชุมชนที่เข้าร่วมหารือเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา ศาลากลางจังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2555	41
7	การเทียบค่า Amylose content	47
8	ค่าระดับคะแนนการแตกตัวของเมล็ดข้าวในสารละลายต่าง และอุณหภูมิแป้งสุก	48
9	ค่าความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) ในข้าว	51
10	ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าว	52
11	ปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกร และโรงสีในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556 ที่วิเคราะห์โดยวิธี Headspace-GC/MS ในข้าวกล้องน้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ	60
12	ข้อมูลคุณภาพหุงต้มและขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556	67
13	ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีตกค้างในตัวอย่างข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับการฉีดพ่นยา Carbosulfan และ Carbendazim ให้กับต้นข้าว 2 ระยะ คือ ระยะแตกกอ และระยะที่เมล็ดข้าวสร้างนํ้านม	70

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย	17
2	ห่วงโซ่อุปทานข้าวไทย	25
3	สารเคมีชนิดคาร์โบซัลแฟน (ชื่อการค้า: พอสซ์) และ Carbendazim (ชื่อการค้า: เป็นแบล็คซิม) ที่ฉีดพ่นให้กับต้นข้าว เพื่อทดสอบการตกค้างของสารเคมีในข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว	44
4	การวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลส (% amylose content) โดยวิธีของ Juliano (1984)	48
5	การแตกตัวของเมล็ดข้าวในสารละลายต่าง 1.7% KOH ที่ระดับคะแนน 1-7	49
6	การวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) ในข้าว	50
7	Chromatograms ของการวิเคราะห์สาร 2AP ในข้าวกล้องหอมมะลิ 1 กรัม ที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกร (บน) และโรงสีข้าวที่มีการอบลดความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกโดยใช้ความร้อน (ล่าง) ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ซึ่งข้าวหอมมะลิจากโรงสีไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP ได้	58
8	เครื่องอบลดความชื้นเมล็ดข้าวแบบคลุกเคล้า (Mixed flow)	61
9	เครื่องอบลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์ (Fluidize bed drier)	62
10	เครื่องปรับสภาพข้าว (Rice conditioner)	63
11	การวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลสในข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยวิธีของ Juliano (2007)	63
12	การวิเคราะห์อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยวิธี Alkaline test (1.7%KOH)	64
13	การวิเคราะห์ความคงตัวของแป้งสุกของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยวัดจากระยะการไหลของแป้งสุก	65
14	แปลงปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อรา ในแปลงทดลองของมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
15	ตัวอย่างรูปแบบของถุงบรรจุภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ขนาด 5 กิโลกรัม	72
16	การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและบรรจุข้าวหอมมะลิบรรจุถุง	74
17	ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงที่พัฒนาขึ้นจากโครงการวิจัยในรูปแบบข้าวสารขัดขาว (A) และข้าวกล้อง (B) ซึ่งนำไปวางจำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยพะเยา (C) และชุมชนในจังหวัดพะเยา (D)	75
18	เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ร่วมเข้าประชุมเสวนาเสวนา ทางรวยทางรอด ทางรุ่ง ข้าวหอมมะลิพะเยา เพื่อเข้าสู่ AEC ภายใต้โครงการส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจจังหวัดพะเยาแบบบูรณาการ AEC เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2557 ณ ห้องพุดตาน โรงแรมพะเยาเกทเวย์ จังหวัดพะเยา ซึ่งจัดโดยสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา	77
19	การถ่ายทอดกระบวนการการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพแก่กลุ่มเกษตรกร ณ ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557	81
20	โปสเตอร์ของผลงานวิจัยที่จัดแสดงในนิทรรศการของการประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อวันที่ 23-24 มกราคม 2557	92

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของโครงการวิจัย

ข้าวหอมมะลิไทย หรือที่รู้จักกันทั่วโลกในชื่อของ Jasmine rice ครอบคลุมข้าวหอม 2 พันธุ์ คือ ขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 ซึ่งเป็นข้าวหอมส่งออกของไทยที่สามารถสร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นมูลค่า 63,000 ล้านบาทต่อปี คิดเป็นสัดส่วนรายได้ประมาณ 37% ของมูลค่าและ 26% ของปริมาณการส่งออกทั้งหมดของข้าวไทย หากรวมกับมูลค่าเพิ่มจากการแปรรูปข้าวหอมมะลิไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ แล้ว ข้าวหอมมะลิไทยได้สร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างมหาศาล เนื่องจากคุณภาพของข้าวหอมมะลิไทยมีความโดดเด่นและมีอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่ยากจะมีข้าวหอมพันธุ์อื่นๆ เทียบได้ ดังนั้นข้าวหอมมะลิไทยจึงสมควรได้รับการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ

จากสถิติปริมาณการส่งออกข้าวหอมในปี 2555 พบว่าประเทศไทยได้เสียแชมป์การส่งออกข้าวหอมให้กับประเทศเวียดนาม เนื่องจากว่าปริมาณข้าวหอมของไทยมีปริมาณลดลงราคาสูงกว่า และพบว่ามีความปลอดภัย มีการปลอมปนในข้าวหอมมะลิมากขึ้นเพื่อลดต้นทุน ในขณะที่เดียวกันมีการพัฒนาข้าวหอมในประเทศคู่แข่งมากขึ้น เช่น เวียดนาม กัมพูชา และสหรัฐอเมริกา จึงทำให้กระทรวงพาณิชย์กำหนดให้ข้าวหอมมะลิที่จะส่งออกต้องผ่านการตรวจดีเอ็นเอเพื่อรับรองความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ ในส่วนของตลาดข้าวสารหอมมะลิในประเทศพบว่า ข้าวหอมมะลิที่มีคุณภาพดี เช่น มีความหอม ข้าวหุงสุกนุ่ม เมล็ดเรียวยาวและขาว มีค่อนข้างน้อย ผู้บริโภคจำนวนมากจะบอกว่าข้าวสารส่วนใหญ่ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด มีคุณภาพเปลี่ยนไปจากข้าวหอมมะลิในอดีต คือ มีความหอมลดลง ข้าวหุงสุกค่อนข้างแข็ง และมีการปลอมปนจากข้าวพันธุ์อื่นๆ ค่อนข้างมาก ซึ่งส่งผลให้ภาพลักษณ์ของข้าวหอมมะลิไทยไม่เป็นที่น่าเชื่อถือ ตลอดจนการจัดหาหรือจัดซื้อข้าวหอมมะลิแท้ๆ ที่มีคุณภาพดีและมีความหอม นั้นได้ค่อนข้างยาก จึงทำให้ผู้บริโภคตกอยู่ในภาวะจำยอม จ่ายเงินซื้อข้าวสารหอมมะลิในราคาแพง แต่ไม่ได้รับประทานข้าวหุงสุกที่มีกลิ่นหอม

จังหวัดพะเยามีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 625,321 ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิมากถึง 427,286 ไร่ ในปีฤดูปลูกนาปี 2554/2555 มีผลผลิตข้าวหอมมะลिरวมทั้งจังหวัด ประมาณ 243,156 ตัน โดยอำเภอที่มีปริมาณการผลิตข้าวเปลือกหอมมะลิมากที่สุด ได้แก่ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอจุน และอำเภอเมืองพะเยา ตามลำดับ ข้าวหอมมะลิที่ปลูกส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์

ข้าวหอมมะลิ 105 ส่วน กข15 จะมีปริมาณค่อนข้างน้อย โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกข้าวหอมมะลิไว้ขายให้กับโรงสีข้าวในพื้นที่ และจะเก็บข้าวเหนียว กข 6 ไว้บริโภคในครัวเรือน ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาเป็นข้าวหอมมะลิคุณภาพดี โดยข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาสามารถใช้คำว่าข้าวหอมมะลิได้ เป็น 1 ใน 23 จังหวัดที่สามารถจำหน่ายข้าวหอมมะลิได้ ราคาขายสูงเท่ากับข้าวหอมมะลิจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากว่าความหอมในข้าวที่เกิดจากสารหอม 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) เป็นลักษณะปริมาณ การแสดงออกของยีนสร้างสารหอมจะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมด้วย เช่น สภาพความเครียดเนื่องจากความแห้งแล้งและความเค็มในดิน จะส่งผลให้ข้าวสร้างสารหอม 2AP ออกมามาก จึงเป็นเหตุให้ข้าวหอมมะลิจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความหอมมากกว่าภูมิภาคอื่นๆ

จากแรงจูงใจด้านราคาของโครงการช่วยเหลือต่างๆ จากภาครัฐ ทำให้เกษตรกรนำข้าวหอมมะลิคุณภาพดีไปขายให้กับโรงสีขนาดใหญ่ที่มีอัตราการซื้อสูง และมีกระบวนการอบเมล็ดเพื่อลดความชื้นโดยใช้ความร้อนระดับสูงเพื่อลดความชื้นในเมล็ดลงอย่างรวดเร็ว และลดระยะเวลาในการตากแห้ง ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณความหอมในเมล็ดข้าว อีกทั้งขั้นตอนการเก็บรักษาข้าวสารที่ยาวนาน หลังจากสีแปรสภาพ และกว่าจะผ่านขั้นตอนต่างๆ จนถึงผู้บริโภค ทำให้คุณภาพข้าวสารหอมมะลิลักษณะเป็นข้าวเก่า บางครั้งข้าวหอมมะลิเหล่านี้ไม่ถึงผู้บริโภค กลายเป็นข้าวเสื่อมคุณภาพ ข้าวหอมมะลิคุณภาพดีไม่ไปสู่ผู้บริโภค ผู้บริโภคที่ซื้อข้าวหอมมะลิรับประทานไม่ได้รับข้าวหอมคุณภาพดี จึงมีคำกล่าวที่ว่า “ข้าวหอมมะลิในปัจจุบันไม่ค่อยหอม” จากสถานการณ์ดังกล่าวจึงตั้งเป้าหมายหลักของโครงการวิจัย ที่จะพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิบรรจุถุงคุณภาพดีและปลอดภัย จากเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพะเยา ผู้บริโภคเพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาให้มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากลุ่มเกษตรกรที่มีรูปแบบการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยไปสู่ระบบที่มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น
2. เพื่อพัฒนากลุ่มผู้ผลิตข้าวปลอดภัยต้นแบบ (Model) ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ (Product) ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงให้มีคุณภาพและมาตรฐานสามารถวางจำหน่ายในเชิงพาณิชย์
4. เพื่อส่งเสริมข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาให้มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าวหอมมะลิ

ข้าวหอมที่คนทั่วโลกรู้จักกันอย่างแพร่หลายมี 2 ชนิด คือ ข้าวบาสมาดิ (Basmati) และข้าวหอมมะลิ (Jasmine rice) ปัจจุบันตลาดข้าวหอมโลกมีมูลค่า ราว 80,000–100,000 ล้านบาท (4–5 ล้านตัน) ข้าวหอมมะลิไทยเป็นข้าวที่ได้รับความนิยมทั่วโลก เพราะมีคุณภาพดี ทำให้ข้าว ซึ่งเป็นสินค้าหลักทางการเกษตรทำรายได้ให้กับประเทศปีละกว่าหลายหมื่นล้านบาท ข้าวหอมมะลิของไทย (Thai Hom Mali Rice) เป็นข้าวหอมคุณภาพดี เมล็ดเรียวยาว ข้าวสุกจะหอมและอ่อนนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง เป็นมรดกเสน่ห์ที่ทำให้ข้าวหอมมะลิของไทยเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศ โดยกรมการข้าวได้ให้คำจำกัดความของข้าวหอมมะลิไทย (Thai Hom Mali Rice) หมายถึง ข้าวที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. โดยรวมถึง ข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวขาว ที่แปรรูปมาจากข้าวเปลือกเจ้าพันธุ์ข้าวหอมที่ไวต่อช่วงแสง ซึ่งผลิตในประเทศไทย ในฤดูนาปี และกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศรับรองว่าเป็นพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ กข15 ซึ่งมีกลิ่นหอมตามธรรมชาติ ขึ้นอยู่กับว่าเป็นข้าวใหม่หรือข้าวเก่า เมื่อหุงสุกเป็นข้าวสวยแล้วเมล็ดข้าวจะอ่อนนุ่ม โดยข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวเจ้า มีวันเก็บเกี่ยวประมาณวันที่ 25 พฤศจิกายน ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ทั่วประเทศ ประมาณ 363 กก./ไร่ มีปริมาณแป้งอะไมโลสต่ำ ข้าวสุกนุ่มหอม เมล็ดมีระยะพักตัว 8 สัปดาห์ ทนแล้งได้ดีพอสมควร ทนดินเปรี้ยวและดินเค็ม ส่วนพันธุ์ กข15 เป็นข้าวเจ้ามีวันเก็บเกี่ยวประมาณวันที่ 10 พฤศจิกายน ผลผลิตเฉลี่ยทั่วประเทศประมาณ 560 กก./ไร่ ปริมาณแป้งอะไมโลสต่ำ ข้าวสุกหอมนุ่ม เมล็ดพักตัวประมาณ 7 สัปดาห์ ทนแล้งได้ดีพอสมควร อายุเบา เก็บเกี่ยวก่อนข้าวขาวดอกมะลิ 105 ประมาณ 1 สัปดาห์ ด้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล เหมาะกับสภาพนาดอน หรือพื้นที่ฝนหมดเร็ว (บุญดิษฐ์, 2550)

กลิ่นหอมของข้าวเกิดจากการผสมผสานของสารระเหยมากกว่า 100 ชนิด (Buttery et al., 1982; Petrov et al., 1996) แต่มีสารที่เป็นองค์ประกอบหลักคือสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2AP) เป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างเป็นวงแหวน มีกลิ่นหอมคล้ายใบเตยหรือกลิ่นข้าวโพดคั่ว ความหอมในข้าวจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับปริมาณของสาร 2AP ในข้าวหอมจะปริมาณของสาร 2AP มากกว่าข้าวไม่หอมถึง 100 เท่า (Grosch and Schieberle, 1997) จากการศึกษาของ Yoshihashi et al. (2004) พบว่าปริมาณสารหอมในข้าวจะขึ้นอยู่กับพันธุ์กรรมแล้ว ยัง

ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแหล่งที่ปลูกอีกด้วย โดยข้าวหอมจากบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้จะมีปริมาณสารหอมมากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีสภาพเค็มและแล้งปลายฤดูปลูก ซึ่งจะเป็น Inducer ไปกระตุ้นการแสดงออกของยีนความหอม ทำให้ข้าวมีการสร้างสารหอม 2AP เพิ่มขึ้น โดยข้าวหอมมะลิทั้ง 2 พันธุ์ที่มีพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ (3 จังหวัด ได้แก่ พะเยา เชียงราย และเชียงใหม่) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย (20 จังหวัด) จะมีกลิ่นหอมมากกว่าข้าวหอมจากภูมิภาคอื่นๆ ซึ่งกระทรวงพาณิชย์ได้ประกาศให้ข้าวหอม มะลิ (ขาวดอกมะลิ 105 และ กข15) ที่ปลูกในพื้นที่ 23 จังหวัดนี้สามารถใช้คำว่าข้าวหอมมะลิและได้รับราคาในโครงการรับจำนำข้าวเปลือกจากภาครัฐฯ ในเกณฑ์ราคาข้าวหอมมะลิ ส่วนข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดอื่นๆ จะใช้คำว่าข้าวหอมจังหวัด ซึ่งได้รับราคาต่ำกว่า นอกจากนี้ยังพบว่าอายุและสภาพการเก็บรักษาเมล็ดข้าวหลังจากการเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณสารหอม 2AP ด้วย โดยข้าวหอมมะลิที่เก็บไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 6 เดือน จะมีปริมาณสารหอม 2AP ลดลงครึ่งหนึ่ง และเมื่อเก็บเป็นข้าวเก่าอายุ 1 ปี พบว่าปริมาณสารหอมจะเหลือน้อยมาก (Wongpornchai et al., 2004) แต่ว่าข้าวจะขึ้นหม้อเมื่อหุงสุก ทำให้ได้ปริมาณข้าวสุกมากกว่าข้าวที่หุงจากข้าวสารใหม่

2.2 มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย

กระทรวงพาณิชย์ได้กำหนดมาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยในปี พ.ศ. 2546 (แสงนวล, 2548) โดยพิจารณาคุณภาพข้าวโดยยึดถือคุณภาพและองค์ประกอบทางกายภาพที่สามารถตรวจสอบด้วยสายตาเป็นหลัก เพื่อให้คุณภาพข้าวหอมมะลิไทยเป็นที่ยอมรับในระดับชาติและระดับสากล ดังนี้ ข้าวหอมมะลิไทย หมายถึงข้าวหอม 2 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 และ กข 15 เป็นข้าวเมล็ดยาว มีความยาวเมล็ดข้าวกลองไม่ต่ำกว่า 7.2 มิลลิเมตร อัตราส่วนความยาวเฉลี่ยต่อความกว้างเฉลี่ยของข้าวเต็มเมล็ดที่ไม่มีส่วนใดหักต้องไม่ต่ำกว่า 3.2 ปริมาณแป้งอะไมโลส 13-18% ที่ระดับความชื้น 14% ค่าการสลายตัวในด่าง 6-7 คะแนน ปริมาณน้ำที่ใช้หุงต้มอยู่ที่ 1.5-1.7 เท่าของปริมาณข้าวสาร มีความปลอดภัยและคุณภาพเหมาะสมต่อการบริโภค เมล็ดข้าวมีลักษณะปรากฏสม่ำเสมอ เมื่อสีเป็นข้าวขาวแล้วมีกลิ่นหอมโดยธรรมชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับข้าวใหม่หรือข้าวเก่า ไม่มีกลิ่นแปลกปลอม มีข้าวหอมมะลิไม่น้อยกว่า 95% มีเปอร์เซ็นต์ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวที่ได้จากการสี ไม่ต่ำกว่า 36% ในปัจจุบันกระทรวงพาณิชย์กำหนดให้ผู้ส่งออกข้าวจะส่งออกข้าวหอมมะลิได้ในชื่อ Thai Hom Mali Rice ได้ จะต้องผ่านการตรวจสอบการปลอมปนของพันธุ์ข้าวโดยการตรวจ DNA ก่อน จึงจะสามารถส่งออกได้ เพื่อ

ป้องกันการปลอมปนข้าวหอม โดยนำข้าวพันธุ์อื่นๆ ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงมาผสม ทำให้คุณภาพข้าวหอมมะลิลดลง ซึ่งจะเป็นการทำลายชื่อเสียงของข้าวหอมมะลิไทยอีกด้วย การจัดแบ่งคุณภาพข้าวขาวและข้าวกล้องหอมมะลิตามคุณภาพการขัดสี สามารถจัดแบ่งได้เป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

ข้าวขาวหอมมะลิ แบ่งเป็น 8 ชนิด ได้แก่

- 1) ข้าวขาว 100% ชั้นที่ 1
- 2) ข้าวขาว 100% ชั้นที่ 2
- 3) ข้าวขาว 100% ชั้นที่ 3
- 4) ข้าวขาว 5%
- 5) ข้าวขาว 10%
- 6) ข้าวขาว 15%
- 7) ข้าวขาวหัก A1 เลิศพิเศษ
- 8) ข้าวขาวหัก A1 เลิศ

ข้าวกล้องหอมมะลิ แบ่งเป็น 6 ชนิด ได้แก่

- 1) ข้าวกล้อง 100% ชั้นที่ 1
- 2) ข้าวกล้อง 100% ชั้นที่ 2
- 3) ข้าวกล้อง 100% ชั้นที่ 3
- 4) ข้าวกล้อง 5%
- 5) ข้าวกล้อง 10%
- 6) ข้าวกล้อง 15%

2.3 จังหวัดพะเยากับการเพาะปลูกข้าวหอมมะลิ

สถานการณ์การผลิต

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้เป็นอันดับหนึ่งของจังหวัดพะเยา จากข้อมูลสำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา ในปี 2554/2555 พบว่ามีพื้นที่เพาะปลูกข้าวจำนวน 625,321 ไร่ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา, 2555) ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นๆ เช่น ยางพารา และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้น แต่พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพะเยา ยังคงมีจำนวนมาก จากข้อมูลสถานการณ์การผลิตข้าวเปลือกนาปี ปีการผลิต 2555/2556 พบว่ามีการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในโครงการรับจำนำข้าวเปลือกของภาครัฐ จำนวนทั้งสิ้น 613,892.50 ไร่ มีปริมาณผลผลิตข้าวรวม 337,903.39 ตัน และในฤดูกาลผลิตปี

2556/2557 จังหวัดพะเยามีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 616,532.50 ไร่ ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีก่อน ประมาณ 2,640 ไร่ คิดเป็น 0.43 ไร่ และคาดว่าจะมีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดจำนวน 339,287.81 ตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี 2555/2556 จำนวน 1,384.42 ตัน เนื่องจากว่าเกษตรกรบางรายที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการรับจำนำ เมื่อปีที่ผ่านมามีได้เห็นความสำคัญของการขึ้นทะเบียนเกษตรกร และเล็งเห็นประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการฯ จึงหันมาขึ้นทะเบียนเกษตรกรเพิ่มขึ้น (สำนักงานการค้าภายในจังหวัดพะเยา, 2556) อำเภอที่มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวและมีปริมาณผลผลิตข้าวนาปีมากที่สุดจังหวัดพะเยาได้แก่ อำเภอดอกคำใต้ อำเภอจุน อำเภอเมือง อำเภอเชียงคำ และอำเภอแม่ใจ ตามลำดับ

พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรในจังหวัดพะเยานิยมเพาะปลูกในฤดูนาปีได้แก่ข้าวหอมมะลิ ในฤดูการผลิต 2555/2556 มีปริมาณ 247,818.35 ตัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 มีพันธุ์ กข 15 บ้าง ซึ่งเกษตรกรจะปลูกไว้ขายเข้าโครงการรับจำนำข้าวเปลือกของภาครัฐ นอกจากนี้ยังพบว่ามีข้าวเหนียว กข 6 ซึ่งเกษตรกรนิยมปลูกไว้กินในครัวเรือน และเหลือจำหน่ายประมาณ 85,523.35 ตัน ส่วนข้าวเจ้าไม่ไวแสง ได้แก่ พันธุ์พิษณุโลก 2 มีผลผลิตประมาณ 4,494.12 ตัน จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าจังหวัดพะเยาเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิที่สำคัญแห่งหนึ่งในประเทศ โดยเกณฑ์มาตรฐานผลผลิตต่อไร่ของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาอยู่ที่ 554 กิโลกรัมต่อไร่

เนื่องจากจังหวัดพะเยามีการเพาะปลูกข้าวหอมมะลิจำนวนมาก มีการเพาะปลูกข้าวนาปรังซึ่งเป็นข้าวที่มีปริมาณแป้งอะไมโลสสูงจำนวนน้อยมาก จึงทำให้การปลอมปนของเนื้อข้าวแข็งในข้าวหอมมะลิน้อย ประกอบกับลักษณะภูมิประเทศและลักษณะดินของจังหวัดพะเยาส่งผลให้เป็นดินร่วนปนทราย และมีสภาพแล้งปลายฤดูปลูก จึงทำให้เมล็ดข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีคุณภาพดี เมล็ดเรียวยาว สวย และมีความหอม จึงเป็นที่ต้องการของบริษัทเอกชนที่ประกอบธุรกิจการค้าข้าว ที่จะมารับซื้อข้าวหอมมะลิจากโรงสีขนาดใหญ่ในจังหวัดพะเยา และนำไปตีแบรนด์เป็นข้าวหอมมะลิจากภาคอีสาน อีกทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมขายข้าวเปลือกหอมมะลิที่เพาะปลูกได้ให้กับโรงสีขนาดใหญ่ในพื้นที่ มีจำนวนเล็กน้อยที่ขายให้กับโรงสีขนาดเล็กในพื้นที่ที่สีข้าวสารออกจำหน่ายในท้องถิ่น จึงทำให้ปริมาณข้าวหอมมะลิส่วนใหญ่เข้าสู่เส้นทางการค้าข้าวของบริษัทเอกชนขนาดใหญ่ ส่งผลให้ข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาไม่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ

นับตั้งแต่มีโครงการช่วยเหลือต่างๆ จากภาครัฐ ที่เกี่ยวข้องกับราคาข้าว ที่ช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกข้าวให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรส่วนใหญ่ นำข้าวหอมมะลิที่ผลิตได้เข้าร่วมโครงการฯ จากภาครัฐ ทำให้ข้าวหอมมะลิคุณภาพดีของจังหวัดพะเยาเข้า

สู่กระบวนการของภาครัฐ ข้าวเหล่านี้ไปไหน ผู้บริโภคไม่รู้จักข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาเช่นเคย จากปัญหาดังกล่าว ทำให้จังหวัดพะเยาได้จัดทำแผนแม่บทการพัฒนาข้าวหอมมะลิพะเยา เพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาให้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ

การเขตกรรม

การเพาะปลูกข้าวหอมมะลิของเกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่จังหวัดพะเยาจะเริ่มการเพาะปลูกในต้นฤดูฝน ประมาณเดือนมิถุนายนของทุกปี ส่วนใหญ่เกษตรกรจะเพาะปลูกข้าวหอมมะลิโดยวิธีการปักดำ โดยปักดำใช้ต้นกล้าอายุประมาณ 30-45 วัน ปักดำโดยใช้ต้นกล้าประมาณ 3-5 ต้น เนื่องด้วยพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพะเยาเป็นพื้นที่ระบบนิเวศนาข้าวพื้น อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ถ้าปีใดเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงในฤดูปลูก จะทำให้ภัยแล้งทวีความรุนแรง แต่ฝนตกมากและสภาพพื้นที่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ และอยู่ใกล้กับแนวภูเขา ก็จะทำให้เกิดภัยน้ำท่วมได้ โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอดอกคำใต้ที่มีปัญหาน้ำท่วมประมาณเดือนกันยายน เกษตรกรจะปลูกข้าวก่อน ในเดือนพฤษภาคม โดยใช้วิธีหว่านข้าวแห้งเพื่อให้ต้นกล้าเจริญเติบโตและมีความสูงกว่าระดับน้ำที่จะท่วม ส่วนในพื้นที่เขตชลประทานของอำเภอแม่ใจอาจมีการเพาะปลูกข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 บ้าง เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวหอมมะลิ เนื่องด้วยพื้นที่ดินในจังหวัดพะเยาเป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรจึงมีการใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 เพื่อเร่งการแตกกอ และครั้งที่ 2 จะปุ๋ยสูตร 16-20-0 เพื่อเร่งการออกรวงและสร้างเมล็ด โดยใส่ในอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า เกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีอยู่บ้าง แต่ไม่ใช้จำนวนมากเท่ากับเกษตรกรในเขตภาคกลาง อาจเป็นเพราะว่า ดินมีการพักตัวหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว จึงทำให้ดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น ข้าวที่ปลูกจะเจริญเติบโตดี เกษตรกรจึงไม่ใส่ปุ๋ยมาก ในส่วนของการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา พบว่าเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวข้าว 2 วิธี ได้แก่ การใช้รถเก็บเกี่ยวในเกษตรกรรายใหญ่ที่มีจำนวนพื้นที่มาก และข้าวที่ถูกเก็บเกี่ยวโดยใช้รถเกี่ยวจะนวดจะเป็นข้าวสดที่มีความชื้นสูง ถูกนำไปขายให้กับโรงสีข้าวที่ร่วมมือกับโครงการรับจำนำของภาครัฐ และถูกอบเพื่อลดความชื้น และสีแปรสภาพเป็นข้าวสารต่อไป ส่วนอีกวิธีหนึ่งจะใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยมือ มีการจ้างแรงงานในท้องถิ่นหรือลงแขกระหว่างเพื่อนบ้าน ข้าวที่ถูกเก็บเกี่ยวด้วยมือ จะเอาไว้บริโภคในครัวเรือน และแบ่งขายให้กับโรงสีข้าวรายย่อยในชุมชน ข้าวที่เก็บเกี่ยวด้วยวิธีนี้จะถูกตากให้แห้งทั้งรวง เพื่อลดความชื้น หลังจากนั้นจะทำการนวดโดยใช้เครื่องนวดข้าวหรือฟาดข้าวให้เมล็ดร่วงโดยใช้แรงงานคน จะเห็นได้ว่า ข้าวหอมมะลิที่ปลูกโดยเกษตรกรในจังหวัดพะเยา มีวิธีการผลิตแบบทันสมัยเพื่อตอบสนองต่อความต้องการซื้อของโรงสีขนาดใหญ่ และอีกแบบเป็นแบบดั้งเดิม มี

การจ้างงานของคนในท้องถิ่น และมีวัฒนธรรมที่เอื้อเฟื้อกันระหว่างเกษตรกร ทำให้ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยาที่มีคุณภาพดี มีความหอม มีเรื่องราว ทำให้มีคุณค่ามากขึ้น

การจัดการศัตรูพืช

พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพะเยาเป็นพื้นที่นาฝน มีการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าวไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศว่าเหมาะกับศัตรูพืชชนิดใด โรคและแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญในพื้นที่นาฝนของจังหวัดพะเยา มีดังนี้

1) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown planthopper)

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) เป็นแมลงปากเจาะดูด ตัวเต็มวันมีลำตัวสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลปนดำ มีรูปร่าง 2 ลักษณะ คือ ชนิดปีกยาว และชนิดปีกสั้น ชนิดที่มีปีกยาวสามารถเคลื่อนย้ายและอพยพไปในระยะทางไกลและไกลโดยอาศัยกระแสลมช่วย ตัวเต็มวัยเพศเมียจะวางไข่เป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่วางไข่ที่กาบใบข้าวหรือเส้นกลางใบ ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ระยะตัวอ่อนกินเวลานาน 16-17 วัน ส่วนตัวเต็มวัยมีชีวิตประมาณ 2 สัปดาห์ ในหนึ่งฤดูกาลปลูกข้าว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเพิ่มปริมาณได้ 3-4 รุ่น

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณโคนต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวมีอาการใบเหลืองแห้ง ลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวกแห้งตายเป็นหย่อมๆ เรียกว่า Hopper burn โดยจะพบได้ในระยะข้าวแตกกอถึงระยะออกรวง ซึ่งตรงกับช่วงอายุขัยที่ 2-3 ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นอกจากนี้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังเป็นพาหะนำเชื้อโรคไวรัสใบหงิกมาสู่ต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวแคระแกรน ต้นเตี้ย ใบสีเขียว แคบและสั้น ใบแก่ช้ากว่าปกติ ปลายใบบิดเป็นเกลียว ถ้าพบการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 10 ตัวต่อต้น ให้ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงบูโพรเพซิน ในอัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ บูโพรเพซิน/ไอโซโพรคาร์ดาบ อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

2) เพลี้ยกระโดดหลังขาว (Whitebacked planthopper)

เพลี้ยกระโดดหลังขาว (*Sogatella furcifera*) เป็นแมลงปากเจาะดูด ตัวเต็มวัยจะคล้ายกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่ปีกมีจุดดำที่กลางและปลายปีก และมีแถบสีขาวตรงส่วนออกระหว่างฐานปีกทั้งสอง ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลถึงสีดำ ลำตัวมีสีเหลือง มีแถบสีขาวอยู่ตรงส่วนออกระหว่างฐานปีกทั้งสอง มีทั้งชนิดปีกสั้นและปีกยาว เพศผู้พบเฉพาะปีกยาว ลำตัวยาวประมาณ 2.5 มิลลิเมตร เพศเมียลำตัวยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร วางไข่ในใบและกาบใบข้าว โดยจะวางอยู่เหนือระดับที่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวางไข่ เพศเมียสามารถวางไข่ได้ 300-500 ฟอง ในชั่วชีวิต ประมาณ 2 สัปดาห์ ไข่มีลักษณะและขนาดเหมือนกับไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แต่มีเปลือกหุ้มไขยาวกว่า ตัวอ่อนมีจุดดำและขาที่ส่วนท้องด้านบน ต่างจากเพลี้ย

กระโดดสีน้ำตาลที่ตัวอ่อนมีสีน้ำตาลอ่อน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัย อาศัยอยู่บริเวณกอข้าว แต่อยู่เหนือเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จะดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นอ่อนข้าว และขยายพันธุ์เป็นพวกปีกยาว จากนั้นจะอพยพออกจากแปลงข้าวก่อนที่จะออกดอก ต้นข้าวที่ถูกเพลี้ยกระโดดหลังขาวเข้าทำลายใบจะมีสีเหลืองส้ม เมื่อมีปริมาณแมลงมาก ๆ ต้นข้าวอาจถูกทำลายจนเหี่ยวและแห้งตายในที่สุด การระบาดค่อนข้างกระจายสม่ำเสมอเป็นพื้นที่กว้าง ซึ่งแตกต่างจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ต้นข้าวจะแสดงใบสีน้ำตาลแห้ง จะตายเป็นหย่อมๆ เพลี้ยกระโดดหลังขาวเป็นแมลงประจำถิ่นของภาคเหนือตอนบน หากพบการระบาดมากกว่า 1 ตัวต่อต้น ให้ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงบูโพรเพซิน ในอัตรา 25 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และปฏิบัติเช่นเดียวกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

3) แมลงบั่ว (Rice gallmidge)

แมลงบั่ว หรือ *Orseolia oryzae* (Wood-Mason) ตัวเต็มวัยจะมีลักษณะคล้ายยุงหรือริ้น เวลากลางวันจะซ่อนตัวอยู่ใต้ใบข้าวบริเวณกอข้าว และจะบินไปหาที่มีแสงไฟเพื่อผสมพันธุ์ เพศเมียวางไข่ใต้ใบข้าวเป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่ม 3-4 ฟอง ระยะตัวหนอนจะมี 3 ระยะ ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่จะคลานตามบริเวณกาบใบเพื่อแทรกตัวเข้าไปในกาบใบ เข้าไปอาศัยกัดกินจุดเจริญของตาดยอดหรือตาข้างที่ข้อ ระยะหนอนกินเวลานาน 11 วัน ขณะที่หนอนอาศัยกัดกินอยู่ภายในตาที่กำลังเจริญเติบโต ต้นข้าวจะสร้างหลอดหุ้มตัวหนอนไว้ ทำให้เกิดเป็นช่องกลวงที่เรียกว่า หลอดบั่ว หรือ หลอดหอม หลอดจะขยายใหญ่ขึ้นตรงส่วนที่ถูกหนอนบั่วทำลาย มีลักษณะเป็นหลอดยาว สีเขียวอ่อน แตกต่างจากหน่อข้าวปกติ ระยะดักแด้นาน 6 วัน แมลงบั่วจะฟักตัวในระยะดักแด้ในช่วงฤดูแล้ง โดยอาศัยอยู่ที่ส่วนตาของพืชอาศัย ระยะตัวเต็มวัยนาน 3-4 วัน ฤดูปลูกหนึ่งๆ แมลงบั่วขยายพันธุ์ได้ 6-7 ชั่ว ซึ่งชั่วอายุที่ 2-4 เป็นชั่วที่สามารถทำความเสียหายให้ข้าวได้มากที่สุด

