



ชุดความรู้ “การผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์”



## ชุดความรู้ “การผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์”

โครงการแปลงแผนปฏิบัติการส่งเสริม SMEs  
รายสาขา/รายพื้นที่ไปสู่การปฏิบัติ

สนับสนุนโดย  
สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

จัดทำโดย  
สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
กันยายน 2551



# ชุดความรู้ “การผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์”

โครงการแปลงแผนปฏิบัติการส่งเสริม SMEs  
รายสาขา/รายพื้นที่ไปสู่การปฏิบัติ

สนับสนุนโดย

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.)

จัดทำโดย

สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

กันยายน 2551

## คำนำ

การพัฒนากระบวนกรอินทรีย์ ได้เกิดชุดความรู้มากมาย อันเนื่องมาจากเป็นระบบที่ไม่มี การสอนในสถาบันใด ๆ มาก่อน จึงทำให้ผู้ที่สนใจทำเกษตรอินทรีย์จำเป็นต้องมีระบบการพัฒนา ความรู้ ทั้งในพื้นที่ของตนเองและในพื้นที่ของเครือข่าย เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขยายผลการ ปฏิบัติในระดับแปลงและในระดับหลักการทำงาน เพื่อพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์อย่างสมบูรณ์ แบบ จึงทำให้มีชุดความรู้มากมายที่อยู่ในตัวบุคคล (Tacit knowledge) และความรู้ที่สามารถ แลกเปลี่ยนกันได้ (Explicit knowledge) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้พยายามเน้นการเก็บข้อมูลที่ แลกเปลี่ยนกันได้เป็นหลัก แต่ก็พยายามสังเกต วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลที่เป็นความรู้ฝังลึก ของเกษตรกร เพื่อนำมาอธิบายเสริมชุดความรู้ในระดับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 9 ชุด ใหญ่ๆ และมีกิจกรรมย่อย ๆ อีกหลายชุด แต่ทั้งหมดนี้มีได้หมายความว่า เป็นชุดความรู้ ทั้งหมดที่มี แต่เป็นเพียงการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในระยะ ต่อๆ ไป ทั้งในเชิงของการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ และการวิจัยเชิงการปรับใช้

ในระยะเวลาการทำงาน ได้มีการดำเนินงานจัดประชุมในหลายระดับ ที่ใช้เวลาค่อนข้างสั้น และยังมีขีดจำกัดด้านความพร้อมของเกษตรกร อันเนื่องมาจากเป็นฤดูกาลเริ่มทำนา แต่จากการ ประชุมกลุ่มและการประชุมผู้นำ ก็ทำให้ได้ชุดความรู้ต่างๆ ตามรายการสารบัญเบื้องต้นที่เกิดขึ้น จากการนำเสนอของเกษตรกรผู้นำ และการกล่าวถึงกิจกรรมต่างๆ ที่จำเป็นต้องทำ เพื่อให้เกิดระบบ เกษตรอินทรีย์ ทางคณะผู้ศึกษาได้รวบรวมรายการต่างๆ เหล่านี้ เป็นประเด็นสำคัญในการติดตาม เพื่อรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงรายละเอียด และเชิงหลักการ เชิงวิธีการปฏิบัติ และผลที่ได้รับ เพื่อการ ยืนยันถึงผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นในการใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อการทำเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะกรณีของ ข้าวอินทรีย์ในเครือข่ายข้าวคุณธรรมนี้

หลังจากนั้น ได้มีการประชุมกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มเพื่อรับทราบประเด็นปัญหา และชุดความรู้ ที่ใช้ในแต่ละพื้นที่ ซึ่งทำให้ทราบว่า ในแต่ละพื้นที่ของแต่ละศูนย์ข้าวคุณธรรมนั้น มีเกษตรกรที่ราย ที่มีผลการปฏิบัติ ไร่บ้าง ที่มีผลในทางปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม สามารถเยี่ยมชม และรวบรวม ข้อมูลได้รวดเร็ว กว่าแปลงอื่นๆ อันเนื่องมาจากเวลาที่จำกัดของการศึกษาครั้งนี้ จึงได้เน้นการศึกษาดู งาน เฉพาะพื้นที่ที่คาดว่าจะมีชุดความรู้มากพอสมควร คำนึงค่ากับเวลาที่จำเป็นต้องใช้ การรายงาน ครั้งนี้ จึงเน้นหัวข้อสำคัญ เทคนิคที่สำคัญ วิธีการปฏิบัติหลัก ๆ มีได้ลงรายละเอียดด้วยข้อจำกัดของ เวลาในการศึกษา และเวลาในการทำรายงาน ที่จะต้องรีบเร่งให้เสร็จตามเวลาของโครงการ ฉะนั้น ในรายงานต่อไปนี้จะเฉพาะหัวข้อหลัก ๆ ในเชิงเทคนิค เชิงทรัพยากรพื้นฐานที่จำเป็นต้องมี ระยะเวลาที่เหมาะสม ต้นทุนและค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์ที่ได้รับ และข้อควรระวัง ในแต่ละเทคนิค ที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ ด้วยความคาดหวังว่า ข้อมูลเบื้องต้นเหล่านี้จะเป็นแนวทางในการวางแผนการ

ทำงานต่อไป ทั้งในเชิงของการวิจัยและการทดสอบชุดความรู้ที่มีอยู่ในพื้นที่ เพื่อการทำงานเชิง  
วิชาการ และเพื่อการทำงานเชิงพัฒนาไปในขณะเดียวกัน

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2551

## สารบัญ

หน้า

คำนำ		
สารบัญ		
บทนำ		1
<b>ชุดความรู้ที่ 1</b>	<b>เรื่อง การจัดการดิน</b>	2
	1.1 การปรับพื้นที่	2
	1.1.1 ทำคันนาใหญ่ การทำคันนาดิน	2
	1.1.2 การขุดบ่อ	4
	1.1.3 การใช้พืชรักษาคันดิน และพัฒนาพื้นที่	7
	1.2 การไถพรวน	9
	1.2.1 ไถกลบฟาง	9
	1.3 การผลิตปุ๋ยพืชสด	12
<b>ชุดความรู้ที่ 2</b>	<b>เรื่อง การจัดการน้ำ</b>	15
	2.1 การรักษาความชื้น	15
	2.1.1 การไถพรวนผิวดิน	15
	2.1.2 การใช้กิจกรรมของสัตว์ธรรมชาติ	16
	2.1.3 การใช้เศษพืชคลุมดิน	18
	2.1.4 การเก็บน้ำไว้ในบ่อ	20
	2.1.5 การใช้น้ำซับ	22
	2.2 การขุดบ่อ	24
	2.2.1 บ่อดักน้ำ	24
	2.2.2 ร่องน้ำในนา	26
	2.2.3 บ่อน้ำตื้น	27
	2.2.4 บ่อบาดาล	30
	2.3 การทำนาแบบประหยัดน้ำ	32
	2.3.1 การเลือกพื้นที่ทำแปลงกล้า	33
	2.3.2 การเพิ่มปริมาณน้ำโดยวิธีต่างๆ	36
	2.3.3 การปักดำ	40
	2.3.4 การคราดผิวดิน	43
	2.3.5 การทำนาอินทรีย์	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 การหมุนเวียนการใช้น้ำ	47
2.4.1 ระบบบ่อน้ำ	47
2.4.2 น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ	51
2.4.3 น้ำใช้จากครัวเรือน	52
2.5 การสูบน้ำทำนา	54
2.5.1 เครื่องสูบน้ำ	54
2.5.2 เครื่องสูบน้ำพลังไทดินตาม	56
2.5.3 จักรยานปั่นน้ำ	57
<b>ชุดความรู้ที่ 3 เรื่อง การจัดการวัชพืช ศัตรูพืช</b>	<b>60</b>
3.1 การไถกลบฟาง	60
3.2 การไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช	63
3.3 การใช้น้ำขุ่นกำจัดวัชพืช	67
3.4 การใช้เศษพืช และวัสดุต่างๆ	71
3.5 การกำจัดวัชพืชโดยวิธีการตัดในระยะออกดอก	75
3.6 การใช้สัตว์แทะเล็มและการจัดการน้ำเพื่อกำจัดวัชพืช	77
3.7 การใช้น้ำหมักเข้มข้นกำจัดวัชพืช	80
3.8 การผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้	82
3.9 การกำจัดแมลงโดยระบบนิเวศน์	85
3.10 การกำจัดหนู	88
3.11 การกำจัดปูนา	89
3.12 การกำจัดหอยเชอรี่โดยการดักและการอ้อยเหยื่อ	90
<b>ชุดความรู้ที่ 4 เรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์</b>	<b>94</b>
4.1 การเพิ่มปริมาณปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก	94
4.2 การทำน้ำหมักชีวภาพ	100
<b>ชุดความรู้ที่ 5 เรื่อง การจัดการระบบนิเวศน์ในระบบเกษตรอินทรีย์</b>	<b>105</b>
5.1 ระบบไม้ผลและไม้ยืนต้น	106
5.2 ระบบพืชเกษตร และพืชล้มลุก	108
5.3 ระบบสัตว์ธรรมชาติ	110

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>ชุดความรู้ที่ 6</b>	
เรื่อง การดูแลพันธุ์พืช	112
6.1 การคัดเมล็ดพันธุ์	112
6.2 การขยายพันธุ์	115
6.3 การเก็บรักษาพันธุ์พืช	117
<b>ชุดความรู้ที่ 7</b>	
เรื่อง การเลี้ยงสัตว์	121
7.1 การเลี้ยงปลา	121
7.2 การเลี้ยงวัว ควาย	125
7.3 การเลี้ยงหมู	129
7.4 การเลี้ยงเป็ด ไก่	132
<b>ชุดความรู้ที่ 8</b>	
เรื่อง การตลาด	135
8.1 การตลาดข้าวอินทรีย์	135
8.2 การแปรรูปข้าวอินทรีย์	137
<b>ชุดความรู้ที่ 9</b>	
เรื่อง การจัดการแบบผสมผสาน	140
9.1 ดิน น้ำ พืช ศัตรูพืช ระบบนิเวศน์ อาหารธรรมชาติ	140
<b>สรุป และเสนอแนะ</b>	144

# ชุดความรู้ในการผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์

## บทนำ

จากการสำรวจข้อมูลการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อสนับสนุนการพัฒนาและขยายผลกลุ่มและเครือข่ายข้าวคุณธรรม ได้พบว่า ชิดจำกัดประการหนึ่งของการขยายเครือข่ายข้าวอินทรีย์และข้าวคุณธรรม ก็คือ การมีและใช้ชุดความรู้ที่หลากหลาย ผู้ที่ใช้ความรู้ทุกคนจะต้องมีความชัดเจนและสามารถสอดประสานความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืนและสอดคล้องกับระบบนิเวศน์ของตนเอง ซึ่งเป็นขีดจำกัดสำคัญของการถ่ายทอดชุดความรู้เกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะจากสมาชิกเก่าไปสู่สมาชิกใหม่ อันเนื่องมาจากความไม่เคยชินกับระบบคิดและวิถีปฏิบัติ ในการทำเกษตรอินทรีย์ รวมทั้งระบบทรัพยากรและเครื่องมือ ส่วนใหญ่ก็ยังไม่ค่อยเหมาะสมกับการปรับใช้ความรู้และเทคนิควิธีการในการทำเกษตรอินทรีย์ต่างๆ ที่พัฒนาไว้แล้วในระบบเครือข่ายข้าวอินทรีย์และข้าวคุณธรรม ดังนั้น แม้จะมีความพยายามในการขยายผล การปฏิบัติเพื่อการผลิตข้าวอินทรีย์ตามแนวที่เคยได้ผลมาแล้วก็ตาม ก็ยังพบว่าสมาชิกรายใหม่ยังไม่เชื่อผลที่เกิดขึ้น แม้จะเห็นผลก็ยังไม่แน่ใจว่าจะทำได้จริงในพื้นที่ของตนเอง และถึงแม้ว่าจะเชื่อว่าทำได้ แต่ก็ยังมีปัญหาเรื่องของนิสัยใจคอ โดยเฉพาะวิธีการทำงานในระบบเกษตรเคมี ที่เน้นความสะดวก ความมั่งง่าย ทำเร็ว เสร็จเร็ว ได้พักผ่อนมาก ที่แตกต่างจากระบบการทำเกษตรอินทรีย์ที่จะต้องมีการเตรียมการและทำงานอย่างต่อเนื่อง ทั้งก่อนและหลังฤดูปลูกก็ยังคงต้องทำงานอยู่เช่นเดิม ซึ่งเป็นลักษณะที่เกษตรกรทั่วไปถือว่าเป็นวิถีชีวิตที่หนักและเหนื่อยหรืออาจเทียบได้ว่า มีคุณภาพชีวิตที่ค่อนข้างต่ำ โดยไม่ได้พิจารณาถึงคุณภาพชีวิตที่แท้จริง ในการทำงานเพื่อการพึ่งตนเอง ผลิตอาหารเองที่ปลอดภัยและมีคุณภาพสูง ประเด็นนี้จึงเป็นประเด็นสำคัญที่นำมาใช้ในการขยายกลุ่มและเครือข่าย

แต่ในเชิงของชุดความรู้ ก็ยังมีคำถามว่า เทคนิคใดทำได้ในสภาพแวดล้อมใด หรือจำเป็นต้องมีทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรในครัวเรือนแบบใด อันรวมถึงลักษณะ นิสัยการทำงาน จะต้องปรับเปลี่ยนอย่างไรบ้าง ซึ่งเป็นประเด็นใหญ่ของการปรับใช้ชุดความรู้ดังกล่าวข้างต้น ดังนั้น เอกสารฉบับนี้จึงเน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปฏิบัติจนได้ผลอย่างแท้จริงแล้ว เพื่อนำมาสรุปเป็นชุดความรู้ในการทำเกษตรอินทรีย์ในสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยพิจารณาถึงความจำเป็นในการวางแผน การพัฒนาทรัพยากร การระดมทุน การเตรียมการ ทุนที่ต้องใช้ ผลตอบแทนที่ได้รับ และข้อควรระวังในการใช้ชุดความรู้ต่างๆ โดยพยายามเน้นเงื่อนไขที่เหมาะสมและทรัพยากรที่ต้องมีเป็นสำคัญ

สำหรับชุดความรู้ทั้งหมด ประกอบด้วย 9 ชุดใหญ่ และแบ่งเป็นชุดย่อย ตามเงื่อนไขเฉพาะของการปฏิบัติที่ได้ผลในสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังมีรายละเอียดในบทต่อไป



# ชุดความรู้ที่ ๑ เรื่อง การจัดการดิน

## 1.1 การปรับพื้นที่

### 1.1.1 ทำคันนาใหญ่ การทำคันนาดิน



การทำคันนาใหญ่ เพื่อการเก็บกักน้ำ ที่จำเป็นต้องใช้เศษพืชปกคลุมป้องกัน  
การพังทลายและลักษณะความชื้น

การทำคันนาใหญ่ เป็นหลักการพื้นฐานในการแก้ไขระบบพื้นที่นา ให้มีความหลากหลาย  
ในเชิงของประเภทของที่ดิน เพื่อสร้างความหลากหลายด้านการใช้ประโยชน์ที่สามารถตอบสนอง  
วัตถุประสงค์ต่างๆ ได้ ทั้งด้านการทำเกษตรผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ หรือแม้กระทั่งเศรษฐกิจ  
พอเพียง จากความหลากหลายที่สร้างขึ้นทั้งในพื้นที่ดอนและในพื้นที่นา โดยเฉพาะในพื้นที่นา ทำ  
ให้สามารถเปลี่ยนจากที่ลุ่ม ให้มีที่ดินผสมอยู่ในพื้นที่เดียวกัน จึงเป็นความจำเป็นพื้นฐานที่  
เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องทำ ผสมผสานกับการทำกิจกรรมหรือการปรับปรุงพื้นที่แบบต่างๆ

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การดำเนินงานขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และวัตถุประสงค์ของเจ้าของแปลง แต่เป้าหมายของการดำเนินงานก็คือ การทำคันดินเพื่อกั้นสารพิษไม่ให้เข้ามาในแปลง หรือเก็บกักน้ำไว้ในแปลง ขนาดของคันดินหรือคันนา ต้องกว้างอย่างน้อย 1 เมตร ซึ่งมักจะสูงประมาณ 1 เมตรเช่นกัน ลักษณะการทำคันนา มีทั้งแบบการไถปรับหน้าดินไปกองเป็นคันนาหรือไถหน้าดินไปกองไว้ที่หนึ่ง แล้วนำดินลงไปทำเป็นคันนา เมื่อปรับที่แล้วจึงนำดินบนมากระจายบนพื้นที่นาอีกครั้งหนึ่ง หรือใช้ดินจากการขุดบ่อหรือร่องน้ำในการทำคันนา ซึ่งจะมีดินบนและดินล่างปนกันอยู่

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมกับการทำคันนาใหญ่ ควรจะมีรูปร่างทรงเรขาคณิตที่มีความกว้างพอสมควร เมื่อทำคันนาแล้วยังเหลือพื้นที่เพื่อการทำนา สะดวก เหมาะแก่การใช้เครื่องมือและเครื่องจักรกล และยังคงเป็นพื้นที่ค่อนข้างราบที่สามารถทำคันนาใหญ่ได้ดี แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียง ก็อาจจัดระบบเป็นลานตะพักน้ำ เพื่อเก็บน้ำที่ไหลจากที่สูงมาเก็บไว้เป็นชั้นๆ แต่ก็ไม่เหมาะ ถ้าเป็นการเก็บน้ำเหนือคันนาใหญ่ ซึ่งจะเป็นที่ของคนอื่น ดังนั้น พื้นที่ที่เหมาะสมจึงควรเป็นพื้นที่ที่สามารถทำคันนาล้อมรอบและเก็บกักน้ำไว้ได้เป็นสำคัญ

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การทำคันนาที่ดีที่สุด คือ ช่วงที่ดินมีความชื้นพอสมควร ไม่ถึงกับแห้งหรือเปียกมากจนเกินไป เพราะจะทำให้การเกาะตัวกันของดินไม่แน่นพอ ทำให้พังได้ง่าย ดังนั้น จึงควรจะเป็นหลังจากฤดูฝน หรือต้นฤดูฝนจะดีที่สุด

### ง. ทุน และค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่ต้องมี มักคิดจากขนาดพื้นที่ที่ต้องปรับเป็นจำนวนไร่ หรือปริมาณดินที่ต้องขุดเป็นจำนวนลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นการตกลงกันระหว่างเจ้าของนาและผู้รับเหมา ถ้าเป็นไร่ก็อาจอยู่ประมาณ 600-800 บาทต่อไร่ หรือถ้าเป็นลูกบาศก์เมตร ก็อยู่ระหว่างประมาณ 25-35 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมัน ตัวอย่างเช่น ในพื้นที่ 10 ไร่ เมื่อจะทำคันนาใหญ่อาจจะต้องใช้เงินประมาณ 10,000 บาท ในการทำคันนาเพียงอย่างเดียว แต่ถ้าเป็นการขุดบ่อด้วยอาจจะต้องใช้ถึง 30,000-40,000 บาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความลึกของบ่อ ตามปริมาณดินเป็นลูกบาศก์เมตร

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การทำคันนาใหญ่ จะช่วยให้เป็นการเก็บกักน้ำ ป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษที่มาจากแปลงใกล้เคียง ใช้ในการปลูกพืชหรือทำเป็นที่พักอาศัย คอกสัตว์ และพื้นที่ที่ใช้ทำกิจกรรมอื่นๆ นอกจากแปลงทำนา ผลที่ได้ส่วนใหญ่ในกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์และเกษตรกรผสมผสาน มักได้แก่การปลูกพืชหลายชนิด ทั้งเพื่อการบริโภคและการขาย

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

การทำนาคันนาใหญ่อาจเหมาะแก่การปลูกพืชก็จริง แต่ถ้าคันนาสูงมากเกินไปจะทำให้ดูแลพืชได้ยาก โดยเฉพาะในช่วงแรกๆ ซึ่งจะมีปัญหาการขาดแคลนน้ำและการพังทลายของดินที่ใช้ทำเป็นคันนา ดังนั้น ถ้าสามารถทำได้หลายๆ ช่วงก็อาจจะทำแบบไม่สูงนักไปก่อน แล้วค่อยเติมดินให้ทีหลัง ลักษณะการทำงานแบบนี้เหมาะกับคริวเรือนที่มีแรงงานพอเพียง จึงทำได้ดี แต่ส่วนใหญ่แล้วมักจะทำคันนาครั้งเดียว แล้วไม่มีโอกาสมาปรับปรุง จึงจำเป็นต้องมีความยากลำบากในระยะแรกๆ ของการปลูกพืช ทั้งเรื่องการปรับปรุงดินและการรดน้ำให้พืชตั้งตัวได้

#### 1.1.2 การขุดบ่อ



ในสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีความแปรปรวนและการกระจายตัวของฝนค่อนข้างสูง ทำให้เกษตรกรทั่วไปประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในบางช่วงที่พืชเจริญเติบโต โดยเฉพาะในช่วงต้นและปลายฤดูฝน หรือในขณะที่พืชกำลังให้ผลผลิต วิธีการแก้ไข ปัญหาแหล่งน้ำ มีหลายวิธีด้วยกัน แต่การขุดบ่อน้ำก็เป็นการเก็บกักน้ำฝน และอาจเป็นช่องทางการใช้ประโยชน์จากบ่อน้ำตื้น หรือน้ำซับ ที่จะช่วยเสริมให้การขุดบ่อมีประโยชน์มากขึ้น ทำให้บ่อไม่รั่วซึมและมีน้ำใช้ตลอดปี

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การจัดการระบบเกษตรอินทรีย์มีความจำเป็นที่จะต้องใช้น้ำที่ไม่มีสารพิษปนเปื้อน จึงจำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่ไหลมาจากที่อื่น จึงใช้ได้เฉพาะน้ำฝนที่ตกในพื้นที่เป็นหลัก ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเก็บกักน้ำไว้ในแปลงนา ในช่วงเวลาที่จำเป็นต้องใช้น้ำ ไม่ว่าจะเป็นช่วงตกกล้า ช่วงปักดำ หรือชดเชยให้กับต้นข้าวในระยะฝนทิ้งช่วง ในระยะที่ข้าวกำลังให้ผลผลิตที่จะขาดน้ำไม่ได้

วิธีการขุดบ่อ ที่สำคัญก็คือ การขุดไว้ในที่ลุ่ม ที่มีชั้นดินสามารถรองรับการเก็บกักน้ำ มีอัตราการซึมน้อย ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ การมีชั้นดินเหนียว หรือชั้นดานที่ขัดขวางการไหลซึมของน้ำเป็นสำคัญ (ดังรูปข้างบน)

การขุดที่ดีควรพิจารณาจาก การเกาะตัวของดินว่า มันคงมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ดินมีการเกาะตัวกันอย่างหลวมๆ จำเป็นต้องมีหอนบ่อและขุดแบบลาดชันน้อย ในลักษณะแบบเดียวกับ “หนองน้ำ” แทนการขุดในลักษณะของ “สระน้ำ” แต่ในกรณีของดินที่มีการเกาะตัวกันดี อาจจะขุดแบบมีความลาดชันสูงได้โดยไม่มีปัญหามากนัก (ดังรูปข้างล่าง)

วิธีการขุดแบบหนองน้ำ อาจใช้แทรกเตอร์ดันดินขึ้นเป็นคันรอบบ่อ แต่ถ้าการขุดโดยใช้รถแบคโฮ ก็จะสามารถขุดได้ลึกและทำฝั่งลาดชันได้ตามความต้องการ และยังสามารถกำหนดขนาดบ่อได้ง่ายกว่าการขุดด้วยรถแทรกเตอร์ (ดังภาพ)



บ่อน้ำในไร่นา

## ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การขุดบ่อ ควรพิจารณาอย่างน้อย 2 ลักษณะด้วยกัน คือ ปริมาณพื้นที่รับน้ำเหนือบ่อ หรือรอบบ่อ และความสามารถในการเก็บน้ำของบ่อ ซึ่งมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 2 ปัจจัยด้วยกันคือ ลักษณะของดินที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ และสภาพน้ำใต้ดินที่สูงพอ จะดันน้ำไม่ให้ไหลซึมลงไปดินชั้นล่างเร็วจนเกินไป ก็จะทำให้สามารถเก็บกักน้ำได้ดี นอกจากนี้ ถ้าเลือกขุดในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินสูง ก็ยังสามารถเป็นแหล่งน้ำที่ดีกว่าการขุดเพื่อเก็บกักน้ำฝน เพราะน้ำออกบ่อหรือน้ำใต้ดิน จะมีปริมาณและความต่อเนื่องตลอดทั้งปีมากกว่าน้ำฝน ซึ่งจะมีเฉพาะฤดูฝนเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นในกรณีที่เป็นบ่อขนาดใหญ่และมีพื้นที่รับน้ำกว้าง จึงจะมีน้ำเพียงพอต่อการทำนา

## ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ช่วงเวลาที่เหมาะสมแก่การขุดบ่อ ก็คล้ายคลึงกับการทำคันนา แต่ควรเป็นช่วงที่ไม่มีน้ำแข็ง ที่จะรบกวนการทำงานของเครื่องจักรกล และสามารถทำให้ดินที่ปั้นเป็นฝั่งบ่อมีการเกาะตัวกันได้ดี คูแฉกในระยะต่อไป

## ง. ทุน และค่าใช้จ่าย

ค่าขุดบ่อ ส่วนใหญ่จะคิดกันเป็นลูกบาศก์เมตรของดิน ตามปริมาตรของบ่อ ในระยะที่ราคาน้ำมันแพง ราคาขุดอาจสูงถึง 35 บาทต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นขีดจำกัดในการลงทุนในการลงทุนเพื่อการขุดบ่อของเกษตรกรโดยทั่วไป ดังนั้น การขุดบ่อส่วนใหญ่จึงมักอาศัยงบประมาณจากองค์กรพัฒนา หรือหน่วยงานของรัฐ

## จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

หลังจากการขุดบ่อ จะทำให้เกษตรกรมีแหล่งน้ำใช้ได้นานกว่าเดิม และในหลายกรณีอาจจะใช้ในการเลี้ยงปลา ปลูกพืชผักตามฝั่งบ่อ หรือใช้เป็นแหล่งน้ำเพื่อการเลี้ยงสัตว์ได้อีกด้วย บริเวณรอบๆ บ่อจะมีการพัฒนาที่ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ อันเนื่องมาจากมีน้ำเพียงพอที่จะใช้ในกิจกรรมการเกษตรได้ และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีการสร้างที่พักอาศัยบริเวณใกล้บ่อน้ำที่ขุดขึ้นใหม่ ก็จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มีการพัฒนาได้รวดเร็วกว่าเดิม

## ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

การขุดบ่อ ถึงจะมีข้อดีต่อการเก็บกักน้ำ แต่ก็เป็นการใช้พื้นที่ที่แตกต่างไปจากเดิม ที่เกษตรกรส่วนใหญ่มองว่าเป็นการสูญเสียพื้นที่ทำนา แต่แท้ที่จริงแล้วเป็นการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการใช้ที่ดินทำกินจากพื้นที่นากลายเป็นแหล่งน้ำ เป็นแปลงผัก เป็นที่ปลูกต้นไม้ หรือเป็นที่พักอาศัย ที่สามารถพัฒนาต่อไปให้เป็นระบบเกษตรผสมผสานได้อีกด้วย

สิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึง ก็คือ ในกรณีที่ขุดบ่อแล้วเอาดินกองไว้รอบๆ บ่อ จะเป็นการใช้พื้นที่ค่อนข้างมาก เช่น การขุดบ่อที่มีขนาดบ่อ 1 ไร่ จะต้องใช้พื้นที่อย่างน้อย 4 ไร่ ฉะนั้น ถ้าเกษตรกรมีพื้นที่น้อย ก็จะขุดบ่อได้ยาก เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่จะกลายเป็นพื้นที่น้ำและพื้นที่ฝั่งบ่อ

ดังนั้น จึงอาจจำเป็นต้องทำเฉพาะในพื้นที่ที่มีนาเกินกว่า 10 ไร่ขึ้นไป จึงจะมีที่นาเหลือมากพอในการทำเกษตรอินทรีย์

### 1.1.3 การใช้พืชรักษาคันดิน และพัฒนาพื้นที่

หลังจากการพัฒนาคันดิน คันนา หรือขุดบ่อ เกษตรกรทั่วไปจะประสบปัญหาการพังทลายที่ขุดใหม่ ซึ่งอาจทำให้งานที่ทำไปเสียหายได้ ทั้งในส่วนของคันดิน และในส่วนของบ่อที่ขุดขึ้นมา ทำให้มีการใช้งานได้น้อย หรือระยะเวลาสั้น ดังนั้น เกษตรกรจึงมีเทคนิควิธีการในการรักษาคันดินไม่ให้พังได้ง่าย โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ดินมีโครงสร้างแบบหลวมๆ หรือเป็นดินทรายจัด ที่พบว่ามีการพังทลายหลังจากการขุดอย่างรุนแรง ไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ดินเหนียวหรือดินทราย การดำเนินการดังกล่าว มีทั้งการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้าน แผนงาน จากหน่วยงานของรัฐ หรือแม้กระทั่งการผสมผสานระหว่างชุดความรู้ต่างๆ ทั้งเพื่อการรักษาคันดินและใช้ประโยชน์แบบหลากหลายวัตถุประสงค์ ตามความต้องการของเจ้าของพื้นที่



การปลูกต้นขี้เหล็กรักษาคันดิน ผลิตอินทรีย์วัตถุ และเป็นรั้วกั้นได้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การพัฒนาพื้นที่ที่เชื่อมโยงกับการปรับพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นการทำคันนาหรือว่าการขุดบ่อ ก็คือ การปลูกพืช เพื่อการรักษาคันดินและฝั่งบ่อ ลักษณะการจัดการเช่นนี้ เป็นชุดความรู้ที่เกษตรกรใช้ในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจพอเพียงจากการปรับพื้นที่ที่เคยเป็นนา หรือสวน หรือไร่

เพียงอย่างเดียว ให้เป็นเกษตรผสมผสานที่สามารถพัฒนาสู่เกษตรพอเพียงหรือเศรษฐกิจพอเพียงได้เป็นอย่างดี แต่การดำเนินการดังกล่าวก็จำเป็นต้องมีทรัพยากรและแรงงานสนับสนุนพอสมควร

พืชที่เหมาะสมกับการปลูกเพื่อรักษาคันดินและพัฒนาพื้นที่นั้น ควรเป็นพืชที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้ง ต่อสภาพดินที่อุดมสมบูรณ์ต่ำ และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพทั่วไป ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย พืชที่มีลักษณะดังกล่าวได้แก่ กล้วยชนิดต่างๆ ฝั่ ไม้ผลที่สามารถใช้ต้นเป็นไม้ใช้สอยได้ดี เช่น กระท้อน จี้เหล็ก สะเดา และผักขึ้นต้นพื้นเมืองต่างๆ

สำหรับพืชที่ดูแลดินได้ดี ได้แก่ หญ้าแฝก ตะไคร้ และพืชตระกูลถั่วอายุยาว เช่น ถั่วมะแฮะ ที่สามารถใช้ฝักเป็นผักได้อีกด้วย นอกจากนี้ ยังอาจเป็นพืชไม้ดอกไม้ประดับที่สามารถใช้งานเป็นเครื่องจักรสานได้ดี เช่น ต้นเตย ต้นปอ ต้นคล้า บอน

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

การปลูกพืชบนคันนาหรือคันบ่อ ในระยะแรกๆ จะต้องมีการดูแลค่อนข้างมาก เพราะดินมีความชื้นต่ำ อุดมสมบูรณ์ต่ำ และยังไม่มีการสร้าง ทำให้ต้องดูแลพืชที่ปลูกค่อนข้างมาก ต้องมีการคลุมดิน ช่วยรักษาความชื้น ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และมีการดูแลไม่ให้ดินที่ปราศจากโครงสร้างพังทลาย จนเกิดความเสียหายกับพืชที่ปลูก ดังนั้น จำเป็นต้องมีแรงงานคอยดูแลพอสมควร มีทุนที่จะจัดหาพันธุ์พืชมาปลูก แต่ในกรณีที่เกษตรกรมีทุนทางสังคม สามารถแยกหรือขอมาจากที่อื่นได้ การลงทุนส่วนนี้ก็จะน้อยลงไป เหลือเพียงการปลูกและการดูแลเป็นสำคัญ

