การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสม กรณีศึกษา: จากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์

Phytosanitary Measures for the Importation of Hybrid Rice Seeds Case study : from Republic of the Philippines

ณัฏฐพร อุทัยมงคล [1/] วาสนา ฤทธิ์ไธสง [1/] วารีรัตน์ สมประทุม [1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล [2/]

Natthaporn uthaimongkol [1/] Wasana ridthaisong [1/] Wareerat Sompratum [1/]

Nuttima Kositcharoengkul [2/]

ABSTRACT

Importation of Hybrid rice seed from Republic of the Philippines is necessary to conduct research on pest risk analysis to know for quarantine pest of concern and to determine appropriate phytosanitary measures to manage quarantine pests that may be attached to the hybrid rice seeds imported. The case study, the amount of 1,722 seeds sample were testing in laboratory, no quarantine pests were found and 913 species of pest associated with rice. The seven species of pest are potential to be quarantine pest. The result from the assessment of probability of introduction, spread and economic consequences found *Trogoderma granarium, Gibberella zeae* and *Burkholderia glumae* are high risk, *Balansia oryzae-sativae*, *Pseudomonas fuscovaginae, Aphelenchoides besseyi* and *Lolium temulentum* are medium risk. Phytosanitary measures are necessary to reduce risk. All quarantine pest require pest management before imported into Thailand such as 1) The rice seed produced from pest free area or pest free production site of *Balansia oryzae-sativae, Gibberella zeae, Burkholderia glumae, Pseudomonas fuscovaginae* and *Aphelenchoides besseyi* and *Lolium temulentum* and found free from *Trogoderma granarium* or 2) the rice seeds were derived from mother plants that were inspected during growing

[1/] กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม 10900

Plant Quarantine research Group, Plant Protection Research and development ofce, Department of Agriculture Chatujak, Bangkok 10900

[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กทม 10900

Plant Pathology Group Plant Protection Research and development ofce, Department of Agriculture, Chatujak, Bangkok 10900

and free from 6 quarantine pests and found free from *Trogoderma granarium* or 3) the rice seed were tested in laboratory and found free from 7 quarantine pests. Furthermore, rice seeds must fumigated with phosphine fumigant at the rate of 8 g/m2 for 120 hr at a temperature of over 20 ˚C, seeds were soaked in hot water at 57 ˚C for 15 min and seed treatment with benomyl 0.3% (a.i.) and macozeb 0.3% (a.i.) or other suitable chemical seed treatment before exportation.

Key words: phytosanitary measures, hybrid rice seeds, rice seeds, Republic of the Philippines

บทคัดย่อ

สาธารณรัฐฟิลิปปินส์เป็นประเทศหนึ่งที่เป็นแหล่งต้องการนำเข้าข้าวลูกผสม แต่ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2550 กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในสกุลโอไรซา (*Oryza* spp.) เป็นสิ่งต้องห้าม ดังนั้นการนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด แม้ปัจจุบันจะมีการอนุญาตให้นำเข้าเพื่อการทดลองหรือวิจัย แต่ต้องทำการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเช่นกัน ศัตรูพืชของข้าวมีทั้งสิ้น 913 ชนิด กรณีศึกษาการนำเข้าข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ที่นำเข้ามาเพื่อการวิจัย จำนวน 12 ครั้ง รวม 1,722 ตัวอย่าง พบว่ามีศัตรูพืชกักกัน 7 ชนิด เป็นชนิดที่มีความเสี่ยงสูง 3 ชนิด ได้แก่ *Trogoderma granarium Gibberella zeae* และ *Burkholderia glumae* และมีความเสี่ยงปานกลาง 4 ชนิด ได้แก่ *Aphelenchoides besseyi Balansia Oryzae-sativae Pseudomonas fuscovaginae* และ *Lolium temulentum* ตามมาตรการสุขอนามัยพืชที่กำหนดทางกฎหมาย คือ ต้องมีใบอนุญาตนำเข้า และมีใบรับรองสุขอนามัยพืช มาตรการทางวิชาการกำหนดให้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่นำเข้าต้องไม่มีดิน แมลงที่มีชีวิต เศษซากพืชและวัชพืชติดมาด้วย และมีใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ระบุข้อความเพิ่มเติมว่า 1) เมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดจาก *Balansia Oryzae-sativae, Gibberella zeae, Burkholderia glumae, Pseudomonas fuscovaginae, Aphelenchoides besseyi* และ *Lolium temulentum* และมีการตรวจสอบว่าปลอดจาก *Trogoderma granarium* หรือ 2) เมล็ดพันธุ์ข้าวมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโตว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันทั้ง 6 ชนิด และมีการตรวจสอบว่าปลอดจาก *Trogoderma granarium* หรือ 3) เมล็ดพันธุ์ข้าวได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจากศัตรูพืชกักกันทั้ง 7 ชนิดและเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องผ่านการรมด้วยสารรม Phosphine ที่อัตรา 8 ก./ตร.ม. เป็นเวลานาน 120 ชม. ที่อุณหภูมิมากกว่า 20 ˚ซ หรือต้องแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 57 ˚ซ เป็น

เวลานาน 15 นาที และคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารกำจัดโรคพืช เบโนมิลอัตรา 0.3% (a.i.) และแมนโคเซบอัตรา 0.3% (a.i.) หรือสารอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าก่อนการส่งออก

คำหลัก: มาตรการสุขอนามัยพืช เมล็ดพันธุ์ข้าว ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ข้าว สาธารณรัฐฟิลิปปินส์

คำนำ

ปัจจุบันพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องในการนำเข้าสินค้าเกษตรด้านพืช คือพระราชบัญญัติกักพืช พ.ศ. 2507 แก้ไขเพิ่มเติม โดยพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2551 ซึ่งมีการออกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2550 เรื่อง กำหนดพืช และพาหะจากแหล่งที่กำหนดเป็นสิ่งต้องห้าม ข้อยกเว้น และเงื่อนไข กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของพืชในสกุลโอไรซา (*Oryza* spp.) เป็นสิ่งต้องห้าม การนำเข้าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช และต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกำหนด ปัจจุบันอนุญาตให้นำเข้าข้าวลูกผสมได้เฉพาะเพื่อการทดลองหรือวิจัยจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ สาธารณรัฐประชาชนจีน ประเทศอินเดีย และประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น (กลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน, 2559) ซึ่งศัตรูพืชของข้าวมีอยู่หลายชนิด บางชนิดมีการปรากฏในประเทศไทย หรือไม่ปรากฏในประเทศไทย

สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ มีรายงานศัตรูข้าวที่สำคัญ ได้แก่ *Trogoderma granarium*, *Burkholderia glumae* และ *Pseudomonas fuscovaginae* (CABI, 2014; Hadaway, 1956) แม้การนำเข้าข้าวเพื่อการทดลองหรือวิจัยมิได้กำหนดว่าต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชก็ตาม แต่ในการนำเข้าข้าวลูกผสมจำเป็นต้องดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชเพื่อให้ทราบว่า มีโอกาสที่ “ศัตรูพืชกักกัน” (quarantine pest) ตามคำนิยามในมาตรฐานระหว่างประเทศที่กำหนดในมาตรการสุขอนามัยพืชฉบับที่ 5 (Glossary of Phytosanitary Terms) ว่า ศัตรูพืชกักกัน หมายถึงศัตรูพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจที่มีศักยภาพต่อพื้นที่ที่อยู่ในอันตรายนั้น และยังไม่มีอยู่ในที่นั้น หรือมีอยู่แต่ไม่แพร่กระจายอย่างกว้างขวาง และกำลังมีการควบคุมอยู่อย่างเป็นทางการ (FAO, 2006) สามารถติดมากับส่วนของพืชที่นำเข้าได้

