

# การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านชีวภาพของระบบการผลิตข้าวใน จ.พะเยา<sup>1</sup>

รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์<sup>1</sup> ธวัชชัย รัตนชเลศ<sup>3</sup> พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ<sup>2</sup> และ จงรักษ์ มูลเพย<sup>2</sup>

## บทคัดย่อ

พะเยาเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิเชิงพาณิชย์ที่สำคัญของภาคเหนือตอนบน มีพื้นที่ปลูกมากเป็นลำดับสองรองจากเชียงราย แต่ผลผลิตเฉลี่ยกลับต่ำที่สุดเพียง 453 กก./ไร่ เท่านั้น ด้วยปัญหาหลายประการ รวมทั้งศัตรูพืช งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านชีวภาพในระบบการผลิตข้าวของ จ.พะเยา สำหรับวิธีการประกอบด้วย การทบทวนข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับข้าว ทั้งระบบการผลิตและศัตรูพืช การสำรวจและสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวรายอำเภอ จาก 7 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ จำนวน 632 คน และเกษตรกรผู้รู้จากศูนย์ข้าวชุมชนอีก 36 คน (ศูนย์) รวมทั้งสิ้น 668 คน รวมทั้งการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเกษตรกรผู้รู้ข้าวจากศูนย์ข้าวชุมชน เพื่อระดมความคิดร่วมกันกำหนดเกณฑ์สำหรับประเมินความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตร ผลจากการทำงานพบว่า ข้าวนาสวนของ จ.พะเยา มี 4 นิเวศเกษตร พบมากที่สุดตามลำดับคือ นาดอนชลประทาน นาหล่ม นาดอนอาศัยน้ำฝน และนาหล่มน้ำท่วม แหล่งน้ำชลประทานที่ใช้ในนาสวนส่วนใหญ่มาจากโครงการชลประทานขนาดเล็ก ที่มีการกระจายตัวค่อนข้างทั่วถึง ในรูปของฝาย อ่างเก็บน้ำ และเขื่อนดิน มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียวเพียงเล็กน้อย สัดส่วนร้อยละ 52:48 ของพื้นที่นาสวน ข้าวที่ปลูกเป็นพันธุ์หลัก ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105, กข15 และ กข6 โดยในปีเพาะปลูก 2548 ข้าวเหนียว (กข6) ให้ผลผลิต 583 กก./ไร่ สูงกว่าข้าวเจ้า (ขาวดอกมะลิ 105 และ กข15) 568 กก./ไร่ ความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตรในระบบการผลิตข้าวนาสวนของ จ.พะเยา นั้น เกษตรกรผู้รู้ของศูนย์ข้าวชุมชน ระบุตรงกันว่า สัตว์ศัตรูพืช สำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสำรวจที่พบกระจายสูงสุด ร้อยละ 60.2 ของพื้นที่ปลูก รองลงมาเป็น วัชพืช แมลงศัตรูข้าว และโรคพืช สำหรับสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญยิ่งในระบบการผลิตข้าวของพะเยาคือ หนูนา (หนูหลวง) และ หอยเชอรี่ พบกระจายสูงสุดในทุกนิเวศเกษตร ถึงร้อยละ 71.8 และ 65.4 ของพื้นที่ปลูก ตามลำดับ แม้เกษตรกรจะระบุว่าสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตไม่รุนแรงนัก ร้อยละ 24.9 และ 27.0 ของผลผลิตตามลำดับ วัชพืชพบการกระจายค่อนข้างกว้างขวางร้อยละ 54.1 ของพื้นที่ปลูก แต่การทำ ความเสียหายให้กับผลผลิตค่อนข้างต่ำเพียงร้อยละ 23.7 ของผลผลิต ขณะที่แมลงศัตรูพืชและโรคพืชรายงานว่ากระจายตัว ร้อยละ 48.7 และ 42.5 ของพื้นที่ปลูก แต่การทำ ความเสียหายให้กับผลผลิตค่อนข้างสูง ร้อยละ 31.4 และ 29.0 ของผลผลิต ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** ข้าว, ความเสี่ยงด้านชีวภาพ, ระบบการผลิต

<sup>1</sup> เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย “ระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน : ความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร”

<sup>2</sup> ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>3</sup> ภาควิชาพืชสวน และ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## บทนำ

ข้าวนอกจากจะเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่สุดของประเทศแล้ว ยังถือว่าเป็นพืชวิถีชีวิตของคนไทย เนื่องจากมีหลักฐานของวัฒนธรรมข้าวปรากฏอยู่ในหลายรูปแบบ (เอี่ยม, 2538) นอกจากนั้นคนไทยยังบริโภคข้าวเป็นอาหารหลักมาตั้งแต่โบราณกาล มีการบริโภคข้าวโดยประมาณ 101 กก. ข้าวสาร/คน/ปี (วัชระ, 2548) ในปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวทั้งในฤดูนาปีและนาปรังรวมประมาณ 66.4 ล้านไร่ ได้ผลผลิต 24.6 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 423 กก./ไร่ เฉพาะภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกข้าวรวม 15.7 ล้านไร่ ผลผลิต 7.06 ล้านตัน จ.พะเยา ถือได้ว่าเป็นแหล่งผลิตข้าวหอมมะลิเชิงพาณิชย์ที่สำคัญของ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน เนื่องจากมีพื้นที่ปลูกข้าวรวม 564,078 ไร่ สูงเป็นลำดับสองรองจาก จ.เชียงราย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2549) แต่ในปี พ.ศ. 2548 จ.พะเยา มีพื้นที่ปลูกข้าวรวมกันถึง 752,273 ไร่ ผลผลิต 401,415 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 592 กก./ไร่ ขณะที่ในปี พ.ศ. 2549 นี้ ทางจังหวัดมีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวหอมมะลิขึ้นอีก 62,000 ไร่ จากเดิมในปี พ.ศ. 2548 ที่มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้านาปีอยู่แล้ว 410,825 ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา, 2549) ดังคำกล่าวการรณรงค์ที่ว่า “ที่ดอนปลูกยางพารา ที่นาปลูกข้าวหอมมะลิ” ทั้งที่ข้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญสูงสุดของพะเยา แต่ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ก็ยังต่ำกว่าอีกหลายจังหวัดในภาคเหนือตอนบน กล่าวโดยรวมว่า ระบบการผลิตข้าวของพะเยาเผชิญกับปัญหาหลายอย่าง ทั้งการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินและน้ำ การขาดระบบชลประทานที่ดี ประสบภัยจากภัยธรรมชาติและศัตรูพืช โดยเฉพาะประการหลังสุดซึ่งผูกพันกับปัญหาในระบบการผลิตดังกล่าวอย่างแนบแน่นและเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี สำหรับรายงานการวิจัยฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านชีวภาพของระบบการผลิตข้าวเชิงพาณิชย์ของ จ.พะเยา