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การเริ่มปลูกพืชบนคันนา ควรจะปลูกก่อนฝนเล็กน้อย เพื่อให้พืชตั้งตัวได้ก่อนที่จะมีวัชพืชปกคลุม การปลูกก่อนนานๆ ก็จะมีปัญหาเรื่องการดูแล การปลูกหลังฝนก็จะมีปัญหาเรื่องวัชพืช ทำให้ดูแลยาก

#### ง. ทุน และค่าใช้จ่าย

เกษตรกรจำเป็นต้องมีพันธุ์พืช เพื่อการปลูกที่หลากหลายและตามจังหวะเวลาที่เหมาะสมกับการปลูก ซึ่งในระบบเครือข่ายจะไม่ค่อยมีปัญหาเรื่องนี้ เพราะเกษตรกรสามารถพึ่งพากันเองได้ จะมีปัญหาที่เฉพาะเกษตรกรที่ทำแยกอยู่ต่างหากจากกลุ่มหรือเครือข่าย ที่จะต้องใช้ทุนในการจัดหาพันธุ์พืช และการดูแล

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่ได้รับในการปลูกพืชบนคันนา ก็ได้แก่ การเกิดระบบเกษตรผสมผสานมีอาหารที่หลากหลาย มีพืชผักผลไม้ และเครื่องมือใช้สอยที่ผลิตจากพืชที่ปลูกบนคันนาอย่างหลากหลาย ที่สามารถสนับสนุนระบบเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างดี

### ฉ. จิตจำกัดและข้อควรระวัง

จิตจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ความเหมาะสมของคันนา หรือฝั่งบ่อที่ใช้ในการปลูกพืชได้ ที่จะทำให้เกิดความสะดวกในการปลูกพืชจนได้ผลสำเร็จในระยะเวลารวดเร็ว ฉะนั้นจึงจำเป็นต้องมีวัสดุคลุมดินและแหล่งน้ำมากพอที่จะปรับปรุงดินในระยะแรกๆ และยังต้องมีการปลูกพืชตามระยะเวลาที่เหมาะสมอีกด้วย

## 1.2 การไถพรวน

### 1.2.1 ไถกลบฟาง

ตั้งแต่ยุคของการเลี้ยงสัตว์ในนาหลังการเก็บเกี่ยว เกษตรกรจะพยายามรักษาฟางไว้ในนา แต่ก็มีบางครั้งที่จำนวนฟางค่อนข้างมาก อาจจะถูกไฟไหม้ได้ง่าย จึงมีการคิดค้นเทคนิควิธีการเพื่อป้องกันไฟ โดยการทำแนวกันไฟ ในระยะแรกๆ ก็มีการไถพรวนเป็นแถบ เพื่อป้องกันไฟ แต่พบว่า แถบดังกล่าวสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และยังสามารถใช้ในการปลูกพืชหน้าแล้งได้อีกด้วย และนอกจากนี้ ยังพบว่า เทคนิคดังกล่าวยังสามารถปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อีกทางหนึ่ง เทคนิคดังกล่าวจึงได้รับการพัฒนาเข้ามาสู่แผนการปฏิบัติและนโยบายของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเกิดเป็นแนวปฏิบัติพื้นฐานในการอนุรักษ์อินทรีย์วัตถุได้อีกทางหนึ่ง



การไถกลบ เพื่อปรับปรุงดินให้มีความสมบูรณ์



### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การไถกลบฟาง มักทำในช่วงที่ดินยังคงมีความชื้นอยู่บ้าง เพื่อลดการใช้พลังงานในการไถ อันเนื่องมาจาก ถ้าดินมีความชื้นมากก็จะทำให้การไถพรวนทำได้ยาก ทำให้ดินอัดแน่นจากการเคลื่อนตัวของล้อรถไถ แต่ถ้าดินแห้งเกินไป ก็จะทำให้การไถทำได้ยากจากระดับความลึกของการไถที่ค่อนข้างน้อย และอาจจะไม่กลบฟางที่ต้องการไถกลบ ดังนั้น ในพื้นที่หนึ่งๆ จึงต้องมีการประเมินความเหมาะสมในการไถ ว่าควรจะดำเนินการโดยวิธีใด เมื่อใด

นอกจากระดับความชื้นของดินแล้ว ยังต้องพิจารณาปริมาณฟางที่มีอยู่ในนาที่อาจเป็นขีดจำกัดของการไถได้ ดังนั้น เทคนิคการไถ จึงต้องพิจารณาจากระดับความลึกที่สามารถไถกลบฟางได้พอดี และการไถกลบฟางดังกล่าวยังรวมรวมถึงการไถกลบวัชพืชที่เจริญเติบโตอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว ปริมาณของฟางหรือวัชพืช จะเป็นตัวสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาการของความอุดมสมบูรณ์ของดินที่จะเกิดประโยชน์อย่างแท้จริงจากการไถกลบฟาง นอกเหนือไปจากการกำจัดวัชพืชที่เป็นผลพลอยได้จากการไถกลบฟางดังกล่าว

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมกับการไถกลบฟาง มักได้แก่ พื้นที่ที่มีเส้นทางการคมนาคมเข้าถึงแปลง และมีความแปรปรวนของพื้นที่ไม่มากนัก เพื่อที่จะทำให้การไถกลบฟางทำได้ทั้งแปลง ไม่มีขีดจำกัดด้านความชื้น หรือความแข็งของดิน ที่ไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้เนื่องจากในแปลงที่มีความแปรปรวนสูง อาจจะต้องมีการไถหลายครั้งจึงจะทั่วถึง ซึ่งจะเป็นสาเหตุของการลงทุนที่ค่อนข้างสูงกว่าแปลงที่สม่ำเสมอ หรือมีเช่นนั้นก็ได้ผลไม่ทั่วถึงทั้งแปลง เฉพาะพื้นที่ที่สามารถไถกลบได้พอดี

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการไถกลบฟาง ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้าถึงแปลงเป็นเบื้องต้น โดยเฉพาะในพื้นที่นาที่ไม่มีถนน จำเป็นต้องขับรถผ่านพื้นที่ของคนอื่น ซึ่งจะเป็นขีดจำกัดที่สำคัญ ที่ต้องรอให้ผู้อื่นเสร็จก่อนจึงสามารถจะเริ่มดำเนินการได้ ซึ่งในบางครั้งอาจจะสายเกินไปก็ได้ ดังนั้นจึงควรมีการรวมกลุ่มเพื่อทำกิจกรรมที่คล้ายคลึงกันจึงจะเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับทุกแปลง โดยไม่มีขีดจำกัดของแปลงข้างเคียง

ระยะเวลาส่วนใหญ่ ควรจะเป็นประมาณ 1-2 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยว ที่สามารถเข้าถึงแปลงได้ และดินยังมีความชื้นพอที่จะไถกลบฟางได้อย่างมีประสิทธิภาพ การปล่อยให้ไถนานมักจะเผชิญปัญหาของดินแห้งที่ทำให้ประโยชน์ของการไถกลบมีน้อยลง

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ในสภาพการไถกลบในระยะที่ผ่านมา ค่าใช้จ่ายขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันเชื้อเพลิงเป็นสำคัญ โดยเฉพาะระยะหลังๆ ที่มีวิกฤติด้านพลังงาน ที่ทำให้ความสามารถในการลงทุนของเกษตรกรมี

น้อยลง จึงกลายเป็นบทบาทที่สำคัญของระบบราชการที่จะเข้ามาสนับสนุนเครื่องมือและทุนในการไถ่กลับฟางดังกล่าว ซึ่งพบว่า ในปัจจุบันแผนงานของกรมพัฒนาที่ดิน สามารถตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้ระดับหนึ่งในพื้นที่นาร่อง แต่ในพื้นที่ทั่วไปการไถ่กลับฟางก็ยังเป็นกิจกรรมของแต่ละครัวเรือนที่มีทรัพยากรมากพอ และเห็นคุณค่าของการไถ่กลับฟางในแปลงของตนเอง

อัตราค่าใช้จ่ายในปัจจุบัน อยู่ประมาณ 300-400 บาทต่อไร่ และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามราคาน้ำมันดังกล่าวแล้ว ดังนั้น พื้นที่ที่มีการไถ่กลับฟางมากจึงมักเป็นพื้นที่ของโครงการของทางราชการที่เข้ามาสนับสนุน โดยเฉพาะในหมู่บ้านพัฒนาที่ดิน แต่ในกลุ่มเกษตรกรอินทรีย์ ที่พัฒนาตนเองค่อนข้างดี ก็จะมีการไถ่กลับฟางในพื้นที่ของตนเองตามกำลังความสามารถทั้งทางด้านเครื่องมือและเงินลงทุน

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ในเบื้องต้น การไถ่กลับฟางจะลดโอกาสของการเกิดไฟไหม้ ทั้งส่วนที่ใหม่ฟางและการลุกลามเข้ามาในแปลงเกษตร หลังจากการไถ่จะทำให้เกิดดินร่วนที่ผิวหน้าดิน ที่สามารถเก็บความชื้นได้ดี ความชื้นดังกล่าวอาจใช้ในการปลูกพืชฤดูแล้ง เช่น พืชตระกูลถั่ว และแตงโมได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากระบบรากเล็ก

ในระยะยาว การไถ่กลับฟางจะเป็นการปรับปรุงบำรุงดินในมุมมองของอินทรีย์วัตถุ แต่ก็อาจจะทำให้โครงสร้างของดินเสียมากกว่าการไม่ไถ แต่เมื่อเทียบกับการเผาฟางแล้ว การไถ่กลับฟางก็ยังมีประโยชน์มากกว่า ทั้งในเชิงของดิน ระบบทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่จะช่วยให้ธรรมชาติพัฒนาได้ดีกว่าการเผาฟาง และอาจพัฒนาเร็วกว่าการปล่อยฟางคลุมดินไว้ ที่อาจมีการสูญหายจากการผุพัง หรือถูกน้ำออกนอกพื้นที่ โดยการกระทำของน้ำและลม จากผลงานวิจัยในศูนย์วิจัยข้าว ก็พบว่า การไถ่กลับฟางเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินนาดีกว่าการปล่อยไว้บนดินด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็เนื่องมาจากความไม่เหมาะสมของพื้นที่ ที่จะไถ่ได้พร้อมๆกัน ทำให้สัดส่วนของพื้นที่ที่ทำได้มีข้อจำกัด โดยเฉพาะในพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก แต่จะไม่มีปัญหามากนักในพื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้น ที่มักมีความสม่ำเสมอของพื้นที่มากกว่า

นอกนี้ ลักษณะของดินที่เหมาะสมแก่การไถ่ในฤดูแล้ง ก็เป็นขีดจำกัดที่ควรระวัง ว่าพื้นที่ใดไถ่ได้ง่าย ดินไม่แข็งมากนัก หรือ ไม่นิ่มจนเกินไป ที่จะทำให้การดำเนินงานทำได้ช้าและต้นทุนสูง

### 1.3 การผลิตปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด เป็นทั้งระบบสำรองธาตุอาหาร พืชคลุมดิน และการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุแบบพึ่งตนเอง อันเนื่องมาจากสามารถผลิตได้เองในพื้นที่ในปริมาณมาก โดยใช้ทรัพยากรจำนวนน้อย ไม่ว่าจะเป็นเมล็ดพันธุ์และการดูแลรักษา การใช้ปุ๋ยพืชสดอาจสนับสนุนหรือขัดแย้งกับการเลี้ยงสัตว์ ขึ้นอยู่กับระบบสังคมและการจัดการพื้นที่ของแต่ละชุมชน แต่ถ้าเป็นการดำเนินการในแปลงของตนเอง ที่มีรั้วล้อมเป็นอย่างดีจะไม่มีผลกระทบมากนักในการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อการปรับปรุงดิน

สำหรับพืชที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ พืชธรรมชาติ พืชตระกูลถั่วต่างๆ หรือแม้กระทั่งพืชอาหารสัตว์ ที่มีการปลูกระยะสั้น เพื่อการสนับสนุนการผลิตอาหารสัตว์และการปรับปรุงดินไปในขณะเดียวกัน



การปลูก (ถั่วพุ่ม) ปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับสภาพดิน



### การปลูกปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับสภาพดิน

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของการผลิตและใช้ปุ๋ยพืชสด ก็คือ ปริมาณความชื้นที่มีอยู่ในดิน ในระยะของการตั้งตัวของพืช ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินทั้งในเชิงความชื้นและปริมาณธาตุอาหารในดิน ที่สามารถสนับสนุนการเจริญเติบโตของพืชได้ ทั้งในระยะสั้นไปจนกระทั่งระยะการไถกลบ

เมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารสูงสุด ที่เหมาะแก่การไถกลบ เพื่อการปลูกพืชในระยะต่อไป การไถกลบพืชสดอาจจำเป็นต้องใช้รถไถที่มีกำลังม้าค่อนข้างสูง โดยเฉพาะถ้าเป็นปุ๋ยพืชสดที่มีต้นขนาดใหญ่ และมีความเหนียว ซึ่งบางครั้งอาจไม่เหมาะกับการใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในไร่นา จากคุณสมบัติขีดจำกัดดังกล่าวข้างต้น

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกปุ๋ยพืชสดนั้น จำเป็นต้องระมัดระวังการเลี้ยงวัว ควายในพื้นที่ดังกล่าว ตามประเพณีและวิถีปฏิบัติของคนในท้องถิ่น อันเนื่องมาจากลำดับความสำคัญของการใช้พื้นที่ที่ทำให้บางครั้งการใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นเรื่องที่ต้องลงทุนสูง ทั้งในเรื่องการป้องกันไม่ให้สัตว์เข้ามาแทะเล็ม หรือการขัดแย้งกันระหว่างการปลูกพืช และการเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่นั้น

ดังนั้น พื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกปุ๋ยพืชสด จึงพิจารณาได้จากการมีความชื้น มีโอกาสเสียหายจากการแทะเล็มของสัตว์เล็กน้อย หรือไม่มีเลย และสามารถมีจังหวะเวลาที่จะไถกลบได้ก่อนการปลูกพืชหลัก ทั้งนี้ยังรวมความถึงระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้หลังจากการไถกลบ เพื่อลดผลกระทบของการหมักปุ๋ยพืชสดต่อการเจริญเติบโตของข้าว

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การปลูกปุ๋ยพืชสด ส่วนใหญ่จะดำเนินการหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลัก ดินยังมีความชื้นพอ และมีเครื่องมือเครื่องมือที่สามารถดำเนินการได้โดยสะดวก

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ต้นทุนที่สำคัญของการใช้ปุ๋ยพืชสด ก็คือ เมล็ดพันธุ์ที่เป็นปัจจัยหลัก ที่อาจเป็นขีดจำกัดของการทำปุ๋ยพืชสด ดังนั้น จึงมีเกษตรกรบางรายใช้พืชธรรมชาติ หรือวัชพืชที่เจริญเติบโตได้ดีเป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งก็ได้ผลค่อนข้างดี อันเนื่องมาจากความสามารถในการเจริญเติบโตของพืช และต้นทุนที่ค่อนข้างต่ำ หรือไม่มีเลย ยกเว้นการไถกลบที่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่กำลังการขับเคลื่อนค่อนข้างสูง เพื่อไถดินให้ลึก ให้สามารถไถกลบพืชที่มีขนาดลำต้นที่สูงได้

ดังนั้น ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการดำเนินงาน ก็มีตั้งแต่ ค่าเตรียมดิน (ถ้ามี) ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่ารถไถกลบ ซึ่งพบว่า โดยรวมแล้วจะอยู่ที่ประมาณ 500-800 บาทต่อไร่ หากถ้าเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีแล้ว เป็นการลงทุนเพียง การใช้ปุ๋ย 1 กระสอบต่อไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยพืชสดได้ผลตอบแทนที่ดีกว่ามากมาย

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ในเบื้องต้น การใช้ปุ๋ยพืชสดจะเป็นการลดประชากรของวัชพืช เมื่อมีการไถกลบก็จะทำให้มีการนำอินทรีย์วัตถุที่มีคุณภาพสูง ลงไปคลุกเคล้าหรือเก็บรักษาไว้ในดิน การไถพรวนอาจจะช่วยให้เป็นการรักษาความชื้นและลดการเจริญเติบโตของวัชพืชได้อีกทางหนึ่ง

ดังนั้นการดำเนินงานด้านปุ๋ยพืชสด จึงจะช่วยให้มีการปรับปรุงทั้งในเชิงของความอุดมสมบูรณ์ของดินและการแข่งขันของวัชพืชไปพร้อม ๆ กัน

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

การใช้ปุ๋ยพืชสด เป็นการอาศัยการเจริญเติบโตของพืช เพื่อสร้างปริมาณปุ๋ยที่ได้รับ ดังนั้น ถ้าดินตื้นดิน มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือมีความชื้นน้อย หรือแม้กระทั่งมีปัญหาโรคแมลง ก็จะทำให้ปริมาณปุ๋ยพืชสดที่ได้ไม่คุ้มค่ากับการดำเนินงาน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องพิจารณาทรัพยากรพื้นฐาน และคัดเลือกชนิดพืชที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด

## ชุดความรู้ที่ ๒ เรื่องการจัดการน้ำ

### 2.1 การรักษาความชื้น

#### 2.1.1 การไถพรวนผิวดิน



การคราดผิวดินเพื่อรักษาความชื้น และกำจัดวัชพืช

การรักษาความชื้นโดยการไถพรวนผิวดิน แบบตื้นๆ เป็นวิธีการหนึ่งในการรักษาความชื้น ซึ่งเหมาะกับการรักษาความชื้นในดินทราย อันเนื่องมาจากการแตกตัวได้ง่ายของเม็ดดิน เพื่อทำหน้าที่ในการคลุมดิน ซึ่งอาจจะทำได้ในดินเหนียวเช่นเดียวกัน แต่ต้องมีการไถพรวนมากกว่าดินทราย จึงมักไม่เป็นที่นิยม เพราะยากต่อการจัดการ

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การไถพรวนผิวดิน มักจะใช้การไถระดับตื้นหรือการคราดผิวดินให้แตกเป็นดินก้อนเล็กๆ หรือเป็นฝุ่น เพื่อให้ผิวดินมีความโปร่ง ขาดความเชื่อมโยงกับดินชั้นล่าง ที่เป็นการตัดตอนของการเคลื่อนที่ของน้ำจากดินชั้นล่างสู่ผิวดิน จนเป็นผลให้มีการเก็บรักษาความชื้นในดิน ไว้ในดินชั้นล่าง ต่ำกว่าชั้นไถพรวน

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ดินที่เหมาะสมแก่การไถพรวน เพื่อเก็บเป็นความชื้นนั้นควรเป็นดินทราย หรือทรายจัด หรืออย่างน้อยควรเป็นดินร่วน โดยการใช้เครื่องมือตะกั่วหน้าดินให้แตก ซึ่งอาจใช้พานไถหรือคราดเพื่อทำให้ดินแตกดังกล่าว แต่ก่อนไถควรมีการไถกำจัดวัชพืชเสียก่อน เพื่อลดการสูญเสียจากการใช้น้ำของวัชพืชในแปลง

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ช่วงเวลาที่เหมาะแก่การไถหน้าดินให้แตกก็คือ หลังจากฝนตกแล้ว 1-2 วัน อาจจะเป็นช่วงฝนทิ้งช่วงหรือก่อนการเข้าฤดูแล้ง หรือหลังการเก็บเกี่ยวข้าวที่จะทำให้มีความชื้นมากพอ คุ่มค่ากับการไถเพื่อการเก็บความชื้นดังกล่าว

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ก็จะเป็นค่าน้ำมันสำหรับการไถหรือคราด แต่จะใช้ไม่มากนัก เพราะเป็นการไถระดับตื้นๆ เท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่อาจอยู่ประมาณ 200-300 บาทต่อไร่

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การไถผิวหน้าดินเพื่อเก็บความชื้น สามารถรักษาความชื้นไว้ในดินเพื่อการปลูกพืชใหม่ หรือช่วยให้พืชที่เจริญเติบโตอยู่แล้วมีความชื้นได้ยาวนานขึ้น

### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อจำกัดของการไถผิวหน้าดิน นั้น อยู่ที่ลักษณะความร่วนของดินที่ทำให้ไถได้ง่าย ข้อควรระวังสำหรับกรณีนี้คือ การมีวัชพืชหรือพืชยืนต้นอยู่ในพื้นที่ที่จะเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการสูญเสียของน้ำ ผ่านระบบการดูดใช้ของพืชได้

## 2.1.2 การใช้กิจกรรมของสัตว์ธรรมชาติ

การใช้กิจกรรมของสัตว์ธรรมชาติ เป็นเทคนิควิธีการที่สามารถใช้ได้ในระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีการดำเนินการมาเป็นเวลาหลายปี จนสามารถเพิ่มประชากรของสัตว์ธรรมชาติในผิวน้ำดินของนาหรือสวน ที่มีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกับระบบนิเวศน์ของธรรมชาติ (ดังภาพ)



**สัตว์ที่มีชีวิตอาศัยอยู่ในดิน ทำให้ดินฟื้นตัวและมีธาตุอาหารที่สมบูรณ์**

#### **ก. เทคนิคการดำเนินการ**

หลักการที่สำคัญในการใช้กิจกรรมของสัตว์ธรรมชาติเพื่อรักษาความชื้นในดิน ก็คือ การใช้อินทรีย์วัตถุเพื่อการปรับปรุงดินเป็นเวลาดำเนินการอย่างน้อย 1-2 ปี ก็จะทำให้ระบบนิเวศน์ธรรมชาติฟื้นตัว จนทำให้มีการไถพรวน ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของสัตว์ในดิน ทำให้ผิวดินมีลักษณะพรุนและเก็บรักษาความชื้นไว้ได้ดี

#### **ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม**

ดินที่เหมาะสมแก่การพัฒนาระบบนี้ ได้แก่ ดินที่มีความชื้นพอสมควรที่จะทำให้งิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินมีโอกาสในการพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง และเมื่อมีการรักษาความชื้นในดินด้วยอินทรีย์วัตถุเป็นเบื้องต้น ก็จะทำให้มีกิจกรรมของสัตว์ในดินพัฒนาตัวขึ้นมา และเป็นผลให้เกิดลักษณะของการคลุมดินคล้ายคลึงกับการไถพรวนโดยเครื่องจักรกล แต่จะไม่ลึกหรือสม่ำเสมอเท่าเครื่องจักรกล

#### **ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม**

กิจกรรมดังกล่าวเกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ซึ่งมักจะเป็นช่วงหลังจากฝนตก ในสภาพดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากจากการทำเกษตรอินทรีย์



### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับการทำเกษตรอินทรีย์ จึงไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

กิจกรรมของสัตว์ในดิน สามารถรักษาความชื้นในดิน จนอาจปลูกพืชหลังการไถนาหรือลดผลกระทบของฝนทิ้งช่วงได้เป็นอย่างดี

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ชีตจำกัดของการใช้ประโยชน์กิจกรรมของสัตว์ในดิน ได้แก่ ลักษณะของดินที่อาจจะเป็นดินเหนียวหรือมีหินปน จะทำให้กิจกรรมของสัตว์เกิดได้น้อย หรือมีประสิทธิภาพต่ำ จึงอาจจำเป็นต้องใช้อินทรีย์วัตถุคลุมดินช่วยไว้อีกทางหนึ่ง

## 2.1.3 การใช้เศษพืชคลุมดิน

เศษพืชจากระบบเกษตร หรือการนำมาจากแหล่งอื่น มีคุณสมบัติที่ดี เหมาะสมแก่การนำมาใช้เป็นวัสดุคลุมดิน ทั้งเพื่อรักษาความชื้นและเป็นแหล่งอาหารพืช เพื่อการปรับปรุงดินในระยะยาว เทคนิควิธีการนี้เป็นการใช้กันโดยทั่วไปอยู่แล้ว แต่ในบางกรณีเกษตรกรอาจมองว่า ทำให้แปลงดูรก ไม่เรียบร้อย จึงมักจะทำการเผาหรือนำไปกองทิ้งไว้ที่อื่น ตามร่องน้ำหรือทางน้ำ ซึ่งทำให้เสียผลประโยชน์ในการนำมาใช้ปรับปรุงดินดังกล่าวข้างต้น

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การพยายามรวบรวมวัสดุอินทรีย์ที่มีอยู่ในแปลงมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ในบางครั้งอาจต้องมีการเก็บเกี่ยวพืชจากนอกแปลง หรือการตัดหญ้า หรือการตัดแต่งไม้ผล ไม้ยืนต้น เพื่อนำวัสดุที่ได้มาใช้ในการคลุมดินเพื่อรักษาความชื้น โดยเฉพาะบริเวณรอบโคนต้นไม้ผล ไม้ยืน หรือรอบๆ หลุมปลูกพืชในฤดูแล้ง (ดังภาพ)



เศษพืช เปลือกผลไม้ ใบไม้แห้ง คลุมดิน เป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดินให้ดีขึ้น



การนำใบไม้แห้ง ปกคลุมดิน เพื่อรักษาความชื้นของดิน

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดก็คือ ปริมาณวัสดุอินทรีย์ที่มีอยู่ในแปลงจากแหล่งต่างๆ ทั้งพืชล้มลุก และไม้ยืนต้น แต่ถ้าไม่มี อาจจำเป็นต้องผลิตขึ้นมา จากการปลูกพืชคลุมดิน เช่น พืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ พืชตระกูลแตง และพืชจากธรรมชาติที่ขึ้นเองรอบๆ แปลง โดยทำการตัดกลบ เพื่อรักษาความชื้นดังกล่าว

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การคลุมดินโดยวิธีนี้ทำได้ตลอดปี แต่ที่เหมาะสมที่สุดก็คือ ช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งจะทำให้เป็นการรักษาความชื้นได้ดี และมีการผุพังช้า ใช้ประโยชน์ได้นานกว่าฤดูฝน ที่วัสดุคลุมดินมักผุพังเร็ว

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญก็มักเป็นเรื่องของแรงงานที่ใช้ในการขนและจัดการเศษพืชเพื่อการคลุมดิน แต่ในกรณีของการปลูกพืช ก็อาจจำเป็นต้องมีค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าใช้จ่ายในการตัดเพื่อเปลี่ยนพืชที่คลุมดินเป็นเศษวัสดุคลุมดิน แต่ถ้าเป็นกรณีของไม้ผลและไม้ยืนต้น ก็อาจจะมีค่าตัดแต่ง และตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ เหมาะสมแก่การคลุมดิน

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การคลุมดินจากการใช้เศษพืช นอกจากจะเป็นการรักษาความชื้นแล้ว ยังจะช่วยให้เป็นแหล่งอาหารพืชในระยะยาว และหรือเป็นพื้นฐานของระบบการพัฒนากระบวนการนิเวศของดิน ที่จะช่วยให้มีสิ่งมีชีวิตในดินเกิดขึ้น อันเนื่องมาจากความชื้นของดินที่สูงขึ้นและอุณหภูมิของดินที่ลดลง จนเหมาะแก่การพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ปัญหาที่สำคัญของการใช้เศษพืชคลุมดิน มักเกิดขึ้นในฤดูแล้ง ที่อาจเกิดไฟไหม้ได้ง่าย ในกรณีนี้อาจจำเป็นต้องทำแนวกันไฟหรือตัดความเชื่อมต่อระหว่างกองวัสดุให้ขาดกันเป็นช่วงๆ เพื่อป้องกันปัญหาไฟไหม้ หรือการลุกลามของไฟจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ในกรณีเช่นนี้ เกษตรกรบางรายอาจมองว่าเป็นความไม่สะดวก เป็นอันตราย จึงอาจเผาวัสดุอินทรีย์ทิ้ง ซึ่งเป็นวิธีการที่เสียศักยภาพของการพัฒนาดินและที่ดิน

### 2.1.4 การเก็บน้ำไว้ในบ่อ

การขุดบ่อเพื่อเก็บน้ำ เป็นวิธีการที่ทำให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาการของดินและที่ดินได้มากมาย แต่เกษตรกรจำนวนหนึ่งมักจะแสดงความเห็นว่า การขุดบ่อทำให้เสียพื้นที่ทำกิน และเข้าใจว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตลดลง จึงทำให้เกษตรกรทั่วไปไม่ค่อยนิยมใช้บ่อเพื่อการเก็บน้ำ

แต่อาจจะใช้วิธีอื่นที่ไม่ต้องใช้ที่ดินทางการเกษตรในการดำเนินการ เช่น การขุดบ่อบาดาล หรือบ่อน้ำตื้น ที่ใช้พื้นที่น้อยกว่า (ดังภาพ)



### บ่อน้ำในไร่นา

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การขุดบ่อ จะต้องพิจารณาจากสภาพพื้นที่ ซึ่งมีแนวคิดอย่างน้อย 2 แนวทางด้วยกัน คือ การขุดบ่อเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ และการขุดบ่อเพื่อตักน้ำเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน จากแนวคิดทั้ง 2 แบบ จะมีการขุดบ่อในลักษณะที่แตกต่างกัน ซึ่งมีลักษณะความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพของพื้นที่รับน้ำ ระดับน้ำใต้ดิน และลักษณะของชั้นดินที่ควรนำมาใช้ในการพิจารณาว่า บ่อแบบใด หรือที่ตั้งบ่อที่ใดจึงจะเหมาะสม โดยอาศัยการพิจารณาจากความสามารถในการเก็บกักน้ำไว้ในบ่อ กล่าวคือ พื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินตื้นจะขุดตรงไหนก็ได้ ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินลึก ควรขุดบ่อในที่ลุ่ม เพื่ออาศัยน้ำใต้ดิน เป็นปัจจัยลดการสูญเสียน้ำในบ่อลงไปดินชั้นล่าง นอกนี้ ปัจจัยที่ควรพิจารณาก็คือ ความสามารถของชั้นดินในการลดการซึมน้ำลงไประดับลึก ซึ่งถ้าอยู่ที่ใดก็ควรขุดบ่อในบริเวณนั้น

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่ควรแก่การขุดบ่อที่ดีที่สุด คือ บริเวณที่เคยเป็นร่องน้ำเดิม ซึ่งจะมีระบบน้ำใต้ดินเป็นปัจจัยหนุน ลดการสูญหายของน้ำที่เก็บไว้ในบ่อได้ดี แต่ถ้ามีการวางแผนในการขุดบ่อเพื่อเก็บกักน้ำฝนที่ใหญ่มาจากที่สูงกว่า ก็ควรทำในลักษณะคันกันน้ำ และมีบ่อเก็บอยู่ในจุดต่ำสุดของพื้นที่ แต่ควรอยู่สูงกว่าพื้นที่ใช้น้ำเพื่อความสะดวกของการใช้น้ำเพื่อการผลิต โดยเฉพาะการลดการใช้พลังงานในการสูบน้ำ หรือการขนส่งน้ำไปยังแปลงอื่นๆ ที่อยู่ต่ำลงไป

ขนาดของพื้นที่ที่ควรขุดนั้น ไม่ควรต่ำกว่า 10 ไร่ขึ้นไป อันเนื่องมาจากการขุดบ่อจะทำให้เสียพื้นที่ นอกจากส่วนของพื้นที่บ่อแล้วก็จะยังเสียพื้นที่กองดิน ดังได้กล่าวไว้แล้วในเทคนิคการขุดบ่อ

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาของการขุดบ่อที่เหมาะสมนั้น ผูกพันอยู่กับการเข้าถึงแปลงที่ต้องการขุด และฤดูกาลที่จะเริ่มใช้บ่อ ดังนั้น ส่วนใหญ่จึงมีการขุดบ่อในฤดูแล้ง หรือก่อนเข้าฤดูฝน ซึ่งเมื่อหลังจากการขุด ฝนก็จะตกและมีน้ำขังอยู่พอดี ในระยะนั้น ก็จะเป็นการลดการพังทลายของบ่อได้อีกทางหนึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับขุดบ่อในช่วงหน้าแล้ง ที่จะเกิดการพังทลายของฝั่งบ่อได้ง่าย

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

การเก็บน้ำในระบบของบ่อน้ำ จะมีต้นทุนเฉพาะในส่วนของค่าขุดบ่อและค่าสูบน้ำจากบ่อมาใช้ ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง แต่การเก็บน้ำไว้ในบ่อนั้น จะไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

เมื่อมีน้ำไว้ในบ่อ สิ่งแรกที้อาจจะเกิดขึ้น ก็คือ การเลี้ยงปลา การปลูกผักกิมน้ำ การปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น หรือการทำการแปลงผักโดยการใช้น้ำที่ได้จากบ่อ ก็เป็นผลประโยชน์ที่ได้รับมากมาย อาจจะมีมากกว่าการใช้พื้นที่บ่อนั้น เพื่อการทำนาหรือทำเกษตรอื่นๆ โดยเฉพาะในกรณีที่มีขาคาน้ำ