แมลงบั่วเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญในภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัด พะเยา เชียงราย น่าน แพร่ แม่ฮ่องสอน เชียงใหม่ และตาก พบการระบาดรุนแรงในเดือนสิงหาคม - ตุลาคม เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเพิ่มปริมาณของแมลงบั่ว เช่น มีความชื้นสูง มีพื้นที่ที่เป็นภูเขาล้อมรอบ ทำให้มีความชื้นสูง ทำให้เหมาะสมต่อการวางไข่ และการอยู่รอดของหนอน และการเข้าทำลายยอดอ่อนของต้นกล้าข้าว การป้องกันกำจัดแมลงบั่วสามารถทำได้โดยการป้องกัน โดยทำการกำจัดวัชพืชรอบแปลงข้าวที่เป็นพืชอาศัยของแมลงบั่ว เช่น ข้าวป่า หน่อกลิษมพู หน่อข้าวนก หน่อชันกาด หน่อแดง และหน่อไซ และทำลายแมลงที่บินมาเล่นแสงไฟในช่วงเวลากลางคืน ไม่ควรฉีดพ่นยากำจัดแมลงเนื่องจากไม่คุ้มค่าต่อ

การลงทุน อีกทั้งยังเป็นการทำลายศัตรูธรรมชาติของแมลงบ้างอีกด้วย (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

4) โรคไหม้ (Blast)

โรคนี้อาจเกิดจากเชื้อรา *Pyricularia grisea* หรืออีกชื่อหนึ่งว่า *Pyricularia oryzae* เข้าทำลายต้นข้าวได้ทุกระยะตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว โรคไหม้เป็นเชื้อประจำถิ่นของระบบนิเวศนาข้าวในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย จะเกิดขึ้นและแพร่ระบาดได้รุนแรง ถ้ามีสิ่งแวดล้อมเหมาะสม เช่น สภาพอากาศเย็น มีหมอกสูง และฝนตกชุก ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงประมาณ 90% จะทำให้โรคไหม้ระบาดรุนแรง สามารถเข้าทำลายใบข้าวจะเรียกว่าโรคใบไหม้ (Leaf blast) ถ้าเข้าทำลายต้นข้าวในระยะตั้งท้อง และทำลายคอรวงข้าวทำให้ข้าวลีบไม่ติดเมล็ด และเมล็ดร่วงหล่นง่าย จะเรียกว่าโรคไหม้คอรวง (Neck blast)

ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 จะอ่อนแอต่อโรคไหม้ ถ้าเกิดการระบาดจะทำให้ผลผลิตข้าวได้รับความเสียหาย ผลผลิตลดลง วิธีการป้องกันกำจัด เกษตรกรควรลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้น้อยลง เนื่องจากจะทำให้ต้นข้าวอ่อนแอ ใช้สารกำจัดเชื้อราฉีดพ่นเพื่อควบคุมโรคและหยุดการแพร่ระบาด เช่น Carbendazim ฟุจิ-วัน หรือ คาซุมิน หรืออาจใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาฆ่าแมลงเมล็ดข้าวก่อนตกกล้า และฉีดพ่นให้กับต้นข้าวเป็นประจำจะช่วยลดการเกิดโรคได้ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

5) โรคขอบใบแห้ง (Bacterial leaf blight)

โรคนี้นับได้ตลอดการเจริญเติบโตของข้าว เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas oryzae* เข้าทำลายต้นกล้าจนต้นข้าวออกรวง มักจะเป็นรุนแรงกับต้นข้าวที่ขาดธาตุบางชนิด เช่น ไนโตรเจน แมกนีเซียม และโพแทสเซียม โดยเชื้อจะเข้าทำลายใบข้าวเป็นแผลจุดสีน้ำตาลรูปกลมหรือรูปไข่ ขอบนอกสุดของแผลมีสีเหลือง และรุนแรงอาจใบแห้งทั้งใบ ทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง ยังสามารถเกิดบนเมล็ดข้าวเปลือกได้ ทำให้เมล็ดข้าวเปลือกดูสกปรกเสื่อมคุณภาพ และถูกตัดราคา ถ้ามีปริมาณเชื้อสูงมากเข้าทำลายต้นกล้าในระยะแตกกอ จะทำให้ท่อน้ำท่ออาหารอุดตัน ต้นข้าวทั้งต้นจะเหี่ยวเฉาและตายโดยรวดเร็ว เรียกอาการของโรคในลักษณะนี้ว่า ศรีสะเก

ข้าวหอมมะลิทั้ง 2 พันธุ์จะอ่อนแอต่อโรคขอบใบแห้ง ดังนั้นจึงไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป จะทำให้ข้าวอ่อนแอมากขึ้น และถ้าเกิดการระบาด ควรใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เช่น Streptomycin 1 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออะซ็อกซีสโตรบิน (อิมิสดา 125%) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และไม่ควรระบายน้ำจากแปลงที่เป็นโรคไปสู่แปลงอื่นๆ เนื่องจากเชื้อแบคทีเรียจะไปกับน้ำ ซึ่งในฤดูนาปี 2556/2557 พบการระบาดของโรคขอบใบแห้งในพื้นที่

หลายอำเภอของจังหวัดพะเยา ในขณะเดียวกันเกษตรกรขาดความรู้เกี่ยวกับโรค คิดว่าข้าวถูกโรคไหม้ที่เกิดจากเชื้อราเข้าทำลาย เกษตรกรจึงฉีดพ่นยากำจัดเชื้อรา ซึ่งไม่สามารถควบคุมโรคขอบใบแห้งได้ ประกอบกับสภาพอากาศเหมาะสม มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน อากาศเย็น จึงทำให้โรคขอบใบแห้งระบาดรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าว กข 15 จะถูกทำลายมาก ส่วนชาวดอกมะลิ 105 และ กข 6 ถูกทำลายเล็กน้อย จังหวัดพะเยาประกาศให้เป็นพื้นที่ภัยพิบัติของโรคขอบใบแห้งรุนแรง (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

6) โรคเมล็ดด่าง (Dirty panicle disease)

โรคนี้นพบในระยะข้าวออกรวงจนใกล้เก็บเกี่ยว เกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Curvularia lunata*, *Cercospora oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Fusarium semitectum*, *Trichoconis padwickii* และ *Sarocladium oryzae* โรคเมล็ดด่างเป็นโรคร้ายแรงหนึ่ง พบได้เป็นประจำในทุกฤดู โดยเฉพาะเมื่อข้าวกำลังออกรวงแล้วมีฝนตกและความชื้นในนาค่อนข้างสูง โรคนี้จะมีการระบาดเป็นเนื้อที่กว้างขวางและรุนแรง ซึ่งมีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวเป็นอันมาก จะทำให้เมล็ดข้าวเป็นลักษณะต่างด้า มีรอยแผลเป็นจุดสีน้ำตาลดำ ลายสีน้ำตาล อาจทำให้เมล็ดลีบ ถ้าระยะออกรวงมีฝนตกชุก ควรวางแผนการป้องกันโดยพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น โพรพิโคนาโซล 25% อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อข้าวตั้งท้องและพ่นอีกครั้งเมื่อข้าวเริ่มออกรวง และหยุดพ่นสารก่อนเก็บเกี่ยว 10 วัน (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2555)

2.4 ระบบการผลิตข้าวแบบลดหรือไม่ใช้สารเคมี

ระบบการผลิตแบบปลอดภัย

ระบบการผลิตข้าวแบบปลอดภัย เป็นระบบการผลิตเบื้องต้นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและผู้บริโภค เป็นระบบการผลิตที่ลดการใช้สารเคมี มีการใช้สารเคมีเท่าที่จำเป็นเท่านั้น เช่น ใช้สารกำจัดแมลงเมื่อมีการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดความหนาแน่นประมาณ 10 ตัวต่อข้าว 1 กอ และหยุดใช้ก่อนการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการตกค้างของสารเคมีในผลผลิต มีการใช้สารชีวภาพต่างๆ มาช่วยในการควบคุมศัตรูพืช เช่น การใช้เชื้อไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคข้าว การใช้เชื้อบิวรีวาเรียร่วมกับการควบคุมระดับน้ำในแปลงเพื่อควบคุมจำนวนประชากรเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล การใช้น้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพรเพื่อควบคุมแมลงศัตรูข้าว ระบบการผลิตแบบปลอดภัย จะทำให้มีการใช้สารเคมีลดลง เกษตรกรมีความปลอดภัยจากสารเคมีที่อันตรายมากขึ้น ไม่มีสารพิษตกค้างในร่างกาย และสิ่งแวดล้อม อีกทั้งทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ เกษตรกรมีรายได้สุทธิจากการผลิตเพิ่มมากขึ้น

จากแรงจูงใจด้านราคาของข้าวหอมมะลิที่ได้จากโครงการรับจำนำข้าวเปลือก จึงทำให้เกษตรกรในจังหวัดพะเยานิยมปลูกข้าวหอมมะลิกันมาก โดยส่วนใหญ่จะใช้ระบบการปลูกแบบใช้สารเคมี เนื่องจากว่าเกษตรกรยังคงเชื่อมั่นว่าการปลูกข้าวโดยใช้ปัจจัยการผลิตเต็มที่จะช่วยให้ผลผลิตข้าวมาก เช่น การใช้ปุ๋ยเคมีจะช่วยให้ข้าวเจริญเติบโตดี การใช้ยาฆ่าแมลงฉีดพ่นนาข้าวจะช่วยป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูข้าวได้ดี ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะทำให้ผลผลิตข้าวมากกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ซึ่งอาจส่งผลให้มีสารเคมีตกค้างอยู่ในผลผลิตข้าวซึ่งเป็นผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคและมีสารพิษสะสมอยู่ในตัวเกษตรกร ประกอบกับ นโยบาย ของจังหวัดพะเยาที่ต้องการให้เป็นแหล่งผลิตอาหารปลอดภัย ตอบสนองต่อกระแสความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันที่ ให้ความสนใจเรื่องอาหารและสุขภาพเพิ่มมากขึ้น หันมารับประทานอาหารที่มีความปลอดภัยหรืออาหารที่ผลิตแบบอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเร่งดำเนินการหรือกระตุ้นให้เกษตรกรมาเพาะปลูกหรือผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีความปลอดภัยจากสารพิษเพิ่มมากขึ้น ในการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการเพาะปลูกข้าวแบบปลอดภัย แต่ตัวเกษตรกรไม่มีความรู้หรือความพร้อมด้านปัจจัยการผลิต จะทำให้การส่งเสริมดังกล่าวไม่ประสบความสำเร็จ เช่น การเตรียม เชื้อไตรโคโรเดอร์ การเตรียม เชื้อบิวร์วาเรีย การผลิตน้ำหมักชีวภาพจากสมุนไพรเพื่อควบคุมแมลงศัตรูข้าว ซึ่งปัจจัยการผลิตเหล่านี้เกษตรกร ยังขาดความรู้ และ จะจัดหาได้ค่อนข้างยาก เป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับเกษตรกร เพื่อให้ปัญหาดังกล่าวลดลงและเป็นเรื่องง่ายสำหรับเกษตรกร จึงจำเป็นต้องจัดฝึกอบรมเทคนิคการเตรียมปัจจัยการผลิตเหล่านี้ด้วย

ระบบการผลิตแบบ GAP (Good Agricultural Practice)

GAP คือระบบการผลิตที่มีการปฏิบัติที่ดีเพื่อให้ผลผลิตได้มาตรฐานปลอดภัย ปลอดภัยศัตรูพืช และคุณภาพถูกใจ ซึ่งเน้นทุกขั้นตอนของการปลูกพืช ตั้งแต่ การเตรียมแปลงปลูก การเตรียมพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว โดยเกษตรกรจะต้องมีการบันทึกข้อมูลปฏิบัติการทุกขั้นตอน เพื่อให้มั่นใจว่ากระบวนการผลิตมีความปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรเอง และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ผลผลิตมีคุณภาพ และปลอดภัยจากเชื้อโรคและสารพิษ ถูกใจต่อผู้บริโภค และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

เกษตรกรที่จะขอรับรองการผลิตแบบ GAP จะต้องรู้ขั้นตอนการผลิตอย่างเป็นระบบ รู้ว่าเมื่อไหร่จะใช้สารเคมีกำจัดแมลงหรือโรค ใช้และกำจัดสารเคมีอย่างถูกต้อง เก็บเกี่ยวอย่างถูกวิธีและได้คุณภาพ ทำให้ลดต้นทุนการผลิต และขอใบรับรองมาตรฐาน GAP ที่จากหน่วยงานที่รับผิดชอบในท้องถิ่น เช่น กรมการข้าว สำนักงานเกษตรจังหวัด หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร สำนักงานเกษตรอำเภอหรือสำนักงานเกษตรจังหวัด กรมส่งเสริมการเกษตร จากรายงานของกรมวิชาการเกษตร พบว่ามีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในพื้นที่จังหวัดพะเยายื่นขอตรวจรับรอง GAP ในปี 2556 จำนวน 26,828.9 ไร่ (กรมวิชาการเกษตร,

2556) ซึ่งเกษตรกรที่ขอตรวจรับรองส่วนใหญ่จะผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวขายให้กับศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวพะเยา และสหกรณ์การเกษตร ในพื้นที่

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ (Organic Agriculture)

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ หมายถึง ระบบการจัดการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวม ที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพ วงจรชีวภาพ โดเน้นการใช้วัชตธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุพิษจากสารสังเคราะห์และไม่ใช้พืช สัตว์หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์ โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวังเพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน (บุญดิษฐ์, 2550) รูปแบบการผลิตนี้จะกำหนดวิธีการจัดการพื้นที่ปลูกหรือแหล่งผลิต วิธีการปลูก การแปรรูป และการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ภายใต้หลักการพื้นฐานและเกณฑ์กำหนดของการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ ที่ยอมรับกันในระดับสากล คือ การใช้สารเคมีสังเคราะห์ ไม่ใช้ GMO มีการกำหนดขอบเขตของพื้นที่ปลูก เก็บรักษาและขนส่ง แล้วกำหนดวิธีการหรือระบบป้องกันการปนเปื้อนและปลอมปน ในการจัดการเพาะปลูกแนะนำให้ใช้และหมุนเวียนใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างผสมผสานและพึ่งตนเอง โดยมุ่งสู่ความยั่งยืนของระบบการผลิต ความหลากหลายทางชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ของดินและสมดุลของธาตุอาหารพืชที่มีผลต่อการเจริญเติบโต ความแข็งแรงและความทนทานของต้นพืช ใช้เครื่องจักรกลหรือการปรับสภาพทางกายภาพอย่างเหมาะสม ไม่ก่อมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมของระบบการผลิตและผลผลิต

รูปแบบการผลิตแบบอินทรีย์จะมีการกำหนดวิธีการตรวจประเมิน ตรวจสอบ ติดตาม ตรวจวิเคราะห์ทั้งระบบการผลิตและการจัดการผลผลิต แล้วจึงรวบรวมเอกสารแผนการดำเนินงานและรายงานผลการตรวจสอบ เพื่อการพิจารณารับรองผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ และเพื่อการสอบทวน ผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามรูปแบบการผลิตแบบอินทรีย์ จะเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เกษตรอินทรีย์ เล่มที่ 1: การผลิตแปรรูป แสดงฉลากและจำหน่ายเกษตรอินทรีย์ (มกอช. 9000-2546 ICS65.020 ISBN974-403-135-2) และมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

ปัญหาและอุปสรรคของการทำปลูกข้าวแบบลดการใช้สารเคมี

ปัญหาและอุปสรรคของการเปลี่ยนให้เกษตรกรหันมาทำการผลิตแบบปลอดภัย ลดการใช้สารเคมีนั้น มีทั้งสาเหตุเนื่องมาจากตัวเกษตรกรเองและปัจจัยภายนอก ปัจจัยของตัวเกษตรกรเองนั้นยึดติดกับความเชื่อแบบดั้งเดิม ที่เคยปฏิบัติกันมา มีความเคยชิน ทำอย่างไรมาก็ทำอย่างนั้นต่อไป และไม่แน่ใจว่าถ้าเปลี่ยนวิธีการผลิตมาเป็นวิธีใหม่ที่ลดการใช้สารเคมีจะทำให้ผลดีขึ้นหรือไม่ และเสี่ยงที่จะทำให้ผลผลิตเสียหาย กลัวการขาดทุน ดังนั้นเกษตรกรจึง

ต้องทำการผลิตแบบดั้งเดิม มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีจำนวนมาก บางครั้งอาจเกินความจำเป็น ประกอบกับเกษตรกรขาดความรู้ที่แท้จริง

ส่วนปัจจัยภายนอกได้แก่ เกษตรกรไม่มีแบบอย่างที่ประสบความสำเร็จจากการทำเกษตรแบบลดการใช้สารเคมี เพื่อจะเป็นต้นแบบการเรียนรู้และเอาเป็นแบบอย่างได้ ปัจจัยการผลิตที่นำมาทดแทนการใช้สารเคมีหาซื้อได้ยาก และไม่เห็นผลทันตา จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมของเกษตรกร อีกทั้งปัจจัยด้านราคาผลผลิตไม่จูงใจให้เกษตรกรมาทำการผลิตแบบลดการใช้สารเคมี ราคาผลผลิตข้าวที่ผลิตจากระบบการผลิตแบบ GAP ขายได้ในราคาเดียวกับผลผลิตข้าวที่ผลิตจากระบบการใช้สารเคมี ผลผลิตข้าวแบบอินทรีย์ถูกนำมาขายให้กับโรงสีที่ร่วมโครงการรับจำนำของภาครัฐ สิ่งเหล่านี้ทำให้การผลิตแบบปลอดภัยไม่ก้าวหน้า

2.5 ยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา

จากการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2555 และ วันที่ 18-19 กรกฎาคม 2555 ที่จัดโดยสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา พบว่ามีกรอบการพัฒนา 4 ด้าน (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา, 2555) ได้แก่

ด้านการผลิต ผลักดันให้ศูนย์ข้าวชุมชนที่มีศักยภาพการผลิตร่วมดำเนินการและบริหารจัดการทั้งด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์คุณภาพให้เพียงพอ และสร้างผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิคุณภาพดีบรรจุถุงจำหน่ายและทำเกษตรกรรมแบบมีสัญญา (Contract Farming) และโดยการสนับสนุนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งด้านวิชาการและปัจจัยการผลิต

ด้านการแปรรูป ควรมีการพัฒนากระบวนการแปรรูปข้าวเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ โดยการปรับปรุงโรงสีข้าวที่มีอยู่หรือจัดหาโรงสีสำหรับกลุ่มที่ยังไม่มีโรงสีเป็นของตนเอง เพื่อที่จะได้ผลิตข้าวสารหอมมะลิจัดจำหน่ายให้กับผู้บริโภค

ด้านการตลาด ควรจัดหาแหล่งจำหน่ายทั้งในระดับท้องถิ่นและต่างจังหวัด สร้างเครือข่ายการวางขายสินค้าร้านสะดวกซื้อหรือร้านค้าภายในจังหวัดและต่างจังหวัด ตลอดจนต้องมีการเชื่อมโยงตลาดทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ อาจผ่านกลไกของบริษัทเอกชน เพื่อกระจายผลผลิตข้าวคุณภาพไปสู่ตลาดทุกระดับ ผลิตภัณฑ์ข้าวสารบรรจุถุงจะต้องมีเรื่องราว (Story) ข้าวหอมมะลิพะเยา สร้างตราสัญลักษณ์ (Brand) ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วไป

ด้านการบริหารจัดการ จะเน้นด้านการจัดระบบข้อมูลสารสนเทศข้าวหอมมะลิพะเยา มีการกำหนดกระบวนการตรวจสอบมาตรฐานข้าว มีการสร้างเครือข่ายกลุ่มผลผลิต

ข้าวหอมมะลิพะเยา เพื่อการพัฒนากระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ การวิจัยแบบมีส่วนร่วมจากเกษตรกร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และมีการจัดการองค์การโดยเกษตรกรเอง ถึงแม้ว่าหน่วยงานภาครัฐในท้องที่จะมีการจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาแล้ว แต่ว่าผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ยังไม่มีรูปลักษณ์ที่แน่ชัดและยังไม่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคทั้งในจังหวัดและในประเทศ แม้กระทั่งผู้บริโภคชาวในจังหวัดพะเยาเอง ยังหาซื้อข้าวหอมมะลิที่คุณภาพดี มีความหอม ได้ยากมาก และไม่รู้ว่าจะหาซื้อได้ที่ไหน ทำให้ผู้บริโภคอยู่ในภาวะจำยอมที่จะบริโภคข้าวหอมทั่วไป จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าวข้างต้น โครงการวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา และมีคุณภาพดี บรรลุจุดวางขายเชิงพาณิชย์ให้ได้ เพื่อที่จะทำให้ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาเป็นที่รู้จักของคนทั่วไป โดยเน้นไปที่กลุ่มเกษตรกรรายย่อยในจังหวัดพะเยา ซึ่งจะเป็นการสนับสนุนเกษตรกรรายย่อยให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น มีความกินดีอยู่ดีเพิ่มมากขึ้นด้วย

2.6 การตลาดและระบบโลจิสติกส์ของข้าวหอมมะลิ

ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย (Logistic system of Thai rice)

ข้าว นับว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย ซึ่งมีการเพาะปลูกข้าวในทุกภูมิภาคของประเทศ เนื่องจากเป็นสินค้าหลักทั้งในตลาดภายในประเทศและตลาดส่งออก อีกทั้งประชากรในประเทศไทยบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก นอกจากนี้ ยังมีประชากรที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การรวบรวม การแปรรูป การเก็บรักษา การกระจายสินค้า และระบบการซื้อขายเป็นจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชเกษตรอื่น

แม้ว่าข้าวจะสร้างรายได้ให้แก่ประเทศและมีมูลค่าการซื้อขายในตลาดเพียงไร ระบบห่วงโซ่อุปทานและระบบโลจิสติกส์ข้าวยังคงมีปัญหที่เกิดขึ้น และเป็นอุปสรรคของการแข่งขันในตลาดการค้า ดังนั้นการทราบถึงต้นทุนการผลิตในทุกขั้นตอนจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะทำให้ทราบสาเหตุของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาแนวทางการลดต้นทุนที่ซ้ำซ้อน

กมลชนก และคณะ (2544) ได้ให้ความหมายของโลจิสติกส์ว่า เป็นการจัดการลำเลียงสินค้าเพื่อให้เกิดต้นทุนโดยรวมในการกระจายสินค้าต่ำที่สุด เกี่ยวข้องตั้งแต่กระบวนการจัดหาวัตถุดิบไปสิ้นสุด ณ จุดที่มีการบริโภค

รุจิรี (2547) ได้แบ่งกิจกรรมด้านโลจิสติกส์ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมหลักขององค์กร และกิจกรรมสนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแบ่งกลุ่มกิจกรรมโลจิสติกส์

กิจกรรมหลัก	กิจกรรมสนับสนุน
1. การบริการลูกค้า	1. การจัดเตรียมอะไหล่ และงานบริการหลังการขาย
2. การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ	2. การเลือกที่ตั้งโรงงานและคลังสินค้า
3. การพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า	3. การเคลื่อนย้ายวัสดุ
4. การจัดการสินค้าคงคลัง	4. บรรจุภัณฑ์ และการบรรจุ
5. การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	5. การสื่อสารด้านโลจิสติกส์
6. การขนส่ง	
7. การจัดซื้อ – จัดหา	
8. กระบวนการโลจิสติกส์ย้อนกลับ	

สภาพระบบโลจิสติกส์และศักยภาพชาวไทยในปัจจุบันมีประเด็นการศึกษาหลัก ได้แก่ รูปแบบในการเคลื่อนย้ายสินค้าข้าม ทั้งในรูปแบบของข้าวเปลือกและข้าวสารในประเทศ จากเกษตรกรถึงแหล่งผู้บริโภค ซึ่งรวมถึงระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการขนส่ง นอกจากนั้นยังพิจารณาถึงระยะเวลาจัดเก็บข้าวเปลือกและข้าวสารโดยเฉลี่ยของผู้มีส่วนได้เสียในทุกจุดของห่วงโซ่อุปทาน และศึกษาการสูญเสียระหว่างการเก็บเกี่ยว การสีข้าว การเก็บรักษา และการขนถ่ายตลอดของโลจิสติกส์ข้าวไทย (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

โครงสร้างและระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย

ในระบบโลจิสติกส์ข้าวไทยนั้นประกอบไปด้วยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องหลายหน่วยงาน โดยเริ่มจาก “เกษตรกร” ซึ่งเป็นหน่วยผลิตต้นน้ำของห่วงโซ่อุปทานการค้าข้าว หลักจากนั้นข้าวเปลือกจากเกษตรกรจะถูกส่งผ่านเพื่อไปแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร โดยการผ่านนี้อาจถูกส่งผ่านด้วยเกษตรกรเอง หรือส่งผ่านด้วย “คนกลาง” ซึ่งคนกลางการส่งผ่านในขั้นตอนนี้มีหลายประเภท ได้แก่ พ่อค้าข้าวเปลือก ตัวแทน/นายหน้า ทำข้าว สถาบันเกษตรกรและสถาบันรัฐบาล การดำเนินงานของคนกลางแต่ละประเภท จะมีวิธีการและเงื่อนไขในการดำเนินการที่แตกต่างกันไป (พงษ์ชัย, 2553)

หน่วยงานถัดไปในห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ “โรงสี” ซึ่งทำหน้าที่แปรสภาพข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร หลักจากนั้นข้าวสารจะถูกส่งต่อไปยังหน่วยงานปลายทาง ได้แก่ “ผู้ส่งออก” โดยจะส่งออกสินค้าไปยังตลาดต่างประเทศ และ “ผู้ค้าส่ง” ซึ่งจะบรรจุสินค้าเป็นหน่วยย่อยและส่งต่อให้ “ผู้ขายปลีก” ขายสินค้าในประเทศ โดยในการส่งผ่านข้าวสารไปยังปลายทาง อาจเป็นการส่ง

ตรงจากโรงสีไปยังผู้ส่งออกและผู้ค้าส่ง ในขณะที่ “หยง” เป็นคนกลางในการรวบรวมและทำหน้าที่ประสานงานข้อมูลในการซื้อขายข้าวสารระหว่างโรงสีและผู้ส่งออกหรือผู้ค้าส่ง (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013) ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย

ที่มา: Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics) (2013)

จะเห็นได้ว่าโครงสร้างโลจิสติกส์ข้าวไทยนั้นประกอบไปด้วยผู้เกี่ยวข้องจำนวนมาก และมีหลายๆ ฝ่ายในระบบโลจิสติกส์ อย่างไรก็ตามในภาพรวมแล้วสามารถแบ่งระบบโลจิสติกส์ข้าวไทยออกเป็น 2 ช่วงใหญ่ๆ ได้แก่

1. ช่วงของข้าวเปลือก (หลังจากการเก็บเกี่ยวจนถึงโรงสี) (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

เมื่อเกษตรกรผลิตข้าวเปลือกเข้าได้เรียบร้อยแล้ว ส่วนหนึ่งจะใช้บริโภคภายในครัวเรือน ส่วนที่เหลือจะขาย ซึ่งอาจจะขายโดยตรงแก่โรงสีหรือขายผ่านตัวกลางทั้งภาครัฐและเอกชน โดยรูปแบบของการกระจายสินค้าข้าวของเกษตรกรไทยแบบดั้งเดิม สามารถแบ่งได้ 4 ช่วงหลัก ได้แก่

- ช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจะ (มกราคม – ประมาณกลางเดือนตุลาคม) ขายข้าวประมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ ส่วนที่เหลือจะเก็บในยุ้งข้าว

- จากนั้นประมาณเดือนมีนาคม เกษตรกรจะขายข้าวในยุ้งฉางอีกประมาณร้อยละ 30 เพื่อจำหน่ายสินให้แก่ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์

- จนกระทั่งประมาณเดือนพฤษภาคม เกษตรกรจะขายข้าวอีกประมาณร้อยละ 30 ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในฤดูกาลนั้น

- ประมาณเดือนกรกฎาคม - สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูกาลเพาะปลูกในปีถัดไป ถ้ามีแนวโน้มว่าปีเพาะปลูกนั้นๆ จะมีภาวะอากาศที่แห้งแล้ง เกษตรกรจะเก็บข้าวส่วนที่เหลือไว้บริโภคภายในครัวเรือน แต่ถ้าสภาวะอากาศเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกและมีแนวโน้มว่าจะมีผลผลิตดี เกษตรกรจะขายข้าวที่เหลือทั้งหมด

การค้าข้าวที่ต้องผ่านตัวกลางเอกชน ซึ่งได้แก่ พ่อค้าข้าวเปลือก ตัวแทน/นายหน้า หรือท่าข้าวจะทำหน้าที่รับซื้อและรวบรวมข้าวจากชาวนาในปริมาณมาก ไปขายต่อยังโรงสีขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยพ่อค้าข้าวเปลือกมี 2 ประเภท คือ พ่อค้าข้าวเปลือกในหมู่บ้าน และพ่อค้าข้าวเปลือกนอกหมู่บ้าน

รูปแบบการเคลื่อนย้ายข้าวเปลือกจากชาวนาไปยังโรงสี ส่วนมากนิยมใช้รถบรรทุกหรือรถกระบะในการขนส่ง เนื่องจากมีความคล่องตัว ในกรณีซื้อข้าวเปลือกสดจากเกษตรกรและนำไปขายที่ตลาดกลางหรือท่าข้าว จะมีการเก็บข้าวเปลือกไว้ 1 คืน เนื่องจากความชื้นของข้าวเปลือกสูงมาก ต้องเร่งนำไปโรงสีเพื่อลดความชื้นของข้าวเปลือก

ส่วนการค้าข้าวที่ผ่านตัวกลางภาครัฐ เช่น ขายผ่านสหกรณ์การเกษตรหรือองค์การคลังสินค้าในลักษณะของการจำหน่ายข้าวเปลือก ระยะเวลาเก็บข้าวโดยเฉลี่ยประมาณ 3 เดือนนับจากวันจำหน่าย การที่รัฐบาลรับจำนำและประกาศประกันราคาข้าวนั้นส่งผลให้รูปแบบการกระจาย และการค้าข้าวของเกษตรกรเปลี่ยนแปลงไปจากดั้งเดิม ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรมีแนวโน้มที่จำหน่ายข้าวเปลือกที่ผลิตได้เข้าร่วมโครงการจำนำเพิ่มขึ้น

2. ช่วงของข้าวสาร (หลังจากแปรสภาพจนถึงการกระจายสินค้า) (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

เมื่อโรงสีท้องถิ่นแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารแล้ว ข้าวส่วนหนึ่งจะกระจายสู่ผู้บริโภคในท้องถิ่นใกล้เคียง ส่วนที่เหลือจะส่งผ่านผู้ค้าส่งและผู้ส่งออกซึ่งตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร โดยจะเป็นศูนย์รวมและกระจายข้าวไปยังผู้บริโภคในจังหวัดต่างๆ ที่ผลิตข้าวไม่เพียงพอต่อการบริโภค ส่วนโรงสีขนาดกลางแถบชานเมืองกรุงเทพจะขายข้าวสารให้พ่อค้าขายส่ง พ่อค้าขายปลีก หรือขายตรงให้ผู้บริโภครายใหญ่ ส่วนการขายข้าวให้ผู้ส่งออกในปริมาณมากและการซื้อขายระหว่างโรงสีขนาดใหญ่ กับพ่อค้าส่งออกที่กรุงเทพจะทำรายการ

ผ่านหยง ซึ่งเป็นคนกลางที่สำคัญในโครงสร้างการตลาดของข้าว แต่ในด้านการขนส่งข้าวจะขนส่งโดยตรงจากโรงสีไปยังผู้ค้าส่งและผู้ส่งออก

การค้าข้าวโดยผ่านตัวกลางหรือหยงนั้น เริ่มจากผู้ส่งออก จะแจ้งความต้องการสินค้าให้กับหยง โดยระบุชนิดและคุณภาพสินค้า ส่วนหยงมีหน้าที่ติดต่อประสานระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย โดยจัดการส่งคำสั่งซื้อจากผู้ซื้อไปที่โรงสี รวมถึงเป็นตัวกลางในการต่อรองเรื่องราคาและคุณภาพสินค้า เพื่อลดความขัดแย้งระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย หลังจากนั้นโรงสีมีหน้าที่จัดหาสินค้าที่หยงติดต่อมาและจัดส่งสินค้าตามที่สั่งโดยโรงสีเป็นผู้จัดการเรื่องการขนส่ง

การเคลื่อนย้ายและขนส่งข้าวจากโรงสีไปยังโกดังเก็บข้าวของผู้ส่งออกนิยมใช้การขนส่งโดยรถบรรทุกเป็นหลัก โดยเฉลี่ยโรงสีจะมีระยะเวลาในการเก็บข้าวสารประมาณ 6 เดือน ซึ่งมีปริมาณประมาณร้อยละ 50 ของข้าวสารที่ผลิตได้ และเมื่อแยกตามประเภทของข้าวพบว่า โรงสีจะเก็บข้าวหอมมะลิประมาณ 2.5 ล้านตัน ข้าวขาว 8 แสนตัน และข้าวเหนียวประมาณ 2.5 ล้านตัน

การขนส่งข้าวไทย (พงษ์ชัย, 2553)