เนื่องจากประเทศไทยปลูกข้าวเป็นพืชหลัก และมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวกระจายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ มีรายงานว่า ในปี พ.ศ. 2558 พื้นที่ปลูกข้าวนาปีมี 56.7 ล้านไร่ และนาปรัง 8.5 ล้านไร่ (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2559) หากเกิดการแพร่ระบาดของศัตรูพืชกักกันเพียงเล็กน้อยย่อมส่งผลกระทบอย่างมากต่อระบบเกษตรกรรมของประเทศ ดังนั้นในการอนุญาตนำเข้าพืชที่ถูกกำหนดให้เป็นสิ่งต้องห้าม และเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เป็นพืชอาศัยที่สำคัญของศัตรูพืชกักกัน อาจทำให้ศัตรูพืชกักกันติดเข้ามาตั้งรกรากในประเทศไทยได้ จะส่งผลกระทบที่สำคัญทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้เกิดความเสียหายอย่างใหญ่หลวง ดังนั้นการศึกษาเพื่อ

ให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชที่ดี เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ จึงเป็นมาตรการที่สำคัญอย่างยิ่ง เพื่อปกป้องระบบการเกษตรและเสถียรภาพทางความมั่นคงอาหารของประเทศต่อไป

การปลูกข้าวของประเทศไทย

ปัจจุบันประเทศไทยมีผลผลิตข้าวประมาณ 430 กก./ไร่ ขณะที่จีนมีผลผลิตข้าวต่อไร่มากที่สุด 1,000 กก./ไร่ เวียดนามมีผลผลิตข้าว 778 กก./ไร่ อินโดนีเซีย 741 กก./ไร่ และอินเดีย 512 กก./ไร่ (ศูนย์กลางข้อมูลเกษตรทันสมัย, 2557) แม้ประเทศไทยจะเป็นผู้ส่งออก 1 ใน 5 ของโลก แต่ศักยภาพในการแข่งขันยังเป็นรองประเทศอื่น จากปัญหาการปลูกข้าวของเกษตรกรไทยที่ต้องเผชิญกับต้นทุนที่สูงขึ้นมากดังนั้น เพื่อให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเกษตรกรได้มีการนำ “ข้าวพันธุ์ลูกผสม” มาปลูก ซึ่งจากตัวอย่างของประเทศจีน อินเดีย และเวียดนาม เกษตรกรปลูกข้าวลูกผสมสามารถเพิ่มผลผลิตได้ประมาณ 300 กก./ไร่ หรือประมาณ 30% ของผลผลิตปกติ (จวงจันทร์, 2551; ภาควิชาพืชไร่นา, 2554)

การปลูกข้าวลูกผสมในประเทศต่าง ๆ

ข้าวลูกผสมเป็นการใช้ประโยชน์จากความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ดีกว่าพ่อแม่ซึ่งมีความแตกต่างทางพันธุกรรม (heterosis) แสดงออกทางลักษณะเชิงปริมาณ เช่น ผลผลิต น้ำหนักเมล็ด อายุ ความสูงของต้น จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง เป็นต้น ค่าของ heterosis มีทั้งบวกและลบ ซึ่งทั้ง 2 อย่างมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงพันธุ์ (อรพิน, 2547) จีนเป็นประเทศแรกของโลกที่คิดค้นวิจัยพัฒนาข้าวลูกผสมเป็นผลสำเร็จตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2517 และเป็นแหล่งปลูกข้าวลูกผสมที่สำคัญในเชิงพาณิชย์มากกว่าร้อยละ 50 หรือมีพื้นที่ปลูกข้าวลูกผสมประมาณ 93.75 ล้านไร่ ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมด และมีการส่งเสริมให้ปลูกอย่างแพร่หลายในอีกหลายประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อินเดีย บังคลาเทศ เวียดนาม อินโดนีเซีย สหรัฐอเมริกา สาธารณรัฐฟิลิปปินส์ และเมียนมาร์ เป็นต้น (Virmani *et al*., 1981) ปัจจุบัน ประมาณ 40 ประเทศ ทั่วโลกมีการปลูกข้าวลูกผสม คิดเป็นพื้นที่ปลูกข้าวลูกผสมประมาณ 137 ล้านไร่ หรือประมาณ 14% ของพื้นที่ปลูกทั่วโลก สำหรับประเทศไทยภาคเอกชนต้องการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมจากต่างประเทศ เพื่อการค้าสำหรับจำหน่ายโดยตรง เช่น การนำเข้าจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ (ศูนย์กลางข้อมูลเกษตรทันสมัย, 2557) เนื่องจากข้าวลูกผสมมีศักยภาพทางธุรกิจ เกษตรกรต้องเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ทุกฤดูการผลิต ภาคเอกชนจึงให้ความสนใจ และมีบทบาทในการพัฒนาข้าวพันธุ์ลูกผสมมากขึ้นในปัจจุบัน ดังเห็นได้จากการมีโครงการความร่วมมือระหว่างภาครัฐและเอกชนในการส่งเสริมการวิจัยข้าวลูกผสม เช่น โครงการ “การทดสอบสายพันธุ์ข้าวลูกผสมร่วมกันระหว่างภาครัฐและภาคเอกชน” โดย กรมการข้าวเป็นเจ้าภาพหลัก และมีบริษัทเอกชนเข้า

Table 1 Planting areas of hybrid rice seeds from other country during 2009

Area*	BI	CH	ID	IN	MM	PH	US	VN
Total planting area of rice (million ha)	11.4	29.9	12.9	41.9	8	4.5	1.3	7.4
Percentage of hybrid rice production (%)	7	52.1	5	3.9	1	4.4	15.9	10.1
Total planting area of hybrid rice (million ha)	0.8	0.58	0.65	1.63	0.08	0.2	0.21	0.75

* BI = Burundi/ CH = China/ ID = India/ IN = Indonesia/ MM = Myanmar/
PH = Philippines/ US = United States/ VN = Viet Nam

Source: Xie (2011)

ร่วมโครงการด้วยหลายบริษัท มีการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมเข้ามาปลูกทดสอบเปรียบเทียบศักยภาพการผลิตกับพันธุ์ที่พัฒนาขึ้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555) ซึ่งการนำเข้าข้าวลูกผสมของประเทศไทยจากประเทศต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2552 แสดงใน Table 1 นอกจากนี้ ศรีลังกา บราซิล และอียิปต์ มีการวิจัยและพัฒนาข้าวลูกผสมเช่นกัน (สุชาติและคณะ, 2551; Xie, 2001)

การปลูกข้าวลูกผสมของสาธารณรัฐฟิลิปปินส์

ปี พ.ศ. 2543 สาธารณรัฐฟิลิปปินส์มีพื้นที่ปลูกข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 100,000 เฮกตาร์ และในปี พ.ศ. 2552 มีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นเป็น 200,000 เฮกตาร์ สายพันธุ์ข้าวลูกผสมที่นิยมปลูกมากในฟิลิปปินส์ ได้แก่ พันธุ์ Isabela, Nueva Ecija, Iloilo, Davao del Sur, Davao del Norte, Mestiso No. 38, 29, 20 และ 19 พบว่า ให้ผลผลิตสูงโดยเฉลี่ย 6.4-11.2 ตัน/เฮกตาร์ โดยแต่ละสายพันธุ์จะทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ได้แก่ โรค blast, bacterial leaf blight, stem borer, brown plant hopper และ green leaf hopper ได้แตกต่างกัน โดยข้าวลูกผสมสายพันธุ์ 19 และ 20 พบว่ามีความอ่อนแอต่อโรค Tungro (PhiliRice, 2014)

การกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชของประเทศต่าง ๆ

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวจากต่างประเทศสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือ "ศัตรูข้าว" ซึ่งศัตรูข้าวลูกผสมจะเป็นกลุ่มเดียวกับศัตรูข้าวทั่วไป แต่อาจจะมีการระบาดที่แตกต่างกัน เช่น ที่ จ.หูหนาน ประเทศจีน ในพื้นที่ภูเขาฝั่งตะวันตกและทางใต้ มีรายงาน พบโรคกาบใบแห้ง (*Rhizoctonia solani*) กับข้าวลูกผสมในแหล่งที่มีสภาพอุดมสมบูรณ์ ในขณะที่โรคขอบใบแห้ง (*Xanthomonas Oryza*e pv. *Oryza*e) และโรคใบขีดโปร่งแสง (*X. Oryzae* pv. *oryzicola*)

พบบางพื้นที่ โรคขอบใบแห้งสามารถเข้าทำลายข้าวลูกผสมได้เร็วกว่าข้าวทั่วไป นอกจากนี้ยังพบการเข้าทำลายของโรคเขม่าดำ (*Ustilaginoidea virens*) และโรค Kernel smut (*Tilletia horrida*) กับข้าวลูกผสมได้มากกว่าข้าวทั่วไป (Songyun, nd.)

ดังนั้นแต่ละประเทศได้มีการกำหนดมาตรการสุขอนามัยสำหรับนำเข้าข้าวที่แตกต่างกัน ตัวอย่าง เช่น

1. ประเทศอินเดีย: กำหนดว่าการนำเข้าต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช และใบอนุญาตนำเข้า (Phytosanitary certificate and import permit) ที่ระบุเพิ่มเติมใน Additional declaration ว่าเมล็ดพันธุ์ต้องปราศจาก granary weevil (*Sitophilus granarius*), sheath brown rot (*Pseudomonas fuscovaginae*), seedling rot (*Pseudomonas glumae*), Bacterial halo blight (*Pseudomonas syringae* pv. *Oryza*e) และเมล็ดวัชพืชกักกัน ต้องมีการแช่เมล็ดข้าวในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52 °ซ นาน 10 นาที รมด้วย Methyl bromide อัตรา 32 ก./ลบ.ม. นาน 24 ชม. ที่อุณหภูมิมากกว่าหรือเท่ากับ 21 °ซ (Anonymous, nd.a)

2. ประเทศออสเตรเลีย: กำหนดให้การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช และใบอนุญาตนำเข้า และเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดต้องปลูกในสถานกักพืชหนึ่งฤดูกาล เพื่อให้แน่ใจว่าเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวปลอดจากศัตรูพืช โดยต้องดำเนินตรวจสอบศัตรูพืช และกำจัดศัตรูพืชก่อนปลูก นอกจากนี้ต้องมีการรมด้วยสารรม Methyl bromide อัตรา 80 ก./ลบ.ม. นาน 48 ชม.ที่ 21 °ซ และคลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดเชื้อรา Benlate และ Dithane M-45 (Australian Quarantine Regulations, 2015; Anonymous, nd.)

3. ประเทศอาร์เจนตินา: กำหนดให้การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช (Phytosanitary certificate) โดยเมล็ดพันธุ์ต้องปลอดจากแมลง *Trogoderma* spp. และเมล็ดมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดหรือเมล็ดได้รับการตรวจสอบอย่างเป็นทางการในช่วงระยะการเจริญเติบโต และตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปราศจากปนเปื้อนแบคทีเรีย *Xanthomonas campestis* (Anonymous, nd.)

4. ประเทศสหรัฐอเมริกา: กำหนดว่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืช และให้ระบุลงในใบรับรองสุขอนามัยพืชว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องไม่มีการปนเปื้อนของวัชพืชที่ร้ายแรง (noxious weed) และเมล็ดพันธุ์ต้องบรรจุในถุงตาข่ายไนลอน (nylon mesh bag) (Anonymous, 2013; Anonymous, nd.)

5. ประเทศชิลี: กำหนดให้การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและระบุเพิ่มเติมใน Additional declaration ว่าเมล็ดต้องมาจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการเข้าทำลายของศัตรูพืชกักกัน และเมล็ดได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Aphelenchoides besseyi, Tilletia barclayana, Xanthomonas campestris* pv. *Oryza*e และ *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola* (Anonymous, nd.)

6. ประเทศโคลอมเบีย : กำหนดว่าการ

นำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบอนุญาตนำเข้า และเมล็ดต้องมาจากแหล่งผลิตที่ปลอดจาก *Xanthomonas campestris* pv. *Oryza*e, *X. campestris* pv. *oryzicola, Ephelis Oryza*e, *Pseudomonas syringae* pv *syringae, Pseudomonas fuscovaginae, Pseudomonas avenae, Pseudomonas glumae, Magnaporthe grisea* และ *Aphelenchoides besseyi* (Anonymous, nd.)

7. ประเทศแอฟริกาใต้: กำหนดว่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและใบอนุญาตนำเข้า และระบุเพิ่มเติมใน Additional declaration ว่าเมล็ดพันธุ์ต้องมาจากแหล่งปลูกที่ไม่มีการแพร่ระบาดของ *Aphelenhoides besseyii* และ *Anguina* spp. และต้นพ่อแม่ต้องได้รับการตรวจสอบในช่วงระยะการเจริญเติบโตว่าปราศจาก *Xanthomonas campestris* pv *Oryza*e และ *Xanthomonas campestris* pv. *oryzicola* (Anonymous, nd.) เป็นต้น

ศัตรูพืชของข้าว

จากผลการรวบรวมข้อมูลศัตรูข้าวจากหลายประเทศทั่วโลก พบศัตรูข้าวจำนวน 913 ชนิด ได้แก่ แมลง 491 ชนิด ไร 16 ชนิด รา 107 ชนิด แบคทีเรีย 24 ชนิด ไฟโตพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 28 ชนิด ไส้เดือนฝอย 57 ชนิด วัชพืช 110 ชนิด โพรโทซัว 1 ชนิด สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 20 ชนิด และสัตว์มีกระดูกสันหลัง 58 ชนิด โดยพบว่าเป็นศัตรูข้าวในประเทศไทย และสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ จำนวน 354 ชนิด ได้แก่ แมลง 145 ชนิด ไร 4 ชนิด รา 63 ชนิด แบคทีเรีย 13 ชนิด ไฟโตรพลาสมา 1 ชนิด ไวรัส 16 ชนิด ไส้เดือนฝอย 24 ชนิด วัชพืช 81 ชนิด หอย 1 ชนิด และสัตว์มีกระดูกสันหลัง 7 ชนิด แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะศัตรูพืชที่สามารถติดกับเมล็ดข้าวที่อยู่ในแปลงนา และเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวจะมีจำนวน 68 ชนิด โดยแบ่งเป็น แมลง 21 ชนิด ไร 1 ชนิด รา 21 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และวัชพืช 12 ชนิด (Table 2)

วิธีการตรวจสอบเมล็ดข้าวนำเข้า

หลังจากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ณ จุดการนำเข้า หรือกลุ่มวิจัยการกักกันพืช จะต้องนำมาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการ โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ตามวิธีมาตรฐานของ International seed testing association (ISTA, 2012) หรือตามความเหมาะสมของปริมาณนำเข้าแต่ละสายพันธุ์ และดำเนินการตรวจวสอบตามชนิดของศัตรูพืช ตามวิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบเชื้อรา

1.1 การสังเกตโดยตรงด้วยตาเปล่าหรือใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ เพื่อตรวจหาเส้นใยหรือส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา เช่น pycnidia หรือ sclerotia