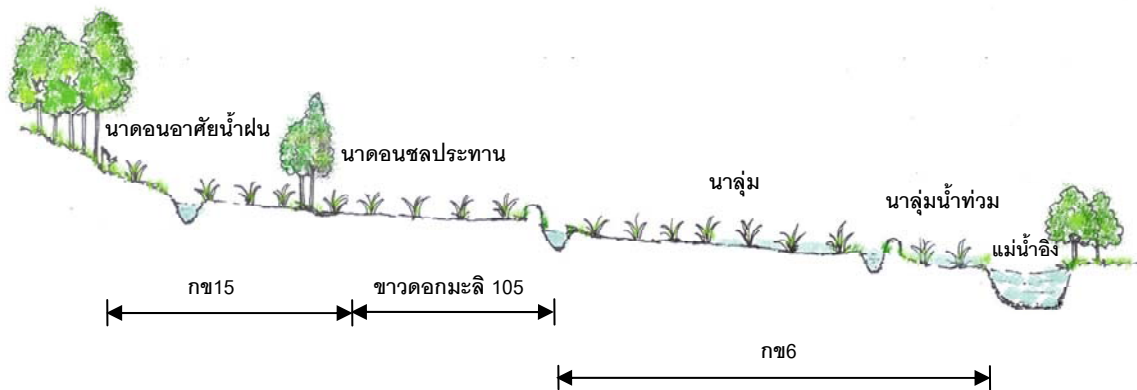
## อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ (รสทท.) ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน: “ความเสี่ยงและการลดความเสี่ยงเชิงชีวภาพทางเกษตร” ที่เป็นหนึ่งในสามของโครงการวิจัยอิสระ ที่ร่วมบูรณาการกันเป็นโครงการวิจัยใหญ่ (รสทท.) โดยมี โครงการวิจัย “ความเสี่ยงทางกายภาพในระบบการผลิตพืช” ทำหน้าที่เป็นระบบกลาง **ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา** ภายในพื้นที่ จ.พะเยา **ความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตร** เน้นเฉพาะความเสี่ยงที่เกิดจากศัตรูพืช (โรคพืช แมลงศัตรูพืช สัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช) และ **ระบบการผลิต** ให้ความสำคัญเฉพาะระบบการผลิตข้าวในนิเวศเกษตรนาสวน (lowland rice) ซึ่งมีความสูงของพื้นที่ไม่เกิน 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง **วิธีการศึกษา** ประกอบด้วย 1) การทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ เช่น ระบบการผลิต และศัตรูพืช ในพื้นที่เป้าหมาย 2) การสำรวจและสอบถาม การค้นหาและการระบุตำแหน่งเชิงพื้นที่ ซึ่งได้แบ่งเป้าหมายออกเป็น 2 ส่วน คือ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวรายอำเภอ จาก 7 อำเภอ และ 2 กิ่งอำเภอ รวมทั้งสิ้น 632 คน และเกษตรกรผู้รู้จากศูนย์ข้าวชุมชน 36 แห่ง อีก 36 คน รวมทั้งสิ้น 668 คน และ 3) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการของเกษตรกรผู้รู้ข้าวจากศูนย์ข้าวชุมชนใน จ.พะเยา เพื่อระดมความคิดร่วมกันกำหนดเกณฑ์สำหรับประเมินความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตร เมื่อ 17 สิงหาคม 2549 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลจุน อ.จุน จ.พะเยา

**ผลและวิจารณ์**

♦ **ระบบการผลิตข้าวของพะเยา**

- **นิเวศเกษตรนาข้าว** ข้าวที่ปลูกใน จ.พะเยา มีทั้งที่เป็น ข้าวไร่ ข้าวนาสวน และข้าวน้ำลึก แต่ข้าวนาสวนซึ่งหมายถึงข้าวที่ปลูกในพื้นที่น้ำลึกไม่เกิน 80 ซม. (จุลมนต์ และเศวต, 2543) เป็นนิเวศการปลูกหลัก พบตั้งแต่ที่ลุ่มต่ำไปจนถึงระดับไม่เกิน 500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง นิเวศการปลูกนี้หากใช้เกณฑ์แหล่งที่มาของน้ำและปริมาณน้ำที่นำมาใช้ประโยชน์ได้ อาจแบ่งย่อยลงไปได้เป็น 4 นิเวศเกษตร คือ 1) นาดอนอาศัยน้ำฝน 2) นาดอนชลประทาน 3) นาหลุ่ม และ 4) นาหลุ่มน้ำท่วม (ภาพที่ 1) เมื่อจัดลำดับตามขนาดของพื้นที่ปลูกจากมากไปหาน้อยแล้วพบดังนี้ **นิเวศเกษตรนาดอนชลประทาน** หรือพื้นที่ปลูกข้าวบริเวณนาดอนที่มีแหล่งน้ำชลประทานหล่อเลี้ยงครอบคลุมพื้นที่ร้อยละ 45.0 ของนาสวนทั้งหมด มีข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ปลูกที่สำคัญ รองลงมาเป็น **นิเวศเกษตรนาหลุ่ม** หรือพื้นที่ปลูกข้าวบริเวณนาซึ่งเป็นที่ลุ่มต่ำ อาศัยแหล่งน้ำจากทั้งชลประทานและน้ำฝน แต่ไม่มีปัญหาน้ำท่วมขังจนทำให้ผลผลิตเสียหาย (น้ำท่วมขังต่ำกว่า 5 วัน) กระจายร้อยละ 41.1 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมด มีข้าว กข6 เป็นพันธุ์ปลูกที่สำคัญเนื่องจากมีลำต้นค่อนข้างสูง ตามด้วย **นิเวศเกษตรนาหลุ่มน้ำท่วม** หมายถึง พื้นที่ปลูกข้าวบริเวณที่ลุ่มต่ำมาก มักมีน้ำท่วมขังติดต่อกันนานจนอาจทำให้ผลผลิตเสียหายได้ (น้ำท่วมขังมากกว่า 5 วันขึ้นไป) นิยมใช้ข้าวพันธุ์ กข6 ปลูกเช่นกัน สำหรับนาหลุ่มน้ำท่วมในปีที่มีน้ำมาก อาจมีลักษณะเป็นข้าวน้ำลึก ซึ่งมีระดับน้ำในนาสูงเกินกว่า 50 ซม. ขึ้นไป จนถึง 150 ซม. พบในแถบที่ราบลุ่มแม่น้ำอิง และท้ายสุดคือ **นิเวศเกษตรนาดอนอาศัยน้ำฝน** เป็นนาดอนที่ไม่มีแหล่งน้ำชลประทาน อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ เกษตรกรใช้เป็นพื้นที่ปลูกข้าวพันธุ์ กข15 เป็นส่วนใหญ่ ทั้งสองกลุ่มสุดท้ายพบครอบคลุมพื้นที่เพียงเล็กน้อย ร้อยละ 8.2 และ 5.1 ของนาสวนตามลำดับ อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึงปัญหาศัตรูพืช เกษตรกรผู้ปลูกข้าวใน 4 นิเวศเกษตรย่อยนี้ต้องเผชิญกับความเสียหายด้านศัตรูพืชที่แตกต่างกัน ดังจะได้กล่าวถึงต่อไป



