



**รูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบเกษตรอินทรีย์  
ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์**

Knowledge Management Model of Pesticide Free Rice Technology to Organic  
Agriculture system Sufficiency Economics of Farmer Group in Phetchabun  
Province

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
นายภูมิศักดิ์ สนามชัยสกุล**

**คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์  
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน  
โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
ประจำปีงบประมาณ 2556**



**รูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบเกษตรอินทรีย์  
ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์**

Knowledge Management Model of Pesticide Free Rice Technology to  
Organic Agriculture system Sufficiency Economics of Farmer Group in  
Phetchabun Province

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
นายภูมิศักดิ์ สนามชัยสกุล**

**คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์  
งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน  
โดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ  
ประจำปีงบประมาณ 2556**

## คำนิยม

งานวิจัยรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จลุล่วงได้เนื่องจากได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยสถาบันวิจัยและพัฒนาที่ได้จัดสรรงบประมาณแผ่นดินสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ ต้องขอขอบคุณบุคคลต่อไปนี้ ซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือที่สำคัญยิ่งคือ 1) นายจำลอง จันทรา ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ บ้านเฉลียงลับ ตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 2) นายคงศักดิ์ ด้วยสาร เกษตรกรดีเด่นในการผลิตข้าวอินทรีย์ภาคเหนือ 3) นายบุญตา เทียมเพ็ง ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ ตำบลบ้านตัว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 4) นางลำดวน สุพรม ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปแกงบางระจัน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 5) นายสมศักดิ์ ทองจันทร์ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้นกล้าอาชีพ ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ 6) นายวัชรินทร์ ไบภักดี ประธานศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงไร่นาชีวิน ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ และ 7) นางกนกแก้ว วชิรมน ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเพชรบูรณ์

ขอขอบคุณนักวิจัยที่อยู่ในชุดโครงการวิจัย การพัฒนาศักยภาพเครือข่ายผู้ผลิตข้าวคุณภาพสูงจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน ที่ร่วมมือในการลงพื้นที่ประชุมเกษตรกร และเก็บข้อมูล

ข้าพเจ้าต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ช่วยเหลือมา ณ โอกาสนี้อีกครั้งหนึ่ง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
มีนาคม 2557

**ชื่อโครงการวิจัย:** การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบ  
เกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์

**ชื่อผู้วิจัย :** ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล

**หน่วยงาน :** คณะเทคโนโลยีการเกษตร

**ปีที่ทำการวิจัย :** พ.ศ. 2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์ โดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกร เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้วิธีการวิจัยหลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์เชิงลึก การทดลองในแปลงปลูก การประชุมปฏิบัติการทบทวนเอกสารงานวิจัย เพื่อรวบรวมองค์ความรู้การดำเนินงานอินทรีย์ และศึกษารูปแบบการจัดการความรู้โดยวิธีประชุมร่วมกันของเกษตรกร และเครือข่ายข้าวอินทรีย์ ได้ผลวิจัยดังนี้

1. สถานการณ์การผลิตข้าวอินทรีย์ของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีจำนวนเพียง 14 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีสมาชิกไม่เกิน 20 ราย กำลังอยู่ในขั้นตอนการปรับเปลี่ยน 2,700 ไร่ ซึ่งถือว่าอย่างน้อย ทั้งๆ ที่จังหวัดมีนโยบายส่งเสริมการเกษตรอินทรีย์ มีการจัดสรรงบประมาณสนับสนุนให้มีการอบรมให้ความรู้อย่างกว้างขวางโดยสำนักงานเกษตรจังหวัด มีการสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงการตลาดโดยสำนักงานเกษตรจังหวัด มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ประสบความสำเร็จกระจายอยู่ทั่ว มีองค์ความรู้จากเอกสารเผยแพร่อย่างแพร่หลาย มีภาคเอกชนจัดอบรมนักการตลาดเกษตรอินทรีย์ ที่พร้อมจะนำสินค้าไปวางจำหน่าย

2. รูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ได้คือ ให้มีการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้การดำเนินงานอินทรีย์จึงมีหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่นรับผิดชอบ เพื่อเป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสาร มีปัจจัยการผลิตไว้บริการเครือข่ายภูมิปัญญาท้องถิ่น เครือข่ายเกษตรกรและมีเครือข่ายการตลาด มีฐานเรียนรู้ มีหลักสูตรการอบรมบ่มเพาะที่สามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด ความเชื่อ พฤติกรรมของเกษตรกรให้เกิดความศรัทธาต่อการเกษตรอินทรีย์อย่างจริงจัง และมีแกนนำการเปลี่ยนแปลงอยู่ในชุมชน โดยมีหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้การส่งเสริม

## สารบัญ

	หน้า
คำนิยม	(ก)
บทคัดย่อ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	4
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ตอนที่ 1 ข้าวอินทรีย์	6
ตอนที่ 2 การผลิตข้าวอินทรีย์	9
ตอนที่ 3 การใช้สารอินทรีย์กำจัดศัตรูข้าวแทนสารเคมี	23
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	43
อุปกรณ์	43
วิธีการวิจัย	43
การเก็บข้อมูล	45
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 4 ผลการทดลอง	46
ตอนที่ 1 การศึกษาสถานการณ์ ศักยภาพ เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัยของ เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์	47
ตอนที่ 2 การรวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารงานวิจัยและการสัมภาษณ์ภูมิปัญญา ท้องถิ่น	51
ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำนาของ เกษตรกรโดยการมีส่วนร่วมกับชุมชน	55
ตอนที่ 4 การศึกษาหารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัย	56

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	58
สรุปผล	58
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก	63
ประวัติผู้วิจัย	67

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการใส่ปุ๋ยข้าวไวต่อช่วงแสง	13
ตารางที่ 2.2 แสดงการใส่ปุ๋ยข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง	13
ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดปุ๋ยพืชสด และปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยพืชสด	16
ตารางที่ 2.4 แสดงชนิดปุ๋ยคอก และปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยคอก	17
ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติที่ดีของน้ำส้มควันไม้	28
ตารางที่ 2.6 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร	31
ตารางที่ 2.7 การนำไปใช้ในการผสมอาหารสัตว์	33
ตารางที่ 4.1 แสดงรายชื่อกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์	47
ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวในแปลงนาอินทรีย์กับแปลงนาเคมีที่เกษตรกรทดลอง	56

## สารบัญภาพ



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

แม้ข้าวจะไม่ใช่วัตถุเศรษฐกิจที่สำคัญมากที่สุดของจังหวัดเพชรบูรณ์ แต่เป็นพืชที่มีการปลูกมากเป็นอันดับ 4 ของภาคเหนือ มีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพถึง 52,770 ครัวเรือน พื้นที่ปลูก 1,220,889 ไร่ ข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวนาเมือง เพราะมีพื้นที่ราบลุ่ม ส่วนพื้นที่บนภูเขาและเชิงเขามีการปลูกข้าวไร่ ซึ่งเป็นข้าวที่มีความหลากหลายสายพันธุ์ ข้าวที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักและนิยมกันมากได้แก่ ข้าวพันธุ์พญาลิ่มแกง ปลูกมากในเขตอำเภอน้ำหนาว เป็นพันธุ์ที่มีชื่อเสียง มีความหอมและเหนียวนุ่มกว่าที่ปลูกในพื้นที่อื่น นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ลิ้มผิว ปลูกในเขตอำเภอเขาค้อ โดยเฉพาะในหมู่ชาวนาที่ปลูกเป็นการค้าเพื่อจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวและผู้สนใจ

กว่า 20 ปีที่ผ่านมาเกษตรกรเพชรบูรณ์นิยมปลูกข้าวเพื่อการค้า จึงใช้ข้าวพันธุ์ลูกผสมต่าง ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง เช่น ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 พันธุ์สุพรรณบุรี 60 และพันธุ์พิษณุโลก 2 ซึ่งต้องการปุ๋ยมาก อ่อนแอต่อโรคและแมลง ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีอย่างมโหฬารและใช้เพิ่มมากขึ้น รุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ข้าวที่เกษตรกรปลูกจำหน่ายทั้งหมดไม่ได้เก็บไว้บริโภคเพราะแข็งไม่อร่อย เหมาะที่จะนำไปทำแป้ง จึงนิยมซื้อจากท้องตลาดมาเพื่อการบริโภค ช่วง 3-4 ปีมานี้ข้าวสารมีราคาแพงขึ้นมาก เกษตรกรจึงหันมาปลูกข้าวเพื่อเก็บไว้บริโภคด้วย นิยมปลูกข้าวจำวพันธุ์หอมมะลิ บางพื้นที่เช่นหล่มสัก หล่มเก่านิยมบริโภคข้าวเหนียว จึงปลูกพันธุ์ กข 6 และ กข 10 กันมาก ข้าวที่ปลูกไว้กินเองมีการใช้สารเคมีน้อย ปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาพิษภัยจากสารเคมี เริ่มให้ความสำคัญกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และพืชสมุนไพร เพราะอันตรายที่เกิดจากสารเคมีเห็นผลชัดเจนและรุนแรง เช่น กรณีเกิดการระบาดของหอยเชอรี่ เกษตรกรต้องใช้สารเคมีที่มีพิษสูง ส่งผลให้เสียชีวิตทันที จึงหันมาสนใจการปฏิบัติที่ดีที่เหมาะสม (GAP) มากขึ้น

จากการสัมภาษณ์ประธานกลุ่มผลิตข้าวปลอดภัย (นายบุญตา เทียมเพ็ง) การสนทนากลุ่มเกษตรกรบ้านดัว เมื่อวันที่ 5 ตุลาคม 2554 และกลุ่มผู้ผลิตข้าวปลอดภัยพบปัญหาการทำนา ดังนี้

1. ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นมา โดยเฉพาะค่าน้ำมัน ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช ราคาสูงทั้งสิ้น แต่ราคาข้าวไม่สูงตามสัดส่วนที่ควรจะเป็น ทำให้ผลตอบแทนจากการทำนาคงต่ำกว่าพืชอื่น ๆ ดังนั้นในหลายพื้นที่จึงหันไปปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และยางพารา เป็นต้น
2. เกิดปัญหาภัยธรรมชาติที่รุนแรง น้ำท่วมข้าวเสียหายทั้งหมด ไม่มีข้าวที่จะนำมาจำหน่ายบางปีฝนแล้งยาวนาน ข้าวที่ปลูกตายต้องปลูกใหม่หลายครั้ง
3. เกิดโรคแมลง วัชพืชและสัตว์ศัตรูข้าวระบาดรุนแรง ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัด แต่ยิ่งใช้ศัตรูก็ยิ่งมีมากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

4. มีการจัดอบรมให้ความรู้เรื่องการผลิตข้าวปลอดสาร แต่เกษตรกรไม่ได้นำไปปฏิบัติ เพราะไม่มั่นใจว่าจะได้ผลจริง วิธีการทำก็ยุ่งยาก ต้องเสียเวลากว่าที่จะเห็นผล จึงไม่เป็นที่นิยม

5. ในชุมชนราคาข้าวปลอดสารไม่แตกต่างจากข้าวทั่วไป จึงไม่จูงใจให้อยากทำ เกษตรกรทำไว้สำหรับบริโภคที่เหลือจึงขาย ปริมาณที่ขายอยู่จึงมีน้อย

6. ขาดการณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เห็นความสำคัญ คุณค่าทางโภชนาการและกระบวนการผลิต เพื่อให้ผู้บริโภคเห็นถึงความยากลำบากในการผลิตและหันมาบริโภคข้าวปลอดสารกันมากขึ้น แม้ราคาจะสูงกว่าข้าวทั่วไป

ในขณะที่ความต้องการข้าวคุณภาพสูงมีปริมาณสูงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากการประชุมร่วมกับเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนข้าวภาคเหนือ และบริษัททิวเฮงเจริญการเกษตร เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2554 ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้ข้อมูลว่า บริษัทต้องการข้าวคุณภาพสูงจำนวนมาก แต่หาข้าวที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการยาก ข้าวคุณภาพสูงที่ตลาดต้องการคือ ข้าวปลอดสารที่ผ่านกระบวนการผลิตตามระบบ GAP ส่วนมากต้องการข้าวหอมมะลิ หรือข้าวพันธุ์อื่น ๆ เช่น ข้าวหอมนิล หอมมะลิแดง ข้าวญี่ปุ่น หรือข้าวเก่า ถ้าเป็นข้าวอินทรีย์จะได้ราคาสูงมาก แต่ต้องมีใบรับรองมาตรฐาน ไม่มีสิ่งเจือปนและตรงตามพันธุ์ไม่ปลอมปน จึงอยากให้มีการเพิ่มผลผลิตบริษัทอินดีให้ราคาสูงกว่าท้องตลาดทั่วไป สูงกว่าราคาประกันที่รัฐบาลกำหนดไว้

โจทย์ที่ได้ตามมาคือ ทำอย่างไรจึงจะเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์ให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด การเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยและการเพิ่มพื้นที่ปลูก ทำได้ยาก เพราะมีข้อจำกัดในด้านแรงงานและการปฏิบัติดูแลรักษา วิธีการที่น่าจะได้ผลคือการเพิ่มขึ้นของจำนวนเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ นักวิจัยคิดว่าน่าจะหาวิธีจูงใจให้เกษตรกรหันมาผลิตข้าวอินทรีย์แทนการผลิตข้าวเคมี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยมุ่งศึกษาหารูปแบบการจัดการความรู้การทำนาอินทรีย์ ซึ่งมีองค์ความรู้ที่เผยแพร่ออกมาตามเอกสารและสื่อเอกสารต่าง ๆ และยังมีความรู้ที่กระจัดกระจายอยู่ในตัวเกษตรกรและภูมิปัญญาท้องถิ่นอีกเป็นจำนวนมาก หากมีการรวบรวมและหาวิธีการเผยแพร่ให้กับเกษตรกรแบบมีส่วนร่วม น่าจะทำให้มีเกษตรกรสนใจทำนาอินทรีย์เพิ่มขึ้น ผลผลิตข้าวก็จะเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของตลาด

### วัตถุประสงค์

- 1 เพื่อศึกษาสถานการณ์ ศักยภาพ เทคโนโลยีการผลิตข้าวของเกษตรกร
- 2 เพื่อรวบรวมองค์ความรู้การผลิตข้าวคุณภาพสูงจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น ประชาชนชาวบ้าน เกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จ
- 3 เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการผลิตโดยการมีส่วนร่วมกับชุมชน
- 4 เพื่อประเมินการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตและวิธีการต่าง ๆ ในแปลงเกษตรกร สรุปลองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับพื้นที่บริบทของเกษตรกร

## ขอบเขตของโครงการวิจัย

### ขอบเขตเนื้อหา

1. ศึกษาสถานการณ์การผลิตข้าวคุณภาพสูง
2. ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตข้าวคุณภาพสูงของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย
3. รวบรวมองค์ความรู้เรื่องการผลิตข้าวคุณภาพสูงจากแหล่งต่าง ๆ
4. เลือเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อผลิตข้าวคุณภาพสูงในพื้นที่เป้าหมาย
5. ทดลองปลูกในแปลงเกษตรกรและประเมินผล
6. รูปแบบการจัดการความรู้การทำนาอินทรีย์

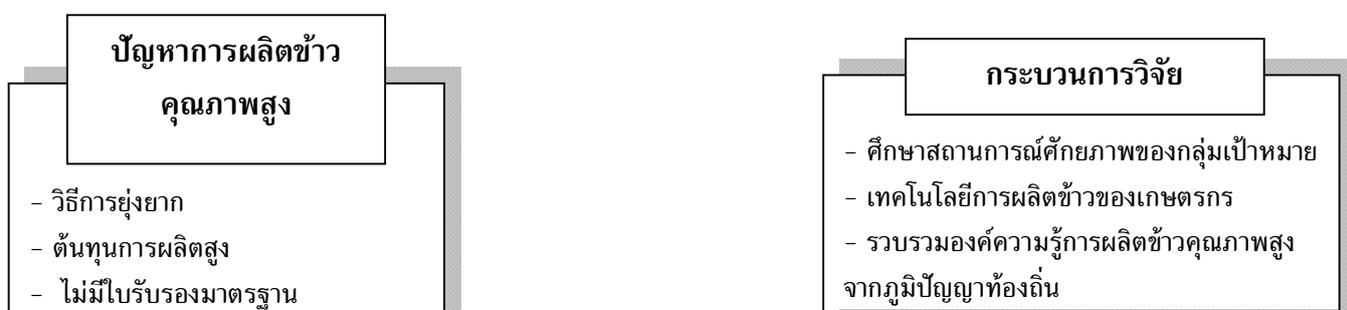
### ขอบเขตพื้นที่

ศึกษาและทดลองกับเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย คือ กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวอินทรีย์ บ้านยางแหลม ตำบลระวิง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

### ขอบเขตเวลา

1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 – 30 กันยายน 2556

## กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

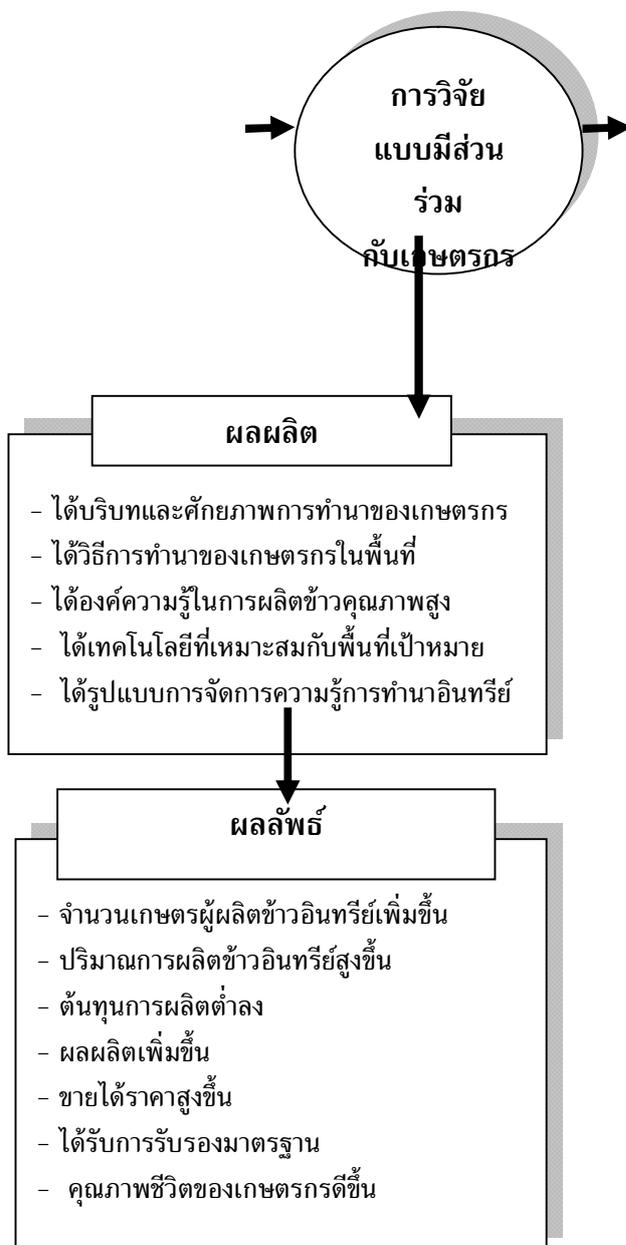


### ปัญหาการผลิตข้าว คุณภาพสูง

- วิธีการยุ่งยาก
- ต้นทุนการผลิตสูง
- ไม่มีใบรับรองมาตรฐาน

### กระบวนการวิจัย

- ศึกษาสถานการณ์ศักยภาพของกลุ่มเป้าหมาย
- เทคโนโลยีการผลิตข้าวของเกษตรกร
- รวบรวมองค์ความรู้การผลิตข้าวคุณภาพสูงจากภูมิปัญญาท้องถิ่น



### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทราบสถานการณ์การทำนาของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย
2. ทราบจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส อุปสรรคการทำนาของเกษตรกร
3. ได้องค์ความรู้การผลิตข้าวคุณภาพสูง
4. ได้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตข้าวคุณภาพสูงในแต่ละพื้นที่
5. เกษตรกรเกิดความตื่นตัวในการลดการใช้สารเคมี
6. เกษตรกรได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการทำนาแบบต่าง ๆ

7. เกิดการขยายผลไปยังหมู่บ้านข้างเคียงเมื่อเห็นตัวอย่างที่ดี
8. เกษตรกรนำความรู้ไปขยายผลกับการปลูกพืชชนิดอื่น ๆ
9. เป็นข้อมูลให้กับหน่วยงานต่าง ๆ นำไปส่งเสริมกับหมู่บ้านอื่น ๆ
10. ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีสารเคมีลดน้อยลง ระบบนิเวศในนาข้าว

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้มีการค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้อ้างอิงเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 2 การผลิตข้าวอินทรีย์

ตอนที่ 3 การใช้สารอินทรีย์กำจัดศัตรูข้าวแทนสารเคมี

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ตอนที่ 1 ข้าวอินทรีย์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ออกประกาศเรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : เกษตรอินทรีย์เล่มที่ 4 : ข้าวอินทรีย์ โดยได้ให้คำนิยาม ความหมายของคำและข้อกำหนดไว้ดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2553 : 1-4)

##### 1.1 ความหมายของคำ

**ข้าวอินทรีย์** (organic rice) หมายถึง ผลผลิต และผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ที่ได้จากการผลิตภายใต้ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์

**ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์** (organic rice production system) หมายถึง การจัดการผลิตข้าว ที่เกื้อกูลต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพและวงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ ไม่ใช้วัตถุสังเคราะห์ และไม่ใช้พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ หรือวัตถุดิบที่ได้จากการดัดแปรพันธุกรรม (genetic modification) การจัดการกับผลิตภัณฑ์ เน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวังในทุกขั้นตอน เพื่อรักษาสภาพการเป็นข้าวอินทรีย์ และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์

**ผลผลิตข้าวอินทรีย์** (organic rice produce) หมายถึง ข้าวเปลือกอินทรีย์ที่ยังไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปและให้หมายความรวมถึงผลพลอยได้ที่ได้จากการเพาะปลูกข้าวอินทรีย์ เช่น ฟางข้าวอินทรีย์ แล้แต่กรณี

**กระบวนการแปรรูป** หมายถึง การแปรรูปผลผลิตข้าวอินทรีย์ ได้แก่การสีข้าวเปลือกอินทรีย์เป็นข้าวกล้องหรือข้าวขาวอินทรีย์ รวมถึงการนำข้าวกล้องหรือข้าวขาวอินทรีย์ รำข้าวอินทรีย์ หรือปลายข้าวอินทรีย์ มาผ่านกระบวนการทางฟิสิกส์ ชีวภาพ และกระบวนการอื่น ๆ

**ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์** (organic rice product) หมายถึง สิ่งที่ได้จากการแปรรูปข้าวเปลือกอินทรีย์เช่น ข้าวกล้อง ข้าวขาว แกลบ รำ ปลายข้าว จมูกข้าว รวมทั้งการนำผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไปแปรรูปต่อโดยไม่มีส่วนผสมอื่น เช่น น้ำมันรำข้าว แป้งข้าว ข้าวอก ข้าวหนึ่ง

## 1.2 ข้อกำหนดวิธีการผลิตข้าวอินทรีย์

1.2.1 การเริ่มนับระยะปรับเปลี่ยนข้าวอินทรีย์ให้เริ่มนับตั้งแต่วันที่เกษตรกรยื่นใบสมัครขอรับรองต่อหน่วยรับรอง เป็นเวลาอย่างน้อย 12 เดือน ผลผลิตที่ได้ในช่วงระยะปรับเปลี่ยนไม่เรียกเป็นข้าวอินทรีย์

1.2.2 ในกรณีที่เกษตรกรมีหลักฐานแสดงว่าพื้นที่ที่ขอรับรองไม่มีการใช้สารเคมีที่ห้ามใช้ เป็นเวลามากกว่า 12 เดือน เกษตรกรอาจขอลดระยะปรับเปลี่ยนได้แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 6 เดือน

1.2.3 การเพิ่ม ลด หรือ ยกเว้นระยะการปรับเปลี่ยนที่นอกเหนือข้อกำหนดในข้อ 4.1 ให้พิจารณาจากข้อมูลประวัติการใช้พื้นที่และผลวิเคราะห์สารเคมีตกค้าง และ/หรือโลหะหนักในดิน น้ำ และผลิตผลข้าวอินทรีย์

1.2.4 พื้นที่ที่ขอการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ที่การผลิตไม่ได้เปลี่ยนเป็นเกษตรกรอินทรีย์พร้อมกันทั้งหมดเกษตรกรสามารถปรับเปลี่ยนพื้นที่บางส่วนได้ แต่ต้องเป็นข้าวต่างชนิด และต่างพันธุ์ที่แยกแยะความแตกต่างของผลิตผลข้าวอินทรีย์ได้ มีการแบ่งแยกพื้นที่และกระบวนการจัดการให้ชัดเจน และผลิตผลข้าวอินทรีย์จะต้องไม่ปะปนกับผลิตผลจากพื้นที่ที่ไม่ได้ผลิตภายใต้ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์

1.2.5 พื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์แล้ว และตั้งใจจะใช้พื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์ต่อไป ต้องไม่เปลี่ยนกลับไปใช้สารเคมีอีกโดยไม่มีเหตุอันควร

1.2.6 ไม่ให้ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการผลิตข้าวอินทรีย์

1.2.7 เกษตรกรต้องมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนจากแปลงข้างเคียงหรือจากแหล่งมลพิษ ทั้งทางดิน น้ำอากาศ เช่น ทำคั่นกัน การปลูกพืชเป็นแนวกันชน เป็นต้น ในกรณีที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนให้เกษตรกรสุ่มตรวจวิเคราะห์ดินหรือน้ำหากพบว่ามีความเสี่ยงในการปนเปื้อนดังกล่าว

1.2.8 ต้องรักษาหรือเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและกิจกรรมทางชีวภาพที่เป็นประโยชน์ในดิน ดังนี้

(1) ปลูกพืชตระกูลถั่ว ใช้ปุ๋ยพืชสด ใช้พืชรากลึกในการปลูกหมุนเวียน

(2) ใส่วัสดุอินทรีย์ที่เป็นผลพลอยได้จากแปลงปลูกพืช ตาม มกษ. 9000 เล่ม 1 หรือฟาร์มปศุสัตว์ตามมกษ. 9000 เล่ม 2 หรือวัสดุอินทรีย์ที่รู้แหล่งที่มาและผ่านกระบวนการหมักแล้ว

หมายเหตุ ในกรณีวิธีที่ระบุในข้อ 4.8(1) และ ข้อ 4.8(2) ให้ธาตุอาหารแก่พืชไม่เพียงพอ หรือไม่สามารหาวัวสดอินทรีย์ที่ได้มาจากการปฏิบัติตามมาตรฐานนี้เพียงพอ อาจใช้สารปรับปรุงบำรุงดินอื่น ๆ ที่อยู่ใน มกษ.9000 เล่ม 1 ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.1 ได้

(3) เร่งปฏิกริยาของปุ๋ยอินทรีย์ โดยอาจใช้เชื้อจุลินทรีย์หรือวัสดุจากพืชที่เหมาะสมได้