1.2 โดยการนำเมล็ดข้าวแช่น้ำแล้วนำไปเขย่าในเครื่องหมุนเหวี่ยงเพื่อให้ตกตะกอน นำตะกอนที่ได้ไปตรวจหาสปอร์ของเชื้อที่ติดเมล็ดภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง

Table 2 Pest associated with rice (*Oryza sativa*) seed in Republic of the Philippines and Thailand

Order	Family	Scientific name	Common name
INSECTS			
Coleoptera	Bostrichidae	*Rhyzopertha dominica*	lesser grain borer
	Dermestidae	*Trogoderma granarium*	khapra beetle
	Laemophloeidae	*Cryptolestes pusillus*	at grain beetle
	Nitidulidae	*Carpophilus dimidiatus*	corn-sap beetle
	Silvanidae	*Ahasverus advena* *Oryzaephilus surinamensis*	foreign grain beetle saw toothed grain beetle
	Tenebrionidae	*Alphitobius diaperinus*	lesser mealworm
	Trogossitidae	*Tenebroides mauritanicus*	Cadelle
Diptera	Ephydridae	*Hydrellia philippina*	rice leaf miner
Hemiptera	Alydidae	*Leptocorisa acuta* *Leptocorisa oratorius*	rice seed bug slender rice bug
	Pseudococcidae	*Brevennia rehi*	rice mealybug
Hymenoptera	Formicidae	*Solenopsis geminata*	tropical re ant
Lepidoptera	Crambidae	*Scirpophaga incertulas*	yellow stem borer
	Gelechiidae	*Sitotroga cerealella*	grain moth
	Pyralidae	*Cadra cautella* *Corcyra cephalonica*	dried currant moth rice meal moth
Orthoptera	Acrididae	*Locusta migratoria*	migratory locust
	Gryllotalpidae	*Gryllotalpa africana*	african mole cricket
Thysanoptera	Phlaeothripidae	*Haplothrips aculeatus*	rice aculeated, thrips
	Thripidae	*Stenchaetothrips biformis*	rice thrips
MITE			
Acari	Acaridae	*Tyrophagus putrescentiae*	cereal mite
FUNGI			
Agaricales	Typhulaceae	*Sclerotium Oryzae*	stem rot
Atheliales	Atheliaceae	*Athelia rolfsii*	sclerotium rot
Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	*Lasiodiplodia theobromae*	diplodia pod rot of cocoa
Cantharellales	Ceratobasidiaceae	*Thanatephorus cucumeris*	sheath blight of rice
Capnodiales	Mycosphaerellaceae	*Passalora janseana*	narrow brown leaf spot
Eurotiales	Aspergillaceae	*Aspergillus avus* *Aspergillus niger*	Aspergillus ear rot collar rot
Helotiales	Hyponectriaceae	*Microdochium Oryzae*	leaf scald

Table 2 (Continued)

Order	Family	Scientific name	Common name
Hypocreales	Nectriaceae	*Fusarium verticillioides*	bakanae disease or rice
	Incertae sedis	*Sarocladium Oryzae*	rice sheath rot
		Ustilaginoidea virens	false smut
Magnaporthales	Magnaporthaceae	*Pyricularia grisea*	rice blast disease
Pleosporales	Pleosporaceae	*Alternaria padwickii*	stackburn disease
		Bipolaris Oryzae	brown leaf spot of rice
		Bipolaris sacchari	eye spot
		Cochliobolus heterostrophus	southern leaf spot
		Cochliobolus sativus	root and foot rot
		Curvularia lunata	head mould of rice
		Curvularia sp.	black kernel
Pythiales	Pythiaceae	*Pythium graminicola*	seedling blight of grasses
Tilletiales	Tilletiaceae	*Tilletia barclayana*	black smut of rice
BACTERIA			
Burkholderiales	Burkholderiaceae	*Burkholderia glumae*	bacterial grain rot
BACTERIA			
	Comamonadaceae	*Acidovorax avenae* subsp. *avenae*	bacterial leaf blight
Xanthomonadales	Xanthomonadaceae	*Xanthomonas Oryzae pv. Oryzae*	rice leaf blight
		Xanthomonas Oryzae pv. oryzicola	bacterial leaf streak of rice
NEMATODES			
Aphelenchida	Aphelenchoididae	*Aphelenchoides besseyi*	rice leaf nematode
Tylenchida	Anguinidae	*Ditylenchus angustus*	rice stem nematode
	Meloidogynidae	*Meloidogyne graminicola*	rice root knot nematode
VIRUSES			
	Caulimoviridae	*Rice tungro bacilliform virus*	rice tungro
	Reoviridae	*Rice dwarf virus*	dwarf disease of rice
		Rice grassy stunt virus	RGSV
		Rice ragged stunt virus	rice ragged stunt
	Secoviridae	*Rice tungro spherical virus*	RTSV
WEEDS			
Asterales	Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	billy goat weed
		Crassocephalum crepidioides	redower ragleaf

Table 2 (Continued)

Order	Family	Scientific name	Common name
Caryophyllales	Amaranthaceae	*Alternanthera philoxeroides*	alligator weed
Commelinales	Commelinaceae	*Murdannia nudiora*	doveweed
Cyperales	Cyperaceae	*Cyperus compressus* *Kyllinga brevifolia* *Scirpus juncoides*	annual sedge green kyllinga bulrush
	Poaceae	*Alopecurus myosuroides* *Brachiaria paspaloides* *Lolium temulentum* *Setaria parviora*	black-grass common signal grass darnel knotroot foxtail
Scrophulariales	Scrophulariaceae	*Striga asiatica*	witch weed

Sources: CABI(2014); Sonthirat *et al.* (1994)

1.3 การทำ Blotter method นำจานอาหารที่วางเมล็ดไปบ่มเชื้อ (icubate) ใต้แสง near ultraviolet (NUV) สลับกับความมืด 12/12 ชม. ที่อุณหภูมิ 28 ± 2 °ซ เป็นเวลา 7 วัน นำมาตรวจและจำแนกชนิดเชื้อราบนเมล็ดพันธุ์ใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

2. การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย

2.1 โดยการแยกเชื้อจากเมล็ดข้าวโดยตรง นำเมล็ดที่สุ่มไปบด หรือบีบให้แตกในสารละลาย 0.85 % โซเดียมคลอไรด์ ปริมาตร 100 มล. แล้วทำ Dilution plate method โดยหยดสารละลายจำนวน 0.1 มล. ลงบนอาหาร Nutrient Agar (NA) บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิห้องนาน 2-5 วัน ตรวจหาโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย แยกเชื้อให้บริสุทธิ์แล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

2.2 แยกเชื้อจากต้นกล้าข้าวที่ปลูก สังเกตว่าแสดงอาการผิดปกติหรือไม่ โดยใช้ถุงพลาสติกที่ฉีดพ่นน้ำคลุมต้นกล้าข้าวอายุประมาณ 10-14 วัน ให้ความชุ่มชื้นเป็นเวลา 3-5 วัน สังเกตลักษณะอาการผิดปกติบนใบข้าว เก็บใบข้าวที่สงสัยไปแยกเชื้อด้วยวิธี Dilution plate method หรือวิธี Tissue transplanting แล้วแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ ตรวจสอบกลับด้วยวิธี Kotch's postulate นำเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคไปแยกให้บริสุทธิ์เพื่อจำแนกชนิดต่อไป โดยนำไปศึกษาการเกิดโรคบนพืชอาศัย และคุณสมบัติอื่น ๆ เช่น ลักษณะและสีของโคโลนี รูปร่างของเซลล์แบคทีเรีย การทดสอบแกรม (Gram's reaction) ทดสอบปฏิกิริยา hypersensitivity บนใบยาสูบ (*Nicotiana tabacum* L.) ทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยาและชีวเคมี (Physiological and biochemical characters) เช่น การใช้ยูเรีย การย่อยเจลาติน เป็นต้น และ การตรวจสอบด้วยวิธี Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) หรือโดยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR)