ภาพที่ 1. นิเวศเกษตรย่อยของข้าวนาสวน จ.พะเยา และพันธุ์ข้าวที่นิยมใช้ปลูก  
ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549

นิเวศเกษตรย่อยแต่ละกลุ่มพบกระจายไปในแต่ละอำเภอแตกต่างกัน ดังนี้ **นาดอนอาศัยน้ำฝน** เป็นนิเวศเกษตรนิเวศเกษตรพบมากในเขต กิ่ง อ.ภูซาง ร้อยละ 10.3 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมด ขณะที่พบน้อยที่สุดในเขต อ.จุน ร้อยละ 0.2 เท่านั้น **นาดอนชลประทาน** พบมากที่สุดที่ อ.เชียงม่วน ร้อยละ 56.2 ขณะที่ อ.ปง พบน้อยที่สุด ร้อยละ 39.1 **นาหลุ่ม** พบมากที่สุดที่ อ.ปง ร้อยละ 56.6 แต่น้อยที่สุดเพียงร้อยละ 16.8 ที่ กิ่ง อ.ภูกามยาว ส่วนปัญหาน้ำท่วม

เกษตรกรในพื้นที่ระบุว่า มักสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวสูงที่สุด ในบางปีเกือบถึงร้อยละ 100 พบมากที่สุดในนิเวศเกษตร **นาลุ่มน้ำท่วม** ของ กิ่ง อ.ภูกามยาว ร้อยละ 26.1 แต่จะพบน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 0.3 ที่ กิ่ง อ.ภูซาง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ภูเขาสูง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. นิเวศเกษตรนาสวน และร้อยละของพื้นที่แต่ละอำเภอ ใน จ.พะเยา

อำเภอ	นิเวศเกษตรนาสวน			
	นาดอนน้ำฝน	นาดอนชลประทาน	นาลุ่ม	นาลุ่มน้ำท่วม
	% ของพื้นที่นาสวน			
ปง	3.0	39.1	56.6	1.3
เชียงคำ	6.5	39.8	49.5	4.1
แม่ใจ	9.3	40.0	49.4	1.3
จุน	0.2	45.3	48.3	6.2
ภูซาง	10.3	46.4	43.0	0.3
เชียงม่วน	1.0	56.2	40.0	2.8
เมืองพะเยา	5.6	45.5	39.8	9.1
ดอกคำใต้	7.0	44.2	26.6	22.2
ภูกามยาว	8.6	48.5	16.8	26.1
รวม	5.7	45.0	41.1	8.2

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน

- **แหล่งน้ำสำหรับนาข้าว** นาข้าวใน จ.พะเยา หากจำแนกตามแหล่งน้ำที่ใช้ปลูก พบทั้งนาชลประทานและนาฝน แต่กรณีแรกพบมากกว่าโดยครอบคลุมพื้นที่นาสวนทั้งหมดถึง ร้อยละ 66.8 และพบทั้งในนิเวศเกษตรนาดอนและนาลุ่ม สำหรับโครงการชลประทานขนาดใหญ่ใน จ.พะเยา มีเพียง 1 โครงการ คือ โครงการชลประทานแม่ลาว ซึ่งตั้งอยู่ที่ อ.แม่ลาว จ.เชียงราย แต่พื้นที่รับน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเขต อ.แม่ใจ จ.พะเยา โครงการชลประทานขนาดกลางมี 2 โครงการ ได้แก่ โครงการอ่างเก็บน้ำแม่ปืมตามพระราชดำริ และอ่างเก็บน้ำแม่ต้าตามพระราชดำริ ส่วนโครงการชลประทานขนาดเล็ก ซึ่งพื้นที่นาสวนของ จ.พะเยา ได้รับประโยชน์ค่อนข้างมาก เพราะมีการกระจายตัวค่อนข้างกว้างขวาง ทั้งในรูปแบบฝาย อ่างเก็บน้ำ และเขื่อนดิน ประกอบด้วยโครงการตามพระราชดำริ โครงการพัฒนาเพื่อความมั่นคง และอื่นๆ จำนวนรวมทั้งสิ้นกว่า 150 โครงการ นอกจากนั้นยังมีแหล่งน้ำธรรมชาติอื่นที่สำคัญ ได้แก่ กว๊านพะเยา หนองเล็งทราย แม่น้ำยม แม่น้ำอิง และแม่น้ำลาว (เบญจพรพน และคณะ, 2549) สำหรับพื้นที่นาชลประทานรายอำเภอ พบว่า อ.ปง และ อ.แม่ใจ มีมากที่สุด ร้อยละ 95.0 และ 87.2 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมดตามลำดับ ส่วน อ.จุน มีนาชลประทานน้อยที่สุด ร้อยละ 42 (ตารางที่ 2) แหล่งน้ำที่กล่าวมานี้มีผลต่อการกระจายและการสร้างความเสียหายของศัตรูข้าวบางกลุ่มดังจะได้อธิบายต่อไป