(4) ใช้ปุ๋ยชีวภาพ เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดิน

1.2.9 เกษตรกรต้องควบคุม ป้องกัน หรือกำจัดศัตรูข้าวโดยใช้มาตรการใด มาตรการหนึ่ง หรือหลายมาตรการรวมกันดังต่อไปนี้

- (1) เลือกใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทานโรค แมลง สัตว์ศัตรูข้าว และเหมาะสมกับ ศักยภาพของพื้นที่
- (2) เลือกใช้วิธีเขตกรรมหรือการจัดการในแปลงนา เช่น การปลูกพืช หมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน
- (3) ใช้วิธีฟิสิกส์ ได้แก่ การใช้เครื่องมือกลในการเพาะปลูก การใช้กับดัก การใช้แสงไฟล่อ การใช้เสียงขับไล่ รวมทั้งการใช้สัตว์เลี้ยง แต่ต้องป้องกันจุลินทรีย์ก่อโรคจากมูล สัตว์ปนเปื้อนในผลิตผลข้าวอินทรีย์
- (4) ใช้ชีววิธี ได้แก่ การใช้ศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ ตัวเบียน) การอนุรักษ์ศัตรู ธรรมชาติของศัตรูข้าว และการรักษาสมดุลทางธรรมชาติระหว่างศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติ
- (5) ใช้จุลินทรีย์ เช่น การใช้เชื้อราบิวเวอเรีย (Beauveria) ควบคุมการ ระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

1.2.10 ในกรณีที่มาตรการข้อ 4.9 ข้างต้นใช้ป้องกันพืชที่ได้รับความเสียหายอย่าง รุนแรงไม่ได้ ให้ใช้สารตาม มกษ.9000 เล่ม 1 ภาคผนวก ก ตารางที่ ก.3

1.2.11 ห้ามใช้เครื่องฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหรือสารเคมี ที่ใช้ในระบบ เกษตรเคมีปะปนกับเครื่องฉีดพ่นที่ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์

1.2.12 เมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์ ต้องมาจากระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ยกเว้น ในพื้นที่ที่หาเมล็ดพันธุ์ข้าวอินทรีย์ไม่ได้ อนุโลมให้ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแหล่งทั่วไปสำหรับการผลิต ข้าวอินทรีย์ในปีแรก โดยเมล็ดพันธุ์ข้าวนั้นต้องไม่ผ่านการคลุกสารเคมี หากหาไม่ได้ต้องมีวิธีการ กำจัดสารเคมีออกอย่างเหมาะสมก่อนนำมาใช้ และต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรอง

1.2.13. การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตให้เป็นเกษตรอินทรีย์

1.2.13.1 ให้เกษตรกรเสนอแผนการผลิตและการจัดการแปลงนาที่ชัดเจน ต่อหน่วยรับรองระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ เพื่อพิจารณาอนุมัติ

1.2.13.2 ให้เกษตรกรจัดทำบันทึกขั้นตอนการใช้ปัจจัยการผลิต โดย แสดงแหล่งที่มาและปริมาณการใช้

1.2.13.3 ในการสมัครขอการรับรอง เกษตรกรต้องแสดงข้อมูลต่อไปนี้ แก่ผู้รับรอง

- (1) ประวัติการใช้พื้นที่
- (2) ประวัติการใช้สารเคมี และผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง ในดินและน้ำ (ถ้ามี)
- (3) แผนที่และแผนผังแปลงนาที่ขอการรับรองและพื้นที่ ข้างเคียง
- (4) แผนการผลิตในทุกขั้นตอน

(5) บันทึกขั้นตอนการใช้ปัจจัยการผลิต

(6) บันทึกกิจกรรมในแปลงนา และข้อมูลอื่น ๆ

1.2.14 ถ้าผลิตผลข้าวอินทรีย์ผลิตขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ที่ได้รับการรับรองจากหน่วยรับรองอย่างสม่ำเสมอ ไม่จำเป็นต้องตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ยกเว้นเป็นการวิเคราะห์ตามข้อกำหนดของประเทศคู่ค้า หรือตามกฎหมาย หรือตามที่หน่วยรับรองกำหนด

## ตอนที่ 2 การผลิตข้าวอินทรีย์

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักของคนไทย ประเทศไทยขึ้นชื่อว่าเป็นอู่ข้าวอู่น้ำ เพราะความอุดมสมบูรณ์และมีข้าวพันธุ์ดีจึงสามารถผลิตข้าวคุณภาพดีที่สุดในโลก แม้ผลผลิตจะไม่สูงดังเช่นหลาย ๆ ประเทศ แต่ก็ยังคงตลาดโลกอย่างต่อเนื่องยาวนานตลอด 20 ปีที่ผ่านมา แต่ปัจจุบันเราสูญเสียส่วนแบ่งการตลาดไป เนื่องจากราคาข้าวไทยสูงกว่าประเทศคู่แข่ง เพราะนโยบายภาครัฐที่ต้องการช่วยเหลือชาวนาให้มีรายได้สูงขึ้น จึงรับจำนำข้าวไทยในราคาสูงกว่าราคาตลาดโลก ข้าวไทยจึงมีการสั่งซื้อน้อยลง

ประเทศไทยมีการปลูกข้าวมาช้านาน จึงมีการสั่งสมองค์ความรู้เรื่องการผลิตข้าวไว้มาก เฉพาะพันธุ์ข้าวของประเทศไทยที่กรมการข้าวได้ปรับปรุงพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์รับรองให้เกษตรกรปลูกในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน มีทั้งสิ้น 125 พันธุ์ นอกจากนี้ยังมีข้าวพื้นเมืองอีกเป็นจำนวนมาก มีทั้งข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ข้าวนาบึงและข้าวนาปี หากจะแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ สามารถแบ่งได้ดังนี้ (1) ข้าวนาสวนไวต่อช่วงแสง เช่น กข 5 พวงเงิน ขาวดอกมะลิ 105 พิษณุโลก 1 เหลืองประทิว เจ๊กเซย เป็นต้น (2) ข้าวนาสวนไมไวต่อช่วงแสง เช่น กข 1 ชัยนาท 1 ปทุมธานี 1 พัทลุง สุพรรณบุรี 1 สุรินทร์ 1 บางแตน เป็นต้น (3) ข้าวน้ำลึกไวต่อช่วงแสง เช่น กข 19 หันตรา 60 ปราจีนบุรี 1 ออยุธยา 1 กข 46 เป็นต้น (4) ข้าวน้ำลึกไมไวต่อช่วงแสง ได้แก่ กข 17 (5) ข้าวไร่ไวต่อช่วงแสง เช่น กุเมืองหลวง ขาวโป่งไคร้ เจ้าส้อ ชิวแม่จัน ดอกพะยอม สันป่าตอง เหนียวดำซอไม้ไผ่ 49 เหนียวดำลิ้มผ้า เป็นต้น (6) ข้าวไร่ไมไวต่อช่วงแสง ได้แก่ อาร์ 258 (7) ข้าวแดงหอมไวต่อช่วงแสง ได้แก่ ข้าวหอมแดง และข้าวสังข์หยดพัทลุง (8) ข้าวแดงหอมไมไวต่อช่วงแสง ได้แก่ ข้าวหอมกุหลาบแดง (9) ข้าวญี่ปุ่น ได้แก่ กวก. 1 และ กวก. 2 (10) ข้าวสาลี ได้แก่ สะเมิง 1 สะเมิง 2 แพร่ 60 และฝาง 60 นอกจากนี้ยังมีข้าวบาร์เลย์อีก 2 พันธุ์คือ สะเมิง 1 และสะเมิง 2 (สถาบันวิจัยและพัฒนาข้าว, 2556 : 1-2)

2.1 เมล็ดพันธุ์ข้าว เมล็ดพันธุ์ข้าว มีความสำคัญเป็นอันดับแรก เพราะเป็นสิ่งบ่งบอกได้ว่าจะได้คุณภาพดีหรือไม่ ปริมาณสูงหรือต่ำ ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกพันธุ์ให้ถูกต้อง เหมาะสมตรงตามพันธุ์ที่ต้องการ ข้าวพันธุ์ดีมีคุณสมบัติดังนี้ (สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว, 2556 : 79-83)

คุณลักษณะเมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี

1) ตรงตามพันธุ์ที่ระบุ

2) มีความบริสุทธิ์ทางสายพันธุ์สูง ไม่มีพันธุ์อื่นปะปน

- 3) มีความสะอาด และเมล็ดพันธุ์สุทธิสูง
- 4) มีขนาดสม่ำเสมอ
- 5) มีความงอก ความแข็งแรงสูง และความชื้นเหมาะสม
- 6) ปราศจากโรคและแมลงติดปะปนมา

#### ประโยชน์การใช้เมล็ดพันธุ์ดี

การเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดีของชาวนาในการเพาะปลูกย่อมให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่าหลายประการ ดังนี้

1. ใช้เมล็ดพันธุ์ดีได้ผลผลิตคุณภาพดีตรงตามสายพันธุ์ เมื่อใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีพันธุ์กรรมดีให้ผลผลิตดี มีคุณภาพดีหลายด้าน เช่น ขนาด น้ำหนัก กลิ่น สี รสชาติ คุณค่าทางอาหาร และความสม่ำเสมอ เมื่อใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอดี ไม่มีพันธุ์ปนไม่มีวัชพืชปะปน ผลผลิตที่ได้ย่อมมีความสม่ำเสมอ ใช้เมล็ดพันธุ์ดีได้ผลผลิตสูง การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่มีความงอกดี และงอกเร็ว จะทำให้ต้นข้าวมีโอกาสตั้งตัวเร็ว เจริญเติบโตเร็ว พ้นจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้เร็ว ต้นข้าวที่มีความแข็งแรงจะช่มวัชพืชได้ดี ทำให้ไม่มีที่ว่างให้วัชพืชขึ้นมาแข่งกับต้นข้าวได้ เมล็ดพันธุ์ข้าวที่งอกพร้อมกัน จะให้ต้นข้าวเจริญเติบโตสม่ำเสมอ

3. ใช้เมล็ดพันธุ์ดีลดปัญหาการปลูกซ่อมหรือปลูกใหม่ การใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดี มีความงอกดี ยิ่งสูงกว่ามาตรฐานมาก ๆ ยิ่งดี ชาวนาสามารถวางแผนกำหนดอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกได้จำนวนต้นแน่นอนตามความต้องการ

4. ใช้เมล็ดพันธุ์ดีลดปัญหาวัชพืช โรค แมลง ศัตรูพืชต่าง ๆ ปัจจุบันชาวนามีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกต่อไร่สูง เช่น นาหว่านใช้เมล็ดพันธุ์อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกมีความงอกเป็นอย่างไร หากเมล็ดพันธุ์มีความงอกดี แล้วยังใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกในอัตราสูง สภาพแปลงนามีต้นข้าวขึ้นหนาแน่นจนเกินไป การระบายอากาศในแปลงไม่ดี อาจทำให้เกิดการระบาดของโรคและแมลงได้ง่าย

5. ลดต้นทุนการผลิต การใช้เมล็ดพันธุ์ดี ช่วยประหยัดค่าเมล็ดพันธุ์ หากมีการคำนึงถึงปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ตามระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ชุดนั้น

2.2 การปลูกข้าว วิธีการปลูกข้าวมีการพัฒนามายาวนาน มีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่าง ๆ ซึ่งก็ยังให้ผลผลิต เพราะข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้าที่มีความแข็งแรงทนทานขึ้นได้ในทุกสภาพ บนพื้นที่สูงไม่มีน้ำขังอาศัยเพียงน้ำฝนหรือมีน้ำท่วมขังสูงเป็นระยะเวลายาวนาน ข้าวก็สามารถทนทานได้ การปลูกข้าวจึงแบ่งเป็น 2 ประเภทตามสภาพพื้นที่คือ การปลูกข้าวไร่ ซึ่งปลูกบนที่ดอนจะใช้วิธีการหยอดเมล็ด แต่ในสภาพที่ลุ่มมีน้ำท่วมขังใช้วิธีการทำนาหว่าน นาน้ำตมหรือนาดำ การทำนาดำทำกันมาแต่ครั้งโบราณ ซึ่งมีการทำนาเพื่อการยังชีพ แต่ปัจจุบันนิยมใช้วิธีการหว่านเพื่อประหยัดเวลาและแรงงาน (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2556 : 12-17)

2.2.1 การทำนาหว่าน เป็นการปลูกข้าวโดยการหว่านเมล็ดลงไปในพื้นที่เตรียมพื้นที่ไว้แล้วโดยตรง เป็นวิธีการที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน เนื่องจากประหยัดแรงงานและเวลา แบ่งออกได้ 2 วิธี ได้แก่ นาหว่านข้าวแห้ง และนาหว่านข้าวออก

1) นาหว่านข้าวแห้ง เป็นการหว่านเมล็ดข้าวเพื่อคอยฝน และมีชื่อเรียก ปลีกย่อยไปตามวิธีปฏิบัติ ได้แก่ การหว่านสำรวย เป็นการหว่านเมล็ดข้าวแห้งในสภาพดินแห้ง เนื่องจากฝนยังไม่ตก และการหว่านหลังซี้ไถ เป็นการหว่านในสภาพที่มีฝนตกลงมา

2) นาหว่านข้าวงอก หว่านน้าต้ม โดยการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ถูกเพาะให้งอก มีขนาดตุ่มตา (มีรากงอกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร) ไปหว่านลงในกระถางนา ซึ่งมีการเตรียมดินจนเป็นเทือก

**2.2.2 การทำนาดำ** เป็นวิธีการทำที่มีการนำเมล็ดข้าวไปเพาะในแปลงที่เตรียมไว้ (แปลงกล้า) ให้งอกเป็นต้นกล้า แล้วถอนต้นกล้าไปปักดำในกระถางนาที่เตรียมไว้ และมีการดูแลรักษาจนให้ผลผลิต การทำนาดำนิยมในพื้นที่ที่มีแรงงานเพียงพอ

1) การตกลกล้าเทือก เป็นวิธีที่ชาวนาคุ้นเคยกันดี การตกลกล้าแบบนี้จะต้องมีน้ำหล่อเลี้ยงอยู่เสมอ การดูแลรักษาไม่ยุ่งยากและความสูญเสียจากการทำลายของศัตรูข้าวมีน้อย อายุกล้า การใช้กล้าอายุที่เหมาะสม 20-25 วันสำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง และ 25 - 30 วันสำหรับข้าวที่ไวต่อช่วงแสง จะทำให้ข้าวตั้งตัวเร็ว แตกกอได้มาก และให้ผลผลิตสูง อายุกล้าที่เหมาะสมสำหรับปักดำ ขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์ข้าว

2) การปักดำ การปักดำควรทำเป็นแถวเป็นแนวซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย การพ่นยากำจัดโรคแมลง และยังทำให้ข้าวแต่ละกอมีโอกาสได้รับอาหารและแสงแดดอย่างสม่ำเสมอ สำหรับระยะปักดำนั้นขึ้นกับชนิดและพันธุ์ข้าว

3) การโยนกล้า การปลูกข้าวในปัจจุบันนี้ได้หลาย ๆ วิธีการ ทั้งการปักดำ การหว่านข้าวงอก และการหว่านข้าวแห้งแต่วิธีการต่าง ๆ มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน เช่น การปักดำประหยัดเมล็ดพันธุ์แต่สิ้นเปลืองแรงงาน ส่วนการหว่านข้าวงอก หรือการหว่านข้าวแห้ง ประหยัดแรงงาน แต่ใช้เมล็ดพันธุ์มาก 15-25 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งในภาวะที่เมล็ดพันธุ์ข้าวราคาสูง 22-24 บาทต่อกิโลกรัม (พ.ศ. 2551) การปลูกข้าวโดยการโยนกล้าจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง เนื่องจากใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวเพียง 4-5 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถประหยัดเวลาและแรงงานในการดำ นาโดยมีค่าใช้จ่ายด้านวัสดุปลูก เมล็ดพันธุ์และแรงงานโดยรวมประมาณ 550 บาทต่อไร่

#### วิธีการเตรียมกล้า

1) การเตรียมวัสดุปลูก นำดินผสมซีเถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว อย่างละเท่า ๆ กัน คลุกเคล้าให้เข้ากัน

2) การเพาะต้นกล้า โรยวัสดุปลูกลงในถาดประมาณครึ่งหลุม แต่ละถาดมี 561 หลุม หยอดเมล็ดข้าวงอก 3 เมล็ดต่อหลุม ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 100 กรัมต่อถาด

3) การดูแลรักษาต้นกล้า ควรรดน้ำให้ชุ่มอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ไม่ต้องใส่ปุ๋ยให้กับต้นกล้า เนื่องจากต้นกล้าสามารถใช้อาหารจากเมล็ดได้

4) การเตรียมแปลงปลูก เตรียมดินตามปกติ ก่อนการโยนต้นกล้า ควรปล่อยน้ำออกให้เหลือคูลุมผิวดินเพียงเล็กน้อย

5) การโยนกกล้า เมื่อต้นกล้ามีอายุ 15 วัน หรือมีใบ 2-3 ใบ ถอนต้นกล้าออกจากหลุมไปโยนได้ทันที โดยต้นกล้าข้าวจะมีวัสดุปลูกติดมาด้วย ในการโยนแต่ละครั้งใช้ต้นกล้าประมาณ 7-10 หลุมในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้ต้นกล้าประมาณ 50 ถาด ในระยะต้นกล้าจะนอนราบกันพื้น และจะตั้งตัวได้หลังจากโยนแล้ว 2-3 วัน

6) การดูแลรักษาต้นกล้าโยนใหม่ ควบคุมระดับน้ำไม่ให้ท่วมต้นกล้า หลังจากโยนกล้าแล้ว 5 วัน ใส่ปุ๋ยอัตราเดียวกับการปลูกข้าวโดยวิธีอื่น ๆ

ข้อควรพิจารณา วัสดุปลูกที่ใช้ควรใช้ซ้ำแล้วแลบเก่าหรือซื้อแล้วแลบใหม่ผ่านการให้น้ำเพื่อลดความเป็นต่างแล้ว มิฉะนั้นต้นกล้าข้าวจะตาย ก่อนการโยนกกล้า 1 วัน ควรงดการให้น้ำต้นกล้าในถาดเพาะ เพื่อให้วัสดุปลูกแห้ง พร้อมทั้งจะโยนกกล้าได้ดีกว่า สถานที่ในการเพาะต้นกล้าควรอยู่ใกล้กับแปลงที่จะปลูกเพื่อสะดวกในการขนย้ายถาดเพาะต้นกล้า

### 2.3 การใช้ปุ๋ยเคมี

ปุ๋ยเคมีนี้มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับข้าว เพราะเกษตรกรปลูกข้าวมายาวนานโดยขาดการปรับปรุงบำรุงดิน จึงทำให้ดินเสื่อมสภาพ เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยผลผลิตก็จะต่ำ ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตข้าวของประเทศไทยต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคนี้ ปุ๋ยเคมีที่สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว (2556 : 25-26) แนะนำให้ใช้มีดังนี้

ปุ๋ยเคมี คือปุ๋ยที่ได้จากสารอนินทรีย์หรืออินทรีย์สังเคราะห์ รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสมและปุ๋ยเชิงประกอบ และหมายความตลอดถึงปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปุ๋ยเคมีผสมอยู่ด้วยแต่ไม่รวมถึงปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยพลาสติก หรือยิบซั่ม การใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าว ทำให้ได้หลายวิธี ได้แก่

1) ตามคำแนะนำทั่วไป เป็นคำแนะนำรวมใช้ได้กับพื้นที่ทั่วๆ ไป แบ่งออกได้ตามกลุ่มข้าวและชนิดดิน การแบ่งออกตามกลุ่มข้าว ได้แก่ คำแนะนำสำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง และข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ส่วนการแบ่งออกตามชนิดดิน ได้แก่ คำแนะนำสำหรับดินเหนียวและดินทราย

#### ตารางที่ 2.1 แสดงการใส่ปุ๋ยข้าวไวต่อช่วงแสง

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ระยะ 20 วันหลังหว่าน หรือ 1 วันก่อนปักดำ	ระยะแตกกอ
ดินเหนียว : 16-20-0	46-0-0
ดินทราย : 18-12-6, 16-12-8, 18-6-6	อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่
อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่	

## ตารางที่ 2.2 แสดงการใส่ปุ๋ยข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง

ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ระยะ 20 วันหลังหว่าน หรือ 1 วันก่อนปักดำ	ระยะแตกกอ หรือ 35 – 40 วัน หลังหว่าน	ระยะกำเนิดช่อดอก หรือ 55 – 60 วันหลังหว่าน
ดินเหนียว : 16-20-0	46-0-0	46-0-0
ดินทราย : 18-12-6, อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่	อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

### 2.4 วัชพืชในนาข้าว

วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่สุดในนาข้าวของเกษตรกรมากกว่าโรคและแมลง โดยเฉพาะหากเกษตรกรทำนาหว่านจะพบปัญหานี้มาก และควบคุมได้ยากต้องใช้วิธีการต่างๆ หลากหลายวิธีจึงจะได้ผล เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมฉีดพ่นสารเคมีทั้งสารควบคุมวัชพืชและสารฆ่าวัชพืช ทำให้เกิดปัญหาพิษตกค้างตามมา หากไม่มีการกำจัดวัชพืชผลผลิตข้าวจะลดลงมากถึงร้อยละ 50 (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2556 : 54, สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว, 2553 : 21-22)

2.4.1 การกำจัดวัชพืชในนาข้าวทำได้หลายวิธี วิธีที่เกษตรกรนิยมปฏิบัติ ได้แก่

1) การกำจัดโดยล่อให้งอกแล้วไถกลบ วิธีนี้เกษตรกรจะทำการไถตะแล้วปล่อยน้ำเข้าแปลงนาพอลุ้นเพื่อล่อให้วัชพืชหรือข้าวเรืองอกแล้ว จึงไถกลบทำลายวัชพืชในแปลงนา จากนั้นจึงไถหรือคราดทำเทือกตามปกติเพื่อกำจัดวัชพืชและข้าวเรือ

2) การใช้สารเคมีควบคุมกำจัดวัชพืช จะต้องมีความรู้และเข้าใจถึงคุณสมบัติ และวิธีการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและใช้สารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ประเภทสารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลายแบบเพื่อสะดวกในการใช้ ส่วนใหญ่นิยมจำแนกตามช่วงเวลาการใช้ ดังนี้

1) สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนปลูก เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นก่อนการเตรียมดิน เพื่อฆ่าวัชพืชที่ขึ้นอยู่ก่อนแล้วจึงไถเตรียมดินหรือใช้พ่นฆ่าวัชพืชแทนการเตรียมดินแล้วปลูกพืชเลย สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ ได้แก่ พาราควอท ไกลโฟเซต กลูโฟซิเนต-แอมโนเนียม

2) สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ส่วนใหญ่เกษตรกรเรียกว่า ยาคุมหญ้า เป็นสารเคมีที่พ่นหลังปลูกพืชแต่ก่อนวัชพืชในช่วงเวลาประมาณไม่เกิน 10 วัน

### 2.5 เทคโนโลยีการทำนาอินทรีย์

ปัจจุบันคนหันมาดูแลเอาใจใส่เรื่องสุขภาพมากขึ้น อาหารที่ปลอดภัยสารเคมีหรืออาหารอินทรีย์จึงได้รับความนิยม แม้ราคาจะสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้สารเคมีจึงมีการส่งเสริมการเกษตรอินทรีย์กันจริงจังขึ้น แม้จังหวัดเพชรบูรณ์ยังหยิบยกขึ้นเป็นยุทธศาสตร์จังหวัด พี่ที่ทำอินทรีย์ได้ไม่ยากนัก นอกจากพืชผักแล้วน่าจะป็นข้าวซึ่งเกษตรกรบางรายทำมากกว่า 10 ปี แล้วและก็ได้ผลดี แต่ต้องใช้ความพยายาม มานะ อดทน เพราะมีขั้นตอนวิธีการยุ่งยากกว่าการใช้สารเคมีมาก มีข้อเสนอแนะเทคนิคและวิธีการผลิตข้าวไร้สารพิษและการทำงานอินทรีย์ออกมามากขึ้นเรื่อย ๆ มูลนิธิสิริกรรมธรรมชาติ (2550: 18-20) ได้แนะนำการเตรียมดินไว้ดังนี้

**ขั้นที่ 1 ย่อยฟาง และตอซังให้เป็นปุ๋ย** หลังการเก็บเกี่ยวอย่าเผาฟาง ตอซัง หรือหญ้า (เพราะจะเป็นการทำลายหน้าดิน และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน) ปล่อน้ำเข้านาให้ได้ระดับความลึกประมาณ 5-10 เซนติเมตร โดยใช้เอ็นไซม์ (ปุ๋ยน้ำหมักอินทรีย์ชีวภาพ) หยดไปกับน้ำในอัตราไร่ละ 1 ลิตร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3-7 วัน เอ็นไซม์จะกระตุ้นจุลินทรีย์ในดินให้ทำการย่อยฟางให้สลายตัว สังเกตได้โดยเมื่อหยิบฟางขึ้นดู จะพบว่าฟางเปื่อยยุ่ยกลายเป็นปุ๋ยอย่างดี นอกจากนี้การหมักฟางยังให้ประโยชน์อีกหลายประการคือ 1) ได้ปุ๋ยหมักอินทรีย์ชีวภาพจากฟางข้าว ซึ่งช่วยปรับสภาพโครงสร้างดินให้ร่วนซุยและฟูขึ้น ทั้งยังช่วยเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดิน 2) เมื่อฟางย่อยสลายดีแล้วก็สามารถทำเทือกหว่าน หรือปักดำได้ทันที โดยไม่ต้องไถคราด ทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายขึ้น 3) สามารถปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการทำนาข้าว คือประมาณ pH 6.5

**ขั้นที่ 2 ทุบทำเทือก** หลังจากฟางย่อยสลายดีแล้ว หากมีน้ำขัง หรือมีความชื้นมากพอสามารถทุบทำเทือกได้ทันที และควรคราดพื้นที่นาให้มีความเสมอกัน เพื่อที่จะสามารถควบคุมระดับน้ำได้ดี นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ ทั้งยังทำให้การงอกของต้นข้าวเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ สะดวกต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการให้ปุ๋ย และการเก็บเกี่ยวผลผลิต ถ้าพื้นที่ไม่เรียบมีน้ำขัง อาจทำให้เมล็ดข้าวที่แช่น้ำ เน่าเสียหายได้

สัญญา จัตตุพรพงษ์ และคณะ (2549 : 9-10) ได้แนะนำการใช้ประโยชน์มูลสัตว์ดังนี้

#### 1. การใช้ประโยชน์มูลสัตว์เป็นปุ๋ยในนาข้าว

1.1 การหมักตอซังโดยไม่ต้องเผา มีประโยชน์ คือ ทำให้ดินมีอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชเพิ่มขึ้น ดินโปร่ง รากต้นข้าวแผ่กระจายไปในดินได้ดีขึ้น ต้นข้าวแข็งแรง การหมักทำได้ทันที หลังจากเก็บเกี่ยวข้าว โดยไม่ต้องนำฟางข้าวออกและไม่ต้องเผาตอซังแต่ให้ปฏิบัติดังนี้