3. การตรวจสอบเชื้อไวรัส

ตรวจสอบเชื้อไวรัสโดยเพาะเมล็ดข้าวให้งอกเป็นต้นกล้าอายุประมาณ 7-10 วัน สังเกตลักษณะอาการโรค จากนั้นนำใบข้าวที่แสดงอาการผิดปกติไปจำแนกชนิดไวรัสต่อไปด้วยวิธีต่อไปนี้

3.1 ปลูกเชื้อบนพืชทดสอบ (Infectivity test) โดยทาน้ำคั้นของพืช ที่สงสัยบนพืชทดสอบ (Indexing plant) ที่เหมาะสมกับเชื้อไวรัสแต่ละชนิด เช่น *N. tabacum* cv. *White Burley* หรือบนข้าว

3.2 ตรวจสอบอนุภาคไวรัสด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron microscope)

3.3 การตรวจสอบด้วยวิธีทางเซรุ่มวิทยา (Serological techniques) เช่น การใช้วิธี Enzyme–Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

3.4 การตรวจสอบโดยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR)

4. การแยกไส้เดือนฝอย

แยกไส้เดือนฝอยโดยแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำ เป็นเวลา 24 ชม. หากมีไส้เดือนฝอยจะไชออกจากเมล็ด นำน้ำไปตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ (Bridge and Starr, 2007)

5 ตรวจหาแมลง ไร และไข่

โดยตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง เพื่อตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาและส่งจำแนกชนิดต่อไป

6. ตรวจหาวัชพืช

การตรวจหาวัชพืชจะตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำและสูง เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และปลูกในสถานกักพืชเพื่อการจำแนกชนิด หรือส่งไปจำแนกชนิดต่อไป

การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช

หลักการของการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชตามมาตรฐานนานาชาติสำหรับมาตรการสุขอนามัยพืช (International Standard for Pest Management :ISPM) ฉบับที่ 2 เรื่อง “กรอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช” และ ISPM ฉบับที่ 11 เรื่อง “คำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชสำหรับศัตรูพืชกักกัน” (Pest risk analysis for quarantine pests 2013) (FAO, 2014) และ คู่มือสำหรับการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช ตามแนวทางของอนุสัญญาการอารักขาพืชระหว่างประเทศ (International Plant Protection Convention : IPPC) เพื่อให้ทราบชนิดศัตรูพืชกักกัน โดยกระบวนการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ที่มีส่วนสัมพันธ์กัน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเริ่มต้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช (Initiation of pest risk analysis)

เพื่อให้ทราบว่าเหตุใดต้องดำเนินการ ในกรณีนี้เกิดจากนโยบายที่มีการปรับปรุงกฎระเบียบของประเทศ ในการนำเข้าสิ่งต้องห้ามเพื่อการค้าจะต้องผ่านการวิเคราะห์ความเสี่ยง

ศัตรูพืชก่อน ดังนั้นเมื่อมีการขอนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมเพื่อจำหน่ายเป็นการค้า และนำเข้าจากแหล่งที่มีศัตรูพืชร้ายแรง ต้องมีการดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช โดยมีการจำแนกพื้นที่วิเคราะห์ว่าเป็นประเทศไทย เพื่อให้ทราบว่ามีความเสี่ยงศัตรูพืช ถ้ามีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจากประเทศต้นทางหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment)

เพื่อให้ทราบชนิดของศัตรูพืชกักกันตามคำนิยาม โดยพิจารณาว่ามีศัตรูข้าวอะไรบ้างที่อยู่ในแปลงนา และเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศไทย หรือมีที่ประเทศต้นทาง หรือทั้ง 2 ประเทศ ที่สามารถติดกับเมล็ดข้าวได้ เมื่อศึกษาข้อมูลชีววิทยาของแต่ละชนิดว่าศัตรูพืชชนิดใดสามารถติดมากับภายนอกเมล็ด และชนิดใดสามารถถ่ายทอดทางเมล็ดได้ จากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าศัตรูพืชเหล่านั้นมีโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร เกิดการแพร่กระจาย และส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อมของประเทศหรือไม่ และสามารถจัดลำดับความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันได้ว่า มีความเสี่ยงในระดับสูง ระดับปานกลาง ระดับต่ำ ระดับความเสี่ยงต่ำมาก หรือไม่มี

ขั้นตอนที่ 3 การจัดการความเสี่ยง (Risk management)

การกำหนดมาตรการทางเลือกทางวิชาการสำหรับการจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ประเทศไทยยอมรับได้ คือตั้งแต่ความเสี่ยงสูงจนถึงระดับความเสี่ยงต่ำมาก โดยเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสามารถดำเนินการได้จริง เพื่อลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดขยายพันธุ์ของศัตรูพืช การปฏิบัติต้องทำอย่างรัดกุม

กรณีศึกษา: การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์

จากการที่ได้มีการอนุญาตให้นำเข้าข้าวลูกผสมเพื่อการทดลองหรือวิจัย เมื่อมีการนำเข้ามาในปริมาณน้อย และได้ผ่านการกำจัดศัตรูพืชจากสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ และหน่วยงานด้านอารักขาพืชของสาธารณรัฐฟิลิปปินส์มาแล้ว โดยสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมที่นำเข้าจำนวน 12 ครั้ง ระหว่าง เดือนกุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2556 ถึง กันยายน ปี พ.ศ. 2558 จำนวน 1,722 ตัวอย่าง (Table 3) ดำเนินการตรวจและจำแนกชนิดของศัตรูพืชที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมนำเข้าตามวิธีการที่กำหนด ปรากฏว่าไม่พบศัตรูพืชติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่นำเข้าทั้ง 12 ครั้ง (กลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน, 2559)

จากการประเมินความเสี่ยงศัตรูพืช (Pest risk assessment) โดยเฉพาะเมื่อมีผู้ขอนำเข้าเพื่อการค้า จากข้อมูลศัตรูข้าวจำนวนทั้งหมด 68 ชนิด เป็น แมลง 21 ชนิด ไร 1 ชนิด รา 21 ชนิด แบคทีเรีย 5 ชนิด ไวรัส 5 ชนิด ไส้เดือนฝอย 3 ชนิด และวัชพืช 12 ชนิด และข้อมูลชีววิทยาของศัตรูข้าวแต่ละชนิด ว่าศัตรูข้าวชนิดใดสามารถติดมากับภายนอกเมล็ด และชนิดใดสามารถถ่ายทอดทางเมล็ดได้ พบว่า มีศัตรูข้าวที่ติดเมล็ดข้าวที่นำเข้ามาจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์

แต่ไม่มีรายงานพบในประเทศไทยจำนวน 7 ชนิด คือ แมลง 1 ชนิด ได้แก่ *Trogoderma granarium* รา 2 ชนิด ได้แก่ *Balansia Oryzae-sativae* และ *Gibberella zeae* แบคทีเรีย 2 ชนิด ได้แก่ *Burkholderia glumae* และ *Pseudomonas fuscovaginae* ไส้เดือนฝอย 1 ชนิด ได้แก่ *Aphelenchoides besseyi* และวัชพืช 1 ชนิด ได้แก่ *Lolium temulentum*