### ฉ. จีดจำกัดและข้อควรระวัง

จีดจำกัดที่สำคัญของการขุดบ่อ ก็คือ การทำกิจกรรมดังกล่าวในพื้นที่ที่มีดินร่วน จนทำให้มีการสูญเสียน้ำได้ง่าย จนเกิดกลายเป็น “บ่อลม” ดังที่เกษตรกรมักกล่าวถึง โครงการขุดบ่อที่ล้มเหลว สาเหตุที่สำคัญก็มาจากความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และปริมาณน้ำฝนที่มีอยู่น้อย หรือพื้นที่รับน้ำที่จะไหลลงบ่อ มีไม่เพียงพอ ก็เป็นจีดจำกัดที่สำคัญในการขุดบ่อเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้

### 2.1.5 การใช้น้ำซับ

แหล่งน้ำที่เกิดจากน้ำซับ จะพบได้ไม่มากนัก อันเนื่องมาจากโครงสร้างของระบบนิเวศน์ที่น้ำซับจะเกิดอยู่ในบริเวณเชิงที่ลุ่ม มากกว่าในที่ราบหรือที่สูง จึงทำให้พื้นที่ที่มีน้ำซับมีความเหมาะสมในการปลูกพืชได้หลายชนิด ทั้งพืชอายุสั้นและพืชอายุยาว



### น้ำซบที่ไหลมาจากดินปลายเนิน ลงมาในที่ลุ่ม

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคในการนำน้ำซบมาใช้ ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่มีอยู่ ถ้าเป็นบริเวณที่มีน้ำซบเพียงทำให้เกิดความชื้นในดิน ก็อาจใช้ในการปลูกพืชฤดูแล้ง แต่ถ้ามีน้ำซบในระดับที่ไหลออกมาอยู่ในบ่อน้ำ ก็อาจนำไปใช้ในการชลประทานในระดับต่างๆ ตั้งแต่ แปลงผักสวนครัว จนถึงปลูกพืชเป็นการค้าขนาดใหญ่ได้ ซึ่งเทคนิคที่เกษตรกรใช้ได้แก่ ระบบการต่อท่อจากพื้นที่น้ำซบไปสู่แปลงที่จะใช้น้ำเป็นสำคัญ แต่ในบางกรณี ถ้ามีน้ำปริมาณมาก ก็อาจมีการทำให้เป็นร่อง ให้น้ำไหลไปสู่อีกแปลงหนึ่ง ก็อาจเพียงพอได้เช่นกัน

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ในเบื้องต้น ระบบการใช้น้ำซบเกิดมาจากปริมาณและคุณภาพของน้ำเป็นสำคัญ ถ้ามีน้ำมากก็อาจจะมีการลงทุนที่คุ้มค่า ที่ทำให้เกษตรกรให้ความสำคัญและกล้าลงทุนกับระบบการกระจายน้ำในพื้นที่

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การใช้น้ำซบส่วนใหญ่ มักจะเป็นในฤดูแล้งหรือฝนทิ้งช่วง

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ก็ได้แก่ ระบบการลำเลียงน้ำ ซึ่งอาจจะใช้ระบบร่องน้ำ หรือท่อน้ำ ขึ้นอยู่กับความสามารถของเจ้าของพื้นที่

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การใช้ประโยชน์จากน้ำซับ มักทำให้เกิดการผลิตในฤดูแล้งหรือในช่วงขาดแคลนน้ำ โดยเฉพาะฝนทิ้งช่วง จึงทำให้การผลิตทางการเกษตรมีสม่ำเสมอมากขึ้น และสามารถเลือกพืชได้หลากหลายกว่าพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อจำกัดที่สำคัญของการใช้น้ำซับ คือ ปริมาณและคุณภาพ ในบางพื้นที่ที่น้ำซับไหลมาจากที่ไกล อาจละลายแร่ธาตุบางชนิดที่เป็นพิษต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น เหล็ก และแมงกานีส ที่ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต และในบางกรณีอาจมีการละลายเกลือ ทำให้เกิดเป็นพื้นที่ดินเค็ม ไม่เหมาะแก่การทำการเกษตร

## 2.2 การขุดบ่อ

การขุดบ่อมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่และวัตถุประสงค์ของการใช้บ่อน้ำ ดังนี้

### 2.2.1 บ่อดักน้ำ

เป็นบ่อที่ใช้ในพื้นที่ดอน หรือนาดอน เพื่อการดักเก็บน้ำไว้เป็นจุดๆ หรือเป็นที่รวมน้ำของแปลง ที่อาจใช้เพื่อการรักษาความชื้นในบริเวณรอบบ่อ หรือพื้นที่อื่นๆ ที่สามารถส่งน้ำจากบ่อไปถึงได้



บ่อดักน้ำ

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การขุดบ่อดักน้ำ ส่วนใหญ่มักดำเนินการโดยสร้างเป็นส่วนหนึ่งของคันดักน้ำ โดยใช้คันดักน้ำเป็นคันบังคับให้น้ำไหลลงบ่อ จึงจำเป็นต้องมีการขุดไล่ตามระดับความลึกให้มีการไหลของน้ำที่เหมาะสม และสูญเสียให้น้อยที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการซึมลงลึก หรือระเหยไปในอากาศ อันเนื่องมาจาก การไหลหรือเก็บไว้ในพื้นที่กว้าง ดังนั้น การขุดบ่อดักน้ำ จึงพยายามทำให้เกิดพื้นที่ผิวน้อยที่สุด เพื่อลดการสูญเสียดังกล่าว และมีการรวบรวมน้ำไว้เป็นที่ๆ ตามการใช้ประโยชน์ของแผนการใช้น้ำที่วางไว้

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

สภาพทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสมแก่การขุดบ่อดักน้ำ ก็คือ พื้นที่กว้างที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่น ที่มีน้ำธรรมชาติไหลผ่าน ในช่วงฝนตกหรือเป็นการดักน้ำจากร่องน้ำธรรมชาติ ให้ไหลเข้าแปลงเกษตรของตนเองก็ได้

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การขุดร่องดักน้ำ แบ่งออกเป็น 2 ระยะด้วยกัน คือ ระยะเตรียมการที่ต้องมีการศึกษาการไหลของน้ำในพื้นที่ เพื่อการวางแผนการทำร่องน้ำและบ่อดักน้ำ ระยะต่อไปก็คือ การดำเนินการ ซึ่งต้องมีการปรับระดับความลึกของการขุด ที่จะทำให้น้ำไหลได้สะดวก ในระยะนี้ ควรมีการแต่งร่องน้ำให้เหมาะสมมากขึ้น โดยเฉพาะการตามดูในช่วงฝนตก ที่ระดับความแรงต่างๆ ซึ่งอาจทำให้ร่องน้ำอุดตันหรือคั่นกั้นน้ำพังได้ จึงจำเป็นต้องมีการดูแล และซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้อย่างน้อยที่สุดก็ในปีแรก เพราะปีต่อๆ ไป ระบบจะเริ่มพัฒนาตัวเอง จนลงตัว และมีความจำเป็นในการให้การดูแลน้อยลง

### ง. ทูนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ก็คือ การขุดร่องน้ำ และบ่อน้ำ ซึ่งเป็นไปตามปริมาณดินที่ต้องขุด ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับลักษณะของพื้นที่ที่จำเป็นต้องขุดมากน้อย บางแห่งอาจจะทำคันดินเพียงเล็กน้อยก็สามารถเก็บน้ำได้มาก โดยเฉพาะพื้นที่ลูกคลื่นลอนลึก แต่ถ้าเป็นที่ราบหรือค่อนข้างราบ ก็อาจจะต้องลงทุนมากหน่อย ทั้งการสร้างคันเบนน้ำ และบ่อดักน้ำ

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การสร้างบ่อดักน้ำ จะทำให้มีการเก็บน้ำไว้เป็นที่ๆ ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นกว่าเดิม และอาจมากกว่าการขุดบ่อขนาดใหญ่ ที่ทำให้การกระจายตัวของน้ำ จำกัดอยู่ในบริเวณรอบๆ บ่อ น้ำจากบ่อกักเก็บน้ำ สามารถนำไปใช้ทั้งโดยตรงและโดยอ้อมในการสนับสนุนการเจริญเติบโตของพืชที่อยู่บริเวณรอบๆ บ่อดักน้ำดังกล่าว



### ฉ. ปิดจำกัดและข้อควรระวัง

ปิดจำกัดที่สำคัญของการขุดบ่อดักน้ำ ก็คือ ปริมาณน้ำฝน หรือปริมาณน้ำที่ไหลผ่านแปลง ที่ควรต้องมีมากพอ คู่มากับการลงทุน และในกรณีของบริเวณที่เป็นดินทรายจัด อาจเกิดตะกอนที่เข้ามาทับถมบ่อดักน้ำ หรือบ่อดักน้ำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องมีการขุดลอกบ่อยๆ

### 2.2.2 ร่องน้ำในนา

วัตถุประสงค์ของการสร้างร่องน้ำในนา ส่วนใหญ่มักเน้นการสนับสนุนการเลี้ยงปลาในนาข้าว แต่ก็อาจใช้ประโยชน์เป็นแหล่งน้ำสำรองในนาได้อีกทางหนึ่ง สำหรับการเลี้ยงปลาในนาข้าว นั้น อาจช่วยให้เป็นการจัดระบบการจัดการศัตรูพืชได้อีกทางหนึ่ง เช่น การกำจัดหอย หรือปูในนาข้าว ที่จำเป็นต้องมีน้ำในร่อง เพื่อการเลี้ยงปลาเพื่อจัดระบบนิเวศดังกล่าว



ร่องน้ำในนา

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การขุดร่องน้ำในนา สามารถทำได้ตั้งแต่การใช้แรงคน ทำเป็นร่องตื้นๆ ข้างๆ คันนาตลอดแนว หรือเป็นช่วงๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นที่นา แต่ถ้ามีการใช้เครื่องจักรกล ก็สามารถขุดเป็นร่องลึกได้อย่างรวดเร็ว แต่ค่าใช้จ่ายก็จะสูงเป็นเงาตามตัว

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมกับการขุดร่อนนา ส่วนใหญ่ควรจะเป็นพื้นที่นาลุ่ม ที่พอจะมีน้ำเก็บกักได้ อย่างน้อยก็ช่วงหนึ่ง แต่ถ้ามีน้ำเก็บกักได้ตลอดปี ก็จะสามารถพัฒนาระบบนิเวศพื้นที่นา ได้ดีขึ้น อาจใช้เป็นที่ดักเก็บตะกอน เพื่อการปรับปรุงที่นาได้อีกทางหนึ่ง สำหรับในเขตที่มีแหล่งน้ำ ไกลเคียง อาจมีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำดังกล่าวเข้ามาสนับสนุน ที่จะทำให้การใช้ร่อนน้ำในนาลุ่มค่า มากขึ้น

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การทำร่อนน้ำ ควรเป็นระยะประมาณต้นฝน ที่มีฝนตก ดินชื้น พอสมควร ง่ายต่อการขุดร่อนโดยใช้แรงคน แต่ถ้าใช้เครื่องจักรกล ส่วนใหญ่จะทำให้ดีในฤดูแล้ง

### ง. ทูมและค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ดำเนินงานโดยใช้แรงคน จะต้องใช้เวลามากพอสมควร แต่ก็ยังเป็นวิธีการพัฒนา แบบพึ่งพาตนเองได้ดี ทำให้เกิดการสร้างคันนาที่มั่นคง แข็งแรงกว่าการใช้เครื่องจักรกล และถูก กว่ามาก โดยเฉพาะในยุคน้ำมันแพง

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การทำร่อนน้ำในนา จะทำให้เกิดการสะสมน้ำได้ง่ายในช่วงฝนตก และสามารถนำน้ำที่ได้ มาสนับสนุนการทำการเกษตรในช่วงฝนทิ้งช่วงได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่อนน้ำในนาเพื่อ การเลี้ยงปลาได้อีกด้วย

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญก็คือ สภาพพื้นที่ที่ทำให้ร่อนน้ำสามารถใช้ประโยชน์ได้ดี หรือใช้ได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่นาลุ่มจะดีกว่าพื้นที่นาดอน แต่ถ้านาลุ่มเกินไป ก็อาจมีตะกอนเข้ามาทับถมในร่อนน้ำได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ต้องขุดลอกร่อนน้ำบ่อยๆ จึงจะสามารถใช้เป็นร่อนน้ำต่อไปได้

### 2.2.3 บ่อน้ำตื้น

บ่อน้ำตื้นเป็นเทคโนโลยีพื้นบ้านในการขุดหาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค ตั้งแต่สมัย โบราณ ซึ่งพบว่า บริเวณที่มีการตั้งชุมชนมักเป็นบริเวณที่มีระบบน้ำจากบ่อน้ำตื้น ที่สามารถใช้ได้ ตลอดทั้งปี คุณภาพน้ำจากบ่อ มีตั้งแต่การใช้ในครัวเรือน เพื่อการเกษตร และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การ ใช้เป็นน้ำดื่มที่ต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี รสชาติอร่อย ซึ่งจะทำให้เป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาแหล่ง ชุมชนในระดับต่างๆ



บ่อน้ำดินระบบท่อปูนซีเมนต์



บ่อน้ำดินในไรนา

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การขุดบ่อน้ำตื้นในอดีต มักเลือกบริเวณที่มีคุณภาพน้ำดีเป็นจุดเริ่มต้น และมีดินที่มีโครงสร้างดี ไม่พังง่าย แต่ในบางครั้ง ถ้าคุณภาพดีก็อาจใช้แผ่นกระดานทำเป็นฝังกบ่อ เป็นชั้นๆ ลงไปตามแนวลึก จนถึงชั้นที่มีความคงทน แต่ในระยะหลัง ๆ อาจมีการใช้เครื่องกรองที่เป็นตะแกรงพลาสติก หรือโลหะ เพื่อป้องกันการอุดตันของตะกอนที่ไหลมากับน้ำ

เทคนิคที่สำคัญในการขุดบ่อน้ำตื้น ก็คือ การค้นหาแหล่งน้ำที่ ภายใต้น้ำบ้านเรียกว่า “ตาน้ำ” ที่มีเทคนิคการค้นหาหลายวิธีด้วยกัน ทั้งที่ใช้เครื่องมือและใช้การสัมผัสทางร่างกาย ซึ่งเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านอีกชุดหนึ่ง ในการค้นหาแหล่งน้ำ แต่สำหรับคุณภาพน้ำนั้นจะต้องได้จากการตรวจสอบในการใช้งาน หรือดื่ม เป็นวิธีหลัก

การขุดบ่อน้ำตื้น มักเริ่มต้นด้วย การกำหนดที่ตั้งที่เหมาะสม ทั้งที่เหมาะสมกับการใช้งานและคาดว่าจะมีตาน้ำอยู่พอดี วิธีการขุดส่วนใหญ่จะใช้แรงคน ทำเป็นวงกลมหรือรูปสี่เหลี่ยม แล้วแต่ความถนัดและแผนการใช้ในระยะยาว ในอดีต มักจะขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมเพื่อนำไม้กระดานมาบูรอบฝังกบ่อ ที่ทำได้ง่ายกว่าบ่อทรงกลม แต่ในปัจจุบัน มักนิยมขุดเป็นรูปวงกลม แล้วใช้ท่อซีเมนต์หย่อนลงไปเป็นชั้นๆ หลังจากถึงระดับน้ำใต้ดินที่มีปริมาณมากพอ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ท่อประมาณ 5-20 ท่อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ได้ ขนาดของท่อส่วนใหญ่จะใช้ท่อประมาณ 80 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร

การใช้น้ำอาจใช้วิธีการตัก หรือเครื่องสูบน้ำขึ้นอยู่กับระบบทรัพยากรพื้นฐานและความสามารถของครอบครัว

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญ ก็คือ ปริมาณและคุณภาพน้ำที่ได้จากการขุดบ่อน้ำตื้น ซึ่งส่วนใหญ่อาจจะต้องมีการตรวจสอบและทดสอบในเบื้องต้น อาจโดยวิธีการขุดเป็นบ่อเล็ก ๆ หรือสังเกตจากการขุดบ่อในบริเวณใกล้เคียง ว่ามีปริมาณและคุณภาพน้ำมากน้อยเพียงใด แล้วจึงขุด ทดลองในขนาดเล็ก จนได้ผลแล้วจึงขยายให้เป็นบ่อตามความต้องการ เพื่อลด โอกาสความผิดพลาดและการเสี่ยงต่อการได้น้ำที่มีปริมาณและคุณภาพต่ำ

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การขุดบ่อน้ำตื้น มักนิยมทำในช่วงฤดูแล้ง เพื่อแสดงถึงความเหมาะสมต่อการใช้บ่อในช่วงที่มีการขาดแคลนน้ำสูงสุด ในระยะเวลาดังกล่าวจะเป็นช่วงตัดสินใจว่าขนาดและความลึกของบ่อควรจะเป็นเท่าใดจึงจะมีน้ำใช้ได้พอเพียงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

การขุดบ่อน้ำตื้นส่วนใหญ่มักนิยมทำด้วยแรงงานในครอบครัว ในกลุ่มเครือญาติ หรือในกลุ่มที่ทำงานด้วยกัน ซึ่งมักถือว่าเป็นการช่วยเหลือพึ่งพากัน จึงไม่ค่อยมีค่าใช้จ่ายมากนัก ยกเว้น

เฉพาะการเลี้ยงดูกันตามปกติธรรมดา แต่สำหรับวัสดุที่เป็นท่อปูน หรือไม้กระดานที่ต้องใช้ในการทำเป็นขอบบ่อนั้น ก็จะมีค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณ 1,000-2,000 บาท ขึ้นอยู่กับความลึก และความกว้างของบ่อ

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

น้ำที่ได้จากบ่อน้ำตื้น จะมีการใช้ประโยชน์ตามปริมาณและคุณภาพของน้ำ ถ้ามีน้ำน้อยและคุณภาพดี อาจใช้ในการดื่มและเป็นน้ำใช้ในครัวเรือน แต่ถ้ามีปริมาณมากอาจใช้เพื่อการเกษตรเลี้ยงสัตว์ จนกระทั่งในบางกรณี อาจใช้ในการทำนา ปลูกผัก ปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น หรือแม้กระทั่งการเลี้ยงปลา

#### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

แหล่งน้ำจากบ่อน้ำตื้น ในอดีตไม่ค่อยมีปัญหาในเชิงคุณภาพ แต่ในปัจจุบัน ปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีและวัสดุต่างๆ ที่ทำให้คุณภาพน้ำลดลงมีอยู่ค่อนข้างมาก ซึ่งเป็นสาเหตุให้การใช้น้ำจากบ่อน้ำตื้นลดลงไปมาก ประกอบกับการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่และการสูบน้ำเพื่อใช้เป็นน้ำประปาในหมู่บ้าน เป็นสิ่งที่ปฏิบัติโดยทั่วไป จึงทำให้บทบาทของบ่อน้ำตื้นลดลง เหลือเพียงเฉพาะพื้นที่ที่ระบบการบริการของชุมชนยังไม่ถึง แต่ในหลายชุมชนก็ยังอาศัยบ่อน้ำตื้นเพื่อเป็นน้ำดื่มในฤดูแล้ง ซึ่งจำเป็นต้องระวังในเชิงคุณภาพ ทั้งจากสารเคมีและจุลินทรีย์ที่เป็นโรคต่อคนและสัตว์

### 2.2.4 บ่อบาดาล



บ่อบาดาล

การขุดบ่อบาดาล ถือว่าเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างสูง และมักเป็นเทคโนโลยีที่ต้องการการลงทุน โดยระบบธุรกิจมากกว่าการจัดการในระดับครัวเรือน ระบบการขุดดังกล่าว มีทั้งการใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้าน จนกระทั่งถึงการใช้เครื่องมือขนาดใหญ่ ซึ่งมีวิธีการดำเนินงานดังต่อไปนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การเตรียมการขั้นต้นของการขุดบ่อบาดาล ก็คือ การศึกษาศักยภาพของการขุดบ่อบาดาลในพื้นที่ ว่ามีระดับน้ำลึกเพียงใด คุณภาพน้ำเหมาะสมหรือไม่ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการแพร่กระจายของดินเค็ม จำเป็นต้องมีความระมัดระวังในการขุดบ่อบาดาล

การขุดส่วนใหญ่ มักอาศัยการจ้างนักขุดบ่อมืออาชีพ ถ้าเป็นในระดับชุมชนก็อาจใช้เครื่องมือที่ดัดแปลงจากท่อน้ำประปา และใช้แรงคนดำเนินงาน แต่ถ้าเป็นการขุดที่ลึกลงไปมาก ๆ ก็จำเป็นต้องพึ่งเครื่องมือขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆ ซึ่งก็จะต้องมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายมากพอสมควร

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การขุดบ่อบาดาล ต้องพิจารณาจากระบบนิเวศน์ของพื้นที่เป็นหลัก กล่าวคือ ควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ในบริเวณที่มีน้ำบาดาลลึกไม่เกิน 40 เมตร เมื่อขุดแล้วน้ำควรจะขึ้นมาอยู่ในระดับไม่เกิน 10 เมตร เพื่อความสะดวกในการสูบน้ำ และการใช้พลังงานที่ไม่สูงจนเกินไป

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การขุดบ่อบาดาล ไม่ค่อยมีขีดจำกัดด้านระยะเวลา แต่โดยทั่วไปมักนิยมขุดในช่วงฤดูแล้ง เพื่อความแน่นอนในกาหลบเลี่ยงการได้น้ำจากระดับน้ำตื้น ซึ่งอาจจะทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่าเป็นน้ำบาดาล จนอาจส่งผลให้เกิดการตัดสินใจที่ผิดพลาด ถึงระดับน้ำที่ควรขุด

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนขั้นต่ำของการขุดบ่อบาดาล เริ่มต้นที่ประมาณ 5,000-10,000 บาท ซึ่งเป็นบ่อขนาดเล็ก ขุดเจาะไม่ลึกนัก แต่ถ้ามีความลึกมากถึง 30 หรือ 40 เมตร ค่าใช้จ่ายก็จะเพิ่มขึ้นเป็น 10,000-20,000 บาท และยังอาจต้องมีระบบสูบน้ำที่สามารถสูบน้ำในระดับลึกได้ดี ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

น้ำที่ได้จากบ่อบาดาล มักเหมาะแก่การใช้เพื่อการเกษตร เช่น การปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ แต่ก็อาจจะเหมาะแก่การทำน้ำประปา หรือระบบการให้น้ำผ่านระบบท่อแก่พืชชนิดต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการขุดบ่อบาดาลที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ดินเค็ม น้ำมีกลิ่นสนิม ขุ่น หรือมีสีที่ไม่พึงประสงค์ ใช้ประโยชน์ได้น้อย โดยเฉพาะน้ำที่ขุดในระดับลึกเกินกว่า 30 เมตร ที่จะทำให้มีโอกาสเป็นน้ำคุณภาพต่ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ตอนกลางของภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทั่วไป การขุดบ่อบาดาลยังอาจพบปัญหาของการอุดตัน ซึ่งอาจต้องใช้ระบบท่อกรอง เพื่อลดปัญหาของการสูบน้ำและใช้น้ำจากบ่อบาดาล

### 2.3 การทำนาแบบประหยัดน้ำ

ในสภาพแวดล้อมของเขตร้อนน้ำฝน โดยเฉพาะในเขตฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล เกษตรกรได้พัฒนาเทคนิคในการจัดการน้ำตามสภาพของพื้นที่ ระบบทรัพยากร และความต้องการในแต่ละช่วงการผลิตพืช จนทำให้เกิดชุดความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการน้ำดังต่อไปนี้



การทำนาแบบประหยัด โดยใช้ไม้ปักลงดินเป็นหลุม ๆ ก่อนปักดำข้าวในนา



การทำนาแบบประหยัด โดยใช้กาน้ำหยอดน้ำลงแต่ละหลุม ก่อนปักดำข้าวในนา

### 2.3.1 การเลือกพื้นที่ทำแปลงกล้า

ชุดความรู้ในการคัดเลือกพื้นที่ แต่เดิมใช้หลักการของการค้นหาพื้นที่ที่สามารถควบคุมน้ำได้อย่างสะดวก โดยเฉพาะในช่วงต้นฤดูการทำนา ซึ่งจำเป็นต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถนำน้ำมาใช้ตามฤดูกาล ตามจังหวะของความต้องการของกล้าข้าว และสามารถระบายน้ำออกเมื่อต้องการดูแลต้นกล้าหรือถอนกล้าได้โดยสะดวก



แปลงปลูกกล้า ที่เหมาะสม ใกล้เคียงน้ำ



### ก. เทคนิคการดำเนินการ

ส่วนใหญ่เกษตรกรจะเริ่มต้นด้วยการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในแปลงของตนเองที่อยู่ใกล้ น้ำ หรือควบคุมน้ำได้ดีที่สุด ซึ่งอาจจะเป็นแปลงนาที่อยู่ติดบ่อน้ำ หรือติดลำน้ำ หรือมี เช่นนั้นก็ทำเป็นแปลงยกสูง อยู่ติดกับบ่อน้ำ ซึ่งอาจใช้ดินจากการขุดบ่อมาถมให้สูงกว่าเดิม เพื่อใช้เป็นพื้นที่ตกกล้า ที่สามารถระบายน้ำได้ เมื่อมีน้ำท่วมขังหรือเมื่อต้องการถอนกล้า หรือเมื่อต้องการให้กล้าข้าวเจริญเติบโตได้ดีช่วงที่ฝนตกชุก ถ้าไม่สามารถเลือกพื้นที่ที่ได้โดยสะดวก อาจจะทำในแปลงอื่นของตนเอง เป็นแปลงรวมสำหรับกล้าข้าวชนิดต่าง ๆ ตามความต้องการในระดับครัวเรือน หรืออาจขอยืมแปลงนาจากญาติพี่น้องที่มีความเหมาะสมและมีปริมาณที่นามากพอที่จะให้ยืมได้ ซึ่งเป็นลักษณะความสัมพันธ์ในระดับท้องถิ่นหรือในระดับครัวเรือน แต่ในหลักการแล้วก็จำเป็นต้องเลือกภายใต้เงื่อนไขเดิมของสภาพพื้นที่

นอกจากนี้พื้นที่ที่เกษตรกรเลือก อาจจำเป็นต้องอยู่ห่างจากพื้นที่การเลี้ยงสัตว์ เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่เกิดจากการแทะเล็มของสัตว์ในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงสัตว์มากหรือบริเวณที่อยู่ใกล้หมู่บ้านจนเกินไป ที่อาจจะมีสัตว์เลี้ยงในชุมชน เช่น เป็ด ไก่ หรือสัตว์อื่นๆ เข้ามารบกวนแปลงกล้าได้

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

เงื่อนไขที่สำคัญในการคัดเลือกแปลงกล้าดังได้กล่าวแล้ว คือ พื้นที่นาที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงกว่าจุดอื่นๆ ที่สามารถดูแลแปลงกล้าได้ง่าย กล้ามีความแข็งแรง เหมาะสมกับการนำไปปักดำได้รวดเร็ว เพราะนอกจากนี้ก็มีประเด็นสำคัญคือ มีน้ำในการตกกล้า แต่สามารถระบายน้ำเข้าออกสะดวก แม้จะไม่สะดวกก็ถือว่าดีที่สุดในพื้นที่ที่ง่ายต่อการดูแลแปลงกล้าและถ้าเป็นไปได้ เกษตรกรจะเลือกพื้นที่ที่สามารถขนส่งได้สะดวก เช่น ดินทางเดิน หรือติดถนนทั้งถนนเล็กหรือถนนใหญ่ที่อาจจำเป็นต้องใช้ในการขนกล้าจากแปลงกล้าไปที่ต่างๆ ทั้งในแปลงนาเดิมหรือแปลงนาอื่นๆ ได้โดยสะดวก

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

เกษตรกรส่วนใหญ่จะเริ่มทำแปลงกล้าในช่วงที่ฝนตกชุกเป็นครั้งแรก ส่วนใหญ่จะเริ่มจากประมาณปลายเดือนเมษายน หรือต้นเดือนพฤษภาคม ที่มักจะมีฝนตกหนักจนดินชุ่มหรือดินขังน้ำเพียงพอที่จะไถดำกำจัดวัชพืชในช่วงแรก และอาจมีน้ำแช่ขังได้ในระยะต้น ๆ ฤดูฝน และเมื่อมีฝนตกชุกอีกครั้งหนึ่ง ก็อาจมีการไถแปร เพื่อเตรียมพื้นที่เป็นแปลงกล้า

หลังจากการไถแปร เกษตรกรมักจะคราดให้เรียบ และระบายน้ำออกเพื่อหว่านกล้า ในการเตรียมการนี้ เกษตรกรจะมีการเตรียมเมล็ดข้าวแช่น้ำ ประมาณ 1 คืน และตั้งทิ้งไว้ในร่มอีก 1 วัน เพื่อเตรียมการหว่านใน 2-3 วันต่อมา หรือในกรณีที่มีน้ำไม่มากนัก โดยเฉพาะในพื้นที่ดินทรายที่อาจมีความชื้นเล็กน้อย เกษตรกรอาจใช้วิธีการหว่านแห้ง แล้วคราดกลบ รดพื้นที่จะตกชุกมาอีกครั้ง

หนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้ข้าวงอกได้ดีกว่าการหว่านข้าวโดยใช้เมล็ดแช่น้ำล่วงหน้า และลดอัตราเสี่ยงของฝนทิ้งช่วงได้เป็นอย่างดี

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการทำแปลงกล้า มักประกอบด้วย ค่าไถ 2 ครั้ง แต่แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 2-3 สัปดาห์ เพื่อให้หญ้าที่ไถกลับหมักเสร็จเสียก่อน และมักมีการคราดอีก 1-2 ครั้ง ให้แปลงกล้าเรียบพอที่จะหว่านข้าวได้ ดังนั้น ต้นทุนส่วนใหญ่จึงเป็นการเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ซ่อมแซมเครื่องมือเพื่อการทำงาน ค่าน้ำมัน ในกรณีที่ใช้รถไถ หรือการเตรียมควายในกรณีที่ใช้แรงควายไถและคราด

ในระหว่างการรอการไถ 2 ครั้งนั้น เกษตรกรอาจจะปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการใช้ปุ๋ยคอก จำนวนอย่างน้อย 5-10 ตูต่อไร่ ซึ่งถ้าเป็นปุ๋ยหมัก เกษตรกรมักจะนิยมใส่ก่อนการไถครั้งแรกตามประเพณีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะใส่ปุ๋ยในวันขึ้น 3 ค่ำ เดือน 3 และต่อๆมา ตามความสะดวกของเกษตรกรแต่ละราย แต่สำหรับปุ๋ยคอกเกษตรกรจะนิยมใส่พร้อมๆ หรือหลังจากการหว่านกล้า อันเนื่องมาจากความสะดวกในการดำเนินงานหว่านปุ๋ยคอกจะทำได้ง่ายกว่าการหว่านปุ๋ยหมัก ปริมาณของปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ใส่ในแปลงกล้านี้ จะถือว่าเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานในการทำงาน ถ้ามีปุ๋ยอินทรีย์จำนวนน้อยก็จะเน้นใส่ในแปลงนี้เป็นหลัก แต่ถ้ามีจำนวนมากก็อาจจะกระจายใส่ในแปลงอื่นๆ ด้วย ดังนั้น ตามประเพณีเดิมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อมีปุ๋ยคอกจำนวนน้อยก็จะเน้นใส่ในแปลงผัก แปลงหม่อน และแปลงกล้าตามลำดับ แต่ถ้ามีมากขึ้นก็จะกระจายใส่ในพื้นที่ที่ข้าวไม่ค่อยงาม หรือเมื่อมีมากขึ้นไปอีกจะใส่ในแปลงนาทั่วไป