- หว่านมูลสัตว์แห้ง เช่น มูลสุกร มูลโค อัตรา 250 กก.ต่อไร่ ให้ทั่วแปลง
- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด. 2 (หมักจากผัก ผลไม้หรือสัตว์) จำนวน 5 ลิตรต่อไร่ผสมน้ำ 100 ลิตร พร้อมกับผสมสารเร่ง พด. 1 แล้วคนให้เข้ากัน นาน 15 นาที จากนั้นเทน้ำหมักผักที่

ผสมได้นี้ไปกับน้ำขณะที่ปล่อยน้ำเข้าจนทั่วแปลงนา หรือสาธิตการละลายปุ๋ยอินทรีย์น้ำให้ทั่วแปลงนา ขณะเดียวกันใช้รถตีฟางย่ำฟางให้จมลงดิน หรือให้น้ำในนาข้าวท่วมมีดฟางที่ย่ำ แล้วปล่อยให้ย่อยสลายประมาณ 15 วัน

- ทำเทือกเพื่อเตรียมหว่าน หรือปักดำครั้งใหม่ต่อไปได้

1.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว เป็นขั้นตอนที่เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ค่อยปฏิบัติ หากทำได้จะทำให้ได้ต้นกล้าที่แข็งแรงสมบูรณ์ ต้นกล้าฟื้นตัวได้เร็วเมื่อย้ายกล้า สุกัญญา จัดตุพรพงษ์ และคณะ (2549: 10) แนะนำให้ใช้น้ำสกัดมูลสุกรแช่เมล็ดพันธุ์ข้าว มีประโยชน์ ช่วยให้เมล็ดข้าวมีธาตุอาหารพืชสะสมในเมล็ดมากขึ้น ต้นและรากอ่อนเจริญได้เร็วขึ้น ประหยัดเวลาในการแช่เมล็ดข้าว ข้าวเจริญเติบโตเร็ว วัชพืชมีโอกาสขึ้นได้ช้ากว่าและน้อยกว่าวิธีการแช่เมล็ดข้าว ทำได้ดังนี้

วิธีที่ 1 นำน้ำสกัดมูลสุกรอัตราส่วน 1 ลิตร ผสมน้ำให้ได้ 20 ลิตร แช่เมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบเป็นเวลา 8-12 ชั่วโมง นำข้าวขึ้นจากน้ำ แล้วใช้น้ำสกัดที่แช่ราดลงบนกระสอบที่บรรจุข้าวอยู่ ประมาณ 4-5 ชั่วโมงต่อครั้งหรือไม่ให้ข้าวแห้ง จนกระทั่งเมล็ดงอกพร้อมที่จะปลูก ใช้เวลาประมาณ 2 วัน

วิธีที่ 2 หากต้องแช่ข้าวในปริมาณมาก ให้ทำการแช่ข้าวกับน้ำตามปกติ แต่เมื่อนำกระสอบข้าวขึ้นจากน้ำ ให้นำน้ำสกัดมูลสุกรราดลงบนข้าวที่บรรจุอยู่ในกระสอบประมาณ 4-5 ชั่วโมงต่อครั้ง หรือไม่ให้ข้าวแห้ง จนกระทั่งเมล็ดข้าวงอกพร้อมที่จะปลูก

## 2.6 การใช้ชีวภัณฑ์เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีวิธีการดังนี้

1) การแช่เมล็ดพันธุ์ข้าว : เริ่มจาก (1.1) เตรียมน้ำสปอร์สำหรับแช่เมล็ดพันธุ์ข้าว โดยการเทเม็ดเชื้อในซองพอยล์ 100 กรัม (1 ซอง) ลงในถังพลาสติก แล้วเติมน้ำลงไปในถัง 1-2 ลิตร ให้ท่วมเม็ดเชื้อ แช่ไว้ 2-3 นาทีก่อนใช้ไม้กวนหรือกวนทันทีจนเม็ดเชื้อทั้งหมดแตกกระจายในน้ำ (1.2) แช่ก่อนบ่มต่ออีก 1-2 วัน แล้วนำไปหว่านหรือเพาะกล้า หรือ (1.3) แช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำเปล่า 1 คืน (ในบ่อน้ำหรือในคลอง) ก่อนนำกระสอบข้าวไปชุบน้ำสปอร์ ด้วยวิธีกดกระสอบข้าวให้จมมีดน้ำสปอร์ที่ใสในอ่างหรือถังขนาด 50 - 100 ลิตร แล้วยกกระสอบขึ้นทันที หรือแช่ไว้ 30-60 นาที หรืออาจใช้วิธีตักน้ำสปอร์รดลงบนเมล็ดพันธุ์ข้าวในกระสอบจนทั่วถึง บ่มเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการแช่หรือชุบหรือรดน้ำสปอร์แล้วเป็นเวลา 1-2 วัน ก่อนนำไปหว่านในแปลงนา หรือเพาะในถาดเพาะกล้าข้าวสำหรับใช้ในการปักดำด้วยรถปักดำหรือทำนาแบบโยนกกล้า สำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผ่านการคลุกสารเคมีควบคุมแมลงหรือเชื้อรา (เห็นเมล็ดเป็นสีชมพู) สามารถนำมาแช่ในน้ำสปอร์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้

2) การพ่นต้นข้าว : เริ่มจาก (1.1) เตรียมน้ำสปอร์ โดยการนำเม็ดเชื้อที่บรรจุในถุงไนลอนใส่ลงในถังที่มีน้ำ 1-2 ลิตร ปล่อยไว้ 2-3 นาทีเพื่อให้เม็ดเชื้อดูดซับน้ำแล้วเริ่มแตกตัว หรือใช้มือบีบถึงเชื้อเบา ๆ ทันทีที่ใส่ลงในน้ำ เพื่อช่วยให้เม็ดเชื้อแตกกระจายตัวในน้ำได้เร็วและมากที่สุด ทิ้งกากเชื้อที่เหลือตกค้างอยู่ในถุง (1.2) นำน้ำสปอร์ที่ได้เติมลงไปลงในน้ำเปล่าจนครบ 40-100 ลิตร สำหรับใช้พ่นลงบนต้นข้าวในพื้นที่นา 1 ไร่ จำนวนครั้งของการพ่นต้นข้าวโดยทั่วไปคือ 3 ครั้ง

คือในช่วงที่ข้าวแตกกอ (40-60วัน) ช่วงข้าวตั้งท้อง (60-80 วัน) ช่วงข้าวออกรวง (80-90 วัน) แต่ถ้าต้องการพ่นเพิ่มเติมรวมเป็น 5 ครั้ง อาจพ่นเพิ่มได้ในช่วงระยะต้นกล้าหรือข้าวเริ่มแตกกอ (20 - 30 วัน) และอาจพ่นเพิ่มอีก 1 ครั้งในช่วงที่ข้าวเริ่มสร้างนํ้านม หรือเมล็ดกำลังพัฒนา (90-100 วัน) สามารถผสมนํ้าสปอร์ไปพร้อมกับปุ๋ยพ่นทางใบ สารเคมีควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืช สารกำจัดวัชพืช ฮอโมนและอาหารเสริม และควรใช้พ่นทันที หลังผสมนํ้าสปอร์กับปุ๋ยหรือสารเคมีแล้ว ห้ามใช้นํ้าสปอร์ไตรโคเดอร์มาผสมร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราบางชนิด เช่น โพรพิโคนาโซล ไดฟีโนโคนาโซล คลอโรทาโลนิล คาร์เบนดาซิม และเบนโนมิล ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีควบคุมเชื้อราดังกล่าว สามารถใช้สารเคมีพ่นสลับกับเชื้อราไตรโคเดอร์มาได้ โดยเว้นระยะห่างกัน 7 - 10 วัน

## 2.7 การปรับปรุงบำรุงดินในนาข้าวอินทรีย์

ปุ๋ยอินทรีย์มีความจำเป็นที่ต้องใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ที่เกษตรกรคุ้นเคยและต้องใช้ในปริมาณที่มากจึงจะเพียงพอกับความต้องการของข้าว มีปุ๋ยอินทรีย์หลากหลายชนิดที่เกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันไป ปุ๋ยอินทรีย์ที่นิยมใช้ในนาข้าวได้แก่ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก

### 1. ปุ๋ยพืชสด ปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยพืชสด ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดปุ๋ยพืชสด และปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยพืชสด

ชนิดปุ๋ยพืชสด	ไนโตรเจน (% N)	ฟอสฟอรัส (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	โพแทสเซียม (% K <sub>2</sub> O)
ฟางข้าว	0.59	0.08	1.72
ใบกระถินณรงค์	1.58	0.10	0.40
ใบยูคาลิปตัส	0.68	0.07	0.03
ผักตบชวา	1.55	0.46	0.49
โสนอัฟริกัน	1.68	0.15	2.40
โสนอินเดีย	2.25	0.35	3.03

ตารางที่ 2.3 แสดงชนิดปุ๋ยพืชสด และปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยพืชสด (ต่อ)

ชนิดปุ๋ยพืชสด	ไนโตรเจน (% N)	ฟอสฟอรัส (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	โพแทสเซียม (% K <sub>2</sub> O)
ถั่วเหลือง	2.71	0.56	2.47
ถั่วเขียว	1.85	0.23	3.00
ซังข้าวโพด	1.78	0.25	1.53
ต้นข้าวโพด	0.71	0.11	1.38
ต้นมันสำปะหลัง	1.23	0.24	1.23

2. ปุ๋ยคอก ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยคอกแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ดังนั้นปริมาณที่ใช้จึงไม่เท่ากัน มูลไก่ มูลเป็ด มีธาตุอาหารสูงกว่ามูลวัว จำนวนที่ใส่ใช้เพียง 500 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่มูลวัวใช้ 1,000 – 2,000 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยคอกชนิดต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.4 แสดงชนิดปุ๋ยคอก และปริมาณธาตุอาหารหลักในปุ๋ยคอก

ชนิดปุ๋ยคอก	ไนโตรเจน (% N)	ฟอสฟอรัส (% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	โพแทสเซียม (% K <sub>2</sub> O)
มูลวัว	1.10	0.40	1.60
มูลควาย	0.97	0.60	1.66
มูลสุกร	1.30	2.40	1.0
มูลไก่	2.42	6.29	2.11
มูลเป็ด	1.02	1.84	0.52
มูลค่างควา	1.54	14.28	0.60
กระดุกป่น	3.40	27.14	0.04

3. ปุ๋ยหมัก ในนาข้าวจะมีวัสดุเหลือใช้เป็นจำนวนมาก เช่น ฟางข้าว แกลบ วัชพืชต่าง ๆ เป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง หากนำมาผ่านกระบวนการหมักก่อนก็จะได้ปุ๋ยที่เป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกร แต่ก็ไม่ได้รับความนิยมเท่าที่ควร เพราะมีขั้นตอนวิธีการยุ่งยากมาก จึงมีผู้ศึกษาหาวิธีการลดขั้นตอนโดยการหมักฟางในนาข้าว โดยนำหมักชีวภาพฉีดพ่นลงไปในฟางข้าวชั้น ๆ แล้วไถกลบ ซึ่งจะได้ปุ๋ยหมักเช่นเดียวกัน

ปัจจัยสำคัญของการทำปุ๋ยหมัก

1) วัตถุดิบ วัสดุอินทรีย์ที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก มีความหลากหลาย ตั้งแต่เศษใบไม้แห้ง จนถึงของเหลือทิ้งหรือขยะจากบ้านเรือน อุตสาหกรรม แต่ไม่ควรเป็นขยะพิษ

2) อัตราส่วนคาร์บอนและไนโตรเจน วัสดุอินทรีย์ ที่มีอัตราส่วนคาร์บอนและไนโตรเจน (C/N ratio) ต่ำ เช่น หญ้าต่าง ๆ จะย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยหมักได้รวดเร็วกว่าวัสดุที่มีค่าอัตราส่วนคาร์บอน และไนโตรเจนสูง เช่น แกลบ ชังข้าวโพด

3) อุณหภูมิ เป็นปัจจัยสำคัญในการย่อยสลาย ช่วงที่อุณหภูมิสูง จะช่วยทำลายเชื้อโรคและเมล็ดวัชพืช

4) ความชื้น ความชื้นที่มากเกินไปของกองปุ๋ยหมัก จะทำให้สภาพไม่มีอากาศ โดยความชื้นที่เหมาะสมคือประมาณ 50 – 60 % ทั้งนี้ขึ้นกับวัสดุอินทรีย์ที่ใช้ด้วย

5) ความเป็นกรด-ด่าง การเกิดกรดอินทรีย์ ในระหว่างการกองปุ๋ยหมัก รวมทั้งอุณหภูมิที่สูงขึ้น จะทำให้ความเป็นกรด-ด่างเปลี่ยนแปลงและกลับสู่สมดุลเมื่อการย่อยสลายสมบูรณ์

6) จุลินทรีย์ มีในการทำปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์หลายชนิด มีบทบาทเกี่ยวข้องกัน แต่ละชนิดเหมาะกับสภาวะแต่ละช่วงเวลา

7) การถ่ายเทอากาศ เป็นการเติมออกซิเจนให้กับจุลินทรีย์ และถ่ายเทของเสียออกจากกองปุ๋ยหมักช่วยขบวนการย่อยสลายเกิดได้เร็วยิ่งขึ้น

## 2.8 โรคข้าวที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

มีโรคสำคัญหลายชนิดที่ระบาดในนาข้าว เกษตรกรจำเป็นต้องรู้จักเพื่อหาวิธีการป้องกันกำจัดโดยไม่ใช้สารเคมี สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว (2553 : 17-19) ได้ให้คำแนะนำไว้ดังนี้

### 1. โรคไหม้

สาเหตุ : เชื้อรา

ลักษณะอาการ :

ระยะกล้า : ที่ใบมีแผลจุดสีน้ำตาล ลักษณะคล้ายรูปตา มีสีเทาอยู่ตรงกลางแผล กว้าง 2-5 มม. ยาว 10-15 มม. ในกรณีที่รุนแรงกล้าข้าวจะแห้งและพับตาย

ระยะแตกกอ : พบอาการของโรคบนใบ ข้อต่อใบและข้อต่อลำต้นแผลบนใบมีขนาดใหญ่กว่าระยะกล้าลุกลามติดต่อกันได้ที่บริเวณข้อต่อใบมีลักษณะแผลซ้ำสีน้ำตาลดำ ทำให้ใบหลุด

ระยะออกรวง : ถ้าข้าวเพิ่มจะเริ่มให้รวง เมล็ดจะสีบหมด แต่ถ้าเป็นโรคตอนรวงข้าวแก่ใกล้เก็บเกี่ยว คอรวงจะปรากฏรอยซ้ำสีน้ำตาล ทำให้เปราะหักพับง่าย รวงข้าวร่วงหล่นเสียหายมาก

ช่วงเวลาระบาด : อากาศเย็น มีน้ำค้างบนใบข้าวถึงเวลาสาย หรือมีหมอกจัดติดต่อกันหลายวัน

การป้องกัน :

- กำจัดพืชอาศัยรอบคันนา เช่น หญ้าชันกาด หญ้าขน หญ้าไซ เป็นต้น
- จัดการสมดุลของธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะไนโตรเจน
- ปรับระยะปลูกให้อากาศถ่ายเทได้ดี รักษาระดับน้ำให้พอดีเพื่อให้ต้นข้าวแข็งแรงทนต่อโรค
- ใช้พันธุ์ต้านทานที่เหมาะสมแต่ละท้องถิ่น ปัจจุบันพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทาน ได้แก่ กข 1, 9, 11 สุพรรณบุรี 1 และคลองหลวง 1
- อย่าตัดกล้าหนาแน่นนัก อัตราเมล็ดพันธุ์ที่พอเหมาะคือ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งแปลงให้มีการระบายถ่ายเทอากาศดี และอย่าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงเกินไป

### 2. โรคขอบใบแห้ง

สาเหตุ : เชื้อแบคทีเรีย

ลักษณะอาการ : โรคนี้เป็นได้ตั้งแต่ระยะกล้า แดกกอ ออกรวง ต้นกล้าก่อนนำไปปักดำจะมีจุดเล็ก ๆ ลักษณะซำที่ขอบใบของใบล่าง ต่อมาประมาณ 7 – 10 วัน จุดซำนี้จะขยายกลายเป็นทางสีเหลืองยาวตามใบข้าว ใบที่เป็นโรคจะแห้งเร็ว และสีเขียวจะจางลงเป็นสีเทา ๆ อาการในระยะปักดำจะแสดงหลังปักดำแล้วหนึ่งเดือนถึงเดือนครึ่ง ใบที่เป็นโรคขอบใบมีรอยขีดซำ ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ที่แผลมีหยดน้ำสีครีมคล้ายยางสนกลม ๆ ขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุด ต่อมาจะกลายเป็นสีน้ำตาลและหลุดไปตามลม น้ำหรือฝน ซึ่งจะทำให้โรคสามารถระบาดต่อไปได้ แผลจะขยายไปตามความยาวของใบ บางครั้งขยายเข้าไปข้างในตามความกว้างของใบ ขอบแผลมีลักษณะเป็นขอบลายหยัก แผลนี้เมื่อนานไปจะเปลี่ยนเป็นสีเทา ใบที่เป็นโรค ขอบใบจะแห้งและม้วนตามความยาว ในบางกรณีที่มีเชื้อมีปริมาณสูงเข้าทำลายทำให้ท่อน้ำท่ออาหารอุดตัน ต้นข้าวทั้งต้นจะเหี่ยวและตายโดยรวดเร็วเรียกอาหารของโรคนี้ว่า ครีเสก

การแพร่ระบาด : แพร่ระบาดติดไปกับน้ำ ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง ในสภาพที่มีฝนตกลมพัดแรง จะช่วยให้โรคแพร่ระบาดอย่างกว้างขวางรวดเร็ว

การป้องกันกำจัด :

- ใช้พันธุ์ข้าวที่ต้านทาน เช่น ในภาคกลางใช้พันธุ์สุพรรณบุรี 60 สุพรรณบุรี 90 สุพรรณบุรี 1 สุพรรณบุรี 2 และ กข 23
- ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไปในดินที่อุดมสมบูรณ์อยู่แล้ว
- ไม่ควรระบายน้ำจากแปลงที่เป็นโรคไปสู่แปลงอื่น
- ควรเฝ้าระวังการเกิดโรคถ้าปลูกข้าวพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคนี้ เช่น พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 กข 6 เหนียวสันป่าตอง พิษณุโลก 2 ควรเฝ้าระวังการเกิดโรค

### 3. โรคยอดฝักดาบ

สาเหตุ : เชื้อรา

ลักษณะอาการ : พบโรคในระยะกล้า ต้นกล้าจะแห้งตายหลังจากปลูกได้ไม่เกิน 7 วัน แต่มักพบกับข้าวอายุเกิน 15 วัน เริ่มแตกกอ ข้าวเป็นโรคจะต้นผอมสูงเด่นกว่ากล้าข้าวโดยทั่วไป ต้นข้าวพอมมีสีเขียวอ่อนซีดมักย่างปล้อง บงกรณีข้าวจะไม่ย่างปล้อง แต่รากจะเน่าช้าเวลาถอนมักจะขาดตรงบริเวณโคนต้น ถ้าเป็นรุนแรงกล้าข้าวจะตาย หากไม่รุนแรงอาการจะแดงหลังจากย้ายไปปักดำได้ 14 – 45 วัน โดยที่ต้นเป็นโรคจะสูงกว่าข้าวปกติ ใบมีสีเขียวซีด เกิดจากแขนงที่ซอลำต้นตรงระดับน้ำ บางครั้งพบกลุ่มเส้นใยสีชมพูตรงบริเวณข้อที่ย่างปล้องขึ้นมา ต้นข้าวที่เป็นโรคมักจะตาย และมีน้อยมากที่อยู่รอดจนถึงออกรวง

การแพร่ระบาด : เชื้อราจะติดไปกับเมล็ด สามารถมีชีวิตในซากต้นข้าวและในดินได้เป็นเวลาหลายเดือน พบว่า หญ้าชันกาดเป็นพืชอาศัยของโรค

การป้องกันกำจัด :

- หลีกเลี่ยงการนำเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่เคยเป็นโรคระบาดมาปลูก
- ควรกำจัดต้นข้าวที่เป็นโรคโดยการถอนและเผาทิ้ง

- เมื่อเกี่ยวข้าวแล้วควรไขน้ำเข้าที่นาและไถพรวน ปล่อยน้ำเข้านาประมาณ 1-2 สัปดาห์ เพื่อลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคที่ตกค้างในดิน
- แช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในน้ำอุ่น หรือสารละลายจุนสี (จุนสี 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) นาน 20 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำก่อนนำไปปลูก

## 2.8 แมลงศัตรูข้าวที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

แมลงศัตรูข้าวมักมีการระบาดเป็นบางปีหรือบางฤดูกาล นอกจากเกษตรกรปลูกข้าวติดต่อกันเป็นเวลานานจะพบปัญหา และยากต่อการป้องกันกำจัดโดยเฉพาะในนาข้าวที่มีการใช้สารเคมีกันมาก ศัตรูทางธรรมชาติถูกทำลาย จึงเกิดการระบาดอย่างรุนแรง สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว (2553 : 19-21) ได้แนะนำวิธีการไว้ดังนี้

### 1. เพลี้ยไฟ

ลักษณะการทำลาย : เพลี้ยไฟเป็นแมลงจำพวกปากดูด ขนาดเล็กลำตัวยาวประมาณ 1 - 2 มิลลิเมตร มีทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก ตัวเต็มวัยมีสีดำ ตัวอ่อนสีเหลืองอ่อน ตัวเต็มวัยวางไข่ในเนื้อเยื่อของใบข้าว ตัวอ่อน มี 2 ระยะ ระยะเวลาตั้งแต่ตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยนานประมาณ 15 วัน ทำลายข้าวโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบข้าวที่ยังอ่อน โดยอาศัยอยู่ตามซอกใบ เมื่อใบข้าวโตขึ้นใบที่ถูกทำลายปลายใบจะเหี่ยว ขอบใบจะม้วนเข้าหากกลางใบและอาศัยอยู่ในใบที่ม้วนนั้น

ช่วงเวลาระบาด : ระยะกล้าหรือหลังปักดำ 2 - 3 สัปดาห์ โดยเฉพาะในอากาศร้อนแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงนานติดต่อกันหรือสภาพนาข้าวที่ขาดน้ำ ถ้าระบาดมาก ๆ ทำให้ต้นข้าวแห้งตายได้ทั้งแปลง

การป้องกันกำจัด : ดูแลแปลงข้าวระยะกล้าหรือหลังหว่าน 7 วัน อย่าให้ขาดน้ำ ไขน้ำท่วมยอดข้าวทิ้งไว้ 1 - 2 วัน เมื่อตรวจพบเพลี้ยไฟตัวเต็มวัย 1 - 3 ตัวต่อต้นในข้าวอายุ 5 - 7 วันหลังหว่าน

### 2. แมลงบัว

ลักษณะการทำลาย : ตัวเต็มวัยของแมลงบัว มีลักษณะคล้ายยุงแต่ลำตัวมีสีส้มยาวประมาณ 3-4 มิลลิเมตร หนวด และขามีสีดำ เวลากลางวันตัวเต็มวัยจะเกาะซ่อนตัวอยู่ที่ใบข้าวบริเวณกอข้าวและจะบินไปหาที่มีแสงไฟเพื่อผสมพันธุ์ ตัวเมียวางไข่ใต้ใบข้าวเป็นส่วนใหญ่ในตอนกลางคืน โดยวางเป็นฟองเดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม ไข่มีลักษณะคล้ายกล้วยหอม สีชมพูอ่อน ตัวเต็มวัยแมลงบัวจะเข้าแปลงนาตั้งแต่ระยะกล้า หรือช่วงระยะเวลา 25 - 30 วัน เพื่อวางไข่หลังจากฟักออกตัวหนอนจะคลานลงสู่ซอกของใบยอดและกาบใบเพื่อเข้าทำลายยอดที่กำลังเจริญ ทำให้เกิดเป็นหลอดลักษณะคล้ายหลอดหอม ต้นข้าวและกอข้าวที่ถูกทำลายจะมีอาการแคระแกร็น เตี้ย ลำต้นกลมมีสีเขียวเข้ม ยอดที่ถูกทำลายไม่สามารถออกรวงได้ ทำให้ผลผลิตข้าวลดลงมาก ระยะข้าวแตกกอจะเป็นระยะที่บัวเข้าทำลายมาก เมื่อข้าวเกิดช่อดอก (primodia) แล้วจะไม่ถูกหนอนบัวทำลาย

ช่วงเวลาระบาด : ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงแตกกอเต็มที่ ฝนตกชุก ความชื้นสัมพัทธ์สูง 80 – 90 เปอร์เซ็นต์ แมลงบั่วจะระบาดอย่างรวดเร็ว

การป้องกันกำจัด : กำจัดวัชพืชรอบแปลงนา เพื่อทำลายแหล่งที่อยู่ ปลุกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรชีวิตและใช้แสงไฟล่อตัวเต็มวัยและทำลาย

### 3. หนอนกอข้าว

ลักษณะการทำลาย : ในประเทศไทยหนอนกอข้าวมี 4 ชนิด คือ หนอนกอสีครีม หนอนกอแถบลาย หนอนกอหัวดำ และหนอนกอสีชมพู ทำลายข้าวลักษณะเดียวกันโดยหลังหนอนฟักจากไข่จะเจาะเข้าทำลายกอไปก่อน ทำให้กอใบมีสีเหลืองหรือน้ำตาล ซึ่งจะเห็นเป็นอาการช้า ๆ เมื่อฉีกกอใบดูจะพบตัวหนอน เมื่อหนอนโตขึ้นจะเข้ากัดกินส่วนของลำต้น ทำให้เกิดอาการใบเหี่ยวในระยะแรกใบและยอดที่ถูกทำลายจะเหลืองในระยะต่อมา ซึ่งการทำลายในระยะข้าวแตกกอนี้ทำให้เกิดอาการ “ยอดเหี่ยว” (deadheart) ถ้าหนอนเข้าทำลายในระยะข้าวตั้งท้องหรือหลังจากข้าวออกรวงจะทำให้เมล็ดข้าวลีบทั้งรวง รวงข้าวมีสีขาวเรียกอาการนี้ว่า “ข้าวหัวหงอก” (whitehead)

ช่วงเวลาระบาด : ตั้งแต่ต้นข้าวยังเล็ก ระยะข้าวตั้งท้อง ถึงระยะออกรวง

การป้องกันกำจัด :

- เผาตอซังหลังการเก็บเกี่ยว ใช้น้ำท่วมและไถดินเพื่อทำลายหนอนและดักแด้ของหนอนกอข้าวที่อยู่ตามตอซัง

- ปลุกพืชอื่นเพื่อตัดวงจรชีวิตของหนอนกอข้าว ปลุกพืชหมุนเวียน

- ใช้แสงไฟล่อเต็มวัยและทำลาย

- เมื่อพบอาการยอดข้าวเหี่ยวในระยะข้าวอายุ 3 – 4 สัปดาห์หลังหว่าน/ปักดำในระดับ 10-15 เปอร์เซ็นต์ ให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ยี่โถ ผกากรอง ฉีดพ่นป้องกันกำจัด