ศัตรูพืชทั้ง 7 ชนิด เมื่อประเมินโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวร แพร่ระบาด และก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม ของศัตรูข้าวที่มีโอกาสติดเข้ามากับเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ (Table 4) สามารถจัดลำดับความเสี่ยงของศัตรูพืชกักกันได้ และพบว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงในระดับสูง ได้แก่ *Trogoderma granarium, Gibberella zeae* และ *Burkholderia glumae* และความเสี่ยงในระดับปานกลาง ได้แก่ *Balansia Oryzae-sativae, Pseudomonas fuscovaginae, Aphelenchoides besseyi* และ *Lolium temulentum* (Table 5)

ดังนั้นควรกำหนดมาตรการสำหรับการจัดการความเสี่ยงดังกล่าว เพื่อลดความเสี่ยงและลดโอกาสการเข้ามาตั้งรกรากอย่างถาวรและแพร่ระบาดขยายพันธุ์ของศัตรูพืชในประเทศไทย โดย

1. ต้องระบุข้อความเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืช ว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวต้องมาจากพื้นที่หรือแหล่งผลิตที่ปลอดจาก *Balansia Oryzae-sativae*, *Gibberella zeae*, *Burkholderia*

Table 3 Importation data of hybrid rice seeds from Republic of the Philippines during 2013-2015

Import date	Importer name	Volume (Kg)	Variety no.	Plant Quarantine Station	Pest Inspection
Feb 27, 2013	Rice department	13.4	73	Suvarnabhumi	0
Mar 8, 2013	Rice department	1.5	65	Bangkok Post	0
May 15, 2014	Rice department	0.5	60	Bangkok Post	0
July 31, 2014	Khon Kaen University	0.2	1	Bangkok Post	0
July 31, 2014	Khon Kaen University	0.2	1	Bangkok Post	0
Sept 22, 2014	Rice department	12.6	666	Suvarnabhumi	0
Oct 17, 2014	Rice department	39.1	675	Suvarnabhumi	0
Dec 11, 2014	Rice department	2.0	89	Suvarnabhumi	0
Jan 19, 2015	Rice department	1.0	37	Suvarnabhumi	0
Mar 12, 2015	Bayer Thai Co.Ltd.	0.1	1	Suvarnabhumi	0
July 8, 2015	Rice department	0.2	1	Bangkok Post	0
Sept 2, 2015	Rice department	1.2	53	Bangkok Post	0
Total	3 importers/ 12 times	72	1,722	2 stations	None

Source: Plant Quarantine Research Group (2016).

Table 4 Data sheet of pest associated with rice (*Oryza sativa*) seed from Republic of the Philippines but not found in Thailand

Quarantine pest	Common name	Entry	Establish	Spread	Economic consequence
INSECT					
Trogoderma granarium Everts [Coleoptera: Dermestidae]	khapra beetle	- Attach with seed and container (transportation) - First instar larva about 1.6 mm, fully mature larva about 5 mm; adult, oval in shape about 2-3 mm (CABI, 2015)	- Rice, barley, cotton, groundnut, sesame, sorghum, wheat, etc. are main hosts (CABI, 2015). - Khapra beetles lay between 50 to 100 eggs in a year, which can create up to 10 generations of beetles in one year (Canadian Food Inspection Agency, 2012). - Development is most rapid in hot, humid conditions, taking about 18 days at 35C and 73% RH (Hadaway, 1956) - Without food, diapausing larvae may survive about 9 months; with food, they may live for 6 years (CABI, 2015).	- Its spread is probably dependent on movement of infested goods or in containers where it may be transported while in diapause (Harris, 2006).	- *T. granarium* is a serious pest of cereal grains and oilseeds, and many countries (CABI, 2015) and it's the most serious pest of stored products throughout the world (Muhammad *et al*., 2007). - Khapra beetle is of highly economic importance (Muhammad *et al*., 2007).
Fungi					
Gibberella zeae [Hypocreales: Nectriaceae]	Wheat head blight fungus	- Attach with inorescence, leaf, root, seed (seedborne), stem	- Pineapple is host. - Rice, asparagust, barley, maize, potato, rye, wheat are main hosts (CABI, 2015). - It is causal agent of seedling blight, foot rot, ear blight, stalk rot, common root rot and other diseases of cereals, grasses, and a wide variety of monocots and dicots (CABI, 2015). - Temperatures above 25°C and moist periods of longer than 24 h favour infection, warm soil at temperatures 20-30 °C favors the fungus growth (CABI, 2015).	- Distribution by seed (seedborne), plant tissue, debris and soil (soilborne), can survive either as saprotrophic mycelium or as thick-walled resting clamydospores (CABI, 2015).	- Occasional damage as high as 20 and 89%, average grain yield losses of 10%, with losses as high as 35% observed, the yield losses can reach to 50-60% at the disease severity 28-35% (CABI, 2015).

Table 4 (Continued)

Quarantine pest	Common name	Entry	Establish	Spread	Economic consequence
Balansia Oryzae-sativae Hashioka (Syn. *Ephelis Oryzae*) [Hypocreales : Clavicipitaceae]	udbatta disease, black choke	- Attach with inorescence, leaf, root, seed (seedborne), stem	- Rice, sorghum are main hosts - Distribution in tropical and subtropical - Optimum condition on low hills where high soil temperature (28°C) and high soil moisture prevail (Ou, 1985), conidia germinattion with an optimum of 26°C (USDA, nd.).	- Transmission by seed (seedborne), wind-disseminated between plants (USDA, 2015).	- Causing direct and indirect losses of between 1.75 and 3.69% for different rice cultivars, losses of up to 11% are common in susceptible varieties (Plantwise Knowledge Bank, nd.).
BACTERIA					
Burkholderia glumae (Kurita & Tabei) Urakami (Syn. *Pseudomonas glumae* Kurita and Tabei) [Burkholderiales : Burkholderiaceae]	bacterial grain rot	- Attach with inorescence, leaf, seed (seedborne)	- Rice, tomato, eggplant, chilli, etc. are main hosts (CABI, 2016). - Bacterial grain rot of rice is a severe seedborne disease, the pathogen not only infects rice seed but also causes seedling rot of rice. - The disease is favoured by high night temperatures (28C) and high humidity (Tsushima *et al,* 1996).	- Spread out by water, raindrop and transportation with infected plant part, seed transmission (CABI, 2015).	- It is an increasingly important disease problem in global rice production (Ham *et al*., 2011). - It could cause 15-80% yield losses in America (Shahjahan *et al*., 2000).
Pseudomonas fuscovaginae (ex Tanii) Miyajima [Pseudomonadales: Pseudomonadaceae]	bacterial rot of rice sheaths	- Attach with inorescencer, fruit, leaf, seed (seedborne), seedling, stem (CABI, 2015).	- Rice is main host. - Active in irrigated, temperate regions and in rainfed upland but cold-temperature is stress (CABI, 2015). - Optimum temperature for growing 28°C (Azmi *et al*., 2009).	- Distribution by seed (seed transmission), stem and contaminated soil (Duveiller *et al*., 1990). - Transport of plant part attacked, water and soil (soilborne) (CABI, 2015).	- *P. fuscovaginae* is the principal limiting factor in irrigated rice cultivation, with losses reaching 100%, especially above 1800 m (Plantwise Knowledge Bank, nd.).