การขนส่งข้าวถือว่าเป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างมากสำหรับระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย ในปัจจุบันพบว่ามีปัญหาและข้อจำกัดในการขนส่งข้าวอยู่พอสมควร ไม่ว่าจะเป็นพิจารณาจากโหมด หรือรูปแบบในการขนส่งภายในประเทศหรือระหว่างประเทศ ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนและประสิทธิภาพโดยรวมของธุรกิจอุตสาหกรรมข้าวทั้งระบบ ทำให้ต้นทุนข้าวโดยรวมสูง ผู้บริโภคภายในประเทศต้องแบกรับภาระราคาข้าวสารที่แพงโดยใช้เหตุ ขณะเดียวกันก็ทำให้ราคาข้าวไทยที่ส่งออกไปขายในต่างประเทศมีราคาแพงกว่าประเทศคู่แข่ง เช่น เวียดนามค่อนข้างมาก ซึ่งทำให้ต้นทุนโดยรวมในการส่งออกข้าวไทยสูงขึ้น ส่งผลให้ได้ผลตอบแทนกลับมายังเศรษฐกิจและธุรกิจข้าวโดยรวมน้อยลง

โดยปัญหาและข้อจำกัดในการขนส่งข้าวภายในประเทศ หรือ “Domestic Transportation” นั้นมีประเด็นปัญหาและข้อจำกัดสำคัญอยู่ที่ การขนส่งข้าวสารและข้าวเปลือกภายในประเทศส่วนมากเกือบร้อยละ 98 ขึ้นไป ใช้โหมดหรือรูปแบบการขนส่งทางถนน ซึ่งการขนส่งข้าวด้วยโหมดการขนส่งนี้ถือว่าสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย หรือใช้ต้นทุนในการดำเนินการที่สูงมาก ยิ่งในสถานการณ์ปัจจุบันที่ต้นทุนน้ำมันหรือเชื้อเพลิงถีบตัวสูงขึ้นทุกวัน การใช้โหมดการขนส่งทางถนนด้วยรถบรรทุกต่างๆ ยิ่งเป็นการซ้ำเติมปัญหาการขนส่งข้าวในรูปแบบนี้เพิ่มขึ้น

ทั้งที่จริงในแง่ของโลจิสติกส์แล้ว ข้าวสารและข้าวเปลือกถือว่าเป็นสินค้าที่มีความเหมาะสมอย่างมากในการใช้โหมด หรือรูปแบบการขนส่งที่ประหยัดและคุ้มค่างกว่า ไม่ว่าจะเป็นการขนส่งทางรถไฟหรือทางลำแม่น้ำ (เนื่องจากทั้งข้าวสารและข้าวเปลือกมีคุณลักษณะหรือ

คุณสมบัติทางกายภาพที่คงทน และไม่เสื่อมสภาพโดยง่ายในระหว่างการเคลื่อนย้ายขนส่ง ที่สำคัญในแง่ของรูปแบบการค้าและธุรกิจก็ไม่จำเป็นจะต้องกังวลกับเรื่องของรอบระยะเวลาที่เร่งรีบมากนักกับเรื่องของเวลาในการทำธุรกรรมเหมือนกับสินค้าและผลิตภัณฑ์อื่นๆ มากนัก)

เมื่อพิจารณาปริมาณการขนส่งข้าวทางรถไฟ จากตัวเลขของกระทรวงคมนาคม ในปี พ.ศ. 2547 (ตัวเลขปีล่าสุดที่มีการรวบรวมไว้) พบว่าการขนส่งข้าวสารทางรถไฟเพียง 48,696 ตัน ซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณข้าวสารทั้งปี ที่มีปริมาณเฉลี่ยปีละ 15-16 ล้านตัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นสัดส่วนแล้วจะพบว่าการขนส่งข้าวสารทางรถไฟเพียง 0.3 ส่วน การขนส่งข้าวทางลำน้ำ จากตัวเลขของกระทรวงคมนาคมเช่นกัน พบว่าการขนส่งข้าวทางลำน้ำประมาณปีละ 118,000 ตัน ซึ่งก็ถือว่าน้อยมากเช่นกัน เพราะการขนส่งข้าวทางลำน้ำคิดเป็น สัดส่วนเพียง 0.78 เปอร์เซนต์ของปริมาณข้าวสารในแต่ละปี (ลำน้ำที่ใช้ส่วนมากจะเป็น เส้นทางในภาคกลางที่มีต้นทางจากอำเภอบางไทร นครหลวง ปากเกร็ด และท่าเรือ และมีปลายทางอยู่ที่ท่าเรือเกาะสีชัง และกรุงเทพฯ กับสมุทรปราการ ที่เขตคลองเตย ยานนาวา และ อำเภอพระประแดง ตามลำดับ)

ดังนั้น การขนส่งข้าวในประเทศไทยทั้งทางรถไฟและทางลำน้ำ จากสภาพความเป็นจริง ที่ปรากฏก็จะพบว่ามีปริมาณการขนส่งไม่ถึง 200,000 ตัน หรือคิดเป็นตัวเลขประมาณ 1 เปอร์เซนต์ของปริมาณข้าวในแต่ละปี

สภาพการใช้โหมดหรือรูปแบบการขนส่งข้าวภายในประเทศที่ขาดดุลยภาพ และ ประสิทธิภาพในการใช้โหมดการขนส่งที่เหมาะสมและประหยัดกว่า เช่น ทางรถไฟ และทางลำน้ำ ถือว่าเป็นภาระอย่างมากในด้านค่าใช้จ่ายและต้นทุนโลจิสติกส์โดยรวมในด้านการขนส่งของ ข้าวไทย ซึ่งจำเป็นอย่างมากที่ภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง หรืออยู่ในธุรกิจอุตสาหกรรม ข้าวจะต้องหันมาปรับเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งข้าวโดยเร็ว

จากการสอบถามผู้ประกอบการ สมาคม และหน่วยงานด้านการคมนาคมขนส่งของ ประเทศไทย และจากผลงานศึกษาวิจัยในเรื่องโลจิสติกส์ข้าวที่ผ่านมา พบว่า ปัญหาและ ข้อจำกัดอันส่งผลให้เกิดการใช้การขนส่งทางถนนเกือบทั้งหมดแทนการใช้การขนส่งทางรถไฟ และทางลำน้ำนั้น มีสาเหตุหลักๆ อยู่ดังนี้

1. ความคล่องตัวในการทำธุรกิจ การขนส่งด้วยรถบรรทุกทางถนนมีความคล่องตัว สูงกว่าการขนส่งทางรถไฟและทางเรือตามลำน้ำ ความคล่องตัวนี้ถือว่ามีความสำคัญอย่าง มากสำหรับภาคเอกชนที่ทำธุรกิจนี้ เพราะไม่เพียงแต่ทำให้สามารถส่งมอบข้าวสารได้ง่ายและ สะดวกขึ้นแล้ว ภาคเอกชนยังไม่ต้องคอยหรือติดขัดกับตารางการขนส่ง เฉาก เช่นเดียวกับการขนส่งทางรถไฟและทางลำน้ำแต่อย่างใด นอกจากนี้ ในสภาพปัจจุบันยัง

พบว่า เจ้าของโรงสีจำนวนมากมีรถบรรทุกทั้งหกล้อและสิบล้อเพื่อใช้ในการขนข้าวสารและข้าวเปลือกเป็นของตนเอง ที่สำคัญมีโรงสีจำนวนมากน้อยที่ถือว่าการมีรถบรรทุกเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ตัวโรงสีนั้นๆ ได้เปรียบ เนื่องจากทำให้โรงสีสามารถใช้รถบรรทุกของตนเองในการออกไปรับซื้อข้าวเปลือกได้ไกลออกไปนอกเขตจังหวัดที่ตนอยู่ เช่น โรงสีในภาคกลางสามารถข้ามไปรับซื้อข้าวเปลือกในภาคอีสาน และภาคเหนือได้มากขึ้น ทำให้โรงสีมีข้าวเปลือกมาสีมากขึ้นเต็มกำลังการผลิต ซึ่งก็ช่วยให้โรงสีมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

2. การขนส่งทางรถไฟและทางลำนํ้ามีปัญหาและข้อจำกัดมากมาย ซึ่งถือเป็นสาเหตุที่ทำให้มีการใช้รถบรรทุกขนส่งข้าวแทนการขนส่งทางรถไฟและทางลำนํ้า ทั้งที่เป็นส่วนของโครงข่ายทางกายภาพที่จำกัด และเรื่องของคุณภาพและราคาค่าบริการที่ดูเหมือนยังไม่จูงใจให้เกิดการขนส่งแต่อย่างใด

โดยข้อจำกัดในส่วนโครงข่ายทางกายภาพของการขนส่งทางรถไฟ พบว่าในส่วน of เส้นทางเดินรถไฟ โดยเฉพาะเส้นทางในภาคอีสานและภาคเหนือ ยังขาดการพัฒนาที่เอื้อต่อการขนส่งสินค้า ซึ่งไม่เพียงแต่จะขาดสถานีเพื่อใช้เป็นจุดรวบรวมและขึ้นลงสินค้าในแหล่งที่ถือว่าเป็นจุดศูนย์กลางหรือแหล่งข้าวเท่านั้น แต่ยังขาดขบวนรถไฟและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะสามารถให้บริการได้ เช่น สุรินทร์ เป็นต้น

3. โครงข่ายทางกายภาพของการขนส่งทางลำนํ้า ก็พบว่าเส้นทางลำนํ้าที่ผู้ประกอบการใช้ในการขนส่งข้าวก็มีอยู่อย่างจำกัด ส่วนมากจะเป็นเส้นทางช่วงสั้นๆ แค่วงภาคกลางตอนล่าง ในจังหวัดอ่างทอง พระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี ตามเส้นทางแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก ภาครุงเทพฯ และเกาะสีชัง เป็นหลัก ซึ่งเป็นช่วงสั้นๆ แทนที่จะขนได้ไกลขึ้น เช่น จากชัยนาท หรือนครสวรรค์ นอกจากนี้ ยังมีปัญหาเรื่องร่องน้ำตื้นเขิน โดยเฉพาะในฤดูน้ำน้อย หรือช่วงเวลาที่มีการกักเก็บน้ำในเขื่อนเจ้าพระยา เขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์ ปัญหาความลึกของร่องน้ำในช่วงฤดูน้ำมาก ทำให้เรือมีความยุ่งยาก และไม่สามารถผ่านสะพานนวพลวิ สะพานพระรามหก และสะพานธนบุรีได้ และปัญหาความกว้างของลำนํ้าในบางช่วง เช่น ที่บริเวณวัดกษัตราธิราช ของแม่น้ำเจ้าพระยา ที่มีความกว้างเพียง 26.5 เมตร ซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากในการเดินเรือ เป็นต้น

4. การขาดแคลนสถานีท่าเรือริมแม่น้ำสาธารณะในการให้บริการกับโรงสีและผู้ส่งออกข้าวขนาดเล็ก ซึ่งทำให้ไม่สามารถจะใช้บริการทางเรือได้

5. คุณภาพและราคาค่าบริการที่ดูเหมือนยังไม่จูงใจ สำหรับการขนส่งทางรถไฟและทางลำนํ้านั้นก็พบว่า ลักษณะของการให้บริการ อัตราค่าบริการ ค่าธรรมเนียมต่างๆ รวมถึงต้นทุนในการใช้อุปกรณ์และค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายข้าวขึ้นลงยังแพงอยู่มาก และยังไม่สามารถ

สร้างแรงจูงใจได้มากพอให้ผู้ประกอบการเกิดการเปลี่ยนจากการขนส่งทางรถบรรทุกมาใช้ทางรถไฟหรือทางเรือตามลำน้ำได้ ปัญหา ณ ปัจจุบันในเรื่องของการเกิดความล่าช้า ไม่ตรงเวลา ขบวนรถไฟตาราง ขบวนรถไฟไม่เพียงพอ ไม่สามารถมีตารางให้บริการได้มากขึ้น ยังเป็นสิ่งที่ขัดขวางในการเลือกใช้โหมดการขนส่งนี้อยู่

สำหรับการส่งออกข้าวสารในปัจจุบัน จะมีการดำเนินการใน 2 รูปแบบ ได้แก่

1.1 เป็นการส่งออกโดยใช้ระบบตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งจะส่งออกทางท่าเรือกรุงเทพฯ และท่าเรือแหลมฉบัง

1.2 เป็นการส่งออกแบบใช้กระสอบ ลงเรือที่เกาะสีชัง

โลจิสติกส์ของข้าวเพื่อการส่งออก และระยะเวลาในการส่งออกข้าว

การส่งข้าวสารโดยตรงจากโรงสีไปยังผู้ส่งออกจะใช้เวลาประมาณ 2 วัน เมื่อข้าวถูกขนส่งมาถึงประตูการค้า ข้าวจะถูกลำเลียงลงเรือโป๊ะเพื่อขนส่งต่อไปยังเรือบรรทุกสินค้าขนาดใหญ่ 2 ประเภท ได้แก่ เรือบรรทุกสินค้าประเภทเทกอง และเรือคอนเทนเนอร์ ซึ่งประตูการค้าในการส่งออกข้าวหลักๆ มี 3 แห่ง ได้แก่ ที่ทอดเรือภายนอกเกาะสีชัง ท่าเรือแหลมฉบัง และท่าเรือกรุงเทพฯ (คลองเตย) ในขณะที่การค้าสำหรับตลาดข้าวในประเทศ ผู้ค้าส่งจะนำข้าวสารที่ซื้อจากโรงสีหรือหุงมาบรรจุลงถุง 5 กิโลกรัม ซึ่งโรงบรรจุจะอยู่ในกรุงเทพฯ ๙ จากนั้นจะกระจายสินค้าไปใน 2 ช่องทาง (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013) ได้แก่

- ช่องทางการค้าแบบดั้งเดิม เช่น ยี่ปั่ว ชาปั่วและโซห่วย เป็นต้น
- ช่องทางการค้าแบบใหม่ เช่น เทสโก้ โลตัส บิ๊กซี

โดยใช้รถขนาดเล็กขนาดบรรจุประมาณ 2.5 ตัน ขนส่งข้าวให้กับผู้ค้าปลีก ส่วนการเก็บสต็อกข้าว ผู้ค้าส่งจะจัดเก็บข้าวสารที่บรรจุในกระสอบป่าน 100 กิโลกรัม พร้อมทั้งอบยา โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 2 -3 เดือน สำหรับข้าวสารที่ไม่ได้บรรจุในกระสอบป่าน (เทกอง) จะจัดเก็บประมาณ 2 เดือน (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

ต้นทุนโลจิสติกส์ (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

จะประกอบด้วยต้นทุนดังต่อไปนี้

1. ต้นทุนการขนส่ง ประกอบด้วย
 - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการขนส่งสินค้าด้วยพาหนะหรือรูปแบบในการขนส่งชนิดต่างๆ
 - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเพิ่มเติมขณะรับหรือส่งมอบ สินค้าที่คลังสินค้าของผู้ส่งหรือรับสินค้าและที่จุดสถานี ท่าอากาศยานหรือท่าเรือต่างๆ

- ต้นทุนรวบรวมสินค้า
- 2. ต้นทุนสินค้าคงคลังและการดูแลรักษาสินค้า ประกอบด้วย
 - ต้นทุนการเก็บรักษาข้าว เช่น ดอกเบี้ยที่ต้องหมดไปขณะที่จำเป็นต้องถือครองหรือเก็บสินค้านี้ๆ เอาไว้
 - ต้นทุนเกี่ยวกับการบรรจุและจัดเตรียมสินค้าเพื่อส่งมอบ
 - ต้นทุนจากการสูญหายหรือเสียหาย ได้แก่ สัดส่วนความสูญเสียหรือเสียหายในขณะขนส่งหรือจัดเก็บสินค้า
- 3. ต้นทุนในการบริหารจัดการ ประกอบด้วย
 - ต้นทุนการคำสั่งซื้อ
 - ค่าใช้จ่ายที่หมดไปในการติดต่อสื่อสารกับลูกค้าในการ รับคำสั่งซื้อหรือติดต่อสื่อสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหาหรือจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า
 - ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในส่วนงานของโลจิสติกส์

โดยรายละเอียดต้นทุนที่เกี่ยวข้องในต้นทุนโลจิสติกส์ของผู้มีส่วนได้เสีย ที่สำคัญในระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เกษตรกร ในกระบวนการส่งต่อข้าวเปลือกจากตัวกลางไปยังโรงสีนั้น เกษตรกรยังคงเป็นผู้รับผิดชอบค่าขนส่งทั้งจากตัวกลางเอกชนและรัฐบาล นอกจากนั้นยังต้องเสียค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งสามารถแยกรายละเอียด ได้ดังนี้
 - ขนส่งโดยตรงจากแหล่งผลิตไปยังโรงสีเกษตรกรต้องเสียค่าขนส่งประมาณ 150 บาท ต่อตันข้าวเปลือก
 - ตัวกลางเอกชน พ่อค้าข้าวเปลือก)ตัวแทน นายหน้า/และท่าข้าว เกษตรกรต้องเสียค่าขนส่งเพิ่มขึ้น 150 - 200 บาทต่อตันข้าวเปลือก
 - ตัวกลางรัฐบาล เกษตรกรต้องเสียค่าขนส่ง (สถาบันเกษตรกรและสถาบันรัฐ) เพิ่มขึ้น 100 - 150 บาทต่อตันข้าวเปลือก

ส่วนค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลัง เกษตรกรมีต้นทุนประมาณ 40 บาทต่อตันต่อเดือน และค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้านั้นมีต้นทุนประมาณร้อยละ 0.5 ต่อตันต่อเดือน

2. โรงสี ต้นทุนค่าขนส่งขาออกจากโรงสีถึงผู้ขายสินค้าจะคิดตามระยะทาง ซึ่งค่าขนส่งที่ต่ำ ที่สุดจะคิดในระยะทาง 50 กิโลเมตรแรก เท่ากับ 18 บาทต่อกระสอบ และค่าขนส่งที่สูงที่สุดคือ 50 บาทต่อกระสอบ ในกรณีที่ส่งมอบข้าวให้แก่สถาบันรัฐ เช่น องค์การคลังสินค้าจะเสียค่าขนส่งต่ำสุดเท่ากับ 8 บาทต่อกระสอบ ส่วนค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลัง โรงสีมีต้นทุน

ประมาณ 40 บาทต่อตันต่อเดือน และค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้านั้นมีต้นทุนประมาณร้อยละ 0.5 ต่อตันต่อเดือน

3. ผู้ส่งออก สำหรับผู้ส่งออกจะคิดค่าขนส่งประมาณ 5,000 บาทต่อตู้คอนเทนเนอร์ นอกจากนั้นผู้ส่งออกยังมีค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลังประมาณ 40 บาทต่อตันต่อเดือน และค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้านั้นมีต้นทุนประมาณร้อยละ 0.5 ต่อตันต่อเดือน เช่นเดียวกับเกษตรกรและโรงสี ส่วนต้นทุนค่าบริหารจัดการหลักๆ ที่ผู้ส่งออกต้องรับภาระ ได้แก่ ค่าธรรมเนียมในการตรวจข้าว ค่าใช้จ่ายในส่วนของ Shipping ท่าเรือ และค่าใบฟอร์มต่าง ๆ

4. ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีก/สำหรับการกระจายสินค้าในประเทศจะใช้อัตราค่าขนส่งเช่นเดียวกับโรงสี โดยคำนวณตามระยะทางซึ่งค่าขนส่งต่ำสุดเท่ากับ 18 บาทต่อกระสอบ และค่าขนส่งสูงสุดคือ 50 บาทต่อกระสอบ ส่วนค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลังจะมีต้นทุนประมาณ 40 บาทต่อตันต่อเดือน และค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้านั้นมีต้นทุนประมาณร้อยละ 0.5 ต่อตันต่อเดือน

5. สถาบันรัฐ ต้นทุนหลักที่เกิดขึ้นในสถาบันรัฐที่สนับสนุนและบริการผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น ในระบบโลจิสติกส์ข้าวไทยนั้น ได้แก่ ค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลัง ค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้า และค่าบริหารจัดการอื่นๆ ซึ่งโดยเฉลี่ยจะคำนวณต้นทุนค่าเก็บรักษาสินค้าคงคลัง และค่าสูญเสียหรือเสียหายเกี่ยวกับสินค้าในจำนวนที่เท่ากับผู้มีส่วนได้เสียรายอื่น

ปัญหาของระบบโลจิสติกส์ของข้าวไทยในปัจจุบัน

ประเด็นปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระบบโลจิสติกส์ของข้าวไทยในปัจจุบัน มีสาเหตุทั้งจากปัจจัยภายในที่เป็นข้อจำกัดของระบบเอง ได้แก่ สภาพโครงสร้างของห่วงโซ่อุปทานข้าวไทยที่มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย นอกจากนั้นยังได้รับผลกระทบจากปัจจัยแวดล้อมภายนอก เช่น นโยบายภาครัฐ การค้าในตลาดต่างประเทศ เป็นต้น (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)



ภาพที่ 2 ห่วงโซ่อุปทานข้าวไทย

ที่มา: Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics) (2013)

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นถึงผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายในห่วงโซ่อุปทานของข้าวไทย ซึ่งเริ่มตั้งแต่ต้นน้ำ คือ ชาวนา จนกระทั่งปลายน้ำ คือ ผู้บริโภค นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่า ห่วงโซ่อุปทานของข้าวไทยนั้น มีหน่วยงานที่สนับสนุนผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายโดยตลอดตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนี้ประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ รวมถึงสมาคมและหน่วยวิจัยต่าง ๆ เช่น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมการค้าภายใน กรมการค้าต่างประเทศ องค์การคลังสินค้า กระทรวงพาณิชย์ และศูนย์วิจัยพันธุ์ข้าว เป็นต้น จากการที่มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายในห่วงโซ่อุปทานก่อให้เกิดปัญหา และข้อจำกัดบางประการที่ต้องการความร่วมมือแก้ไข เพื่อยกระดับสมรรถนะการแข่งขันในตลาดของสินค้าข้าวให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ปัญหาและสภาพปัจจุบันสามารถจำแนกตามผู้มีส่วนได้เสียในห่วงโซ่อุปทานของข้าวไทย (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013) ดังนี้

1. ชาวนา

- มีการปลูกข้าวทั่วทั้งประเทศ ส่วนมากมีการเพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ข้าวนาปี) และภาคกลาง (ข้าวนาปรัง)
- ปัญหาการเพาะปลูก เนื่องจากมีผลผลิตต่อไร่ต่ำที่สุด
- ต้นทุนค่าขนส่งสูง

- เกษตรกรมีแนวโน้มที่จะขายข้าวสด เนื่องจากการแทรกแซงราคาข้าว รวมถึงโครงการรับจำนำข้าว
- 2. คนกลาง
 - มีที่ตั้งกระจายตัวทั่วประเทศเพื่อรองรับชาวนาและผลผลิตทุกภูมิภาค
- 3. โรงสี
 - มีกำลังการผลิตเพียงพอ แต่ขาดผลผลิตเพื่อเข้าโรงสีในบางภูมิภาค เนื่องจากการกระจายตัวของผลผลิตไม่สอดคล้องกับจำนวนและกำลังการผลิตของโรงสี
 - ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าคงคลังและค่าสูญเสียสูง เนื่องจากปริมาณข้าวที่เก็บที่โรงสีทั้งข้าวเปลือกและข้าวสาร
 - ไม่มีสถานที่เก็บข้าวเปลือกและข้าวสารที่เพียงพอ
- 4. ผู้กระจายสินค้า
 - ปัญหาในการกระจายสินค้าที่ซับซ้อน ทำให้ต้นทุนการขนส่งสูง

ประสิทธิภาพของระบบโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าว (สนั่น และระพีพันธ์, 2555)

จากการนำ SCOR Model และการวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์โดยวิธีต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity based costing: ABC) มาพัฒนาตัวแบบที่จะใช้วัดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานข้าว โดยเริ่มตั้งแต่กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร จนกระทั่งถึงกลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร พบว่า มีต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 กลุ่มผู้ผลิตข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
เกษตรกร	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ จัดหา	- ระยะเวลาเพาะปลูก
(Source & Make)		- การเคลื่อนย้ายวัสดุ	
เกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

จากตารางที่ 2 สามารถอธิบายได้ว่า % ความชื้นในข้าวเปลือก เป็นค่าน้ำหรือความชื้นซึ่งอยู่ในเมล็ดข้าวเปลือก ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าใช้จ่ายในการจัดหาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารกำจัดวัชพืช ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้ายพันธุ์ข้าว และเก็บเกี่ยวข้าว ระยะเวลาเพาะปลูก เป็นเวลาที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวตั้งแต่หว่านข้าว จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ต้นทุน การขนส่ง เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น

ค่าจ้างเหมาในการขนส่ง ส่วนระยะเวลาถึงที่หมาย เป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่ายโดยพิจารณาจากทุ่งนาถึงโรงสี

ตารางที่ 3 กลุ่มผู้จัดหาข้าวเปลือก

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าคนกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
พ่อค้าคนกลาง (Delivery)		- การขนส่ง - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
กลุ่มเกษตรกร (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	- การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	
กลุ่มเกษตรกร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
ตลาดกลาง (Source)	- % ความชื้นข้าวเปลือก	ผู้ขายต้องจ่าย - การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ ผู้ซื้อต้องจ่าย - การจัดซื้อ – จัดหา - การเคลื่อนย้ายวัสดุ	

จากตารางที่ 3 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหาในส่วน of พ่อค้าคนกลางเป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าน้ำมันรถ ค่าจ้างคนขับรถ ส่วนกลุ่มเกษตรกรเป็นค่าใช้จ่ายจัดซื้อ-จัดหาข้าวเปลือก เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลางเป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในส่วน of พ่อค้าคนกลาง เป็นค่าจ้างลำเลียงข้าวเปลือก ส่วนกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าจ้างลำเลียง จัดเรียงข้าวเปลือก ส่วนตลาดกลาง เป็นค่าบริการของตลาดกลางที่ผู้ขาย ผู้ซื้อข้าวเปลือกต้องจ่าย เช่น ค่าลงข้าวเปลือกจากรถบรรทุก ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์เป็นค่าใช้จ่ายที่พ่อค้าคนกลางใช้ติดต่อกับเกษตรกร โรงสี ต้นทุนการขนส่งในส่วน of พ่อค้าคนกลางและกลุ่มเกษตรกร เป็นค่าใช้จ่ายขนส่งข้าวเปลือกไปจำหน่าย เช่น ค่าน้ำมันในการขนส่ง ค่าจ้างคนขับ

ตารางที่ 4 กลุ่มผู้ผลิตข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
โรงสี (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % ต้นข้าว	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ – จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
โรงสี (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
สหกรณ์การเกษตร (Plan & Source & Make & Return)	- % ความชื้นข้าวเปลือก - % ต้นข้าว	- การดำเนินงานตามคำสั่งซื้อ - การจัดซื้อ – จัดหา - การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การเคลื่อนย้ายวัสดุ - การจัดการสินค้าคงคลัง - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
สหกรณ์การเกษตร (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

ตารางที่ 4 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นข้าว (Head Rice) คือ เมล็ดข้าวหักที่มีความยาวมากกว่าข้าวหัก แต่ไม่ถึงความยาวของข้าวเต็มเมล็ด และให้รวมถึงเมล็ดข้าวแตกเป็นซีกที่มีเนื้อที่เหลืออยู่ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของเมล็ด ต้นทุนการดำเนินงานตามคำสั่งซื้อเป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า หรือหยง ต้นทุนการจัดซื้อ-จัดหา เป็นค่าแรงงาน ค่าวัสดุใช้งานและวัสดุสำนักงานที่ใช้ในการจัดซื้อ – จัดหา ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์เป็นค่าอุปกรณ์และเครื่องใช้สำนักงานที่ใช้ติดต่อสื่อสารภายในองค์กร ระหว่างองค์กร ต้นทุนการเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นค่าแรงงาน ค่าน้ำมันรถ และค่าดูแลรักษารถที่ใช้ระหว่างกระบวนการภายในองค์กร ต้นทุนการจัดการสินค้าคงคลังเป็นค่าจ้างบรรจุหีบห่อ และค่าตรวจสอบคุณภาพข้าวเปลือก ข้าวสาร ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บเป็นค่าน้ำและค่าไฟฟ้าในคลังข้าวเปลือก ข้าวสาร ต้นทุนการขนส่งเป็นค่าน้ำมันรถ ค่าเสื่อมราคารถ ค่าดูแลรักษารถ และค่าจ้างคนขับรถ ส่วนระยะเวลาถึงที่หมายเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวสารไปยังพ่อค้าส่งออก

ตารางที่ 5 กลุ่มผู้จำหน่ายข้าวสาร

ผู้มีส่วนได้เสีย	คุณภาพ	ต้นทุน	เวลา
พ่อค้าส่งออก (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
พ่อค้าส่งออก (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย
หยัง (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์	
พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก (Source)		- การสื่อสารด้านโลจิสติกส์ - การจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บ	
พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก (Delivery)		- การขนส่ง	- ระยะเวลาถึงที่หมาย

จากตารางที่ 5 สามารถอธิบายได้ว่า ต้นทุนการสื่อสารด้านโลจิสติกส์ ในส่วนของพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก เป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสีโดยตรงหรือผ่านหยัง ส่วนหยังเป็นค่าใช้จ่ายในการติดต่อซื้อข้าวกับโรงสีและติดต่อขายข้าวให้กับพ่อค้าส่งออก พ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก ต้นทุนการจัดการคลังสินค้าและการจัดเก็บเป็นค่าน้ำและค่าไฟฟ้าในคลังข้าวสารของพ่อค้าส่งออก และพ่อค้าขายส่ง/ขายปลีก ต้นทุนการขนส่งในส่วนของพ่อค้าส่งออกเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปยังท่าเรือเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ส่วนพ่อค้าขายส่ง/ขายปลีกเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก ระยะเวลาถึงที่หมาย ในส่วนของพ่อค้าส่งออกเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวจากบริษัทส่งออกไปยังท่าเรือเพื่อส่งออก ในส่วนของพ่อค้าขายส่งเป็นระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่งข้าวสารไปจำหน่ายยังพ่อค้าขายปลีก

การพัฒนาโครงสร้างระบบโลจิสติกส์ (Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics), 2013)

ศักยภาพของระบบโลจิสติกส์ข้าวจะมุ่งเน้นทางด้านต้นทุนของระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย ในภาพรวมพบว่า ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทยยังคงมีปัญหาหลายด้าน ซึ่งจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมและปรับปรุงพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านโลจิสติกส์ เพื่อยกระดับศักยภาพการแข่งขันของข้าวไทย โดยมีเป้าหมายหลักเพื่อลดต้นทุนโลจิสติกส์ในภาพรวม ซึ่งจะมุ่งเน้นใน 3 ด้าน ดังนี้

1. ลดการสูญเสียในทุกจุดของการขนส่งและการเก็บรักษา
2. เก็บรักษาสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
3. เพิ่มประสิทธิภาพการขนส่งข้าว

ทั้งนี้มียุทธศาสตร์การพัฒนาและปรับปรุงด้านการขนส่ง โดยปัจจุบันการขนส่งสินค้าข้าวใช้การขนส่งโดยทางถนนเป็นหลัก ซึ่งควรจะปรับปรุงเพิ่มเติมช่องทางการขนส่งให้มากกว่าเดิม โดยใช้การขนส่งทางรางและทางลำนํ้าเพิ่มขึ้น เนื่องจากข้าวเป็นสินค้าที่สามารถขนส่งในลักษณะสินค้าเป็น Bulk ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนค่าขนส่งให้ต่ำลง มีความปลอดภัยมากขึ้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับราคาน้ำมันในตลาดโลกที่เพิ่มสูงขึ้น การปรับเปลี่ยนใช้ช่องทางการขนส่งแบบอื่นจะช่วยประหยัดต้นทุนอีกด้วย

ยุทธศาสตร์ด้านการตลาดข้าวของประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อการผลิตและการจำหน่ายไว้ 4 ยุทธศาสตร์หลัก ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ยุทธศาสตร์การผลักดันการส่งออกข้าวในเชิงมูลค่า (Value-driven product/market strategy)

ไทยมีเป้าหมายในการเพิ่มมูลค่าและรักษาตลาด โดยเน้นการส่งออกเชิงมูลค่าแทนการส่งออกเชิงปริมาณ เป็นที่ยอมรับอย่างยาวนานว่าข้าวของไทยโดยเฉพาะข้าวหอมมะลิไทยถือเป็นข้าวที่มีคุณภาพสูง รสชาติดี และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคทั่วโลก แต่ด้วยสถานการณ์แข่งขันทางด้านราคาของสินค้าข้าวจากประเทศผู้ส่งออกเพื่อนบ้านที่สำคัญ รัฐบาลไทยจึงมุ่งให้ความสำคัญต่อคำถามที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะสามารถรักษาตลาดข้าวไทยคุณภาพสูงให้ดีที่สุด ซึ่งคำตอบต่อคำถามดังกล่าวอยู่ที่การส่งเสริมให้เกษตรกรแต่ละท้องถิ่นผลิตข้าวคุณภาพสูงที่เป็นมาตรฐานของตัวเองที่ไม่มีใครเหมือนและไม่เหมือนใคร และเพิ่มมูลค่าของข้าวต่อตัน โดยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหน่วยงานภาครัฐและผู้ส่งออกภาคเอกชนทำหน้าที่ผลักดันการผลิตข้าวในแต่ละท้องถิ่น และการส่งออกข้าวคุณภาพสูงเหล่านั้นออกสู่ตลาดโลก

ยุทธศาสตร์นี้เกี่ยวข้องกับการเสาะหาแสวงหาแหล่งผลิตข้าวคุณภาพสูงจากแต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย เช่น ข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ ข้าวเก่าเหนียวลิ้มผัวจากจังหวัดตาก และเพชรบูรณ์ ข้าวหอมมะลิอินทรีย์จากเชียงรายและพะเยา และกำหนดกลุ่มตลาดที่มีความเหมาะสมกับตลาดข้าวเหล่านี้ของไทย หรือการทำ Market segmentation ซึ่งจะแบ่งกลุ่มประเทศออกโดยใช้ กำลังซื้อ (Purchasing power) และโดยชนิดของข้าวที่ผู้บริโภคในกลุ่มประเทศต่างๆ เหล่านี้นิยมบริโภค