### 4. หนอนห่อใบข้าว

ลักษณะการทำลาย : ข้าวยังเล็กและวางไข่ที่ใบอ่อน โดยเฉพาะใบที่ 1-2 จากยอด เมื่อตัวหนอนฟักออกมาจะแทะผิวใบข้าวส่วนที่เป็นสีเขียว ทำให้เห็นเป็นแถบยาวสีขาว มีผลให้การสังเคราะห์แสงลดลง หนอนจะใช้ใยเหนียวที่สกัดจากปาก ดึงขอบใบข้าวทั้งสองด้านเข้าหากันเพื่อห่อหุ้มตัวหนอนไว้ หนอนจะทำลายใบข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวถ้าหนอนมีปริมาณมากจะใช้ใบข้าวหลาย ๆ ใบมาห่อหุ้มและกัดกินอยู่ภายใน ซึ่งปกติจะพบตัวหนอนเพียงตัวเดียวในใบห่อนั้น ในระยะข้าวออกรวงหนอนจะทำลายใบธงซึ่งมีผลผลิตเพราะทำให้ข้าวมีเมล็ดลีบ น้ำหนักลดลง หนอนห่อใบสามารถเพิ่มปริมาณได้ 2-3 อายุขัยต่อฤดูปลูก

ช่วงเวลาระบาด : ตั้งแต่เริ่มปักดำใหม่ ๆ จนถึงระยะออกรวง

การป้องกันกำจัด :

- ในพื้นที่ที่มีการระบาดเป็นประจำควรปลูกข้าว 2 พันธุ์ขึ้นไป โดยปลูกสลับพันธุ์กันจะช่วยลดความรุนแรงของการระบาด
- กำจัดพืชอาศัย เช่น หญ้าข้าวนก หญ้านกสีชมพู หญ้าปล้อง หญ้าไซ หญ้าชันกาด และข้าวป่า
- จัดการสมดุลาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน
- เมื่อพบการระบาดมาก ใช้สารสกัดจากพืช เช่น ยี่โถ ขมิ้นชัน ฉีดพ่นป้องกัน กำจัด

การใช้สารอินทรีย์ต่าง ๆ ทดแทนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืชโรคและแมลงศัตรูข้าวมีความจำเป็น จึงมีการศึกษาค้นคว้าหาวิธีการต่าง ๆ ทั้งจากนักวิชาการและภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยเฉพาะการใช้สมุนไพรต่าง ๆ ซึ่งมีฤทธิ์ของสมุนไพรและสรรพคุณในการกำจัดและแมลงแตกต่างกัน 9 รส (มูลนิธิสิริกรรมธรรมชาติ (2550 : 73-74) ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

- รสฝาด	สรรพคุณ	ใช้ในการสมานแผลต่าง ๆ
- รสหวาน	สรรพคุณ	ซึมซาบไปตามผิว
- รสเมาเบื่อ	สรรพคุณ	แก้พิษ ดับพิษโลหิต
- รสขม	สรรพคุณ	แก้ทางโลหิตและดี
- รสมัน	สรรพคุณ	เป็นยาอายุวัฒนะ
- รสหอมเย็น	สรรพคุณ	บำรุงหัวใจ บำรุงโลหิต
- รสเค็ม	สรรพคุณ	ฟอกโลหิต ดับพิษร้อน
- รสเปรี้ยว	สรรพคุณ	บำรุงเลือด แก้กระหายน้ำ
- รสเผ็ดร้อน	สรรพคุณ	แก้โรคลม บำรุงธาตุไฟ

และบางตำรายังได้เพิ่มอีก 1 รส คือ รสจืด สรรพคุณ ดับพิษ แก้ไข ขับปัสสาวะ แก้ทางเตโชธาตุพิการ เช่นกันกับการนำสมุนไพรมาใช้ในการควบคุมโรคพืช และแมลงศัตรูนั้นก็ต้องมีความเข้าใจในพื้นฐานของฤทธิ์ยาสมุนไพร และสรรพคุณของวัตถุต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ปรุงเป็นยาป้องกัน หรือยารักษาโรคพืช รวมทั้งยาฆ่า-ทำลายวงจรชีวิต และป้องกันแมลงด้วย โดยสรรพคุณของตัวยาสมุนไพรที่ใช้ในการเกษตรสามารถแบ่งออกตามรสของสมุนไพรได้ประมาณ 5 รส คือ

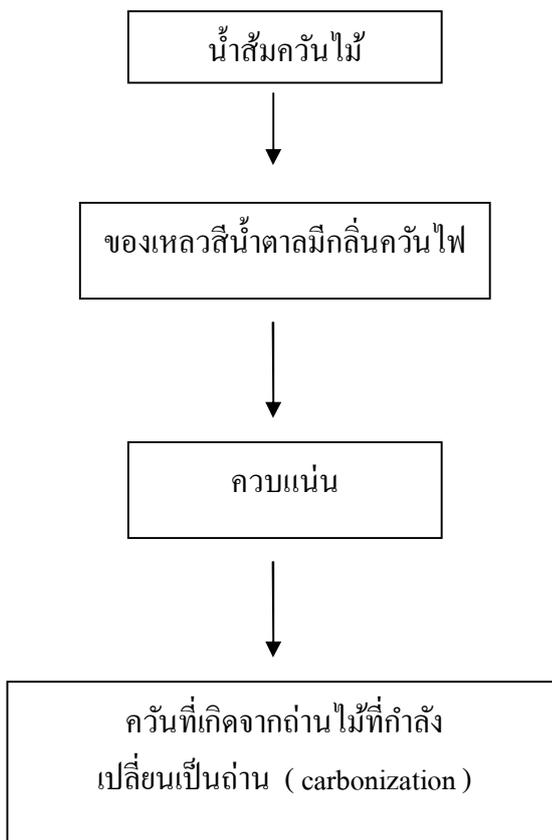
1. สมุนไพรรสขม ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ป้องกันแมลง อาทิเช่น ฟ้าทะลายโจร บอระเพ็ด สะเดา และหญ้าไต้ใบ
2. สมุนไพรรสเบื่อเมา ฆ่าหนอนเพลี้ย แมลงอื่น ๆ อาทิเช่น หางไหล หนอนตายอยาก ขอบชะนางแดง-ขาว ใบน้อยหน้า สลัดได พญาไร้ใบ แสยก และเม็ตมะกล่ำ
3. สมุนไพรที่มีรสฝาด แก้เชื้อราโรคพืช อาทิเช่น เปลือกแค เปลือกมังคุด ใบฝรั่ง และใบทับทิม
4. สมุนไพรหอมระเหย ไล่แมลง เปลี่ยนกลิ่นต้นพืช อาทิเช่น ตะไคร้หอม สาบเสือ โหระพา กระจเพรา ผักชี กระทกรก สาบแร้งสาบกา และผักแพรวแดง

5. สมุนไพรที่มีรสเปรี้ยว ไล่แมลง แสบร้อน อาทิเช่น เปลือกส้ม มะกรูด มะนาว และ มะขาม

### ตอนที่ 3 การใช้สารอินทรีย์กำจัดศัตรูข้าวแทนสารเคมี

#### 3.1 น้ำส้มควันไม้

กิตติ เลิศล้ำ (2551:82-85) ได้อธิบายไว้ว่า น้ำส้มควันไม้ (Wood vinegar) เป็นของเหลวซึ่งได้จากกระบวนการสลายตัวของไม้ด้วยความร้อนอย่างเดี่ยว ควันที่เกิดการเผาถ่านในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่านเมื่อทำให้เย็นลงจนควบแน่นแล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำของเหลวที่ได้นี้เรียกว่า “น้ำส้มควันไม้” มีกลิ่นไหม้ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นกรดอะซิติก มีความเป็นกรดต่ำ มีสีน้ำตาลแกมแดง นำน้ำส้มควันไม้ที่ได้ทิ้งไว้ภาชนะพลาสติกประมาณ 3 เดือนในที่ร่ม ไม่สัมผัสเทียน เพื่อให้ น้ำส้มควันไม้ที่ได้ตกตะกอนและแยกตัวเป็น 3 ชั้น คือ น้ำมันเบา (ลอยอยู่ผิวน้ำ) น้ำส้มไม้ และน้ำมันทาร์ (ตกตะกอนอยู่ด้านล่าง) แยกน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ต่อไป



- อุณหภูมิในเตาอยู่ระหว่าง 300-400 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิปากปล่องอยู่ระหว่าง 80-150 องศาเซลเซียส

### 3.1.1 การทำน้ำส้มควันไม้

#### วัสดุอุปกรณ์

1. ถัง 200 ลิตร (ถังแก๊สลอนน้ำมัน)
2. ท่อซีเมนต์ใยหิน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 1 เมตร (ความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม)
3. กระบอกลมไม้ สำหรับเป็นท่อของการไหลของน้ำส้มควันไม้ ยาวประมาณ 3-5 เมตร ตามความเหมาะสม
4. ไม้ที่จะทำการเผา ควรเป็นกิ่งไม้ที่ไม่ใหญ่มาก และเป็นไม้ที่มีความหมาด คือ เป็นไม้ที่ตัดทิ้งไว้ประมาณ 2 อาทิตย์ หรือมากกว่าเนื่องจากไม้ที่ตัดสดใหม่จะเผาใช้เวลานานกว่า

#### ขั้นตอน/วิธีทำ

1. นำถัง 200 ลิตร มาเจาะขอบถังให้ฝาถังเปิดได้แล้วทำการเจาะรูข้างหน้า 20x20 เซนติเมตร ส่วนก้นถังเจาะรูกลมเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 4 นิ้ว สำหรับใส่ช่องอ
2. ตั้งเตาให้ด้านหน้าถึงแหล่งขึ้นเล็กน้อย เพื่อให้ระบายน้ำออก ด้านหลังยังไม่ต้องปิดแล้วเทดินเหนียวประคองด้านหน้าเตาพอประมาณ เพื่อไม่ให้เตาขยับเขยื้อน
3. ประกอบช่องอใยหิน 90 องศา โดยให้ด้านที่ใหญ่ที่สุดสวมเข้าไปในช่องที่เจาะไว้ในด้านท้ายของตัวเตา และสวมท่อใยหินขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเดียวกันกับช่องที่ประกอบไว้ท้ายเตา
4. ปิดผนังเตาด้านหลัง โดยให้ผนังเตาห่างจากช่องอประมาณ 10-15 เซนติเมตร
5. นำดินเหนียวประสานรอยร้าวให้หมด เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้าไปข้างในและป้องกันไม่ให้เกิดการลุกติดไฟ
6. นำดินเหนียวหรือดินทรายที่เตรียมไว้เทลงให้เต็มด้านข้างและด้านหลังในช่องว่างระหว่างเตากับผนังเตาด้านหลังพอประมาณทั้ง 3 ด้าน เพื่อเป็นฉนวนกันไฟให้กับตัวเตา และไม่ให้ความร้อนระเหยออกไป โดยเว้นช่องฝาหน้าเตาเอาไว้เพื่อปิด/เปิด
7. นำกระเบื้องหรือสังกะสีหรือแผ่นไม้เก่ามากั้นดินด้านหน้าและด้านหลังพร้อมทั้งปิดเสาค้ำยันด้านละ 2 ท่อน
8. ตัดไม้เพื่อทำหมอนหนุนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 นิ้ว ยาว 20-25 ซม. จำนวน 3 ท่อน วางขวางด้านล่างของตัวเตา โดยมีระยะห่างเท่ากัน เพื่อให้มีการไหลเวียนของลมร้อนภายในเตา
9. การคัดเลือกไม้เข้าเตาถ่าน จะมีการจัดแยกกลุ่มของขนาดไม้เป็น 3 กลุ่ม คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ โดยเรียงไม้ขนาดเล็กไว้ด้านล่างของเตา ทับไม้หมอนไว้ ไม้ท่อน

ใหญ่ไว้ด้านบนเนื่องจากอุณหภูมิในเตาขณะเผาถ่านไม่เท่ากัน โดยอุณหภูมิด้านล่างของเตาจะต่ำ และอุณหภูมิด้านบนจะสูงกว่าอุณหภูมิท้ายเตา

10. เมื่อเรียงไม้เสร็จแล้วให้ปิดฝาเตาถึงด้านหน้า โดยให้ช่องที่เจาะไว้อยู่ด้านล่างของตัวเตาถึงแล้วนำดินมาประสานขอบถึงและฝาถึงเพื่อไม่ให้อากาศเข้าไปในถึง เพราะถ้าอากาศเข้าไปในเตาจะทำให้ถ่านไหม้จนหมด

11. การเข้าสู่ขั้นตอนการเผาถ่านจะเริ่มจุดไฟหน้าเตาเพื่อไม่ให้ความร้อนแก่เตา โดยจุดบริเวณช่องจุดไฟที่อยู่ก่อนแรก โดยเชื้อเพลิงที่นำมาจุดควรเป็นเชื้อเพลิงแห้ง เช่น เศษไม้ เศษหญ้า หรือโพม เป็นต้น

12. ใส่เชื้อเพลิงทีละน้อยเพื่อลดความร้อนจะกระจายเข้าไปในเตาเพื่อไล่อากาศเย็นและความชื้นที่อยู่ในเตา โดยใช้เวลาประมาณ 2-4 ชั่วโมง

13. เมื่อไล่ความชื้นในเตาแล้วอุณหภูมิจะสูงขึ้น จนทำให้เนื้อไม้ในเตารักษาอุณหภูมิในเตาได้เอง โดยไม่ต้องใส่เชื้อเพลิงเข้าไปอีก โดยสังเกตจากควันที่ออกมาจากปากปล่องด้านหลังจะพุ่งแรงกว่าปกติ เรียกว่า “ ควันบ้า ” มีสีขาวขุ่น ช่วงนี้สามารถหรี่ไฟหน้าเตาลงได้ครึ่งหนึ่ง

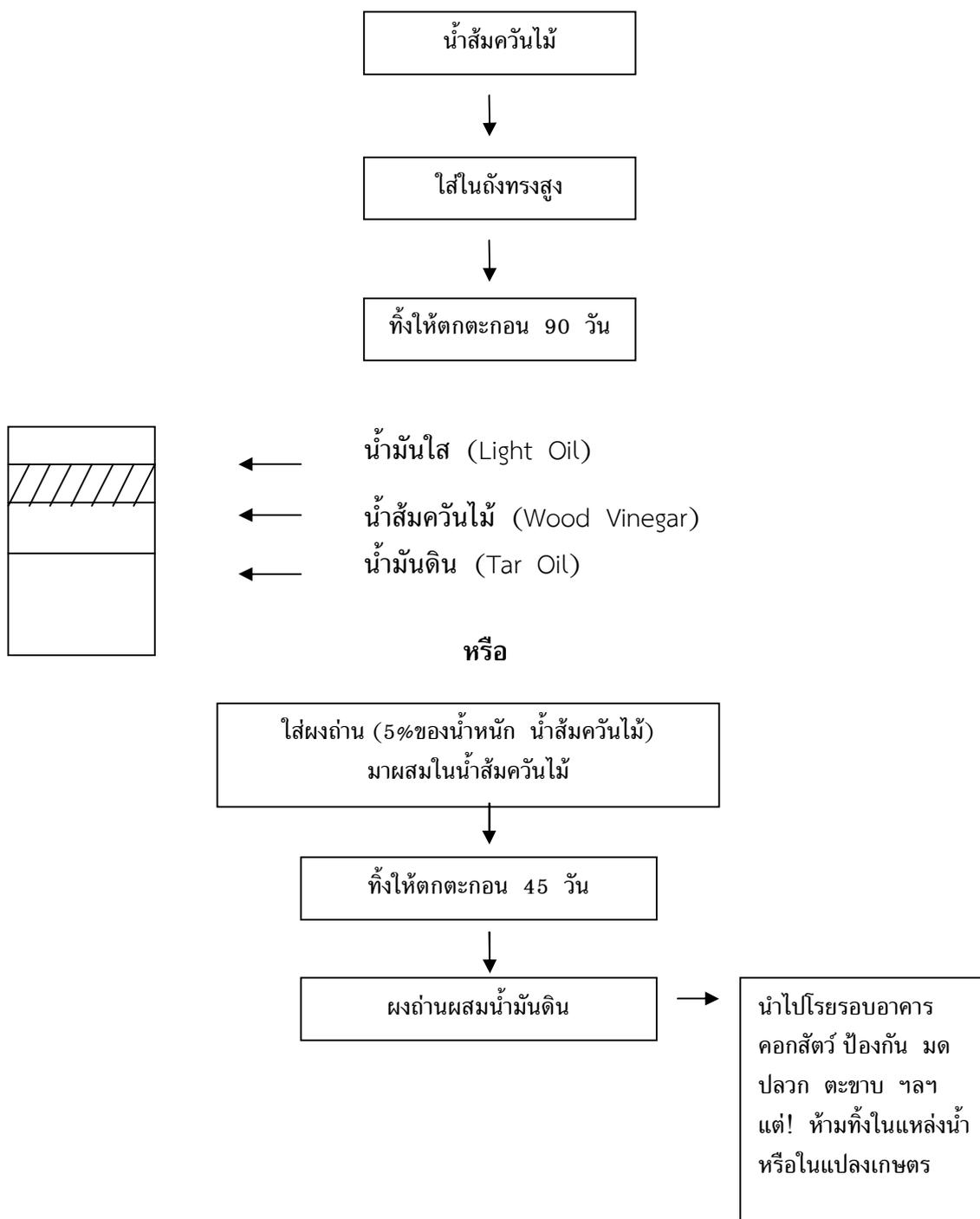
14. หลังจากนั้นประมาณ 1 ชั่วโมง หรือสังเกตสีควันที่ปากปล่อง ถ้าเป็นสีขาวอมเหลืองและมีกลิ่นฉุนแสบจมูก ให้หรี่ไฟลงอีก ช่วงนี้เริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ โดยใช้ท่อไม้ไผ่ที่เจาะรูไว้ตลอดเวลาทั้งลำ โดยนำขวดน้ำผูกขวดแขวนรองน้ำส้มควันไม้ตรงจุดที่เจาะรูไว้ จะสามารถเก็บน้ำส้มควันไม้ได้ประมาณ 3-4 เดือน เมื่อน้ำที่หยดมามีลักษณะเป็นยางเหนียวและมีสีดำให้หยุดเก็บ

15. ผลผลิตถ่านที่ได้จากเตาถึง 200 ลิตร ประมาณ 20-22 กิโลกรัม มีคุณภาพสูงและเตาเผาสามารถเผาได้ประมาณ 100-150 ครั้ง หรือประมาณ 2-3 ปี (ขึ้นอยู่กับความถี่ของการใช้งาน) โดยนำถ่านที่ได้ใส่ถุงหรือกระสอบแล้วนำไปเก็บที่ไม่มีที่ความชื้น ไม่มีความร้อนสูงเกินไป รวมทั้งไม่มีแสงแดดส่องหรืออากาศถ่ายเทสะดวก

#### การนำน้ำส้มควันไม้ให้บริสุทธิ์ สามารถทำได้ 3 วิธีคือ

1. ปล่อยให้ตกตะกอน โดยนำน้ำควันไม้มาเก็บในถังทรงสูง มีความสูงมากกว่าความกว้างประมาณ 3 เท่า และทิ้งให้ตกตะกอนประมาณ 90 วัน น้ำส้มควันไม้ก็จะตกตะกอนแบ่งเป็น 3 ชั้น ชั้นบนสุดจะเป็นน้ำมันใส (light oil) ชั้นกลางเป็นของเหลวสีชา คือ น้ำส้มควันไม้ และชั้นล่างสุดจะเป็นของเหลวชั้นสีดำคือน้ำมันดิบ หากนำผงถ่านมาผสมประมาณ 5% โดยน้ำหนัก ผงถ่านจะดูดซับทั้งน้ำมันใสและน้ำมันดิบให้ตกตะกอนลงสู่ชั้นล่างสุดในเวลาเร็วขึ้น ประมาณ 45 วัน แต่ทั้งนี้อาจมีสารบางตัวที่เป็นประโยชน์ออกไปบ้างและค่า pH หรือค่าความเป็นกรดเป็นด่างอาจเปลี่ยนไป

เมื่อปล่อยให้น้ำส้มควันไม้ตกตะกอนจนครบกำหนด ใช้ระยะเวลา 3 เดือน แล้วจึงนำน้ำส้มควันไม้มากรองอีกครั้งด้วยผ้ากรอง แล้วจึงนำมาใช้ประโยชน์

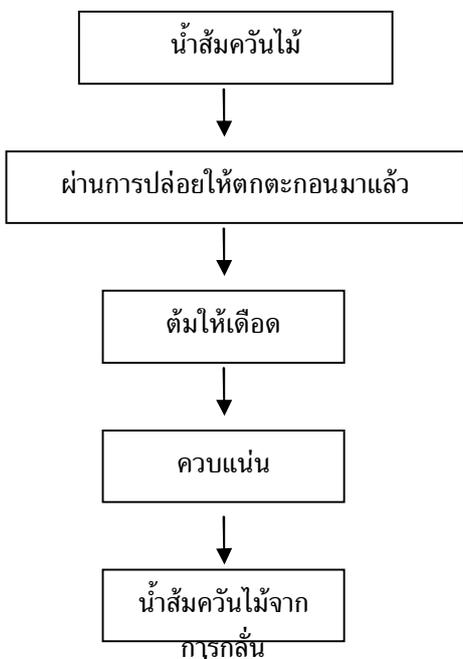


2. การกรอง โดยใช้ผ้ากรองหรือถ่านกรองที่ใช้ผงถ่านกัมมันต์ (Activated charcoal) ซึ่งคุณสมบัติแตกต่างกันไป เพราะถ่านกัมมันต์จะลดความเป็นกรดของน้ำส้มควันไม้





3. การกลั่น โดยกลั่นได้ทั้งในความดันอากาศ และกลั่นแบบลดความดันรวมทั้งกลั่นแบบ ลำดับส่วนเพื่อแยกสารใดสารหนึ่งในน้ำส้มควันไม้มาใช้ประโยชน์ ส่วนมากมักใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยา



อย่างไรก็ตามทั้งการกรองและการกลั่นต้องทำหลังจากการตกตะกอนแล้วเท่านั้น เนื่องจาก ต้องรอให้เกิดปฏิกิริยาในน้ำส้มควันไม้เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ก่อน

หมายเหตุ : อุปกรณ์ต้องเป็นแก้ว กระเบื้องเคลือบ หรือสเตนเลสเท่านั้นห้ามใช้อลูมิเนียมหรือสังกะสี

คุณสมบัติของน้ำส้มควันไม้ที่ดี สารประกอบในน้ำส้มควันไม้ น้ำ 85% กรดอินทรีย์ 3% สารอินทรีย์อื่นๆ 12%

ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติที่ดีของน้ำส้มควันไม้

	น้ำส้มควันไม้	น้ำส้มควันไม้ที่กลั่นได้
ค่ากรด - ต่าง (ph)	1.5-3.7	1.5-3.7

ความต่างจำเพาะ	1.005	1.001
ความเป็นกรด	1-18%	1-18%
สี	เหลือง น้ำตาลเหลืองจาง, น้ำตาลแดง	ไม่มีสี น้ำตาลเหลืองจาง, น้ำตาลแดง
ความใส	ใส	ใส
สารแขวนลอย	ไม่มี	ไม่มี

ประโยชน์ของน้ำส้มควันไม้ น้ำส้มควันไม้มีสารประกอบต่างๆ มากมาย เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตรจะมีคุณสมบัติ เช่น เป็นสารปรับปรุงดิน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และสารเร่งการเติบโตของพืช นอกจากนี้มีการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม เช่น ใช้ผลิตสารดับกลิ่นตัว ผลิตสารปรับผิวนุ่ม ใช้ผลิตยารักษาโรคผิวหนัง เป็นต้น

เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ดังนั้นก่อนที่จะนำไปใช้ควรนำมาเจือจางให้เกิดสภาวะที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ดังนี้

**การใช้น้ำส้มควันไม้ในครัวเรือน** น้ำส้มควันไม้จัดได้ว่าเป็นน้ำส้มสารพัดประโยชน์ที่เหมาะสมจะมีไว้ติดบ้าน เพราะสามารถทดแทนการใช้สารเคมีได้ ดังนี้

**อัตราส่วน 1 : 20** (ผสมน้ำ 20 เท่า) ใช้พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่เป็นประโยชน์และแมลงในดิน เช่น โรคเน่าจากแบคทีเรีย โคนเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ซึ่งควรทำการพ่นก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มควันไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่างเกิดคาร์บอนไดออกไซด์(CO) ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO) แล้วจึงจะสามารถปลูกพืชได้ รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จาก C<sub>2</sub>O

**อัตราส่วน 1 : 50** (ผสมน้ำ 50 เท่า) พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายพืช หากใช้ความเข้มข้นที่มากกว่านี้รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

**อัตราส่วน 1: 100** (ผสมน้ำ 100 เท่า) ราดโคนต้นไม้รักษาโรครา และโรคเน่า รวมทั้งป้องกันแมลงมวนไข่ รวมทั้งป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ฉีดพ่นถึงขยะเพื่อป้องกันกลิ่นและแมลงวันใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ ครัวและบริเวณชั้นและ ใช้ดับกลิ่นกรงสัตว์เลี้ยง ใช้หมักขยะและเศษอาหารเพื่อเป็นปุ๋ยสำหรับไม้ประดับรอบบ้าน โดยต้องผสมน้ำอีก 5 เท่า หลังจากหมักแล้ว 1 เดือน

**อัตราส่วน 1: 200** (ผสมน้ำ 200 เท่า) พ่นใบไม้รวมทั้งพื้นดินรอบๆ ต้นพืชทุกๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงและป้องกันเชื้อรา และพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วย เนื่องจากน้ำส้มควันไม้ช่วยการสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน ดังนั้นจึงเพิ่มทั้งผลผลิตคุณภาพ

**อัตราส่วน 1: 1,000** (ผสมน้ำ 1,000 เท่า) เป็นสารจับใบ เนื่องจากสารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ ช่วยเสริมประสิทธิภาพของสารเคมีทำให้สามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่ง

การใช้น้ำส้มคว้นไม้ในการเกษตร น้ำส้มคว้นไม้ที่มีความเข้มข้นสูง มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อที่รุนแรง เนื่องจากมีความเป็นกรดสูงและมีสารประกอบ เช่น เมธานอล และฟีนอล ซึ่งสามารถฆ่าเชื้อได้ดีเมื่อเจือจาง 200 เท่า จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์และต่อต้านเชื้อแบคทีเรียจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น เนื่องจากได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม น้ำส้มคว้นไม้จึงสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ดี เช่น

1. ใช้ผสมน้ำ 20 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน เช่น โรคน้ำ และจากแบคทีเรีย โรคโคนเน่าจากเชื้อรา ไล่เดือนฝอย ฯลฯ ประสิทธิภาพของน้ำส้มคว้นไม้ที่ความเข้มข้นจะเท่ากับการอบฆ่าเชื้อด้วยการรมควัน ควรทำก่อนการเพาะปลูก 10 วัน เพราะน้ำส้มคว้นไม้ที่รดลงดินจะไปทำปฏิกิริยากับสารที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เกิดคาร์บอนโมโนออกไซด์ ซึ่งเป็นพิษต่อพืช แต่เมื่อแก๊สคาร์บอนโมโนออกไซด์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเปลี่ยนเป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว จึงจะสามารถปลูกพืชได้รวมทั้งพืชจะได้รับประโยชน์จากคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย

2. ใช้ผสมน้ำ 50 เท่า พ่นลงดินเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เข้าทำลายพืชที่ปลูกแล้ว หากใช้ความเข้มข้นมากกว่านี้ รากพืชอาจได้รับอันตรายได้

3. ใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ความเข้มข้นระดับนี้ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ใช้ฉีดพ่นที่ใบรวมทั้งพื้นดินรอบต้นพืชทุก ๆ 7-15 วัน เพื่อขับไล่แมลงป้องกันกำจัดเชื้อรา และกระตุ้นความต้านทาน และการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความเข้มข้นระดับนี้สามารถทำลายไข่แมลงและฆ่าจุลินทรีย์ที่เป็นโทษต่อพืช และเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์เหล่านี้จะทำลายโดยการเป็นตัวเบียนของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช แต่มนพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีอย่างหนักและยาวนาน อาจจะไม่เหลือเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อยู่เลยต้องใช้ปุ๋ยหมักเข้ามาช่วยด้วย ก็จะเพิ่มประสิทธิภาพดีขึ้นอย่างมากอีกด้วย ในขณะเดียวกันพืชและจุลินทรีย์ที่ได้รับสารอาหารจากกรดน้ำส้ม ก็จะเปลี่ยนเป็นสารประกอบต่างๆ มากมาย กระตุ้นให้พืชเจริญอย่างเติบโตอย่างรวดเร็ว เมื่อใบพืชถูกกระตุ้นด้วยกรดอินทรีย์อ่อนๆ ชั่วคราว ก็จะกระตุ้นให้เกิดความต้านทานต่อโรค รวมทั้งทำให้ใบหนา แข็ง และเขียวเป็นมันเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ ทำให้ปรุงอาหารได้ขึ้น พืชจะแข็งแรงและเติบโตเร็วรวมทั้งแก้ปัญหาการสังเคราะห์แสงไม่ดีพอ เนื่องจากขาดแสงในบางฤดู แต่ห้ามใช้อัตราส่วนเข้มข้นกว่านี้ฉีดพ่นใบพืช จะทำให้ใบพืชไหม้ เนื่องจากความเป็นกรดสูงมากเกินไป

4. อัตราส่วนผสมน้ำ 200 เท่านี้ จึงช่วยป้องกันกำจัดโรคและแมลงกระตุ้นความต้านทาน และกระตุ้นความเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย อีกทั้งยังสามารถนำไปฉีดพ่นที่กองปุ๋ยหมักเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ช่วยย่อยให้เป็นปุ๋ยหมักได้เร็วขึ้น

5. ใช้ผสมน้ำ 500 เท่า ฉีดพ่นผลอ่อนของพืชเพื่อช่วยขยายผลให้โตขึ้นหลังจากติดผลแล้ว 15 วัน และฉีดพ่นอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว 20 วัน เพื่อเพิ่มน้ำตาลในผลไม้อีกด้วย เนื่องจากน้ำส้มคว้นไม้ช่วยสังเคราะห์น้ำตาลและกรดอะมิโน ดังนั้นจึงเพิ่มทั้งผลผลิตและคุณภาพ

6. ใช้ผสมน้ำ 1,000 เท่า เป็นสารจับใบจะช่วยลดการใช้สารเคมี

เนื่องจากสารเคมีสามารถออกฤทธิ์ได้ดีในสารละลายที่เป็นกรดอ่อนๆ และสามารถลดการใช้สารเคมีมากกว่าครึ่งจากที่เคยใช้ ใช้ทำปุ๋ยคุณภาพสูง โดยใช้ น้ำส้มควันไม้เข้มข้น 100% หมักกับ หอยเชอร์รี่บด เศษเนื้อ หรือกากถั่วเหลือง โดยใช้โปรตีนต่างๆ 1 กิโลกรัมต่อ น้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร หมักนาน 1 เดือน แล้วกรองกากออก เวลาใช้ผสมน้ำ 200 เท่า ใช้หมักกับสมุนไพร เช่น ใบเสม็ดและใบสะเดา ทางไหลแดง ข่าแก่ ตะไคร้หอม ฯลฯ เพื่อเพิ่มของน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลงและป้องกันโรค และสามารถเก็บสารละลายนี้ได้นาน โดยไม่บูดเน่า

## ตารางที่ 2.6 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร

ชนิดของพืช	ป้องกัน/กำจัดศัตรูพืชและ ประโยชน์ที่พืชจะได้	วิธีการใช้น้ำส้มควันไม้
มะเขือเทศ	ไล่เดือน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 50 รดโคนต้น
มะเขือเทศ	เชื้อรา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 20 ฉีดพ่นอาทิตย์ละครั้ง
มะเขือเทศ, แดงกวาง	รากเน่า	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 รดโคนต้น
แดงกวาง	เชื้อรา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ผสมกระเทียมฉีดพ่นใบ
มะเขือ	เชื้อราที่ทำให้เหี่ยวเฉา	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ผสมกระเทียมฉีดพ่นใบ
สตรอเบอร์รี่	ไล่เดือนที่ทำลายหน่ออ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 ฉีดพ่น
พริกไทยเขียว	ไล่เดือน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 1,500-2,000 ใช้รดแทนน้ำ
มะเขือเทศหวาน	ไล่เดือนที่ทำให้รากเน่า	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-200 จำนวน 20 ลิตร แล้ว
	ไล่	โปแตสเซียม 10-20 กรัม รดโคนต้น
ผักต่างๆ ที่มีระยะ การเพาะปลูกสั้น	ก่อนหรือหลังการแตกยอดอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 1,000, 1 ต่อ 800, 1 ต่อ 500 รดผัก อัตราส่วน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 5 วัน
	ก่อนเก็บเกี่ยว	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดผัก 1 ครั้ง
ผักกะหล่ำปลี, ผักกาดขาว	ช่วงเป็นต้นอ่อน เมื่อต้นตั้งตัวได้	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100-2,000 รดผัก 1 ครั้ง ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำทุก 10 วัน ผักจะเจริญเติบโตได้ดี
หอมหัวใหญ่, กระเทียม	ช่วงเป็นต้นอ่อน ช่วงโตแล้วไปจนถึงเก็บเกี่ยว	ผสมน้ำ 1 ต่อ 800-1,000 รดผัก 2-3 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน
มะเขือเทศ, แดงกวาง, มะเขืออื่นๆ	ช่วงเป็นต้นอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 และหลังจากนั้น 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน พืชจะเจริญเติบโตได้ดี
มะเขือ	ช่วยให้ติดดอกและผลดก	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รดที่ใบและผสมน้ำ 1 ต่อ 200 รดโคนต้นอย่างน้อยเดือนละครั้ง
มันฝรั่ง, มันต่างๆ ,เผือก	ลดโรคพืชที่รบกวนช่วยในการ เจริญเติบโต	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดโคนต้น 2-3 ครั้งต่อเดือน
ผักต่างๆ เช่น หัวไชเท้า, หัวแครอท	หลังจากแยกหน่อจะช่วยป้องกัน หัวเล็กทำให้หัวใจโตเท่าๆ กัน ตอน เก็บเกี่ยวป้องกันโรคใบเหี่ยว	ผสมน้ำ 1 ต่อ 100 เท่าติดต่อกันหลายๆ วัน หลังจากนั้น 1 ต่อ 300 รด 2 ครั้งต่อเดือน
ถั่วต่างๆ โดยเฉพาะถั่วแระ	ก่อนออกดอก	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500

	เมื่อติดดอกจะทำให้ติดฝักดี สีสดใส รสหวาน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รดน้ำ 2-3 ครั้งต่อเดือน
พริก	แก้ปัญหาดอกร่วง ทำให้เม็ดพริกโต และเพิ่มจำนวนเม็ดพริกให้มากขึ้น	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รดที่ใบ และผสมน้ำ 1 ต่อ 200 รดโคนต้นอย่างน้อยเดือนละครั้ง
สตروبอรั่	ทำให้มีกลิ่นหอมและหวานมากขึ้น	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200
ข้าวโพด	ระยะเป็นต้นอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 500 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน

ตารางที่ 2.6 ประโยชน์และวิธีการใช้น้ำส้มควันไม้ในการเกษตร (ต่อ)

ชนิดของพืช	ป้องกัน/กำจัดศัตรูพืชและประโยชน์ที่พืชจะได้	วิธีการใช้น้ำส้มควันไม้
องุ่น	หลังจากนั้นจนถึงระยะเก็บฝัก ตอนใบอ่อน เมื่อใบแก่	ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รด 1 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 500-800 ผสมน้ำ 1 ต่อ 300 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน ควรรด 3 ครั้ง ก่อนออกดอกและ 3 ครั้ง หลังออกดอก และรด 2 ครั้งตอน ติดลูก
ข้าว แตงต่างๆ เช่น แตงโม	เมื่อออกดอกช่วยให้ติดรวง มีผลต่อความโตและความหวาน เมื่อผลโตกว่าลูกเทนนิส	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 รด 2-3 ครั้งต่อเดือน ผสมน้ำ 1 ต่อ 200 ก่อนเก็บผล ผสมน้ำ 1 ต่อ 800
กล้วยไม้		ผสมน้ำ 1 ต่อ 500
กุหลาบ, เบญจมาศ	ต้นที่แข็งแรงแล้ว ต้นที่แตกใบอ่อน	ผสมน้ำ 1 ต่อ 200-300 ผสมน้ำให้มีความเจือจางต่ำๆ

การใช้น้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านปุ๋ย การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ด้านปุ๋ย จะช่วยลดกลิ่นและแมลงในฟาร์มปศุสัตว์ โดยการใช้ครั้งแรกควรผสมน้ำ 100 เท่า หลังจากนั้นเพิ่มเป็นผสมน้ำ 200 เท่า จะกำจัดกลิ่นและลดจำนวนแมลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นใช้ผสมอาหารสัตว์ เพื่อช่วยในการย่อยอาหารและป้องกันโรคท้องเสีย แต่การให้โดยตรง โดยการผสมน้ำจะมีกลิ่นควันไฟ ควรนำไปผสมกับผงถ่านเสียก่อน โดยนำน้ำส้มควันไม้ 2 ลิตร ผสมกับผงถ่าน 8 กิโลกรัม แล้วนำผงถ่านที่ชุ่มด้วยน้ำส้มควันไม้ไปผสมกับอาหารสัตว์ 99 กิโลกรัม ก็จะได้อาหารสัตว์ 1 ตันพอดี ถ่านผสมอาหารสัตว์จะมีคุณสมบัติและประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยทำให้การย่อยและการใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดีขึ้น ทำให้สัตว์โตเร็วกว่าปกติ โดยใช้อาหารเท่าเดิม หรือใช้อาหารน้อยลง 5 เปอร์เซ็นต์ในเวลาเดิม
2. ช่วยยับยั้งการเกิดแก๊ส และดูดซึมโลหะหนักในกระเพาะอาหารทำให้สัตว์สุขภาพดี
3. ช่วยป้องกันและรักษาอาการท้องเสีย
4. ช่วยปรับปรุงคุณภาพ และลดปริมาณน้ำในเนื้อสัตว์ ทำให้คุณภาพของเนื้อสัตว์ดีขึ้นทั้งรสชาติ สี และกลิ่น
5. ช่วยปรับปรุงคุณภาพของไข่ ทำให้ไข่แดงใหญ่และเหนียวขึ้น ทั้งยังเพิ่มปริมาณวิตามินและคลอเลสเตอรอล

6. ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำในนม
7. ช่วยยับยั้งการเกิดก๊าซแอมโมเนีย และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้ลดกลิ่นของมูลสัตว์ ซึ่งช่วยให้สัตว์ไม่เครียด ทั้งยังเพิ่มคุณภาพของปุ๋ยคอกที่ได้จากมูลสัตว์ให้ดีขึ้นด้วย
8. ช่วยยับยั้งการฟักไข่ของแมลงในมูลสัตว์ ทำให้ลดปริมาณของแมลงในบริเวณฟาร์ม โดยเฉพาะแมลงวัน

#### ตารางที่ 2.7 การนำไปใช้ในการผสมอาหารสัตว์

ประเภท	อายุ	เปอร์เซ็นต์การผสม
1. เป็ดและไก่เนื้อ	เริ่มเลี้ยง-ขาย	0.7-0.8
2. เป็ดและไก่ไข่	ไม่เกิน 100 วัน	0.4
	100-150 วัน	0.6
	เกิน 150 วัน	0.8
3. หมู	เริ่มเลี้ยง-ขาย	0.5-0.8
4. วัวเนื้อและวัวนม	เริ่มเลี้ยง-ขาย	1.0-1.8

หมายเหตุ : 1. อัตรากล่าวสามารถปรับ ลด เพิ่มได้ โดยสังเกตจากมูลสัตว์

- มูลสัตว์แข็งมาก ลดอัตราการใช้ลง
- มูลสัตว์เหลวมาก ลดอัตราการใช้ลง

2. หากใช้รักษาอาการท้องเสีย ให้เพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยเป็น 2 เท่า จนกว่าอาการจะหายจึงค่อยกลับมาใช้ในอัตราปกติ

#### การใช้ในอุตสาหกรรม

ใช้เป็นส่วนผสมเกี่ยวกับสุขภาพและผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น สารดับกลิ่นตัว สารปรับผิวนุ่ม อุตสาหกรรมควีน อุตสาหกรรมย้อมผ้า โรคผิวหนัง ผิวน้ำช่วยย่อย เป็นต้น

#### การใช้น้ำส้มควนไม้กับสุขภาพ

น้ำส้มควนไม้มีคุณสมบัติป้องกันเชื้อรา แบคทีเรีย และช่วยสร้างความชุ่มชื้นให้กับผิวหนัง เช่น เกาฬอน และโรคผิวหนังอื่นๆ

1. เข้มข้น 100% ใช้รักษาแผลสด แผลถูกน้ำร้อน และไฟลวก น้ำกัดเท้า เชื้อรา กลาก เกาฬอน และโรคผิวหนัง

2. ผสมน้ำส้มควนไม้กลิ่น 1 ซีซี. ลงในขวดสบู์เหลว (ขนาดประมาณ 250 ซีซี.) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดกลิ่นตัว และสร้างความชุ่มชื้นให้แก่ผิวหนัง ผสมลงในขวดแชมพูสระผม (ขนาดประมาณ 250 ซีซี.) ช่วยป้องกันการเกิดรังแค และเชื้อราบนหนังศีรษะ

3. ผสมน้ำ 10 เท่า เช็ดเท้าเพื่อป้องกันกำจัดกลิ่น

4. ผสมน้ำอาบ 1 ซีซี. ต่อน้ำ 10 ลิตร แก่ กลาก เกาฬอน ดับกลิ่นตัว

5. ผสมในสบู์ก้อน โลชั่นทาผิว ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว

### ข้อควรระวังในการนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้

1. ก่อนนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องทิ้งไว้จากการกักเก็บก่อนอย่างน้อย 3 เดือน
2. เนื่องจากน้ำส้มควันไม้มีความเป็นกรดสูง ควรระวังอย่าให้เข้าตาอาจทำให้ตาบอดได้
3. น้ำส้มควันไม้ไม่ใช่ปุ๋ยแต่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังนั้นการนำไปใช้ทางการเกษตรจะเป็นตัวเสริมประสิทธิภาพให้กับพืชแต่ไม่สามารถใช้แทนปุ๋ยได้

4. การใช้เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงในดิน ควรทำก่อนเพาะปลูกอย่างน้อย 10 วัน

5. การนำน้ำส้มควันไม้ไปใช้ต้องผสมน้ำให้เจือจางตามความเหมาะสมที่จะนำไปใช้

6. การฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ เพื่อให้ดอกเกิดติดผล ควรพ่นก่อนที่ดอกจะบาน หากฉีดพ่นหลังจากดอกบานแมลงจะไม่เข้ามาผสมเกสร เพราะกลิ่นฉุนของน้ำส้มควันไม้และดอกจะร่วงง่าย

**เตาเผาถ่าน 200 ลิตร** เตาเผาถ่าน 200 ลิตร เป็นเตาที่มีประสิทธิภาพสูง เตาประเภทนี้อาศัยความร้อนไล่ความชื้นในเนื้อไม้ที่มีอยู่ในเตา ทำให้ไม้กลายเป็นถ่าน หรือเรียกว่ากระบวนการคาร์บอนไนเซชัน นอกจากนี้โครงสร้างลักษณะปิดทำให้สามารถควบคุมอากาศได้ จึงไม่มีการลุกติดไฟของเนื้อไม้ ผลผลิตที่ได้จึงเป็นถ่านที่มีคุณภาพ ชี้อ่อนนุ่มและผลพลอยได้จากกระบวนการเผาถ่าน อีกอย่างหนึ่งคือน้ำส้มควันไม้ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรได้

#### การนำไม้เข้าเตาเผาถ่าน

1. นำไม้ที่ต้องการเผาถ่านมาจัดแยกกลุ่มตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่

2. เรียงไม้ที่มีขนาดเล็กไว้ด้านล่างของเตาขนาดใหญ่ไว้ด้านบน โดยวางทับไม้หมอนยาว ประมาณ 30-40 เซนติเมตร การเรียงไม้นี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากอุณหภูมิในเตา ขณะเผาถ่านไม้เท่ากัน โดยอุณหภูมิด้านล่างเตาจะต่ำส่วนอุณหภูมิที่อยู่ด้านบนเตาจะสูงกว่า

#### ขั้นตอนการเผาถ่าน

**ช่วงที่ 1** ไล่ความชื้น หรือคายความร้อน เริ่มจุดไฟเตา บริเวณที่อยู่หน้าเตา ใส่เชื้อเพลิงให้ความร้อนกระจายเข้าสู่เตาเพื่อไล่อากาศเย็น และความชื้นที่อยู่ในเตาและบนเนื้อไม้ ควันไม้ที่ออกมาจากปล่องควันจะเป็นสีขาว ควันจะมีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นกลิ่นของกรดประเภท เมธาทอลที่อยู่ในเนื้อไม้ อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 70-75 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 150 องศาเซลเซียส ใส่เชื้อเพลิงต่อไป ควันสีขาวตรงปล่องควันจะเพิ่มขึ้น อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 70-75 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 200-250 องศาเซลเซียส ควันมีกลิ่นกลิ่นเหม็นฉุน

**ช่วงที่ 2** เมื่อไม้กลายเป็นถ่าน หรือปฏิกิริยาคลายความร้อน เมื่อเผาไปอีกกระยะหนึ่ง ควันสีขาวจะเริ่มบางลง และเปลี่ยนเป็นสีเทา อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควัน ประมาณ 80-85 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 300-400 องศาเซลเซียส ไม้ที่อยู่ในเตาจะคายความร้อนที่สะสมเอาไว้เพียงพอที่จะทำให้อุณหภูมิจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงนี้ค่อยๆ ลดการป้อนเชื้อเพลิง หน้าเตาจนหยุดการป้อนเชื้อเพลิง และเริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ หลังจากหยุดการป้อนเชื้อเพลิงหน้าเตา จะต้องควบคุมอากาศโดยการหรี่หน้าเตาหรือลดพื้นที่หน้าเตาลงให้เหลือช่องพื้นที่หน้าเตา

ประมาณ 20-30 ตารางเซนติเมตร สำหรับให้อากาศเข้าเพื่อรักษาระดับของอุณหภูมิในเตาไว้ให้นานที่สุด และยืดระยะเวลาการเก็บน้ำส้มควันไม้ให้นานที่สุด โดยช่วงที่เหมาะสมกับการเก็บน้ำส้มควันไม้ควรมีอุณหภูมิ บริเวณปากปล่องควันประมาณ 85-120 องศาเซลเซียส เนื่องจากเป็นช่วงที่สารในเนื้อไม้ถูกขับออกมา จากนั้นควันก็เปลี่ยนจากควันสีเทาเป็นสีน้ำเงิน จึงหยุดเก็บน้ำส้มควันไม้ อุณหภูมิบริเวณปากปล่องควันประมาณ 100-200 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตาประมาณ 400-450 องศาเซลเซียส

**ช่วงที่ 3 ช่วงทำถ่านให้บริสุทธิ์** ขั้นตอนนี้เป็นช่วงที่ไม่จะเปลี่ยนเป็นถ่าน ต้องทำการเพิ่มอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว โดยการเปิดหน้าเตาประมาณ 1 ใน 3 ของหน้าเตาทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เมื่อควันสีน้ำเงินเป็นสีฟ้าแสดงว่าไม้เริ่มเป็นถ่านใกล้หมดจากนั้นควันสีฟ้าอ่อนลงและจะกลายเป็นควันใสแทน เมื่อมีควันใสเริ่มทำการปิดหน้าเตา โดยใช้ดินเหนียวปิดรอยร้าวและรอยต่อ จากนั้นทำการปิดปล่องควันให้สนิทและอุดรูรั่วทั้งหมด ไม้ให้อากาศภายนอกผ่านเข้าไปได้

**ช่วงที่ 4 ช่วงทำการให้ถ่านในเตาเย็นลง** เกลี่ยดินบนเตาออกให้เห็นหลังเตา เพื่อระบายความร้อนในเตา จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน หรือประมาณ 8 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อยเพื่อให้ถ่านดับสนิท แล้วจึงเริ่มการปิดเตาเพื่อนำถ่านออกจากเตา และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

### 3.2 เชื้อราไตรโคเดอร์มา

กนิษฐา สังคะหะ และคณะ (มปพ.) ได้ศึกษาวิจัยและอธิบายเกี่ยวกับเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* spp.) ว่าเป็นเชื้อราชั้นสูงที่เจริญได้ดีในดิน เศษซากพืช ซากของสิ่งมีชีวิตต่างๆ และวัสดุอินทรีย์ตามธรรมชาติ จัดเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถใช้ควบคุม โรคพืช ซึ่งเกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น โรคโคนเน่า โรคเน่าระดับดิน (เน่าคอดิน) ของกล้าพืชและโรคเหี่ยว ในปัจจุบันมีการส่งเสริมให้เกษตรกรได้รู้จักและใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืชอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะยิ่งในภาครัฐ สถาบันส่งเสริมเกษตรชีวภาพ และโรงเรียนเกษตรกร ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดของกรมส่งเสริมการเกษตร ได้ทำหน้าที่ผลิตเชื้อสดโดยการเลี้ยงเชื้อราไตรโคเดอร์มาบนเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกร อย่างไรก็ตามการผลิตเชื้อสดดังกล่าว นอกจากจะประสบปัญหาการผลิตที่ไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกรแล้ว ยังพบปัญหาที่เกี่ยวกับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์อื่นๆ การเก็บรักษาเชื้อสดไม่ได้นาน และการเสื่อมหรือกลายเป็นผงของเชื้อราไตรโคเดอร์มาส่งผลให้คุณภาพและประสิทธิภาพของเชื้อด้อยลง สำหรับภาคเอกชนได้มีบริษัทเอกชนผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาในรูปแบบขวดที่ชนิดผงแห่งออกจำหน่ายแล้ว

#### ประโยชน์ของเชื้อไตรโคเดอร์มา

1. สามารถลดกิจกรรมของเชื้อราสาเหตุของโรคพืช ซึ่งเชื้อราสาเหตุโรคพืชสามารถเจริญได้โดยอาศัยอาหารพืชโดยตรงในขณะที่กำลังเข้าทำลาย เช่น เชื้อรา *phythiu* spp. เชื้อรา *Rizoctonia* spp. เป็นต้น ส่วนเชื้อไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราที่ไม่สามารถใช้อาหารจากพืชปกติได้ แต่จะอาศัยอาหารจากอินทรีย์วัตถุ และเศษซากพืชในดิน ดังนั้นเชื้อราไตรโคเดอร์มาจึงมีผลกระทบต่อ

กิจกรรมของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยสามารถพันธุวิศวกรรมแล้วปลดปล่อยเอนไซม์ จากภายในของเส้นใย ส่งผลให้เกิดการเจริญของเส้นใยของเชื้อโรคลดลงอย่างมาก

2. สามารถลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถเข้าไปทำลายส่วนที่เป็นกิจกรรมการเจริญ และการพัฒนาของเส้นใยเพื่อเข้าทำลายพืชอาศัยตลอดจนกิจกรรมเพื่อสืบพันธุ์หรือส่วนโครงสร้างเพื่อขยายพันธุ์ของเชื้อโรค ทำให้ส่งผลปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชลดลงจนอยู่ในระดับที่ไม่สามารถก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงกับพืชที่ปลูกได้

3. สามารถเพิ่มการเจริญของพืช นอกจากเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะช่วยป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชหลายชนิดแล้วยังพบว่า สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต และการสร้างดอกของพืชอีกหลายชนิด ไม้ดอกไม้ประดับที่ปลูกในกระถาง พืชผักต่างๆ กล้าไม้ที่เพาะด้วยเมล็ดตลอดจนกิ่งปักชำ และพืชหัว โดยเพิ่มขนาดและความสูงของต้นและน้ำหนักและหัว 10-60% เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ได้ใช้เชื้อไตรโคเดอร์มา

4. ไตรโคเดอร์มาสามารถเพิ่มความต้านทานให้แก่พืชในปัจจุบันได้เริ่มมีการใช้ไตรโคเดอร์มาฆ่าเชื้อหรือฉีดเข้าสู่ลำต้นหรือระบบรากพืช เพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันโรค และรักษาพืชที่เป็นโรคโดยเฉพาะอย่างยิ่งในไม้ผลยืนต้น พบว่าพืชที่ได้รับเชื้อราไตรโคเดอร์มาโดยวิธีจะมีความแข็งแรง และต้านทานต่อการเกิดโรคได้คล้ายการฉีดวัคซีนในมนุษย์หรือสัตว์

นอกจากนี้ มีรายงานเกี่ยวกับคุณสมบัติอื่นๆ ของเชื้อราไตรโคเดอร์มา ซึ่งมีส่วนช่วยให้การควบคุมโรคพืชประสบความสำเร็จโดยสมบูรณ์และยั่งยืน เช่น คุณสมบัติในการสร้างสารบางชนิดที่ช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพในการเจริญ การขยายพันธุ์ การป้องกันตัวเองจากจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ การแข่งขันการใช้ปัจจัยเพื่อการดำรงชีพแลเพื่อความอยู่รอด คุณสมบัติในการเจริญบนผิวรากพืชหรือรอบบริเวณรากพืชได้ เช่น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส เหล็ก สังกะสี แมงกานีส คุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น พบได้เฉพาะสายพันธุ์ของเชื้อราไตรโคเดอร์มาที่ผ่านการคัดเลือกและศึกษาวิจัยโดยละเอียดแล้วเท่านั้น ไม่ได้พบในเชื้อราไตรโคเดอร์มาทุกสายพันธุ์ที่แยกได้จากดินในธรรมชาติ (Harman, 2000)

**ขั้นตอนและวิธีการผลิตเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด** ในการผลิตเชื้อรานี้ วัสดุอาหารและหัวเชื้อเป็นปัจจัยที่สำคัญ ผลการวิจัยพบว่าปลายข้าวเป็นเป็นวัสดุอาหารที่ดีที่สุด หาซื้อง่ายและราคาถูก ส่วนหัวเชื้อไตรโคเดอร์มา ทางโครงการพัฒนาให้อยู่ในรูปผงแห้ง ซึ่งสะดวกในการใช้และเก็บรักษาหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาบริสุทธิ์ : คือเชื้อราไตรโคเดอร์มาสายพันธุ์ CB-Pin-01 ที่ดีที่สุดจากการคัดเลือกเก็บในวัสดุอินทรีย์ที่ปราศจากจุลินทรีย์ปนเปื้อนทุกชนิด สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลานานและสะดวกต่อการนำไปใช้เพื่อขยายหรือเพิ่มปริมาณเชื้อ

วิธีเก็บรักษาหัวเชื้อ : เก็บไว้ในตู้เย็น (ประมาณ 8-10 องศาเซลเซียส) สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานประมาณ 1 ปี ถ้าเก็บที่อุณหภูมิในห้องปกติ สามารถเก็บไว้ได้นาน 6 เดือน วัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรและผู้สนใจสามารถขยายปริมาณเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดไว้ใช้ได้เองตามต้องการ ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้

### วิธีการขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด

1. ใช้ปลายข้าวหรือข้าวสาร 3 แก้ว (1 แก้วมีความจุประมาณ 250 ซีซี.) ประมาณ 600 กรัมใส่เปล่าสะอาด 2 แก้ว หรือประมาณ 0.5 ลิตร หุงด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า เมื่อสุกแล้วจะได้ข้าวสุก (ประมาณ 1 กิโลกรัม)

2. ตักข้าวที่หุงสุกใหม่ๆ ใส่ถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 8\*12 นิ้ว ถุงละ 2 แก้วน้ำ (ประมาณ 250-300 กรัม) ริดอากาศออกจากถุงแล้วพับปากถุงไว้รอให้ข้าวอุ่นหรือเกือบเย็น จึงเทหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาใส่ลงในถุงพลาสติก (หัวเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 ขวด บรรจุ 20 กรัม ใส่ในข้าวสุกได้ จำนวน 16 ถุง รวมทั้งหมด 4 กิโลกรัม)

3. หลังใส่หัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาแล้ว มัดปากถุงด้วยหนังยางให้แน่น (มัดให้สุดปลายถุง) เขย่าหรือขยำเบาๆ ให้หัวเชื้อคลุกเคล้ากับข้าวสุกทั่วทั้งถุง ใช้ปลายเข็มเจาะถุงพลาสติกได้หนังยางที่มัดเล็กน้อยประมาณ 15-20 จุดต่อถุง (เพื่อให้มีอากาศถ่ายเท เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราไตรโคเดอร์มา) แล้วแผ่ข้าวสุกให้แบนราบ

4. บ่มเชื้อไว้ในที่มีอากาศถ่ายเท มีแสงสว่างส่องถึง ไม่ตากแดด ปลอดภัยจากมด ไร และสัตว์อื่นๆ เมื่อครบ 2 วันขยำถุงเบาๆ เพื่อให้เส้นใยของเชื้อกระจายทั่วทั้งถุง บ่มถุงเชื้อต่ออีก 4-5 วัน ก่อนนำไปใช้ เมื่อบ่มเชื้อครบ 7 วันแล้ว ถ้ายังไม่ใช้ต้องเก็บถุงเชื้อไว้ในตู้เย็น ตาไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 15 วัน

คำแนะนำ : ในการบ่มเชื้อ ถ้าวางเชื้อในที่มีแสงสว่างน้อย ควรเพิ่มแสงด้วยการติดตั้งหลอดฟลูออเรสเซนต์ (หลอดนีออน) ช่วยโดยให้แสงสว่างนาน 12 ชั่วโมง/วัน หรือตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นการสร้างสปอร์ของเชื้อ เชื้อที่ขึ้นดีจะมีสีเขียวเข้ม

คำเตือน : ต้องขยายเชื้อโดยใช้หัวเชื้อบริสุทธิ์เท่านั้น ไม่ควรต่อเชื้อจากเชื้อที่ขยายแล้ว เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น และเชื้อที่ขยายต่อจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชลดลง

**วิธีการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด** การใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดสดผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ใช้เชื้อสดผสมกับรำข้าวละเอียดและปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก/ปุ๋ยคอกเก่า) ในอัตราส่วน 1:4 :100 โดยน้ำหนัก โดยเติมรำข้าวเล็กน้อยลงไปในถุงเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด คลุกเคล้าและบีบให้เชื้อที่เกาะเป็นก้อนแตกออก ต่อจากนั้นจึงเทเชื้อที่คลุกรำข้าวแล้วผสมกับรำข้าวที่เหลือให้ครบตามจำนวน แล้วคลุกให้เข้ากันอีกครั้ง นำหัวเชื้อสดที่ผสมกับรำข้าง (อัตราส่วน 1 : 4 โดยน้ำหนัก) ผสมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม คลุกเคล้าจนเข้ากันอย่างทั่วถึง อาจพรมน้ำพอชื้นเพื่อลดการฟุ้งกระจาย

เมื่อได้ส่วนผสมของเชื้อสดกับปุ๋ยอินทรีย์แล้วสามารถนำไปใช้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การผสมกับวัสดุปลูกสำหรับการเพาะกล้าในกระบะเพาะเมล็ดหรือถุงเพาะชำ ใส่ส่วนผสมของเชื้อสดผสมดินปลูกอัตรา 1: 4 โดยปริมาตร (20%) นำดินปลูกที่ผสมด้วยส่วนผสมของเชื้อสดแล้วใส่กระบะเพาะเมล็ด ถุง หรือกระถางปลูก

2. การใส่หลุมปลูกพืช ใช้ส่วนผสมของเชื้อสด อัตรา 10-20 กรัม (1-2 ช้อนแกง) ต่อหลุม โรยในหลุมก่อนการหยอดเมล็ดพืช ใช้ส่วนผสมของเชื้อสดอัตรา 10-20 กรัมคลุกเคล้ากับดินในหลุมปลูกพืช ถ้าหลุมใหญ่อาจใช้ 50-100 กรัม/หลุม

3. การใช้เชื้อหวานในแปลงปลูกหวานส่วนผสมเชื้อสดลงบนแปลงปลูกก่อนการปลูกพืชด้วยอัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร หวานส่วนผสมเชื้อสดลงบนแปลงปลูก ขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโต และกำลังมีโรคระบาดด้วยอัตรา 50-100 ต่อตารางเมตร

4. การใช้เชื้อหวานใต้ทรงพุ่มหรือโรยโคนต้นพืช หวานส่วนผสมเชื้อสดบริเวณใต้ทรงพุ่มจนถึงรอบชายพุ่มอัตรา 50-100 กรัมต่อตารางเมตร หรือโรยส่วนผสมเชื้อสด บริเวณโคนต้นพืชกรณีที่เกิดโรคโคนเน่า ด้วยอัตรา 10-20 กรัมต่อต้น

**การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดคลุกเมล็ดพืช** ใส่เชื้อสดลงในถุงพลาสติกที่จะใช้คลุกเมล็ดอัตรา 10 กรัม (1 ช้อนแกง) ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เติมน้ำ 10 ซีซี บีบเชื้อสดให้แตกตัว เทเมล็ด 1 กิโลกรัมลงในถุงแล้วเขย่าให้เชื้อสดคลุกเคล้าจนติดผิวเมล็ด นำเมล็ดออกผึ่งลมให้แห้งหรือใช้ปลูกได้ทันที

**การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดผสมกับน้ำ** ในกรณีที่ไม่สะดวกในการจัดหาปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และรำข้าวหรือกรณีที่ต้องการใส่เชื้อราไตรโคเดอร์มาลงดินโดยไม่ประสงค์จะปุ๋ยอินทรีย์และรำข้าวลงไปดินด้วย เนื่องจากไม่อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสดที่เตรียมไว้ผสมกับน้ำในอัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือ 250 กรัม (เชื้อสด 1 ถุง)ต่อน้ำ 50 ลิตร ใช้น้ำเชื้อที่เตรียมได้ฉีดพ่นลงดินด้วยอัตรา 10-20 ลิตรต่อ 100 ตารางเมตร สำหรับขั้นตอนการใช้เชื้อสดผสมน้ำมีดังนี้

- นำเชื้อสดมา 1 ถุง (250 กรัม) เติมน้ำลงไปในถุง 300 มิลลิลิตร (ซีซี) หรือพอท่วมตัวเชื้อแล้วขยำเนื้อข้าวให้แตกออกจนได้น้ำเชื้อสีเขียวเข้ม

- กรองน้ำเชื้อด้วยผ้าหรือกระชอนตาถี่ ล้างกากที่เหลือบนกระชอนด้วยน้ำอีกจำนวนหนึ่งจนเชื้อหลุดจากเมล็ดข้าวหมด เติมน้ำให้ครบ 50 ลิตรก่อนนำไปใช้

### 1. การฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในกระเบาะเพาะกล้า กระถาง หรือหลุมปลูกพืช

1.1 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงบนกระเบาะเพาะหลังจากหยอดเมล็ดแล้วหรือในระหว่างที่ต้นกล้ากำลังเจริญเติบโตโดยฉีดให้ดินเปียกชุ่ม

1.2 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในหลุมหรือกระถางปลูกพืช ตั้งแต่เริ่มปลูกหรือในระหว่างที่พืชกำลังเจริญเติบโตโดยฉีดให้ดินเปียกชุ่ม

### 2. การฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในหลุมปลูกพืช

2.1 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในหลุมปลูกพืชหลังจากเพาะเมล็ดแล้ว โดยฉีดพ่นให้ดินเปียกชุ่ม

2.2 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงในหลุมปลูกพืชหลังย้ายพืชลงปลูกแล้ว โดยฉีดให้ดินเปียกชุ่ม

### 3. การฉีดพ่นน้ำเชื้อสดลงบนแปลงปลูกพืช

3.1 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดลงบนแปลงพืชหลังจากเพาะหว่านเมล็ดและคลุมแปลงด้วยฟางแล้วในอัตรา 10-20 ลิตร/100 ตารางเมตร และให้น้ำแก่พืชทันที

3.2 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดลงบนแปลงปลูก อัตรา 10-20 ลิตร/100 ตารางเมตร ก่อนคลุมด้วยพลาสติกดำ

3.3 กรณีที่พืชกำลังเจริญเติบโตอยู่ให้ฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดลงบนแปลง ในอัตรา 10-20 ลิตร/100 ตารางเมตร

#### 4. การฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดโคนต้นพืชและใต้ทรงพุ่ม

4.1 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดตรงโคนต้นพืช และบนดินรอบโคนต้นพืช โดยให้ผิวดินเปียกชื้น

4.2 ฉีดพ่นน้ำเชื้อสลดบนดิน ใต้บริเวณใต้ทรงพุ่มและขอบชายพุ่ม ให้ดินพอเปียกชื้น

- ควรฉีดพ่นในเวลาแดดอ่อน หรือเวลาเย็นกรณีที่บริเวณที่ฉีดพ่นไม่มีร่มเงาจากพืชเลย

- ถ้าดินบริเวณที่จะฉีดพ่นเชื้อแห้งมาก ควรให้น้ำพอให้ดินมีความชื้นเสียก่อน หรือให้น้ำทันทีหลังฉีดพ่น เพื่อให้เชื้อซึมลงดิน ขณะนี้ทางโครงการได้ถ่ายทอดเทคนิคการผลิตหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาบริสุทธิ์ชนิดผงให้กับบริษัทยูนิซีดีส์ เพื่อดำเนินการผลิตจำหน่ายแล้ว ทางโครงการได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ในการดำเนินการยื่นคำขอรับอนุสิทธิบัตรเรื่อง “ กรรมวิธีผลิตขยายเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด ”

**ข้อจำกัดและข้อระวังในการใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้**

1. pH ของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไตรโคเดอร์มา อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 คือเป็นกรดอ่อนๆ ซึ่งเป็นช่วง pH ที่พืชปลูกส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีเช่นกัน จึงจำเป็นต้องมีการวัด pH ของดิน และปรับให้เหมาะสมก่อน

2. เชื้อราไตรโคเดอร์มาเป็นเชื้อราชั้นสูง จึงถูกทำลายได้ด้วยสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดเชื้อราชั้นสูงโดยเฉพาะสารเคมีในกลุ่มเบนซิมิดาโซล (benzimidazole) ได้แก่ เบนโนมิล (benomyl) และคาร์เบนดาซิม (carbendazim) ซึ่งเป็ปากกลุ่มสารเคมีชนิดดูดซึม หากจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมี ควรจะทิ้งช่วงประมาณ 2 สัปดาห์เป็นอย่างต่ำ

3. ควรใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง คือต้นฝน และปลายฝน ห่างกัน 6 เดือน เพราะถ้าอาหาร สภาพแวดล้อม และปัจจัยอื่นๆ ในดินไม่เหมาะสม เชื้อราไตรโคเดอร์มาจะหยุดการเจริญเติบโต

ไตรโคเดอร์มาสามารถควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราในดิน เช่น เชื้อราพิเทียม (โรคเน่าระดับดิน กล้ายุบ กล้าเน่า) เชื้อราไฟทอปธอรา (โรคโคนเน่า) เชื้อราฟิวซาเรียม (โรคเหี่ยว)

เชื้อราสเคลอโรเทียม(โรคโคนเน่าเหี่ยว) เชื้อราไรซ็อค โทเนีย (โรคเน่าระดับดิน กล้ายุบ กล้าเน่า)

#### ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จินตนา และคณะ (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชน การตลาดอย่างยั่งยืน ได้ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา ดังนี้

##### ด้านนโยบาย

1. ภาครัฐควรกำหนดแผนการแก้ปัญหาระยะยาวเกี่ยวกับภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นซ้ำซาก เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วม ศัตรูพืชระบาด ที่ส่งผลต่อการทำนาของเกษตรกร ควรจัดสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ ในเขตภาคเหนือ เพื่อป้องกันน้ำท่วม และเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง มีระบบชลประทาน และมีอ่างเก็บน้ำเพิ่มขึ้น มีการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะน้ำเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญที่สุดในการทำนา

2. ภาครัฐควรมีการศึกษานโยบายการประกันราคา และการประกันรายได้ อย่างรอบคอบ เพราะทั้งสองวิธีมีข้อดีและข้อเสีย และหารูปแบบที่เหมาะสมที่สามารถช่วยเหลือเกษตรกรให้ได้ประโยชน์สูงสุด ในขณะที่ภาครัฐต้องสูญเสียงบประมาณน้อยที่สุด

3. ควรมีการกำหนดส่งเสริมอาชีพการทำนาให้เป็นวาระแห่งชาติ ที่ทุกภาคส่วนจะต้องหาวิธีการช่วยเหลือแก้ปัญหาในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างครบวงจร เพราะอาชีพการทำนาให้ผลตอบแทนต่ำสุด ทั้ง ๆ ที่แผ่นดินไทยมีความเหมาะสมในการทำนา แต่ผลผลิตข้าวของไทยต่ำที่สุดในภูมิภาคนี้

4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น อบต. สำนักงานเกษตรจังหวัด ควรจัดให้มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ตรวจสอบคุณภาพข้าว เช่น เครื่องวัดความชื้น เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าว สำหรับบริการเกษตรกร เพื่อป้องกันเกษตรกรถูกการเอาเปรียบจากโรงสี

5. ควรมีการส่งเสริมสนับสนุนให้กลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจข้าว กลุ่มอาชีพอิสระ มีการพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง มีการพัฒนาต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นอัตลักษณ์และหลากหลาย

6. ควรส่งเสริมการจำหน่ายข้าวคุณภาพสูงให้หลากหลายรูปแบบทั้งในระดับชุมชน ตามแหล่งท่องเที่ยว ร้านค้าข้าวสารในท้องถิ่น ในงานประเพณีต่างๆและมีการเชื่อมโยงการตลาดกับภาคเอกชน

7. ควรมีการประชาสัมพันธ์ข้าวคุณภาพสูงอย่างกว้างขวาง หลากหลายรูปแบบและต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้บริโภคเข้าใจและเห็นคุณค่าในเรื่องคุณค่าทางโภชนาการ/กระบวนการผลิตที่สื่อให้เห็นถึงความมานะอดทนของเกษตรกร

### ด้านการพัฒนา

1. ควรมีการพัฒนากระบวนการข้อมูลศูนย์เครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาระบบฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มผู้ประกอบการข้าวให้มีความทันสมัยและสามารถนำมาใช้ได้ตลอดเวลา เพื่อเน้นแหล่งเชื่อมโยงข้อมูล ข่าวสาร ด้านการผลิต การตลาด ความต้องการข้าวของแต่ละตลาด ราคาข้าวในปัจจุบัน แนวโน้มความต้องการข้าวของแต่ละตลาด เพื่อให้สมาชิกสามารถติดต่อประสานงานกัน และรู้ความเคลื่อนไหวด้านการผลิต และการตลาดข้าว

2. ควรมีการกำหนดราคากลางข้าวคุณภาพสูง เพื่อให้แต่ละกลุ่มใช้เป็นราคาอ้างอิง เพราะขณะนี้การกำหนดราคากลางของศูนย์เครือข่ายแตกต่างกันมาก บางกลุ่มกำหนดราคาไม่แตกต่างจากข้าวทั่วไป ทำให้ไม่เกิดการจูงใจให้ผลิตข้าวคุณภาพสูง เช่น ข้าวอินทรีย์ที่มีวิธีการยุ่งยากมาก

3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น สถาบันการศึกษา เกษตรจังหวัด พาณิชจังหวัด ควรเป็นพี่เลี้ยงให้กับศูนย์เครือข่ายให้สามารถบริหารจัดการเชื่อมโยงเครือข่าย ให้มีกิจกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเข้มแข็งจนสามารถดำเนินการเองได้

4. ควรมีการจัดกิจกรรมให้สมาชิกเครือข่ายได้ประชุมร่วมกันอย่างต่อเนื่องเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาและสร้างความเข้มแข็งให้การดำเนินงานของเครือข่าย โดยมหาวิทยาลัยราชภัฏในกลุ่มภาคเหนือทั้ง 8 แห่ง ร่วมกันวิจัยและให้บริการวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมพัฒนากระบวนการผลิต กระบวนการแปรรูป และการตลาดข้าว

5. มหาวิทยาลัยราชภัฏในกลุ่มภาคเหนือควรร่วมมือกับสำนักงานพาณิชย์จังหวัด 17 จังหวัด เพื่อดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องตามโจทย์วิจัยที่ค้นพบ โดยคณะนักวิจัยที่ได้ดำเนินการไปแล้ว เช่น การพัฒนาของกลุ่มเครือข่ายในแต่ละจังหวัด ทั้งในด้านการผลิต กระบวนการแปรรูป การตลาด โดยเฉพาะการผลิตข้าวคุณภาพสูง

6. การสร้างความเข้มแข็งของกลุ่มผู้ประกอบการข้าวระดับชุมชนด้วยการจัดการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการบริหารจัดการองค์กร การสร้างความเข้มแข็งให้ประสบการณ์จากการศึกษาต้นแบบที่ประสบความสำเร็จ

7. การสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มผู้ประกอบการข้าว เช่น การแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ การพัฒนาตราสัญลักษณ์และบรรจุภัณฑ์ให้มีความโดดเด่น ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค

### ด้านการวิจัย

1. การวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพของกลุ่ม ผู้ประกอบการข้าว โรงสีชุมชน ในแต่ละจังหวัด ซึ่งพบว่ามีปัญหามาก โดยเฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์ จ.อุทัยธานี จ.กำแพงเพชร จ.ลำปาง เพื่อให้สามารถผลิตข้าวคุณภาพสูง เช่น ข้าวอินทรีย์ ข้าวปลอดภัย (GAP)

2. วิจัยเพื่อหาแนวทางในการสร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มผู้ประกอบการข้าวสามารถบริหารจัดการกลุ่ม เพื่อผลิตข้าวให้ได้ปริมาณและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ มีการวางแผนการผลิตให้ได้ตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ

3. การวิจัยเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยการแปรรูปให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ มีการศึกษารวบรวมพันธุ์ข้าวที่เป็นอัตลักษณ์ พันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง อนุรักษ์และขยายพันธุ์ให้มีการปลูกเพื่อการค้าเพิ่มขึ้น

4. การศึกษาวิจัยปัญหาความต้องการข้าวของแต่ละตลาด ทั้งในและต่างประเทศพร้อมทั้งราคา เจือปนไข กฎระเบียบ แนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเครือข่ายและกลุ่มที่สนใจทำตลาดด้วยตนเอง

5. การศึกษาวิจัยผลกระทบจากการกำหนดนโยบายของภาครัฐในเรื่องการประกันราคาข้าว ประโยชน์ที่ชาวนาจะได้รับ ปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางในการแก้ไขปัญหามาเสนอภาครัฐในการปรับแก้นโยบายที่เหมาะสมต่อไป

6. มีการศึกษาวิจัยปัญหาน้ำท่วมทั้งระบบ และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาแบบมีส่วนร่วม เนื่องจากการแก้ไขปัญหาลูกส่วนใหญ่ ยังไม่ประสบผลสำเร็จ และเน้นการแก้ไขเฉพาะหน้า ซึ่งทำให้รัฐสูญเสียงบประมาณอย่างต่อเนื่อง เป็นจำนวนมาก

7. มีการศึกษาหาวิธีการพัฒนาศักยภาพเกษตรกรเพื่อให้ได้รับความรู้ ประสบการณ์ในการทำที่สามารถลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ผลิตข้าวที่มีคุณภาพสูง ส่งตลาดบนได้ ทำให้มีรายได้เพิ่มมากขึ้น

8. ควรมีการศึกษาวินิจฉัยความต้องการข้าวทั้งภายในและต่างประเทศ เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรผู้ผลิต เพื่อผลิตให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค

9. ส่งเสริมให้สถาบันการศึกษาเข้ามาดำเนินการวิจัยทั้งทางด้านการผลิต การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริหารจัดการให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการธุรกิจข้าว เพื่อให้สามารถดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

10. สนับสนุนและส่งเสริมให้มีการทำวิจัยร่วมกันระหว่างกลุ่มผู้ประกอบการเกษตรกรผู้ผลิตข้าว หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และสถาบันการศึกษา เน้นการวิจัยแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การวิจัยในทุกภาคส่วน

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดสารสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์ ใช้วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ และเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพใช้วิธีการวิจัย ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม การประชุมเชิงปฏิบัติการ และการทำการทดลองปลูกข้าวอินทรีย์ในแปลงของเกษตรกร โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

#### อุปกรณ์

1. ประเด็นคำถามในการสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม และการประชุมเชิงปฏิบัติการ
2. แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม
3. พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง คือ ข้าวหอมนิลต้นสีม่วง
4. อุปกรณ์ในการทำนาและการเพาะกล้า
5. สารอินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ปอเทือง ปุ๋ยคอกมูลไก่เนื้อ น้ำส้มควันไม้ เชื้อไตรโคเดอร์มา
6. ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 และสูตร 46-0-0

#### วิธีการวิจัย

1. การศึกษาสถานการณ์ ศักยภาพ เทคโนโลยีการผลิตข้าวของเกษตรกรเพื่อศึกษาสถานการณ์ เทคนิควิธีการปลูกข้าวและการดูแลข้าวของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการสนทนากลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวบ้านเพชรละคร ตำบลเพชรละคร อำเภอหนองไผ่ และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวบ้านยางแหลม ตำบลระวิง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ และเครือข่ายข้าวอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์

2. การรวบรวมองค์ความรู้การผลิตข้าวคุณภาพจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและภูมิปัญญาท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน เกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จ โดยใช้วิธีการดังนี้

2.1 การทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหลักการ ทฤษฎี คู่มือ และผลการวิจัยเกี่ยวกับการปลูกข้าวอินทรีย์

2.2 สัมภาษณ์เชิงลึกภูมิปัญญาท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน และเกษตรกรผู้ประสบผลสำเร็จในการทำนาข้าวอินทรีย์ มีผู้ให้ข้อมูลหลัก ดังนี้

1) นายจำลอง จันทรา ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ บ้านเฉลียงลับ ตำบลนาป่า อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

2) นายคงศักดิ์ ด้วยสาร เกษตรกรดีเด่นในการผลิตข้าวอินทรีย์ภาคเหนือ

3) นายบุญตา เทียมเพ็ง ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชาวอินทรี ตำบลบ้านตัว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

4) นางลำตวน สุพรม ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปแก้งบางระจัน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

5) นายสมศักดิ์ ทองจันทร์ ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้นกล้าอาชีพ ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

6) นายวัชรินทร์ ไบภักดี ประธานศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงไร่นาชีวิต ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

7) นางกอแก้ว วชิรมน ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ จังหวัดเพชรบูรณ์

3. การวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากเอกสารต่าง ๆ และจากการสัมภาษณ์จัดหมวดหมู่ เรียบเรียงเป็นองค์ความรู้การผลิตข้าวอินทรีย์ร่วมกับกลุ่มเกษตรกรบ้านยางแหลม ตำบลระวิง เพื่อคัดเลือกเทคโนโลยีเหมาะสมกับบริบทและความพึงพอใจที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ในนาของตนเอง และจากการศึกษาดูงานของเกษตรกรบ้านยางแหลม จำนวน 12 ราย ที่ไปศึกษาดูงานการทำเกษตรอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานยุโรป (IFORM) ที่ไร่นาชีวิต ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้การเลือกพื้นที่ การทำแนวกันชนเพื่อป้องกันสารเคมีปนเปื้อน การทำคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบ ทำสระน้ำ เพื่อเก็บกักน้ำฝนไว้ใช้โดยไม่ต้องใช้น้ำจากแหล่งอื่น เทคนิคการเพาะกล้า การโยนกล้า การป้องกันกำจัดวัชพืช การใช้น้ำหมักชีวภาพสูตรต่าง ๆ ในการบำรุงข้าว โดยไม่ใช้ปุ๋ยเคมี

3.1 การคัดเลือกองค์ความรู้ที่เกษตรกรเลือกใช้ในการทดลองทำนาอินทรีย์ได้แก่

1) การหว่านปอเพื่อบำรุงดิน เนื่องจากเห็นว่าเป็นวิธีการที่ปฏิบัติง่าย ลงทุนต่ำ ขั้นตอนน้อย

2) การใส่ปุ๋ยคอกจากมูลไก่เนื้อ เพราะมีฟาร์มไก่อยู่ใกล้หมู่บ้าน คือ สหฟาร์ม ซึ่งมีมูลไก่เป็นจำนวนมาก เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อย และยังมีแกลบผสมจำนวนมาก ซึ่งเห็นว่าน่าจะเป็นประโยชน์ต่อต้นข้าว

3) การกำจัดวัชพืช ใช้วิธีการทำเทือก 2 รอบ โดยการไถตะ ไถแปร ทำเทือกโดยการตีดินให้ละเอียดปล่อยให้ต้นหญ้าขึ้น ตีดินทำเทือกอีก 1 รอบ แล้วจึงปลูกข้าวหลังจากข้าวเริ่มตั้งท้องจึงใช้วิธีการเดินตัดดอกหญ้าเพื่อไม่ให้เมล็ดวัชพืชขยายพันธุ์ในปีต่อไป