Table 4 (Continued)

Nematode					
Aphelenchoides besseyi Christie [Tylenchida: Aphelenchoididae]	rice leaf nematode	- Attach with inorescence, leaf, seed, stem	- Rice and strawberry are main hosts (EPPO, nd.). - *A. besseyi* may reproduce parthenogenetically (EPPO, nd.). - The nematodes survival stage is to remain anhydrobiotic in seed until planting (Wikipedia, 2014). - The nematodes migrate to feed on reproductive structures eventually settling in the developing rice seed (Hoshino and Togashi, 2000). - The lower threshold for development is 13C and the optimum temperature varies between 23˚C and 30˚C (Wikipedia, 2014).	- Distribution by seed (seedborne) - It can be transmitted in ood water in lowland rice but the survival of nematodes in water decreases as temperature increases from 20 to 30˚C (Tamura and Kegasawa, 1958).	- These nematodes can also cause stunting and sterility with yield losses of up to 50% reported (Hoshino and Togashi, 2000).
WEED					
Lolium temulentum L. [Cyperales: Poaceae]	darnel, poison ryegrass	- Attach with seed	- Rice is host., cauliower, pea, potato, tomato, wheat, etc. are main hosts (CABI, 2015). - Distribution in temperate and tropical (CABI, 2016). - It requires moderate to low temperatures for germination and growth, but can tolerate extremely low temperatures (Helm *et al*., 1987).	- It is seed propagated and its seeds are difcult to separate from cereal grains (CABI, 2015) - It spreads as a contaminant of wheat seed, by people and by farm animals (BioNET-EAFRINET, 2011)	- A few grains of this plant will adversely affect crop quality (BioNET-EAFRINET, 2011) - It is a serious weed of winter crops, especially wheat, sunower. - It caused yield losses of up to 17% in wheat and barley (Farnworth and Said, 1983).

Table 5 The result of analysis and assessment on the Pest risk assessment of rice seed pest from Republic of the Philippines

Scientic name	Common name	Probability of Entry (seedborne) (P1)	Probability of establishment (P2)	Probability of Spread (P3)	Overall of Probability of entry establish spread (P=P1xP2xP3)	Consequence of Direct & indirect (C)	Risk (R=PxC)
1. *Trogoderma granarium*	Khapra beetle	H	H	H	H	VH	H
2. *Aphelenchoides besseyi*	rice white tip	H	M	H	H	H	M
3. *Burkholderia glumae*	rice grain rot	H	H	H	H	H	H
4. *Pseudomonas fuscovaginae*	Sheath brown rot	H	M	H	M	H	M
5. *Balansia Oryzae-sativae*	Udbatta	H	M	H	M	H	M
6. *Gibberella zeae*	Wheat head blight fungus	H	H	H	H	H	H
7. *Lolium temulentum*	annual ryegrass	M	M	H	M	M	M

VH= Very high, H= High, M= Medium, Ne= Negligible

glumae และ *Pseudomonas fuscovaginae* หรือเมล็ดพันธุ์ข้าวมาจากต้นพ่อแม่ที่ได้รับการตรวจสอบในระยะการเจริญเติบโต หรือได้รับการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการว่าปลอดจาก *Balansia Oryzae-sativae, Gibberella zeae, Burkholderia glumae* และ *Pseudomonas fuscovaginae*

2. เมล็ดพันธุ์ข้าวต้องผ่านการรมด้วยสารรมฟอสฟีน (Phosphine) อัตรา 8 ก./ลบ.ม. นาน 120 ชม. ที่อุณหภูมิมากกว่า 20 °ซ

3. ต้องแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 57 °ซ นาน 15 นาที และคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยสารกำจัดโรคพืช เบโนมิล อัตรา 0.3% (a.i.) และแมนโคเซบ อัตรา 0.3% (a.i.) หรือสารอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าก่อนการส่งออก

สรุปผลการทดลอง

การนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมทั้งเพื่อการวิจัยหรือเพื่อจำหน่ายเชิงการค้า จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยง ตามข้อกำหนดของมาตรการ สุขอนามัยพืช โดยต้องสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบว่ามีศัตรูข้าวอะไรบ้างที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวนำเข้า ตามวิธีการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ หลังจากนั้นก็ดำเนินการวิเคราะห์ความเสี่ยงตามขั้นตอนที่กำหนด ถ้าพบว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความเสี่ยง ควรเลือกหาวิธีการที่เหมาะสมมาปฏิบัติ เพื่อลดความเสี่ยงที่ศัตรูพืชเหล่านั้นจะเข้ามาตั้งรกรากขยายพันธุ์และแพร่ระบาด ที่ส่งผลก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจทั้งทางตรงหรือทางอ้อมในประเทศไทย ในกรณีที่ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมจากสาธารณรัฐฟิลิปปินส์ พบว่า มีศัตรูข้าวที่ไม่เคยพบในประเทศไทยมาก่อนถึง 7 ชนิด และมีระดับความเสี่ยงในระดับสูง และระดับปานกลาง ดังนั้นจำเป็นต้องมีมาตรการจัดการโดยกำหนดให้ต้องระบุข้อความเพิ่มเติมในใบรับรองสุขอนามัยพืชที่ประกอบการนำเข้าว่าปลอดจากศัตรูทั้ง 7 ชนิด และต้องมีการรมเมล็ดพันธุ์หรือเมล็ดพันธุ์ต้องมีการแช่น้ำร้อน และคลุกสารเคมีก่อนมีการนำเข้า

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานศัตรูพืชกักกัน. 2559. *ข้อมูลการนำเข้าข้าวจากประเทศฟิลิปปินส์ระหว่างปี 2556-2558 (กันยายน).* กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กลุ่มงานวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช. 2559. *ข้อมูลการอนุญาตนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวเพื่อการทดลองหรือวิจัยระหว่างปี 2556-2558 (กันยายน).* กลุ่มวิจัยการกักกันพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2551. *ข้าวลูกผสม-โอกาสในการเพิ่มผลผลิตข้าวของไทย.* ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ.

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร. 2554. Economic crops; ข้าว (rice). มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน แหล่งข้อมูล : http://agri.kps.ku.ac.th/-agron/main.php?pg=cha-pter&et__id=3&e__id=1. สืบค้น : 5 ตุลาคม 2557

ศูนย์กลางข้อมูลเกษตรทันสมัย. 2557. “ข้าวลูกผสม” โอกาสเพิ่มผลผลิตข้าวไทย. แหล่งข้อมูล : http://kasetmodern.com/2014/08/21/hybrid-rice-2/. สืบค้น 9 มีนาคม 2558.

สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. 2559. พื้นที่เพาะปลูกข้าว (นาปี-นาปรัง ประจำปี 2558). แหล่งข้อมูล : http://www. thairiceexporters. or.th/production. htmm สืบค้น : 20 ตุลาคม 2559.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2555. *ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมข้าว (พ.ศ. 2554-2559).* ภายใต้แผนกลยุทธการวิจัยและพัฒนา สวทช. ระยะที่ 2 พ.ศ. 2554-2559.

สุชาติ นักปราชญ์ สุภาพร จันทร์บัวทอง สุรพงศ์ โพธิพิบูลย์ สุภาวิณี สวงโท ชวนชม ดีรัศมี บังอร ธรรมสามิสรณ์ กุลชนา เกตุสุวรรณ สุนิยม ตาปราบ อัญชลี ประเสริฐศักดิ์ พีระ ดุงสูงเนิน ไพลิน รัตนจันทร์ นิตยา รื่นสุข ดารา เจตนะจิตร พจน์ วัจนะภูมิ นงนุช ประดิษฐ์สกุล มูลคำ สุรเดช ปาละวิสุทธ์) กัญญาเชื้อพันธุ์ วัชรี สุขวิวัฒน์. 2551. ข้าวลูกผสม: สถานภาพการวิจัยและพัฒนาของกรมการข้าว. แหล่งข้อมูล : ument/Pattaya52%20 rep-ort/23.pdf. สืบค้น : 9 มีนาคม 2558

อรพิน วัฒเนสก์. 2547. *การปรับปรุงพันธุ์ข้าวลูกผสมของประเทศไทย* สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า

Anonymous. 2013. Plant-quarantine import restrictions of the Republic of Chile. Available at:. http://archive.org/stream/chile51unit/chile51unit__djvu.txt. Accessed: March 17, 2015.