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การดำเนินการดังกล่าว จะมีผลที่ได้รับคือ มีกล้าที่เหมาะสมต่อการปักดำในแปลงนาต่างๆ ตามระยะเวลาที่มีน้ำหรืออายุกล้าที่เหมาะสม ซึ่งเป็นชุดความรู้อีกด้านหนึ่งของการจัดการแปลงกล้าในเขตเกษตรน้ำฝน โดยเฉพาะในพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง เกษตรกรจะมีการตกล้าเป็นระยะๆ เพื่อลดอัตราเสี่ยงของระยะเวลาที่มีน้ำในการปักดำ อันเนื่องมาจากกล้าที่ใช้ในการปักดำนั้นควรมีอายุไม่เกิน 2 เดือน เพื่อความสะดวกในการถอนและปักดำ ทั้งนี้เพราะกล้าที่มีอายุเกิน 2 เดือน มักจะเริ่มมีปลีอึ่งที่มีปัญหา ทำให้เกิดการขาดเมื่อถอน และหักเมื่อปักดำ แต่เกษตรกรก็มีเทคนิคในการดูแลแปลงกล้าให้ยาวกว่า 2 เดือนได้ โดยการให้ปุ๋ยปริมาณน้อยที่สุด หรือเลือกพื้นที่ทำแปลงกล้าในบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์น้อยกว่าอีกจุดหนึ่ง ก็สามารถใช้กล้าที่มีอายุเกิน 2 เดือนได้ แต่ก็ไม่ควรเกิน 3 เดือน ดังนั้น ถ้ามีอัตราเสี่ยงเกินกว่า 2 เดือน เกษตรกรอาจจำเป็นต้องทำแปลงกล้าเป็น 2 ระยะ ห่างกันประมาณ 1 เดือน ทั้งนี้ เป็นไปตามสภาพพื้นที่และปริมาณน้ำฝนที่มีจริงในแต่ละปี จึงจะทำให้ได้กล้าข้าวที่มีอายุเหมาะสมในการปักดำ ตามปริมาณที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละแปลง ซึ่งอาจมีหลายพันธุ์ ก็จำเป็นต้องทำแปลงกล้าหลายจุดมากขึ้น

### ฉ. ปิดจำกัดและข้อควรระวัง

ปิดจำกัดที่สำคัญในการทำแปลงกล้า ก็คือ การเลือกพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างสูง แต่ไม่สูงจนเกินไป เพื่อให้กล้ามีความแข็งแรง และมีความเจริญเติบโตตามระยะเวลาตามความต้องการของเกษตรกร ดังนั้น ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงมีความละเอียดอ่อนต่อคุณภาพของกล้าที่ได้ นอกเหนือไปจากปริมาณและความสามารถในการควบคุมน้ำได้ของแปลงกล้า ซึ่งจำเป็นต้องมีการดูแลสม่ำเสมอ จึงจะทำให้ได้กล้าที่ดี ทั้งนี้ ยังรวมรวมถึงการป้องกัน การแข่งขันของวัชพืช การทำลายของสัตว์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสัตว์ที่อยู่ในธรรมชาติ เช่น นก หนู หรือ สัตว์เลี้ยงในชุมชน

### 2.3.2 การเพิ่มปริมาณน้ำโดยวิธีต่างๆ

เทคนิคที่สำคัญในการทำนาแบบประหยัดน้ำ ก็คือ การหาแหล่งน้ำต่างๆ มาใช้ในการทำนา ตั้งแต่ การทำแปลงกล้า ดูแลแปลงกล้า การดูแลแปลงปักดำ หรือดูแลแปลงหว่านข้าว ซึ่งอยู่กับระบบการทำนาว่าเป็นแปลงนาดำ หรือนาหว่าน จึงทำให้มีเทคนิคในการดูแลเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำโดยวิธีการต่างๆ กัน ทั้งน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่ และน้ำที่ไหลมาจากที่อื่น ซึ่งรวมถึงน้ำที่มาจากชุมชนแบบ “นาตินบ้าน” ซึ่งนอกจากจะมีน้ำมากขึ้นแล้ว ยังอาจได้ปุ๋ยอินทรีย์และธาตุอาหารเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมในชุมชน ปริมาณน้ำที่อาจเพิ่มได้มีทั้งน้ำใต้ดิน บ่อน้ำตื้น น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จากบ่อน้ำในไร่นาที่สามารถเก็บกักน้ำได้ทั้งจากฝนที่ตกในปีนั้น หรือการเก็บน้ำข้ามปีไว้เพื่อการทำนาในปีต่อไป เทคนิคเหล่านี้จึงเป็นแนวทางที่สำคัญที่เป็นการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อการทำนาของสภาพที่ต้องประหยัดน้ำ หรือขาดแคลนน้ำ

### ก. เทคนิคการดำเนิการ

เทคนิคที่สำคัญ คือ การค้นหาแหล่งน้ำต่างๆ จากการสังเกตและการติดตามดูสถานะ ปริมาณและคุณภาพของน้ำ ที่อยู่ใกล้บริเวณแปลงนาของตนเอง ซึ่งอาจต้องมีการสร้างแหล่งเก็บกักน้ำ หรือทำคันเบนน้ำ จากพื้นที่ใกล้เคียงให้ไหลเข้าแปลงนาของตนเอง หรือการตรวจสอบว่าในบริเวณใกล้เคียงนั้นมีแหล่งน้ำใต้ดินที่มีคุณภาพ เหมาะสมในการทำแปลงกล้า หรือทำนาหรือไม่ หรือคอยสังเกตว่าในพื้นที่นาของตนเอง มีปริมาณน้ำไหลผ่านในช่วงใด เมื่อมีฝนตกปริมาณและพื้นที่ไหน ซึ่งจะต้องมีการเตรียมการทำคันกั้นน้ำ และบริเวณหรือบ่อเก็บกักน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ทั้งในการทำนาและกิจกรรมการเกษตรอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับการเกษตรตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ ที่จำเป็นต้องมีการวางแผนการเก็บกัก และการใช้น้ำตามความเหมาะสมของกิจกรรมและฤดูกาล

สำหรับกรณีที่มีน้ำ แต่ไม่สามารถเก็บกักได้อาจเนื่องมาจากสภาพพื้นที่หรือสภาพของดินที่ทำให้สร้างบ่อน้ำไม่ได้ เช่น มีปัญหาบ่อรั่วซึม หรือคุณภาพดินไม่เหมาะสม ทำให้น้ำขุ่น มีคุณภาพ

ไม่เหมาะที่จะใช้ในการทำการเกษตร ก็อาจจำเป็นต้องมีการจัดการสภาพบ่อให้สามารถเก็บกักน้ำได้ โดยเฉพาะการขุดบ่อโดยอาศัยเทคนิค การสร้างหนองน้ำ ที่มีความลาดชันน้อย มีการลดการรั่วซึมได้ง่าย ซึ่งเป็นลักษณะระบบนิเวศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เรียกว่า “หนองน้ำ” ซึ่งแสดงถึงลักษณะบ่อที่มีความลึกและความลาดชันน้อยกว่าคำว่า “สระน้ำ” หรือ “บ่อ” ซึ่งมักจะแสดงถึงว่า มีความลาดชันสูง และมีความลึกมาก ซึ่งเป็นภูมิปัญญาพื้นบ้าน ในการทำแหล่งเก็บกักน้ำ ทั้งเพื่อการเกษตรและน้ำใช้ในครัวเรือน

สำหรับในพื้นที่ที่มีน้ำใต้ดินหรือมีน้ำตื้น ก็อาจมีการขุดบ่อเพื่อการสูบน้ำใช้ในการทำแปลงกล้า หรือแปลงปักดำ ก็แล้วแต่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่เหล่านั้น เทคนิคที่สำคัญในการขุดบ่อน้ำตื้น ก็คือ การเลือกพื้นที่ที่สามารถดูแลฝังบ่อได้ง่าย เช่น บริเวณจอมปลวก หรือที่โนน หรือบนคันนา ที่มีความกว้างพอสมควรที่จะทำให้อุ้มน้ำและฝังบ่อได้ง่าย เพื่อการติดตั้งเครื่องสูบน้ำหรือระบบดึงน้ำเข้ามาเสริมการทำงานในเขตพื้นที่แห้งแล้ง

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ลักษณะทรัพยากรที่สำคัญ ก็คือ ปริมาณและคุณภาพน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่ที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจของเจ้าของพื้นที่เองว่า พื้นที่ใดมีระบบทรัพยากรแบบใด ที่เหมาะสมกับการจัดการน้ำในแต่ละแปลง ปัญหาใหญ่ของระบบการพัฒนาแหล่งน้ำเหล่านี้มักมาจากการขาดความเข้าใจของเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ ทำให้แหล่งน้ำที่ลงทุนทั้งด้วยตัวเองหรืองบประมาณจากภายนอก ไม่มีการใช้ประโยชน์เท่าที่ควร จนเป็นผลให้เกิดความเสียหายต่อแผนการใช้งบประมาณและแผนการพัฒนาที่วางไว้ ดังนั้น ถ้ามีการพัฒนาความรู้ของระบบทรัพยากรน้ำเสียก่อนก็จะลดปัญหาความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแผนพัฒนาแหล่งน้ำที่ผิดพลาดได้เป็นอย่างดี

ปัญหาดังกล่าวข้างต้นมักเนื่องมาจาก ความไม่เข้าใจของทั้งนักวิชาการ และเกษตรกร ในขั้นตอนการวางแผนงาน ซึ่งพบได้โดยทั่วไปว่ามีแหล่งน้ำที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จำนวนมากมาย ทั้งที่เกิดจากปัญหาของปริมาณ คุณภาพ ของน้ำและหรือคุณภาพของดิน และหรือความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรในการใช้ประโยชน์แหล่งน้ำดังกล่าว ทั้งนี้ยังรวมถึงขีดจำกัดด้านทุนและแรงงานของเกษตรกรที่จะนำน้ำดังกล่าวมาใช้ประโยชน์เพื่อเสริมหรือพัฒนาการใช้น้ำในเขตแห้งแล้ง

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่ควรมีการดำเนินการเพิ่มปริมาณน้ำในการทำงานนั้น ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในช่วงฤดูแล้ง ก่อนระยะที่มีฝนตกชุก เพื่อความสะดวกในการดำเนินงาน และความคุ้มค่าของแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น อันเนื่องมาจากช่วงฤดูแล้งเป็นระยะที่มีปริมาณน้ำต่ำสุด ซึ่งถ้าสามารถพัฒนาขึ้นมาได้ก็จะสามารถนำน้ำดังกล่าวมาเพิ่มในระบบการทำงานได้เป็นอย่างดี แต่ถ้าในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณน้ำน้อยมากหรือยังไม่มี ก็จำเป็นต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจของเจ้าของนาที่มีอยู่เดิม ในการวางแผนร่วมกับหลักทางวิชาการ ว่า ควรจะดำเนินการแบบใดในพื้นที่ใด ในกรณีเช่นนี้

ระยะเวลาที่เหมาะสมก็ยังคงเป็นช่วงฤดูแล้งก่อนการตกของฝนเช่นเดียวกัน แต่ถ้าจำเป็นต้องมีการเตรียมการ ก็ควรต้องดำเนินการตั้งแต่ปลายฤดูฝน เพื่อให้มีเวลายาวนานในการวางแผนและดำเนินการในช่วงฤดูแล้ง ก่อนที่ฝนจะตก ซึ่งจะทำให้เป็นอุปสรรคในการดำเนินงานของการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมดังกล่าว

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการพัฒนาแหล่งน้ำเสริม ขึ้นอยู่กับประเภทของแหล่งน้ำเป็นสำคัญ ประเภทที่มีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ก็คือ การสร้างคันเบนน้ำ จากที่ดอนหรือจากแหล่งชุมชนเข้ามาสู่แปลงไร่นาของตนเอง ซึ่งเป็นเพียงการเบนน้ำจากการไหลตามธรรมชาติ มาสู่บริเวณที่จะใช้งานหรือเก็บกักไว้เพื่อการใช้งานในระยะต่อไป การสร้างคันเบนน้ำ ยังต้องพิจารณาถึงปริมาณและความรุนแรงของการไหล ซึ่งจะต้องวางแผนให้ถูกต้องว่าจะสร้างคันเบนน้ำใหญ่โตหรือแข็งแรงเพียงใด ประกอบกับยังต้องพิจารณาถึงประตุน้ำที่สามารถปล่อยน้ำได้มากพอที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับคันเบนน้ำที่สร้างไว้ ดังนั้น การพิจารณาในเชิงทุนและค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสร้างคันเบนน้ำ จึงต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและความรุนแรงและการไหลของน้ำในพื้นที่ เพื่อลดโอกาสของความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับทุนที่ลงไป สำหรับด้านทุนและค่าใช้จ่ายในการสร้างคันเบนน้ำ อาจเป็นเพียงการใช้แรงงานในครัวเรือน เพื่อการทำคันเล็ก ๆ หรือการใช้รถไถเดินตามเพื่อการสร้างร่องน้ำ ให้เป็นแนวที่จะไหลมาลงแปลงนาได้ หรือการใช้รถไถใหญ่ ไถให้เป็นร่องเป็นทางไหลของน้ำมาลงแหล่งน้ำที่กำหนดไว้ หรือแม้กระทั่งการใช้รถแบคโฮขุดร่องสร้างคันดินขนาดใหญ่เพื่อการเบนน้ำ มาใช้ในที่ทำนา ดังนั้น ต้นทุนของการดำเนินงานจึงอาจเริ่มต้นตั้งแต่การใช้แรงงานของตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นต้องจ่าย จนถึงการใช้เครื่องมือขนาดใหญ่ที่มีต้นทุนต่อลูกบาศก์เมตรของดิน หรือต่อพื้นที่ หรือต่อชั่วโมงทำงานที่มีประมาณการค่าใช้จ่ายตั้งแต่ จำนวน 1,000-10,000 บาท ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่และความลึกของการขุด แต่ส่วนใหญ่แล้วเกษตรกรจะลงทุนสูงสุดในด้านนี้ ไม่เกิน 20,000 บาทต่อครั้ง ซึ่งเป็นขีดจำกัดที่สำคัญในระดับเกษตรกรรายย่อย แต่ในกรณีที่เป็นโครงการพัฒนาจากภายนอก อาจจะลงทุนเป็นจำนวนเงินหลายหมื่นบาทต่อหนึ่งจุด ซึ่งอาจใช้ประโยชน์ได้หลายครัวเรือนพร้อมๆกัน

สำหรับกรณีที่มีการขุดบ่อเพื่อใช้น้ำตื้น หรือน้ำใต้ดิน ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นก็จะมีปริมาณน้อยลง แต่จะใช้ได้เฉพาะครัวเรือนของเกษตรกร ซึ่งมีค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณ 5,000-10,000 บาท ขึ้นอยู่กับระดับความลึกและความกว้างของบ่อ แต่ในกรณีของการขุดบ่อเก็บกักน้ำนั้น จะต้องมีการขุดบ่อใหญ่ขึ้น เพื่อรวบรวมน้ำจากที่ต่างๆ มาไว้เสริมในการทำนา ซึ่งทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก ที่ทำให้เกษตรกรไม่นิยมทำเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายที่สูงและการเสียพื้นที่ดินเพื่อการเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เก็บกักน้ำค่อนข้างมาก เช่น การขุดบ่อ 1 งาน จะต้องเสียพื้นที่อย่างน้อย 1 ไร่ หรือการขุดบ่อ 1 ไร่ จะต้องเสียพื้นที่ 4 ไร่ เพื่อการทิ้งดินและการใช้เป็นฝั่งบ่อ และ

เมื่อการขุดบ่อแล้วก็จะอาจมีปัญหา เมื่อจำเป็นต้องมีการแบ่งมรดกให้กับลูกหลาน อันเนื่องมาจากบ่อจะกลายเป็นขีดจำกัดของการแบ่ง ดังนั้น การขุดบ่อเพื่อเก็บกักน้ำจึงนิยมทำกันเฉพาะในแปลงที่มีที่ทำกินมาก และมีลูกหลานน้อย ไม่มีแผนที่จะแบ่งออกเป็นแปลงย่อย

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่สำคัญจากการเพิ่มปริมาณน้ำ ก็คือ เป็นการขยายโอกาสให้มีการทำนาในเขตแห้งแล้ง หรือเขตที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำบ่อยๆ ได้เป็นอย่างดี ทำให้พื้นที่ดังกล่าวทำงานได้ดีกว่าเดิม มีการจัดการน้ำได้ง่ายกว่าเดิม ทั้งเพื่อการดูแลต้นข้าว กำจัดวัชพืช การปรับปรุงดิน การทำการเกษตรอื่นๆ รวมทั้งการเลี้ยงสัตว์น้ำในกรณีที่สร้างบ่อเก็บน้ำ นอกจากนี้ยังมีตะกอนที่ไหลมากับน้ำเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาพื้นที่การเกษตรได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีการที่สามารถดูแลความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ในระยะยาว

สำหรับคันเบนน้ำ หรือฝั้งบ่อ อาจยังนำไปใช้ในการปลูกพืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น คอกสัตว์ หรือการเลี้ยงสัตว์ในบริเวณที่นาได้อีกด้วย ซึ่งเป็นการสร้างความหลากหลายทางด้านการเกษตร และระบบการผลิตทั้งในรูปแบบของไร่นาสวนผสม หรือเกษตรผสมผสาน ได้เป็นอย่างดีทั้งตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่ หรือตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงที่จำเป็นต้องมีความหลากหลายของระบบการผลิตในพื้นที่หนึ่งๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งเป็นผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาแหล่งน้ำ จนทำให้บางหน่วยงานหรือบางระบบถือว่าการพัฒนาแหล่งน้ำแบบนี้เป็นขั้นเริ่มต้นในการพัฒนาระบบเศรษฐกิจพอเพียง และสร้างความหลากหลายในระดับครัวเรือน ระดับพื้นที่ และระบบนิเวศได้อีกด้วย

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการพัฒนาแหล่งน้ำ ส่วนใหญ่ก็เนื่องมาจากปริมาณและคุณภาพของน้ำเป็นสำคัญ กล่าวคือ การลงทุนด้านการทำคันเบนน้ำ การกักเก็บน้ำ หรือบ่อน้ำ ก็แล้วแต่ ต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าและการใช้ประโยชน์ได้เป็นสำคัญ จึงต้องมีความรู้และความเข้าใจถึงน้ำและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของสารพิษ โลหะหนัก หรือสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อระบบเกษตรและสุขภาพ ที่อาจไหลมาจากชุมชนหรือเขตที่ทำการอุตสาหกรรม ก็อาจเป็นอุปสรรคที่ทำให้เกิดปัญหาในการใช้น้ำ โดยเฉพาะในเชิงสุขภาพของผู้บริโภค นอกจากนี้ ก็อาจจะมีปัญหาด้านดินเค็ม น้ำเค็ม หรือแหล่งของความเค็มที่มาจากอุตสาหกรรม หรือชุมชน ที่ทำให้คุณภาพน้ำลดต่ำลง หรือใช้ประโยชน์ได้น้อย และสำหรับข้อจำกัดที่กำลังขยายตัวก็คือ การปนเปื้อนจากสารเคมีจากภาคเกษตรที่ทำลายแหล่งน้ำและคุณภาพน้ำ เช่น ยากำจัดวัชพืช ยาฆ่าแมลง ยาปราบหอย ที่เป็นปัญหาใหญ่และกำลังขยายตัวในระบบเกษตรเคมี ทำให้มีผลกระทบต่อการพัฒนาและการใช้น้ำที่มีอยู่ในพื้นที่อย่างรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ ผลกระทบดังกล่าว ทำให้เกิดความเสียหายต่อทั้งระบบการผลิต คุณภาพผลผลิต สุขภาพของผู้บริโภค อาหารธรรมชาติ และ

ความสามารถในการพึ่งพาตนเองของเกษตรกรในพื้นที่อื่นเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำที่เคยเป็นแหล่งอาหาร น้ำกิน น้ำใช้ ที่เกิดความเสียหายโดยไม่สามารถจะใช้ได้อีกต่อไป แต่เมื่อเกษตรกรยังจำเป็นต้องใช้แหล่งน้ำดังกล่าวอยู่ ก็จะมีผลกระทบต่อคุณภาพของผลผลิต และสุขภาพของผู้บริโภคดังกล่าวแล้ว

สำหรับในพื้นที่ดินเค็ม ยังอาจมีผลกระทบมาจากการขยายตัวของดินเค็ม จากการสร้างแหล่งน้ำ ซึ่งทำให้บริเวณใกล้เคียงมีความเสียหายจากการแพร่กระจายของดินเค็ม และหรือมีการเก็บกักน้ำเค็มไว้ในพื้นที่ แทนการระบายออกไปตามธรรมชาติ ก็จะทำให้เกิดการสะสม และแพร่กระจายดินเค็มในพื้นที่ที่มีปัญหาดินเค็มอยู่แล้ว ประเด็นนี้ จึงเป็นจุดจำกัดอีกประการหนึ่งในการสร้างแหล่งน้ำของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

### 2.3.3 การปักดำ

การพัฒนาความรู้เรื่องการปักดำในการทำนาแบบประหยัดน้ำ ในเขตเกษตรน้ำฝน ได้มีการขยายตัวออกมาเรื่อย ๆ แต่บางส่วนก็พัฒนาไปเป็นข้าวนาหว่านที่มีขีดจำกัดด้านการแข่งขันของวิชาชีพ จนทำให้เกษตรกรที่มีปัญหาดังกล่าวหันกลับมาพัฒนาระบบการทำนาดำ แม้ในเขตที่ไม่มีน้ำแข่ง จึงทำให้เกิดเป็นเทคนิคที่สำคัญในการทำนาแบบประหยัดน้ำในเขตพื้นที่แห้งแล้ง ซึ่งมีวิธีการอยู่หลายรูปแบบด้วยกันตามสภาพของพื้นที่ดินและปริมาณน้ำที่มี



**การปักดำ เมื่อดำเสร็จ จะปล่อยน้ำไปใส่แปลงนาใหม่ เพื่อใช้น้ำอย่างประหยัด**

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

จากประเภทของปริมาณน้ำและสภาพดินของแต่ละพื้นที่ ทำให้เกษตรกรมีการพัฒนาเทคนิคการปักดำ ในการทำนาแบบประหยัคน้ำอย่างหลากหลายรูปแบบ ตั้งแต่ การหมุนเวียนใช้น้ำ โดยการสูบน้ำ หรือวิดน้ำใส่เฉพาะแปลงที่จะดำ เมื่อดำเสร็จแล้วก็ระบายน้ำไปสู่แปลงอื่นที่จะดำอีกต่อไปเรื่อยๆ จนเสร็จทุกแปลง วิธีการนี้ ต้องมีแหล่งน้ำ ดันทุนและสภาพของพื้นที่นาชลล้นกันตามความสูง เพื่อความสะดวกในการระบายน้ำจากแปลงหนึ่งไปสู่อีกแปลงหนึ่งได้ง่าย และดินที่รองรับนาเหล่านั้นก็ควรจะเก็บกักน้ำไว้ได้ดี แทนที่จะมีการซึมลึกลงในพื้นที่จนทำให้ต้องใช้น้ำมาก วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันทั่วไป อันเนื่องมาจากความเคยชินของเกษตรกรที่มีการดำนาในสภาพที่มีน้ำแช่ขัง จึงทำให้เกษตรกรใช้เทคนิคการหมุนเวียนน้ำที่มีอยู่ไปในแปลงต่างๆ จนครบถ้วน

ในกรณีที่เกษตรกรมีน้ำน้อยกว่านั้น หรือดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำที่ไม่ดีนัก มีการสูญเสียน้ำได้ง่าย ก็อาจจะใช้วิธีการสูบน้ำ หรือวิดน้ำ ให้กับแปลงที่จะปักดำ พอดินชุ่ม แล้วจึงปักดำด้วยมือในดินที่เปียกนั้น และให้กล้าอยู่ในดินเปียก และรอฝนจนกว่าจะมีฝนตกลงมาเสริมให้กับแปลงนาดังกล่าว

สำหรับในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำโดยสิ้นเชิง เกษตรกรส่วนมากมักจะเปลี่ยนจากการทำนาดำไปเป็นนาหว่านแห้ง แต่การหว่านแห้งมักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับการแข่งขันของวัชพืชรุนแรงจนทำให้เกษตรกรจำนวนหนึ่งที่พอจะมีแรงงานและหันกลับมาใช้การทำนาดำ โดยการไถคราดพื้นที่ให้มีความร่วน โปร่ง จนวัชพืชขึ้นไม่ได้ แล้วใช้ไม้แหลมสักให้เป็นหลุม อาจมีการหยอดน้ำลงไปหลุมก่อนการปักดำหรือปลูกข้าวลงไปในพื้นที่ละหลุม วิธีการนี้ เป็นการทำนาในเขตที่มีแรงงานพอเพียง ซึ่งพบในกลุ่มการทำเกษตรอินทรีย์ โดยเน้นการใช้แรงงานมากกว่าระบบเกษตรเคมี ซึ่งมักจะทำโดยวิธีการทำนาหว่านเป็นหลัก

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญ ก็คือ ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่ ซึ่งมักจะมียูอยู่แล้วโดยธรรมชาติ จึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจถึงปริมาณและคุณภาพน้ำที่แตกต่างไปตามเวลาและสถานที่ในแปลงนาของตนเองและบริเวณใกล้เคียง เพื่อสามารถที่จะนำมาใช้ในการปักดำ ดังนั้น พื้นที่จำเป็นต้องมีก็คือ แรงงานในครัวเรือนที่สามารถจัดการได้ตามระยะเวลาที่เหมาะสมของปริมาณน้ำและฤดูกาล นอกนี้ ยังต้องมีความรู้ด้านดิน การรักษาความชื้นของดิน และการดูแลด้านอื่นๆ ที่จะทำให้การปักดำในสภาพการขาดแคลนน้ำ หรือการประหยัคน้ำ บรรลุผลที่ดีได้ ในกรณีนี้จึงจำเป็นต้องเตรียมแปลงกล้าให้สอดคล้องกับระยะการปักดำ ทั้งในเชิงขนาดและความแข็งแรงของต้นกล้าที่เหมาะสมในการปักดำในสภาพการขาดแคลนน้ำ โดยสรุปแล้วปัจจัยที่สำคัญก็คือ ความรู้ ความ



เข้าใจถึงทรัพยากรดิน น้ำ และเทคนิคการจัดการในแปลงนาของตนเองให้สามารถปักดำได้ในจุดต่างๆ ตามความเหมาะสมของเวลาและความชื้นที่มีอยู่ในพื้นที่ที่อาจจำเป็นต้องมีการดำเนินงานด้านอื่นๆ เพื่อลดการสูญเสียของน้ำไปจากดิน ก็จะเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการปักดำในพื้นที่ขาดแคลนน้ำ

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การปักดำ ส่วนใหญ่ควรจะเป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วง ที่ทำให้ลดการแข่งขันของวัชพืชได้ดี อย่างน้อยก็ระยะหนึ่งจนกว่ากล้าข้าวจะตั้งตัวได้ และหลังจากนั้นถ้ามีฝนตกก็จะช่วยให้ต้นข้าวมีน้ำในการเจริญเติบโต แต่พบว่า ต้นข้าวที่เจริญเติบโตในสภาพที่มีความชื้นในดินจะแตกกอได้ดีกว่าต้นข้าวที่เติบโตในสภาพน้ำขัง ซึ่งเป็นแนวทางที่สำคัญในการประหยัดการใช้น้ำในการทำนา แต่การขังน้ำก็เป็นการแก้ไขปัญหาคความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำได้ในระดับหนึ่ง อันเนื่องมาจากน้ำที่เพิ่มขึ้น สามารถละลายธาตุอาหาร ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นความเข้าใจของเกษตรกร โดยทั่วไปว่า การทำนาดำต้องมีน้ำแช่ขัง ซึ่งโดยความจริงแล้ว ปริมาณน้ำที่แช่ขังเป็นเพียงปัจจัยเสริมในสภาพแวดล้อมที่ไม่ค่อยเหมาะสมเท่านั้น เช่น การลด การแข่งขันของวัชพืช และการละลายธาตุอาหารเป็นต้น เพราะฉะนั้น ระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินการในการปักดำแบบใช้น้ำน้อย จึงเป็นการกำหนดจังหวะเวลาที่สำคัญ ที่จะช่วยลดทั้งการแข่งขันของวัชพืชและการแก้ปัญหาการไม่แตกกอของข้าวได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งเป็นความสามารถของเกษตรกรในการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งพบว่า ในเกษตรกรบางรายที่ปักดำแล้ว แต่มีฝนตกลงมาทำให้หญ้างอก ก็อาจจำเป็นต้องมีการคายหญ้าในแปลงนา เพื่อลดการแข่งขันของวัชพืชอีกทางหนึ่ง ซึ่งจะเห็นได้ว่า ปริมาณน้ำที่น้อยจนไม่มีความชื้นที่ผิวดิน หรือปริมาณน้ำที่มากจนมีน้ำขังบนผิวดิน ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการจัดการ ลดการแข่งขันของวัชพืชได้ โดยแทบไม่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของข้าว แต่ถ้ามีปริมาณน้ำปานกลางกลับเป็นการสร้างปัญหาให้กับการเจริญเติบโตของข้าวเนื่องจากการแข่งขันของวัชพืชรบกวนแล้ว ดังนั้น จังหวะเวลาที่เหมาะสมจึงขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถคาดเดาได้ยาก ทำให้การทำนาแบบนี้อยู่ภายใต้ภาวะความเสี่ยงค่อนข้างสูง และต้องมีแรงงานค่อนข้างพร้อมในการจัดการวัชพืชที่อาจเกิดขึ้น แต่ก็สามารถทำได้ง่ายกว่าระบบการทำนาหว่าน ที่กำจัดวัชพืชได้ยาก อันเนื่องมาจากความไม่สม่ำเสมอของการกระจายตัว ดังนั้น อีกเทคนิคหนึ่งที่ใช้คู่ไปกับการปักดำ ก็คือการทำข้าวนาหยอด เป็นแถว ทำให้สามารถกำจัดวัชพืชได้ดีกว่าการทำนาหว่าน และมีลักษณะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับการทำนาดำแห้ง

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญของการปักดำ ก็คือ แรงงานทั้งเพื่อการปักดำและการดูแลวัชพืช หลังจาการปักดำในกรณีที่มีฝนตกทับลงมาในแปลงปักดำในปริมาณที่ไม่เพียงพอต่อการแช่ขัง ดังนั้น ทุน

ที่สำคัญที่สุดคือ แรงงานในครัวเรือนที่ต้องทำงานอย่างต่อเนื่องในแปลงนาที่เป็นขีดจำกัดของการใช้ชุดความรู้นี้

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

เนื่องจากความรู้ในการทำนาคำในพื้นที่แห้งแล้ง เป็นการใช้ความรู้ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อเขตแห้งแล้ง จึงมีผลประโยชน์ที่สำคัญ คือ สามารถทำนาได้แม้ในสภาพมีน้ำน้อยหรือไม่มีน้ำเลย ซึ่งเป็นศักยภาพที่สำคัญของการทำนาในเขตที่ไม่มีน้ำแข่งในช่วงต้นฤดูการปลูกข้าว และยังเป็นวิธีการที่สำคัญในการลดการแข่งขันของวัชพืชได้เป็นอย่างดี ที่สามารถแก้ไขปัญหาวัชพืชในระบบการทำนาหว่าน และสามารถจัดเวลาการดูแลแปลงได้ดีกว่าการทำนาหยอด ที่มีอัตราเสี่ยงสูงกว่าในการขาดแคลนน้ำ

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญในการทำนาคำในเขตพื้นที่แห้งแล้ง ก็คือ ความรู้ความเข้าใจในการจัดการดินและน้ำ ตามจังหวะเวลาที่เหมาะสมเพื่อการเจริญเติบโตของข้าว และลดการแข่งขันของวัชพืช นอกจากนี้วิธีการดังกล่าวสามารถทำได้เฉพาะในพื้นที่ที่มีการปรับปรุงดินมาแล้วค่อนข้างดี อันเนื่องมาจากสภาพที่ขาดแคลนนํ้า นั้นไม่สามารถใช้ปุ๋ยเคมีได้ จึงทำให้เป็นแรงผลักดันที่สำคัญที่จะทำให้มีการพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ การปรับปรุงดิน แทนการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งถ้านำมาใช้ในระบบการดำแห้งแบบนี้ จะทำให้ข้าวไม่เจริญเติบโตอันเนื่องมาจากความเป็นเกลือของปุ๋ยเคมีดังกล่าว แต่จะเหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีการปรับปรุงดินล่วงหน้า จนสามารถสนับสนุนการเจริญเติบโตของข้าวได้ แม้สภาพที่ไม่มีน้ำแข่งก็ตาม

### 2.3.4 การคราดผิวดิน

อีกเทคนิคหนึ่งในการรักษาความชื้นของดินเพื่อการทำนาแบบประหยัดน้ำ ก็คือ การคราดผิวดิน โดยเฉพาะดินทรายให้แตกเป็นฝุ่นเพื่อเก็บรักษาความชื้นของดิน โดยใช้ดินคลุมดิน อันเนื่องมาจากดินที่แห้งเป็นฝุ่นคลุมอยู่บนดินชั้นบนนั้น จะลดการระเหยของน้ำในดินได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญกับเกษตรกรที่ใช้ในการทำนาแบบประหยัดน้ำในเขตแห้งแล้ง โดยเฉพาะการทำนาคำในนาดินทราย