นอกจากนี้ การผลักดันการส่งออกข้าวในเชิงมูลค่า ยังรวมถึงการจัดระบบการส่งออกให้มีประสิทธิภาพ โดยการปรับปรุงกฎกติกาการส่งออกข้าว และกำหนดขนาดบรรจุ การส่งออกข้าวที่มีขนาดเล็ก เพื่อป้องกันการปลอมปนข้าวที่ปลายทาง และการส่งเสริมการเพิ่มมูลค่าสินค้าผ่านการพัฒนาารูปแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความหลากหลายและพิเศษไม่มีใครเหมือนและไม่เหมือนใคร (Unique)

บทบาทที่สำคัญอีกประการของรัฐบาลที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์นี้ คือการส่งเสริมการขายข้าวแบบรัฐต่อรัฐ (G to G) ซึ่งจะเสริมยุทธศาสตร์ความมั่นคงทางอาหารให้กับประเทศเพื่อนบ้าน

2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาและส่งเสริมคุณภาพมาตรฐานข้าวที่มาจากแต่ละท้องถิ่น เช่น จากกลุ่มน้ำเจ้าพระยา จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจากภาคเหนือของประเทศไทย (Branding and product standard strategy based on geographical indication)

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ของการตลาดข้าวไทยเกี่ยวข้องกับการพัฒนาภาพลักษณ์ข้าวไทย และส่งเสริมคุณภาพมาตรฐานข้าวที่แตกต่างอย่างมีเอกลักษณ์ของแต่ละท้องถิ่นการผลิต ในช่วงระยะเวลา 15 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยมีความพยายามที่จะประชาสัมพันธ์การใช้คำว่า “ข้าวหอมมะลิไทย” หรือ “Thai Hom Mali” และล่าสุดสหภาพยุโรปได้ประกาศรับรอง “ข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้” ของไทยว่าเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นที่ไม่เหมือนใคร เปรียบเสมือนเหล้าองุ่นจากบางท้องถิ่นของยุโรป และผ่านเวทีการแสดงสินค้านานาชาติที่สำคัญ รวมไปถึงในช่องทางสื่ออื่นๆ อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งมีจุดประสงค์ที่จะสร้างการรับรู้ ภาพลักษณ์ของแบรนด์ความเป็นข้าวหอมมะลิไทยดังกล่าวให้มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะที่แตกต่างจากข้าวหอมจากแหล่งอื่นๆ ให้แก่ผู้บริโภค ถือเป็นการสร้างการรับรู้ที่ถูกต้องในหมู่ผู้บริโภค

นอกจากนี้ ประเทศไทยยังตั้งเป้าหมายในการส่งเสริมให้มีการปรับปรุงพัฒนา มาตรฐานข้าวของไทยให้เป็นที่ยอมรับและสามารถใช้เป็นมาตรฐานกลางสากล กิจกรรมที่ไทยได้ทำจะครอบคลุมตั้งแต่การเพาะปลูกจนถึงการบรรจุ โดยเริ่มจาก

1. การกำหนดพื้นที่เพาะปลูก (Zoning) ตามนโยบายของ ฯพณฯ นายกรัฐมนตรี เพื่อให้ผลผลิตข้าวเปลือกมีคุณภาพได้มาตรฐานของแต่ละพื้นที่ บวกกับการปรับลดพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกข้าวเมื่อเทียบกับการปลูกพืชอื่น ซึ่งจะทำให้ได้ข้าวเปลือกที่มีคุณภาพมากขึ้น

2. การปรับมาตรฐานข้าวไทยให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

3. การควบคุมตรวจสอบคุณภาพข้าวไทยอย่างเข้มงวดในทุกขั้นตอน

4. การจัดตั้งห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณภาพของข้าวคุณภาพสูงของไทย

ซึ่งทั้งสองกิจกรรมภายใต้ยุทธศาสตร์นี้ จะมีความสอดคล้องและสนับสนุน

ยุทธศาสตร์ในข้อแรกเรื่องการผลักดันการส่งออกข้าวในเชิงมูลค่าข้างต้น

3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาลตลาดพิเศษใหม่ๆ (Niche market strategy)

ปัจจัยกระแสความตื่นตัวในเรื่องสุขภาพ และการค้าที่ยุติธรรม (Fair Trade) รวมไปถึงแนวโน้มความหลากหลายในรูปแบบการบริโภคของโลกยุคปัจจุบันเป็นตัวผลักดันให้ไทยกำหนดยุทธศาสตร์ที่สำคัญอีกข้อหนึ่ง ได้แก่ การพัฒนาลตลาดพิเศษ (Niche market) ใหม่ๆ

ถึงแม้ในปัจจุบัน ตลาดพิเศษดังกล่าวจะยังมีปริมาณการค้าในมูลค่าที่ไม่มากนักเมื่อเทียบกับตลาดหลัก แต่ตลาดพิเศษเหล่านี้มีความพิเศษอยู่ตรงที่มักจะเจาะกลุ่มผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อสูง พร้อมทั้งจะจ่ายเงินส่วนเพิ่มให้กับคุณสมบัติเฉพาะบางอย่างที่มีกับสินค้าที่อยู่ในกลุ่มนี้ นอกจากนั้น ผู้บริโภคกลุ่มนี้ยังมีแนวโน้มที่จะมีความจงรักภักดี (Brand/Product royalty) ในตัวสินค้าหนึ่งๆ สูง หากผู้ผลิตยังคงสามารถรักษาระดับของคุณภาพเฉพาะของสินค้านั้นๆ เอาไว้ได้

ตัวอย่างของสินค้าในตลาดเหล่านี้ที่ไทยให้การสนับสนุนส่งเสริม ได้แก่ ข้าวอินทรีย์ต่างๆ เช่น ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ ข้าวกล้องงอก และล่าสุด กระทรวงพาณิชย์ของไทยประสบความสำเร็จในการผลักดันให้สหภาพยุโรปรับรองเครื่องหมายจดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Identification: GI) ให้แก่ข้าวหอมมะลิทุ่งกุลาร้องไห้

นอกจากนี้ยุทธศาสตร์การพัฒนาลตลาดพิเศษนี้ยังครอบคลุมไปถึงการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ใช้ข้าวเป็นวัตถุดิบอีกด้วย

4. ยุทธศาสตร์การแสวงหาความร่วมมือในระดับภูมิภาค (Regional Integration/ Cooperation strategy)

ยุทธศาสตร์สุดท้าย และเป็นยุทธศาสตร์ที่มีความสำคัญมากที่สุด คือการแสวงหาความร่วมมือในระดับภูมิภาค

ในปี ค.ศ. 2015 ประเทศสมาชิกอาเซียนจะก้าวเข้าสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community: AEC) ซึ่งเชื่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างชาติสมาชิกอาเซียนทั้ง 10 ประเทศ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมมากยิ่งขึ้น ในด้านเศรษฐกิจ นอกจากการลดอุปสรรคทางการค้าสินค้าและบริการแล้ว ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนจะสนับสนุนให้มีการเคลื่อนย้ายปัจจัยการผลิต ทุน และแรงงานระหว่างประเทศสมาชิกมากยิ่งขึ้น

จากข้อเท็จจริงที่ว่ากลุ่มประเทศในอาเซียนมีความคล้ายคลึงในเชิงภูมิศาสตร์และวัฒนธรรม ทำให้หลายประเทศในอาเซียนเป็นผู้ผลิตข้าวที่สำคัญ และเกือบทุกประเทศในอาเซียนก็บริโภคสินค้าข้าวเป็นอาหารหลักด้วยเช่นเดียวกัน ด้วยเหตุนี้ ประเทศไทยจึงเห็นความสำคัญของการมุ่งส่งเสริมการสร้างความร่วมมือทางด้านการเกษตรโดยเฉพาะสินค้าข้าว ซึ่งความร่วมมือดังกล่าวที่ว่านี้จะไม่ได้จำกัดเฉพาะทางด้านการผลิต แต่จะครอบคลุมไปถึงด้านการตลาดด้วย

เพื่อบรรลุเป้าหมายข้างต้น ประเทศไทยจะนำ เทคโนโลยีการผลิตและการบริหารจัดการที่มีอยู่เข้าไปร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง คือ พม่า และกัมพูชา ให้กลายเป็นประเทศผู้ผลิตข้าวขาวเมล็ดยาวที่มีคุณภาพ ซึ่งความร่วมมือนี้จะทำอย่างครบวงจรตั้งแต่การ Zoning พื้นที่เพาะปลูก การให้สินเชื่อเพื่อการเพาะปลูก การแปรรูป และการตลาด และจะขยายความร่วมมือไปยังเวียดนาม เพื่อให้ 4 ประเทศ คือ ไทย พม่า กัมพูชา และเวียดนาม กลายเป็นศูนย์กลางของความมั่นคงทางอาหารสำหรับมิตรประเทศที่เหลือในอาเซียนที่ผลิตข้าวไม่เพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศ สำหรับจีนที่ความต้องการกำลังเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง และสำหรับแอฟริกาที่เศรษฐกิจกำลังเติบโตอย่างน่ายินดีด้วยเช่นกัน

และความร่วมมือทำนองเดียวกันจะทำให้ลาวกลายเป็นแหล่งผลิตข้าวเหนียว ซึ่งเป็นข้าวเมล็ดสั้นคุณภาพสูง บ่อนให้แก่ประเทศไทยและจีนที่ความต้องการบริโภคข้าวประเภทนี้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน

ไทยมีความคาดหวังที่จะทำให้อาเซียนกลายเป็นศูนย์กลางของการผลิตและการค้าข้าวที่สำคัญที่สุดของโลกเพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน การประสบความสำเร็จในเป้าหมายนี้ จะส่งผลให้เกิดการสร้างและกระจายรายได้ให้กับเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อุปทานการผลิตและการค้าข้าวทั้งหมดในภูมิภาค

ในขณะเดียวกัน จะเป็นการสร้างความมั่นคงทางด้านอาหาร (Food security) ให้เกิดขึ้นสำหรับชาติสมาชิกอาเซียน ภูมิภาค และของโลกด้วยเช่นกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคข้าวของคนไทย

สำหรับการบริโภคข้าวในประเทศไทย นิพนธ์ และคณะ (2556) ได้ทำการคาดคะเนการบริโภคข้าวในอนาคต พบว่า แม้การบริโภคข้าวทั้งประเทศจะยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ แต่การบริโภคต่อหัวเริ่มมีแนวโน้มลดลงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคต่อหัว ได้แก่ รายได้ต่อหัว จำนวนประชากร ความเป็นเมือง และการอพยพจากชนบทสู่เมือง คนเมืองหันไปบริโภคอาหารอื่นแทนข้าว (Dietary transformation) และวัฒนธรรมตะวันตก จากข้อมูลช่วงปี ค.ศ. 1961-2008 การบริโภคข้าวเพิ่มขึ้นตามรายได้ต่อหัว แต่มีความสัมพันธ์แบบ Nonparametric Engel Curve โดยพบว่าตั้งแต่ปี ค.ศ. 1995 เป็นต้นมา การบริโภคข้าวต่อหัวมีแนวโน้มลดลงแม้รายได้ต่อหัวจะเพิ่มขึ้นก็ตาม อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลการค้าข้าวทั่วโลกพบว่า การบริโภคข้าวคุณภาพมีแนวโน้มสูงขึ้น

สำหรับการบริโภคข้าวในประเทศ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลในปี พ.ศ. 2545 กับ พ.ศ. 2554 พบว่า คนไทยมีแนวโน้มบริโภคข้าวลดลงทั้งในภาพรวม ในเมือง และในชนบท นอกจากนี้ ครีวเรือนทุกกลุ่มรายได้และทุกภาคก็มีการบริโภคข้าวลดลงเช่นเดียวกัน

เมื่อตั้งสมมติฐานว่าการบริโภคข้าวโดยรวมของไทยจะทรงตัวอยู่ที่ 10 ล้านตันต่อปี ทำให้คาดการณ์ได้ว่า การบริโภคข้าวขาวจะลดลงเล็กน้อย ในขณะที่การบริโภคข้าวหอมมะลิมิแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามฐานะของผู้บริโภค ทั้งนี้เป็นเพราะคนไทยที่บริโภคข้าวหอมมะลิจะให้ความสำคัญกับปัจจัยหลัก 3 ประการ ได้แก่ ความสม่ำเสมอของคุณภาพข้าวที่หุงแล้วแหล่งที่มาของข้าว และตราสินค้า ในขณะที่ผู้บริโภคข้าวขาวจะให้ความสำคัญกับสีของเมล็ดข้าวสารเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ ขนาดบรรจุ และแหล่งที่มาของข้าว นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะทางกายภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดราคาข้าวสาร

การใช้ Hedonic model วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อราคาข้าว พบว่า เปอร์เซนต์ข้าวหักมีอิทธิพลต่อราคาข้าวมากที่สุด รองลงมาคือ ความหอมของข้าว และความสะอาดของข้าว นโยบาย คือ งานวิจัยควรเน้นเรื่องธาตุอาหาร และสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อความหอม รวมทั้งการวิจัยด้านการตลาด เช่น การสร้างความนิยมต่อข้าวที่มาจากท้องถิ่นต่างๆ (สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์) ซึ่งการใช้ข้อบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ GI ของข้าวอย่างเป็นระบบและจริงจัง เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างเอกลักษณ์ให้แก่ผลผลิตข้าว และผลิตภัณฑ์จากข้าว

ความกระทบจากโครงการรับจำนำข้าวของรัฐ

นับตั้งแต่รัฐบาลพรรคเพื่อไทยดำเนินการรับจำนำข้าวเปลือกตั้งแต่วันที่ 7 ตุลาคม 2554 จนถึงวันที่ 29 ตุลาคม 2555 รัฐบาลได้รับซื้อข้าวเปลือกตามโครงการรับจำนำข้าวนาปี 2554/55 และข้าวนาปรัง 2555 รวมทั้งสิ้น 21.76 ล้านตันข้าวเปลือก (คิดเป็นข้าวสารทั้งสิ้น

13.38 ล้านตัน) ถ้าคิดเฉพาะการรับจำนำข้าวนาปรังปี 2555 ก็กล่าวได้ว่ารัฐบาลประสบความสำเร็จในการนำข้าวเปลือกเข้าสู่โครงการรับจำนำตามนโยบายที่พรรคเพื่อไทยหาเสียงไว้ เพราะปริมาณการรับจำนำ (14.8 ล้านตัน) สูงกว่าปริมาณการผลิตที่คาดคะเนโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (12.2 ล้านตัน)

อย่างไรก็ตาม จากรายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการ“ยุทธศาสตร์ข้าวไทย การวิจัยพัฒนาข้าวไทยและการมองไปข้างหน้า” โดย นิพนธ์ และคณะ (2556) ปรากฏหลักฐานชัดเจนว่าโครงการนี้ทำให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อฐานะทางการคลังและการค้าข้าวของไทย ซึ่งรายงานฉบับดังกล่าวได้สรุปการรั่วไหลและความสูญเสียอันเนื่องมาจากโครงการรับจำนำข้าว ดังนี้

1. เงินรั่วไหลก่อนแรก คือเงินที่ซื้อข้าวจากชาวนาบางส่วนรั่วไหลไปยังโรงสีและชาวนาในประเทศเพื่อนบ้าน เพราะมีโรงสีบางแห่งลักลอบนำข้าวจากประเทศเพื่อนบ้านมาสวมสิทธิ์การจำนำ โดยไม่มีใครทราบว่ามีข้าวจากประเทศเพื่อนบ้านเข้ามาสวมสิทธิ์เป็นจำนวนเท่าไร แต่นักวิชาการในกัมพูชาคาดว่าอาจมีข้าวหลายแสนตันเข้ามาในประเทศไทย โดยมีรายงานว่าผู้เชี่ยวชาญประมาณการว่ามีการลักลอบนำข้าวเปลือกจากประเทศเพื่อนบ้านเข้ามาทางชายแดนไทยประมาณ 0.6-1 ล้านตัน ในปี 2555 คาดว่ามีการลักลอบนำเข้าข้าวเปลือกจากกัมพูชาประมาณ 6 แสนตัน ในไตรมาสที่ 4/2554 และลักลอบนำเข้าปลายข้าวและข้าวหักอีก 2 แสนตัน ในช่วงเดือนมกราคมถึงกรกฎาคม 2555 เชื่อว่าข้าวดังกล่าวถูกนำส่งโรงสีในโครงการรับจำนำที่ต้องส่งมอบข้าวหักคืนให้รัฐบาล การลักลอบส่วนใหญ่มาจากผลผลิตในจังหวัดชายแดนของประเทศกัมพูชา ลาว และพม่า แต่นักธุรกิจข้าวไทยเห็นว่าข้าวส่วนใหญ่ที่ลักลอบนำเข้าจะถูกนำมาสีในโรงสีที่อยู่รอบกรุงเทพฯ

2. การรั่วไหลที่สำคัญเกิดจากการทุจริตของผู้เกี่ยวข้องกับโครงการรับจำนำข้าวในทุกขั้นตอนการรับจำนำ เริ่มจากเกษตรกรบางรายร่วมกับเจ้าหน้าที่จดทะเบียนพื้นที่เพาะปลูกสูงกว่าความจริง โรงสีบางแห่งซื้อข้าวจากชาวนาโดยตรงในราคาตลาดแล้วนำมาสวมสิทธิ์ หรือลักลอบนำข้าวจากประเทศเพื่อนบ้านมาสวมสิทธิ์ โดยใช้ชื่อของเกษตรกรบางคน โรงสีหักค่าความชื้นและสิ่งเจือปนในข้าวของชาวนาเกินความจริง โรงสีบางแห่งร่วมมือกับเจ้าของโกดัง เซอร์เวเยอร์ และเจ้าหน้าที่รัฐ ในการจัดส่งข้าวต่ำกว่าจำนวนที่ต้องส่ง และ/หรือส่งข้าวคุณภาพต่ำเข้าโกดังของรัฐบาล หรือมีข่าวว่ามีนายหน้านักการเมืองวิ่งเต้นนำข้าวของรัฐบาลไปขายให้ผู้ส่งออกบางคนและโรงสีบางแห่ง รวมทั้งโรงสีบางแห่งต้องจ่ายเงินค่าวิ่งเต้นเพื่อขออนุญาตข้ามเขตไปซื้อข้าวในจังหวัดอื่น โครงการรับจำนำจึงก่อให้เกิดการทุจริตที่เป็นระบบอย่างกว้างขวาง ไม่ใช่เพียงแค่การทุจริตเล็กๆ น้อยๆ เพียงบางจุด

3. โครงการรับจำนำก่อให้เกิดความเสียหายต่อสังคม การรั่วไหลที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นการถ่ายโอนเงินภาษีจากมือของประชาชนผู้เสียภาษีไปสู่ชาวนา โรงสี และนักธุรกิจที่เข้าร่วมโครงการ รวมทั้งเป็นการถ่ายโอนเงินจากชาวนาและโรงสีที่สุจริตไปสู่มือของผู้ทุจริต

แต่นอกเหนือจากนี้ก็ยังมีความเสียหายอีก 4 ประเด็น ได้แก่

3.1 การที่รัฐบาลเก็บข้าวไว้ในโกดังกลางเป็นเวลามากกว่าหนึ่งปี (เพราะรัฐขายข้าวไม่ได้) ทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพ งานวิจัยพบว่า การเก็บข้าวไว้ในโกดังแบบปกติ (คือไม่มีห้องเย็นหรือระบบ Airtight) จะทำให้ข้าวเหลืองและมีมอด เช่น ใน 3 เดือนแรก ดัชนีความขาวจะลดลงจากร้อยละ 51.5 เหลือ 49.5 แผลงจะเพิ่มขึ้น 23.2 ตัวต่อกิโลกรัม ถ้าเก็บไว้ 6 เดือน ความขาวจะลดลงเหลือร้อยละ 49 และแผลงจะเพิ่มขึ้นเป็น 90 ตัวต่อกิโลกรัม หากสมมติว่าปัญหาดังกล่าวทำให้มูลค่าข้าวลดลงร้อยละ 5 ต่อปี ก็แปลว่ามูลค่าข้าวในโกดังจะหายไปปีละกว่า 5,266 ล้านบาท

3.2 การสูญเสียตลาดส่งออกข้าวของไทยให้คู่แข่ง ซึ่งการสูญเสียรายได้จากการส่งออกจะเป็นการสูญเสียเปล่าต่อเมื่อรัฐบาลไม่ขายข้าว หรือเก็บข้าวไว้ในสต็อกนานเกินควรจนทำให้มูลค่าข้าวลดลง แต่ถ้าวรัฐบาลเลือกจังหวะขายข้าวในช่วงที่ได้ราคาดี โดยไม่เก็บข้าวไว้นานเกินไป รัฐบาลก็อาจไม่ขาดทุน หรือขาดทุนเพียงบางส่วน เพราะข้าวไทยมีราคาแพงกว่าคู่แข่งมาก โดยปกติไทยขายข้าวได้ราคาสูงกว่าคู่แข่ง เพราะข้าวไทยมีคุณภาพดีกว่า เช่น ในช่วงเดือนมกราคม 2551 ถึงกันยายน 2554 ราคาส่งออกข้าวขาว 5% ของไทยสูงกว่าเวียดนามเฉลี่ย 77 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน แต่โครงการรับจำนำข้าวทำให้ราคาข้าวของไทยสูงกว่าคู่แข่งเกิน 100 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน (เช่น ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2555 ราคาส่งออกข้าวขาว 5% ของไทยเฉลี่ย 545 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน ราคาเวียดนามเฉลี่ย 434 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน และราคาอินเดียเฉลี่ย 430 ดอลลาร์สหรัฐต่อดัน) และรัฐไม่มีความสามารถในการขายข้าวเหมือนพ่อค้าส่งออก การที่รัฐไม่ยอมส่งออกข้าวในราคาตลาด (เพราะเชื่อว่าขายข้าวได้ในราคาแพงในภายหลัง) รัฐบาลจึงปล่อยให้ประเทศอื่นขายข้าวก่อน ผลก็คือระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงกันยายน 2555 ปริมาณการส่งออกข้าวของไทยลดลงเหลือ 6.7 ล้านตัน เทียบกับการส่งออก 12.1 ล้านตัน ในช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อน (ตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2554) ทำให้รายได้จากการส่งออกของประเทศลดลงจาก 1.99 แสนล้านบาท ในช่วงเดือนตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2554 เหลือเพียง 1.43 แสนล้านบาท ในช่วงเดือนตุลาคม 2554 ถึงกันยายน 2555 การส่งออกข้าวที่ลดลงนี้เป็นตัวจุดัตรการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งเป็นผลที่ตรงข้ามกับวัตถุประสงค์ของรัฐบาลที่ต้องการยกระดับรายได้ของชาวนาเพื่อกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศ

3.3 การสูญเสียรายได้จากการส่งออกข้าว ซึ่งเกิดจากการสูญเสียตลาดส่งออกข้าวคุณภาพ 2 ชนิดที่ไทยเคยขายได้ในราคาสูง เพราะมีอำนาจกำหนดราคา ตลาดแรกคือการส่งออกข้าวหอมมะลิที่ภาคเอกชนและกระทรวงพาณิชย์เพียรพยายามสร้างตลาดส่งออกมาเป็นเวลากว่า 20 ปี การเก็บข้าวหอมไว้ในโกดังเป็นเวลาหลายเดือนทำให้ข้าวหอมหมดความหอม และกลายเป็นข้าวแข็ง ข้าวหอมที่เคยส่งออกได้ในราคาสูงกว่าตันละ 1,000 ดอลลาร์สหรัฐ จะหมดราคา กลายเป็นข้าวหอมคุณภาพต่ำ ราคาอาจลดลงเหลือ 600-800 ดอลลาร์สหรัฐ

การสูญเสียตลาดข้าวราคาสูงอีกประเภทหนึ่ง คือการสูญเสียตลาดส่งออกข้าวหนึ่งที่ไทยครองตลาดเป็นอันดับหนึ่ง ผู้ประกอบการไทยใช้เวลากว่า 40 ปี ในการพัฒนาตลาดข้าวหนึ่งแข่งกับอินเดีย โดยสามารถนำเข้าข้าวเปลือกธรรมดาตามาหนึ่ง ก่อนจะสีแปรรูปเพื่อส่งออกไปยังตลาดตะวันออกกลางและแอฟริกาบางประเทศ ในช่วงปี 2552 - 2554 ไทยขายข้าวหนึ่งในราคาเฉลี่ยตันละ 567 ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งสูงกว่าข้าวขาว 5% ตันละ 35 ดอลลาร์สหรัฐ

การส่งออกข้าวหนึ่งสร้างรายได้เป็นกอบเป็นกำให้กับประเทศ โดยในปี 2553 ไทยส่งออกข้าวหนึ่ง 3.2 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่า 53,866 ล้านบาท แต่การรับจำนำข้าวที่กำหนดให้โรงสีในโครงการต้องแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสารภายใน 7 วัน ทำให้โรงสีและผู้ส่งออกไม่สามารถหาซื้อข้าวเปลือกมาทำข้าวหนึ่งส่งออกได้

3.4 การสูญเสียตลาดส่งออกข้าวมีผลกระทบต่อโครงสร้างอุตสาหกรรมข้าว กล่าวคือ เมื่อการส่งออกข้าวของไทยลดจำนวนลงอย่างน่าใจหาย สิ่งที่กำลังเกิดขึ้นก็คือ พ่อค้าข้าวส่งออก นายหน้าผู้จัดหาข้าวให้ผู้ส่งออก พนักงาน และลูกจ้างในธุรกิจการส่งออกและธุรกิจโลจิสติกส์จำนวนหลายหมื่นคนต้องตกงาน เพราะไม่มีข้าวให้ซื้อขาย ทางเลือกของนักธุรกิจข้าว พ่อค้าส่งออกข้าว และแรงงานเหล่านี้มี 3 ทาง คือ หนึ่ง เข้าร่วมโครงการรับจำนำรวมทั้งเข้าร่วมกระบวนการทุจริต สอง โยกย้ายไปทำธุรกิจนอกประเทศ และสาม เลิกประกอบธุรกิจข้าว แล้วหันไปทำอาชีพอื่น

4. ความสูญเสียอีกรายการหนึ่งเกิดจากพฤติกรรมของชาวนา โรงสี และโกดัง ที่ต้องการหากำไรส่วนเกินจากโครงการ (Rent seeking activities) ซึ่งนักเศรษฐศาสตร์เรียกกำไรส่วนเกินนี้ว่า “ค่าเช่าทางเศรษฐกิจ” (Economic rent) เพราะเป็นผลตอบแทนส่วนเกินจากนโยบายรับจำนำข้าว ชาวนาจะขยายพื้นที่และเพิ่มรอบการเพาะปลูกข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตจำนวนมากที่สุดมาขายให้รัฐบาล ทำให้ต้นทุนการปลูกข้าวถีบตัวขึ้นจนกว่าจะสูงเท่ากับราคา

รับจํานํา 15,000 บาท นอกจากการล้่นเปล้ยนน้ำและป้จยัการผลิตตํางๆ แล้ว ชาวนาจะลดพื้นที่เพาะปลูกสินค้าเกษตรอื่่นๆ ทำให้ผลผลิตอาหารประเภทอื่่นลดลง

โรงสีเองก็กู้เงินมาขายยําล้่งการผลิต ทำให้ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีกําล้่งการผลิตในการสีข้าวถึง 90 ล้านตันตํอปี ขณะที่มีผลผลิตข้าวให้สีเพียงปีละ 35 ล้านตัน กําล้่งการผลิตส่วนเกินของโรงสีน้บว้่าเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีค้าโดยเปล้่าประโยชน์ พฤติกรรมนี้กําล้่งเกิดขึ้นกับนักธุรกิจและโรงสีในตํางจ้หวัดที่ตํางพากันลงทุนสร้่างโกตังให้รัฐบาลเช่าเก็บพืชผลที่รัฐบาลรับจํานํา เพราะสามารถค้ินทุนในเวลาเพียงปีเดียว แม้เอกชนจะได้ผลประโยชน์คุ้มค้าแต่สังคมสูญเสียทรัพยากรที่มีค้า เพราะโกตังมิได้ทำให้ผลผลิตข้าวมากขึ้

5. ความเสียหายที่กําล้่งเกิดขึ้นในขณะนี้และกําล้่งทวีความรุนแรงขึ้ คือ เมื่อระบบการค้าข้าวแบบแข่งชันของภาคเอกชนถูกทำลาย และทดแทนด้วยระบบการค้าข้าวของรัฐบาลที่ตํองอาศัยเส้นสายทางการเมือง ประเทศไทยจะเปล้ยนจากผู้ผลิตและค้าข้าวคุณภาพสูงที่สุดในโลกเป็นข้าวคุณภาพตํ่า เพราะรัฐบาลมิได้ซื้อข้าวตามคุณภาพเหมือนกับพ่อค้าเอกชน

รัฐบาลรับซื้อข้าวจากชาวนาในราคาเท้ากันโดยไม่สนใจคุณภาพของข้าว ราคาข้าวในโครงการรับจํานําค้ตํางกันตามชนิดข้าว (เช่น ข้าวเปลือกเจ้าราคาจํานําดันละ 15,000 บาท ข้าวหอมมะลิราคาตันละ 20,000 บาท) และตํางกันตามร้อยละของความขึ้และสิ่งเจือปน (กล่าวคือ ข้าวเปลือกเจ้าที่ขายได้ราคา 15,000 บาท ตํองมีความขึ้ไม่เกิน 15% หากมีความขึ้มากกว่านั้นจะถูกตํดราคา 200 บาทตํอความขึ้ที่เพิ่มขึ้ 1%) ดั่งนั้นชาวนาจึงไม่ตํองเอาใจใส่เรื่องคุณภาพของข้าวเหมือนกับการขายข้าวให้โรงสีและพ่อค้า รายรับของชาวนาขึ้ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิต ยิ่งปลูกมากก็ยิ่งมีรายรับมากขึ้น ดั่งนั้นชาวนาจึงเร่งใส่ปุ้ยและยาฆ่าแมลง นอกจากนั้น ชาวนาจํานวนหนึ่งยังหันมาปลูกข้าวอายุสั้น (ที่มีเมล็ดสั้นและมีคุณภาพตํ่า) เพื่อเพิ่มรอบการผลิตเป็นปีละ 3 ครั้ง หรืออย่างน้อย 5 ครั้งตํอ 2 ปี

ขณะที่โรงสีซึ่งอยู่ในโครงการรับจํานําก็ไม่จําเป็นตํองซื้อข้าวตามคุณภาพ เพราะรัฐมิได้กำหนดเกณฑ์การรับซื้อข้าวตามคุณภาพ การตรวจรับมอบข้าวเข้าเก็บในโกตังกลางก็มีได้กำหนดหลักเกณฑ์เรื่องคุณภาพของข้าวเหมือนในตลาดเอกชน ซึ่งผู้ซื้อข้าวจะตรวจสอบคุณภาพของข้าวที่ผู้ขายส่งมอบอย่างละเอียด (เช่น การนับจํานวนข้าวห้กของข้าวแต่ละเกรดเป็นตัน) ข้าวที่เข้าโกตังกลางของโครงการรับจํานําค้เป็นข้าวคุณภาพตํ่า

ยิ่งไปกว่านั้น การเก็บข้าวไว้ในโกตังกลางเป็นเวลานานยังทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพ ทั้งนี้เพราะรัฐขาดความสามารถในการส่งออกข้าว และราคาข้าวที่รัฐตํองการขายให้ตลาดตํางประเทศเป็นราคาที่สูงกว่าคู่แข่งมาก ผลก็คือ เมื่อไทยขายข้าวไม่ได้ ข้าวส่วนใหญ้จึงถูกเก็บไว้ในโกตังจนเสื่อมคุณภาพ

ดังนั้น นโยบายการรับจำนำจึงไม่เพียงทำลายเศรษฐกิจชาวส่งออกของไทย แต่กำลังทำลายเศรษฐกิจชาวไทยทั้งระบบ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรเป้าหมายที่เข้าร่วมโครงการ

การคัดเลือกเกษตรกรเป้าหมายที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยฯ จะดำเนินการพร้อมกับการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาข้าวหอมมะลิพะเยา โดยความร่วมมือกับสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2555 ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา ศาลากลางจังหวัดพะเยา โดยการประชุมดังกล่าวมีการระดมความคิดและข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา เพื่อสร้างชื่อเสียงให้กับ ข้าวหอมมะลิพะเยา ให้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ โดยการประชุมดังกล่าวมีหน่วยงานที่เข้าร่วมได้แก่

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา

คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิอินทรีย์

และ ศูนย์ข้าวชุมชน จังหวัดพะเยา จำนวน 14 ศูนย์ (ตารางที่ 6)

หลังจากการระดมความคิดหาแนวทางการพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาแล้ว จึงทำการสรุปประเด็นสำคัญที่จะต้องทำอย่างเร่งด่วน และจัดทำเป็นแผนแม่บทการพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา และทำความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการ เพื่อขอความเห็นชอบดังต่อไปนี้

- วิเคราะห์ศักยภาพปัญหาและความต้องการด้านการผลิต การแปรรูป และการตลาดข้าวหอมมะลิ
- วางแผนการดำเนินงานให้เกิดการเชื่อมโยงในกระบวนการต่างๆ
- การคัดเลือกตัวแทนอาสาสมัครทั้งทางด้านการผลิต การแปรรูป การตลาดให้สอดคล้องและเอื้ออำนวยต่อการผลิตข้าวหอมมะลิพะเยา

การคัดเลือกเกษตรกรอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบจุณ จะคัดเลือกเกษตรกรรายย่อยจำนวน 1-2 ราย ที่มีศักยภาพทางการผลิตอยู่แล้ว เช่น เป็นเจ้าของโรงสีข้าว และ/หรือเป็นเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิอยู่แล้ว ซึ่งจะเป็นการพัฒนาเกษตรกรรายย่อยมีรายได้เพิ่มมากขึ้น มีความกินดีอยู่ดีมากขึ้น ส่งผลให้มีการยกระดับเศรษฐกิจภายในชุมชน อีกด้วย

ตารางที่ 6 ศูนย์ข้าวชุมชนที่เข้าร่วมหารือเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การพัฒนาข้าวหอมมะลิจังหวัด
พะเยา ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา ศาลากลาง
จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2555