ตารางที่ 2. แหล่งน้ำสำหรับข้าวนาสวน และร้อยละของพื้นที่แต่ละอำเภอ ใน จ.พะเยา

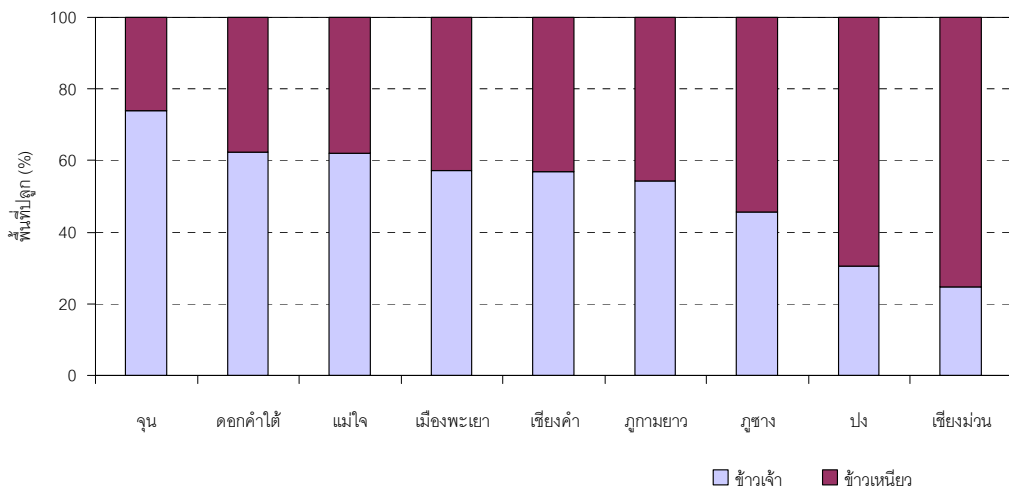
อำเภอ	แหล่งน้ำสำหรับข้าวนาสวน	
	นาชลประทาน	น่าน้ำฝน
	% ของพื้นที่นาสวน	
ปง	95.0	5.0
แม่ใจ	87.2	12.8
ภูกามยาว	69.4	30.6
เชียงม่วน	64.4	35.6
ภูซาง	63.6	36.4
เมืองพะเยา	62.9	37.1
ดอกคำใต้	59.5	40.5
เชียงคำ	57.1	42.9
จุน	42.0	58.0
รวม	66.8	33.2

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน

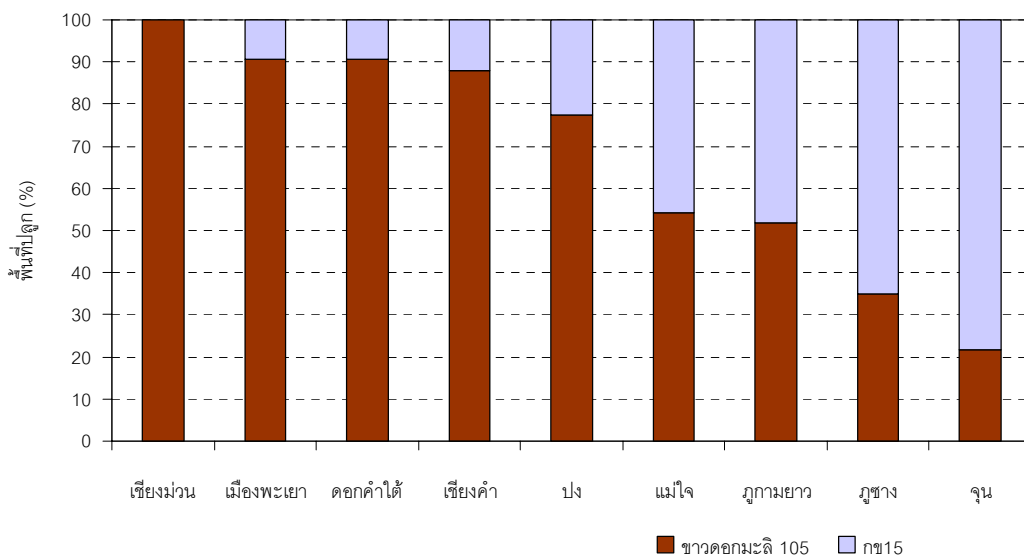
- **พันธุ์ข้าว** เกษตรกรใน จ.พะเยา มีการปลูกทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า จากการสำรวจพบว่า มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าสูงกว่าข้าวเหนียวเพียงเล็กน้อยเท่านั้น กล่าวคือ มีสัดส่วนเป็นร้อยละ 52:48 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมด ที่มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียวอยู่ 7 อำเภอ ได้แก่ อ.จุน อ.ดอกคำใต้ อ.แม่ใจ อ.เมืองพะเยา อ.เชียงคำ และ กิ่ง อ.ภูกามยาว ส่วนอีก 3 อำเภอมีพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวมากกว่าข้าวเจ้า ได้แก่ กิ่ง อ.ภูซาง อ.ปง และ อ.เชียงม่วน (ภาพที่ 2) เหตุผลในการตัดสินใจเลือกปลูกข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าของเกษตรกรนั้น ที่สำคัญขึ้นอยู่กับพื้นที่ปลูกข้าวของแต่ละครัวเรือนที่มีอยู่ เนื่องจากเกษตรกรในภาคเหนือตอนบนเกือบทั้งหมดรวมทั้ง จ.พะเยา บริโภคข้าวเหนียวเป็นหลัก ดังนั้นครัวเรือนที่มีสมาชิก 5-6 คน จะปลูกข้าวเหนียวไว้บริโภคประมาณ 5 ไร่/ครัวเรือน เมื่อยังมีพื้นที่นาเหลือจึงจะปลูกข้าวเจ้าไว้เพื่อจำหน่าย แต่สำหรับ จ.พะเยา ได้นำนโยบายของรัฐมาผลักดันให้ชาวนาเพิ่มพื้นที่การปลูกข้าวเจ้าเชิงพาณิชย์ จึงทำให้เกษตรกรบางรายปลูกข้าวเหนียวน้อยลง โดยเฉพาะใน อ.จุน ซึ่งมีพื้นที่นาถือครองต่อครัวเรือนสูงที่สุด เฉลี่ย  $18.5 \pm 3.6$  ไร่/ครัวเรือน เลือกลงปลูกข้าวเจ้าร้อยละ 100 ของพื้นที่นา เพื่อขายข้าวเจ้าทั้งหมดที่มีอยู่ในราคาที่สูงกว่า แล้วนำเงินมาซื้อข้าวเหนียวไว้สำหรับบริโภคต่อไป