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

หลังจากการไถเตรียมดินแล้ว ก่อนการปักดำ เกษตรกรจะใช้คราดลากไปบนผิวดินไปมา จนดินชั้นบนแตกเป็นฝุ่น เทคนิคนี้จึงใช้ได้กับเขตพื้นที่ดินทรายและช่วงฝนทิ้งช่วงเท่านั้น

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยที่จำเป็นต้องมี ก็คือ นาที่เป็นดินทรายที่มีลักษณะเป็นดินทรายร่วน มีการเกาะตัวกันน้อย หรือมีการจับตัวกันไม่มากนักหลังจากฝนตก หรือเมื่อดินแห้ง อันเนื่องมาจากในดินทรายบาง

ประเภทจะมีการเกาะตัวกันเป็นดินแข็งที่ ไม่เหมาะกับการรักษาความชื้น โดยวิธีนี้ แต่ถ้าเป็นดินทรายแห้งแข็งดังกล่าว อาจต้องเปลี่ยนจากการคราดผิวดินไปเป็นไถพรวนผิวดินแบบตื้นๆ ซึ่งเหมาะกับการปลูกพืชไรมากกว่าการทำนา การไถพรวนหรือคราดผิวดินนั้น จะช่วยให้ลดการเจริญเติบโตของวัชพืช และเก็บรักษาความชื้นไว้ในตัว ซึ่งจำเป็นต้องมีเครื่องมือและแรงงานที่เหมาะสมกับการดำเนินงานดังกล่าว โดยเฉพาะในจังหวัดที่มีฝนทิ้งช่วงพอดี และผลงาดังกล่าวจะมีความเสียหายทันทีเมื่อมีฝนตกลงมาทับ ซึ่งพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะต้องทำเช่นนี้ซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อลดการเจริญเติบโตของวัชพืชและการสูญเสียน้ำ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องระมัดระวังที่จะใช้เทคนิคนี้เฉพาะที่คาดว่า จะมีฝนทิ้งช่วงเท่านั้น

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการดำเนินงาน ก็คือ หลังจากฝนตกและคาดหวังว่าจะยังไม่มีฝนตกภายในระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ต่อไป ซึ่งเป็นการจัดการที่ค่อนข้างเสี่ยง เพราะในฤดูทำนามักจะมีฝนตกมาเรื่อยๆ จึงทำให้เทคนิคนี้อาจจะได้ผลหรือไม่ได้ผลก็ได้

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญของกิจกรรมนี้ คือ ทุนทางความรู้ ทุนทางแรงงาน และเครื่องมือในการดำเนินงาน ซึ่งรวมแล้วอาจเรียกได้ว่า ความสามารถในการบริหารจัดการดินและที่ดินเพื่อการรักษาความชื้นไว้ในดิน ค่าใช้จ่ายดังกล่าว ส่วนใหญ่ก็จะเป็นแรงงาน และค่าน้ำมัน ซึ่งอาจจะต้องใช้ประมาณ 20-30 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ไม่รวมถึงแรงงานที่ใช้ด้านอื่นๆ ซึ่งถือว่าเป็นทุนทางสังคมที่ต้องมีในครัวเรือน

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญ ก็คือ การลดการแข่งขันของวัชพืช ลดการใช้ยาปราบวัชพืช ลดแรงงานที่ต้องใช้ในการปราบวัชพืช และการเก็บรักษาความชื้นไว้ในดินเพื่อการทำนา หรือปลูกพืชอื่น ซึ่งทำให้ปลูกพืชในช่วงฝนทิ้งช่วง หรือช่วงฤดูแล้งได้เป็นอย่างดี เช่น การปลูกแตงโม พืชตระกูลถั่ว ทานตะวัน หรือแม้กระทั่งมันเทศ ก็สามารถ应用技术นี้ได้ในการรักษาความชื้นที่มีอยู่ในดินหลังจากการทำนา เพื่อการปลูกพืชในฤดูแล้ง แต่ประเด็นสำคัญของประโยชน์ที่ได้รับ ก็คือ การทำนาในระยะที่ฝนทิ้งช่วง

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการคราดผิวดิน ก็คือ การตกของฝนหลังจากการคราด ซึ่งทำให้ดินเกาะตัวกันเช่นเดิม ซึ่งเป็นผลให้ประโยชน์ที่จะได้รับหายไปทันที แต่ก็อาจจะเป็นข้อดีในการเสริมความชื้นให้กับดิน ในกรณีที่ดินมีความแห้งมากเกินไป แต่ก็จำเป็นต้องคราดผิวดินอีกครั้งหนึ่ง จึงจะลดผลเสียน้ำได้ จึงเป็นค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้เพิ่มขึ้นในการทำงานทุกครั้งที่มีฝนตก ที่ไม่ถึงกับมีน้ำขัง แต่ถ้ามีฝนตกหนักถึงระดับน้ำขัง ก็ถือว่า ไม่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายในด้านนี้อีก ซึ่งเป็นแผนงานที่

นับว่า เป็นไปตามเป้าหมาย มีฝนตกหนักเข้ามาเสริม ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดี โดยไม่ต้องใช้เทคนิคนี้อีกต่อไปตลอดฤดูกาล

### 2.3.5 การทำนาอินทรีย์

เทคนิคการทำนาอินทรีย์เพื่อการรักษาความชื้น จนสามารถสนับสนุนการทำนาแบบประหยัดน้ำได้นั้น เป็นการค้นพบใหม่ โดยบังเอิญที่พบว่า ในระบบนาอินทรีย์มีกิจกรรมของแมลง ในดินหรือผิวดินที่ทำให้เกิดความโปร่ง ร่วน บนผิวดินเช่นเดียวกับการคราดผิวดิน แต่เป็นการดำเนินงานที่คนไม่จำเป็นต้องทำ และเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง แม้หลังฝนตกจึงเป็นเทคนิคธรรมชาติที่เป็นประโยชน์มากกว่าการดำเนินการของคน อันเนื่องมาจากเมื่อเจ้าของแปลงไถคราดผิวดินนั้นก็ทำได้ครั้งเดียวเป็นส่วนใหญ่ เมื่อมีต้นพืชอยู่ในแปลงก็ไม่สามารถทำได้อีกต่อไป แต่ในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นการไถพรวนโดยธรรมชาติ ทำให้มีการไถพรวนอย่างต่อเนื่องแม้แต่จะมีพืชหรือไม่ก็ตาม



นาอินทรีย์ ทำให้สิ่งมีชีวิตในดินฟื้นตัวและช่วยให้ดินร่วน มีลักษณะพูน ให้ดินมีความชื้น

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญก็คือ การทำนาอินทรีย์ที่มีการปรับปรุงดินโดยใช้สารอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยพืชสด หรือแม้กระทั่งการ ไถกลบฟางที่ทำให้มีกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้น จนเป็นผลให้เกิดการไถพรวน โดยธรรมชาติอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี โดยอาศัยพลังงานมาจากวัสดุอินทรีย์ดังกล่าว แต่การดำเนินงานต้องทำล่วงหน้าอย่างน้อย 1-2 ปี จึงจะทำให้เกิดระบบนิเวศสมบูรณ์พอที่จะมีการเกิดผิวดินร่วน โปร่ง จนสามารถรักษาความชื้นไว้ในดินได้ เมื่อมีการดำเนินการเช่นนี้ ก็สามารถปลูกข้าวได้ในสภาพที่มีน้ำน้อย ข้าวที่ปลูกนั้นจะทนและเจริญเติบโตได้ยาวนานกว่าระบบนาเคมี ที่ไม่มีกิจกรรมของสัตว์เหล่านี้

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญ คือ การพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ ที่มีการลด ละ เลิก การใช้สารเคมี และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง ทั้งในช่วงฤดูการปลูกและช่วงฤดูแล้ง และนอกจากนี้ยังควรมีการเลี้ยงสัตว์ประเภทวัว ควาย ในไร่นา ซึ่งจะเป็ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของอินทรีย์วัตถุลงไปในดินได้อย่างต่อเนื่อง

การปลูกพืชบริเวณรอบแปลงหรือบนคันนา ก็จะเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการสร้างเสริมระบบนิเวศ ให้มีกิจกรรมของสัตว์ในดิน อันเนื่องมาจากปริมาณอินทรีย์วัตถุจากใบไม้ร่วง จากการรักษาความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสมในแปลงนา ก็จะทำให้เกิดกิจกรรมของสัตว์ในดินได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการจัดระบบนิเวศและการดูแลทรัพยากรที่ดินแบบบูรณาการเพื่อการพัฒนาาระบบเกษตรอินทรีย์อย่างสมบูรณ์แบบในระดับเดียวกับกับระบบเกษตรธรรมชาติที่ไม่มีการทำลาย มีแต่การสร้างและส่งเสริมระบบการดำรงอยู่ของปัจจัยต่างๆ อย่างสมบูรณ์ครบถ้วน การใช้ประโยชน์จากแปลงเกษตรธรรมชาตินั้น ก็เป็นเพียงการใช้ผลผลิต ส่วนเกิน ที่ระบบสามารถปลดปล่อยให้ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อพื้นฐานของระบบทรัพยากรดินและที่ดิน

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการดำเนินงานนั้น ไม่มีขีดจำกัด แต่ควรทำตลอดปีที่จะทำให้ได้ผลหลังจากการดำเนินงานอย่างน้อย 2-3 ปี ซึ่งถือว่าเป็นระยะปรับเปลี่ยนของการทำเกษตรอินทรีย์ เมื่อมีการดำเนินงานอย่างครบถ้วนแล้ว ระบบนาอินทรีย์จะสามารถใช้ในการทำนาแบบประหยัดน้ำได้เป็นอย่างดี

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ก็คือ แรงงาน เพื่อเก็บรวบรวม เพื่อสร้าง เพื่อการผลิต การขน และการใช้วัสดุอินทรีย์ต่างๆ ในแปลงนาทั้งที่ขนมาจากที่อื่นและผลิตได้เองในแปลงนา แต่ถ้าผลิตมาจากที่อื่น หรือซื้อมาจากที่อื่น ก็จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในเชิงค่าวัสดุ ค่าดำเนินงาน ของผู้อื่น ดังนั้นเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายจึงจำเป็นต้องมีการผลิตหรือสร้างด้วยตนเอง จึงจะทำให้ทุนที่ลงไปลดลง จนถึง

ระดับที่ไม่มีค่าใช้จ่ายเลย หลักการนี้สามารถใช้ได้ในการพัฒนาระบบอินทรีย์ในระยะยาว โดยเฉพาะหลังการปรับเปลี่ยนแล้ว 2-3 ปี ซึ่งเป็นขีดจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรที่ เกษอินกับระบบเกษตรเคมี คิดว่า การทำเกษตรอินทรีย์ยุ่งยาก เสียเวลา มีค่าใช้จ่ายมาก เมื่อเทียบกับ กิจกรรมปีต่อปีของระบบเกษตรเคมี แต่ผู้ที่ทำเกษตรเคมี มักไม่ค่อยคิดถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับ ในปีต่อไป ซึ่งเป็นข้อดีของระบบคิดแบบหวังผลเฉพาะหน้าเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นขีดจำกัดของการ ขยายผลเกษตรอินทรีย์ในปัจจุบัน

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การทำนาอินทรีย์จนสามารถเก็บน้ำได้ เพื่อการทำนาแบบประหยัดน้ำ เป็นวิธีการที่แทบ ไม่ต้องลงทุนเรื่องการจัดการน้ำเลย แต่สามารถได้ประโยชน์ด้านการมีน้ำใช้พอสมควรในสภาพ การขาดแคลนน้ำ จึงเป็นผลประโยชน์หรือผลพลอยได้เป็นสำคัญที่ควรแก่การนำไปประชาสัมพันธ์ ให้เข้าใจถึงวิธีการ และผลประโยชน์ที่ได้รับจากการทำเกษตรอินทรีย์

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็เนื่องมาจากผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนั้น ต้องใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 ปี จึง จะเห็นผลได้ชัด ทำให้เกษตรกรทั่วไปไม่เข้าใจและไม่เห็นประโยชน์ จึงจำเป็นต้องมีการดำเนินงาน ให้เห็นเป็นตัวอย่าง จึงจะสามารถทำให้เกษตรกรทั่วไปเข้าใจและยอมรับได้ว่า ประโยชน์ที่ได้รับ เป็น เช่นใด คุ่มค่าหรือไม่ สิ่งที่ต้องปฏิบัติในการดำเนินงาน คือ ความต่อเนื่องและการสร้างความ หลากหลายในกิจกรรมที่ทำในแปลง ทั้งในระดับของดิน ที่ดิน พืชพรรณ และความหลากหลายของ สัตว์ที่จะเกิดขึ้นจากการทำการเกษตรอินทรีย์ จึงจะสามารถได้รับประโยชน์อย่างครบถ้วน เพื่อการ ทำนาแบบประหยัดน้ำได้

## 2.4 การหมุนเวียนใช้น้ำทำนา

การหมุนเวียนการใช้น้ำในเขตแห้งแล้ง เป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานในการจัดการน้ำเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพและปรับปรุงคุณภาพของทรัพยากรน้ำได้เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากน้ำที่เก็บกัก อยู่ในระบบต่างๆ เป็นระยะเวลานานอาจมีการปนเปื้อนจากมลพิษรอบๆ แหล่งน้ำ แต่เมื่อมีการ หมุนเวียนการใช้น้ำจะเป็นแนวทางที่สำคัญในการเพิ่มหรือพัฒนาคุณภาพของน้ำได้เป็นอย่างดี ทั้ง ระบบบ่อน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และน้ำใช้จากครัวเรือน

### 2.4.1 ระบบบ่อน้ำ

น้ำที่อยู่ในระบบบ่อน้ำ มักจะมีการใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปลา หรือหมุนเวียนไปใช้ในการ เลี้ยงสัตว์ที่อาจมีคอกหมู คอกไก่ คอกเป็ด บริเวณรอบๆ แหล่งน้ำ ซึ่งทำให้เกิดการละลายตัว ของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำนั้น ๆ จนทำให้คุณภาพน้ำต่ำ จึงควรมีการหมุนเวียนการใช้น้ำเพื่อการ

พัฒนาแหล่งน้ำ ซึ่งจะมีเทคนิคต่างๆ ขึ้นอยู่กับระบบทรัพยากรและความต้องการของครัวเรือน ดังต่อไปนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การหมุนเวียนน้ำจากระบบบ่อน้ำมีอย่างน้อย 3 รูปแบบด้วยกันคือ ระบบที่คอน ระบบแปลงผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น และระบบที่นา ซึ่งการหมุนเวียนการใช้น้ำจะทำให้ปริมาณน้ำที่มีอยู่มีการนำไปใช้ในพื้นที่ที่สูงกว่า มีการกรอง มีการละลายของธาตุอาหาร ปรับระบบและปรับคุณภาพของน้ำให้มีการใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น และยังทำให้น้ำที่มีอยู่สามารถนำไปใช้ในพื้นที่ยุคได้เป็นอย่างดี ทำให้พืชที่เจริญเติบโตอยู่ในที่คอน ในสวน หรือในนาคอนมีความชื้น หรือปริมาณน้ำเพียงพอ เพื่อการเจริญเติบโต

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การสร้างระบบสูบน้ำขึ้นไปปลดปล่อยบริเวณในที่สูงของแปลง แล้วทำให้เกิดระบบการหมุนเวียน ไหลเวียนหรือซาบซึมลงมาตามลำดับความสูงจนทำให้น้ำที่เหลือไหลกลับลงมาสู่บ่อน้ำอีกครั้งหนึ่ง การทำเช่นนี้จะช่วยให้มีการกระจายน้ำไปในพื้นที่ต่างๆ ของแปลงเกษตร ได้อย่างทั่วถึง ซึ่งเป็นเทคนิคที่เกษตรกรปฏิบัติอย่างได้ผล ในเขตพื้นที่ขาดแคลนน้ำ และยังเป็นเทคนิคการทำความสะอาดน้ำ ล้างตะกอน กรองสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำให้เป็นปัจจัยในการปรับปรุงดินได้อีกทางหนึ่ง ทำให้เกิดความสมดุลของการหมุนเวียนธาตุอาหารได้อย่างครบถ้วน ทั้งแปลง ดีกว่าระบบธรรมชาติที่มีการไหลเวียนของธาตุอาหารจากที่สูงมาที่ต่ำเพียงอย่างเดียว

วิธีการดำเนินงานที่ดำเนินการอยู่ ก็คือ การสูบน้ำและตะกอน โดยเฉพาะน้ำที่มีความขุ่น มีสารอินทรีย์แขวนลอย ไปปล่อยไว้บริเวณที่สูงแล้วสร้างทางน้ำหรือปล่อยให้มีการไหลลาดไปบนแปลงเกษตรต่างๆ อย่างเพียงพอจนมีน้ำไหลกลับคืนมาลงบ่ออีกครั้งหนึ่ง ถือว่าเป็นการครบหนึ่งวงจร และอาจทำเช่นนี้เดือนละประมาณ 1-2 ครั้ง ในฤดูแล้งก็จะเทียบเท่ากับการตกและการไหลบ่าของน้ำฝนที่ตกในฤดูฝน ทำให้ได้น้ำสะอาด เป็นการกำจัดตะกอนที่อยู่ในน้ำและแหล่งน้ำได้เป็นอย่างดี (ดังภาพ)



### การสูบน้ำจากบ่อไปใช้ในไร่นา และใช้น้ำหมุนเวียนไปแปลงอื่น ๆ ได้

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่สามารถใช้เทคนิคนี้ได้ ควรเป็นพื้นที่ลาดชัน มีบ่อน้ำอยู่ในที่ลุ่ม มีเครื่องสูบน้ำและระบบส่งน้ำจากที่ลุ่มขึ้นไปหาที่ดอน และมีการเตรียมการสร้างทางน้ำไหล หรือสร้างร่องน้ำลัดเลาะไปตามแปลงต่างๆ ที่อยู่บนที่ดอน จนกระทั่งมีทางน้ำไหลกลับมาสูบน้ำบ่ออีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นการเตรียมการที่ค่อนข้างละเอียดอ่อน ที่ต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและการจัดการทรัพยากรที่ทันต่อเวลา โดยเฉพาะด้านปริมาณน้ำ ชนิดพืชที่ปลูก การจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม การทำรางน้ำหรือร่องน้ำ ที่ทำให้น้ำไหลและซึมพอดีๆ และเหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดที่ปลูกภายใต้ระบบการไหลเวียนดังกล่าว

ในกรณีของแปลงนา ก็อาจมีการสูบน้ำจากบ่อที่อยู่ในที่ลุ่ม ไปปล่อยไว้ในแปลงนาที่สูงที่สุด แล้วค่อยๆ ปล่อยให้ไหลเวียนกลับมายังบ่ออีกครั้งหนึ่ง ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างง่าย เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการสูบน้ำขึ้นไปบนที่ดอน ที่มีความละเอียดอ่อนกว่า ทั้งในเชิงการเตรียมการและระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับการจัดการน้ำแบบหมุนเวียนจากบ่อน้ำ



### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดระบบการหมุนเวียนการใช้น้ำ คือ ช่วงฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าว และยังมีน้ำมากพอจนถึงช่วงต้นฤดูฝน ทั้งนี้ ต้องพิจารณาจากความจำเป็นของพืชที่ปลูก และปริมาณน้ำที่มีในบ่อ วิธีการดังกล่าวนี้จึงเหมาะกับแหล่งน้ำที่เป็นบ่อน้ำตื้น หรือบ่อขนาดใหญ่ที่มีปริมาณน้ำสำรองมากพอ และมีการหมุนเวียนแล้วก็ยังมีน้ำพอเพื่อการทำเกษตรอื่นๆ ได้อีก

อีกช่วงหนึ่งที่ควรแก่การดำเนินงานหมุนเวียนการใช้น้ำ ก็คือ ระยะเวลาที่ช่วงเกินกว่า 2 สัปดาห์ ก็สามารถใช้เทคนิคนี้ในการหมุนเวียนการใช้น้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อีกทางหนึ่ง

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนเบื้องต้นที่สำคัญ คือ บ่อน้ำ และปริมาณน้ำที่มีอยู่ในบ่อ ต่อจากนั้นก็ต้องพิจารณาถึงเครื่องสูบน้ำ และระบบการส่งน้ำที่จำเป็นต้องมีเพื่อการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งยังต้องพิจารณาถึงความจำเป็นของการใช้น้ำในระบบที่ดอน ระบบสวน หรือระบบที่นาดอน อีกด้วย ในกรณีที่มีพลังงานไฟฟ้าในแปลง ทุนที่ต้องใช้ก็คือ ค่ากระแสไฟฟ้าในการสูบน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมงต่อครั้ง ซึ่งคิดเป็นค่าใช้จ่ายเป็นค่าไฟฟ้า ประมาณ 5-10 บาท ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องสูบน้ำ แต่ถ้าเป็นเครื่องสูบน้ำที่ใช้น้ำมัน ค่าใช้จ่ายก็จะเพิ่มขึ้นเป็น 30-50 บาทต่อครั้ง ทั้งนี้ ไม่รวมถึงแรงงานในการดูแลระบบการสูบน้ำ และการไหลเวียนน้ำที่ควรต้องดำเนินการโดยเจ้าของแปลงอย่างต่อเนื่องและอย่างเข้าใจในการจัดการน้ำในแปลงของตนเอง

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับ ที่สำคัญก็คือ การพัฒนาระบบการผลิตที่หลากหลายจากแหล่งน้ำในบ่อ โดยอาศัยการเลียนแบบของธรรมชาติ คล้ายๆ กับการตกของฝน ทำให้เป็นการประหยัด การให้น้ำในแปลงที่ดอน พืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถลดตะกอนแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ หรือถ้ามีการสูบน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำที่ดูดตะกอนเลนกันบ่อได้ด้วย ก็จะเป็นการลอกแหล่งน้ำให้ลึกไว้เช่นเดิม ซึ่งเป็นการดูแลรักษาบ่อน้ำให้มีประสิทธิภาพต่อเนื่องยาวนาน ไม่สิ้นเงิน สามารถเก็บน้ำได้มากเช่นเดิม

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

การสูบน้ำจากบ่อน้ำ เพื่อให้ไหลขึ้นไปบนที่ดอนแล้วไหลกลับมาลงบ่อนั้น อาจทำให้เกิดการพังทลายของฝั่งบ่อได้ง่าย จึงควรต้องระวังที่อาจสร้างระบบการไหลกลับโดยไม่ผ่านฝั่งบ่อ เช่น การวางท่อก่อนถึงฝั่งบ่อ เพื่อให้ น้ำไหลกลับได้โดยไม่ผ่านฝั่งบ่อ แต่ปัญหาที่สำคัญที่ต้องระวัง ก็คือการจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับระบบการไหลเวียนน้ำ ไม่มีปัญหาน้ำแข็ง ที่ทำให้เกิดอาการรากเน่า หรือการหักล้มของพืชยืนต้นได้ โดยเฉพาะไม้ผลที่มีระบบรากตื้นอาจไม่เหมาะสมกับการให้น้ำโดยวิธีนี้ เพราะจะทำให้เกิดดินอิมตัวจนทำให้พืชโคนล้มได้ง่ายๆ และสำหรับพืชผัก

บางชนิดอาจไม่ทนน้ำแข็ง เกิดอาการรากเน่า ดังนั้น จึงควรจัดระบบการปลูกพืชให้แตกต่างกัน ระหว่างพื้นที่ติร่องน้ำและพื้นที่ใกล้เคียง ให้มีความหลากหลายและเหมาะสมที่จะใช้ระบบนี้ในการให้น้ำ

นอกจากนี้ การสูบน้ำขึ้นไปที่บนที่ดอน อาจทำให้เกิดการทับถมร่องน้ำเดิม จึงทำให้ต้องมีการดูแลร่องน้ำอยู่บ่อยๆ จึงจะทำให้การไหลเวียนน้ำเป็นไปตามแผนและสอดคล้องกับระบบปลูกพืชที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องกัน

#### 2.4.2 น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ

การหมุนเวียนน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ มี 2 รูปแบบใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ การทอนน้ำธรรมชาติให้ไหลเข้าแปลงเกษตร แล้วไหลออกกลับสู่ธรรมชาติอีกทางหนึ่ง หรือการสูบน้ำขึ้นไปที่บนที่ดอน หรือในพื้นที่นา แล้วให้ไหลกลับสู่ธรรมชาติ ซึ่งเป็นระบบการจัดการน้ำที่ค่อนข้างจะลงทุนค่อนข้างมาก จึงไม่ค่อยนิยมดำเนินการมากนัก ส่วนที่ทำอยู่จึงเป็นเพียงการจัดการระบบบ่อน้ำ โดยนำแหล่งน้ำธรรมชาติมาเติมให้กับบ่อน้ำที่มีอยู่มากกว่าที่จะเป็นการใช้แหล่งน้ำจากธรรมชาติโดยตรง ยกเว้นในกรณีของพื้นที่ที่ไม่สามารถสร้างบ่อน้ำได้ ก็อาจมีการหมุนเวียนใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรงดังกล่าวแล้ว

##### ก. เทคนิคการดำเนินการ

วิธีการที่สำคัญ ที่นิยมใช้ ก็คือ การทำคันกั้นน้ำ ให้แหล่งน้ำธรรมชาติมีความสูงมากกว่าพื้นที่เกษตร แล้วทำร่องให้น้ำไหลเข้ามาในแปลงเกษตรตามปริมาณและความต้องการของแต่ละประเภทของการใช้น้ำ และปล่อยให้ส่วนเกินหรือที่เหลือจากการใช้ไหลกลับคืนสู่ธรรมชาติ ซึ่งเป็นวิธีการที่ถือว่าเป็นการประหยัด แต่จะทำได้ก็เฉพาะบางพื้นที่เท่านั้น ฉะนั้น อีกหลักการหนึ่งก็คือ การใช้เครื่องสูบน้ำแทนการไหลตามธรรมชาติของน้ำ นำน้ำเข้ามาในแปลง หมุนเวียนใช้จนครบตามวัตถุประสงค์ และปล่อยน้ำที่ใช้แล้วกลับสู่ระบบน้ำธรรมชาติ ซึ่งอาจมีการปฏิบัติในระบบการเลี้ยงปลา หรือสัตว์น้ำที่จำเป็นต้องปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้งไป ถ้าเป็นระบบการทำนาหรือทำการเกษตรอื่น ๆ มักจะเก็บน้ำไว้ใช้จนหมด ไม่ปล่อยกลับคืนสู่ระบบ ยกเว้นเฉพาะในช่วงที่มีฝนตกน้ำหลาก มีน้ำเกินพอ จึงปล่อยให้น้ำไหลจากแปลงเกษตรไปสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอีกครั้งหนึ่ง

##### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยที่สำคัญ ก็คือ การมีแหล่งน้ำธรรมชาติอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียง มีสภาพพื้นที่ของแปลงที่มีความลาดเอียงพอสมควร ไม่มากหรือน้อยเกินไป เพราะถ้าความลาดเอียงสูง ต้องมีการจัดระบบการไหลเวียนให้ลัดโค้งไปมา ก่อนที่จะลงแหล่งน้ำเดิม แต่ถ้าเป็นที่ค่อนข้างราบ อาจจะต้องพัฒนาเป็นร่องน้ำใหญ่ เพื่อนำน้ำกลับคืนสู่ระบบ โดยไม่เกิดปัญหาน้ำแข็ง บริเวณที่ปลูกพืชกรณีดังกล่าวข้างต้นจะไม่มีปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่นา ไม่ว่าจะเป็นที่ลาดชันสูง หรือพื้นที่ราบ อัน

เนื่องจากการทำคั้นน้ำจะทำให้ น้ำไหลลงมาเป็นชั้นๆ และสามารถไหลได้แม้กระทั่งในพื้นที่ราบ จึงไม่เป็นอุปสรรคใดๆ ที่เป็นปัญหาเพื่อการจัดการน้ำส่วนใหญ่จะเป็นระบบพื้นที่ดอน ที่สวน และแปลงผักเป็นสำคัญ

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการไหลเวียนทรัพยากรน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ส่วนใหญ่ก็เป็นช่วงที่มีการขาดแคลนน้ำ แต่ยังมีปริมาณน้ำมากพอในแหล่งน้ำธรรมชาติ และจะเหมาะสมมากขึ้นเมื่อปริมาณน้ำในแหล่งน้ำสามารถทยอยกระดับให้สูงขึ้น จนสามารถไหลเข้านาได้โดยไม่ต้องสูบน้ำ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย

#### ง. ทูบและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญในเบื้องต้นทั่วไป ก็คือ การทำคั้น หรือทำนบกั้นน้ำ เพื่อนำน้ำมาใช้หรือทำให้ระดับน้ำสูงขึ้นเพื่อการยกระดับแบบไม่ต้องมีค่าใช้จ่าย แต่ในกรณีที่ทำเป็นตอม่อสูบน้ำ ค่าใช้จ่ายก็จะขึ้นอยู่กับพลังงานที่ใช้ กล่าวคือ ถ้าเป็นกระแสไฟฟ้าก็อาจต้องเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 10-20 บาทต่อชั่วโมง หรือถ้าเป็นการใช้น้ำมัน ก็อาจจะต้องใช้เงิน ระหว่าง 40-60 บาทต่อชั่วโมง ขึ้นอยู่กับขนาดของเครื่องสูบน้ำ

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การหมุนเวียนการใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ จะเป็นระบบการผลิตที่ค่อนข้างมั่นคง มีแหล่งน้ำสม่ำเสมอ จึงทำให้สามารถจัดการระบบการผลิตได้ง่าย สร้างความหลากหลายและความต่อเนื่องในระบบการผลิตได้เป็นอย่างดี

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

การใช้แหล่งน้ำจากธรรมชาติมีอัตราเสี่ยงของความแปรปรวน ของแหล่งน้ำที่มีอยู่ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ จึงจำเป็นต้องระมัดระวังและจัดระบบอื่นสำรองไว้ด้วย โดยเฉพาะในช่วงที่แหล่งน้ำธรรมชาติมีการปนเปื้อนควรมีการใช้น้ำจากแหล่งน้ำอื่นเป็นการชั่วคราว หรือจัดระบบบ่อน้ำสำรองในช่วงที่แหล่งน้ำธรรมชาติขาดแคลนหรือไม่เหมาะสม ที่จะนำมาใช้เช่นมีตะกอนมากเกินไป หรือมีสารปนเปื้อนที่เป็นพิษต่อระบบการผลิต เป็นต้น

### 2.4.3 น้ำใช้จากครัวเรือน

น้ำใช้จากครัวเรือน เป็นทั้งปัญหาและทรัพยากรที่สำคัญในระบบการผลิต อันเนื่องมาจากความจำเป็นของการใช้น้ำที่ใช่แล้ว และเป็นศักยภาพในการนำน้ำที่ใช่แล้วจากครัวเรือนไปใช้เพื่อระบบการผลิตทางการเกษตร จึงเป็นวิธีการปฏิบัติที่ใช้อยู่ แต่มักจะเป็นกิจกรรมขนาดเล็ก อันเนื่องมาจากปริมาณน้ำใช้จากครัวเรือนนั้น จะมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่จึงทำในแปลงขนาดเล็กๆ เท่านั้น

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การแบ่งประเภทของน้ำใช้จากครัวเรือน ตามระดับของการปนเปื้อน และความทนทานของพืชที่ปลูกต่อสิ่งปนเปื้อนที่มากับน้ำ เมื่อมีการแบ่งระดับการปนเปื้อนแล้วก็สามารถกำหนดเขตของการใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง น้ำใช้ที่มีการปนเปื้อนกับสารเคมีมาก เช่น ระบบการชักล้าง อาจใช้ในการปลูกพืชที่มีความทนทานสูง หรือเป็นพืชธรรมชาติที่ไม่ใช้ในการบริโภคโดยตรง เช่น ไม้ยืนต้น ไม้ใช้สอย แต่สำหรับน้ำที่มีการปนเปื้อนน้อย เช่น น้ำชำระล้างทำความสะอาดทั่วไป อาจใช้ในการปลูกพืชผักหรือพืชสวนครัวได้เป็นอย่างดี หรือในกรณีที่มีแปลงกล้าหรือแปลงนาอยู่ใกล้บ้าน ก็สามารถนำน้ำนี้ไปใช้ในการเป็นแหล่งน้ำเสริมในการผลิตได้ในระดับหนึ่ง