ศูนย์ข้าวชุมชน	ที่ตั้ง
1. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลบ้านต๋อน	อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
2. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลบ้านต๊ำ	อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
3. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลแม่ปืม	อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
4. ศูนย์ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวชุมชนตำบลแม่อิง	อำเภอภูกามยาว จังหวัดพะเยา
5. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลศรีถ้อย	อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
6. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลป่าแฝก	อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
7. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลดงเจน	อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา
8. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลป่าซาง	อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา
9. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลดอนศรีชุม	อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา
10. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลสันโค้ง	อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา
11. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลทุ่งรวงทอง	อำเภอจุน จังหวัดพะเยา
12. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลสร้อยศรีพัฒนา	อำเภอจุน จังหวัดพะเยา
13. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลฝายกวาง	อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา
14. ศูนย์ข้าวชุมชนตำบลเชียงแรง	อำเภอภูซาง จังหวัดพะเยา

3.2 การจัดหาพื้นที่ทดลองการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัย และการวิเคราะห์การ ตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในข้าวหอมมะลิ

1) การทำแปลงทดลองและการเขตกรรม

การ คัดเลือกพื้นที่วิจัยเพื่อเป็นพื้นที่ต้นแบบ การผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบลด
การใช้สารเคมี ควรเป็นพื้นที่ที่เกษตรกรมีความตั้งใจจริง ยอมรับการถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยี
จากการเปลี่ยนแปลง และสามารถเสียสละเวลาในการปฏิบัติและดูแลรักษาได้ เพื่อเป็นแปลง
ต้นแบบการปลูกข้าวแบบลดการใช้สารเคมีให้กับเกษตรกรอื่นๆ โดยจะจัดทำแปลงปลูกข้าว
หอมมะลิขนาด 1 ไร่ (1,600 m²) ข้าวหอมมะลิที่ปลูกเป็นพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) ซึ่ง
เป็นข้าวหอมมะลิที่เกษตรกรในจังหวัดพะเยานิยมปลูกกันมาก และ จัดหาแหล่งเมล็ดพันธุ์ที่
น่าเชื่อถือ เช่น กรมการข้าว เพื่อการผลิตแบบเกษตรปลอดภัย และ เพื่อเพิ่มผลผลิตและ

คุณภาพข้าว ได้แก่ คุณภาพเมล็ดตรงตามต้องการของผู้บริโภค อายุการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และฤดูกาลปลูก ให้ผลผลิตดีในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางต่ำ ดำเนินการจะให้เกษตรกรเป็นผู้มีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดูแลรักษาแปลงนาข้าว และการระบาดของโรคและแมลง

การปลูกข้าวในแปลงทดลองจะใช้วิธีการปักดำ (Transplanting) โดยใช้กล้า 1 ต้น/กอ และใช้กล้า 4-5 ต้น/กอ เพื่อเปรียบเทียบการให้ผลผลิต โดยใช้กล้าข้าวเพียง 1 ต้นต่อกอ และใช้ระยะปลูก 25x25 ซม. เพื่อลดปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทำนา เนื่องจากว่าในปัจจุบันเกษตรกรปักดำต้นกล้าจำนวน 4-5 ต้น/กอ ทำให้ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวจำนวน 15-20 กก./ไร่ ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณมาก ถ้ามีการลดจำนวนต้นกล้าลงและยังคงรักษาเสถียรภาพของผลผลิตไว้คงเดิมได้ จะเป็นการช่วยให้เกษตรกรประหยัดเงินค่าเมล็ดพันธุ์ได้อีกด้วย โดยจะทำการปักดำในเดือนมิถุนายน 2556 และปักดำในเดือนกรกฎาคม 2556

2) การดูแลรักษา

การดูแลรักษาโดยทั่วไปจะใช้วิธีการแบบลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ยังคงเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการใส่ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ใส่เมื่อปักดำต้นกล้าข้าวแล้ว 1 เดือน โดยใส่ปุ๋ยยูเรีย สูตร 46-0-0- ในอัตรา 15 กก./ไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ผสมกับปุ๋ยสูตร 0-0-60 ในอัตราส่วนอย่างละ 10 กก./ไร่ ในส่วนของการควบคุมโรคและแมลงศัตรูธรรมชาติจะให้เกษตรกรดำเนินการ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การดูแลรักษาแบบไม่ใช้สารเคมีควบคุมศัตรูข้าว โดยใช้เชื้อไตรโคเดอร์มา (ที่ซื้อจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน) มาฉีดพ่นให้กับข้าว 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 จะฉีดพ่นให้กับข้าวในระยะแตกกอ และครั้งที่ 2 ฉีดพ่นให้กับข้าวในระยะตั้งท้อง เพื่อใช้ควบคุมโรคสำคัญของข้าวน้ำฝนในเขตจังหวัดพะเยา ได้แก่ โรคไหม้ (Blast) และโรคขอบใบแห้ง)

วิธีที่ 2 การดูแลรักษาแบบใช้สารเคมีควบคุมโรคและแมลงศัตรูข้าว เพื่อทดสอบว่าข้าวหอมมะลิที่ได้รับการฉีดพ่นยากำจัดแมลงในระยะก่อนตั้งท้องและหลังตั้งท้อง และยาป้องกันกำจัดเชื้อราในระยะออกรวงแล้ว จะมีสารเคมีตกค้างอยู่ที่ข้าวสารหรือไม่ หรือมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารเคมีและตกค้างอยู่ที่ข้าวสารหรือไม่

การดำเนินการทดลองจะทำในสภาพแปลงทดลองของคณะเกษตรศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงจำนวน 1 ชนิด และสารกำจัดเชื้อรา 1 ชนิด ให้กับต้นข้าว 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ระยะต้นกล้ากำลังแตกกอ ครั้งที่ 2 ระยะต้นที่กำลังสร้างเมล็ด (ระยะเมล็ดข้าวเป็นน้ำนม) ระดับความเข้มข้นของสารเคมี

ที่ฉีดพ่นให้กับต้นข้าวจะใช้ตามคำแนะนำในฉลากข้างขวด โดยจะทำการฉีดพ่นสารเคมีดังกล่าวในช่วงเวลาต่อไปนี้

ครั้งที่ 1 ฉีดพ่นเมื่อ 8 ก.ย. 2556

ครั้งที่ 2 ฉีดพ่นเมื่อ 6 พ.ย. 2556

ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ทำการทดสอบการตกค้าง มี 2 ชนิด ได้แก่

1. คาร์โบซัลแฟน

ชื่อการค้า: พอสซ์

ชื่อสามัญ: Carbosulfan

กลุ่มสารเคมี: Carbamate

สารสำคัญ : 2,3-dihydro-2,2-dimethylbenzofuran-7-yl(dibutylamionthio methylcarbamate

เป็นสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่ม คาร์บารเมท รูปแบบส่วนใหญ่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์ ดูดซึม มีฤทธิ์รุนแรง สลายตัวเร็ว ออกฤทธิ์เมื่อสัมผัสและถูกตัวตายและกินตาย ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสแบบชั่วคราว ระยะเวลาออกฤทธิ์สั้น มีฤทธิ์ยับยั้งการลอกคราบของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*) เกษตรกรนิยมใช้ฉีดพ่นเพื่อควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

อัตราการใช้: 80 ml / น้ำ 20 ลิตร

2. Carbendazim

ชื่อการค้า: เป็นแบล็คซิม

ชื่อสามัญ: Carbendazim

กลุ่มสารเคมี: Benzimidazole

สารสำคัญ: Methyl benzimidazol-2-ylcarbamate

อัตราการใช้: 50 ml / น้ำ 20 ลิตร

เป็นสารเคมีกำจัดเชื้อรา (Fungicide) ที่มีฤทธิ์อย่างกว้าง (Broad-spectrum) ซึ่งเป็นสารเคมีที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้เพื่อการควบคุมโรคไหม้ (Rice blast) ที่เกิดจากเชื้อ *Pyricularia oryzae* และโรคเมล็ดด่าง (Dirty Panicle Disease) ที่เกิดจากเชื้อราหลายกลุ่ม ได้แก่ *Curvularia lunata*, *Cercospora oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Fusarium semitectum*, *Trichoconis padwickii* และ *Sarocladium oryzae* ซึ่งโรคไหม้และโรคเมล็ดด่างเป็นโรคประจำถิ่นที่สำคัญของพื้นที่ปลูกข้าวในระบบนิเวศนาข้าวในเขตภาคเหนือและภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือของไทย และข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 จะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคทั้งสอง



ภาพที่ 3 สารเคมีชนิดคาร์โบซัลแฟน (ชื่อการค้า: ฟอสซ์) และ Carbendazim (ชื่อการค้า: เบนแบล็คซิม) ที่ฉีดพ่นให้กับต้นข้าว เพื่อทดสอบการตกค้างของสารเคมีใน ข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว

3) การวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีตกค้างในข้าวหอมมะลิ

การวิเคราะห์การตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าวจะวิเคราะห์ทั้งข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว โดยเปรียบเทียบกับข้าวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมี (Control) โดยทำการสุ่มเก็บจากแปลงเกษตรกรและแปลงทดลองของคณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อข้าวสุกแก่เต็มที่ ทำการเก็บเกี่ยวข้าวและนำมา นวดเอาแต่เมล็ด นำมาอบที่อุณหภูมิ 50°C นาน 3 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดให้เหลือ ประมาณ 14-15% นำไปกระเทาะเปลือกด้วยเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก เพื่อผลิตข้าวกล้อง และ ข้าวสารขัดขาว จำนวนตัวอย่างละ 1,000 กรัมต่อซ้ำ เนื่องด้วยค่าบริการตรวจวิเคราะห์มีราคา สูง คือ ราคา 9,000 บาทต่อการวิเคราะห์สารตกค้าง 1 ชนิด ต่อ 1 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่ สูง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการรวมตัวอย่างจากทั้ง 3 ซ้ำ ของแต่ละกรรมวิธีเข้าด้วยกัน รวมตัวอย่าง ข้าวที่ส่งวิเคราะห์สารพิษตกค้างทั้งหมดจำนวน 4 ตัวอย่าง ดังนี้

- 1) ข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ 105 + ฉีดพ่นสารเคมี Carbosulfan + Carbendazim
- 2) ข้าวกล้องขาวดอกมะลิ 105 + ฉีดพ่นสารเคมี Carbosulfan + Carbendazim
- 3) ข้าวสารขัดขาวขาวดอกมะลิ 105 + ฉีดพ่นสารเคมี Carbosulfan + Carbendazim
- 4) ข้าวสารขัดขาวขาวดอกมะลิ 105 ที่ไม่ได้ฉีดพ่นสารเคมีทั้ง 2 ตัวอย่าง เป็นชุดควบคุม

หลังจากนั้นส่งตัวอย่างข้าวไปวิเคราะห์หาปริมาณสารตกค้างที่ฉีดพ่น ที่บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยสารเคมีชนิด Carbosulfan จะตรวจวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค LC-MS/MS ส่วนสารเคมีชนิด Carbendazim จะตรวจวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค LC-MS

2.3 การวิเคราะห์คุณภาพหุงต้ม-เมล็ดของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา

การวิเคราะห์คุณภาพหุงต้ม-เมล็ดข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาจะทำการสุ่มเก็บ ตัวอย่างข้าวหอมมะลิจากเกษตรกร โรงสีข้าวชุมชน และโรงสีข้าวขนาดใหญ่ที่ร่วมโครงการรับ จำนำข้าวเปลือกของภาครัฐ จากแหล่งปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของจังหวัดพะเยา จำนวน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอจุน อำเภอแม่ใจ และอำเภอดอกคำใต้ โดยสุ่มเก็บตัวอย่าง ข้าวในช่วงเดือนมีนาคม 2556 จำนวน 10 ตัวอย่าง รวมทั้งตัวอย่างข้าวที่ใช้เป็นตัวอย่าง เปรียบเทียบอีก 2 ตัวอย่าง ได้แก่ ข้าวหอมมะลิ (ขาวดอกมะลิ 105) ที่ปลูกในแปลงทดลองของ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา และข้าวหอมมะลิจากพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม รวมตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 12 ตัวอย่าง โดยคุณภาพหุงต้ม-เมล็ดของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาจะเปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิที่ปลูก ในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม และข้อมูลอ้างอิงจาก มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย ของ คณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2546) เพื่อยืนยันถึงคุณภาพของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาว่าไม่แตกต่างจาก ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานข้าวหอม มะลิไทย ลักษณะคุณภาพหุงต้ม-เมล็ดที่ตรวจวิเคราะห์มี จำนวน 5 ลักษณะ ได้แก่

- 1) ปริมาณสารหอม 2AP โดยวิธี Headspace GC/MS และวิธีการดม
- 2) ปริมาณแป้งอะไมโลส (% Amylose content) โดยวิธีของ Juliano (2007)
- 3) อุณหภูมิแป้งสุก (Gelatinization temperature) โดยวิธี Alkaline test (1.7% KOH)
- 4) ความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency)
- 5) ขนาดเมล็ดข้าวกล้อง (ความกว้าง ความยาว และความหนา)

การวิเคราะห์จะเริ่มจากการนำตัวอย่างข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวแล้วมาอบลดความชื้นที่ อุณหภูมิ 50°C นาน 3 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าวให้เหลือประมาณ 14 % หลังจากนั้นจึง

นำขั้วดีด้วยเครื่องสีข้าวขนาดเล็ก รุ่น NW1000 Turbo เพื่อให้ได้ข้าวกล้องและข้าวสารขัดขาว สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพหุงต้ม ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การทดสอบความหอมโดยวิธี Headspace GC/MS และวิธีการดม

ความหอมเป็นลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวที่มีกลิ่นหอม เนื่องจากภายในเมล็ดมีสาร 2-Acetyl-1-pyrroline (2AP) ในข้าวหอมพันธุ์ต่างๆ จะมีสารนี้ประมาณ 0.04–0.09 ไมโครกรัม ต่อกรัม ลักษณะที่สำคัญของข้าวหอม คือความสามารถพิเศษในการผลิตสารหอมที่เรียกว่า Popcorn like scent แล้วเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ของต้น โดยเฉพาะเมล็ด จากการวิเคราะห์ สารเคมีในเมล็ดข้าวพบว่าสารหอมหลักๆ คือสาร 2 AP ถูกค้นพบในข้าวหอมเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1982 โดยเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างแบบวงแหวน (Heterocyclic) มีกลิ่นหอมคล้าย กลิ่นใบเตย หรือกลิ่นข้าวโพดคั่ว โดยสารดังกล่าวปรากฏอยู่ในทุกส่วนของข้าวหอมยกเว้นราก ส่วนในข้าวไม่หอมพบน้อยมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์สารหอม 2AP จะนำเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิตัวอย่างละ 5 กรัม ส่งไป วิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP โดยวิธี Headspace GC/MS ที่ห้องปฏิบัติการเคมี คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยจะทำการวิเคราะห์จำนวน 3 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ยของ ปริมาณสารหอมในข้าวกล้องหอมมะลิแต่ละตัวอย่าง ตัวอย่างข้าวที่ไม่สามารถวิเคราะห์ ปริมาณสารหอม 2AP ได้ จะนำมาทดสอบความหอมโดยวิธีการดม อีกครั้ง การตรวจสอบ ความหอมโดยวิธีการดมมีขั้นตอนดังนี้

- 1) นำตัวอย่างเมล็ดข้าวกล้องมาหักครึ่ง ตัวอย่างละ 5 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำ ใส่ หลอด ทดลองขนาด 1.5 ml
- 2) เติมน้ำกลั่น 500 µl แล้วนำไป Incubate ที่ 65°C นาน 1 ชั่วโมง
- 3) นำมาดมโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 2 คน

การวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลส (% Amylose content)

แป้งข้าวนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย 2 ส่วน คืออะไมโลแพกติน (Amylopectin) และอะไมโลส (Amylose) สัดส่วนขององค์ประกอบย่อยดังกล่าวมีผลต่อคุณภาพข้าวสุก ในข้าว เจ้ามีองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อเมล็ดข้าวเป็นคาร์โบไฮเดรตประเภทสตาร์ช ซึ่ง ประกอบด้วยอะไมโลแพกติน และอะมายโลส เป็นเปอร์เซ็นต์ที่แตกต่างกัน (อรอนงค์, 25 50; Juliano et al., 1981) โดยปริมาณแป้งอะไมโลสจะเป็นตัวกำหนดคุณภาพของข้าวสุก ทำให้ข้าว สุกมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ข้าวที่มีอะไมโลสสูง ในระหว่างการหุงต้มจะดูดน้ำได้มากกว่าข้าวที่

มีอะไมโลสต่ำ ปริมาณอะไมโลสทำให้ข้าวสุกมีความเหนียวลดลงหรือร่วนมากขึ้น ข้าวที่มีอะไมโลสสูงเมื่อหุงต้มสุกจึงร่วนกว่าและแข็งกว่าข้าวที่มีอะไมโลสต่ำ ข้าวหอมมะลิ ซึ่งประกอบด้วยข้าวขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 จัดเป็นข้าวอะไมโลสต่ำ มีปริมาณอะไมโลส 10-19% เมื่อหุงต้มลักษณะข้าวสุกจะนุ่มเหนียว

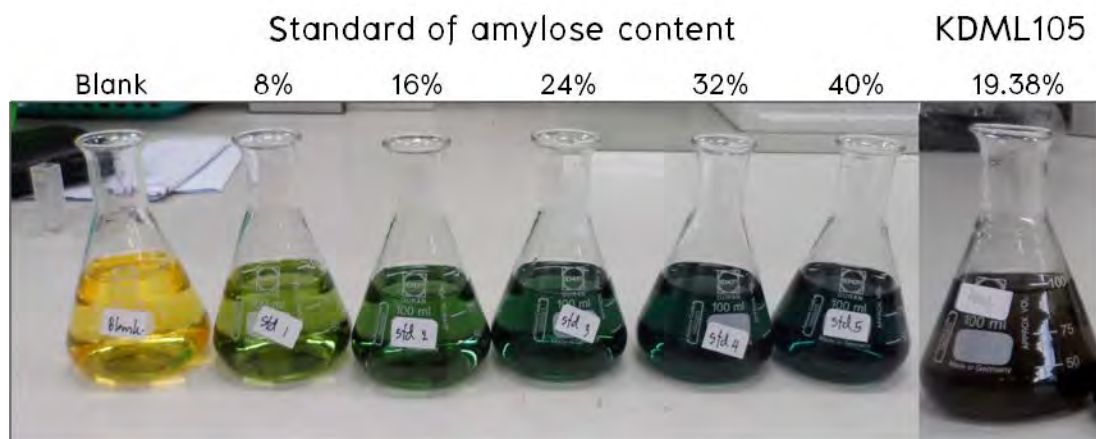
การวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลสจะใช้วิธีการของ Juliano (2007) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

- 1) นำตัวอย่างเมล็ดข้าวสารมาบดให้ละเอียดเป็นผงแป้ง
- 2) ชั่งแป้งให้ได้ 0.1 g ใส่ Flask ขนาด 100 ml
- 3) เติม Ethanol 1 ml เขย่าเบาๆ อย่าให้แป้งติดผนังขวด
- 4) เติม NaOH 1 N ปริมาตร 9 ml แล้วทิ้งไว้ให้แป้งละลาย
- 5) นำมาต้มให้สารละลายคงตัวเป็นเวลา 10 นาที
- 6) เติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml ปิดจุกเขย่าให้สารละลายเข้ากันได้ทั่วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง
- 7) นำ Flask 100 ml ขวดใหม่ใส่น้ำกลั่นลงไป 1/2 ขวด
- 8) เติม Acetic acid ปริมาตร 1 ml
- 9) เติมสารละลายแป้ง 5 ml
- 10) เติม Iodine ปริมาตร 2 ml
- 11) ปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 ml
- 12) วัดความเข้มของสีที่คลื่นแสง 620 nm (OD) และหาค่าเปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลสโดย

นำค่า OD ไปแทนค่าสมการ (R^2) ของกราฟมาตรฐาน (Standard curve) จะได้เปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลสในข้าวหอมมะลิ

ตารางที่ 7 การเทียบค่า Amylose content

	ปริมาณ Amylose	ลักษณะข้าว
ข้าว AC ต่ำ	น้อยกว่า 20 %	ข้าวเหนียวนุ่ม
ข้าว AC ปานกลาง	20-25%	ข้าวสุกนุ่ม
ข้าว AC สูง	25-34%	ข้าวร่วนแข็ง



ภาพที่ 4 การวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลส (% amylose content) โดยวิธีของ Juliano (1984)

การวิเคราะห์อุณหภูมิแป้งสุก (Gelatinization temperature)

อุณหภูมิแป้งสุกเป็นอุณหภูมิที่ทำให้แป้งกลายเป็นเจล อุณหภูมิแป้งสุกมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการหุงต้ม โดยทั่วไปการหุงต้มข้าวจะใช้เวลา 13–24 นาที ข้าวที่มีอุณหภูมิแป้งสุกสูงจะใช้เวลาในการหุงต้มมากกว่าข้าวที่มีอุณหภูมิแป้งสุกต่ำ โดยค่า GT สามารถหาได้จากการสลายตัวในด่าง KOH ที่ระดับความเข้มข้น 1.7 % ซึ่งเรียกวิธีนี้ว่าโดยวิธี Alkaline test (1.7% KOH) ตามมาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยกำหนดให้ข้าวหอมมะลิมีค่าการแตกตัวในสารละลายต่างอยู่ที่ 6–7 คะแนน ซึ่งมีอุณหภูมิแป้งสุกต่ำกว่า 70°C ค่าอุณหภูมิแป้งสุก สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ดังนี้

ตารางที่ 8 ค่าระดับคะแนนการแตกตัวของเมล็ดข้าวในสารละลายต่าง และอุณหภูมิแป้งสุก

อุณหภูมิแป้งสุก ($^{\circ}\text{C}$)	ประเภทอุณหภูมิแป้งสุก	ระดับคะแนนการสลายตัวใน 1.7% KOH
ต่ำกว่า 70	ต่ำ	6–7
70–74	ปานกลาง	4–5
74.5–79	มาก	1–3

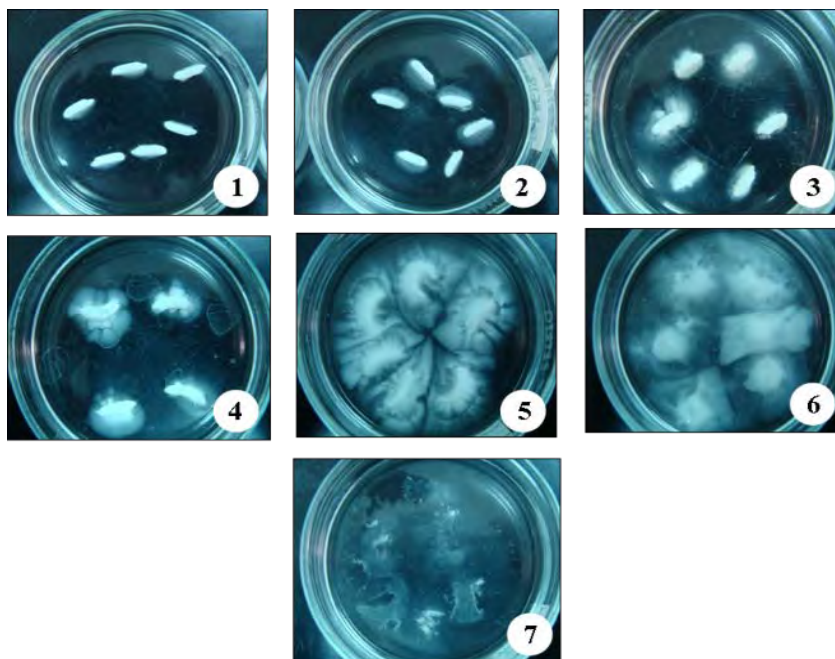
ขั้นตอนการตรวจสอบอุณหภูมิแป้งสุกโดยวิธี Alkaline test (1.7% KOH) มีขั้นตอนดังนี้

- 1) สุ่มเมล็ดข้าวสารเต็มเมล็ด 6 เมล็ดใส่ลงใน Petri dish จัดเรียงข้าวสารให้เป็นระเบียบแล้วนำไปวางบนพื้นสีเข้ม

2) เติมสารละลาย 1.7% KOH ปริมาตร 2ml ลงไปใน Petri-dish ที่เตรียมไว้แล้วปิดฝาทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้อง นาน 23 ชั่วโมง

3) อ่านค่าการสลายตัวของเมล็ดโดยมีการให้คะแนนการแตกตัวของเมล็ดข้าว ดังนี้

ระดับคะแนน	ลักษณะการแตกตัว
1	ยังคงรูปร่างของเมล็ด
2	บางเมล็ดพองตัว
3	เมล็ดพองตัวแต่ยังเห็นโครงร่างของเมล็ด
4	เมล็ดพองตัวเห็นโครงร่างของเมล็ดไม่ชัดเจน
5	เมล็ดแตกตัวไม่เห็นโครงร่างของเมล็ด
6	เมล็ดแตกตัวทุกเมล็ดไม่มีโครงร่างของเมล็ดเหลืออยู่
7	ทุกเมล็ดกระจายตัวและละลายไปบางส่วน



ภาพที่ 5 การแตกตัวของเมล็ดข้าวในสารละลายต่าง 1.7% KOH ที่ระดับคะแนน 1-7

การวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency)

ข้าวที่มีปริมาณอะไมโลสเท่ากันเมื่อหุงต้มอาจจะมีความแข็งของข้าวสุกแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของแป้งสุกมีอัตราการคืนตัวไม่เท่ากัน ทำให้แป้งสุกมีความแข็ง และอ่อนแตกต่างกัน ดังนั้น ข้าวที่มีความคงตัวของแป้งสุกอ่อน เมื่อหุงต้มข้าวสุกที่ได้จะมีความนุ่ม

กว่าข้าวที่มีความคงตัวของแป้งสุกแข็ง ถ้าข้าวทั้ง 2 พันธุ์ มีปริมาณอะไมโลสใกล้เคียงกัน การวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุก สามารถวัดได้จากระยะทางที่แป้งสุกเย็นไหล แบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ เจลแข็ง เจลนุ่มปานกลาง และเจลนุ่ม โดยข้าวหอมมะลิไทยมีค่าการไหลของแป้งสุกอยู่ในช่วง 60-100 มม. ขั้นตอนการตรวจสอบความคงตัวของแป้งสุก มีขั้นตอนดังนี้

- 1) นำตัวอย่างเมล็ดข้าวสารมาบดเป็นแป้งแล้วชั่งตัวอย่างแป้งใส่ Tube จำนวน 0.1 กรัม
- 2) นำ Thymolblue 0.125 g ละลายใน Ethanol 500 ml แล้วเติมสารละลายนี้ ปริมาตร 0.2 ml ลงไปใน Tube ที่มีตัวอย่างแป้งอยู่
- 3) เติม KOH 0.2 N ปริมาตร 2 ml
- 4) ปั่นของเหลวในหลอดนาน 2-3 วินาที ด้วย Tube mixer เพื่อให้แป้งละลายตัว
- 5) นำ Tube ปิดด้วยลูกแก้วต้มให้เดือดนาน 8 นาที อย่าให้ระดับน้ำที่ใช้ต้มสูงเกินไป ให้ระดับน้ำอยู่ที่ 2/3 ของแป้งใน Tube
- 6) ปั่นสารละลายอีกครั้งด้วย Tube mixer เพื่อให้เข้ากันนาน 2-3 นาที
- 7) แช่ Tube ด้วยน้ำแข็งเย็นจัดนาน 20 นาที
- 8) นำไปวางบนกระดาษกราฟ (Gel front) นาน 30 นาที
- 9) อ่านค่าระยะทางแป้งไหล



ภาพที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) ในข้าว

ตารางที่ 9 ค่าความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency) ในข้าว

ระยะทางแป้งไหล (mm)	ความคงตัวของแป้งสุก	ลักษณะข้าวสุก
25-40	เจลแข็ง	แข็ง
41-60	เจลนุ่มปานกลาง	ปานกลาง
61-100	เจลนุ่ม	อ่อน

การวัดขนาดเมล็ดข้าวหอมมะลิ

ขนาดและรูปร่าง เป็นลักษณะประจำพันธุ์ เพื่อจำแนกพันธุ์ข้าว และใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการซื้อขายข้าวของประเทศไทย โดยวัดขนาดเป็นความยาว วัดรูปร่างจากอัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้าง และการวัดความหนาของเมล็ดได้ดังนี้ (เครือวัลย์, 2536)

ความยาวของเมล็ด หมายถึง	ระยะทางจากปลายยอดสุดของเมล็ดถึงโคนเมล็ด
ความกว้างของเมล็ด หมายถึง	ระยะทางส่วนที่กว้างที่สุดระหว่างเปลือกใหญ่ถึงเปลือกเมล็ดเปลือกเล็ก
ความหนาของเมล็ด หมายถึง	ระยะทางที่มากที่สุดระหว่างเปลือกใหญ่ด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างข้าวสาร ข้าวกล้องและข้าวเปลือก รูปร่างของเมล็ดข้าวสามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ เรียว ปานกลาง และป้อม ซึ่งผลที่ได้จะบอกถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของการขัดสีข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้องและข้าวสารแต่ละชนิด (USDA, 1982)

รูปร่างของเมล็ดข้าว สามารถแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ เรียว ปานกลางและป้อม ซึ่งผลที่ได้จะบอกถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของการขัดสีข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้องและข้าวสารแต่ละชนิด (USDA, 1982) ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าวยังใช้จำแนกพันธุ์ข้าว เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มอินดิกา มีรูปร่างเมล็ดเรียว นิยมปลูกในเขตร้อนของทวีปเอเชีย เช่น ประเทศไทย พม่า และปากีสถาน เป็นต้น กลุ่มจาวานิกา มีรูปร่างเมล็ดปานกลาง เป็นข้าวที่มีแหล่งกำเนิดมาจากประเทศมาเลเซีย และที่มีหมู่เกาะเช่น อินโดนีเซีย เป็นต้น จะมีความกว้างและหนากว่าพันธุ์อินดิกา และ กลุ่มจาปอนิกา ซึ่งมีเมล็ดป้อม ปลูกกันมากในประเทศเขตอบอุ่น เช่น ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น เป็นต้น (เครือวัลย์, 2536) การวัดขนาดเมล็ดจะใช้ Digimatic caliper ของบริษัท Mitoyo วัดความกว้าง ความยาว ความหนาของเมล็ดข้าวกล้อง โดยทำการวัดตัวอย่างละ 3 ซ้ำๆ ละ 30 เมล็ด

ตารางที่ 10 ขนาดและรูปร่างของเมล็ดข้าว (อังคณา และเครือวัลย์, 2539)

ชนิดเมล็ด	ขนาดเมล็ด	ความยาว (มม.)	ความกว้าง (มม.)	ความหนา (มม.)
ข้าวสาร	ยาว	6.5–7.5	1.9–2.2	1.5–1.8
	ปานกลาง	5.4–6.0	2.3–2.7	1.7–1.9
	สั้น	5.0–5.2	2.5–2.9	1.8–2.0
ข้าวกล้อง	ยาว	6.8–8.0	2.0–2.3	1.6–1.9
	ปานกลาง	5.8–6.3	2.4–2.8	1.8–2.1
	สั้น	5.2–5.4	2.6–3.0	1.9–2.1
ข้าวเปลือก	ยาว	8.7–9.9	2.3–2.5	1.8–2.0
	ปานกลาง	7.8–8.4	2.9–3.2	1.9–2.2
	สั้น	7.2–7.3	2.9–3.4	2.0–2.3

2.4 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารบรรจุถุง

ประสานงานเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายที่มีศักยภาพการผลิตข้าวสารหอมมะลิ ดำเนินการสำรวจความพร้อมวัสดุอุปกรณ์ประสิทธิภาพและประมาณการค่าใช้จ่าย รวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อ สร้างตราสัญลักษณ์และเรื่องราว (Story) ดำเนินการออกแบบบรรจุภัณฑ์ข้าวหอมมะลิพะเยา พร้อมกำหนดขนาดถุงบรรจุภัณฑ์ ดำเนินการถ่ายทอดกรรมวิธีการผลิตข้าวสารหอมมะลิที่มีมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนามี 4 รูปแบบเพื่อประเมินการตอบรับของตลาดผู้บริโภค คือ

ข้าวขาวหอมมะลิบรรจุถุง ขนาด 5 กิโลกรัม

ข้าวขาวหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 2 กิโลกรัม

ข้าวกล้องหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 2 กิโลกรัม

ข้าวกล้องหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 1 กิโลกรัม

การสร้างตลาดจำหน่าย

ในระยะแรกของการผลิต จะทำการเปิด ตลาดในจังหวัดทั้งระดับล่างและระดับบน เช่น ตลาดท้องถิ่นหรือห้างสรรพสินค้า เพื่อประชาสัมพันธ์ผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ที่มีคุณภาพความหอมและอ่อนนุ่มตรงตามพันธุ์ข้าวหอมมะลิ ให้เป็นที่รู้จักแก่ผู้บริโภคในจังหวัดพะเยา และนักท่องเที่ยวที่แวะมาเยี่ยมชมสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดพะเยา

3.5 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์

ติดตามและ เก็บข้อมูลวิธีการและวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตข้าวหอมมะลิของเกษตรกร ได้แก่

ข้อมูลด้านการเขตกรรม, การวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง และข้อมูลคุณภาพข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา จะเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATGraphic plus3 (Manugistics, 1997) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี LSD (Least Significant Different)

ข้อมูลเกษตรกร การคัดเลือกเกษตรกรเป้าหมาย และข้อมูลด้านเศรษฐกิจ จะใช้ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) เป็นการวิเคราะห์ โดยรวบรวมข้อมูล จากข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้รวบรวมจากแบบสอบถามที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยการบรรยายสรุป หรือใช้อัตราส่วนค่าเฉลี่ยร้อยละในการอธิบาย การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Analysis) เป็นการวิเคราะห์โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาคำนวณหารายได้ และต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ต่อปีและนำต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่ที่ได้มาคำนวณต้นทุน การผลิต และนำข้อมูลดังกล่าว มาวิเคราะห์ด้านความเป็นไปได้ทางโครงการลงทุน ซึ่งจะประกอบด้วยการศึกษาด้านต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนของโครงการ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