ข้าวเหนียว ที่เกษตรกรเลือกปลูกเป็นพันธุ์หลักของปีเพาะปลูก 2548 พบเพียงพันธุ์เดียว ได้แก่ กข6 (RD6) ซึ่งเป็นพันธุ์รับรอง และพันธุ์ส่งเสริมของกรมวิชาการเกษตร มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 เป็นพันธุ์ที่เกิดจากการกลายของข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีออบรังสีแกมมา จัดเป็นข้าวเหนียวไวต่อช่วงแสง ปลูกได้ในฤดูนาปี ต้นสูง 150 ซม. มีข้อดี คือ ให้ผลผลิตสูง มีกลิ่นหอม คุณภาพการหุงต้มดี ทนแล้ง ต้านทานโรคไหม้ และค่อนข้างต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ส่วน ข้อด้อย คือ ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว ทำให้ข้าว กข6 มีความเสี่ยงต่อศัตรูพืชดังกล่าว แม้จะมีรายงานว่าเหมาะสำหรับน่าน้ำฝนในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (อรพิน, 2548; เอกสงวน, 2544) ส่วน ข้าวเจ้า พบ 2 พันธุ์หลัก ได้แก่ ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 ในสัดส่วนร้อยละ

ละ 68:32 ของพื้นที่ปลูกข้าวเจ้า อ.เชียงม่วน เป็นแห่งเดียวที่ปลูกพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 ทั้งหมดของพื้นที่ปลูกข้าวเจ้า รองลงมาได้แก่ อ.เมืองพะเยา อ.ดอกคำใต้ ปลูกเท่ากัน ร้อยละ 90.8 ใกล้เคียงกับ อ.เชียงคำ ที่ปลูกร้อยละ 87.9 (ภาพที่ 3) ซึ่งที่นาในพื้นที่เหล่านี้มีปัจจัยที่เอื้อต่อการปลูกข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 หลายประการ เช่น มีนิเวศเกษตรส่วนใหญ่เป็นนาลุ่ม ไม่เหมาะสำหรับพันธุ์ กข15 เพราะข้าวจะสุกในระยะที่ยังมีน้ำขังอยู่ในนา ทำให้เก็บเกี่ยวลำบาก (ปริศนา, 2544) ส่วนพันธุ์ กข15 พบปลูกมากที่สุดได้อ.จุน ร้อยละ 78.5 ของพื้นที่ปลูกข้าวเจ้า (ภาพที่ 3) เนื่องจากพันธุ์นี้ ทนต่อความแห้งแล้งได้ดีกว่าพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และกว่าครึ่งของพื้นที่ปลูกข้าวใน อ.จุน เป็นนิเวศเกษตรนาดอน และเป็นนาอาศัยน้ำฝนถึงร้อยละ 58 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมด (ตารางที่ 2)



ภาพที่ 2. ร้อยละของพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ของแต่ละอำเภอ ใน จ.พะเยา ปีเพาะปลูก 2548  
ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน



ภาพที่ 3. ร้อยละของพื้นที่ปลูกข้าวเจ้าพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 ของแต่ละอำเภอ ใน จ.พะเยา ปีเพาะปลูก 2548

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน

- **ผลิตภาพ** ประเทศไทยได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ข้าวขึ้นมาจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้มีความเหมาะสมกับทุกระบบนิเวศ แต่พื้นที่เพาะปลูกข้าวส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝน และยิ่งไปกว่านั้นยังขาดความอุดมสมบูรณ์ หรือเป็นดินที่มีปัญหา เมื่อประกอบเข้ากับความแปรปรวนของปริมาณฝน จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวทั้งประเทศอยู่ในเกณฑ์ต่ำ การยกระดับผลผลิตข้าวให้สูงขึ้นนั้น สงกรานต์ และบริบูรณ์ (2544) ระบุว่า จำเป็นต้องพัฒนาทุนทรัพยากรพื้นฐานโดยเฉพาะแหล่งน้ำ ที่จะทำให้น้ำอยู่ในเขตชลประทานมากขึ้น จากการสำรวจ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยข้าวนาสวนของ จ.พะเยา เฉพาะปีเพาะปลูก 2548 ในข้าวเจ้ามีผลผลิตเฉลี่ย 568.4 กก./ไร่ ต่ำกว่าข้าวเหนียวซึ่งมีค่า 583 กก./ไร่ โดยอำเภอที่มีผลผลิตสูงสุดทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ได้แก่ อ.แม่ใจ 653.0 และ 679.5 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. ผลผลิตข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ของแต่ละอำเภอ ใน จ.พะเยา ปีเพาะปลูก 2548

อำเภอ	ผลผลิต (กก./ไร่)	
	ข้าวเจ้า	ข้าวเหนียว
แม่ใจ	653.0	679.5
เชียงม่วน	618.8	647.2
ปง	610.0	579.1
จุน	572.9	606.9
เมืองพะเยา	570.5	513.3
เชียงคำ	566.9	457.3
ดอกคำใต้	550.0	557.6
ภูซาง	530.1	527.8
ภูกามยาว	443.7	678.0
รวม	568.4	583.0