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสมกับการหมุนเวียนน้ำกับครัวเรือน ไปใช้ ก็คือ มีระบบทำการเกษตรที่อยู่ใกล้กับบ้านเรือน และมีระบบการผลิตที่เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่ได้ ที่ค่อนข้างจะมีความสม่ำเสมอแต่ปริมาณอาจจะไม่มากนัก ประกอบกับอาจมีสารปนเปื้อนที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกพืชบางชนิด จึงจำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรพื้นฐานให้เหมาะสมกับการใช้น้ำดังกล่าว

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการหมุนเวียนการใช้น้ำจากครัวเรือนนั้น ไม่มีขีดจำกัด เนื่องจากเป็นระบบการใช้น้ำทั้งปี จึงต้องมีระบบการหมุนเวียนทั้งปีเช่นเดียวกัน

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายจากการหมุนเวียนในส่วนนี้ ส่วนใหญ่แล้วจะถือว่า ไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพราะเป็นส่วนที่ต้องตั้งอยู่แล้ว และตัวบ้านส่วนใหญ่จะสูงกว่าระดับแปลงเกษตร จึงสามารถปล่อยให้ไหลเข้าสู่แปลงได้เลย โดยไม่ต้องใช้พลังงานใด ๆ ยกเว้นระบบการส่งน้ำที่อาจจะต้องมีท่อน้ำเพื่อการกระจายตัวของน้ำที่ดีกว่าเดิม โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ดินทราย ที่ถ้าปล่อยน้ำให้ไหลไปตามร่อง อาจจะทำให้มีการขังและอยู่ที่ใดที่หนึ่ง ได้ประโยชน์น้อยเกินไป จึงควรมีการทำท่อน้ำหรือรางน้ำให้มีการไหลของน้ำอย่างสะดวก

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลจากการใช้น้ำจากครัวเรือน ส่วนใหญ่มักจะได้แค่ระดับสวนครัวหรือแปลงเกษตรเล็กๆ ที่ใช้น้ำได้หมดพอดี หรืออย่างมากก็เป็นการทำเป็นแปลงกล้าในพื้นที่ขาดแคลนน้ำได้

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดของน้ำจากครัวเรือน ก็คือ ปริมาณที่มีค่อนข้างน้อย และอาจมีสารปนเปื้อนที่ไม่พึงประสงค์จากระบบการใช้ในครัวเรือน ที่อาจเป็นพิษในระบบการผลิตอาหาร จึงจำเป็นต้องแบ่งแยกประเภทของน้ำทิ้ง และประเภทการผลิตเพื่อลดโอกาสของความเป็นพิษดังกล่าวแล้ว

## 2.5 การสูบน้ำทำนา

ในระบบการทำนาส่วนใหญ่จะมีน้ำไม่เพียงพอใช้ ถ้ามีการทิ้งฝงน้ำฝนเฉพาะที่ตกในพื้นที่เพียงอย่างเดียว จึงมีระบบการพัฒนาแหล่งน้ำในไร่นา หรือในพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อนำมาใช้เป็นแหล่งน้ำเสริม กับระบบเกษตรน้ำฝนเพื่อลดความเสียหายจากการขาดแคลนน้ำได้ ดังนั้น การสูบน้ำจึงเป็นเทคนิคที่สำคัญ ที่เกษตรกรทั่วไป อาจจำเป็นต้องมีไว้โดยเฉพาะในระบบเกษตรน้ำฝน ดังนี้

### 2.5.1 เครื่องสูบน้ำ

การใช้เครื่องสูบน้ำ เป็นการพัฒนาการเริ่มมาตั้งแต่ การใช้กังหันน้ำเพื่อการดึงน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเข้าสู่ไร่นา จนกระทั่งการพัฒนาในระยะหลังๆ นี้มีเครื่องสูบน้ำใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล หรือแม้กระทั่งใช้ไฟฟ้าในปัจจุบัน ซึ่งเป็นไปตามทรัพยากรและความสามารถของแต่ละครัวเรือน ที่จำเป็นต้องพัฒนาเพื่อป้องกันผลเสียที่เกิดขึ้นจากความแห้งแล้งและช่วงฝนทิ้งในแต่ละปี



#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การใช้เครื่องสูบน้ำ เป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะสะดวกแต่มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธีอื่น จึงทำได้เฉพาะครัวเรือน ที่มีทรัพยากรเพียงพอ ที่จะซื้อเครื่องสูบน้ำ สายส่งน้ำ น้ำมัน และค่าบำรุงรักษา

มากกว่าการใช้แบบอื่นๆ แหล่งน้ำที่ใช้ในการสูบน้ำส่วนใหญ่อาจเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ บ่อน้ำตื้น หรือน้ำจากบ่อที่เก็บกักไว้ โดยการตั้งเครื่องสูบน้ำแล้วสูบน้ำขึ้นไปไว้ในบริเวณที่ต้องการใช้น้ำเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสมของปริมาณน้ำและระยะการเจริญเติบโตของพืช

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ระบบที่จำเป็นต้องใช้เครื่องสูบน้ำ ส่วนใหญ่มักเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมีความลึกต่ำกว่าระดับที่นาหรือแปลงเกษตรค่อนข้างมาก จำเป็นต้องใช้แรงดึงให้น้ำเข้ามาสู่ในระดับแปลงนา แต่ก็มีขีดจำกัดว่า ระดับน้ำไม่ควรจะต่างจากระดับแปลงนามากจนเกินไป เช่น ถ้าระดับน้ำลึกกว่า 5 เมตร จะต้องเสียพลังงานมากขึ้นในการสูบน้ำ หรือดำเนินการได้ยาก และพื้นที่ที่จะนำน้ำไปใช้ก็ควรมีการปรับแต่งให้เหมาะสมกับการใช้น้ำ จึงจะเป็นการประหยัด มีการสูญเสียให้น้อย และมีประสิทธิภาพในการใช้น้ำสูง

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การใช้เครื่องสูบน้ำส่วนใหญ่มักดำเนินการในช่วงที่มีน้ำมาก แต่ไม่ถึงกับไหลเข้าที่นา หรือการสูบเพื่อล้างบ่อ หรือการสูบเพื่อจับปลาในแหล่งน้ำและนำน้ำที่ได้มาใช้ในการทำการเกษตร ซึ่งจะเป็นช่วงต้นฤดูฝน หรือปลายฤดูแล้ง ที่มีการขาดแคลนน้ำ และเหมาะสมที่จะสูบน้ำให้แห้งจากแหล่งน้ำเพื่อการจับปลาได้

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการสูบน้ำ ส่วนใหญ่จะเป็นค่าน้ำมันและค่าบำรุงรักษา ซึ่งอาจจะใช้ประมาณ 50-100 บาทต่อการสูบน้ำ 1 ครั้ง ที่ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 4-5 ไร่ แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะสูบเฉพาะแปลงเล็ก ๆ เพื่อประหยัดงบประมาณ และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ ในกรณีที่ต้องสูบน้ำจำนวนมาก เกษตรกรมักจะใช้บริการขององค์กรภายนอก เพราะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงเป็นร้อยละถึงพันบาท ที่เกษตรกรทั่วไปจะไม่สามารถรองรับค่าใช้จ่ายนี้ได้

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การสูบน้ำด้วยเครื่อง มักจะเป็นการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำระยะสั้นๆ หรือการทำแปลงกล้าขนาดเล็กที่ใช้น้ำไม่มากนัก จึงถือว่า การสูบน้ำด้วยเครื่องจึงเป็นการแก้ไขปัญหาวิกฤติเฉพาะพื้นที่เท่านั้น ไม่สามารถใช้ในพื้นที่ใหญ่ได้ อันเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายและปริมาณน้ำที่มี มักจะเป็นขีดจำกัดของการใช้น้ำในช่วงการขาดแคลนน้ำ

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดส่วนใหญ่ก็เนื่องมาจาก อย่างน้อย 3 ประการ คือ 1. ค่าใช้จ่ายที่มีมากถ้าจะต้องทำในพื้นที่ใหญ่ 2. ปริมาณน้ำที่มีในช่วงที่ขาดแคลนน้ำ และ 3. ระบบการผลิตที่ใช้น้ำมาก ไม่ค่อยเหมาะสมที่จะทำในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดเงื่อนไขและความจำเป็นในการ

ใช้น้ำจากการสูบ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่ค่อนข้างสูง ถ้าทำได้ หรือมีอัตราเสี่ยงค่อนข้างสูง เช่นเดียวกัน

### 2.5.2 เครื่องสูบพลังงานรถไถเดินตาม

ในระยะประมาณ 20 กว่าปีที่ผ่านมา รถไถเดินตามเป็นเครื่องมือสำคัญที่เข้ามาทดแทนการไถนาด้วยแรงงานสัตว์ จึงมีระบบการพ่วงเครื่องสูบน้ำไว้กับรถไถ หรือใช้พลังงานจากเครื่องไถไปชักเครื่องสูบน้ำที่เป็นท่อยาวๆ สูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือจากบ่อเข้าสู่ทุ่งนา ซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติกันโดยทั่วไป (ดังภาพ)



เครื่องสูบน้ำแบบใช้พ่วงกับรถไถเดินตาม

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การตั้งเครื่องสูบน้ำที่ใช้พลังงานจากรถไถเดินตาม ซึ่งมีอย่างน้อย 2 แบบด้วยกัน คือ เครื่องสูบน้ำแบบท่อพญานาค ที่สูบน้ำจากบ่อหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ และเครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง ที่สูบน้ำจากบ่อน้ำตื้น หรือน้ำบาดาล ที่ตั้งอยู่บนคันนา เมื่อสูบน้ำแล้วก็ให้นำน้ำเข้านาโดยตรง โดยไม่ต้องมีสายส่ง ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่าย

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ระบบทรัพยากรที่สำคัญ ก็คือ ปริมาณและคุณภาพน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่ที่อาจเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ บ่อน้ำ บ่อน้ำตื้น และน้ำบาดาล ซึ่งจะต้องมีระบบการสูบน้ำที่มีประสิทธิภาพและมีน้ำอยู่ในช่วงที่ต้องการสูบน้ำ นอกจากนี้ยังต้องมีเครื่องสูบน้ำ มีทุน ในการดำเนินงาน ซึ่งรวมถึงการดูแลรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ในการสูบน้ำดังกล่าว

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการสูบน้ำ โดยใช้พลังงานรถไถเดินตามก็เป็นไปตามลักษณะเช่นเดียวกับเครื่องสูบน้ำแบบอื่นๆ เพียงแต่มีเทคนิควิธีการและต้นทุนที่แตกต่างกัน ที่สำคัญก็คือสามารถนำไปสูบน้ำที่ไหนก็ได้ โดยไม่มีขีดจำกัดเรื่องการขนส่ง ขนย้าย หรือการเดินทาง เพราะเป็นการใช้รถไถเดินตามเป็นระบบการบรรทุกและขนส่งดังกล่าว กล่าวคือ เมื่อรถไถเดินตามไปถึงที่ไหนได้ ก็สามารถสูบน้ำได้เช่นเดียวกัน

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ก็มาจาก ค่าเครื่องสูบน้ำ ค่าดูแลรักษา และค่าน้ำมัน ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณ 100-200 บาทต่อการสูบน้ำ 1 ครั้ง ในพื้นที่ 5-10 ไร่

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การใช้เครื่องสูบน้ำพลังงานรถไถเดินตาม จะช่วยให้การทำนาในพื้นที่ทุรกันดารทำได้สะดวกมากขึ้น มีการเสียหายจากปัญหาของความแห้งแล้งลดลง มีการใช้น้ำจากแหล่งต่างๆ ได้หลากหลายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นน้ำธรรมชาติ น้ำบ่อ บ่อน้ำตื้น หรือน้ำบาดาล

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ปริมาณน้ำที่มีซึ่งยังต้องพิจารณาถึงคุณภาพและปริมาณน้ำไปในขณะเดียวกัน โดยเฉพาะในพื้นที่ดินเค็ม อาจไม่สามารถใช้น้ำเพื่อการทำนาได้

### 2.5.3 จักรยานปั่นน้ำ

การใช้จักรยานปั่นน้ำ เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยการใช้วัสดุเศษเหลือจากร้านขายของเก่า ซึ่งมีต้นทุนต่ำ ทั้งโครงจักรยานที่ทิ้งแล้ว และเครื่องสูบน้ำที่อาจหมดสภาพแล้ว นำมาซ่อมแซมใหม่ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ เพื่อการประหยัดงบประมาณ เหมาะสำหรับเกษตรกรที่มีทรัพยากรน้อย ไม่มีไฟฟ้า ไม่มีงบประมาณซื้อน้ำมัน แต่พอจะมีปริมาณน้ำที่สูบน้ำได้พอสมควร ไม่ลึกมากจนเกินไป

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การดำเนินการส่วนใหญ่เริ่มจากการผลิตจักรยานสูบน้ำด้วยตนเองหรือไปหาซื้อจากแหล่ง



ที่มีคนประกอบขายอยู่แล้ว นำมาติดตั้งบนพื้นที่ที่มีน้ำจากบ่อหรือบ่อน้ำตื้น ที่มีระดับน้ำลึกไม่เกิน 2 เมตร ต่อท่อเข้ากับระบบเครื่องสูบลม แล้วพ่วงสายพานเข้ากับระบบของจักรยานที่ใช้ล้อจักรยานเป็นแกนหมุนให้พลังงานกับเครื่องสูบลม แล้วต่อท่อน้ำที่ได้เข้าสู่ระบบการฉีดพ่น หรือหัวสปริงเกอร์ โดยมีระบบทดแรงน้ำเป็นท่อน้ำอัดอากาศ ให้มีแรงน้ำสม่ำเสมอมากกว่าเดิม แม้จะมีการปั่นน้ำใน ความแรงที่ต่างกัน ก็จะมีน้ำไหลออกมาอย่างสม่ำเสมอ ที่เหมาะกับการใช้ระบบสปริงเกอร์ ที่ ต้องการความสม่ำเสมอของแรงดันน้ำ (ดังภาพ)



การใช้จักรยานปั่นน้ำจากบ่อ เพื่อการประหยัดพลังงานและใช้น้ำอย่างประหยัด

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้จักรยานปั่นน้ำ ก็คือ ระดับน้ำที่ไม่ลึกมากนัก ไม่ควรเกิน 2 เมตร และมีแปลงเกษตรติดอยู่กับแหล่งน้ำ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานในการถีบจักรยาน

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการใช้จักรยานปั่นน้ำ ก็คือ ในช่วงฤดูฝนที่มีปริมาณน้ำค่อนข้างสูง ใช้แรงงานน้อย หรือในกรณีที่มีแหล่งน้ำตื้นและน้ำในบ่อค่อนข้างสูงก็อาจใช้ในฤดูแล้งได้ด้วย

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญก็คือ ต้นทุนของเครื่องสูบน้ำและจักรยาน ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ประมาณ 1,000-2,000 บาท ขึ้นอยู่กับคุณภาพของเครื่องที่ใช้ ซึ่งเหมาะกับเกษตรกรรายย่อยที่มีทุนน้อย

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การปั่นน้ำด้วยจักรยาน เหมาะกับการปลูกผักในแปลงขนาดเล็ก ที่สามารถใช้แรงงานวันละประมาณไม่เกินครึ่งชั่วโมง ในตอนเช้าและตอนเย็น ที่เหมาะสมกับการใช้แรงงานที่ไม่ร้อนและไม่เหน็ดเหนื่อย

### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อจำกัดที่สำคัญของจักรยานปั่นน้ำ คือ ความลึกของบ่อน้ำและระยะทางของการปั่น ที่ไม่ควรไกลจนเกินไป แต่อย่างไรก็ตาม ขนาดของแปลงก็เป็นข้อจำกัดอันเนื่องมาจากแรงงานที่ต้องใช้จะต้องมากและยาวนานขึ้นจนไม่สามารถทำได้ด้วยแรงงานคน ซึ่งมักต้องทำแบบช่วยกันสองคน แต่ถ้าทำคนเดียวจะต้องมีระบบการจ่ายน้ำอัตโนมัติ หรืออีกวิธีหนึ่งก็คือการสูบน้ำเข้าถังเก็บแล้วจึงปล่อยให้ไหลตามธรรมชาติ เข้าสู่ระบบน้ำหยดในแปลงผักหรือไม่ขึ้นต้นอีกทีหนึ่ง แต่ก็จะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในระบบของการสำรองน้ำ เพื่อการใช้ในระยะยาว หรือตลอดทั้งวัน

## ชุดความรู้ที่ ③ เรื่อง การจัดการวัชพืช ศัตรูพืช

### 3.1 การไถกลบฟาง

การทำนาในอดีตที่ใช้แรงงานสัตว์ จำเป็นต้องมีอาหารสัตว์ โดยเฉพาะฟางและหญ้าที่อยู่ในแปลงนาซึ่งสอดคล้องกับการปล่อยฟางและหญ้าไว้ในนา แต่ในระยะต่อมามีการเลี้ยงสัตว์น้อยลง ประกอบกับมีความเชื่อเกี่ยวกับการลดการระบาดของโรคและแมลงโดยการเผาฟาง จึงทำให้มีการใช้เทคนิคการเผาฟาง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีการเผาฟางเพื่อการดักจับหนูหรือลดประชากรหนูในไร่นา อันเนื่องมาจากเมื่อเผาฟางแล้ว หนูจะไม่ค่อยมาทำรังในพื้นที่นาดังกล่าว การจัดการเช่นนั้นทำให้เกิดกระบวนการสูญหายของฟาง และยังอาจทำให้เกิดการงอกของหญ้าบนดินที่ปราศจากการคลุมของฟาง จึงเป็นที่มาของการพัฒนาเทคนิคการไถกลบฟาง เพื่ออนุรักษ์อินทรีย์วัตถุไว้ในดิน และในขณะเดียวกันก็จะทำให้เกิดดินร่วนโปร่งผ่านฤดูแล้ง ที่ทำให้ลดการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช จากผลการปฏิบัติที่ผ่านมาพบว่า การไถกลบฟางเป็นการรักษาและปรับปรุงดินได้อีกทางหนึ่ง โดยเฉพาะในระบบเกษตรอินทรีย์ที่มีพื้นที่เหลือให้สัตว์ทะเล็มได้ในพื้นที่อื่นๆ หรืออาจใช้วิธีวางแผนดำเนินการสลับแปลง ไถกลบ หรืออาจเว้นบางแปลงที่ไม่ต้องไถกลบ โดยใช้เทคนิคเดิมที่เคยปฏิบัติมาในอดีต ซึ่งทำให้ฟางที่เหลือในไร่นากลายเป็นอาหารสัตว์ และการทะเล็มของสัตว์ก็ลดการเจริญเติบโตของหญ้าได้โดยตรง จนทำให้ไม่มีปัญหาการแข่งขันของวัชพืชในไร่นาที่รุนแรงจนเกินไป ดังนั้น การไถกลบฟางจึงเป็นเทคนิคที่กลุ่มเกษตรอินทรีย์นิยมใช้ เมื่อมีความสะดวก ไม่มีขีดจำกัด และมีทรัพยากรพอเพียง



### ไถกลบหญ้า ปล่อยิ่งไว้ให้เป็นธาตุอาหารแก่ดินเพื่อเป็นการเตรียมดินก่อนปลูกข้าว

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การดำเนินการหลัก ๆ ก็คือ การเตรียมการไถกลบฟางและเศษเหลือพืช หลังจากการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะช่วงที่ยังพอมีความชื้นเหลืออยู่บ้าง ซึ่งอาจเพียงพอต่อการปลูกพืชในฤดูแล้งหรือหวานเมล็ดพืชปุ๋ยสด เพื่อเป็นการปรับปรุงดินได้อีกทางหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของดิน ที่มีอยู่ในดินหลังจากการเก็บเกี่ยว

การไถกลบฟาง นิยมทำในแปลงที่ไม่มีควมจำเป็นต้องใช้ฟางเป็นอาหารสัตว์ เป็นการไถไม่ลึกนัก เพียงเพื่อพลิกกลับดินให้กลบฟางได้พอดี เพื่อลด โอกาสการเผาฟาง หรือฟางถูกไฟไหม้ โดยบังเอิญจากไฟที่ลุกลามมาจากที่อื่น การไถกลบอาจทำก่อนหรือหลังการหวานเมล็ดพืชปุ๋ยสดก็ได้ แต่เพื่อความสะดวกเกษตรกรนิยมหวานเมล็ดพืชปุ๋ยสดก่อน แล้วจึงไถกลบฟางทันที เพื่อให้เมล็ดพืชถูกกลบไว้ในดินที่มีความชื้น ซึ่งคิดว่าการหวานไปบนดินหลังจากการไถพรวน อันเนื่องมาจากเมล็ดพืชจะอยู่กับดินที่แห้งบนผิวดิน อาจแห้งตายหรือไม่งอกก็เป็นได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความชื้นของดินที่มีอยู่ และความร่วนโปร่งของดินที่พร้อมจะให้เมล็ดพืชร่วงหล่นลงไประหว่างก่อนดินที่ไถ ดังนั้น ความละเอียดของดินหลังจากการไถจึงเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่ง ที่จะตัดสินใจได้ว่า ควรจะหวานเมล็ดพืชก่อนหรือหลังการไถ แต่สำหรับในกรณีที่ต้องการ

ปลูกพืชฤดูแล้ง เกษตรกรมักนิยมไถแล้วขุดหลุมปลูก และอาจมีการปรับปรุงดินเพิ่มเติม โดยการใช้ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก โรยบริเวณที่ปลูก หรือในหลุม ก็จะช่วยให้การผลิตพืชในฤดูแล้งหลังจากการไถ กลบฟางเป็นไปได้ดีกว่าเดิม

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยที่สำคัญที่จำเป็นต้องมี ก็คือ เครื่องมือและแรงงาน ที่ใช้ในการไถ ซึ่งส่วนใหญ่ต้องใช้ ไร่หรือใหญ่เพื่อให้ดินแตก่วนได้ทันที ไม่จำเป็นต้องไถซ้ำหรือคราด ซึ่งแตกต่างจากการใช้รถไถ เดินตามที่ทำทำให้ดินที่ไถเป็นก้อนใหญ่ๆ ไม่เหมาะที่จะปลูกพืชหรือรักษาความชื้นของดินได้ดี เท่ากับการไถให้ดินแตกเป็นก้อนเล็กๆ ดังนั้น ระดับความชื้นที่เหมาะสมในการไถจึงเป็นปัจจัย สำคัญอีกประการหนึ่ง กล่าวคือ ดินที่เหมาะสมในการไถพรวนั้น จะต้องเป็นดินที่มีความชื้นไม่มากนักหรือค่อนข้างแห้ง โดยพิจารณาจากเมื่อไถแล้วดินจะต้องแตกเป็นเม็ดเล็กๆ ถ้าดินยังเป็นก้อน ใหญ่ๆ จำเป็นต้องรอไปอีกระยะหนึ่ง แต่ก็ไม่ควรปล่อยให้ดินแห้งจนถึงกับว่าเมื่อไถแล้วดินแตก เป็นฝุ่นผงละเอียด ซึ่งแสดงว่า ดินแห้งเกินไป

เครื่องมือที่ใช้ในการไถ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่สามารถไถผ่านฟางและกลบฟางได้ใน ขณะเดียวกัน ซึ่งอาจใช้รถไถขนาด 7 จานขึ้นไป ถ้าเป็นผานไถสองแถวก็จะยิ่งทำให้ดินแตกได้ดี ยิ่งขึ้น แต่ก็ยังขึ้นอยู่กับความชื้นในดิน ความสูงและความหนาของฟางในแปลงนา และใน ขั้นตอนการไถจะต้องลึกมากพอที่จะกลบฟางได้พอดี ดังนั้น ในกรณีที่ฟางมีความสูงและมีความ หนามาก ก็จำเป็นต้องไถลึกมากขึ้น ซึ่งทำให้ต้องใช้พลังงานในการทำงานค่อนข้างสูง

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการไถกลบฟาง ขึ้นอยู่กับความชื้นในดินเป็นสำคัญ แต่ถ้าเป็นกรณี ของนาดอน ที่แห้งเร็ว อาจไม่มีทางเลือกมากนัก แต่ก็ถือว่าควรไถกลบฟางทันทีหลังจากการเก็บ เกี่ยวเพื่อรักษาความชื้นที่มีอยู่ในดิน แต่ในกรณีของนาชุ่มที่มีมีความชื้นมากในขณะที่เก็บเกี่ยว จำเป็นต้องรอรยะเวลาสักพักหนึ่ง ก่อนการไถเพื่อให้ดินแตกพอดี ไม่เป็นก้อนขนาดใหญ่ โดย หลักวิชาการก็คือ การไถในระดับความชื้นสนามที่อาจพิจารณาจากการกำดิน แล้วนำเปือกมือพอดี โดยที่ดินไม่แตกเป็นฝุ่นหรือละเป็นโคลนติดมือ หรืออาจใช้จอบขุดแล้วใช้สันจอบตีให้ดินแตกได้ พอดี ไม่ละเป็นก้อนหรือเป็นฝุ่น ดังนั้น ในนาเดียวกันอาจจำเป็นต้องไถคนละวันเพื่อความ เหมาะสมในการคลุมฟางและใช้ประโยชน์ต่อเนื่องต่อไป

#### ง. ทูนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานส่วนใหญ่เป็นค่าน้ำมันและค่าเช่าเครื่องจักรกล ใน สถานะปัจจุบันที่น้ำมันลิตรละประมาณ 30 บาท ถ้าไถพรวนอยู่ที่ประมาณไร่ละ 250-300 บาท โดย รถไถสี่ล้อขนาดต่างๆ แต่ที่นิยมกันมากในปัจจุบัน คือรถไถสี่ล้อขนาดเล็ก เพราะมีราคาไม่แพง และมีใช้กันทั่วไป ทั้งส่วนตัวและผู้ให้เช่าในชุมชน

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การไถกลบฟาง จะเป็นการรักษาความชื้นในดิน และลดการเจริญเติบโตของวัชพืช การกลบฟางและวัชพืชต่างๆ ยังจะช่วยให้เป็นการปรับปรุงดินในระยะยาว และลดโอกาสการเผาไหม้ของฟาง พร้อมทั้งทำให้ที่คินพร้อมเพื่อการใช้งาน ปลูกพืชบำรุงดินหรือพืชคลุมเลี้ยง การไถดังกล่าว จะช่วยให้คินร่วนซุยและง่ายต่อการดำเนินงานในฤดูฝนถัดไป ซึ่งอาจจะไม่จำเป็นต้องไถอีกครั้งหนึ่งก็ได้ แต่ต้องมีการดูแลวัชพืชก่อนข้างดี จึงจะสามารถหว่านข้าวได้โดยตรง โดยไม่ต้องมีการไถ แต่โดยทั่วไปแล้วเกษตรกรยังต้องไถกำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง โดยเฉพาะวัชพืชที่งอกมาจากรากเหง้า หรือเมล็ดที่ร่วงหล่นอยู่ในดิน

### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

การไถกลบฟาง มักนิยมทำพร้อมกันทั้งแปลงนา ซึ่งไม่เหมาะกับพื้นที่ที่มีความหลากหลาย ที่อาจต้องไถคนละเวลา อันเนื่องมาจากชนิดและความชื้นในดินที่แตกต่างกัน การไถกลบฟางยังทำให้เกิดความสูญเสียของอาหารสัตว์ ซึ่งไม่เหมาะกับครอบครัวที่จำเป็นต้องใช้ฟางเป็นอาหารสัตว์ในนา นอกจากนี้ การไถกลบฟางยังเป็นการใช้งบประมาณที่เกษตรกรส่วนใหญ่ยังไม่ค่อยเห็นประโยชน์ จนกว่าจะมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องหลายปี หรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ดูงานกับเกษตรกรที่อื่นๆ ที่ทำสำเร็จแล้ว

## 3.2 การไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช

วิธีการที่สำคัญในการกำจัดวัชพืชที่ปฏิบัติกันมาแต่เดิม ก็คือ การไถพรวนในไร่นาเพื่อกำจัดหรือลดการแข่งขันของวัชพืชกับพืชเกษตร แต่เมื่อมีการไถพรวนบ่อยครั้งก็จะทำให้วัชพืชชนิดต่างๆ ตายเป็นส่วนใหญ่ จนสามารถลดการแข่งขันได้เกือบสิ้นเชิง ซึ่งอาจเป็นการไถพรวนอย่างต่อเนื่องหรือเว้นวรรคให้วัชพืชเนา ตายเสียก่อน หรือให้วัชพืชเริ่มงอกใหม่แล้วไถพรวนอีกครั้งหนึ่ง ก็เป็นวิธีการที่ปรับเปลี่ยนไปตามสภาพของดิน น้ำ และชนิดของวัชพืชในพื้นที่

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ อยู่ที่ระดับความชื้นในดิน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ ไถเมื่อมีความชื้นสูง เพื่อประหยัดพลังงานในการไถ หรือไถเมื่อมีน้ำแช่ขังเพื่อไถกลบวัชพืช โดยเฉพาะในดินที่มีความเหนียวสูง จำเป็นต้องมีน้ำเพื่อลดพลังงานและการเกาะติดของดินเหนียวกับผานไถ แต่ถ้ามีน้ำมากเกินไปก็จะทำให้การไถทำได้ยาก เนื่องจากมองไม่เห็นและดินไม่สามารถกลบหญ้าได้ จึงจำเป็นต้องมีการลดน้ำลงให้เหลือประมาณ 5-10 เซนติเมตร ซึ่งจะทำให้ดินอ่อนนุ่มและมีน้ำมาก

พอที่จะล้างผานไถได้พอดี แต่สำหรับการใช้รถไถใหญ่ นั้น มักนิยมไถในช่วงดินแห้งเพื่อลดปัญหาการติดหล่มในระหว่างไถ ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดเป็นหลุมบ่อ ที่ทำให้ยากต่อการใช้งานในระยะต่อไป และอาจต้องเสียเวลาเพิ่มเติมในการกลบหลุม และระมัดระวังในการทำงานเนื่องจากบริเวณที่เกิดหลุมบ่อนั้น ดินจะนิ่ม ไม่สามารถเดินผ่านได้ แต่ถ้าใช้รถไถใหญ่ในช่วงที่มีน้ำแช่ขัง อาจต้องติดล้อเหล็กพ่วงกับล้อยาง เพื่อลดแรงกดไปบนดินที่อ่อนนุ่ม เพื่อลดปัญหาการติดหล่มและทำให้เกิดความเสียหายกับพื้นที่นา โดยเฉพาะในการไถครั้งที่สอง หรือในการคราดที่ดินค่อนข้างนุ่มกว่าการไถครั้งแรก



ภาพแปลงด้านบน เป็นหญ้าที่รอการไถกลบ ส่วนภาพด้านล่าง เป็นแปลงที่ไถกลบวัชพืชแล้ว



การคายหญ้าในแปลงนาข้าว ซึ่งเป็นการกำจัดวัชพืชอีกวิธีหนึ่ง

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่จำเป็นต้องมี ก็คือ รถไถหรือค่าจ้างไถ ซึ่งเป็นการทดแทนสิ่งที่เคยทำในอดีตที่ใช้ควายไถนา ซึ่งถือว่าเป็นการทำงานได้น้อย และช้า เสรีไม่ทันตามระยะเวลาและช่วงการตกของฝน ดังนั้น การไถนาในอดีตจึงมักค่อยๆ ทำ โดยเฉพาะการไถครั้งแรกที่ต้องใช้แรงงานสูง ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องมีการดำเนินงานอย่างน้อย 2-3 สัปดาห์ ที่ต้องมีน้ำหรือความชื้นในดินพอดี แต่ในปัจจุบันเมื่อมีรถไถชนิดต่างๆ จึงมีการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช ตั้งแต่การไถในสภาพดินแห้ง โดยใช้รถไถขนาดใหญ่ การไถในสภาพดินชื้นโดยรถไถขนาดเล็ก หรือการไถน่าน้ำขัง โดยใช้รถไถเดินตาม แต่ก็ยังมีบางแห่งที่ยังใช้ควายไถนาอยู่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดระบบทั้งในเชิงของแผนงาน แผนการจัดการน้ำ การจัดการแรงงาน การจัดการแปลงกล้า การปักดำ อย่างสอดคล้องกันพอดี นอกจากนี้ ยังต้องพิจารณาถึงสภาพดินที่เหมาะสมแก่การปักดำหลังจากการไถพรวน ที่พบว่า ดินบางแห่งจำเป็นต้องปักดำทันทีหลังการไถพรวน โดยเฉพาะแปลงนา ระบบเกษตรอินทรีย์ปรับเปลี่ยนที่ยังพัฒนาตัวไม่สมบูรณ์นัก จำเป็นต้องวางแผนการไถ การถอนกล้า การปักดำ และการใช้แรงงานอย่างลงตัวพอดี เพื่อความสะดวกในการทำนาดังกล่าว



### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืช ส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืชเป็นหลัก กล่าวคือ ถ้าเป็นวัชพืชที่มีรากเหง้าควรไถในช่วงดินแห้ง โดยใช้รถไถใหญ่ แล้วตากดินไว้ให้วัชพืชตาย ก่อนการไถครั้งที่สอง ซึ่งถือว่าเป็นการกำจัดวัชพืชที่ยังคงอยู่ในแปลง หรือวัชพืชที่งอกใหม่ ซึ่งทำให้ต้องมีการจัดช่วงเวลาในการไถทั้งสองครั้งแตกต่างกันตามสภาพวัชพืชรากดังกล่าวแล้ว ดังนั้น ยังจำเป็นต้องพิจารณาเรื่องความชื้นในดินและการตกของฝนที่มีความละเอียดอ่อนในการดำเนินงาน และกำหนดแผนงานได้อย่างถูกต้องกับสถานการณ์ของความชื้น ปริมาณน้ำแช่ขัง ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในแปลงนา และความคาดหวังถึงการตกของฝนและปริมาณน้ำที่น้ำจะมีในระยะต่อไป

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ก็คือ ค่าเครื่องมือหรือค่าเช่าเครื่องมือและค่าน้ำมัน รวมทั้งค่าแรงงานที่ต้องใช้ในการไถพรวน ซึ่งจะต้องพิจารณาจากสภาพพื้นที่แปลงนา ความชื้นและปริมาณน้ำในนา ที่ต้องมีการจัดการให้เหมาะสม จึงจะเป็นการลดต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชโดยเทคนิคดังกล่าว ในสถานะค่าน้ำมันลิตรละประมาณ 30 บาท พบว่า ทุนและค่าใช้จ่ายในการไถนาอยู่ที่ไร่ละประมาณ 500 บาท แต่ถ้าเป็นการใช้รถไถของตนเอง ค่าใช้จ่ายก็มีเฉพาะค่าน้ำมัน ค่าซ่อมบำรุง และค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอีกเล็กน้อย จึงทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่พยายามคิดนหารถไถไว้ใช้ในแปลงนาของตนเอง ทั้ง ๆ ที่ปีหนึ่งๆ มีการไถนาเพียง 1-2 ครั้งเท่านั้น เวลาที่เหลืออาจจอดทิ้งไว้เฉยๆ ซึ่งกลายเป็นค่าใช้จ่ายด้านความรู้สึกหรือที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เมื่อนำมารวมในต้นทุนที่ต้องลงในการทำนา จึงเป็นสาเหตุหนึ่งของการขาดทุน

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่สำคัญจากการไถพรวน ก็คือ ลดการแข่งขันของวัชพืช ลดการใช้ยากำจัดวัชพืช ลดการใช้แรงงาน ลดการใช้ปุ๋ย ลดปัญหาในการเก็บเกี่ยวที่มีวัชพืชปน และเพิ่มผลผลิตพืชโดยอัตโนมัติ

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

การไถพรวน แม้เป็นการอำนวยความสะดวก แต่ก็เป็นการจัดการที่มีต้นทุนสูง เกิดการสลายตัวของโครงสร้างของดิน และระบบนิเวศน์ในดินที่ทำให้ต้องมีการลงทุนสูงทั้งด้านปัจจัยการผลิตและการใช้แรงงานในการดูแลรักษาพื้นที่นา ฉะนั้น จึงควรไถพรวนเฉพาะเท่าที่จำเป็นหรือหาทางเลือกอื่นในการกำจัดวัชพืชแทนการไถพรวน ก็จะช่วยให้เป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่าย และลดโอกาสการขาดทุนในการทำนา ลดการใช้พลังงาน และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3.3 การใช้น้ำขุนกำจัดวัชพืช

ในระบบธรรมชาติ พบว่า เมื่อมีน้ำหลากจะทำให้พืชที่จมน้ำตายได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพืชที่ไม่มีระบบการส่งถ่ายออกซิเจนไปยังรากพืช ซึ่งสังเกตได้จากเนื้อเยื่อต้นพืชที่มีลักษณะเป็นท่อหรือเป็นฟองน้ำ ซึ่งทำหน้าที่ในการส่งถ่ายอากาศไปยังรากและส่วนอื่นๆ ที่จมน้ำอยู่ ลักษณะดังกล่าวมีอย่างชัดเจนในระบบของต้นข้าว แต่อาจมีบ้างในพืชตระกูลหญ้าและพืชใบกว้างบางชนิด ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างในการปรับตัว กล่าวคือ พืชบางชนิดมีระบบการส่งถ่ายออกซิเจน ในพืชบางชนิดไม่มีระบบส่งถ่ายแต่ใช้วิธีการพักตัว ลดการใช้ออกซิเจนและอยู่รอดได้ในสภาพน้ำขัง เช่น พืชตระกูลกกบางชนิด แต่พืชตระกูลหญ้าส่วนใหญ่จะมีระบบส่งถ่ายออกซิเจนผ่านทางใบลงไปยังลำต้นและรากอีกทีหนึ่ง ดังนั้น ถ้ามีน้ำท่วมขังจนกระทั่งท่วมถึงยอดและใบทุกส่วน ก็มีความเป็นไปได้ว่าพืชจะตายเพราะขาดอากาศ และ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชที่มีอายุน้อยยังมีความอ่อนแอ หรือระบบการส่งถ่ายออกซิเจนยังทำงานได้ไม่เต็มที่ ซึ่งเป็น โอกาสอันดีในการใช้น้ำขังเป็นวิธีการลดการแข่งขันของวัชพืชกับข้าว

หลักการที่สำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือ การงอกและอัตราการเจริญของพืชตระกูลหญ้าอื่นๆ ที่มีเมล็ดขนาดเล็ก จะมีลำต้นขนาดเล็กและเจริญเติบโตได้ช้ากว่า โดยเฉพาะในระยะแรกๆ ทำให้ต้นกล้าข้าวสูงกว่าต้นหญ้าอื่นๆ จึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สามารถใช้การขังน้ำเพื่อลดการแข่งขันของพืชอื่นๆ ได้อย่างดี นอกจากนี้เมื่อมีการขังน้ำนั้น ตะกอนแขวนลอยในน้ำก็มีแนวโน้มจะไปเกาะอยู่ตามใบพืชที่จมน้ำในน้ำ ซึ่งจะเพิ่มปัจจัยซ้ำเติม ลดการแข่งขันหรือการอยู่รอดของพืชที่จมน้ำ ไม่ให้สามารถแข่งขันกับพืชที่อยู่เหนือน้ำได้ หลักการนี้จึงเป็นหลักการที่ปรับใช้ในหลายลำดับขั้นของการแก้ปัญหา ตั้งแต่การขาดออกซิเจนธรรมดา จนถึงการปกคลุมใบจนพืชที่อยู่ใต้น้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ซึ่งเป็นเทคนิคที่ทำได้ง่ายและได้ผลค่อนข้างดี



การปล่อยน้ำขุ่นเข้าแปลงนา เพื่อกำจัดวัชพืช ที่กำลังเติบโตแข่งกับการเติบโตของต้นข้าว

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

วิธีการที่สำคัญก็คือ การเตรียมการจัดระบบคักน้ำที่ไหลมาตามร่องหรือไหลป่าเข้ามา โดยเฉพาะช่วงที่มีน้ำไหลแรงและขุ่น ซึ่งมีความเหมาะสมที่จะท่อน้ำเข้าสู่แปลงนาตามความแรงของน้ำ ซึ่งจะทำให้ได้ความขุ่นของน้ำอย่างสมบูรณ์ ทั้งนี้ ถ้าน้ำไหลค่อยๆ อาจมีการตกตะกอนจนทำให้ความขุ่นลดลง ไม่ค่อยเหมาะสมกับการปล่อยให้ท่วมขังวัชพืช วิธีการที่ควรปฏิบัติก็คือ การสังเกตถึงระดับความสูงของวัชพืช แล้วท่อน้ำให้ท่วมพอดี แต่ไม่ถึงกับท่วมต้นข้าว เทคนิคนี้จำเป็นต้องมีระบบการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำน้ำเข้าได้ตามต้องการหรือถ้าไม่มีน้ำหลาก อาจใช้วิธีการสูบน้ำจากแหล่งน้ำที่ขุ่นใสในนา ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดการแข่งขันของพืชอื่นๆ แล้ว ยังจะได้ตะกอนที่มีความอุดมสมบูรณ์พอสมควร โดยเฉพาะตะกอนที่มีสารแขวนลอยจำพวกแร่ดินเหนียวและอินทรีย์วัตถุ ซึ่งเป็นปกติของน้ำขุ่น ดังนั้น เทคนิคนี้จึงได้ผลดีทั้งการกำจัดวัชพืชและการบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยที่อำนวยความสะดวกในการใช้น้ำขุ่นขังเพื่อลดการแข่งขันของวัชพืชนั้น ต้องเริ่มจากการมีคันเบนน้ำ หรือคันคักน้ำที่พร้อมจะคักน้ำขุ่นหรือบ่อน้ำที่เก็บน้ำขุ่นไว้เพื่อการกำจัดวัชพืชมดังกล่าว ในกรณีที่มีบ่อน้ำ จำเป็นต้องมีระบบสูบน้ำ อาจเป็นเครื่องสูบน้ำชนิดใดก็ได้ แต่จำเป็นต้องมีวิธีการที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับข้าวที่กำลังเจริญเติบโต ไม่ว่าจะเกิดจากแรงดันของน้ำหรือความขุ่นของน้ำ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งควรระวังเรื่องการท่อน้ำมากเกินไป ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเจริญของข้าวได้ กล่าวคือ เมื่อวัชพืชตายแล้ว ควรพยายามปล่อยน้ำออกให้มากที่สุดเพื่อเปิดโอกาสให้ข้าวที่รอดตายจากน้ำแช่ขังมีโอกาสแตกกอได้มาก อันเนื่องมาจากการขังน้ำจะทำให้ข้าวแตกกอน้อย หรือไม่แตกกอเลย และยังสามารถทำให้ต้นข้าวอ่อนแอ เป็นเหยื่อของศัตรูพืชอื่นๆ โดยเฉพาะหอยเชอรี่ และโรคแมลงชนิดต่างๆ ที่จะตามมาหลังจากน้ำแช่ขัง

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาเป็นปัจจัยที่ค่อนข้างจะสำคัญในการจัดการน้ำขุ่น โดยเฉพาะระยะเวลาที่มีความแตกต่างระหว่างวัชพืชและข้าว ทั้งนี้ ถ้ามมีการปล่อยให้วัชพืชเจริญจนเกือบเท่าต้นข้าวแล้วจะทำให้วิธีการนี้ไม่ค่อยได้ผล เพราะเมื่อใช้น้ำขุ่นลดการเจริญเติบโตของวัชพืชก็จะมีผลให้ลดการเจริญเติบโตของข้าวได้มาก ดังนั้น จึงมีระยะเวลาที่เหมาะสมประมาณ 2-3 สัปดาห์หลังการหว่านข้าว เมื่อเลยระยะนั้นแล้ววัชพืชจะเริ่มเจริญเติบโตจนเกือบเท่าข้าว ทำให้การท่อน้ำแช่ขังทำได้ยาก นอกจากนี้ หลังจากการระบายน้ำออกเพื่อให้ต้นข้าวแตกกอได้ดี ก็อาจจะมีเมล็ดวัชพืชที่เหลือออกได้อีกครั้งหนึ่ง จึงควรจัดระบบน้ำให้สามารถลดการแข่งขันของวัชพืชในรอบสอง ที่จะทำให้แปลงนามีวัชพืชน้อยและจัดการได้ง่ายในระยะต่อไป

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

วิธีการกำจัดวัชพืชโดยใช้น้ำขุ่นนี้ เป็นเทคนิควิธีการที่มีต้นทุนและค่าใช้จ่ายค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่ใกล้ลำน้ำธรรมชาติ แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำก็จะทำได้ค่อนข้างยาก ซึ่งอาจจำเป็นต้องสร้างคันกั้นน้ำเพื่อคักน้ำฝนที่ไหลบ่าในช่วงฝนตกชุก ที่จะต้องมีการเตรียมการมากพอสมควร ทั้งการควบคุมระดับน้ำที่จะไหลเข้ามาและการควบคุมการขังน้ำในนา ที่จะต้องดำเนินการแบบวันต่อวัน จึงเป็นเทคนิควิธีการที่เกษตรกรต้องให้ความสนใจในการดำเนินการอย่างใกล้ชิด

ในกรณีที่ต้องสูบน้ำเข้ามา ค่าใช้จ่ายหลักๆ ได้แก่ ค่าน้ำมันหรือค่าไฟฟ้า ที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ประมาณ 30-50 บาทต่อไร่ ขึ้นอยู่กับระดับความสูงของวัชพืช ดังนั้น ถ้ามีการจัดการอย่างทันท่วงที ก็จะทำให้ลดค่าใช้จ่ายได้ค่อนข้างมาก เมื่อเทียบกับการรอให้วัชพืชมีขนาดใหญ่แล้วจึงใช้น้ำแช่ขัง

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

วิธีการใช้น้ำขุ่นแช่ขังนี้ จะทำให้เป็นการลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืชหรือการใช้ยากำจัดหรือควบคุมการงอกของวัชพืช ซึ่งนอกจากจะต้องใช้แรงงาน งบประมาณ และเป็นการใช้สารพิษเพื่อการผลิตอาหาร ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพแล้ว ยังต้องเสียเวลาดำเนินการที่ค่อนข้างอันตรายพอสมควร ดังนั้น การใช้น้ำหรือน้ำขุ่นเพื่อลดการแข่งขันของวัชพืชจึงเป็นวิธีการที่ได้ประโยชน์คุ้มค่าต่อการดำเนินการ ทั้งในขั้นตอนการเตรียมการ การทค่น้ำ และการปล่อยน้ำ นอกจากนี้ การทค่น้ำขุ่นเข้านายังจะทำให้ได้ตะกอนดินเพื่อการบำรุงดินนาได้อีกทางหนึ่ง

### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

การใช้น้ำเพื่อลดการแข่งขันของวัชพืช จำเป็นต้องมีระบบน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำขุ่นที่สามารถทค่น้ำเข้ามาในนาได้ แต่ในน้ำขุ่นเหล่านั้นก็อาจมีสารพิษปนเปื้อนเข้ามาจากระบบต้นน้ำ ทั้งสารพิษจากภาคเกษตร และภาคชุมชน จึงต้องระวังในระยะที่ต้องทค่น้ำว่าน่าจะมีสารพิษหรือไม่ และควรหลีกเลี่ยงระยะเวลาดังกล่าว โดยการปล่อยให้น้ำที่มีสารพิษถูกชะล้างไปก่อนจนหมด จึงเริ่มทค่น้ำเข้ามา หรือถ้าเป็นระยะช่วงฝนตกแรง น้ำหลาก ก็เป็นจังหวะที่เหมาะสมที่ควรทค่น้ำเข้ามา ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบการสร้างประตูน้ำและคันกั้นน้ำดังกล่าวแล้ว

### 3.4 การใช้เศษพืช และวัสดุต่างๆ

เศษพืชและวัสดุต่างๆ ที่อยู่ในไร่นา เป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการลดการแข่งขันของวัชพืชได้ แต่ก็มีข้อจำกัดค่อนข้างมากอันเนื่องมาจากการคลุมดินโดยใช้เศษพืชมักจะลดการเจริญเติบโตของข้าวไปด้วยในขณะเดียวกัน ดังนั้น จึงมีวิธีการที่ค่อนข้างละเอียดอ่อนที่สามารถทำให้ข้าวเจริญเติบโตได้ แต่วัชพืชเจริญไม่ได้ ที่ต้องการการจัดการที่ค่อนข้างละเอียดอ่อนมากกว่าวิธีอื่นๆ ทั้งในเชิงชนิด เวลาที่เหมาะสม สถานที่ และการจัดการ ดังนี้



การนำไปไม่ร่วง ไปไม่แห้ง ปกคลุมดิน เพื่อให้ดินเก็บความชื้นได้



### การนำใบไม้ร่วง ใบไม้แห้ง ปกคลุมดิน เพื่อให้ดินเก็บความชื้นได้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการใช้เศษพืชเพื่อลดการแข่งขันของวัชพืช ก็คือ การลดปริมาณแสงที่ส่องถึงดินและพืชที่อยู่ใต้เศษพืชดังกล่าว ซึ่งเป็นการจัดการที่ต้องระมัดระวังสูง ดังนั้น ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการใช้เศษพืชควรเป็นระยะก่อนหวานข้าว หรือหลังจากข้าวเจริญเติบโตดีแล้วมากกว่าที่จะดำเนินการในช่วงที่ข้าวยังเป็นกล้าอ่อน อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้ยังอาจใช้แยกความแตกต่างของความสามารถของพืชที่มีเมล็ดขนาดใหญ่ เช่น ข้าวออกจากพืชที่มีเมล็ดขนาดเล็ก เช่น วัชพืชชนิดต่างๆ ที่ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีแสงน้อยหรือต้องใช้พลังงานสูงในการเจริญผ่านวัสดุปกคลุมดิน เช่น ในกรณีของการใช้ฟางคลุมดิน เมื่อมีความหนาในระดับหนึ่งประมาณ 2-3 นิ้ว จะสามารถลดการงอกและการเจริญเติบโตของพืชตระกูลหญ้าได้ดี แต่ข้าวก็ยังงอกและยังเจริญเติบโตได้ ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการในพื้นที่ที่สามารถหาฟางมาคลุมดินได้ แต่สำหรับเศษพืชอื่นๆ ที่มีความกว้าง เช่น ใบไม้ร่วงนั้น จะมีข้อจำกัดค่อนข้างมาก โดยเฉพาะเมื่อเป็นใบขนาดใหญ่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของข้าวได้ แต่ถ้าเป็นใบขนาดเล็กเกินไปก็ไม่สามารถคลุมดินเพื่อลดการเจริญเติบโตของหญ้าได้ ดังนั้น ใบพืชขนาดประมาณ 1-2 นิ้ว จึงเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สามารถใช้ในการคลุมดินเพื่อลดการงอกของวัชพืชและลดการแข่งขันกับข้าวได้ แต่เป็นใบพืชขนาดเล็ก อาจต้องใช้จำนวนมากในลักษณะเดียวกันกับการใช้ฟางคลุม สำหรับพืชที่มีใบขนาดใหญ่

อาจจำเป็นต้องมีการบดหรือสับให้มีขนาดเล็กลง ก่อนการใช้คลุมดิน ก็สามารถลดการเจริญเติบโตของวัชพืชได้

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปริมาณและขนาดของพืช เป็นปัจจัยที่สำคัญในการลดการแข่งขันของวัชพืช จึงมีความจำเป็นต้องจัดการให้มีความเหมาะสม พอดี ซึ่งจะต้องมีการทดสอบในแต่ละพื้นที่ว่าไบขนาดใดต้องใช้ในปริมาณเท่าใด แล้วจึงนำเทคนิคดังกล่าวไปขยายผลในพื้นที่อื่นๆ ต่อไป เพื่อลดปัญหาที่อาจเกิดจากการจัดการที่ไม่เหมาะสม

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืช ชนิด ขนาด และจำนวนของวัสดุเศษเหลือที่สามารถนำมาใช้ได้ ดังนั้น ในกรณีที่มีขีดจำกัดจึงอาจกำหนดลำดับความสำคัญว่าควรจะทำในพื้นที่ใดให้ได้ผลอย่างจริงจังเป็นจุด ๆ ไป ในพื้นที่อื่นๆก็ใช้วิธีอื่นตามความเหมาะสมหรือใช้อย่างผสมผสาน ทั้งนี้ เพราะถ้าพยายามที่จะกระจายวัสดุที่มีอยู่อย่างจำกัดไปในพื้นที่กว้างเกินกว่าจะมีผลอย่างจริงจัง ก็อาจจะทำให้เกิดผลเสียมากกว่าผลดี เช่น การใช้วัสดุคลุมดินที่ไม่เพียงพออาจช่วยให้วัชพืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าเดิมเป็นต้น ในกรณีที่มีวัสดุน้อย แต่เป็นพืชใบกว้าง อาจจะคลุมก่อนการปลูกข้าวแล้วสับกลบเมื่อวัชพืชตายแล้ว ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดการเจริญเติบโตของวัชพืชที่กำลังงอกได้ยาก เช่น หญ้าหอย หรือกกสามเหลี่ยม ซึ่งสามารถกำจัดได้โดยการใช้วัสดุคลุมดิน นอกเหนือจากการไถกลบบ่อยๆ หรือการใช้น้ำขัง (ถ้ามี)

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ต้นทุนที่สำคัญในการดำเนินการ ก็คือ ชนิดและจำนวนวัสดุคลุมดิน และอาจยังมีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับแรงงานและการขนส่ง ถ้าวัสดุไม่ได้อยู่ในที่ที่จะใช้งานได้ทันที เช่น การขนจากพื้นที่ป่าหรือพื้นที่ห้วยนา เพื่อนำมาใส่ในนา หรือการขนจากแปลงนาหนึ่งไปอีกแปลงนาหนึ่ง เพื่อสร้างความพอเพียงของวัสดุให้มีมากจนสามารถควบคุมวัชพืชได้ ก็จะเกิดค่าใช้จ่ายจากการใช้แรงงานและการขนส่งดังกล่าว นอกจากนี้ อาจเป็นการจัดซื้อวัสดุมาจากแหล่งอื่น เช่น การซื้อฟางจากพื้นที่อื่นมาคลุมดินเพื่อการลดการแข่งขันของวัชพืช ก็จะทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นไปอีก เช่น ปัจจุบันฟางหนึ่งฟ่อนมีมูลค่าตั้งแต่ 30-40 บาท ซึ่งเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูงสำหรับการใช้ในพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่อาจจะใช้ในพื้นที่ย่อยๆ ได้ เช่น ในแปลงผักหรือจุดที่มีวัชพืชบางชนิดหนาแน่น แต่โดยทั่วไปเกษตรกรจะไม่นิยมทำในกรณีที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เนื่องจากสามารถใช้วิธีอื่นที่มีต้นทุนต่ำกว่า เช่น การไถพรวน การใช้ยาฆ่าหญ้า หรือแม้กระทั่งการใช้มือถอนในกรณีที่มีไม่มากนัก แต่ถ้าเป็นกรณีที่มีมากอาจใช้วิธีตัด หรือใช้สัตว์แทะเล็มในช่วงที่ไม่มีการปลูกข้าว ก็เป็นการลดค่าใช้จ่ายอีกทางหนึ่ง



### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การคลุมพืชด้วยวัสดุเศษเหลือ นอกจากจะเป็นการลดการแข่งขันของวัชพืชแล้วยังเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อีกทางหนึ่ง กล่าวคือ จะเป็นการช่วยลดการสูญเสียน้ำจากดิน และลดอุณหภูมิดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งจะทำให้ระบบนิเวศของดินมีการพัฒนาขึ้นดีกว่าเดิม จึงเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อีกทางหนึ่ง

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ชีตจำกัดที่สำคัญในการใช้วัสดุคลุมดิน ก็คือ จำนวนวัสดุที่มีและประเภทของวัชพืชที่มีในแปลง ซึ่งถ้ามีความหลากหลายก็จำเป็นต้องจัดการที่แตกต่างกัน ดังนั้น วิธีการนี้จึงอาจเหมาะกับพื้นที่ที่ปลูกไม้ยืนต้นมากกว่าการใช้ในนาข้าว ซึ่งจะช่วยลดการเจริญของวัชพืชได้ต้นไม้ เป็นการรักษาความชื้นและปรับปรุงดินไปในขณะเดียวกัน แต่สำหรับนาข้าวนั้นอาจทำได้ในช่วงที่มีการปลูกพืชฤดูแล้ง เช่น การปลูกแตงโม หรือพืชตระกูลแตงอื่นๆ ที่เหมาะสมกับการปล่อยให้เลื้อยไปบนเศษพืชที่คลุมดิน ซึ่งจะช่วยให้ผลผลิตไม่สัมผัสดินโดยตรง ดูแลรักษาง่าย แต่สำหรับนาข้าวควรทำก่อนการหว่านข้าว

เฉพาะกรณีของการใช้ฟางข้าวนั้น สิ่งที่ต้องระวังก็คือ การมีเมล็ดข้าวจากแปลงนาอื่นเข้ามาปะปนกับข้าวที่จะปลูกใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในเชิงคุณภาพสำหรับการปลูกเพื่อขายที่ไม่ต้องการให้มีข้าวพันธุ์อื่นปะปนมากับข้าวพันธุ์ที่ปลูก

### 3.5 การกำจัดวัชพืชโดยวิธีการตัดในระยะออกดอก

ในสภาพนาที่มีวัชพืชค่อนข้างมาก วิธีการจัดการอื่นๆ จะทำได้ยาก เช่น กรณีของการใช้น้ำนั้น ก็จะทำให้เฉพาะช่วงวัชพืชมีขนาดเล็ก หรือการใช้วัสดุคลุมดินก็ทำได้เป็นจุดๆ หรือการใช้ฟางก็จะทำให้เกิดปัญหาการปะปนของข้าวพันธุ์อื่นๆ ดังนั้น การตัดวัชพืชในช่วงระยะออกดอกจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งในการกำจัดวัชพืช หรือลดการแข่งขันของวัชพืชได้ดี



วัชพืช ที่ออกดอก จะถูกตัดออกจากแปลงนา เพื่อนำไปใช้ประโยชน์

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการลดการแข่งขัน ก็คือ การอาศัยความอ่อนแอของพืชในระยะออกดอกที่จะฟื้นตัวได้ยาก หลังจากการตัด ซึ่งพบว่า มีวัชพืชส่วนใหญ่มีการออกดอกเร็วประมาณไม่เกิน 3 เดือนหลังจากการงอก แต่ส่วนใหญ่จะอยู่ประมาณ 2 เดือน ซึ่งทำให้สามารถวางแผนการตัดวัชพืชในแปลงนาหลังจากการหว่านประมาณ 2 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่ต้นข้าวยังเป็นต้นกล้าอยู่ หลังจากการตัดต้นข้าวก็จะแตกยอดใหม่ หรือแตกกอใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ในขณะที่วัชพืชที่กำลังตั้งท้องหรือกำลังออกดอกจะชะงักการเจริญเติบโต และโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการตัด แล้วขังน้ำทันทีก็จะยิ่งช่วยให้ต้นข้าวฟื้นตัวได้เร็ว แต่วัชพืชจะเจริญเติบโตได้ไม่ทัน ซึ่งจะทำให้ความสามารถ

ในการแข่งขันของวัชพืชเหลือน้อยจนไม่มีผลเสียต่อการเจริญเติบโตของข้าว ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญจึงอยู่ที่การสังเกตว่าวัชพืชออกดอกในระยะใด แล้วก็ดำเนินการตัดด้วยเครื่องตัดหญ้าสะพายหลังตัดที่ระดับความสูง 4-6 นิ้วจากผิวดิน ซึ่งพบว่า ข้าวจะแตกกอหรือแตกยอดได้ดีภายในระยะเวลาเพียง 2-3 วัน ข้าวสามารถยึดตัวได้ถึง 6-8 นิ้ว ทำให้ฟันการขังของน้ำ และถ้าสามารถจัดการน้ำได้ โดยการเพิ่มระดับความสูงน้ำขึ้นไปอีกก็จะทำให้วัชพืชแทบจะแข่งขันกับข้าวไม่ได้เลย ซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญในการดำเนินการตัดวัชพืชในช่วงออกดอก แต่อย่างไรก็ตามก็ยังมีวัชพืชบางชนิดที่ออกดอกพร้อมๆ กับข้าว ซึ่งจะต้องมีการจัดการโดยวิธีอื่นๆ เช่น การขังน้ำ ทั้งในระยะก่อนการหว่านข้าวหรือหลังจากหว่านข้าวก็ได้ จึงจะสามารถลดการแข่งขันของวัชพืชรบกวนได้ ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญจึงเป็นการจัดการแบบผสมผสานจากการสังเกตและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้สามารถจัดการวัชพืชได้แบบลงทุนต่ำ และได้ผลดีที่สุด

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

เครื่องมือที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน เป็นปัจจัยที่สำคัญในการใช้เทคนิคนี้ โดยเฉพาะเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง และมีใบมีดที่ทำด้วยเหล็ก จึงจะสามารถตัดวัชพืชที่มีขนาดใหญ่ได้นอกจากนี้ยังต้องมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง และแรงงานในการตัด ซึ่งถ้าเป็นการใช้แรงงานของตนเองก็จะประหยัดในจุดนี้ได้

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่สามารถใช้วิธีการนี้ได้ต้องมีประสิทธิภาพ ก็คือ ระยะที่วัชพืชส่วนใหญ่ออกดอก และระยะที่ดีที่สุด ก็คือ ระยะตั้งท้องที่จะทำให้ลดผลต่อเนื่องจากเมล็ดวัชพืชที่อาจจะแก่พอดีถ้าตัดในช่วงออกดอก ดังนั้น การตัดในระยะตั้งท้องจึงดีกว่าแต่ก็อาจจะยังมีวัชพืชบางชนิดที่ยังไม่ตั้งท้องและอาจรอดจากการตัดไปได้ จึงจำเป็นต้องสำรวจและพิจารณาว่า ระยะเวลาใดมีผลดีผลเสียแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด แต่จากการสังเกตพบว่า ระยะเวลาประมาณ 2-3 เดือนจะเป็นเวลาที่เหมาะสมที่สุด

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญก็คือ เครื่องตัดหญ้าสะพายหลัง ซึ่งมีต้นทุนอยู่ประมาณ 8,000-10,000 บาทต่อเครื่อง มีการสิ้นเปลืองน้ำมันประมาณชั่วโมงละ 0.5-1 ลิตร สามารถทำงานได้ประมาณ 2-3 ไร่ต่อวัน ซึ่งเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้รถไถพรวน แต่ก็ยังสูงกว่าการใช้น้ำแช่ขังที่มาจากแหล่งน้ำธรรมชาติ แต่ถ้าเป็นการสูบน้ำนั้น การตัดวัชพืชจะยังคงถูกกว่า โดยมีต้นทุนอยู่ประมาณไร่ละ 50-100 บาท ขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันและความหนาของวัชพืช

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การตัดวัชพืชในช่วงออกดอกจะทำให้ลดขีดจำกัดในการทำนาที่มีปัญหาวัชพืชแข่งขัน และสามารถทำได้เป็นจุดๆ ตามความจำเป็น โดยเฉพาะในจุดที่มีวัชพืชมากก็สามารถตัดได้เลย แต่

ในจุดที่ไม่มีวัชพืชก็ยังไม่ค่อยได้เช่นเดิม ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่นำไปใช้ผสมผสานกับวิธีอื่นๆ ได้ดี การตัดวัชพืชในช่วงฤดูฝนอาจนำเศษพืชที่ได้ไปเป็นอาหารสัตว์ได้อีกทางหนึ่ง

#### ฉ. ชีดจำกัดและข้อควรระวัง

ชีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ในพื้นที่ที่มีวัชพืชอายุยาว หรือออกดอกพร้อมๆ กับต้นข้าวจะไม่สามารถใช้วิธีนี้ได้ นอกจากนี้พื้นที่ที่มีปัญหาการจัดการน้ำหรือขาดแคลนนํ้าอย่างรุนแรงก็ไม่สามารถใช้เทคนิคนี้ได้ อันเนื่องมาจากจำเป็นต้องมีการขังน้ำหลังจากการตัด จึงจะสามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และนอกจากนี้ วิธีการนี้ยังไม่เหมาะสมกับวัชพืชที่มีรากเหง้าหรือหัว ที่สามารถงอกใหม่ได้อีก ซึ่งทำให้ไม่สามารถลดการแข่งขันของวัชพืชได้