1. การระดมความคิดและลงพื้นที่เพื่อค้นหาเกษตรกรเป้าหมาย

จากการประชุมเพื่อจัดทำแผนพัฒนาการผลิตและการตลาดข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 24 สิงหาคม 2555 ณ ห้องประชุมสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา โดยมีผู้เข้าร่วมจากหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา ผู้เชี่ยวชาญด้านข้าว และผู้แทนศูนย์ข้าวชุมชนในพื้นที่จังหวัดพะเยา และได้ข้อสรุปที่จะพัฒนาระบบการผลิตข้าวหอมมะลิให้มีคุณภาพ สร้างผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิคุณภาพดีบรรจุถุงเพื่อจำหน่ายเชิงพาณิชย์ และส่งเสริมให้ข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยามีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคในประเทศ ซึ่งจะมีการบรรจุโครงการเข้าไปในแผนงานประจำปี 2557 เพื่อผลักดันงบประมาณ และได้กำหนดแผนงานต่างๆ ดังนี้

1. การจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัย
2. การพัฒนาและยกระดับมาตรฐานโรงสีขนาดเล็กตามชุมชนต่างๆ โดยให้มีมาตรฐานสามารถสีและแยกข้าวสารได้อย่างมีคุณภาพ
3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง
4. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิคุณภาพสูง

จากการลงพื้นที่เพื่อค้นหาเกษตรกรที่มีศักยภาพการผลิตและให้ความสนใจที่จะเข้าร่วมโครงการฯ ในพื้นที่จังหวัดพะเยา โดยมีเป้าหมายคือเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาและมีโรงสีข้าวอยู่แล้ว เนื่องจากจะทำให้การดำเนินงานของโครงการฯ มีโอกาสสำเร็จสูง เพราะว่าการลงทุนด้านโรงสีข้าวจะใช้เงินทุนสูงในการก่อสร้าง ดังนั้นเกษตรกรทั่วไปที่ไม่มีโรงสีเป็นของตนเองจะไม่เข้าร่วมกิจกรรมเนื่องจากไม่ยอมลงทุนมากและไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม

จากการลงพื้นที่จำนวน 4 อำเภอที่เป็นแหล่งผลิตที่ข้าวหอมมะลิที่สำคัญของจังหวัดพะเยา ได้แก่ อำเภอยั้งเงิน อำเภอดอกคำใต้ และอำเภอเมืองพะเยา เพื่อค้นหาและสัมภาษณ์เกษตรกรเป้าหมาย โดยทำการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้งหมด 7 ราย พบว่ามีเกษตรกรที่มีศักยภาพที่จะผลิตข้าวหอมมะลิบรรจุถุงได้ จำนวน 2 ราย คือ รายที่ 1 วิชากรกิจชุมชนบ้านชาวนาข้าวท่าพะเยา ตำบลหงส์หิน อำเภอยั้งเงิน และรายที่ 2 คือโรงสีข้าวทองศิริกิจเจริญ ตำบลแม่ใส อำเภอเมืองพะเยา จากการสัมภาษณ์ เก็บข้อมูล และทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการฯ

เกษตรกรทั้ง 2 รายยินดีที่จะพัฒนาคุณภาพข้าวสารหอมมะลิให้ดีขึ้น ในส่วนของงบประมาณที่
นั้น เกษตรกรทั้ง 2 รายไม่สามารถที่จะออกแบบและพัฒนาขึ้นได้ จึงมอบให้โครงการฯ เป็น
ผู้ดำเนินการ ต่อมาพบว่าเกษตรกรรายที่ 1 สามารถส่งออกข้าวที่ตนเองและสมาชิกในกลุ่ม
ผลิตได้ให้กับพ่อค้าจากต่างประเทศได้ จึงขอถอนตัวจากโครงการวิจัย จึงเหลือเกษตรกรที่ร่วม
โครงการ 1 ราย คือเจ้าของโรงสีข้าวทองศิริกิจเจริญ ตำบลแม่ใส อำเภอพะเยา ซึ่งข้อมูลของ
เกษตรกร มีดังนี้

โรงสีข้าวทองศิริกิจเจริญ ตั้งอยู่ในหมู่ที่ 5 ตำบลแม่ใส อำเภอพะเยา เป็นโรงสีข้าวที่
ดำเนินโดยเกษตรกรเอง มีการรับซื้อข้าวจากเกษตรกรรายอื่นๆ ที่อยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงมาสีแปรร
สภาพเป็นข้าวสาร คือ ตำบลแม่ใส ตำบลแม่ณาเรือ และตำบลใกล้เคียง ที่อยู่ในอำเภอเมือง
พะเยา โรงสีนี้จะเป็นโรงสีขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตต่อวันประมาณ 5 ตันต่อวัน ข้าวสารที่
ผลิตได้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของข้าวสารขัดขาว บรรจุถุงขนาด 45 กิโลกรัม ไม่มีการสร้าง
แบรนด์ จำหน่ายให้กับผู้บริโภคในพื้นที่ ที่ส่วนใหญ่เป็นร้านจำหน่ายอาหารในโรงเรียนต่างๆ
คุณภาพข้าวสารหอมมะลิที่ผลิตจากโรงสีนี้จะเป็นข้าวสารเต็มเมล็ด มีปริมาณข้าวท่อนน้อย
เนื่องจากโรงสีมีศักยภาพที่จะสีข้าวที่มีคุณภาพดีได้

ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโครงการฯ ของเกษตรกรที่ถูกลักษณะ

-เกษตรกรที่สนใจเข้าร่วมโครงการฯ หายาก

จากการลงพื้นที่สัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าเกษตรกรเกือบทั้งหมดไม่สนใจที่จะเข้าร่วม
โครงการฯ เนื่องจากต้องมีการลงทุนที่จะทำการพัฒนากระบวนการผลิต ยังไม่เข้าใจ
กระบวนการผลิตที่มีมาตรฐาน ไม่รู้จะเริ่มต้นอย่างไร ไม่อยากเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต ที่ต้อง
ยุ่งยากมากขึ้น และไม่ต้องการที่จะเสี่ยงกับภาวะการขาดทุน จึงไม่ยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการฯ

-โรงสีข้าวขนาดเล็กยังขาดมาตรฐานและระบบการจัดการที่ดี

โรงสีข้าวของเกษตรกรจำนวน 3 ราย ที่คณะผู้วิจัยเข้าสอบถามและเก็บข้อมูล พบว่ามี
โรงสีข้าวขนาดเล็กและไม่ได้มาตรฐาน ขาดสัญลักษณ์ที่ดี ไม่มีการจัดการที่ดี มีสัตว์เลี้ยง
จำพวกสัตว์ปีกเดินไปมา พื้นของโรงสีเป็นพื้นดิน ทำงานตามวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม คือการรับจ้าง
สีข้าว บางโรงสีได้คำตอบแทนจากร้าข้าวและข้าวปลาย ไม่ได้สีข้าวสารจำหน่าย

-เกษตรกรไม่อยากจะแบกรับภาระการลงทุนและจำหน่ายปลีก

จากการสอบถามกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ บ้านป่าแฝกคอย ตำบลป่าแฝก
อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา เกี่ยวกับการพัฒนาข้าวหอมมะลิบรรจุถุงเพื่อวางจำหน่าย พบว่า
เกษตรกรไม่ยินดีที่จะเข้าร่วมโครงการฯ เนื่องจากมองว่าจะเป็นการรับภาระกับยอดจำหน่าย
ปลีกที่ไม่แน่นอน อยากทำการผลิตตามคำสั่งซื้อมากกว่า ซึ่งในปัจจุบันข้าวหอมมะลิอินทรีย์

ของกลุ่มฯ จะผลิตตามคำสั่งซื้อของโรงพยาบาลเชียงราย ซึ่งมีการทำสัญญาการซื้อขายปีต่อปี โดยจะต้องทำการผลิตข้าวสารหอมมะลินทรีย์ส่งให้โรงพยาบาลเชียงรายปริมาณ 10 ตันต่อ 1 เดือน ทุกๆ 15 วันจะต้องส่งมอบข้าวสารจำนวน 5 ตัน จึงทำให้มีรายได้ที่แน่นอนและได้รับเงินที่รวดเร็วประมาณ 7 วัน หลังจากส่งมอบข้าวสาร จึงทำให้กลุ่มเกษตรกรกลุ่มนี้ยังคงที่จะดำเนินการแบบเดิมต่อไป

จากการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงการวิจัยครั้งที่ 1 เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2556 คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะของโครงการว่า ควรเน้นไปที่การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยา และการสร้างผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิคุณภาพสูงบรรจุถุง มากกว่าการเน้นที่กระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัย เนื่องจากว่าข้าวสารขัดขาวที่ผ่านกระบวนการขัดสีเอาเปลือก(แกลบ) และรำข้าวออกไปแล้ว อาจไม่มีสารเคมีตกค้าง หรือมีก็ปริมาณน้อยมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับแผนการดำเนินการมาเน้นด้านคุณภาพข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงเพื่อวางจำหน่ายเชิงพาณิชย์ ตลอดจนทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและสารควบคุมเชื้อราที่ใช้ในนาข้าว

เนื่องด้วยโครงการฯ นี้ เป็นโครงการที่มุ่งเป้าที่จะผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดี จึงทำให้ความก้าวหน้าของโครงการมีความล่าช้ากว่าแผนงานที่วางไว้ เนื่องจากข้าวหอมมะลิเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ซึ่งจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม ของทุกปี ในขณะที่เดียวกันการเริ่มต้นของโครงการฯ คือ กันยายน 2555 นั้น ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวหอมมะลิใกล้จะออกรวง ประกอบกับคณะผู้วิจัยไม่สามารถดำเนินการค้นหาเกษตรกรที่จะเข้าร่วมโครงการฯ ได้ทัน จึงจำเป็นต้องทำการพัฒนาข้าวหอมมะลิบรรจุถุง จากข้าวหอมมะลิที่ปลูกในฤดูนาปี 2556/2557 ซึ่งจะทำได้ข้าวหอมมะลิคุณภาพดี

2. การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิในพื้นที่จังหวัดพะเยา

การทดลองนี้จะเป็นการวิเคราะห์คุณภาพหุงต้มของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย ตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2548 หรือไม่ และเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ (จังหวัดมหาสารคาม) ซึ่งเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิที่ได้ชื่อว่ามีคุณภาพดีเยี่ยม แตกต่างกันหรือไม่ โดยตัวอย่างข้าวหอมมะลิที่สุ่มเก็บมาวิเคราะห์คุณภาพจะมี 2 พันธุ์ ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) และ กข15 (RD15) ซึ่งเก็บรวบรวมมาจากยุ้งฉางของเกษตรกรในพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิที่สำคัญของจังหวัดพะเยา จำนวน 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง อำเภอจุน อำเภอดอกคำใต้ และอำเภอแม่

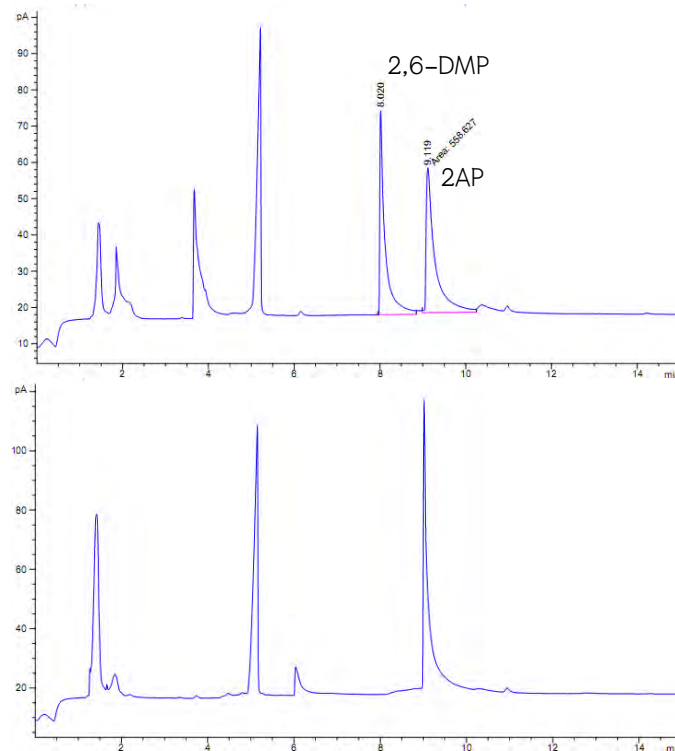
ใจ จำนวน 10 ตัวอย่าง เป็นข้าวขาวดอกมะลิ 105 จำนวน 8 ตัวอย่าง และ กข15 จำนวน 2 ตัวอย่าง ในจำนวนนี้เป็นข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากโรงสีข้าวขนาดใหญ่ที่เข้าร่วมโครงการรับจำนำของรัฐบาล จำนวน 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างเปรียบเทียบจำนวน 2 ตัวอย่าง คือข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอยักษ์ภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม และข้าวดอกมะลิ 105 ที่ปลูกในแปลงทดลองของมหาวิทยาลัยพะเยา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา รวมทั้งสิ้น 12 ตัวอย่าง ตัวอย่างข้าวหอมมะลินำมาวิเคราะห์เป็นข้าวหอมมะลิที่ปลูกในฤดูนาปี 2555/2556 ในพื้นที่จังหวัดพะเยา โดยช่วงเก็บตัวอย่างข้าวจากเกษตรกรรมวิเคราะห์ คือ วันที่ 15-16 มีนาคม 2556 จำนวนลักษณะคุณภาพหุงต้ม - เมล็ด ที่ทำการวิเคราะห์มีจำนวน 5 ลักษณะ ได้แก่ ความหอม ปริมาณแป้งอะมัยโลส อุณหภูมิแป้งสุก ความคงตัวของแป้งสุก และขนาดเมล็ดข้าวหอมมะลิ ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา มีดังนี้

ความหอม

การวิเคราะห์ความหอมในข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา จะทดสอบโดยวิธีการดมและการวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP (2-acetyl-1-pyrroline) โดยวิธี Headspace-GC/MS โดยใช้ข้าวกล้องน้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ ณ ห้องปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เพื่อบ่งบอกระดับความหอมในข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยา เปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิที่ปลูกในบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ พื้นที่จังหวัดมหาสารคาม จากการวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP พบว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมในจังหวัดพะเยามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ppm โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 3.30-7.34 ppm โดยข้าวหอมมะลิที่หอมที่สุดเป็นข้าวหอมมะลิ (ข้าวดอกมะลิ 105) จากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเก่าพะเยา หมู่ที่ 8 ตำบลหงส์หิน อำเภอยักษ์ จังหวัดพะเยา โดยมีปริมาณสาร 2AP เท่ากับ 7.34 ppm ในขณะที่ข้าวหอมมะลิจากบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ ของพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม มีค่าเฉลี่ยปริมาณสาร 2AP เท่ากับ 4.70 ppm จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้าวหอมมะลิจากจังหวัดพะเยามีความหอมไม่แตกต่างจากข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณสารหอมพบว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมมาจากโรงสีที่เข้าร่วมโครงการรับจำนำข้าวเปลือกของภาครัฐ จำนวน 2 โรงสี (โรงสี A และ B) ในพื้นที่จังหวัดพะเยา พบว่ามีกราฟของสาร 2AP ปรากฏใน Chromatograms แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสาร 2AP ได้ (ภาพที่ 7) จากผลการทดลองดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่าตัวอย่างข้าวจากโรงสี A และ B ได้ผ่านกระบวนการอบด้วยความร้อน อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารเคมีที่อยู่ในเมล็ดข้าวจึงทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอมออกมาได้ ส่วนตัวอย่างข้าวหอมมะลิ

จากโรงสี C สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 ppm จากผลดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่าโรงสี C เป็นโรงสีขนาดเล็กของชาวบ้าน และได้รับซื้อเมล็ดข้าวเปลือกแห้งจากชาวบ้านมาเก็บไว้โดยไม่มีการอบความร้อนเพื่อลดความชื้น จึงทำให้สารเคมีในข้าวเปลือกคงสภาพเดิมและสามารถตรวจพบสารหอม 2AP ได้



ภาพที่ 7 Chromatograms ของการวิเคราะห์สาร 2AP ในข้าวกล้องหอมมะลิ 1 กรัมที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกร (บน) และโรงสีข้าวที่มีการอบลดความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกด้วยความร้อน (ล่าง) ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ซึ่งข้าวหอมมะลิจากโรงสีไม่สามารถวิเคราะห์ปริมาณสารหอม 2AP ได้

การทดสอบความหอมในข้าวหอมมะลิโดยวิธีการดม

เมื่อนำตัวอย่างเมล็ดข้าวหอมมะลิที่เก็บจากเกษตรกรและโรงสีมาทดสอบความหอมโดยวิธีการดม ตามวิธีของ Yi et al. (2009) โดยนำตัวอย่างเมล็ดข้าวกล้องของข้าวไร่แต่ละสายพันธุ์จำนวน 5 เมล็ดมาหักครึ่ง ใส่หลอดพลาสติกขนาด 1.5 ml เติมน้ำกลั่นจำนวน 500 μ l นำไปต้มที่อุณหภูมิ 65°C นาน 1 ชั่วโมง นำมาดมกลิ่นโดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 3 คน เพื่อทดสอบความหอมเปรียบเทียบกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจาก

เกษตรกรรมมีความหอม ในขณะที่ตัวอย่างข้าวหอมมะลิจากโรงสีทั้งสองแห่งมีกลิ่นหอมผสมกลิ่นควันไฟ ยากที่จะบอกได้ว่าเป็นกลิ่นหอมเหมือนข้าวหอมมะลิ

จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกรซึ่งมีกระบวนการลดความชื้นในเมล็ดโดยการตากแดด จะมีปริมาณสารความหอมมากกว่าข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากโรงสีขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการลดความชื้นของข้าวเปลือกด้วยการใช้ความร้อนสูง

ตารางที่ 11 ปริมาณสารหอม 2AP ในข้าวหอมมะลิที่เก็บรวบรวมจากเกษตรกรและโรงสีในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556 ที่วิเคราะห์โดยวิธี Headspace-GC/MS ในข้าวกล้องน้ำหนัก 1 กรัม จำนวน 3 ซ้ำ

ลำดับ	ตัวอย่างข้าว	สถานที่เก็บตัวอย่าง	Peak area		Average peak area 2AP	2AP (ppm)	SD	%RSD
			2,6-DMP	2AP				
1	กข15	ต.ห้วยยางขาม อ.จุน จ.พะเยา	549.2	406.9	355.07	4.55	0.21	4.62
2	ข้าวหอมมะลิ	โรงสี A ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	-	-	-	-	-	-
3	ข้าวหอมมะลิ	โรงสี B ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	-	-	-	-	-	-
4	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.หงส์หิน อ.จุน จ.พะเยา	475	558.6	525.97	7.34	0.40	5.46
5	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	468.4	288.6	269.17	3.50	0.17	4.76
6	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ดอกคำใต้ อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	354.6	209.8	302.33	3.30	0.16	4.93
7	ข้าวดอกมะลิ 105	โรงสี C ต.แม่ใส อ.เมือง จ.พะเยา	646.3	435.8	384.87	3.86	0.14	3.62
8	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.บ้านดู่ อ.เมือง จ.พะเยา	420.5	350.4	360.50	4.70	0.19	4.06
9	ข้าวดอกมะลิ 105	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	457.5	334.9	316.57	4.33	0.04	0.96
10	กข15	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	536.3	521.4	438.83	5.71	0.11	1.88
11	ข้าวดอกมะลิ 105	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	468.9	392.1	419.20	4.99	0.22	4.34
12	ข้าวดอกมะลิ 105 ทุ่งกุลาร้องไห้	อ.พยัคฆภูมิพิสัย จ.มหาสารคาม	457.9	365.5	365.5	4.70	0.08	1.60
13	IR57514 (ไม่หอม)	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	570.5	0	0	0	0	0

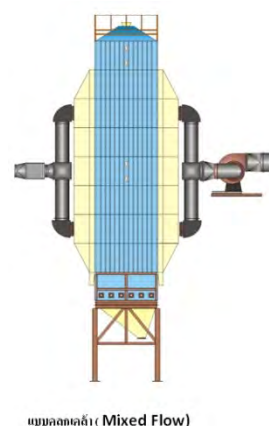
หมายเหตุ: SD=Standard deviation, %RSD=the percentage of relative standard deviation

กระบวนการอบข้าวเพื่อลดความชื้นในโรงสีข้าวขนาดใหญ่

เครื่องอบลดความชื้น (Drier) ในเมล็ดข้าวมีหลายประเภท บางประเภทจะมีผลต่อคุณภาพความหอมของเมล็ดข้าวเนื่องจากการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูง เครื่องอบลดความชื้นของโรงสีข้าว A และโรงสีข้าว B ในโครงการวิจัยนี้เป็นเครื่องอบลดความชื้นแบบคลุกเคล้า (Mixed flow) ซึ่งรายละเอียดของเครื่องอบลดความชื้นที่ใช้กันในโรงสีข้าวขนาดใหญ่ที่มีกำลังผลิตต่อวันจำนวนมาก (สันติ, 2556) จะมีดังนี้

1. เครื่องอบลดความชื้นแบบคลุกเคล้า (Mixed flow)

การอบแบบนี้รูปแบบการอบเป็นการอบแบบผสมผสานในเครื่องอบทรงตั้งหรือที่เรียกว่า LSU โดยเมล็ดข้าวจะถูกลำเลียงลงในถังอบ โดยจะมีท่อส่งลมร้อนเข้า และมีท่อรับลมร้อนออกที่อยู่ต่างระดับกันในถังอบ ทำให้ลมร้อนสัมผัสกับเมล็ดข้าว และนำพาความชื้นออกไปภายนอก การอบแบบนี้จะใช้เวลาในการอบนานประมาณ 20-30 นาที และจะสามารถลดความชื้นได้ 1-2 จุดต่อรอบการอบ ดังนั้นหากเราต้องการลดความชื้นมากๆ จึงต้องนำตู้อบมาต่อเรียงลำดับกันเพื่อลดความชื้นให้ได้ตามที่ต้องการ (ภาพที่ 8)

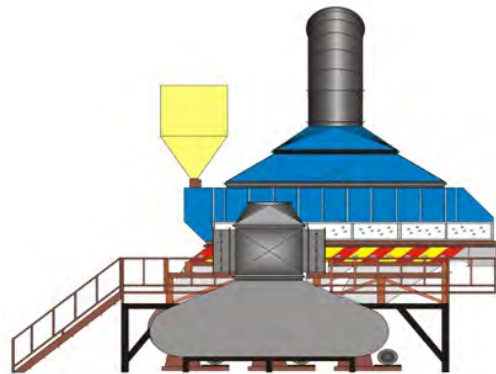


ภาพที่ 8 เครื่องอบลดความชื้นเมล็ดข้าวแบบคลุกเคล้า (Mixed flow)

2. เครื่องอบลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์ (Fluidize bed drier)

การอบแบบนี้เมล็ดข้าวจะลำเลียงลงในเครื่องอบบนตะแกรง โดยด้านล่างตะแกรงจะมีลมร้อนที่มีความเร็วและปริมาณมากพอที่จะทำให้เมล็ดข้าวลอยตัวพร้อมกับเคลื่อนตัวไปออกที่ด้านหน้า โดยข้าวที่ออกจะมีความชื้นลดลงอย่างสม่ำเสมอ การอบด้วยเครื่องอบแบบนี้จะสามารถลดความชื้นได้ 8-4 จุดต่อรอบ และข้าวจะอยู่ในตู้อบประมาณ 2-3 นาที การอบแบบนี้เป็นการอบแรงโดยการใช้ลมร้อนที่มีอุณหภูมิสูง ประมาณ 130°C สามารถลดความชื้นได้

ในระยะเวลาการอบที่สั้นๆ เหมาะกับเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูงๆ ประมาณ 30-25 % หรือมากกว่า ซึ่งเมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นที่แตกต่างกันมากๆ เมื่อผ่านการอบด้วยเครื่องอบแบบฟลูอิดไดซ์เบดแล้ว จะทำให้ความชื้นลดลงมาสม่ำเสมอ ด้วยเหตุผลเมล็ดข้าวที่ความชื้นน้อยจะไหลออกจากเครื่องอบได้เร็วกว่าเมล็ด ข้าวที่มีความชื้นมากกว่า ดังนั้นเมื่อผ่านการอบทำให้ความชื้นลดลงมาสม่ำเสมอ แต่เมล็ด ข้าวที่ออกจากเครื่องอบนี้จะมีอุณหภูมิสูงมากดังนั้นจะต้องนำไปผ่านเครื่องปรับสภาพข้าวเพื่อลดความร้อนและคลายความชื้นในเมล็ด ข้าวลงก่อนที่จะส่งไปสู่ขบวนการอื่นๆ ต่อไป (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 เครื่องอบลดความชื้นแบบฟลูอิดไดซ์ (Fluidize bed drier)

3. เครื่องอบลดความชื้นแบบเครื่องปรับสภาพข้าว (Rice Conditioner)

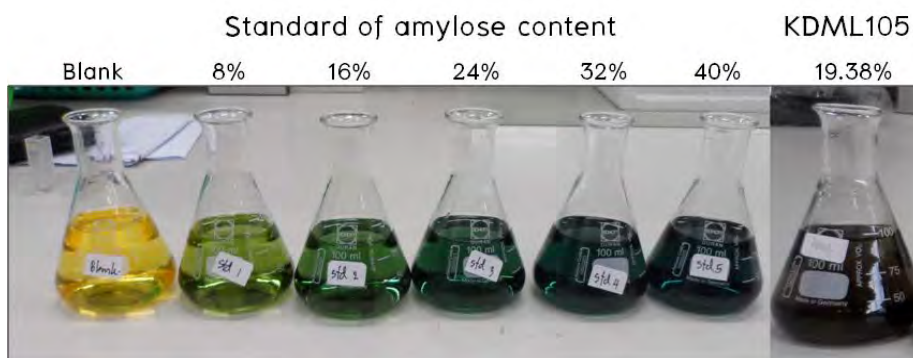
เครื่องอบแบบนี้เป็นการลดความชื้นแบบใช้ลมเย็นปกติ ไหลเข้าไปคลุกเคล้ากับเมล็ดข้าว วัตถุประสงค์ เพื่อลดความร้อนและลดความชื้นที่ผ่านการอบด้วยความร้อนก่อนเข้าสู่กระบวนการอบลำดับต่อไป ซึ่งจะใช้คู่กับเครื่องอบแบบฟลูอิดไดซ์เบดเสมอ โดยเมล็ด ข้าวที่ออกมาจากฟลูอิดไดซ์เบดต้องมาผ่านเครื่องปรับสภาพข้าวก่อนเสมอ โครงสร้างของเครื่องมีความเหมือนกันกับเครื่องอบแบบคลุกเคล้า จะแตกต่างกันเฉพาะอุณหภูมิของลมที่นำไปอบข้าวเท่านั้น เครื่องอบแบบคลุกเคล้าปกติจะใช้ลมร้อนเข้าไปทำการอบแต่ในเครื่องปรับสภาพข้าวจะใช้ลมในบรรยากาศที่อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมในขณะนั้น (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 เครื่องปรับสภาพข้าว (Rice conditioner)

ปริมาณแป้งอะไมโลส (% Amylose content: AC)

จากการวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลสในข้าวสารหอมมะลิขัดขาวโดยใช้วิธีของ Juliano et al. (1981) พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีเปอร์เซ็นต์อะไมโลสมีค่าอยู่ในช่วง 18.27–24.46% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.83% (ตารางที่ 12) ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวใกล้เคียงกับเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย ปี 2546 ที่กำหนดให้ข้าวหอมมะลิไทยต้องมีเปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลสอยู่ในช่วง 13–18% ของคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ พ.ศ. 2546 (แสงนวล, 2548) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ที่มีเปอร์เซ็นต์แป้งอะไมโลสเฉลี่ย 19.38% พบว่ามีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังนั้นจึงจัดให้ข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยาเป็นข้าวเจ้าอะไมโลสดำ (13–19%) ซึ่งข้าวที่หุงสุกแล้วจะมีความอ่อนนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง เช่นเดียวกับข้าวหอมมะลิจากภาคอีสาน เนื่องจากมีปริมาณแป้งอะไมโลสในเมล็ดต่ำ ยกเว้นตัวอย่างข้าวหอมมะลิที่เก็บจากโรงสี B ตำบลทุ่งรวงทอง อำเภอจุน ที่มีค่าเฉลี่ย 24.46% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย

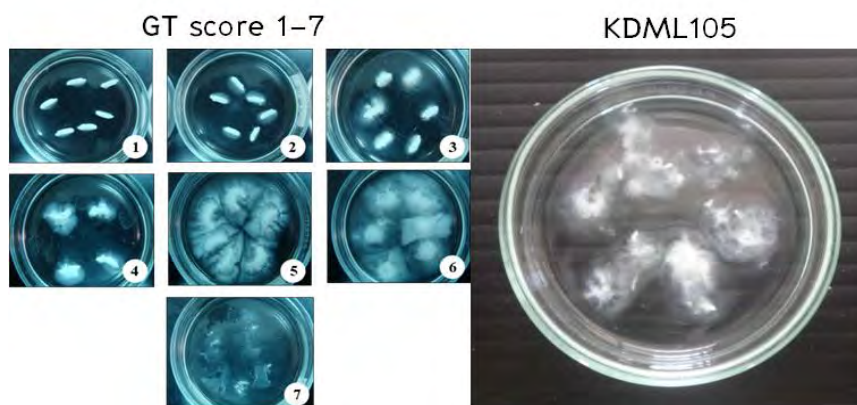


ภาพที่ 11 การวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลสในข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา

ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยใช้วิธีของ Juliano (2007)

อุณหภูมิแป้งสุก (Gelatinization temperature: GT)

เมื่อนำเมล็ดข้าวสารหอมมะลิขัดขาวที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามาหาค่าอุณหภูมิแป้งสุกโดยการวัดการสลายตัวในสารละลายต่าง 1.7% KOH จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 6 เมล็ด พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีค่าแตกตัวในสารละลายต่างอยู่ในช่วง 5.89–6.17 โดยมีค่าเฉลี่ย 6.02 โดยเมล็ดข้าวสารมีการสลาย กระจายออกเกือบหมด ซึ่งไม่แตกต่างจากเกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย ปี 2546 ที่กำหนดให้ข้าวหอมมะลิไทยต้องมีการสลายตัวในสารละลายต่าง 1.7% KOH อยู่ในช่วง 6–7 ระดับคะแนนดังกล่าวหมายความว่าข้าวหอมมะลามีระดับอุณหภูมิที่ทำให้แป้งเกิดเจล (แป้งสุก) ต่ำกว่า 65°C แสดงว่าใช้เวลาในการหุงต้มสั้นกว่าข้าวที่มีอุณหภูมิการเกิดเจลสูง



ภาพที่ 12 การวิเคราะห์อุณหภูมิแป้งสุกของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา
ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยวิธี Alkaline test (1.7% KOH)

ความคงตัวของแป้งสุก (Gel consistency: GC)

ค่าความคงตัวของแป้งสุกเป็นค่าที่บอกถึงการคืนตัวของแป้งเมื่อเย็นลงแล้วให้ลักษณะเจลแข็งหรือนุ่ม ทำให้สามารถคาดคะเนคุณสมบัติของข้าวสุกได้ดีขึ้น ใช้ควบคู่กับการวิเคราะห์ปริมาณแป้งอะไมโลส จากการวิเคราะห์ความคงตัวของแป้งสุกโดยการวัดระยะทางการไหลของแป้งสุกที่ต้มในสารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ผสมกับเอทานอล พบว่าข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยามีระยะทางการไหลอยู่ในช่วง 79.33–106.00 มม. ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 94.44 มม. โดยข้าวหอมมะลิที่มีระยะทางการไหลของแป้งสุกมากที่สุดคือข้าวหอมมะลิจากเกษตรกรตำบลป่าแฝก อำเภอแม่ใจ ส่วนข้าวหอมมะลิที่มีระยะทางการไหลของแป้งน้อยที่สุดได้แก่ข้าวหอมมะลิจากเกษตรกรในตำบลห้วยยางขาม อำเภอจุน ส่วนข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้

จังหวัดมหาสารคามมีระยะทางการไหลของแป้งสุก 99.00 มม. จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยามีลักษณะเจลนุ่ม (61.00–100.00 มม.) ไม่แตกต่างจากข้าวหอมมะลิของทุ่งกุลาร้องไห้

ระยะการไหลของแป้งสุกข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา

No. 5 No.6 No.7 No.8



ภาพที่ 13 การวิเคราะห์ความคงตัวของแป้งสุกของข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา

ฤดูปลูกนาปี 2555 โดยวัดจากระยะการไหลของแป้งสุก

(No.5=ข้าวหอมมะลิจากตำบลดอนศรีชุม อำเภอดอกคำใต้, No.6=ข้าวหอมมะลิจากตำบลดอกคำใต้ อำเภอดอกคำใต้, No.7=ข้าวหอมมะลิจากโรงสี C ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง, No.8=ข้าวหอมมะลิจากตำบลบ้านต๋อน อำเภอเมืองพะเยา)

ขนาดเมล็ดข้าว

จากการวัดขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาโดยใช้ Digital vernier caliper ทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยทำการวัดซ้ำละ 10 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำ พบว่าความยาวของเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีค่าอยู่ในช่วง 7.18–7.53 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 7.37 มม. ซึ่งแตกต่างจากความยาวของข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ ที่มีค่าเฉลี่ย 7.17 มม. เมื่อวัดความกว้างของเมล็ดข้าวกล้องพบว่าข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยามีความกว้างอยู่ในช่วง 2.07–2.15 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 2.13 มม. ซึ่งมีขนาดกว้างกว่าข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ที่มีความกว้างเฉลี่ย 2.07 มม. และเมื่อวัดความหนาของเมล็ดข้าวกล้องพบว่าข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยามีความหนาอยู่ในช่วง 1.63–1.70 มม. โดยมีค่าเฉลี่ย 1.67 มม. ในขณะที่ข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้มีความหนาเฉลี่ย 1.65 มม. จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยาจะมีขนาดเมล็ด

ใหญ่และยาวกว่าข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้เล็กน้อย ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงปลูกข้าวของจังหวัดพะเยามีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินในจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจะส่งผลให้เมล็ดข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยามีขนาดใหญ่กว่าข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้เล็กน้อย

ตารางที่ 12 ข้อมูลคุณภาพพุงต้มและขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยาในฤดูนาปี 2555/2556

ลำดับ	ตัวอย่างข้าว	สถานที่เก็บตัวอย่าง	GT score	% Amylose content	Gel consistency	ขนาดเมล็ดข้าวกล้องหอมมะลิ (mm)		
			(1-6)	(%)	(mm)	ความยาว	ความกว้าง	ความหนา
1	RD15	ต.ห้วยยางขาม อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	20.01 ^a	79.33 ^a	7.37 ^{bcd}	2.14 ^b	1.66 ^{abc}
2	ข้าวหอมมะลิ	ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	18.57 ^a	92.67 ^{bcd}	7.33 ^{ab}	2.13 ^b	1.66 ^{abc}
3	ข้าวหอมมะลิ	ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา	5.89 ^a	24.46 ^b	93.33 ^{bcd}	7.26 ^{ab}	2.07 ^a	1.67 ^{bcd}
4	KDML105	ต.หงส์หิน อ.จุน จ.พะเยา	6.00 ^a	20.04 ^a	100.67 ^{def}	7.38 ^{bcd}	2.13 ^b	1.65 ^{ab}
5	KDML105	ต.ดอนศรีชุม อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	6.00 ^a	20.13 ^a	81.67 ^{ab}	7.53 ^d	2.15 ^b	1.70 ^d
6	KDML105	ต.ดอกคำใต้ อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา	6.00 ^a	19.04 ^a	87.67 ^{abc}	7.28 ^{ab}	2.15 ^b	1.70 ^{cd}
7	KDML105	ต.แม่ใจ อ.เมือง จ.พะเยา	6.00 ^a	20.41 ^a	112.00 ^{ccf}	7.32 ^{ab}	2.14 ^b	1.68 ^{bcd}
8	KDML105	ต.บ้านต๋น อ.เมือง จ.พะเยา	6.17 ^b	19.82 ^a	104.34 ^{def}	7.50 ^{cd}	2.15 ^b	1.67 ^{bcd}
9	KDML105	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	6.00 ^a	19.07 ^a	106.00 ^{ef}	7.36 ^{bc}	2.07 ^a	1.63 ^a
10	RD15	ต.ป่าแฝก อ.แม่ใจ จ.พะเยา	6.00 ^a	18.73 ^a	93.00 ^{bcd}	7.18 ^a	2.14 ^b	1.63 ^a
11	KDML105	ทุ่งกุลาร้องไห้ อ.พยุหะภูมิพิสัย จ.มหาสารคาม	6.00 ^a	19.38 ^a	99.00 ^{cde}	7.17 ^a	2.07 ^a	1.65 ^{ab}
12	KDML105	มหาวิทยาลัยพะเยา อ.เมือง จ.พะเยา	6.17 ^b	18.29 ^a	83.67 ^{ab}	7.73 ^e	2.15 ^b	1.68 ^{bcd}
		Min	5.89	18.29	79.33	7.17	2.07	1.63
		Max	6.17	24.46	106.00	7.53	2.15	1.70
		Mean	6.02	19.83	94.44	7.37	2.13	1.67
		SD	0.10	1.96	11.53	0.17	0.03	0.03
		H ²	0.313	0.504	0.640	0.600	0.660	0.449
		P-value	0.035	0.0025	0.0001	0.0001	0.0001	0.0065
		CV (%)	1.72	9.86	12.21	2.31	1.41	1.80

3. การทดสอบและตรวจวิเคราะห์สารเคมีตกค้างในเมล็ดข้าว

จากการปลูกข้าวหอมมะลิ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ในแปลงทดลองที่มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อทดสอบการตกค้างของสารเคมีในข้าวหอมมะลิ หลังจากทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้วว่ามีหรือไม่ โดยทำการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในแปลงทดลองขนาด 25 ตารางเมตร ต่อหน่วยทดลอง โดยใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร ปลูกโดยวิธีการปักดำต้นกล้าจำนวน 1 ต้น ต่อกอ และทำการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดแมลงจำนวน 1 ชนิด และสารกำจัดเชื้อรา 1 ชนิด ให้กับต้นข้าวในระยะที่กำลังสร้างเมล็ด (ระยะนํ้านม) ตามระดับความเข้มข้นที่แนะนำข้างขวดของสารเคมีแต่ละชนิด เมื่อนํ้าด้อย่างข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาวที่ทำการฉีดพ่นสารเคมีทั้ง 2 ชนิดมาวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีตกค้าง เปรียบเทียบกับตัวอย่างข้าวสารขัดขาวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นสารเคมีตกค้าง พบว่า

สารกำจัดแมลง Carbosulfan เมื่อตรวจวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค LC-MS/MS ไม่สามารถตรวจพบได้ในตัวอย่างข้าวเปลือก ข้าวกล้องและข้าวสารขัดขาว ที่ได้รับการฉีดพ่นให้กับต้นข้าว 2 ระยะ คือ ระยะแตกกอ และระยะที่เมล็ดข้าวสร้างนํ้านม ถึงแม้ว่าจะทำการฉีดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว 30 วันก็ตาม ก็ไม่พบว่ามีสารตกค้างอยู่ในตัวอย่างข้าว (ตารางที่ 13) จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า สารกำจัดแมลง Carbosulfan ไม่ตกค้างในตัวอย่างข้าว ซึ่งผลดังกล่าวอาจเป็นเพราะว่า สารเคมีที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อมีวัตถุประสงค์สำหรับการใช้กำจัดและควบคุมแมลงศัตรูพืชนั้น เช่น สาร Carbosulfan ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นสารกำจัดแมลงในกลุ่ม Carbamate ซึ่งเป็นสารที่มีการใช้มาก มีพิษค่อนข้างสูง แต่สลายตัวเร็ว (กอบทอง, 2547) โดยทั่วไปการสังเคราะห์สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงจะทำให้ออกฤทธิ์รุนแรง แต่จะไม่คงตัวหรือเสถียรหลังจากการฉีดพ่นให้กับต้นพืช เพื่อให้ออกฤทธิ์กำจัดแมลงศัตรูพืชในระยะสั้นๆ ซึ่งหลังจากนั้นอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารออกฤทธิ์ไปเป็นสารอนุพันธ์ (Derivative compounds) และสลายตัวไปตามธรรมชาติ เพื่อป้องกันการตกค้างในผลผลิตนั้นๆ ดังนั้นจึงไม่สามารถตรวจพบสาร Carbosulfan ในตัวอย่างข้าวนี้ได้ เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยยิ่งขึ้น ควรจะมีการศึกษาต่อไปว่าสาร Carbosulfan หรือสารเคมีกำจัดแมลงอื่นๆ สลายตัวไปตามธรรมชาติหลังจากฉีดพ่นให้กับต้นข้าวแล้ว หรือเกิดการแตกตัวเป็นสารประกอบเชิงอนุพันธ์ และถ้าสารนี้เกิดการแตกตัวเป็นสารประกอบอนุพันธ์แล้ว จะตกค้างในข้าวและเป็นพิษต่อคนหรือไม่

สารกำจัดและควบคุมเชื้อรา Carbendazim เมื่อวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค LC/MS พบว่า มีปริมาณสาร Carbendazim ตกค้างอยู่ในตัวอย่างเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว ที่ได้รับการฉีดพ่นให้กับต้นข้าวในระยะที่เมล็ดข้าวสร้างนํ้านม โดยจะพบปริมาณมากใน

ตัวอย่างข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว ตามลำดับ ตัวอย่างข้าวเปลือกจะพบปริมาณสาร Carbedazim ตกค้าง ปริมาณ 2.86 mg/kg ข้าวกล้องจะพบปริมาณสาร Carbedazim ตกค้าง ปริมาณ 0.40 mg/kg และข้าวสารขัดขาวจะพบปริมาณสาร Carbedazim ตกค้าง ปริมาณ 0.15 mg/kg ส่วนข้าวสารขัดขาวที่ไม่ได้รับการฉีดพ่นยา (ชุดควบคุม) จะไม่มีสาร Carbedazim ตกค้างอยู่ในตัวอย่างข้าว (ตารางที่ 13) จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า สารควบคุมและกำจัดเชื้อรา Carbedazim ซึ่งมีความเสถียรและคงตัวหลังจากฉีดพ่นให้กับต้นพืชแล้ว ทำให้มีฤทธิ์อยู่ได้นาน เพื่อให้สามารถควบคุมโรคได้นาน ป้องกันการระบาดของเชื้อราก่อโรคในพื้นที่เดิมอีกครั้ง ดังนั้นจึงทำให้สารเคมีกำจัดเชื้อราตกค้างในผลผลิตข้าวได้ และจากผลการทดลองดังกล่าวยังแสดงให้เห็นว่าปริมาณสารกำจัดเชื้อราตกค้างในข้าวเปลือกมากที่สุด ซึ่งจะเปลือกข้าวจะสัมผัสกับสารเคมีโดยตรง จึงตรวจพบได้สูงกว่าข้าวกล้องและข้าวขัดขาว ส่วนในข้าวกล้องและข้าวสารขัดขาวพบว่ามีปริมาณสารกำจัดเชื้อรา Carbedazim ตกค้างได้เช่นกัน แต่พบในปริมาณที่น้อยกว่า ดังนั้นจึงต้องมีความระมัดระวังในการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา มาใช้ควบคุมโรคพืช เนื่องจากมีฤทธิ์ตกค้างที่ยาวนาน แต่ว่าปริมาณสารตกค้างที่ตรวจพบในข้าวสารยังจัดว่าเป็นระดับที่ปลอดภัย ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช)



ภาพที่ 14 แปลงปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดแมลงและสารกำจัดเชื้อรา ในแปลงทดลองของมหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีตกค้างในตัวอย่างข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่ได้รับการฉีดพ่นยา Carbosulfan และ Carbendazim ให้กับต้นข้าว 2 ระยะ คือ ระยะแตกกอ และระยะที่เมล็ดข้าวสร้างนํ้านม

No.	Sample treatment	ปริมาณที่วิเคราะห์ได้ (mg/kg)		เลขที่รายงานอ้างอิง
		Carbosulfan	Carbendazim	
1	ข้าวเปลือก+ฉีดพ่นยา	Not detected	2.86	TR (CM) 57/02742
2	ข้าวกล้อง+ฉีดพ่นยา	Not detected	0.40	TR (CM) 57/02741
3	ข้าวสารขัดขาว+ ฉีดพ่นยา	Not detected	0.15	TR (CM) 57/02740
4	ข้าวสารขัดขาว (Control)	Not detected	Not detected	TR (CM) 57/02739

หมายเหตุ ผลการวิเคราะห์สาร Carbosulfan และ Carbendazim จะวิเคราะห์โดยวิธี LC-MS/MS และ LC-MS ตามลำดับ โดยวิเคราะห์ที่บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด ผลการวิเคราะห์ของตัวอย่างแสดงไว้ในรายงานผลการวิเคราะห์ตามเลขที่รายงานอ้างอิง เมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2557

สาร Carbendazim เป็นสารเคมีกำจัดเชื้อรา ที่มีความคงตัวสูง สลายตัวยากในน้ำ ดิน และผลผลิตทางการเกษตร (Readman et al., 1997) จากการศึกษากของ Borwornsrisuk (2005) พบว่าปริมาณ Carbendazim ในผักกาดขาวมีค่าครึ่งชีวิตนานถึง 8 วัน โดยสารนี้เป็นอันตรายเมื่อถูกผิวหนัง มีผลทำให้เกิดการระคายเคืองตา อาจเกิดผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและผิวหนังที่ไม่สามารถแก้ไขกลับคืนได้อีก ภาณุมาศ และคณะ (2554) ได้รายงานการตรวจวิเคราะห์ในพืชผัก 3 ชนิด ได้แก่ ต้นหอม คื่นฉ่าย และกุยช่าย และผักปลอดสารพิษที่ได้มาตรฐาน “Q” ของกรมวิชาการเกษตร พบว่ามีปริมาณสาร Carbendazim ตกค้างในผักตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์ และเมื่อนำผักตัวอย่างไปแช่ในสารละลายไทเทเนียมไดออกไซด์ 0.05–1 กรัม/ลิตร ร่วมกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 80–120 มิลลิโมลาร์ มีประสิทธิภาพในการกำจัดสาร Carbendazim ในตัวอย่างได้ดีที่สุด

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) ได้กำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residual Limit, MRL) ของสาร Carbendazim ที่ยอมมีได้ในผลผลิตทางการเกษตรจำนวน 16 รายการ ในปริมาณที่แตกต่างกัน เช่น กุยช่าย เงาะ ต้นหอม

ถั่วเหลืองฝักสด หอมใหญ่ และองุ่น มีค่า MRL 3.0 mg/kg ในขณะที่ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และมะเขือเทศ มีค่า MRL 0.5 mg/kg ส่วนสหภาพยุโรป (EU) ได้กำหนดระดับสาร Carbendazim ที่ตกค้างในสินค้าเกษตรที่เป็นพืชผักแต่ละชนิดแตกต่างกันไป โดยระดับสารตกค้างสูงสุด (MRLs) อยู่ในช่วง 0.1–0.5 mg/kg (Official Journal of the European Union, 2007) แสดงให้เห็นว่าสาร Carbendazim สามารถใช้ได้ทั่วไปกับผลผลิตหลายชนิด (ภาณุมาศ และคณะ, 2554) แต่จะต้องอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ดังนั้นหากจำเป็นต้องใช้สารกำจัดเชื้อรา โดยเฉพาะสาร Carbendazim ควรจะฉีดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 30 วัน เพื่อให้สาร Carbendazim เกิดการสลายตัวไปตามธรรมชาติ และตกค้างน้อยที่สุด

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง

การออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง

โครงการวิจัยฯ นี้ ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุง ที่อยู่ในรูปข้าวสารขัดขาวและข้าวกล้องบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม โดยเกษตรกร เพื่อวางจำหน่ายเชิงการค้า โดยมุ่งที่จะนำผลผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีที่ผลิตจากเกษตรกรรายย่อยให้เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค คณะผู้วิจัยจึงได้ประชุมหารือกับเกษตรกรผู้ร่วมโครงการวิจัยฯ และได้ข้อสรุปว่าจะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิที่มีคุณภาพ บรรจุถุงในแบรนด์ของจังหวัดพะเยา โดยมีผลิตภัณฑ์ข้าว 2 รูปแบบ คือ ข้าวสารขัดขาว และข้าวกล้องในถุงพลาสติก หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะใช้ออกแบบถุงข้าวสาร โดยข้อมูลต่างๆ ที่ลงบนถุงข้าวจะสื่อถึงข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา เช่น คำว่า “ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา” ภาพการเวียนเทียนกลางน้ำ กว๊านพะเยา และข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิ เช่น ข้อมูลโภชนาการ, ผู้ผลิต, น้ำหนักสุทธิต่อหน่วย และวันเดือนปีที่ผลิต การออกแบบถุงข้าวจะเน้นให้มีรูปลักษณ์ที่สวยงามน่าซื้อ และมีมาตรฐาน เมื่อนำไปให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการพิจารณาและตัดสินใจ พบว่าเกษตรกรมีความชื่นชอบในรูปลักษณ์ของถุงข้าวมาก ดังนั้นโครงการวิจัยจึงได้สั่งพิมพ์ถุงข้าว เพื่อนำมาบรรจุข้าวหอมมะลิของเกษตรกรถุงพลาสติกที่ใช้บรรจุถุงเกษตรกร เป็นถุงชนิดโพลิโพรพิลีน (Polypropylene: PP) มีความหนา 120 ไมครอน สามารถรองรับการบรรจุในรูปแบบสุญญากาศ

ในกระบวนการออกแบบและพัฒนาถุงพลาสติกเพื่อใช้บรรจุข้าวสาร ทางผู้วิจัยพบว่าราคาของถุงบรรจุภัณฑ์มีต้นทุนที่สูงมาก คือ ราคาต่อ 1 ใบ ประมาณ 11 บาท และต้องมีปริมาณขั้นต่ำในการสั่งพิมพ์ คือ 10,000 ใบ ดังนั้นจึงทำให้ต้นทุนของการสั่งพิมพ์ถุงข้าวสูงถึง 110,000 บาท ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ติดต่อและสอบถามไปหลายบริษัทที่รับจ้างพิมพ์

ถุงพลาสติก และพบว่ามีการตั้งเกณฑ์ขั้นต่ำในการสั่งพิมพ์ไว้ประมาณ 30,000 ใบ และราคาต่อใบอยู่ที่ 10 บาท จึงทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวหอมมะลิบรรจุถุงสูงขึ้นมาก ซึ่งถือว่าการลงที่สูงมาก ดังนั้นจึงเป็นข้อจำกัดที่สำคัญในการผลิตข้าวหอมมะลิบรรจุถุงที่มีมาตรฐานโดยเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากการเป็นการลงทุนที่แพงเกินไป เกษตรกรกังวลว่าจะไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน



ภาพที่ 15 ตัวอย่างรูปแบบของถุงบรรจุภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา ขนาด 5 กิโลกรัม

ข้อจำกัดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุง

เนื่องจากต้นทุนในการพิมพ์ถุงพลาสติกบรรจุข้าวสารมีราคาสูงมาก ดังนั้น คณะผู้วิจัย จึงได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิขัดขาว และข้าวกล้อง บรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม โดยใช้ถุงในรูปแบบเดียวกัน จากเป้าหมายเดิมที่ตั้งไว้ 4 รูปแบบ คือ ข้าวขาวหอมมะลิบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม ข้าวขาวหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 5 กิโลกรัม ข้าวกล้องหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 5 กิโลกรัม และข้าวกล้องหอมมะลิบรรจุถุงสุญญากาศ ขนาด 1 กิโลกรัม เพื่อลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนราคาจำหน่ายของข้าวสารหอมมะลิในท้องตลาดทั่วไปของจังหวัดพะเยา ประมาณ 35 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งไม่สูงมากนัก ถ้ามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิในรูปแบบของถุงสุญญากาศขนาด ขนาด 1 และ 5 กิโลกรัม นั้น เมื่อคิดผลกำไรต่อ 1 หน่วย จะได้น้อย เพราะว่าต้นทุนการผลิตของถุงสุญญากาศที่สูงกว่า อีกทั้งราคาของเครื่องซีลส์ถุงแบบสุญญากาศขนาด 5 กิโลกรัมได้นั้น มีราคาสูงประมาณ 100,000 บาท จะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตข้าวให้มากขึ้น จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและบรรจุข้าวหอมมะลิบรรจุถุง

ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการถ่ายทอดวิธีการบรรจุภัณฑ์ให้กับเกษตรกร ได้แก่ กรรมวิธีการคัดเลือกข้าวสารคุณภาพดี และเก็บเอาวัตถุดิบปลอมปนก่อนการบรรจุ การสีข้าวตามความต้องการของคำสั่งซื้อ โดยไม่สีข้าวไว้ที่ละมากๆ เพื่อลดการเกิดมอดที่จะเข้ามาทำลายข้าวสารที่สีไว้ ตลอดจนชี้แจงผลการวิจัยของโครงการเกี่ยวกับคุณภาพข้าวหอมมะลิที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดพะเยา ว่ามีคุณภาพไม่ด้อยไปกว่าข้าวหอมมะลิจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภาคอีสาน ตลอดจน ลักษณะเด่นของข้าวหอมมะลิที่ปลูกและเก็บเกี่ยวโดยวิธีแบบดั้งเดิม คือการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน และผ่านการตากแดดเพื่อลดความชื้น ซึ่งกรรมวิธีดังกล่าวทำให้ข้าวคงสารหอมไว้มากกว่าการอบลดความชื้นด้วยความร้อนจากการเผาแกลบในโรงสีขนาดใหญ่



ภาพที่ 16 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตและบรรจุข้าวหอมมะลิบรรจุถุง

การจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุง

ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม ในรูปแบบของข้าวสารขัดขาว และข้าวกล้อง ที่ถูกผลิตขึ้นโดยเกษตรกร โดยเกษตรกรได้จำหน่ายที่บ้านของตนเอง และนำไปจำหน่ายให้กับร้านจำหน่ายข้าวสารในจังหวัดพะเยา จำนวน 3 ร้าน และร้านค้าในมหาวิทยาลัย

พะเยา 1 ร้าน เพื่อเป็นการช่วยเหลือและอุดหนุนเกษตรกรรายย่อย และเป็นการเผยแพร่และกระจายข้าวหอมมะลิแท้ๆ และมีคุณภาพตรงตามข้าวหอมมะลิของไทย มาสู่บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้บริโภคภายในมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งมีความต้องการบริโภคสูง ราคาของผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิขัดขาว ขนาดบรรจุ 5 กิโลกรัม ราคาขายปลีกเท่ากับ 210 บาท ราคาขายส่งเท่ากับ 190 บาท และข้าวกล้องราคา 240 บาท ต่อถุงขนาด 5 กิโลกรัม ซึ่งเกษตรกรมีความพอใจในราคาที่กำหนดได้ เนื่องจากว่ามีผลกำไรเพิ่มขึ้นอีก 7 บาทต่อ 1 กิโลกรัม เมื่อทำการสอบถามผู้บริโภคบางรายที่ซื้อข้าวสารหอมมะลิดังกล่าวไปรับประทาน เกี่ยวกับสาเหตุและความพึงพอใจในการเลือกซื้อ พบว่าผู้บริโภคมีความต้องการบริโภคข้าวหอมมะลิที่มีคุณภาพดี และมั่นใจว่าเป็นข้าวหอมมะลิแท้ๆ อีกทั้ง รูปลักษณะของผลิตภัณฑ์ดูน่าเชื่อถือ และน่าสนใจ ตลอดจนสามารถนำไปเป็นของฝากแก่ผู้อื่น ได้อีกด้วย



ภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงที่พัฒนาขึ้นจากโครงการวิจัยฯ ในรูปแบบข้าวสารขัดขาว (A) และข้าวกล้อง (B) ซึ่งนำไปวางจำหน่ายในร้านค้าภายในมหาวิทยาลัยพะเยา (C) และชุมชนในจังหวัดพะเยา (D)

จากโครงการ ส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจจังหวัดพะเยาแบบบูรณาการ
สู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ปี 2557 ของสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา ที่ได้จัดกิจกรรม
เสวนา ทางรวย ทางรอด ทางรุ่ง ข้าวหอมมะลิพะเยา เข้าสู่ AEC เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2557
ณ ห้องพุดตาน โรงแรมพะเยาเกทเวย์ จังหวัดพะเยา โดยมีวิทยากรผู้ทรงวุฒิ 2 ท่าน เป็น
ผู้บรรยาย คือ รศ.สมพร อิศวิลานนท์ จากสถาบันคลังสมองแห่งชาติ และคุณวิฑูรย์ เลี่ยน
จำรูญ ผู้อำนวยการมูลนิธิชีววิถี และมี ดร.ไวพจน์ กันจู เป็นวิทยากรดำเนินรายการ โครงการนี้
สำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา จัดขึ้นเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้ผลิตและผู้ประกอบการข้าว
หอมมะลิจังหวัดพะเยา ผลิตข้าวที่มีคุณภาพ โดยมีผู้เข้าร่วมการประชุมเสวนาประกอบด้วย
เกษตรกร ผู้ประกอบการ จำนวนกว่า 200 คน ในการนี้ เกษตรกรผู้ร่วมโครงการวิจัยฯ ได้เข้า
ร่วมฟังบรรยายดังกล่าว และได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับวิทยากร จากการเข้าร่วมกิจกรรม
การเสวนาดังกล่าว ทำให้เกษตรกรเกิดความตื่นตัวในการรับรู้ข่าวสารและทิศทางเกี่ยวกับ
ตลาดข้าวของประเทศไทย ว่าการค้าข้าวไทยในอนาคตจำเป็นต้องมีการแข่งขันกันด้วยคุณภาพ
ข้าว และการลดต้นทุนการผลิตให้ได้มากที่สุด แต่ยังคงรักษามาตรฐานข้าวไว้ได้ ตลอดจนใน
อนาคตเกษตรกรต้องมีการรวมกลุ่มกันเพื่อสร้างปริมาณผลผลิต เพื่อที่จะได้สร้างอำนาจใน
การต่อรองราคาผลผลิตข้าว อีกทั้งการเสวนาในครั้งนี้ยังทำให้เกษตรกรได้รู้จักกับเกษตรกรที่
เข้าร่วมการสัมมนาด้วย อันจะเป็นการสร้างเครือข่ายเกษตรกรให้เกิดขึ้น และเพื่อ
ประชาสัมพันธ์ตัวเกษตรกรเอง และผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุงของเกษตรกร ให้เป็นที่
รู้จักของหน่วยงานต่างๆ ด้วย อันจะเป็นการเพิ่มช่องทางการจัดจำหน่ายให้กับเกษตรกรอีกด้วย



ภาพที่ 18 เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการวิจัยฯ ร่วมเข้าประชุมเสวนา เสวนา ทางรวย ทางรอด ทางรุ่ง ข้าวหอมมะลิพะเยา เพื่อเข้าสู่ AEC ภายใต้โครงการส่งเสริมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจจังหวัดพะเยาแบบบูรณาการ AEC เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2557 ณ ห้อง พุดตาน โรงแรมพะเยาเกทเวย์ จังหวัดพะเยา ซึ่งจัดโดยสำนักงานพาณิชย์จังหวัด พะเยา

5. การถ่ายทอดกระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพแก่กลุ่ม เกษตรกร

การถ่ายทอดกระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัย และได้คุณภาพ ได้จัดในรูปแบบของการฝึกอบรมให้กับเกษตรกร ณ ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 โดยมีเกษตรกรในพื้นที่ตำบลบ้านใส จำนวน 24 ราย โดยเกษตรกรกลุ่มนี้เป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิ และนำมาขายให้กับโรงสีในหมู่บ้าน โดยเกษตรกรทุกรายจะปลูกข้าวหอมมะลิ พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) ไว้เพื่อขาย และปลูกข้าวเหนียว กข6 ไว้รับประทานเอง โดยเกษตรกรมีนาเป็นของตนเองตั้งแต่ 5-47 ไร่ เฉลี่ยรายละ 16 ไร่ ในการฝึกอบรมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการถ่ายทอดวิธีการเพาะปลูกข้าวแบบลดการใช้สารเคมี และหันมาใช้สารทางชีวภาพที่สามารถใช้ควบคุมและป้องกันศัตรูข้าวได้ เช่น การใช้เชื้อราไตรโคโร

เดอร์มาร์ควบคุมและป้องกันโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้งในข้าว การใช้เชื้อราชีววาเรียย์ ควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงศัตรูพืชในนาข้าว และการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพเพื่อการ ปรับปรุงโครงสร้างดิน เพื่อให้ได้ข้าวหอมมะลิคุณภาพดี และมีความปลอดภัย ตลอดจนได้ ถ่ายทอดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตกค้างของสารเคมีในกลุ่มสารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) ที่ ตกค้างในข้าวที่ได้ทำการทดลองในโครงการวิจัยนี้ เพื่อให้เกษตรกรมีความตระหนักและทราบ ถึงผลกระทบในการใช้สารเคมีเพื่อการกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว จากการสอบถามและเก็บข้อมูล ด้านการผลิตข้าวจากเกษตรกรทั้ง 24 ราย พบว่าเกษตรกรทั้งหมดมีการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืชในการทำนา โดยสารเคมีส่วนใหญ่ที่เกษตรกรใช้ คือ สารกำจัดวัชพืช เนื่องจากว่าใน ปัจจุบันเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดพะเยา นิยมปลูกข้าวโดยใช้วิธีการทำนาหว่านสำรวย หรือ หว่านสวย หรือหว่านแห้ง โดยทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกลงในแปลงนาที่ผ่านการไถ อย่างละเอียด หลังจากนั้นจะทำการฉีดพ่นยาคุมหญ้า เพื่อป้องกันการงอกของเมล็ดหญ้า ด้วยเหตุผลที่ค่าจ้างแรงงานในปัจจุบันมีราคาสูง เกษตรกรไม่สามารถจ้างแรงงานมาดำนาได้ เพื่อเป็นการลดรายจ่ายหรือต้นทุนในการทำนา ประกอบกับพื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดพะเยาส่วน ใหญ่เป็นพื้นที่น่าน้ำฝน ต้องอาศัยน้ำฝนในการทำนาเป็นหลัก จึงไม่สามารถปลูกข้าวด้วย วิธีการปักดำหรือการทำนาหว่านนํ้าตมได้ ดังนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงปลูกข้าวโดยใช้วิธีการ ทำนาหว่านสำรวยมากกว่าวิธีอื่นๆ จึงทำให้มีการใช้ปริมาณยากำจัดวัชพืชค่อนข้างมาก ในส่วนของสารกำจัดศัตรูพืชประเภทอื่นๆ เช่น ยาฆ่าแมลง และสารกำจัดและควบคุม โรคพืช เกษตรกรจะใช้ปริมาณค่อนข้างน้อย เนื่องจากว่าพื้นที่ปลูกข้าวของจังหวัดพะเยาส่วน ใหญ่เป็นพื้นที่น่าน้ำฝน มีการเพาะปลูกข้าวเพียงปีละ 1 ครั้ง ดังนั้นจึงไม่มีการระบาดของโรค และแมลงในช่วงฤดูปลูกมากนัก เนื่องจากในช่วงฤดูแล้ง จะไม่มีการปลูกข้าว หรือบางรายอาจ ปลูกพืชชนิดอื่นที่ใช้นํ้าน้อยหมุนเวียนไป เช่น หัวแดง กระเทียม และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จึงเป็น การตัดวงจรการระบาดของโรคและแมลงได้บ้าง แต่ถ้าปีใดมีการระบาดของโรคและแมลง เกษตรกรจะใช้สารกำจัดศัตรูพืชทันที เนื่องจากเห็นผลได้รวดเร็วและหาซื้อสารเคมีเหล่านี้ได้ ง่าย จึงทำให้การปรับเปลี่ยนการปลูกข้าวมาเป็นแบบอินทรีย์นั้นทำได้ค่อนข้างยาก จากการสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนการผลิตมาเป็นแบบการปลูกข้าว แบบอินทรีย์นั้น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่เชื่อมั่นในความสำเร็จของการปลูกข้าวแบบ อินทรีย์ ประกอบกับเกษตรกรยังมีความกังวลในการเสียหายของผลผลิตและการขาดทุน ซึ่งจะ ทำให้เกิดภาระหนี้สินตามมา ดังนั้น เกษตรกรจึงยึดติดอยู่กับการผลิตแบบดั้งเดิมที่เคยทำต่อๆ กัน แต่เนื่องด้วยสภาวะที่ต้นทุนการผลิตข้าวสูงขึ้น และราคาข้าวยังคงผันผวนกับภาระราคา ของท้องตลาด โดยไม่มีการสนับสนุนหรือช่วยเหลือจากภาครัฐ จึงทำให้เกษตรกรในยุคปัจจุบัน

เริ่มที่จะหันมาเพาะปลูกข้าวแบบลดต้นทุนให้มากขึ้น โดยจะพยายามลดปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืช แต่ก็ยังคงใช้เท่าที่จำเป็น ดังนั้น แนวทางการผลิตข้าวแบบปลอดภัยโดยลดการใช้สารเคมี จึงน่าจะเหมาะสมกับเกษตรกรในยุคปัจจุบัน และค่อยปรับเปลี่ยนไปทำการผลิตแบบอินทรีย์ในอนาคตต่อไป

จากการจัดฝึกอบรมในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเกษตรกร จนพบว่า เกษตรกรในยุคปัจจุบันยังขาดความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ย ทั้งด้านระยะเวลาและปริมาณปุ๋ยที่ใช้ ใส่ปุ๋ยตามความต้องการของตน บางครั้งใส่ปุ๋ยจนเกินความจำเป็น ตลอดจนความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก เช่น ความเชื่อมั่นในคุณภาพของปุ๋ยอินทรีย์ที่ซื้อมา ปุ๋ยหมักที่ทำขึ้นเองมีคุณภาพไม่ดีพอ และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่เท่ากับปุ๋ยเคมี แต่ทำไมไม่เจริญงอกงามเท่ากับปุ๋ยเคมี และไม่ทราบวิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูง และเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ควบคุมโรคและแมลง ตลอดจนเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ปลูกไว้เองจะเกิดการกลายพันธุ์ได้ ดังนั้นจึงต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ข้าวใหม่ทุกครั้งเพื่อนำมาเพาะปลูกในปัดต่อไป ซึ่งพอจะสรุปประเด็นสำคัญต่างๆ ที่เกษตรกรต้องการสำหรับการปรับเปลี่ยนการผลิตแบบดั้งเดิมที่มีการใช้สารเคมีมาเป็นการผลิตแบบลดการใช้สารเคมี หรืออินทรีย์ได้นั้น ดังนี้

- 1) วิธีการผลิตปัจจัยการผลิตแบบอินทรีย์มาใช้เอง เช่น การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ไตรโคเดอร์มา การผลิตเชื้อชีววาเรีย และการผลิตน้ำหมัก
- 2) การจัดหาแหล่งจำหน่ายที่แน่นอน และมีการประกันราคาผลผลิตที่สูงกว่าผลผลิตที่มาจากการผลิตแบบใช้สารเคมี

นอกจากนี้ผู้วิจัยจึงได้ถ่ายทอดวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวและการคัดเลือกพันธุ์ข้าวให้มีความบริสุทธิ์ สำหรับเก็บไว้ใช้เอง เนื่องจากในปัจจุบันเกษตรกรหันไปซื้อเมล็ดพันธุ์จากท้องตลาด และพบว่าเกิดปัญหาการปลอมปนของข้าวมีมาก ประกอบกับเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิมีราคาแพง และมีปริมาณขาดแคลน ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวไว้ใช้เองจึงเป็นสิ่งที่เกษตรกรควรหันมาใส่ใจ ซึ่งเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ดีจะทำให้ได้ข้าวหอมมะลิที่มีผลผลิตดีและคุณภาพดีไปด้วย หลักการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่มีความบริสุทธิ์มีขั้นตอนดังนี้