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน

#### ♦ ความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตรในระบบการผลิตข้าวของพะเยา

ความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตรที่เกษตรกรต้องเผชิญ ไม่ว่าจะในระบบการผลิตพืชใดรวมทั้งข้าว มีอยู่ 2 ประการที่สำคัญ ได้แก่ ศัตรูพืช (pests) และการสูญหายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช หรือการเสื่อมสลายของทรัพยากรพันธุกรรมพืช (genetic erosion) สำหรับรายงานฉบับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะ ศัตรูพืช (pests) ซึ่งหมายถึง สัตว์ พืช เชื้อโรค หรือ สิ่งมีชีวิตอื่นใด ที่ทำให้เกิดความเสียหายแก่ระบบการผลิตพืช ศัตรูพืชหากจัดตามลักษณะทั่วไปและวิธีการสร้างความเสียหายให้กับพืชปลูก แบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ 1) วัชพืช 2) สัตว์ศัตรูพืช 3) แมลงศัตรูพืช และ 4) โรคพืช ในระบบการผลิตข้าวนาสวน กรณี **จ.พะเยา** ที่ทั้งหมดเป็นข้าวนาปี ปลูกโดยวิธีตกกล้าดำนา และมีข้าวที่สำคัญอยู่ 3 พันธุ์ คือ ขาวดอกมะลิ 105, กข15 และ กข6 พื้นที่นาสวนประสบกับปัญหาศัตรูพืชครบทั้ง 4 กลุ่ม จากการสำรวจในปีเพาะปลูก 2548 เกษตรกรผู้ปลูกข้าวได้ระบุว่า สัตว์ศัตรูข้าว เป็นปัญหาสำคัญที่สุด โดยใช้เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงด้านชีวภาพทางเกษตร ที่มาจากการระดมความคิดของเกษตรกรผู้รู้ของศูนย์ข้าวชุมชน จ.พะเยา ซึ่งให้ความสำคัญกับการกระจายของศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกเท่ากับการสร้างความเสียหายต่อ

ผลผลิต ร้อยละ 40 ส่วนความถี่ในการเกิดนั้นเกษตรกรให้ความสำคัญเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น ซึ่งข้อมูลจากการสำรวจได้สนับสนุนว่า สัตว์ศัตรูข้าว พบกระจายกว้างขวางมากที่สุดในทุกนิเวศเกษตร ถึงร้อยละ 60.2 ของพื้นที่นาสวน รองจากนั้นเป็น วัชพืช แมลงศัตรูข้าว และ โรคข้าว ซึ่งมีค่าร้อยละ 54.1, 48.7 และ 42.5 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) สำหรับแมลงศัตรูพืชที่เกษตรกรระบุว่ามีความสำคัญเป็นลำดับที่สามรองลงมาจากวัชพืชนั้น ถึงแม้จะสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตในระดับที่สูงกว่าสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช แต่ก็พบรุนแรงเฉพาะในบางนิเวศเกษตรเท่านั้น

ตารางที่ 4. การกระจาย และความเสียหาย จากศัตรูข้าวในพื้นที่นาสวน จ.พะเยา ปีเพาะปลูก 2548

ความเสียหายเชิงชีวภาพ	การกระจาย (% ของพื้นที่ปลูก)	ความเสียหาย (% ของผลผลิต)
<b>สัตว์ศัตรูข้าว</b>	<b>60.2</b>	<b>26.5</b>
ปูนา (ปูหลวง)	71.8	24.9
หอยเชอริ	65.4	27.0
หนูศัตรูข้าว	43.5	27.5
<b>วัชพืช</b>	<b>54.1</b>	<b>23.7</b>
<b>แมลงศัตรูข้าว</b>	<b>48.7</b>	<b>31.4</b>
หนอนกอ	63.3	15.0
แมลงบัว	59.5	35.2
เพลี้ยไฟ	49.2	33.9
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล	48.1	30.6
หนอนกระทู้	44.3	30.2
เพลี้ยจักจั่น	40.0	40.0
ด้กแตน	36.3	35.0
<b>โรคข้าว</b>	<b>42.5</b>	<b>29.0</b>
โรคไหม้	50.3	33.0
โรคอดฝักดาบ	34.7	25.1

ที่มา: จากการสำรวจ ปี พ.ศ. 2549 จากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว จำนวน 668 คน

- **สัตว์ศัตรูพืช** (animal pests) หมายถึง สัตว์ทุกชนิด (ยกเว้นแมลง) ที่สร้างความเสียหายให้กับข้าว ในประเทศไทยมักหมายถึง ปูนา หอยเชอริ หนูศัตรูข้าว และนกศัตรูข้าว อย่างไรก็ตาม เกษตรกรผู้ปลูกข้าว จ.พะเยา กล่าวถึงสัตว์ศัตรูข้าวไว้เพียง 3 กลุ่มเท่านั้น ได้แก่ ปูนา (ปูหลวง) หอยเชอริ และหนูศัตรูข้าว (ตารางที่ 4) โดยระบุว่าปูหลวง และหอยเชอริมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากในปีเพาะปลูก 2548 พบกระจายสูงสุดถึงร้อยละ 71.8 และ 65.4 ของพื้นที่ปลูก ตามลำดับ แม้ว่า จะสร้างความเสียหายไม่รุนแรงเพียงร้อยละ 24.9 และ 27.0 ของผลผลิต ตามลำดับก็ตาม (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยังพบว่า ปูหลวง และหอยเชอรินี้ กระจายกว้างขวางในทุกนิเวศเกษตร โดยเฉพาะนาที่มีแหล่งน้ำชลประทาน สัตว์ศัตรูข้าวทั้งสองชนิดนี้จะทำความเสียหายให้กับต้นข้าวในระยะเดียวกันคือ ต้นอ่อนระยะปักดำจนถึงอายุประมาณ 10 วันหลังปักดำ โดยไม่เลือกพันธุ์ หลังจากนั้นสัตว์ศัตรูข้าวทั้งสองก็จะไม่สามารถทำความเสียหายแก่ต้นข้าวได้ เพราะลำต้นของข้าวแข็งแรงขึ้น