4) วิธีการปลูกข้าว ใช้วิธีการโยนกล้า เพราะทำได้ง่าย ประหยัดเวลา เมล็ดพันธุ์ และใช้แรงงานน้อย

5) ใช้น้ำส้มควันไม้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดโรคและแมลงบนนาข้าว เนื่องจากในหมู่บ้านมีการเผาถ่านเก็บน้ำส้มควันไม้ไว้ใช้ได้

6) การใช้เชื้อราเขียวไตรโคเดอร์มา แซ่เมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกเพื่อป้องกันกำจัดโรคใบไหม้ที่มักเกิดกับข้าวเป็นประจำ

3.2 การคัดเลือกแปลงทดลอง กลุ่มได้ช่วยกันคัดเลือกแปลงนาของนายโชคดี พูลลาภ เพราะมีสภาพพื้นที่สามารถทำนาอินทรีย์ได้ มีแนวกันชน มีคันดินขนาดใหญ่ล้อมรอบ มีสระเก็บกักน้ำ โดยทดลองเปรียบเทียบกับนาที่มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมี ฉีดพ่น ซึ่งใช้วิธีการหว่านข้าวเหมือนที่เกษตรกรทำทั่วไป เพื่อให้เกษตรกรได้เห็นข้อแตกต่างวิธีการและผลผลิตที่ได้

3.3 การวางแผนการทดลอง แบบ RCBD ทำ 2 สิ่งทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ สิ่งทดลองที่ใช้คือ

- 1) การทำนาอินทรีย์โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เกษตรกรช่วยกันเลือกไว้ 6 วิธี
- 2) การทำนาหว่านทั่วไปโดยใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมี

3.4 การประเมินการทดลองเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตโดยการ

- นับจำนวนต้นต่อกอสุ่มนับทั้งหมด 10 กอ ต่อหน่วยการทดลอง
- นับจำนวนรวงต่อกอสุ่มนับทั้งหมด 10 กอ
- วัดความยาวรวงสุ่มนับทั้งหมด 10 กอ รวงต่อหน่วยการทดลอง
- ชั่งน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ดต่อกอ ชั่ง จำนวน 10 กอต่อหน่วยการทดลอง

4. การศึกษาหารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัย ใช้วิธีการประชุมหาฉันทมติร่วมกันของกลุ่มเกษตรกรบ้านยางแหลม โดยการสรุปกระบวนการดำเนินการจัดการความรู้ ใต้องค์ความรู้จากเอกสารงานวิจัย จากการสัมภาษณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น การศึกษาดูงาน การทดลองในแปลงนา เกษตรกรได้ทดลองปฏิบัติและได้ประเมินผลการทดลอง จึงประชุมหาข้อสรุปร่วมกันในการตัดสินใจที่จะทำเกษตรอินทรีย์หรือไม่

4.1 ร่วมกันเสนอวิธีการที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจให้เกษตรกรอยากทำนาอินทรีย์ว่าควรมี วิธีการอย่างไรที่ประชุมเห็นว่าราคาน่าจะเป็นสิ่งจูงใจเป็นอันดับแรก

4.2 จัดประชุมเครือข่ายอินทรีย์และภาคีที่เกี่ยวข้องเพื่อการประเมินรูปแบบการจัดการความรู้การทำนาอินทรีย์ โดยเชิญประธานเครือข่ายข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น หน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินและนำเสนอรูปแบบที่ทำให้เกษตรกรสนใจ อยากทำนาอินทรีย์เพิ่มขึ้น

### การเก็บข้อมูล

1. สรุปประเด็นจากการสนทนากลุ่ม
2. สัมภาษณ์เชิงลึกเทคนิควิธีการทำนาอินทรีย์ โดยใช้แบบสัมภาษณ์ตามประเด็นที่กำหนด
3. การประชุมเชิงปฏิบัติการได้ข้อสรุปร่วมกัน
4. การตรวจวัดความสูง การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวที่ได้จากการทดลอง

### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการจัดทำข้อมูลให้เข้าระบบเข้าเรื่อง (categories) จำแนกชนิดของข้อมูล การตีความ การให้ความหมาย การจัดหมวดหมู่ อธิบายความและเรียบเรียงพัฒนา วิเคราะห์ (Descriptive Analysis)

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ หาค่าเฉลี่ย ความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบความแตกต่างในแต่ละสิ่งทดลอง

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัยสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัยสู่ระบบอินทรีย์ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพแบบมีส่วนร่วมกับเกษตรกร ได้ผลการวิจัยดังนี้

### ตอนที่ 1 การศึกษาสถานการณ์ ศักยภาพ เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัยของเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

#### 1.1 การศึกษาสถานการณ์การผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลจากการสำรวจรวบรวมข้อมูลสถานการณ์การผลิตข้าวของเกษตรกรจากสำนักงานเกษตรจังหวัดและเครือข่ายข้าวอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เกษตรกรมีการผลิตข้าวแบบนาเคมีเกือบทั้งหมด มีการทำนาอินทรีย์ จำนวน 14 กลุ่ม ได้แก่

#### ตารางที่ 4.1 แสดงรายชื่อกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่	ประธานกลุ่ม	เบอร์โทร.
1	กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์เพชรบูรณ์	40 ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	นางถนอมนวล พรหมบุญ	086-7352960
2	เกษตรอินทรีย์บ้าน ตัว 2555	17 หมู่ 1 ตำบล บ้านตัว อำเภอ หล่มสัก จังหวัด เพชรบูรณ์	นายบุญตา เทียมเพ็ง	087-8431842
3	กลุ่มเกษตรกรทำนา ดงขุย	351 หมู่ 14 ตำบลดงขุย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์	นายพล วรรณชาติ	081-0468608
4	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มปลูกพืชและแปรรูป	15 หมู่ 6 ตำบล หนองแม่นา	นางลำดวน สุพรม	089-8855710

ตารางที่ 4.1 แสดงรายชื่อกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่	ประธานกลุ่ม	เบอร์โทร.
	รูปแก่งบางระจัน	อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์		
5	กลุ่มศูนย์ส่งเสริม ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว ชุมชนบ้านเนิน	46 หมู่ 5 ตำบลบ้าน เนิน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์	นายธีระ พรพัชร์ศร	083-8866558
6	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เครือข่ายเกษตร อินทรีย์จังหวัด เพชรบูรณ์	1/8 ถนนเกษม ราษฎร์ ตำบลใน เมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	นางกอแก้ว วชิรมน	086-0533531
7	กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ ลานป่า 1	79 หมู่ 2 ตำบลลาน ป่า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์	นายวินชัย เสมาทอง	081-8516645
8	กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ ลานป่า 2	150 หมู่ 8 คลองสี พัน ตำบลลานป่า อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์	นายอดิพันธ์ ทองสี	084-9881877
9	เกษตรกรอินทรีย์หนอง แม่เนา	46 หมู่ 6 ตำบล หนองแม่เนา อำเภอ เขาค้อ จังหวัด เพชรบูรณ์	นายอาจ แสงสีห์	087-5443588
10	กลุ่มต้นกล้าลุ่มน้ำ เข็ก	46 หมู่ 6 ตำบล หนองแม่เนา อำเภอ เขาค้อ จังหวัด เพชรบูรณ์ 67270	นายสมศักดิ์ ทองจันทร์	080-8393074
11	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน สร้างฝันกลีกรรรม ธรรมชาติเพชรบูรณ์	201/1 หมู่ 8 ตำบล บ้านกล้วย อำเภอชน แดน จังหวัด	นายสุรเดช ชีระพุทธ	0892713650

ตารางที่ 4.1 แสดงรายชื่อกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์ (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อกลุ่ม	ที่อยู่	ประธานกลุ่ม	เบอร์โทร.
		เพชรบูรณ์ 67190		
12	กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูก ข้าวอินทรีย์นาเกลือ ลับ	ตำบลนาป่า อำเภอ เมือง จังหวัด เพชรบูรณ์	นายจำลอง จันทรา	081-1649028
13	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน สมุนไพรและข้าว อินทรีย์บ้านเข็กน้อย	ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นางสาวตรี ทรงศรินันท์กุล	084-5588709
14	กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต ข้าวอินทรีย์บ้านซอน ไพร	ตำบลซอนไพร อำเภอเมือง จังหวัด เพชรบูรณ์	ผศ.ศศิธร แทนทอง	089-6406439

ตารางที่ 4.2 แสดงรายชื่อเกษตรกรรายย่อยที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	ผู้ติดต่อ	เบอร์โทร.
1	นายคงศักดิ์ ด้วยสาร	บ้านป่าบง ตำบลตะ เบา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์	นายคงศักดิ์ ด้วย สาร	080-0301219
2	นายมณฑล สนามชัยสกุล	บ้านยางแหลม ตำบล ระวิง	นายมณฑล สนาม ชัยสกุล	087-1294543 087-1294543

### 1.2 การวิเคราะห์ศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ของจังหวัดเพชรบูรณ์

ผลจากการวิเคราะห์ศักยภาพจากการประชุมเกษตรกร ตำบลห้วยใหญ่และเกษตรกรบ้านเกลือลับ พบว่า ศักยภาพในการผลิตข้าวอินทรีย์น้อย เกษตรกรให้ข้อมูลว่าวิธีการยุ่งยากต้องใช้เวลาและแรงงานมาก แต่ละรายไม่สามารถทำได้ในปริมาณมาก ผลผลิตจึงออกน้อยแม้จังหวัดเพชรบูรณ์จะมีจุดแข็งในการผลิตข้าวอินทรีย์ดังนี้

จุดแข็ง

1. เพชรบูรณ์มีพื้นที่ทำนามากและหลากหลายทั้งที่ลุ่ม ที่ดอน และพื้นที่บนภูเขา สามารถปลูกข้าวอินทรีย์ได้หลายระบบทั้งข้าวไร่ ข้าวนาสวน
2. มีพื้นที่อุดมสมบูรณ์ปลูกข้าวได้ผลผลิตสูง บางพื้นที่มีผลผลิตมากกว่าหนึ่งตันต่อไร่
3. มีปราชญ์ชาวบ้านกระจายอยู่ในพื้นที่ที่สามารถเป็นต้นแบบให้ดูได้และพร้อมที่จะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้สนใจ
4. การทำนาอินทรีย์เป็นเรื่องที่ทำมาตั้งแต่บรรพบุรุษสามารถฟื้นฟูขึ้นมาได้ไม่ยาก หากเกษตรกรสนใจ
5. จังหวัดเพชรบูรณ์มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอในการทำนา ไม่แห้งแล้งสามารถทำนาได้ผลดี

#### จุดอ่อน

1. ศัตรูข้าวมีการระบาดมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ เพราะมีการทำนาต่อเนื่องหลายครั้งต่อไป ต้องหาวิธีการที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดให้ได้ผล
2. แรงงานเกษตรกรหายาก ค่าแรงแพง คนทั่วไปไม่ชอบรับจ้างทำงานเกษตรเพราะเป็นงานที่หนัก เหนื่อย ต้องอยู่กลางแจ้งที่ร้อนและแรง
3. วิธีการทำข้าวอินทรีย์ยุ่งยาก ซับซ้อน ต้องใช้ความขยันอดทน ซึ่งคนปัจจุบันหายาก ต้องใช้เวลาอยู่กับแปลงนาน ต้องทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพใช้เอง
4. เกษตรกรไม่มีความเชื่อมั่นว่าจะสามารถทำได้ เนื่องจากมีศัตรูระบาด รุนแรง โดยเฉพาะวัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ควบคุมได้ยาก

#### โอกาส

1. จังหวัดเพชรบูรณ์กำหนดยุทธศาสตร์ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ หน่วยงานต่าง ๆ มีนโยบายส่งเสริมเรื่องนี้ เกษตรกรจึงได้รับการสนับสนุนมีการจัดอบรมให้ความรู้เป็นจำนวนมาก
2. สำนักงานพาณิชย์จังหวัดมีโครงการส่งเสริมการผลิตและการตลาดอย่างครบวงจร ได้มีการเชื่อมโยงตลาดให้กับกลุ่มเกษตรกรไว้อย่างกว้างขวาง ทั้งตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ
3. จังหวัดได้จัดสรรงบประมาณสนับสนุนในการจัดอบรมการทำนาอินทรีย์ทำให้เกษตรกรได้รับความรู้เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก
4. ปัจจุบันคนเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากการได้รับสารเคมี เช่น โรคมะเร็งกันอย่างไม่แพร่หลาย ผู้บริโภคจึงหันมาสนใจบริโภคอาหารอินทรีย์กันมากขึ้น ทำให้สินค้าอินทรีย์ได้รับความนิยม ราคาจึงสูงขึ้น
5. รัฐบาลมีปัญหาไม่สามารถจ่ายเงินรับจำนำข้าวให้กับเกษตรกรได้ตามกำหนด ทำให้เกษตรกรหันมาสนใจทำข้าวอินทรีย์ ซึ่งตลาดมีความต้องการสูง
6. จากการชุมนุมทางการเมืองมายาวนาน ทำให้ผลผลิตการเกษตรของเกษตรกรไม่สามารถส่งขายตามตลาดต่าง ๆ ได้ ราคาผลผลิตจึงตกต่ำ รวมทั้งข้าวที่ออกในปีการผลิต 2557

ไม่มีการรับจำหน่าย พ่อค้าคนกลางรับซื้อในราคาถูกเกี่ยวละ 4,000 – 5,000 บาท เท่านั้น จึงเป็นโอกาสที่เกษตรกรจะปรับเปลี่ยนไปทำนาอินทรีย์

7. ภาคเอกชนมีการจัดอบรมการทำตลาดข้าวอินทรีย์ เพื่อสร้างนักการตลาดอินทรีย์ ซึ่งมีการจัดกิจกรรมเชื่อมโยงตลาดกับกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิต ทำให้เกษตรกรมีความมั่นใจเรื่องความต้องการของตลาดข้าวอินทรีย์

#### อุปสรรค

1. ตลาดมีความต้องการข้าวอินทรีย์สูง แต่เกษตรกรยังไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานเป็นเกษตรอินทรีย์ จึงไม่สามารถส่งผลผลิตสู่ตลาดบนและตลาดต่างประเทศได้

2. พ่อค้าคนกลางมีการตั้งเงื่อนไข การรับซื้อข้าวอินทรีย์ไว้มาก ทำให้เกษตรกรเกิดความท้อถอย

3. รัฐบาลมีนโยบายรับจำหน่ายข้าวในราคาสูง ทำให้เกษตรกรไม่สนใจทำข้าวอินทรีย์ แม้แต่ข้าวอินทรีย์ก็ยังนำไปจำหน่ายร่วมกับข้าวเคมี

4. เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีพื้นที่เป็นของตนเอง การปรับพื้นที่เพื่อให้เหมาะสมกับการทำนาอินทรีย์ที่ถูกต้อง การทำแหล่งเก็บกักน้ำขนาดใหญ่เพื่อใช้ในการทำนาอินทรีย์ ทำไม่ได้

5. ไม่มีรูปแบบวิธีการถ่ายทอดความรู้ทำข้าวอินทรีย์ ใช้การอบรมให้ความรู้ ไม่สามารถปรับเปลี่ยนความคิดให้เกษตรกรสนใจทำเกษตรอินทรีย์เท่าที่ควร

#### ตอนที่ 2 การรวบรวมองค์ความรู้จากเอกสารงานวิจัยและการสัมภาษณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลการรวบรวมองค์ความรู้การทำนาอินทรีย์จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ขนาดใหญ่ติดต่อกันหรือแปลงเล็กหลายแปลงติดต่อกัน มีแนวกันชน เช่น ภูเขา แม่น้ำ คันดินสูงมากกว่า 1 เมตร มีดินอุดมสมบูรณ์อยู่ห่างจากถนนที่มีรถหนาแน่น ดินปลอดสารเคมี

2. พันธุ์ข้าวที่ใช้ต้องได้มาตรฐาน ผลิตจากแปลงอินทรีย์ไม่ใช่พืช GMO เก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีและตรงกับความต้องการของผู้บริโภค เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ข้าว กข. 15

3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์สามารถใช้สารจุนสี 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร แช่นาน 20 ชั่วโมง แล้วล้างออกควรใช้สารสกัดจากพืช น้ำส้มควันไม้หรือเชื้อราไตรโคเดอร์มา

4. ควรเตรียมดิน ไถตะ ไถแปร คราดและทำเทือกสามารถควบคุมระดับน้ำช่วยลดปริมาณวัชพืชได้

5. การปลูกควรปลูกโดยใช้กล้า ช่วยลดการแข่งขันกับวัชพืชได้ ใช้ระยะปลูก 20 × 20 เซนติเมตร ถ้าขาดแคลนแรงงานให้ใช้วิธีหว่านข้าวแห้ง การเตรียมดินสำหรับปักดำและหว่านน้ำตามให้ไถตะตากดิน กำจัดวัชพืชที่กำลังเจริญเติบโต แล้วปล่อยน้ำท่วมแปลงกำจัดวัชพืชที่กำลังออก ไถแปร คาด ปรับระดับให้สม่ำเสมอ เพื่อสะดวกต่อการควบคุมน้ำและวัชพืช

วิธีการตกกล้า ใช้เมล็ดอัตรา 7 กิโลกรัม/ไร่ อายุกล้าที่ใช้ในการปักดำ 25 – 30 วัน จำนวนต้นที่ดำ 3-5 ต้น/กอ

การทำน่าน้ำตม กรณีทำนาลำช้าจะได้ผลดีประหยัดเวลาไปได้เล็กน้อย หรือขาดแคลนแรงงาน ใช้ข้างอกหวานในอัตรา 15-20 กิโลกรัม/ไร่

การหว่านข้าวแห้ง ทำในขณะที่ดินแห้งให้ไถตะ กำจัดวัชพืช ไถแปรย่อยดินให้มีขนาดเล็ก ลง หว่านข้าวแห้ง 20 – 25 กิโลกรัม/ไร่ ผสมเมล็ดถั่วเขียว 8 กิโลกรัม/ไร่ เพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินและควบคุมวัชพืช

การจัดการดิน เพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ไม่เผาตอซัง ฟาง เศษวัสดุอินทรีย์-เป็นการทำลายอินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ในดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้ดินอย่างสม่ำเสมอ ไม่นำชิ้นส่วนพืชออกจากแปลงนา ควรนำมาใส่ให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไม่ควรปล่อยให้ดินว่างเปล่า ควรปลูกพืชบำรุงดินปกคลุมดินไว้ ควรวิเคราะห์ดินทุกปี ปรับความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใส่ปูนขาว ปูนโดโลไมท์ หรือใช้ซีซีถ้าไม่

**การใส่ปุ๋ยอินทรีย์** ควรใส่อย่างสม่ำเสมอ สร้างให้มีชั้นปุ๋ยที่ควรใช้นาอินทรีย์ได้แก่ ปุ๋ยคอก มูลสัตว์ต่าง ๆ เช่น มูลวัวที่ถ่ายในนา มูลไก่เนื้อที่มีส่วนผสมของแกลบ มูลเป็ดที่เลี้ยงในนา ปุ๋ยหมัก ควรจัดทำในนาหรือในพื้นที่ใกล้ๆ ไม่ต้องขนย้ายลำบาก เพราะต้องใช้ในปริมาณมาก ควรใช้น้ำหมักชีวภาพ น้ำสกัดจากสัตว์ จากการหมักหอยเชอรี่ ปูนา เศษปลา ซึ่งให้ธาตุไนโตรเจนสูง น้ำสกัดจากพืชผัก วัชพืช สมุนไพรต่าง ๆ น้ำสกัดจากผลไม้ เศษผลไม้จากสวน เศษอาหารจากครัวเรือน การใช้ปุ๋ยพืชสดใช้พืชตระกูลถั่ว ก่อนปลูกข้าวจะได้ไนโตรเจนสูง การใช้อินทรีย์วัตถุทดแทนปุ๋ยเคมี แต่ดินมักขาดธาตุบางชนิด แม้จะใส่ปุ๋ยต่าง ๆ ข้างต้นต้องใช้ธาตุอาหารเสริม เช่น การเพิ่มธาตุไนโตรเจน ใช้แทนแดง สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียว กากเมล็ดสะเดา เลือดสัตว์แห้ง ส่วนธาตุฟอสฟอรัส ให้ใช้หินฟอสเฟต กระจุกป่น มูลไก่ มูลค่างควา กากเมล็ดพืช ซีซีถ้าไม่ สาหร่ายทะเล สำหรับโพแตสเซียม สามารถใช้ซีซีถ้า ซีซีถ้าแกลบ หินปูนบางชนิดได้ ธาตุแคลเซียม ใช้ปูนขาว ปูนโดโลไมท์ เปลือกหอยป่น กระจุกป่น

#### การควบคุมวัชพืช

- การเขตกรรมที่ดี ไถตากดิน ทำเทือกหลาย ๆรอบรวมทั้งควบคุมน้ำ
- การทำนาโยน ทำนาดำ รักษาระดับน้ำควบคุมวัชพืช 1 – 2 เดือนแรก หลังปักดำ
- การหว่านข้าวแห้ง ถั่วเขียว ทำให้เจริญเติบโตเร็ว จะคุมวัชพืชได้
- ใช้แรงงานคนเดินสำรวจ ถอน ตัด โดยเฉพาะช่วงที่วัชพืชกำลังออกดอก

#### วิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลง

- โดยปกติในนาข้าวอินทรีย์ โรคแมลงมีน้อย เพราะการใช้อินทรีย์ทำให้ต้นข้าวแข็งแรง มีตัวทำ ตัวเบียนคอยควบคุมดูแลไม่ให้เกิดการระบาด
  - ปลุกตะไคร้หอมบนคันนาเพื่อไล่แมลง
  - ใช้พันธุ์ต้านทาน
  - ใช้เมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม
  - การเตรียมแปลงที่ดี
  - ปลุกพืชหมุนเวียน
  - รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน
  - การจัดการน้ำที่เหมาะสม
  - รักษาสมดุลธรรมชาติ ปริมาณตัวทำ ตัวเบียน รักษาสมดุลของธาตุอาหารในดิน การจัดการน้ำที่ดี ช่วยให้ข้าวแข็งแรง ทนทาน
  - ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร
  - ใช้ไฟล่อใช้กับดักชนิดต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณแมลงลง

#### การจัดการน้ำ

ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้น ผลผลิต การรักษาระดับน้ำที่เหมาะสม ประมาณ 5 – 15 เซนติเมตร หากขาดน้ำข้าวจะเจริญเติบโต ยากต่อการควบคุม ก่อนเก็บเกี่ยว 7 – 10 วัน ระบายน้ำออกให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน

#### การเก็บเกี่ยว การนวด และการลดความชื้น

การเก็บเกี่ยว หลังออกดอก 28 – 30 วัน เมล็ดข้าวสุกแก่เปลี่ยนเป็นสีฟาง เรียกว่า ระยะพลับพลึง เก็บเกี่ยวโดยใช้เคียว ตากฟ่อนข้าว 2 – 3 แดด หากใช้การนวด ควรตาก 1 – 2 แดด กลับข้าววันละ 3 – 4 ครั้ง

การเก็บรักษา เก็บรักษาในภาชนะที่มิดชิด ป้องกันการรบกวนจากศัตรูหรือเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิ

การสี ต้องแยกข้าวทั่วไปไม่ให้ปะปนกัน ใช้ข้าวเปลือกอินทรีย์สีล้างเครื่องก่อน

การบรรจุหีบห่อ บรรจุถุงขนาด 10 – 15 กิโลกรัม ในระบบสุญญากาศ เพื่อให้เก็บไว้นาน

องค์ความรู้การทำข้าวอินทรีย์จากภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลการรวบรวมองค์ความรู้การผลิตข้าวอินทรีย์จากภูมิปัญญาท้องถิ่น ผู้เชี่ยวชาญการผลิตข้าวอินทรีย์ ได้แก่

นายจำลอง จันทรา	ปราชญ์ชาวบ้านเฉลี่ยลับ ตำบลนาป่า
นายคงศักดิ์ ด้วยสาร	เกษตรกรดีเด่นเรื่องการผลิตข้าวอินทรีย์ภาคเหนือ
นายสมศักดิ์ ทองจันทร์	ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนต้นกล้าอาชีพ ตำบลหนองแม่นา
นายบุญตา เทียมเพ็ง	ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ ตำบลบ้านดิว
นางลำดวน สุพรหม	ประธานกลุ่มแปรรูปแกงบางระจัน อำเภอเขาค้อ
นายวัชรินทร์ นวชีวิน	ผู้จัดการศูนย์เรียนรู้วิถีเศรษฐกิจพอเพียงไร่นาวชิวิน
นางกอแก้ว วชิรมน	ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนเครือข่ายข้าวอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์

### องค์ความรู้ที่ได้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น

#### ผลการสรุปองค์ความรู้การทำนาข้าวอินทรีย์

เป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการศึกษาเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ และทดลองด้วยตนเองจนแน่ใจว่าใช้ได้ผล สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งบางเรื่องจะคล้าย ๆ กัน บางเรื่องมีการปรับเปลี่ยนไปเล็กน้อย บางเรื่องเป็นการค้นพบใหม่ที่อยากเผยแพร่ให้เกษตรกรและผู้สนใจนำไปปฏิบัติ ได้วิธีต่าง ๆ ดังนี้

1. การเตรียมดิน ไม่เผาฟางและเศษวัชพืชต่าง ๆ ในนา ให้ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำชีวภาพ หมักฟางให้เปื่อยยุ่ยประมาณ 10 วัน แล้วจึงไถกลบ ตากดินไว้ 1 สัปดาห์ ไถพรวน ย่อยดิน ปล่อยให้หญ้าขึ้น ตีเทือกปล่อยให้หญ้าขึ้นแล้วจึงตีเทือกอีก เป็นการทำลายลูกหญ้า ทำให้หญ้าถูกทำลายไปมาก ปัญหาวัชพืชจะลดน้อยลง

2. การปลูก แบบดั้งเดิมใช้วิธีการดำ ทำให้การเกิดโรค แมลง และวัชพืชน้อยกว่านาหว่าน และสามารถกำจัดได้ง่ายกว่า เนื่องจากมีช่องว่างแสงสว่างเข้าได้ทั่วถึง บางรายใช้วิธีการโยนกล้า เพราะสามารถแก้ปัญหาเรื่องแรงงานได้ การตั้งตัวและการเจริญเติบโตดีกว่าเร็วกว่าเพราะต้นกล้าไม่ถูกกระทบกระเทือนเหมือนนาดำทั่วไป

3. การกำจัดวัชพืช วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่สุดทั้งข้าวไร่และข้าวนาสวน ปกติเกษตรกรจะใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชทั้งสารคุมหญ้าและสารฆ่าหญ้า แต่ถ้าเกษตรกรเตรียมดินดีมีการไถตากดิน ไถแปร และตีเทือก 2 ครั้ง ปัญหาวัชพืชจะลดน้อยลง หลังจากนั้นให้ใช้วิธีการเดินสำรวจบ่อย ๆ ถอนทิ้ง หากทำไม่ทันให้ตัดดอกหญ้า 2 ครั้ง เพื่อลดปัญหาการระบาดของวัชพืชในฤดูกาลต่อไป วิธีที่ใช้กำจัดวัชพืชได้ผลดีโดยไม่ใช้สารเคมี คือ การใช้น้ำส้มคว้นไม้เข้มน้ำ ผสมน้ำอัตราส่วน 1:1 แต่ต้องแก้ความเป็นกรดโดยใช้ปูนขาวหรือปูนโดโลไมท์