Anonymous. nd. Import Requirements, Rice Knowledge Bank, IRRI; Phytosanitary certificate of Chile. Available at : http://www.google.co.th/importrequire-ments.xls&ei=JvoH-VaWwF9CzuASjooGwBg&usg=AFQjCNGTRMiozbV82eOMA-9hyWZn-zH4igg. Accessed : March 17, 2015).

Australian Quarantine Regulations. 2015. Some of the important Plant Products permitted into Australia; List of some of the important Plant Products permitted into Australia with Phytosanitary Conditions. Available at :http://phytosanitary solution.com/?pag-e__id=1130. Accessed: March 17, 2015.

Azmi, A.R., N. Zainudin, N.M.S. Siti, A.I. Nor, N. Mohamad and S. Baharuddin.

2009. Sheath brown rot disease of rice caused by *Pseudomonas fuscovaginae* in the Peninsular Malaysia. *J. of Plant Pro. Res.* 49: 244-249.

BioNET-EAFRINET. 2011. *Lolium temulentum* (Darnel Ryegrass). Available at: http://key-s.lucidcentral.org/keys/v3/eafrinet/weeds/key/weeds/Media/Html/Lolium__temulentum(Darnel__Ryegrass).htm. Accessed : March 12, 2015).

Bridge, J. and J.L. Starr. 2007. *Plant Nematodes of Agricultural Importance.* A Colour Handbook.

CABI. 2014. *Pseudomonas fuscovaginae*. Available at : http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=44964&loadmodule=datasheet&page=868&site=161. Accessed : January 31, 2014

CABI. 2015. Crop Protection Compendium. Available at: http://www.cabi.org/cpc/data-sheet. Accessed: March 10, 2015

Canadian Food Inspection Agency. 2012. *Trogoderma granarium* (Khapra Beetle)-Fact Sheet. Available at: http://www.inspection. gc.ca/plants/plantpro-tection/insects/khapr-beetle/factsheet/eng/1328541793480/1328541924086. Accessed: March 10, 2015.

Duveiller, E., J.L. Notteghem, P. Rott, F. Snacken and H. Maraite. 1990. Bacterial sheath brown rot of rice caused by *Pseudomonas fuscovaginae* in Malagasy. *Trop. Pest Mang.* 36: 151-153.

EPPO. nd. Data Sheets on Quarantine Pests; *Aphelenchoides besseyi.* Available at: http://www.eppo.int/QUARANTINE/nematodes/Aphelenchoides__besseyi/APLO-Accessed: March 10, 2015

FAO (Food and Agriculture Organization). 2014. International Standards for Phytosanitary Measures no. 11: Pest Risk Analysis for Quarantine Pests (2013). Available at: http://www.ippc.int/publications/pest-risk-analysis-quarantine-pests. Accessed: December 14, 2014

Hadaway, A.B. 1956. The biology of the dermestid beetles *Trogoderma granarium* Everts and *Trogoderma versicolor* Creutz. *Bull. Entomol. Res.* 46: 781-796.

Ham, J.H., R.A. Melanson and M.C. Rush. 2011. *Burkholderia glumae*: next major pathogen of rice?. *Mol. Plant Pathol.* 12(4): 329-39.

Harris, D.L. 2006. *Common name: khapra beetle, scientific name: Trogoderma granarium Everts (Insecta: Coleoptera: Dermestidae).* Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry, University of Florida.

Helm, D.J., J.D. McKendrick and W.B. Collins. 1987. Fertilizer effects on annual grass in wet sedgegrass vegetation site, Susitna Basin, Alaska, U.S.A. *Arct. Alp. Res.* 19(1):29-34.

Hoshino, S. and K. Togashi. 2000. Effect of water-soaking and air-drying on survival of *Aphelenchoides besseyi in Oryza sativa* seeds. *J. Nematol.* 32(3): 303-308.

ISTA (International Seed Testing Association). 2012. ISTA Annual Meeting 2012. Available at: https://www.seedtest.org/en/event-detail---0--0--20.html. Accessed: March 16, 2015.

Muhammad, S.A., A. Khaliq, M. Tariq, M. Anwar and S. Naz. 2007. Khapra beetle (*Trogoderma granarium* Everts): a serious threat to food security and safety. *Pak. J. Agri. Sci.* 44(3): 481-493.

Ou, S.H. 1985. *Rice Disease.* The Cambrain News (Aberystwyth) Ltd. Commonwealth Mycological Institute, UK.

Plantwise Knowledge Bank. nd. Khapra beetle (*Trogoderma granarium*). Available at: http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/Datasheet.aspx-?dsid=55010. Accessed: March 10, 2015.

Plantwise Knowledge Bank. nd. Sheath brown rot (*Pseudomonas fuscovaginae*). Available at: http://www.plantwise.org/KnowledgeBank/-Datasheet.aspx?dsid=44957. Accessed: March 10, 2015.

PhiliRice. 2014. PhiliRice promotes high-yielding rice varieties on Farmer's day. Available at: http://www.*Oryza*.com/content/philirice-promotes-high-yielding-rice-varieties-farmers%25E2%2580%2599-day. Accessed: May 16, 2015.

Shahjahan, M., M.C. Rush and D. Groth. 2000. Panicle blight recent research points to a bacterial cause. *Rice J.* 103: 26–28.

Songyun, X. nd. Disease and insect pests in hybrid rice in China. Plant Protection Institute, Hunan Academy of Agricultural Sciences, Hunan, China.

Available at: https://books.google.co.th/books?id=1F32VNn3KSYC&pg=PA270&-lpg=PA270&d-q=Songyun,+1986+Kernel+smut Accessed: March 16, 2015.

Sonthirat, P., P. Pitakpraiwan, T. Kamhaengristhirong, W. Choobumrung and A. Kueprakhone. 1994. Index of Plant Disease in Thailand. Department of Agriculture, Bangkok. 285 pp. (in Thai)

Tamura, I. and K. Kegasawa. 1958. Studies on the ecology of the rice nematode, *Aphelenchoides besseyi* Christie. II. On the parasitic ability of rice nematodes and their movement into hills. *Jpn. J. of Ecol.* 8: 37-42.

Tsushima, S., H. Naito and M. Koitabashi. 1996. Population dynamics of *Pseudomonas glumae*, the causal agent of bacterial grain rot of rice, on leaf sheaths of rice plants in relation to disease development in the field. *Ann. Phytopathol. Soc. Jpn*. 62: 108-113.

USDA (U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service). 2015. Udbatta disease or false ergot of rice - *Balansia Oryzae-sativae.* Available at: http://nt.ars-grin.gov/-taxadescriptions/factsheets/index.cfm?thisapp=Ba-lansia*Oryza*e-sativae. Accessed: March 10, 2015.

USDA (U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service). nd. Systematic mycology and microbiology laboratory - invasive fungi fact sheets Udbatta disease or false ergot of rice - *Balansia Oryzae-sativae.* Available at: http://nt.arsgrin.gov/taxadescription-s/factsheets/pdfPrintFile.cfm?thisApp=Balansia*Oryza*e-sativae. Accessed: March 10, 2015.

Virmani, S.S., L.P. Yuan and G.S.Khush. 1981. *Current status of hybrid rice Rsearch.* Paper presented at the International Rice Research Conference. IRRI, Laguna, Philippines.

Wikipedia. 2014. *Aphelenchoides besseyi.* Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Aph-elenchoides__besseyi. Accessed: March 11, 2015.

Xie, G.L., J.Y. Luo and L. B. 2001. A dangerous rice disease differentiation of symptoms caused by *Burkholderia glumae* on rice. *Plant Prot.* 29: 47–49.