- **วัชพืชในนาข้าว** (weeds in paddy fields) วัชพืชมีค่าการกระจายในนาข้าวสูงถึง ร้อยละ 54.1 ของพื้นที่ปลูก (ตารางที่ 4) โดยไม่มีการระบุชนิดของวัชพืชอย่างชัดเจน เนื่องจากการปรากฏของวัชพืชมีลักษณะเป็นสังคมพืชที่มีความหลากหลายของ กลุ่ม ชนิด และพันธุ์ที่ขึ้นปะปนกันตามธรรมชาติ แต่ละพื้นที่จะมีสังคมของวัชพืชจำนวนหนึ่งที่แตกต่างกัน และการเปลี่ยนแปลงของประชากรวัชพืชเหล่านั้นเกิดขึ้นอยู่เสมอ ข้อมูลชี้ให้เห็นในเบื้องต้นว่า วัชพืชที่พบแพร่กระจายอยู่นั้นได้สร้างปัญหาให้กับเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในระดับหนึ่ง Radanachales and Maxwell (1997) พบว่า วัชพืชในนาข้าวของประเทศไทย มีรายงานไว้จำนวนถึง 195 ชนิด อย่างไรก็ตามจากการศึกษาเฉพาะบางจุดและในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น กรณีงานวิจัยของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี พบว่า วัชพืชในนาข้าวในเขตศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี มีจำนวน 78 ชนิด แบ่งเป็นกลุ่มใบกว้าง 37 ชนิด หญ้า 19 ชนิด กก 14 ชนิด สาหร่าย 5 ชนิด และเฟิร์น 3 ชนิด วัชพืชที่พบแพร่กระจายในทุกจังหวัดที่ศึกษา คือ หญ้าข้าวนก นวดปลาตุก ผักปอดนา และ กกขนาก (ศรีธรรมา และคณะ, 2534) และพบว่า นาดำมีวัชพืชน้อยกว่านาหว่านน้ำตมและนาหว่านข้าวแห้ง โดยพบการแพร่กระจายของวัชพืชตลอดปี จากข้อมูลในปีเพาะปลูก 2548 พบว่า มีวัชพืชแพร่กระจายในนาข้าว ร้อยละ 42.9-67.8 ของพื้นที่ปลูกข้าว ที่ กิ่ง อ.ภูพานยาว พบวัชพืชแพร่กระจายกว้างขวางที่สุด ร้อยละ 67.8 ของพื้นที่ปลูกข้าว นอกจากนี้ยังระบุว่า วัชพืชทำให้ข้าวได้รับความเสียหายเพียง ร้อยละ 23.7 ของผลผลิตทั้งจังหวัด (ตารางที่ 4) โดยพบค่าความเสียหายในช่วง ร้อยละ 10.2-32.0 ของผลผลิตแต่ละอำเภอ ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก

- **แมลงศัตรูข้าว** (rice pests) แมลงศัตรูพืชที่หากินบนต้นข้าวซึ่งปลูกตามแหล่งผลิตต่างๆ ทั่วโลก มีอยู่มากกว่า 70 ชนิด และในจำนวนนี้มีอย่างน้อย 20 ชนิด ที่สามารถสร้างความเสียหายให้กับข้าวอย่างรุนแรง (Rice, 2006) ประเทศไทยมีแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญประมาณ 20 ชนิด ในจำนวนนี้มี 11 ชนิด ที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรง สำหรับ จ.พะเยา เกษตรกรผู้ปลูกข้าวรายงานว่า พบแมลงศัตรูข้าว ในปีเพาะปลูก 2548 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ชนิด ได้แก่ หนอนกอ แมลงบัว เพลี้ยไฟ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ เพลี้ยจักจั่น และตักแตน โดยมีแมลงบัวเป็นแมลงสำคัญที่สุด เพราะมีการกระจายถึง ร้อยละ 59.5 ของพื้นที่ปลูก พร้อมสร้างความเสียหายถึงร้อยละ 35.2 ของผลผลิต โดยจะพบแมลงบัวนี้ในทุกนิเวศเกษตร ทั้งที่มีแหล่งน้ำชลประทาน และอาศัยน้ำฝน ร่องลงมาเป็นหนอนกอที่แม้จะพบกระจายมากกว่าแมลงบัว คือ ร้อยละ 63.3 ของพื้นที่ปลูก แต่สร้างความเสียหายต่อผลผลิตน้อยกว่า เพียงร้อยละ 15.0 ของผลผลิต (ตารางที่ 4) หนอนกอที่พบมากที่สุดในนิเวศเกษตรนาลุ่มน้ำท่วม ร่องลงมาเป็นนิเวศเกษตรนาลุ่ม โดยเฉพาะเมื่อน้ำท่วมขังติดต่อกันเกิน 5 วันขึ้นไป ส่วนขนาดอนชลประทานและขนาดอนอาศัยน้ำฝนพบในบางพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังติดต่อกันอย่างน้อย 5 วันขึ้นไปเท่านั้น

- **โรคข้าว** (rice diseases) เป็นต้นเหตุของความเสียหายด้านชีวภาพทางเกษตรอีกประการหนึ่ง ในการผลิตข้าวของ จ.พะเยา มีความสำคัญเป็นอันดับสุดท้าย โดยในปีเพาะปลูก 2548 ที่ผ่านมา พบการแพร่กระจายถึงร้อยละ 42.5 ของพื้นที่ปลูก (ตารางที่ 4) สำหรับโรคข้าวในประเทศไทยที่สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย (2545) รายงานไว้มีอย่างน้อย 18 ชนิด และแต่ละชนิดสามารถสร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตข้าวได้ไม่เท่ากัน ตั้งแต่ไม่รุนแรงจนกระทั่งรุนแรงมากเป็นบริเวณกว้าง โรคข้าวมีทั้งชนิดที่มีเชื้อสาเหตุและไม่มีเชื้อสาเหตุ เชื้อสาเหตุที่สำคัญ ได้แก่ รา แบคทีเรีย ไวรัส และไส้เดือนฝอย แต่ในปีเพาะปลูก 2548 เกษตรกรผู้ปลูกข้าว จ.พะเยา ได้ระบุถึงโรคข้าวที่สร้างปัญหาไว้มากเพียง 2 ชนิด คือ โรคไหม้ และโรคถอดฝักดาบ ซึ่งทั้งสองจัดเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อรา โดยโรคไหม้มีการกระจายสูงกว่า ร้อยละ 50.3 ของพื้นที่ปลูก สร้างความเสียหาย ร้อยละ 33.0 ของผลผลิต เกษตรกรระบุสาเหตุของการเกิดโรคนี้ไว้หลายประการ ทั้งในส่วนของพันธุ์โดยเฉพาะพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข15 ที่ไม่ต้านทานต่อโรคไหม้ (เอกสงวน, 2544; ปรีศนา, 2544) การขาดแคลนน้ำในระยะปักดำของนาที่อาศัยน้ำฝน การมีฝนตกชุกในระยะ

การเจริญเติบโตช่วงเมล็ด ซึ่งเรียกโรคใหม่ที่เกิดในระยะนี้ว่า โรคไหม้คอรวง ส่วนโรคถอดฝักดาบ พบกระจายร้อยละ 34.7 ของพื้นที่ปลูก สร้างความเสียหาย ร้อยละ 25.1 ของผลผลิต (ตารางที่ 4) โดยโรคนี้จะพบในทุกนิเวศเกษตร และถ่ายทอดสู่รุ่นลูกได้ พร้อมทั้งสามารถแพร่กระจายอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง หากแปลงที่ผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นโรคนี้