4. การบำรุงต้นข้าว หว่านปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ คุณภาพสูงได้จากการหมักใบก้ามปู มูลสุกร แกลบดำในอัตราส่วน 1:1:1 ผสมคลุกเคล้ารดด้วยน้ำหมักชีวภาพจากเลือดเป็ด และน้ำหมัก

จากมูลสุกรใส่ในช่วงแรกของการตีเทือก เมื่อข้าวกำลังจะตั้งท้องให้ใช้น้ำหมักชีวภาพจากเลือดเปิดเพื่อบำรุงดอกจะทำให้ช่อดอกยาว เมื่อข้าวเป็นน้ำนมบำรุงเมล็ดด้วยปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพที่หมักจากละอองข้าวโพด มูลวัว และแกลบดำ หรือหมักจากรำอ่อน ผสมมูลเปิดและแกลบดำ ผสมคลุกเคล้าด้วยน้ำหมักชีวภาพจากเลือดเปิด เมล็ดข้าวจะเต็มได้น้ำหนักดี เมล็ดหักน้อย เนื่องจากในเลือดเปิดมีแคลเซียม โปแตสเซียมสูง

5. การกำจัดโรคแมลง การทำนาอินทรีย์ศัตรูพืชจะน้อยหากใช้ปุ๋ยอินทรีย์มาก ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี ต้นข้าวจะแข็งแรง รากยาว การแตกกอดี ถ้าใช้ปุ๋ยทำให้รากสั้นไม่แข็งแรง ไม่ทนแล้งขาดน้ำเพียง 1-2 วันข้าวจะเหี่ยว ไม่ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืช เพราะจะทำให้ศัตรูทางธรรมชาติ เช่น แมงมุม แมลงปอ ตัวง่าม ถูกทำลาย ศัตรูข้าว เช่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น และหนอนกอข้าวจะระบาด หากใช้สารกำจัดแมลงโดยใช้สมุนไพร ให้ทำน้ำหมักชีวภาพจากใบกะเพราข้าง ใบสาบเสือ ต้นพญาไร้ใบ และสบู่ดำ สามารถป้องกันกำจัดแมลงได้ผลดี และไม่ควรรใช้ปุ๋ยยูเรีย เพราะทำข้าวอ่อนต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

6. การกำจัดสัตว์ศัตรูพืช มีสัตว์หลายชนิดที่เป็นศัตรูของข้าว เช่น หอยเชอร์รี่ ปล่อยให้หนัก กระยางลงกินหอย ตั้งแต่ช่วงตีเทือกและหลังจากข้าวตั้งตัว หรือใช้วิธีการเลี้ยงเปิดในนาข้าวให้อาหารเป็นเพียงมือเดียว เปิดจะออกไปหาหอยกินเองวิธีกำจัดได้ผลดี และยังได้ไข่เปิดที่มีสีแดงไว้รับประทานและจำหน่าย วิธีการกำจัดปูนาใช้ไซค์ตักตรงบริเวณทางน้ำไหลเข้ามา จะได้ปูเป็นจำนวนมาก นำมาทำเป็นอาหาร เช่น ปูตอง น้ำซึ่ปู ซึ่งเป็นที่นิยมมาก

7. การเก็บเกี่ยว ให้เก็บเกี่ยวข้าวในระยะพลับพลึงคือระยะที่ข้าวสุก 3 ใน 4 ของรวง การเก็บเกี่ยวระยะนี้ทำให้ได้ข้าวเป็นตัวไม่หัก หลังเก็บเกี่ยวให้ตากลดความชื้นอีก 1 แดด จึงเก็บไว้ในยุ้งฉาง หากใช้รถเกี่ยวต้องล้างทำความสะอาดก่อน เพื่อไม่ให้ข้าวเคมีมาปะปน

### ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำนาของเกษตรกรโดย การมีส่วนร่วมกับชุมชน

จากการนำผลการวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ความรู้และนำเกษตรกรไปศึกษาดูงาน การทำเกษตรอินทรีย์ที่ได้มาตรฐานยุโรปที่ไร่นาวชิวัน ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกรได้ประชุมหารือสรุปร่วมกันในการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม 6 วิธีการ ได้แก่

- 1) การหว่านปอเทืองบำรุงดิน เนื่องจากเห็นว่าเป็นวิธีการที่ปฏิบัติง่าย ลงทุนต่ำ ขั้นตอนน้อย
- 2) การใส่ปุ๋ยคอกจากมูลไก่ เพราะมีฟาร์มไก่อยู่ใกล้หมู่บ้าน คือ สหฟาร์ม ซึ่งมีมูลไก่เป็นจำนวนมาก เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้อย และยังมีแกลบผสมจำนวนมากเห็นว่าจะน่าจะเป็นประโยชน์ต่อต้นข้าว
- 3) การกำจัดวัชพืช ใช้วิธีการทำเทือก 2 รอบ โดยการไถตะ ไถแปร ทำเทือก ปล่อยให้ต้นหญ้าขึ้น ตีดินทำเทือกอีก 1 รอบ แล้วจึงปลูกข้าวหลังจากข้าวเริ่มตั้งท้องจึงเดินตัดดอกหญ้าเพื่อไม่ให้เมล็ดวัชพืชขยายพันธุ์ในปีต่อไป
- 4) วิธีการปลูกข้าวใช้การโยนกล้า เพราะทำได้ง่าย ประหยัดเวลา เมล็ดพันธุ์

5) ใช้น้ำส้มควันไม้ฉีดพ่นป้องกันกำจัดโรคและแมลงในนาข้าว เนื่องจากในหมู่บ้านมีการเผาถ่านเก็บน้ำส้มควันไม้ไว้ใช้ได้

6) การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา คลุมเมล็ดพันธุ์ข้าว เพื่อป้องกันกำจัดโรคต่าง ๆ เช่น โรคในจุดสีน้ำตาลที่มักเกิดกับต้นข้าวเป็นประจำ

### ผลการประเมินการทดลอง

จากการทดลองปลูกข้าวโดยการทำนาอินทรีย์ที่มีวิธีการ 6 ขั้นตอน ที่เกษตรกรร่วมกันเลือกไว้กับการทำนาเคมีทั่วไป ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 สูตร 46-0-0 และฉีดพ่นสารกำจัดพืชก่อนการเตรียมดิน มีการตรวจนับจำนวนตอกและวัดผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ได้ข้อมูลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวในแปลงนาอินทรีย์กับแปลงนาเคมีที่เกษตรกรทดลอง

	แปลงนาอินทรีย์	แปลงนาเคมี
จำนวนต้นตอก	19.8 ต้น	14.60 ต้น
จำนวนรวง/กอ	15.90 รวง	12.72 รวง
ความยาวรวง	24.46 ซม.	26.68 ซม.
จำนวนเมล็ด/รวง	129.8 เมล็ด	145.7 เมล็ด
น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด	2.94 กรัม	3.11 กรัม

จากตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิตข้าวในแปลงนาอินทรีย์กับแปลงนาเคมีที่เกษตรกรทดลอง พบว่า แปลงนาอินทรีย์มีค่าเฉลี่ย จำนวนต้นตอกและจำนวนรวงตอก มากกว่าข้าวในแปลงนาเคมีความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด ข้าวจากแปลงนาเคมีมีปริมาณมากกว่า

### ตอนที่ 4 การศึกษาหารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัย

การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการหาฉันทมติกับกลุ่มเกษตรกรบ้านยางแหลม ตำบลระวิง ซึ่งมีการจัดกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น การศึกษาดูงานและทำการทดลองปฏิบัติการในแปลงนา เกษตรกรหาข้อสรุปร่วมกันในการปรับเปลี่ยนวิธีการทำนาอินทรีย์ ซึ่งมีวิธีการยุ่งยากหลายขั้นตอน เสียเวลา ผลผลิตต่ำกว่านาเคมีในทำนาอินทรีย์ครั้งแรก ต้องใช้แรงงานมาก และมีต้นทุนการผลิตสูงกว่า ในขณะที่แรงงานหายาก ค่าแรงงานแพงเกษตรกรส่วนใหญ่จึงไม่มั่นใจในการตัดสินใจทำนาอินทรีย์

ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่นำนาอินทรีย์ที่ประสบผลสำเร็จ ได้ให้ข้อคิดและวิธีการ แนวทางการจัดการความรู้ที่ได้ผลทำให้เกษตรกรเกิดจิตสำนึกในการทำนาอินทรีย์ มีปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จ ดังนี้

1. มีความศรัทธาในแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
2. เป็นหมอดินที่มีการสั่งสมความรู้มายาวนานได้รับการฝึกอบรมการดูแลรักษาดินมาโดยตลอด
3. มีตลาดรองรับ ตลาดมีความต้องการสูง ราคาดี เป็นแรงจูงใจให้อยากทำ
4. มีญาติพี่น้องทำแล้วได้ผลดี จึงอยากทำตาม
5. เคยเข้าค่ายฝึกอบรมศึกษาดูงานการเกษตรอินทรีย์อย่างเข้มข้น
6. ต้องการผลผลิตอินทรีย์เพื่อใช้ในการบริโภค
7. มีปัญหาโรคภัยไข้เจ็บ ชอบดูแลสุขภาพ

ผลการศึกษาวิธีการจัดการเทคโนโลยีการทำนาอินทรีย์ จากการประชุมเชิงปฏิบัติการของเกษตรกร มีการเสนอแนวคิดที่วิธีการที่จะทำให้เกษตรกรหันมาสนใจผลิตข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น คือ ต้องมีศูนย์เรียนรู้ต้นแบบที่ฐานการเรียนรู้ การทำนาอินทรีย์ มีปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เมล็ดพันธุ์อินทรีย์ มีข้อมูลการตลาดแหล่งรับซื้อผลผลิตในราคาเป็นธรรม มีหลักสูตรการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ มีงบประมาณสนับสนุน มีหน่วยงานรับผิดชอบ

ผลจากการประเมินรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการทำนาอินทรีย์ที่กลุ่มเกษตรกรนำเสนอให้ที่ประชุมภาคีเครือข่ายชาวอินทรีย์ได้ให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะมีการปรับรูปแบบดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพให้เป็นศูนย์เรียนรู้ที่มีหลักสูตรอบรมบ่มเพาะที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิด ความเชื่อ ความศรัทธา ในการทำเกษตรอินทรีย์อย่างจริงจัง มีการบริการข้อมูลข่าวสาร มีเครือข่ายภูมิปัญญาท้องถิ่น เครือข่ายกลุ่มเกษตรกร และเครือข่ายการตลาดที่ระบุแหล่งรับซื้อผลผลิตที่ชัดเจนในราคาเป็นธรรม มีงบประมาณสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง มีฐานข้อมูลและการประชาสัมพันธ์อย่างกว้างขวาง มีผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีความมุ่งมั่นทำงานในชุมชนต่าง ๆ

## บทที่ 5

### สรุปผล การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่องรูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวปลอดภัยสู่ระบบเกษตรอินทรีย์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงของกลุ่มผู้ปลูกข้าว จังหวัดเพชรบูรณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ ศักยภาพ เทคโนโลยีการผลิตข้าวของเกษตรกรรวบรวมองค์ความรู้การผลิตข้าวคุณภาพสูงจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น ปราชญ์ชาวบ้าน เกษตรกรที่ประสบผลสำเร็จวิเคราะห์ สังเคราะห์ คัดเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่นำมาใช้ในการผลิตโดยการมีส่วนร่วมกับชุมชนประเมินการทดลองเปรียบเทียบผลผลิตและวิธีการต่างๆ ในแปลงเกษตรกร สรุปองค์ความรู้ที่เหมาะสมกับพื้นที่บริบทของเกษตรกร ศึกษารูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการทำนาอินทรีย์ เป็นศูนย์เรียนรู้การผลิตข้าวคุณภาพสูงใช้วิธีการขั้นตอนหลายรูปแบบ สรุปผลการวิจัยดังนี้

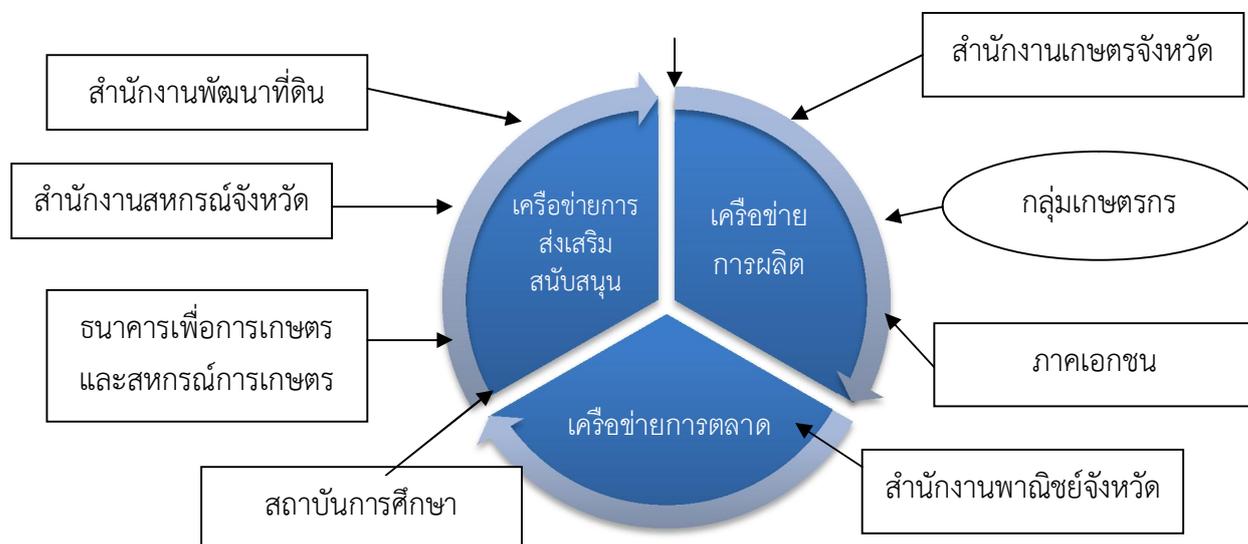
#### สรุปผล

จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการทำนาอินทรีย์กันน้อย มีกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตข้าวอินทรีย์ในขณะนี้เพียง 14 กลุ่ม ยังมีเกษตรกรรายย่อยที่ทำนาอินทรีย์นี้จริงจริงอีกเพียง 2 ราย ทั้ง ๆ ที่จังหวัดเพชรบูรณ์มีศักยภาพสูงในการทำนาอินทรีย์ มีนโยบายและการส่งเสริมอย่างจริงจัง มีงบประมาณสนับสนุนการฝึกอบรมให้แก่เกษตรกร โดยสำนักงานเกษตรจังหวัด มีการสร้างเครือข่ายและเชื่อมโยงการตลาดข้าวอินทรีย์ ทั้งตลาดบนและตลาดต่างประเทศอย่างครบวงจร โดยสำนักงานพาณิชย์จังหวัด รวมทั้งภาคเอกชนที่มีการจัดอบรมสร้างนักการตลาดข้าวอินทรีย์ ในช่วงที่ผ่านมาการเพิ่มขึ้นของเกษตรกรรายใหม่เกิดขึ้นน้อยมาก

ผลจากการสังเคราะห์องค์ความรู้ การผลิตข้าวอินทรีย์จากเอกสารงานวิจัยและจากการสัมภาษณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่า มีเอกสารเผยแพร่ความรู้อย่างกว้างขวางเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่อยู่ในแนวเศรษฐกิจพอเพียง ส่วนภูมิปัญญาท้องถิ่นได้มีการศึกษาวิจัยพัฒนาการผลิตข้าวอินทรีย์ด้วยตนเอง มีองค์ความรู้เกิดขึ้นมากมาย ส่วนใหญ่พยายามใช้วัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสามารถทดแทนการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีได้เป็นอย่างดี ทำให้ผลผลิตสูงขึ้น

ผลการศึกษา รูปแบบการจัดการความรู้เรื่องข้าวอินทรีย์ เพื่อให้เกษตรกรสนใจการผลิตข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น ได้รูปแบบดังนี้

เครือข่ายภูมิ  
ปัญญาท้องถิ่น



ภาพที่ 5.1 รูปแบบการจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์

#### องค์ประกอบในศูนย์เรียนรู้การทำนาอินทรีย์

- เครื่องขยายภูมิปัญญาท้องถิ่น
- มีปัจจัยการผลิตไว้บริการ
- มีเครื่องขยายการตลาดระบุแหล่งรับซื้อในราคาที่เป็นธรรม
- เป็นศูนย์กลางข้อมูลข่าวสาร
- หลักสูตรการอบรมบ่มเพาะที่สามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด ความเชื่อได้
- มีฐานข้อมูลการทำนาอินทรีย์
- มีสื่อและมีการประชาสัมพันธ์อย่างกว้างขวาง

#### การอภิปรายผล

การขยายตัวของเกษตรอินทรีย์ตลอดกว่า 10 ปีมานี้ เป็นไปอย่างช้า ๆ ผิดกับพืชหลายชนิดที่มีราคาเป็นเครื่องจูงใจให้เกษตรกร หันมาสนใจปลูก ดังเช่น มีการปลูกยางพารากันทั่วทั้งประเทศ แต่การทำนาอินทรีย์มีวิธีการยุ่งยาก ผลิตผลผลิตต่ำ ผลตอบแทนที่ได้ไม่เห็นชัดเจน เกษตรกรจึงตัดสินใจปรับเปลี่ยนช้า เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ตัดสินใจทำเพราะมีความศรัทธาเชื่อมั่นในแนวเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งส่วนใหญ่เป็นหมอดินที่ถูกอบรมบ่มเพาะเป็นเวลายาวนาน ดังนั้น ถ้าจะให้เกษตรกรหันมาสนใจต้องมีศูนย์เรียนรู้ที่เป็นต้นแบบ มีฐานการเรียนรู้หลักสูตรอบรมบ่มเพาะที่สามารถปรับเปลี่ยนแนวคิดความเชื่อได้ มีปัจจัยการ

ผลิตไว้บริการ มีเครือข่ายการตลาด มีแหล่งรับซื้อผลผลิตในราคาที่เป็นธรรม เพราะราคาเป็น สิ่งจูงใจอันดับแรกที่ทำให้เกษตรกรอยากทำ แต่ไม่ใช่สิ่งเดียว เกษตรกรต้องขยัน อดทน เพราะ การทำเกษตรอินทรีย์ต้องมีความมุ่งมั่นตั้งใจสูง ดังที่นายวิวัฒน์ ศัลยกำธร (2555) ให้ ข้อเสนอแนะไว้ในเอกสารพัฒนากสิกรรมธรรมชาติสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียง

### ข้อเสนอแนะ

#### เชิงนโยบาย

1. หน่วยงานที่จัดอบรมเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดอบรมที่เน้น ถ่ายทอดองค์ความรู้เทคโนโลยี มาเป็นมุ่งให้เกิดการปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ เพื่อให้เกิดจิตสำนึก ในการทำเกษตรอินทรีย์

2. สื่อต่าง ๆ ควรมีการประชาสัมพันธ์อย่างกว้างขวางให้ประชาชนเห็นปัญหาพิษภัยของ การเกษตรอินทรีย์ และบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้สารเคมี วิธีการทำเกษตรอินทรีย์ที่มีขั้นตอนมาก ทำให้ผลผลิตราคาสูง

3. มีการเชื่อมโยงตลาดอินทรีย์อย่างชัดเจนครบวงจร เกษตรกรสามารถเข้าถึงแหล่ง จำหน่ายได้ง่าย

#### สำหรับการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยด้านการเกษตรอินทรีย์อย่างกว้างขวาง หาวิธีการลดต้นทุนการผลิตและ การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น รวมทั้งการลดขั้นตอนความยุ่งยาก ลดการใช้แรงงานเพื่อให้ทำได้ง่ายขึ้น ทำให้เกิดแรงจูงใจให้อยากทำ

2. ควรมีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน ทำให้เกิดชุมชนหรือหมู่บ้านเกษตรอินทรีย์ ที่ ทุกคนเห็นความจำเป็นและสำคัญ เป็นชุมชนแห่งความพอเพียง เพื่อให้เป็นต้นแบบให้กับหมู่บ้าน ต่าง ๆ และเกิดการขยายชุมชนแบบนี้ต่อไปเรื่อย ๆ

3. ควรมีการวิจัยเพื่อสร้างนวัตกรรม เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ใช้ในแปลงนาอินทรีย์ เพื่อให้ การทำงานได้สะดวกรวดเร็วและประหยัดแรงงาน สามารถลดต้นทุนในการผลิตได้

#### สำหรับเกษตรกร

เกษตรกรควรให้ความสำคัญกับแหล่งน้ำในแปลงนาอินทรีย์ เพราะทำให้สามารถ แก้ปัญหาที่ใช้ที่อาจเกิดการปนเปื้อนสารเคมี และเป็นการป้องกันน้ำแล้ง ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญ

การขุดสระเก็บกักน้ำไว้ใช้ตลอดฤดูกาลทำนาจึงเป็นการเตรียมความพร้อมรับสถานการณ์ภัยแล้ง  
ในอนาคต

ภาคผนวก

# ภาพกิจกรรม

## ภาพจัดประชุม กลุ่มฯข้าวอินทรีย์บ้านห้วยใหญ่



## ภาพจัดประชุม กลุ่มฯข้าวอินทรีย์บ้านเจดียงลับ





ภาพศึกษาดูงานที่ไร่นาชีวิน





### ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ผู้ช่วยศาสตราจารย์จินตนา สนามชัยสกุล  
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mrs.Chintana Snamchaisakul
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6701 00168 13 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 8
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ตำบลสะเดียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000  
โทรศัพท์,โทรสาร 0-5673-7070 มือถือ 08 - 1038 - 0386

## 5. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เอกพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) เอกกีฏวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## 6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

- สาขาสังคมวิทยา

## 7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัยหรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

### 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย

7.1.1 ชุดโครงการวิจัยการสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.2 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืนเขตภาคเหนือตอนล่าง

7.1.3 ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.1.4 ชุดโครงการวิจัย เรื่อง การจัดการสวนมะขามหวานเพื่อพัฒนาคุณภาพแบบมีส่วนร่วมของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวานของจังหวัดเพชรบูรณ์

### 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย

7.2.1 ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของหม่อนที่ปลูกบนพื้นที่สูงเขาค้อ

7.2.2 การศึกษาชนิดและฤดูกาลระบาดของแมลงศัตรูมะขามหวาน

7.2.3 ผลของสารไคติน - ไคโตซาน และสมุนไพรบางชนิดที่มีต่อการเกิดเชื้อราในมะขามหวานพันธุ์ประกายทอง

7.2.4 ระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษามะขามหวานพันธุ์ประกายทอง พันธุ์สีทอง และพันธุ์ศรีชมพู

7.2.5 ผลของสารสกัดจากสะเดา ไบยาสูบ ที่มีต่อการควบคุมหนอนคืบละหุ่งศัตรูมะขามหวาน

7.2.6 ศึกษาองค์ความรู้จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.7 การศึกษาปัญหาและความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน

7.2.8 การสำรวจปัญหาและความต้องการของเกษตรกรจากองค์กรของรัฐ

7.2.9 การศึกษาวิธีการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทอง

7.2.10 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียและไส้เดือนฝอยที่มีต่อหนอนคืบละหุ่งในห้องปฏิบัติการและในสวนมะขามหวาน

7.2.11 ผลการใช้สารจับใบและปุ๋ยทางใบบางชนิดต่อการเพิ่มผลผลิตของมะขามหวานพันธุ์สีทองและพันธุ์ศรีชมพู

7.2.12 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเชื้อราบนฝักมะขามหวานต่อลักษณะทางกายภาพและคุณภาพ การศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดเชื้อราจากเกษตรกร

7.2.13 การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากไม้ของหมู่บ้านเหมืองแบ่ง อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.14 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืนเขตภาคเหนือตอนล่าง

7.2.15 การทดลองปลูกดาวเรืองเพื่อใช้เป็นพืชอุตสาหกรรมในจังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.16 การสืบค้นตำนานหลวงพ่อใหญ่วัดตาลและศาลเจ้าพ่อในชุมชนอำเภอหล่มเก่า เพื่อการสืบสานฟื้นฟูวัฒนธรรมพื้นบ้านและส่งเสริมการท่องเที่ยว

7.2.17 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตทางการเกษตรเพื่อการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรบ้านปาง ตำบลตะเบา อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.18 การพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการป้องกันกำจัดเชื้อราตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนบ้านซับแล่ง ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.2.19 การพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชนสู่ตลาดอย่างยั่งยืนในเขต 17 จังหวัดภาคเหนือ

7.2.20 การจัดการเชื้อราแบบผสมผสานในสวนมะขามหวานของเกษตรกรเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

### 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)

7.3.1 ชุดโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผ้าทอเพื่อการพึ่งตนเองอย่างยั่งยืนเขตภาคเหนือตอนล่าง

7.3.2 การสืบสานและอนุรักษ์วัฒนธรรมพื้นบ้านไทหล่ม เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนและท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของชุมชน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.3 การเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพของเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกมะขามหวาน จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.4 การพัฒนาศักยภาพเกษตรกรในการปลูกพืชผักปลอดภัยเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของตำบลทุ่งสมอ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

7.3.5 การฟื้นฟูสวนมะขามหวาน เพื่อเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพมะขามหวานโดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวานบ้านปากตก ตำบลยางงาม อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

### 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

## บรรณานุกรม

- กิตติ เลิศล้ำ. 2551. **น้ำส้มควั่นไม่ สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2554.** จาก <http://www.weloveshopping.com/template/a09/show-articde.php/shopid = 6264>
- จินตนา สนามชัยสกุล และคณะ. 2554. **รายงานวิจัยเรื่องการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่าข้าวจากระดับชุมชนสู่การตลาดอย่างยั่งยืน.** 180 หน้า.
- จิระเดช แจ่มสว่าง. 2556. **เชื้อราไตรโคเดอร์มา : บทบาทในการลดโรคและเพิ่มผลผลิต-คุณภาพของข้าว.** *เคหการเกษตร* 1 (9) : 38-40 หน้า
- มูลนิธิกิจกรรมธรรมชาติ. 2550. **พัฒนาสิทธิธรรมชาติสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียง.** ศูนย์กิจกรรมธรรมชาติมาบเอื้อง. คณะบุคคลเดอะพลับลิช. 115 หน้า
- สุกัญญา จัตตพรพงษ์ ปฎิมา อุ่สูงเนิน และอุทัย คันโธ. 2549. **การใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์และน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์เป็นปุ๋ยอินทรีย์แบบต่าง ๆ สำหรับพืชเศรษฐกิจ.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม. 28 หน้า
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2553. **มาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ เล่ม 4 : ข้าวอินทรีย์.** กรมวิชาการเกษตร. 12 หน้า
- สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. 2556 . **องค์ความรู้ :เทคโนโลยีการปลูกข้าว.** สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 65 หน้า
- สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว. 2553. **คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์.** กรมการข้าว. 37 หน้า
- สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว. 2553. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว.** สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว. 83 หน้า