- 1) การจัดหาเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่ตรงตามพันธุ์ : ในระยะแรกอาจจัดซื้อจากศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวในพื้นที่ เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นข้าวหอมมะลิจริง คือ เมล็ดยาว เปลือกสีเหลืองฟาง และมีความหอม

2) การประเมินปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวที่จะผลิต: จะต้องประมาณการว่าในฤดูปลูกถัดไป เกษตรกรมีความต้องการใช้เมล็ดพันธุ์เท่าไร หลังจากนั้นนำปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการใช้มาคำนวณกลับไปหาว่าต้องใช้พื้นที่ปลูกเท่าไร เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ตามที่ต้องการ

3) การปลูกขยายเมล็ดพันธุ์: ถ้าเกษตรกรต้องการเมล็ดพันธุ์ไม่มากนัก อาจปลูกโดยใช้วิธีการปักดำ เพื่อที่จะควบคุมวัชพืชได้ และสามารถตัดข้าวปนได้ง่าย

4) กำจัดข้าวปน: เมื่อมีข้าวที่มีลักษณะแตกต่างจากส่วนใหญ่ ให้ทำการตัดทิ้ง การตัดข้าวปนจะทำการตัดข้าวปน 3 ครั้ง คือการข้าวออกรวง ระยะข้าวออกรวง และ ก่อนเก็บเกี่ยวข้าว โดยจะสังเกตต้นที่มีลักษณะต่างๆ แตกต่างจากต้นอื่นๆ ออกไป ให้เหลือแต่ต้นที่สม่ำเสมอ

5) เก็บเกี่ยวและจัดการหลังการเก็บเกี่ยวอย่างถูกต้อง: ก่อนการเก็บเกี่ยวให้เกี่ยวต้นข้าวที่อยู่รอบนอกของแปลงทิ้ง เพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแปลงด้านข้าง หลังจากนั้นทำการเก็บเกี่ยวข้าวทั้งหมดรวมกัน ถ้าเก็บเกี่ยวด้วยมือจะทำให้การปนเปื้อนของเมล็ดพันธุ์ลดลง แต่ถ้าเก็บเกี่ยวด้วยรถเกี่ยว จะต้องทำความสะอาดรถเกี่ยว ไม่ให้เมล็ดตกค้างภายใน หลังจากนั้นตากให้แห้งให้เหลือความชื้นประมาณ 14% จะได้เมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิที่มีความบริสุทธิ์และตรงตามพันธุ์



ภาพที่ 19 การถ่ายทอดกระบวนการการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพแก่
กลุ่มเกษตรกร ณ ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม
2557

สรุปปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนากลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัย ของจังหวัดพะเยา

จากการลงพื้นที่ และเก็บข้อมูล ตลอดจนสอบถามจากเกษตรกร เกี่ยวกับการพัฒนา
กระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยแบบครบวงจร โดยมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์
ข้าวสารหอมมะลิที่ผลิตขึ้นมาเป็นข้าวสารบรรจุถุงหรือมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ ใน

รูปแบบของกลุ่มเกษตรกรนั้น จะพบว่ามีปัญหาและอุปสรรคบางประการที่ทำให้การพัฒนาทำได้ยาก พอจะสรุปประเด็น ได้ดังนี้

1) การรวมกลุ่มของเกษตรกรทำได้ยาก : ในการรวมตัวกันของเกษตรกรเพื่อสร้างอำนาจทางการผลิตและการตลาดของเกษตรกรไทยจะทำได้ยาก เนื่องจากว่าเกษตรกรจะมีความชอบในการทำเป็นกิจการส่วนตัวมากกว่าการรวมกลุ่ม เนื่องจากมีความสะดวกในการตัดสินใจในการบริหารงาน ดังนั้นจึงทำให้มีอำนาจต่อรองต่อพ่อค้าน้อย จึงง่ายต่อการถูกกดราคาจากพ่อค้าคนกลาง แนวทางที่เป็นไปได้ในส่งเสริมให้เกษตรกรไทยเกิดการรวมกลุ่มกันเพื่อสร้างอำนาจต่อรองนั้น จำเป็นต้องอาศัยของผู้มีส่วนท้องถิ่นที่มีความคิดก้าวหน้า หรืออาศัยแกนนำของชุมชน เช่น ปราชญ์ชาวบ้าน หรือผู้นำส่วนท้องถิ่น เป็นแกนนำในการรวมกลุ่มเกษตรกรที่มีเป้าหมายในการผลิตเดียวกัน มารวมตัวกันเพื่อรวบรวมผลผลิตให้ได้ปริมาณมากพอที่จะสร้างอำนาจต่อรองด้านราคาและการตลาดได้

2) การตัดสินใจปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตทำได้ยาก: เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีความเคยชินกับการปลูกข้าวด้วยวิธีเดิมๆ ที่เคยปฏิบัติสืบทอดต่อกันมาจากบรรพบุรุษ และไม่ยอมที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตมาเป็นวิธีใหม่ที่ได้รับการแนะนำมา ถึงแม้ว่าวิธีใหม่ๆ นั้นจะดีกว่าก็ตาม เนื่องจากเกษตรกรจะยังไม่เชื่อมั่นในวิธีการผลิตแบบใหม่ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสี่ยงของผลผลิตที่จะลดลงหรือเสียหาย ซึ่งถ้ามีระดับความเสียหายมาก อาจทำให้เกิดการขาดทุน และมีภาระหนี้สินตามมาได้ หรืออาจปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตได้ ถ้าวิธีการใหม่ๆ นั้นให้ความสะดวกสบายกว่าวิธีเดิม ไม่ยุ่งยาก เกษตรกรจะยินยอมที่ปรับเปลี่ยน เช่น การใช้รถเก็บเกี่ยวข้าวทดแทนแรงงานคนที่เก็บเกี่ยวด้วยมือ และการใช้ระบบนาหว่านสำหรับทดแทนการปักดำ เนื่องจากแรงงานหายากและมีราคาแพง และมีการใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชในนาข้าว ดังนั้น ในการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาเพาะปลูกข้าวแบบลดการใช้สารเคมีหรือแบบอินทรีย์ได้นั้น จำเป็นต้องมีตัวอย่างเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จมาเป็นตัวอย่างให้กับเกษตรกรเป้าหมายเอาเป็นแบบอย่าง และเกษตรกรตัวอย่างนี้ต้องเข้าถึงได้ง่าย หรือภาคส่วนที่เกี่ยวข้องจะต้องมีการส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้และวิธีการผลิตที่ถูกต้องให้กับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนวิธีการผลิตใหม่ๆ นั้นจะต้องไม่ยุ่งยากและซับซ้อนมาก จึงจะทำให้เกษตรกรมีความกล้าในการตัดสินใจที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูกข้าวมาเป็นการเพาะปลูกแบบลดการใช้สารเคมี หรือแบบอินทรีย์ได้

3) การรับรู้ข่าวสารของเกษตรกรมีน้อย: ถึงแม้ว่าข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการเพาะปลูกข้าวแบบลดการใช้สารเคมี หรือการผลิตแบบอินทรีย์จะมีมากมาย ในฐานะข้อมูลสาธารณะ อินเทอร์เน็ต หนังสือ และวารสารต่างๆ แต่ว่าข้อมูลเหล่านี้ยังไม่เป็นที่รับรู้ของเกษตรกรของ

ประเทศ เนื่องจากว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ในปัจจุบันอยู่ในช่วงวัยกลางคนและผู้สูงอายุ ดังนั้นจึงทำให้เป็นข้อจำกัดของการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล และถ้าไม่มีการเผยแพร่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้าไปสู่ชุมชนด้วยแล้ว ก็จะทำให้เกษตรกรไม่ทราบถึงวิทยาการใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพต่อการผลิตได้ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการพัฒนาการผลิตที่ล่าช้า ซึ่งข้อมูลข่าวสารที่เกษตรกรยังขาดการเข้าถึงและรับรู้มี 2 ประเภท คือ

1) องค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตอย่างถูกวิธี

2) สถานการณ์ด้านราคาและตลาด

4) ข้อจำกัดด้านปัจจัยการผลิตแบบอินทรีย์หรือปลอดภัย : ถึงแม้ว่าจะมีการส่งเสริมให้เกษตรกรมีการเพาะปลูกข้าวแบบปลอดภัย และแบบอินทรีย์ แต่ว่าการจัดหาปัจจัยการผลิตเหล่านี้ เช่น เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ทำได้ยาก เกษตรกรไม่รู้ว่าจะไปซื้อหรือจัดหาได้จากแหล่งใด และหาซื้อได้ยาก ไม่เหมือนกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่หาซื้อได้จากร้านค้าในชุมชนหรือในท้องตลาด ซึ่งสถานที่จำหน่ายปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบอินทรีย์ในปัจจุบันมีน้อยและห่างไกล จึงทำให้ไม่สะดวกกับเกษตรกรที่จะไปซื้อมาใช้ อีกทั้งเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมที่จะซื้อปัจจัยการผลิตมาใช้ มากกว่าที่จะผลิตเอง ทั้งที่วิธีการการผลิตสารอินทรีย์เหล่านี้ไม่ซับซ้อน สามารถทำได้ง่าย แต่เกษตรกรมองว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก และเสียเวลา

5) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวเพื่อจำหน่ายเองมีการลงทุนที่สูงและการจัดการที่เพิ่มขึ้น : ในพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุจากผลผลิตข้าวที่เกษตรกรเป็นผู้ปลูกด้วยตนเองนั้น จำเป็นต้องมีการลงทุนด้านโรงสีที่มีมาตรฐาน ที่สามารถสีข้าวและได้ข้าวสารที่มีคุณภาพ สามารถแยกแ่กเกรดข้าวได้ เครื่องมือบรรจุ เช่น เครื่องซีลล์ถุง จักรเย็บกระสอบ และบรรจุภัณฑ์ถุงข้าวที่มีมาตรฐาน ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีราคาค่อนข้างสูง เกษตรกรไม่กล้าที่จะลงทุนมากเนื่องจากกลัวความเสี่ยงอันเนื่องมาจากการขาดทุน

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา บรรจุงดุง เพื่อให้ผู้บริโภคได้รู้จักข้าวหอมมะลิที่ปลูกในจังหวัดพะเยา และมั่นใจในคุณภาพว่าเป็นข้าวหอมมะลิอย่างแท้จริง และมีความปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง จึงทำการค้นหาเกษตรกรที่มีความตั้งใจที่จะเข้าร่วมโครงการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ดีขึ้น โดยเน้นการพัฒนา กลุ่มเกษตรกรรายย่อย ที่เป็นเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาและมีโรงสีข้าว อยู่แล้ว เนื่องจากจะทำให้การดำเนินงานของโครงการฯ มีโอกาสสำเร็จสูง เพราะว่าการลงทุน ด้านโรงสีข้าวจะใช้เงินทุนสูงในการก่อสร้าง ดังนั้นเกษตรกรทั่วไปที่ไม่มีโรงสีเป็นของตนเองจะไม่เข้าร่วมกิจกรรมเนื่องจากไม่อยากลงทุนมากและไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตแบบดั้งเดิม ไม่อยากที่จะแบกรับภาระการลงทุนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าโรงสีขนาดเล็กของเกษตรกรรายย่อยจะขาดโรงสีและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพสูง เช่น เครื่องคัดแยกข้าวท่อน เครื่องแยกสิ่งเจือปน เครื่องแพ็คถุงสุญญากาศ ซึ่งจะทำให้คุณภาพข้าวถูกออกมาดี

เกษตรกรทั่วไป ให้ความสนใจกับการขายข้าวให้โครงการรับจำนำข้าวเปลือกของ ภาครัฐมากกว่า เนื่องจากได้ขายข้าวในราคาที่สูง และได้รับเงินเร็วกว่าและเป็นก้อนใหญ่ การ ทำข้าวสารบรรจุงดุงจำหน่ายปลีก จะได้เงินช้า และอาจไม่แน่นอนของการสั่งซื้อจากลูกค้า เนื่องจากไม่ได้มีสัญญาการซื้อขายล่วงหน้ากันไว้ ตลอดจนข้าวที่เก็บไว้ขายนานๆ จะมีการ เสื่อมคุณภาพ เช่น ข้าวมีความหอมลดลง สีข้าวสารมีสีเหลือง ตลอดจนมีความเสี่ยงของการ เสียหายจากศัตรูในโรงเก็บ เช่น หนู และมอด อีกทั้งโรงสีขนาดใหญ่ไม่สนใจที่จะทำข้าวถุงขาย ไม่คุ้มค่า ขายได้น้อย ต้องการขายข้าวสารครั้งละมากๆ ในขณะที่เดียวกันทำหน้าที่รับจ้างรัฐ ดำเนินการรับซื้อและสีแปรสภาพข้าวจากเกษตรกรและส่งให้ภาครัฐ ได้ค่าตอบแทนคุ้มค่ากว่า ในโครงการนี้มีเกษตรกรเข้าร่วม 1 ราย ได้แก่ โรงสีทองศิริกิจเจริญ อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา และมีเกษตรกรที่อยู่ในเครือข่ายการผลิตข้าวหอมมะลิคุณภาพดีและปลอดภัยจำนวน 23 ราย รวมทั้งหมด 24 ราย ในพื้นที่ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

ในส่วนของการวิเคราะห์คุณภาพพันธุ์ -เคมีของข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาว่าอยู่ใน เกณฑ์มาตรฐานข้าวหอมมะลิไทย ตามประกาศของกรมวิชาการเกษตร ปี พ.ศ. 2548 และ กระบวนการพาณิชย์หรือไม่ และเปรียบเทียบกับข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่าปริมาณ สารหอม 2AP ที่ทำให้เกิดความหอม ความอ่อนนุ่ม ไม่แตกต่างจากข้าวหอมมะลิจากทุ่งกุลาร้องไห้

ร้องไห้ และมาตรฐานข้าวหอมมะลิไทยของกระทรวงพาณิชย์ แต่จะมีขนาดเมล็ดค่อนข้างใหญ่กว่าเล็กน้อย และเมื่อวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิที่เก็บจากเกษตรกรรายย่อยและโรงสีขนาดเล็ก ที่มีการลดความชื้นในข้าวเปลือกด้วยการตากแดดจะมีปริมาณสารหอม 2AP สามารถตรวจวิเคราะห์ได้ด้วยวิธี Headspace GC/MS ในขณะที่ตัวอย่างข้าวหอมมะลิจากโรงสีขนาดใหญ่ที่มีกระบวนการอบลดความชื้นในเมล็ดด้วยการอบด้วยความร้อนสูง จะมีผลทำให้สารหอม 2AP เปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และทำให้ความหอมในข้าวลดลง จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงจากเกษตรกรรายย่อยจะมีความหอมดีกว่าข้าวหอมมะลิจากโรงสีขนาดใหญ่หรือข้าวถุงทั่วไปที่ผ่านการอบเมล็ดเพื่อลดความชื้นด้วยความร้อนสูงๆ อย่างแน่นอน อีกทั้งจะเป็นการช่วยเหลือเกษตรกรรายย่อยให้มีรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นอีกด้วย

ในส่วนของการทดสอบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเมล็ดข้าว จะทำการทดสอบการตกค้างของสารกำจัดแมลง Carbosulfan และสารควบคุมและกำจัดเชื้อรา Carbendazim โดยการฉีดพ่นให้กับต้นข้าวในระยะที่สร้างน้ำนม ก่อนการเก็บเกี่ยวข้าว 30 วัน ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดแมลง Carbosulfan ไม่ตกค้างในตัวอย่างข้าว ส่วนสารกำจัดและควบคุมเชื้อรา Carbendazim ตกค้างอยู่ในตัวอย่างเมล็ดข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว โดยจะพบปริมาณมากในตัวอย่างข้าวเปลือก ข้าวกล้อง และข้าวสารขัดขาว ตามลำดับ ตัวอย่างข้าวเปลือกจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 2.86 mg/kg ข้าวกล้องจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 0.40 mg/kg และข้าวสารขัดขาวจะพบปริมาณสาร Carbendazim ตกค้าง ปริมาณ 0.15 mg/kg

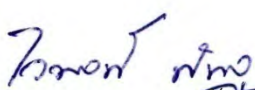
การถ่ายทอดวิธีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพให้กับเกษตรกร ได้จัดขึ้นเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้และวิทยาการใหม่ๆ ที่มีประสิทธิภาพและเกษตรกรสามารถทำได้เอง ได้แก่ การใช้และการขยายเชื้อไตรโคเดอร์มาร์เพื่อควบคุมโรคข้าว การผลิตปุ๋ยหมักชีวภาพไว้ใช้เอง และการเผยแพร่ผลงานวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพข้าวและการตกค้างของสารเคมีในเมล็ดข้าวให้กับเกษตรกรได้ทราบ เพื่อให้เกษตรกรมีความตระหนักถึงการผลิตที่ปลอดภัย และได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพ ซึ่งการอบรมครั้งนี้มีเกษตรกรที่อยู่ในเครือข่ายการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยและได้คุณภาพ และนำผลผลิตข้าวดังกล่าวมาแปรรูปเป็นข้าวหอมมะลิบรรจุถุง จำนวนทั้งสิ้น 24 ราย ในพื้นที่ตำบลแม่ใส อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา

ผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิจังหวัดพะเยาบรรจุถุงที่พัฒนาขึ้นโดยเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการนี้มี 2 รูปแบบ คือข้าวสารหอมมะลิขัดขาวและข้าวกล้องบรรจุถุงขนาด 5 กิโลกรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมีคุณภาพข้าวที่ตรงตามข้าวหอมมะลิไทย มีความหอม และนุ่ม ซึ่งรูปแบบ

ของผลิตภัณฑ์มีรูปลักษณะที่สวยงามและน่าซื้อ ซึ่งเกษตรกรได้จำหน่ายที่บ้านของตนเอง และ
วางจำหน่ายที่ร้านค้าต่างๆ ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ซึ่งในอนาคตทาง
โครงการวิจัยฯ จะประสานงานกับสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา ให้ผลผลิตภัณฑ์ข้าวหอม
มะลิของกลุ่มเกษตรกรบ้านแม่ใสอยู่ในเครือข่ายของสำนักงานพาณิชย์จังหวัดพะเยา เพื่อจะ
ทำให้ผลิตภัณฑ์ข้าวของกลุ่มมีเป็นที่รู้จักของผู้บริโภคมากขึ้น

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ต่อ สกว.

—



ลงนาม.....(หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน)

วันที่..... 4.....กันยายน 2557.....

เอกสารอ้างอิง

- กมลชนก สุทธิวาทณพุดิ, ศลิษาภมรสติธย์ และจักรกฤษณ์ ดวงพัฒนตรา. 2544. การจัดการโลจิสติกส์ (Fundamentals of Logistics Management). กรุงเทพฯ: แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์. 343 หน้า.
- กอบทอง ฐูปหอม. 2547. ชุดตรวจหายาฆ่าแมลง จีที. http://www.gttestkit.com/bio_history.htm.
- กรมวิชาการเกษตร. 2543. มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 28 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2556. การจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา: <http://gap.doe.go.th/>
- กระทรวงพาณิชย์. 2540. มาตรฐานข้าวไทย. ประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง มาตรฐานสินค้าข้าว พ.ศ. 2540 ประกาศในพระราชกิจจานุเบกษา เล่ม 114 ตอนที่ 31 ง วันที่ 17 เมษายน 2540.
- เครือวัลย์ อัดตะวิริยะสุข. 2536. คุณภาพเมล็ดข้าวทางกายภาพและการแปรสภาพเมล็ด. หน้า 1-53. ใน เอกสารประกอบการบรรยายฝึกอบรมหลักสูตรวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ณ ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ พัวพงศกร, บุญจิต ฐิตาภิวัฒน์กุล, เรืองไร โตกฤษณะ, ประพิณวดี ศิริศุภลักษณ์, อสิริยา นิตินันท์ประกาศ, อรชส นภสินธุวงศ์, วลีรัตน์ สุพรรณชาติ, สันติ แสงเลิศไสว, สุชาติ อุดมโสภกิจ, ดิลกะ ลัทธพิพัฒน์, ชัยสิทธิ์ อนุชิตวรวงศ์, นิภา ศรีอนันต์, เคน เมธาสุรารักษ์, กัมพล ปันตะกัว และวารินทร์ เพชรสิมวง. 2556. รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการ ยุทธศาสตร์ข้าวไทย การวิจัยพัฒนาข้าวไทยและการมองไปข้างหน้า ภายใต้ชุดโครงการเฝ้ามองนโยบายเกษตรไทย. มูลนิธิสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- บุญดิษฐ์ วรินทร์รักษ์. 2550. รูปแบบการผลิตพืชสำหรับข้าวหอมมะลิไทยอินทรีย์. สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- พงษ์ชัย อติคมรัตน์กุล. 2553. โครงสร้างและระบบโลจิสติกส์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ. Transport Journal. สืบค้นเมื่อ 11 พฤศจิกายน 2556, จาก: <http://www.transportnews.co.th/index.php/breakthrough.html>.

ภาณุมาศ นาคเชื้อทอง, สุมิตรา ใจเชื้อ, ชนิดสรา งามคักดีประเสริฐ และภารดี ช่วยบำรุง.

2554. ปริมาณคาร์เบนดาซิมในผลผลิตการเกษตรและการกำจัดด้วยปฏิกิริยาโฟโตคะตะไลซิส. *KKU Res J.* 16(5): 454–467.

รุธิร์ พนมยงค์. 2547. การจัดการโลจิสติกส์ในประเทศไทย (TBS on Logistics Management in Thailand). กรุงเทพฯ: เวลาดี. 160 หน้า.

สนั่น เกชาวี และระพีพันธ์ ปิตาคะโส. 2555. การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทานข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. *วารสารวิจัย มข.* 17 (1): 125–141.

สันติ พาสัมพันธ์. 2556. เครื่องอบลดความชื้น. บริษัท ควอเซอร์ วิศวกรรม จำกัด, คลองหลวง, ปทุมธานี.

แสงนวล ทองเพียร. 2548. พันธุ์ข้าวหอมและมาตรฐานข้าวหอมของไทย. สถาบันวิจัยข้าว, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานการค้าภายในจังหวัดพะเยา. 2556. เอกสารประกอบการประชุมคณะอนุกรรมการติดตามกำกับดูแลการรับจำนำระดับจังหวัด ครั้งที่ 6/2556. ห้องประชุมศูนย์บัญชาการ ชั้น 3 ศาลากลางจังหวัดพะเยา, พะเยา.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา. 2555. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาข้าวหอมมะลิพะเยา. วันที่ 18–19 กรกฎาคม 2555, ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวพะเยา, พะเยา.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2555. เทคโนโลยีการปลูกข้าวไร่อย่างยั่งยืน. กรมการข้าว, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อังคณา เหลืองศิริรัตน์ และเครือวัลย์ อัดตะวิริยะสุข. 2539. เรื่องของเมล็ดข้าว. หน้า 149–155. ใน ข้าว: ความรู้คู่ชาวนา เอกสารวิชาการครบรอบ 80 ปี ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

อรอนงค์ วินัยกุล. 2550. วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Borwornsrisuk, W. 2005. Study on the efficiency of dissolved oxygen and ozone to reduce the carbendazim residue in Chinese cabbage (*Brassica campestris* ssp. *pekinensis*) [MSc thesis]. Pathum Thani: Thammasat University; 2005. Thai.

Buttery, R.G., Ling, L.C. and Juliano, B.O. 1982. 2-Acetyl-1-pyrroline: an important aroma component of cooked rice. *Chem. Ind (Lond)* 12: 958–959.

- Grosch, W. and Schieberle, P. 1997. Flavor of cereal products—a review. *Cereal Chem.* 74: 91–97.
- Juliano, B.O., Perez, C.M., Blakeney, A.B., Castillo, D.T., Kongseeree, N., Laignelet, B., Lapis, E.T., Murty, V.V.S., Paule, C.M. and Webb, B.D. 1981. International cooperative testing on the amylose content of milled rice. *Starch/ Starke.* 33:157–162.
- Juliano, B.O. 2007. Rice chemistry and quality. Philrice, Philippines.
- Manugistics. 1997. Statgraphics Plus for Windows 3.0. Manugistics, Rockville, Maryland, USA.
- Official Journal of the European Union. 2007. Commission Directive 2007/12/EC of 26 February 2007 amending certain Annexes to Council Directive 90/642/EEC as regards the maximum residue levels of penconazole, benomyl and carbendazim. *EU Official Journal (OJ) L* 59: 75–83.
- Petrov, M., Danzart, M., Giampaoli, P., Faure, J. and Richard, H. 1996. Rice aroma analysis: discrimination between a scented and a non-scented rice. *Sci. Aliments.* 16: 347–360.
- Readman, J.W., Albanis, T.A., Barcelo, D., Galassi, S., Tronczynski, J. and Gabrielides, G.P. 1997. Fungicide contamination of Mediterranean estuarine water: results from MED POL pilot survey. *Mar Pollut Bull.* 34(4): 259–63.
- Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics). 2013. Logistics Thai of Rice System. Available from: surasaklogistics.blogspot.com/2013/04/logistics-thai-of-rice-system.html (November 11, 2013).
- USDA. 1982. Rice Inspection Hand book. FGIS, U.S Department of Agriculture, Washington, DC.
- Wongpornchai, S., Dumri, K., Jongkaewwattana, S. and Siri, B. 2004. Effects of drying methods and storage time on the aroma and milling quality of rice (*Oryza sativa* L.) cv. Khao Dawk Mali 105. *Food Chem.* 87: 407–414.
- Yi, M., Nwe, K.T., Vanavichit, A., Chai-arree, W. and Toojinda, T. 2009. Marker assisted backcross breeding to improve cooking quality traits in Myanmar rice cultivar Manawthukha. *Field Crops Res* 113: 178–186.

Yoshihashi, T., Nguyen, T.T.H. and Kabaki, N. 2004. Area dependency of 2-acetyl-1-pyrroline content in an aromatic rice variety, Khao Dawk Mali 105. JARQ. 38: 105-109.

ภาคผนวก

1) การเผยแพร่งานวิจัยจากโครงการ

พะเยาวิจัย

2557

23-24 มกราคม 2557

ณ อาคารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
มหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

เพื่อการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจังหวัดพะเยา

Development of the Jasmine Rice Production under the GAP System
for the Farmer's Sustainable in Phayao Province

ไวพจน์ กัญจุ, ภาวินี จันทวิจิตร และ บุญฤทธิ์ สิ้นค้างหม

สาขาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยพะเยา

บทคัดย่อ

จังหวัดพะเยาเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิที่สำคัญอันดับ 1 ของภาคเหนือตอนบน มีพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิประมาณ 1.5 แสนไร่ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,500 ล้านบาทต่อปี อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยายังประสบปัญหาการขาดความรู้และทักษะในการผลิตข้าวหอมมะลิที่ปลอดภัยและได้คุณภาพดี การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยา การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 2. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 3. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

บทนำ

ข้าวหอมมะลิเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกประมาณ 1.5 แสนไร่ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,500 ล้านบาทต่อปี อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยายังประสบปัญหาการขาดความรู้และทักษะในการผลิตข้าวหอมมะลิที่ปลอดภัยและได้คุณภาพดี การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยา การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 2. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 3. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

ข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา คุณเคยกินหรือไม่?

จังหวัดพะเยาเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิที่สำคัญอันดับ 1 ของภาคเหนือตอนบน มีพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิประมาณ 1.5 แสนไร่ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,500 ล้านบาทต่อปี อย่างไรก็ตามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยายังประสบปัญหาการขาดความรู้และทักษะในการผลิตข้าวหอมมะลิที่ปลอดภัยและได้คุณภาพดี การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยา การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 2. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 3. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

วิธีการ

การพัฒนาระบบการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 2. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 3. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เกษตรกรผู้ร่วมโครงการ
เกษตรกรผู้ร่วมโครงการได้เข้าร่วมโครงการนี้โดยสมัครใจ จำนวน 1-2 ราย มีลักษณะทางกายภาพดี เป็นเจ้าของไร่ข้าว และมีความรู้เกี่ยวกับข้าวหอมมะลิเป็นอย่างดี งานนี้ 1 รายเป็นผู้ดูแลด้านวิชาการ และอีก 1 รายเป็นผู้ดูแลด้านเทคนิค 2 รายเป็นผู้ดูแลด้านเทคนิค



การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยา

การวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิจังหวัดพะเยาได้ดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการเคมีเกษตร มหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิที่ทันสมัย ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิแบบอัตโนมัติ เครื่องวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิแบบอัตโนมัติ เครื่องวิเคราะห์คุณภาพข้าวหอมมะลิแบบอัตโนมัติ

ลำดับ	ชนิดพันธุ์	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
1	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
2	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
3	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
4	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
5	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
6	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
7	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
8	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
9	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5
10	ข้าวหอมมะลิ	100.0	99.5	100.5	100.0	99.5	100.5

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาระบบการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประสบความสำเร็จในการยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอมมะลิในจังหวัดพะเยา การพัฒนาระบบการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจรนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ 1. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 2. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร 3. การพัฒนากระบวนการผลิตข้าวหอมมะลิปลอดภัยแบบครบวงจร

ภาพที่ 20 โปสเตอร์ของผลงานวิจัยที่จัดแสดงในนิทรรศการของการประชุมวิชาการพะเยาวิจัย ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยพะเยา เมื่อวันที่ 23-24 มกราคม 2557

2) กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการนำผลจากโครงการไปใช้ประโยชน์

เกษตรกรได้นำผลิตภัณฑ์ข้าวสารหอมมะลิบรรจุถุงไปจำหน่ายเชิงพาณิชย์ในร้านค้าชุมชนของจังหวัดพะเยา และมหาวิทยาลัยพะเยา



3) ตารางเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่วางแผนไว้ และกิจกรรมที่ดำเนินการมา และผลที่ได้รับตลอดโครงการ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมที่วางแผนไว้	กิจกรรมที่ดำเนินการมา	ผลที่ได้รับตลอดโครงการ
1. เพื่อพัฒนากลุ่มเกษตรกรที่มีรูปแบบการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยไปสู่ระบบที่มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น	1.1 ทำการทดลองในพื้นที่ศึกษาจากกลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วม โดยผ่านกระบวนการแบบมีส่วนร่วม (PAR) ซึ่งเกษตรกรจะเป็นผู้มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน 1.2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิต โดยใช้เกษตรกรเป็นผู้ทำการวิจัยด้วยตัวเอง และให้เกษตรกรดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีในการผลิตในลักษณะการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่เกษตรกรรายอื่น ๆ เพื่อให้ได้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และง่ายต่อการเรียนรู้	1.1 ทางคณะกรรมการ สกว ได้พิจารณาให้ตัดกิจกรรมในส่วนนี้ โดยไปเพิ่มเรื่องด้านสารตกค้าง และคุณภาพข้าวหอมมะลิของจังหวัดพะเยาแทน 1.2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวหอมมะลิแบบปลอดภัยเพื่อพัฒนาไปสู่ระบบอินทรีย์ โดยเป็นการถ่ายทอดจากวิทยากรที่มีความรู้และมีการแลกเปลี่ยนกันระหว่างนักวิชาการและเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อทำความเข้าใจถึงระบบการผลิตข้าวที่ปลอดภัย ได้คุณภาพ และสามารถนำไปปฏิบัติต่อได้จริง	1.1 ประสานงานหน่วยงานที่ร่วมโครงการและหน่วยงานสนับสนุน 1.2 คัดเลือกพื้นที่วิจัยเพื่อเป็นพื้นที่ต้นแบบโดยผ่านกระบวนการแบบมีส่วนร่วม (PAR) ร่วมกับศูนย์ข้าวชุมชน จังหวัดพะเยา 1.3 ดำเนินการวิจัยพร้อมไปกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจนได้ผลิตภัณฑ์ 1.4 ติดตามเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ 1.5 กิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัย

2. เพื่อพัฒนากลุ่มผู้ผลิตข้าว ปลอดภัยต้นแบบ (Model) ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์ ของ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวหอม มะลิจังหวัดพะเยา	2.1 ประสานงานกับโรงสีในพื้นที่ที่มี ศักยภาพในการผลิตข้าวหอมมะลิ จังหวัดพะเยา	2.1 ได้ทำการประสานงานกับโรงสีใน พื้นที่ และได้โรงสีที่มีศักยภาพใน การผลิตข้าวหอมมะลิจังหวัด พะเยา จำนวน 1 โรงสี	2.1 ดำเนินการวิจัยพร้อมไปกับ การถ่ายทอดเทคโนโลยี จนได้ ผลิตภัณฑ์
3. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว หอมมะลิบรรจุภัณฑ์ให้มี คุณภาพและมาตรฐาน สามารถวางจำหน่ายในเชิง พาณิชย์	3.1 ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดย มีการสร้างตราสัญลักษณ์และ เรื่องราว (Story) ข้าวหอมมะลิ พะเยา พร้อมกำหนดขนาดบรรจุ ภัณฑ์	3.1 ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีการสร้างตราสัญลักษณ์และ เรื่องราว (Story) ข้าวหอมมะลิ พะเยา พร้อมกำหนดขนาดบรรจุ บรรจุภัณฑ์ได้ขนาด 5 กิโลกรัม	3.1 ดำเนินการวิจัยพร้อมไปกับ การถ่ายทอดเทคโนโลยี จนได้ ผลิตภัณฑ์
4. เพื่อส่งเสริมข้าวหอมมะลิ ของจังหวัดพะเยาให้มี ชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักของ ผู้บริโภคในประเทศ	4.1 ทำการสร้างตลาดจำหน่าย โดยเริ่ม จากตลาดภายในจังหวัด อาจเป็น ตลาดท้องถิ่น หรือ ห้างสรรพสินค้า	4.1 ทำการทดลองวางจำหน่ายข้าว หอมมะลิจังหวัดพะเยาที่ได้บรรจุ แล้วในมหาวิทยาลัย และได้มี ร้านค้าที่สนใจนำไปจำหน่ายใน ร้านค้าหมู่บ้าน ร้านค้าภายใน ตลาดแม่ต๋ำ และมหาวิทยาลัย พะเยา	4.1 การประเมินผลการยอมรับ เทคโนโลยี