### สรุป

ข้าวที่ปลูกใน จ.พะเยา มีทั้งที่เป็น ข้าวไร่ ข้าวนาสวน และข้าวน้ำลึก แต่มีข้าวนาสวนเป็นนิเวศการปลูกหลัก ข้าวนาสวนยังแบ่งย่อยออกเป็น 4 นิเวศเกษตร พบมากที่สุดเรียงตามลำดับ คือ นาดอนชลประทาน นาหลุ่ม นาหลุ่มน้ำท่วม และนาดอนอาศัยน้ำฝน แหล่งน้ำชลประทานที่ใช้ในนาสวนส่วนใหญ่มาจากโครงการชลประทานขนาดเล็ก ที่มีกระจายค่อนข้างทั่วถึง ในรูปของฝาย อ่างเก็บน้ำ และเขื่อนดิน มีพื้นที่ปลูกข้าวเจ้ามากกว่าข้าวเหนียวเพียงเล็กน้อย สัดส่วนร้อยละ 52:48 ของพื้นที่นาสวนทั้งหมด ข้าวที่ปลูกเป็นพันธุ์หลัก ได้แก่ ขาวดอกมะลิ 105, กข15 และ กข6 โดยข้าวเหนียวให้ผลผลิต 583 กก./ไร่ สูงกว่าข้าวเจ้า 568 กก./ไร่ ในปีเพาะปลูก 2548 และความเสี่ยงในระบบการผลิตข้าวของ จ.พะเยา เฉพาะด้านชีวภาพทางเกษตรนั้น เกษตรกรผู้รู้ของศูนย์ข้าวชุมชน ระบุว่า สัตว์ศัตรูพืช สำคัญที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสำรวจที่พบกระจายสูงสุด ร้อยละ 60.2 ของพื้นที่ปลูก รองลงมาเป็น วัชพืช แมลงศัตรูข้าว และโรคพืช สำหรับสัตว์ศัตรูพืชที่สำคัญยิ่งในระบบการผลิตข้าวของพะเยาคือ ปูนา และ หอยเชอรี่ พบกระจายสูงสุดในทุกนิเวศเกษตร ร้อยละ 71.8 และ 65.4 ของพื้นที่ปลูกตามลำดับ แม้ว่า จะสร้างความเสียหายแก่ผลผลิตไม่รุนแรงนัก ร้อยละ 24.9 และ 27.0 ของผลผลิต ส่วนแมลงศัตรูพืชที่มีความสำคัญเป็นลำดับที่สามรองจากวัชพืชนั้น แม้จะสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตในระดับที่สูงกว่าสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืช แต่ก็พบการกระจายในบางนิเวศเกษตรเท่านั้น

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้ให้ทุนวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

จุลฉมณี ไพฑูรย์เจริญฉลาม และ เสวต งามสรรพ์. 2543. ข้าวพันธุ์ดี. กองส่งเสริมพืชไร่ นา กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 57 น.

เบญจพรธน เอกะสิงห์ กุศล ทองงาม กมล งามสมสุข ศุภกิจ สิ้นไชยกุล และ วราภรณ์ งามสมสุข. 2549. รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 โครงการวิจัย ระบบสนับสนุนการวางแผนการจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 2 ภาคเหนือตอนบน: ระบบการผลิต ความเสี่ยง และกลยุทธ์การปรับตัวของประชากรในภาคเกษตร. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 79 น.

ปริศนา หาญวิริยะพันธุ์. 2544. ข้าวนาสวนพันธุ์ดีสำหรับภาคเหนือตอนบน. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, เชียงใหม่. 35 น.

วัชระ ภูริวิโรจน์กุล. 2548. ประวัตินี้และความสำคัญของข้าว. น. 1-5. ใน ข้าว. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 18/2547 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- ศรีธนา ชูธรรมรัช วิชา หงษ์ตระกูล สมศักดิ์ ทองดีแท้ สมพงษ์ พงษ์ประเสริฐ วาสนา พันธุ์เพ็ง ยุวดี ยิ่งวิวัฒน์พงษ์  
วาสนา อินแถลง และ กัมปนาท มุขดี. 2534. การสำรวจวัชพืชในนาข้าวเกษตรกร เขตศูนย์วิจัยข้าว  
ปทุมธานี. น. 419-439. ใน ผลงานวิจัยประจำปี 2534 ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี เล่ม 1. สถาบันวิจัยข้าว  
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สงกรานต์ จิตรกร และ บริบูรณ์ สมฤทธิ์. 2544. พัฒนาการพันธุ์ข้าวไทย. น. 29-78. ใน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กับข้าวไทย. ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยีแห่งชาติ.
- สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. 2545. โรคข้าวและการป้องกันกำจัด. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย,  
กรุงเทพฯ. 47 น.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดพะเยา. 2549. สถิติการปลูกพืชจังหวัดพะเยา. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา  
<<http://phayao.doae.go.th/data47-48.htm>> (25 พฤษภาคม 2549).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2549. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2547. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา  
<<http://www.oae.go.th/statistic/yearbook47/Section1/sec1table6.pdf>> (15 พฤษภาคม 2549).
- อรพิน วัฒนเสถียร. 2548. พันธุ์ข้าวที่แนะนำเกษตรกร. น. 13-56. ใน วัชระ ภูริวิโรจน์กุล อรพิน วัฒนเสถียร และ  
พรรณนีย์ วิชชาชู (กองบรรณาธิการ). ข้าว. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 17/2547 กรมวิชาการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เอกสงวน ชูวิสิฐกุล. 2544. เทคโนโลยีการผลิตข้าวพันธุ์ดี. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ  
สหกรณ์, กรุงเทพฯ. 137 น.
- เอี่ยม ทองดี. 2538. สืบสาวราวเรื่อง..จากวัฒนธรรมข้าวสู่มืออาชีพ และอนาคตของชาวนา. [ระบบออนไลน์].  
แหล่งที่มา <<http://www.thaitopic.com/mag/soc/khaw.htm>> (6 กันยายน 2549).
- Radanachaless, T. and J.F. Maxwell. 1997. List of weeds reported in Thailand. Thai Studies in  
Biodiversity No. 1: 1-286.
- Rice, W.C. 2006. Rice pests. [ONLINE]. Available <[http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?SEQ\\_NO\\_115=107635](http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?SEQ_NO_115=107635)> (23 May 2006).