### 3.6 การใช้สัตว์แทะเล็มและการจัดการน้ำเพื่อการกำจัดวัชพืช

ในอดีตมีการใช้สัตว์แทะเล็มในไรนา ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องปกติ ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวข้าวจนถึงการไถนาครั้งต่อไป ทำให้มีวัชพืชจำนวนน้อยอยู่ในแปลง และเมื่อมีการแช่งของน้ำจากการตกของฝนครั้งต่อไปก็จะทำให้ดินหญ้าที่มีขนาดเล็กเหล่านั้นตายไปเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นวิธีการปฏิบัติแบบธรรมชาติ ในสมัยที่มีสัตว์เลี้ยงและพึ่งพาน้ำฝนที่ขังในนาเพื่อการทำนาในปีต่อไป สำหรับในพื้นที่ที่วัชพืชยังมีความแข็งแรง ทนการแช่งของน้ำได้ ก็อาจจะมีการไถดะอย่างน้อย 1 ครั้ง แช่ให้วัชพืชเน่าตาย แล้วจึงมีการไถแปรอีกอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อให้พืชที่ยังเหลืออยู่ตายไปอีก หลังจากนั้นก็จะมีการคราดกลับไปมา เพื่อให้วัชพืชที่ยังลอยอยู่บนดินจมลงไปใต้น้ำ หรือแยกนำไปไว้บนคันนา จนไม่เป็นปัญหาต่อการทำนาอีกต่อไป ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการทำงานในอดีต แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงจากการใช้แรงงานสัตว์ ไปเป็นการใช้เครื่องจักรกล เทคนิควิธีการดังกล่าวจึงถูกละเลย ดังนั้น เมื่อมีการนำสัตว์มาใช้ในการทำการเกษตรอีกครั้งหนึ่ง ก็อาจจะใช้เทคนิคเดียวกัน เพื่อการกำจัดวัชพืชได้ ดังนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การเลียนแบบภูมิปัญญาพื้นบ้านที่เคยมีในอดีต โดยการปล่อยให้สัตว์แทะเล็มในแปลงนาตลอดฤดูแล้งหรือก่อนการทำนา จนกระทั่งมีการตกของฝนทำให้เกิดน้ำท่วมขังก็เก็บน้ำแช่งไว้ใต้นา จนหญ้าตายไปเป็นส่วนใหญ่หรือตายทั้งหมด แล้วจึงระบายน้ำออกเพื่อการหว่านข้าวโดยตรงหรืออาจจะไถก่อนเล็กน้อยก็ได้ วิธีการนี้อาจปรับใช้โดยการใส่เครื่องจักรกล โดยเฉพาะรถตัดหญ้า ทำหน้าที่แทนสัตว์เลี้ยง โดยการตัดทุก 1-2 สัปดาห์ จนกว่าหญ้าจะหมดไปหรือจนกว่าจะมีน้ำขัง ก็จะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถทำให้การเจริญเติบโตของวัชพืชน้อย หรือวัชพืชถูกกำจัดไปจากแปลงได้อย่างหมดสิ้นก่อนการทำนา เพื่อลดความจำเป็นในการไถพรวนและลดค่าใช้จ่ายในการทำนาได้อีกทางหนึ่ง



ใช้สัตว์ทะเลเลี้ยงหญ้าในแปลงนา เช่น วัว ควาย

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ในขั้นตอนการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็นการใช้สัตว์ทะเลเลี้ยง หรือการใช้เครื่องตัดหญ้าแทนกิจกรรมของสัตว์ จำเป็นต้องมีสัตว์ โดยเฉพาะควายที่สามารถทะเล่หญ้าได้แทบคิดดิน และกินหญ้าในสภาพน้ำแช่ขังได้ดีกว่าวัว แต่ที่กรณีดังกล่าวนี้ก็สามารถจัดการได้โดยการระบายน้ำออก แต่ก็ยังมีข้อจำกัดของระดับการทะเล่หญ้าของวัวที่จะเหลือหญ้าไว้มากกว่าควาย และนอกจากนี้ วัวอาจจะไม่กินหญ้าบางชนิดที่มีต้นแข็ง แต่ควายจะกินเกือบทุกอย่าง ซึ่งได้ผลมากกว่า

จากข้อสังเกตในพื้นที่อื่น ที่มีแพะ แกะ เป็นสัตว์ทะเล่หญ้า พบว่า มีประสิทธิภาพสูงกว่าควายและอาจนำมาใช้เป็นสัตว์ทะเล่หญ้าเพื่อลดการเจริญเติบโตของวัชพืชได้

อีกปัจจัยหนึ่ง ที่จำเป็นต้องมีก็คือ ปริมาณน้ำฝนหรือน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่สามารถรดเข้ามาแช่ขังวัชพืชได้ เพื่อลดความจำเป็นในการไถพรวนหลังจากการทะเล่หญ้าของสัตว์ เมื่อมีน้ำรดเข้ามา ควรแช่ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 วัน หญ้าส่วนใหญ่ก็จะตาย ซึ่งอาจใช้แรงงานคนถอนช่วยด้วย ก็จะลดประชากรของวัชพืชลงได้มาก

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่ควรปล่อยให้สัตว์ทะเล่หญ้า คือ ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวข้าวจนถึงระยะที่เริ่มมีฝนตกชุก จนมีน้ำขังจึงนำสัตว์ออกและปล่อยให้แช่ขังให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ และถ้ามีน้ำที่ค่อนข้างขุ่นก็จะเป็นข้อดีที่ทำให้หญ้าตายได้ง่ายขึ้น ดังนั้น จึงควรปล่อยให้สัตว์ทะเล่หญ้านานที่สุดจนแทบไม่เหลือหญ้าจึงจะได้ผลดี

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญ ก็คือ สัตว์เลี้ยงที่ทะเล่หญ้าได้ดี เช่น ควาย หรือถ้ามี แพะ แกะ ก็จะใช้ได้เช่นเดียวกัน แต่ถ้าไม่มีสัตว์เลี้ยงก็จำเป็นต้องใช้วิธีการตัดอยู่เรื่อยๆ จนหญ้าไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี และเมื่อมีน้ำขังก็จะทำให้หญ้าตายเป็นส่วนใหญ่ หญ้าส่วนที่เหลืออาจใช้วิธีตัดหลังจากการปล่อยน้ำออก หรือน้ำแห้งลง แล้วปล่อยน้ำแช่ขังอีกครั้งหนึ่ง ทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆ จนหญ้าหมด ซึ่งจะมีลักษณะเดียวกันกับการทะเล่หญ้าของสัตว์ ดังนั้น ต้นทุนจึงแทบจะไม่มี ถ้ามีสัตว์เลี้ยงอยู่ในไร่นา แต่ต้นทุนจะไปอยู่ที่การตัดในกรณีที่ไม่มีสัตว์เลี้ยงเท่านั้น สำหรับต้นทุนเกี่ยวกับการจัดการน้ำนั้น ควรจะใช้ระบบน้ำฝนธรรมชาติ โดยทำคันคักไว้เป็นช่วงๆ ก็จะทำให้เป็นการประหยัด มีค่าใช้จ่ายต่ำ

ในกรณีที่ต้องใช้รถตัดหญ้า ค่าใช้จ่ายที่ต้องมีคือ ค่ารถตัดหญ้าประมาณ 12,000 บาทต่อเครื่อง และค่าน้ำมัน ประมาณ 3-5 ลิตรต่อวัน ซึ่งต้นทุนขึ้นอยู่กับราคาน้ำมัน ส่วนที่เหลือก็คือค่าแรงงานในการตัด ซึ่งอาจจ้างได้ในอัตราแรงงานขั้นต่ำ ระหว่าง 200-250 บาทต่อวัน

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์จากการแกะเล็มของสัตว์ ก็จะทำให้สัตว์ได้มีหญ้าเป็นอาหาร พื้นที่นาที่จะได้รับปุ๋ยคอกที่มาจากถ่ายของสัตว์ การขังน้ำก็จะช่วยให้มีตะกอนสะสมในนามากขึ้น และถ้าไม่มีการไถพรวนก็จะทำให้ดินร่วนโปร่ง เหมาะแก่การหว่านข้าวและการเจริญเติบโตของข้าวในระยะต่อไป ในกรณีของการทำนาโดยไม่มีการไถนั้น วิธีการนี้ก็เป็นวิธีการประหยัดอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ได้ประโยชน์ครอบคลุมถึงการใช้เป็นพื้นที่เลี้ยงสัตว์ได้อีกด้วย

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ชนิดและจำนวนสัตว์เลี้ยงที่เหมาะสมแก่การแกะเล็มหญ้าชนิดต่างๆ ที่มีอยู่ในพื้นที่ เช่น ในกรณีของเกษตรกรที่มีนาจำนวนมากอาจจะต้องมีควาย อย่างน้อย 5-6 ตัวขึ้นไปที่สามารถแกะเล็มหญ้าได้หมด และยังคงมีที่เหลือที่มีหญ้าอุดมสมบูรณ์พอให้ควายได้มีอาหารพอเพียง ทั้งนี้ เนื่องจากบริเวณแปลงนาที่เป็นที่แกะเล็มของสัตว์นั้นจะมีหญ้าไม่พอ จึงจำเป็นต้องมีหญ้าเสริมจากแปลงอื่น ดังนั้นจึงอาจใช้แปลงนาที่เป็นที่เลี้ยงสัตว์ แล้วนำหญ้าจากแปลงอื่นตัดมาให้กับสัตว์ในแปลงนี้ ก็จะเป็นการช่วยให้สัตว์แกะเล็มหญ้าได้หมดจดมากขึ้น รวมถึงการได้ธาตุอาหารจากหญ้าที่ตัดมาจากแปลงอื่น ผ่านระบบการกินและขับถ่ายของสัตว์ ก็จะเป็นการบำรุงดินได้เป็นอย่างดี ตามรูปแบบของภูมิปัญญาพื้นบ้านที่ปรับปรุงดินโดยการย้ายคอกสัตว์ไปเรื่อยๆ แต่ก็มีข้อควรระวังในกรณีที่น้ำไม่พอใช้ การปล่อยให้สัตว์ขับถ่ายในแปลงนาโดยตรงอาจจะเป็นการขยาดจำนวนวัชพืช ก็เป็นไปได้

## 3.7 การใช้น้ำหมักเข้มข้นกำจัดวัชพืช

หลักการการกำจัดวัชพืชโดยใช้น้ำหมักเข้มข้น สืบเนื่องมาจากหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ผลของเกลือ กรด น้ำมัน และสารประกอบอื่นๆ ที่มีความเข้มข้นเกินกว่าใบพืชจะทนได้ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

ในขั้นตอนการปฏิบัติ เกษตรกรทั่วไปจะปฏิบัติโดยใช้สารที่อยู่ในธรรมชาติของน้ำหมัก ซึ่งโดยพื้นฐานของน้ำหมักจากครวเรือน ก็มักจะเป็นความเค็มจากเกลือที่มีผลทำให้เกิดใบไหม้ในวัชพืชเมื่อนิดพัน ในบางกรณีอาจใช้ผลของแอลกอฮอล์หรือกรดที่เกิดจากการหมัก ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของวัชพืชบางชนิด เทคนิควิธีการที่สำคัญก็คือ การเลือกสัดส่วนของสารประกอบในน้ำหมักที่จะทำให้เกิดสารต่างๆ ตามความต้องการในระยะเวลาที่เหมาะสม ซึ่งในกรณีนี้ยังอยู่ในขั้นการศึกษาของเกษตรกรเป็นส่วนใหญ่ แม้จะใช้ได้ผลบ้างแล้วก็ยังไม่เป็นที่ยืนยันแน่นอน ซึ่งเหมาะแก่การศึกษา ทั้งในเชิงเทคนิคและเชิงวิชาการว่า วิธีการดำเนินงานเช่นใดที่สามารถทำให้เกิดผลต่อการกำจัดวัชพืชของน้ำหมัก ซึ่งมีประเด็นที่ต้องพิจารณาทั้งในเชิงของ

ส่วนประกอบ ระยะเวลาการหมัก ความเข้มข้น ระยะเวลาการฉีดพ่น และจุดที่เหมาะสมต่อการฉีดพ่นตามอายุของวัชพืชที่เป็นประเด็นควรแก่การศึกษาเป็นอย่างยิ่ง



น้ำหมักเข้มข้นที่ทำขึ้นเอง เพื่อกำจัดวัชพืช

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการพัฒนาน้ำหมักเพื่อการกำจัดวัชพืช ส่วนใหญ่จะเป็นส่วนประกอบของแป้งและน้ำตาลที่อาจมีไขมันเป็นองค์ประกอบบ้างในบางกรณี แต่โดยหลักแล้วเป็นการกำหนดส่วนผสมตามวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น ซึ่งต้องมีการจัดการทั้งตามสัดส่วนและระยะเวลาดังกล่าวข้างต้น

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การฉีดพ่นวัชพืชโดยใช้น้ำหมัก ส่วนใหญ่ควรดำเนินการในช่วงที่วัชพืชอยู่ในระยะต้นเล็ก จนถึงระยะกำลังเจริญเติบโต ที่มีลักษณะลำต้นไม่แข็งแรงมากนัก ซึ่งจะทำให้ผลของการฉีดน้ำหมักได้ผลดีมากกว่าการฉีดในระยะที่ต้นวัชพืชมีความแข็งแรง แต่ลักษณะของน้ำหมักก็จะเป็นปัจจัยกำหนด ว่า ควรฉีดในระยะเวลาใด ในสัดส่วนเท่าใด จึงจะไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อพืชหลัก มีเพียงแต่การตายของวัชพืชเท่านั้น



### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ในการผลิตน้ำหมักนั้น เป็นค่าวัตถุดิบเพื่อนำมาใช้ในการหมักเป็นหลัก ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะได้แก่ สารประกอบอินทรีย์ที่มีแป้งและน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งได้แก่ ผลไม้และเศษอาหาร ในบางครั้งอาจมีสารประกอบประเภทไขมัน ซึ่งเป็นสารที่ทำให้วัชพืชตายได้ง่าย ในภาวะเช่นนี้ ทุนและค่าใช้จ่ายจึงมีไม่มากนัก ยกเว้นในกรณีที่การเพิ่มสารประกอบเพื่อให้เกิดน้ำหมักที่ออกฤทธิ์เฉพาะชนิดของวัชพืชที่จำเป็นต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น จากข้อมูลที่มีพบว่า จะอยู่ประมาณ 30-50 บาทต่อการหมัก 1 ครั้ง หรือประมาณ 200 ลิตร ซึ่งถือว่าเป็นการประหยัดกว่าการใช้สารเคมีจากท้องตลาดโดยทั่วไป

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญจากการฉีดน้ำหมัก ก็คือ การใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีที่มีพิษต่อคนและมีผลตกค้างในระยะยาว นอกจากนี้ หลังจากการฉีดน้ำหมักและมีฝนตกมาในระยะต่อไป ก็จะทำให้ น้ำหมักที่ฉีดพ่นเจือจางลง จนกลายเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชที่รอดพ้นจากการฉีดพ่น ดังนั้น เทคนิคนี้จึงมีลักษณะเหมาะสมต่อการลดการแข่งขันของวัชพืชพร้อมๆ ไปด้วย การปรับปรุงบำรุงดินเพื่อการผลิตข้าวและพืชอื่นๆ ได้อีกทางหนึ่ง

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

การใช้น้ำหมักฉีดพ่นให้วัชพืชตายนั้น เป็นรายละเอียดที่จำเป็นต้องมีความรู้ ลึกซึ้ง และยังคงมีความระมัดระวังค่อนข้างสูงในเชิงของสัดส่วนของน้ำหมักที่ใช้ และชนิดของวัชพืชในแปลงนาที่ต้องฉีด ถ้าเกิดความผิดพลาดอาจทำให้เกิดความเสียหายกับพืชที่ปลูกได้

## 3.8 การผลิตและใช้น้ำส้มควันไม้

น้ำส้มควันไม้ เป็นสารประกอบที่ได้จากการกลั่น ในกระบวนการเผาถ่านจากวัสดุอินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งเกิดจากการระเหยของสารอินทรีย์เหล่านั้น หลังจากการระเหยของน้ำ ก่อนที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากไม้เป็นถ่าน จึงเป็นวัสดุที่แยกตัวออกมาจากเนื้อไม้ ซึ่งมีฤทธิ์ในการขับไล่และหรือกำจัดแมลงต่างๆ ที่เป็นศัตรูของพืชผักหรือไม้ผลหลายชนิด โดยเฉพาะตัวหนอนและเพลี้ยชนิดต่างๆ ซึ่งมีวิธีการผลิตและใช้ ดังต่อไปนี้

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การเผาถ่านเพื่อให้เกิดและสามารถเก็บกักน้ำส้มควันไม้ได้ นั้น ต้องมีการเผาถ่านในสภาพเตาอบใช้ความร้อนจากภายนอกเผาอบเข้าไปในเตา จนเกิดการระเหยอย่างเป็นขั้นตอน กล่าวคือ ในระยะแรก ๆ จะเป็นการระเหยของน้ำที่อยู่ในเนื้อไม้ มีลักษณะควันสีขาว ในระยะนี้จะต้องปล่อยให้ควันสีขาวหมดเสียก่อน จึงจะเริ่มเป็นควันสีดำจางๆ แล้วจึงนำท่อตัดควันให้เกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำไหลลงมาที่บริเวณที่มีขวดรองรับ ก็ได้น้ำส้มควันไม้ที่ผสมน้ำและยางไม้ในสัดส่วนต่างๆ

ส่วนผสมที่ได้นี้จะต้องนำมาวางทิ้งไว้ให้ตกตะกอน ส่วนที่อยู่ด้านล่างจะเป็นน้ำมันดินหรือยางไม้ที่ระเหยขึ้นไปเมื่อถูกความร้อน ส่วนที่อยู่ด้านบนจะเป็นน้ำใส ใช้ประโยชน์ไม่ค่อยดีนัก ส่วนที่มีลักษณะขุ่นสีเหลืองตรงกลาง จะเป็นส่วนที่ดีที่สุดที่ควรแก่การนำมาใช้ เป็นสารไล่แมลงหรือปราบศัตรูพืช ซึ่งอาจผสมส่วนที่เป็นน้ำใสด้านบนด้วยก็ได้ หลังจากทิ้งไว้ให้ตกตะกอนประมาณ 1-2 สัปดาห์ ก็สามารถนำน้ำส้มที่ได้ไปผสมกับน้ำเพื่อฉีดพ่นในอัตราส่วนต่างๆ กัน ตั้งแต่ 1:50 จนถึง 1:1,000 ที่จะมีผลต่อการขับไล่หรือการฆ่าแมลงศัตรูพืชต่างๆ สำหรับเทคนิครายละเอียดในการใช้งานนั้น จะต้องมีการทดลองใช้ในเบื้องต้นเสียก่อน แล้วค่อยๆ เพิ่มปริมาณเพื่อความเหมาะสมในการใช้งานในพื้นที่ของตนเองต่อไป



ในขณะที่เผาไม้ จะต้องนำท่อต่อปลายปล่อง เพื่อให้ น้ำส้มควันไม้ ไหลเข้าถังที่รองรับไว้

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

วัสดุที่สามารถนำมาใช้ในการผลิตน้ำส้มควันไม้ นั้น เป็นสารประกอบหรือเศษเหลือของพืชใด ๆ ก็ได้ แต่ถ้าเป็นไม้เนื้ออ่อนจะทำให้ได้น้ำส้มควันไม้ที่ดี มากกว่าสารประกอบที่ได้จากเศษพืชหรือไม้เนื้อแข็ง แต่ก่อนที่จะดำเนินการเผาจำเป็นต้องมีการสร้างเตาที่เหมาะสมในลักษณะคล้าย

กับเตาอบ มีปล่องควันออกแนวตั้งด้านตรงกันข้ามกันกับปล่องก่อไฟที่อยู่ในระดับเดียวกันหรือต่ำกว่าระดับพื้นเตา หลังจากการเรียงท่อนไม้แล้วก็ปิดฝา ซึ่งจะต้องมีการใช้วัสดุไม้พินเพื่อการก่อไฟให้เกิดความร้อน เข้าไปอบไม้ในเตาอีกครั้งหนึ่ง ด้านปลายของท่อนควันจะต้องมีท่อไม้ไผ่หรือวัสดุอื่นๆ เพื่อทำหน้าที่เป็นท่อควบแน่น เพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

น้ำส้มควันไม้ต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า ก่อนการใช้งานอย่างน้อย 1 เดือน ฉะนั้น เพื่อความสะดวกในการทำงานและการใช้ประโยชน์น้ำส้มควันไม้จึงจำเป็นต้องวางแผนล่วงหน้า ประมาณ 1 เดือน หรือมากกว่านั้น แต่ไม่ควรจะนานเกินไปเพราะอาจทำให้น้ำส้มที่เก็บไว้เสื่อมคุณภาพ

#### ง. ทูนและค่าใช้จ่าย

ทูนที่สำคัญในการดำเนินงาน ก็คือ วัสดุในการสร้างเตาอบ ท่อเก็บควัน ถังเก็บน้ำส้มและอุปกรณ์ในการฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ ซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายอยู่ประมาณไม่เกิน 500 บาทต่อ 1 ชุดขนาดเล็ก แต่ถ้าต้องการทำในปริมาณมากอาจใช้งบประมาณเพิ่มขึ้นเป็น 2,000-3,000 บาท เพื่อทำระบบที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม และใช้ได้ในพื้นที่หรือปริมาณการปลูกพืชจำนวนมาก

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้น้ำส้มควันไม้ จะทำให้ได้ถ่านเพื่อการหุงต้มในครัวเรือนที่มีคุณภาพสูงกว่าการใช้ฟืน ไม่มีควันฟุ้งกระจายในครัวเรือน แต่เป็นการใช้ควันให้เป็นประโยชน์เพื่อการกำจัดศัตรูพืช โดยไม่ต้องใช้สารเคมีที่เป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กล่าวคือ น้ำส้มควันไม้เป็นเพียงสารประกอบอินทรีย์ที่มีฤทธิ์ขับไล่แมลงเป็นส่วนใหญ่ อาจจะมีการทำลายบ้าง ในกรณีที่มีความเข้มข้นสูงเท่านั้น จึงไม่เป็นพิษภัยและเหมาะแก่การทำเกษตรอินทรีย์

#### ฉ. ข้อจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อจำกัดที่สำคัญของการใช้น้ำส้มควันไม้ ก็คือ การวางแผนและการเตรียมการให้มีความพร้อมตามจังหวะเวลาที่จำเป็นต้องใช้น้ำส้มเพื่อการกำจัดศัตรูพืช ซึ่งบางทีก็อาจจะไม่ตรงกับที่ต้องการเสียทีเดียว อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอนของศัตรูพืชที่เกิดขึ้น ตามฤดูกาล สภาพอากาศ และสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยให้เกิดศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่น้ำส้มควันไม้อาจจะแก้ไขได้ไม่ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีการจัดการแบบผสมผสานกับวิธีอื่นๆ เช่น การปลูกพืชหลายชนิด หรือหลีกเลี่ยงการปลูกพืชในระยะที่อาจมีศัตรูรบกวนได้ง่าย เป็นต้น

### 3.9 การกำจัดแมลงโดยระบบนิเวศน์



พืช และสัตว์ จะพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (ดังภาพ) มด กำลังกินแมลงชนิดหนึ่งที่กำลังทำลายพืช

การจัดการในระบบนิเวศเพื่อลดปัญหาโรคแมลงนั้น มีหลักการตั้งแต่การสร้างระบบที่ทำให้การเจริญเติบโตของโรคแมลงไม่สามารถแพร่กระจายได้ สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือแม้กระทั่งการทำให้เกิดศัตรูธรรมชาติของมันเอง จนแมลงต่างๆ ไม่สามารถทำความเสียหายให้กับระบบการปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ ซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญในการทำเกษตรอินทรีย์โดยทั่วไป

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญดังได้กล่าวข้างต้นแล้ว คือ การสร้างความหลากหลายของระบบการปลูกพืช จนทำให้ไม่มีพืชชนิดใดเด่น จนเป็นเป้าหมายของการทำลายหรือการเจริญเติบโตของศัตรูพืช สำหรับอีกวิธีการหนึ่ง ก็คือ การสร้างระบบนิเวศทางกายภาพทั้งด้านแสง ความชื้น และอุณหภูมิที่ทำให้ไม่เกิดความเหมาะสมกับการแพร่กระจายของแมลงศัตรูพืช และวิธีการสุดท้าย ก็คือ การทำให้เกิดระบบควบคุมกันเองระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ จนไม่จำเป็นต้องใช้ระบบการควบคุมจากภายนอก

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างระบบนิเวศเพื่อการควบคุมศัตรูพืชนั้น ที่สำคัญคือการสร้างความเข้มแข็งของระบบการเจริญเติบโตของพืชและการลดความเข้มแข็งของศัตรูพืช โดยการจัดการระบบทางกายภาพที่ทำให้ศัตรูพืชอ่อนแอ และการจัดการระบบนิเวศที่ทำให้แมลงต่างๆ ขยายพันธุ์ได้ยาก มีตัวห้ำและตัวเบียนเกิดขึ้นในระบบควบคุมกันเอง การดำเนินการดังกล่าวจำเป็นต้องมีขนาดของพื้นที่กว้างขวางพอสมควรที่จะทำให้ระบบนิเวศสามารถพัฒนาตนเองได้ ซึ่งไม่ควรต่ำกว่า 5-10 ไร่ขึ้นไป แต่ถ้าเป็นพื้นที่ขนาดเล็กอาจต้องจัดการระบบนิเวศให้เข้มข้น มีความหลากหลายแม้กระทั่งในพื้นที่ขนาดเล็ก ก็สามารถทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีระบบดูแลและควบคุมกันเองได้เป็นอย่างดี

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การจัดการระบบนิเวศจำเป็นต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า ซึ่งต้องมีการปรับเปลี่ยนการจัดการจากระบบที่เสื่อมโทรมไปเป็นระบบที่มีความสมดุล ซึ่งปกติแล้วจะใช้เวลาอย่างน้อย 2-3 ปี แต่อาจจะเร็วกว่านั้น ถ้ามีการดูแลอย่างใกล้ชิด โดยการปล่อยระบบให้เป็นธรรมชาติและมีความหลากหลายในตัวเองและอาจเสริมโดยการปลูกพืชหรือปล่อยให้มีสิ่งมีชีวิตอยู่อาศัย จากการสร้างแหล่งอาหาร และไม่ใช้สารพิษก็จะทำให้เกิดการพัฒนาการของสิ่งมีชีวิตได้อย่างรวดเร็ว อย่างเพียงพอที่จะควบคุมศัตรูพืชได้

### ง. ทูนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ได้แก่ ปัจจัยที่จะทำให้เกิดความหลากหลาย เช่น การหาพันธุ์พืช การสร้างความหลากหลายในพื้นที่ ทั้งในเชิงของดิน น้ำ พืชพรรณ และระบบการจัดการที่สนับสนุนความหลากหลายดังกล่าว เช่น การไม่ตัดหญ้าบ่อยจนเกินไป การตัดแต่งกิ่งต้นไม้ที่ส่งเสริมให้เกิดความหลากหลายมากกว่าการปล่อยให้พืชบางชนิดขึ้นคลุมพื้นที่ ก็จะช่วยให้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ในมุมมองนี้อาจพิจารณาได้ว่า การใช้จ่ายอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่เป็นจริงในแต่ละแปลง แต่เมื่อมีความหลากหลายเกิดขึ้นในระบบของพื้นที่แล้ว ค่าใช้จ่ายต่างๆ เหล่านี้ก็จะลดลงหรือไม่ใช้เลย

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์จากการจัดระบบนิเวศน์ เป็นสิ่งสำคัญในการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อลดการใช้สารเคมี ซึ่งจะเกิดผลทั้งในเชิงลดศัตรูพืช และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินผ่านระบบความหลากหลายของธรรมชาติ ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้น้ำ ธาตุอาหาร และการผลิตที่มีต้นทุนต่ำ เพื่อดำเนินงานสู่การพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ที่สมบูรณ์ ธรรมชาติสามารถพึ่งตนเองได้ จนทำให้เจ้าของแปลงไม่จำเป็นต้องดูแลในประเด็นนี้อีกต่อไป ซึ่งเป็นผลประโยชน์ต่อเนื่องในระยะยาวจนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในระบบการผลิต

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการใช้ระบบนิเวศน์ ก็คือ จะมีปัญหาในระยะแรก ๆ เมื่อระบบนิเวศน์ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจและการดูแลรักษาอย่างละเอียดอ่อนที่จะเอื้ออำนวยให้ระบบเกิดการพัฒนาตัวไปในทิศทางที่ถูกต้อง ซึ่งเกษตรกรทั่วไปอาจขาดความอดทน และใช้วิธีการรุนแรงในการแก้ไขปัญหา จนทำให้ระบบนิเวศน์พัฒนาตัวเองไม่ได้ หรือการดำเนินการแบบขาดความเข้าใจ ทำให้เกิดการพัฒนาระบบผิดทิศทางจนทำให้เกิดผลเสียต่อการพัฒนาได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ การพัฒนาระบบนิเวศน์ที่เกิดความหลากหลายอาจจะไม่ค่อยเหมาะสมกับความจำเป็นของเกษตรกรบางรายที่ต้องการผลิตเป็นจำนวนมากในพื้นที่ขนาดเล็ก ซึ่งจะต้องเน้นการผลิตเชิงเดี่ยว ซึ่งทำให้การจัดการทำได้ค่อนข้างยาก ต้องใช้ความรู้และความเข้าใจค่อนข้างมาก แต่กระนั้น ก็ยังต้องมีการจัดการอย่างต่อเนื่อง ไม่สามารถวางมือหรือหยุดดำเนินการได้ดังเช่นในระบบที่มีความหลากหลาย

### 3.10 การกำจัดหนู

ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการทำนา ก็คือ มีหนูชนิดต่างๆ เข้ามาอาศัยอยู่ในแปลงที่มีการปกคลุมของพืชและเศษพืชอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้เกษตรกรบางรายเน้นการเผาเศษพืช ทั้งในแปลงเกษตรและตามแนวรั้ว เพื่อลดโอกาสการอยู่อาศัยของหนูและสัตว์ชนิดอื่นๆ ที่เป็นศัตรูพืช จึงมีเทคนิควิธีการที่เกษตรกรบางกลุ่มพัฒนาขึ้นมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยอาศัยหลักการของระบบนิเวศน์ธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญ

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เมื่อมีหนูมาอยู่อาศัยในแปลงนา เทคนิคหนึ่งที่ยิยมใช้ในการไล่ นอกเหนือจากการขุดก็คือ การรดน้ำให้มีระดับสูง แม้แต่ช่วงเวลาดันต้นก็สามารถทำให้หนูอพยพออกจากพื้นที่ไปอยู่ในที่อื่นๆ ได้ หรือถ้าจะใช้ระบบธรรมชาติโดยการปล่อยให้มีงูที่ไม่มีพิษอยู่อาศัย เช่น งูเห่า งูสิง ก็จะเป็นการกำจัดหนูโดยตรง หรือแม้กระทั่งการนำงูเห่ามาเลี้ยงไว้ในแปลงนา ก็จะทำให้หนูไม่กล้าเข้ามาทำรังในบริเวณดังกล่าว เทคนิคนี้ใช้กันบ้าง แต่ไม่แพร่หลายนัก อันเนื่องมาจากความชอบและความถนัดเฉพาะตัวมีค่อนข้างสูงจึงจะทำให้ได้ผลดี

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญที่จะช่วยรดน้ำได้ดี ก็คือ การสร้างคันนาเพื่อการเก็บกักน้ำ หรือการสร้างความหลากหลายในแปลงให้มีพุ่มไม้เป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูธรรมชาติของหนู ก็จะช่วยให้มีระบบควบคุมกันเอง หรือในบางกรณีที่เกษตรกรใช้ ก็คือ การใช้ควั่นไอเสียของรถจักรยานยนต์ต่อกับท่อลมไปที่ปล่องรูหนู แล้วแรงเครื่องรถจักรยานยนต์ก็จะสามารถไล่หนูออกจากรังได้เนื่องจากกลิ่นควันท่อไอเสียดังกล่าว

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การดำเนินการในเบื้องต้น ได้แก่ ในช่วงต้นฝนและปลายฤดูแล้งที่หนูเริ่มจะทำรัง ถ้ามีการรดน้ำไล่เป็นระยะๆ ก็จะทำให้หนูไม่มาทำรังในพื้นที่ดังกล่าว หรือในกรณีของการใช้ชนิดต่างๆ ในธรรมชาติหรือจับมาขังก็สามารถทำได้ตลอดปี แต่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะทำในช่วงฤดูกลางเก็บเกี่ยวที่มีปัญหาการทำลายของหนูกับผลผลิตพืชต่างๆ สำหรับในกรณีที่ไม่มีย้ำน้ำหรือไม่ต้องการปล่อยให้อยู่ในแปลง ก็อาจใช้ระบบท่อไอเสียจักรยานยนต์ในเวลาใดก็ได้

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

การดำเนินงานเพื่อขับไล่หนู หรือกำจัดหนูออกจากแปลง ส่วนใหญ่จะไม่มีต้นทุน ยกเว้นเป็นการลงทุนเพื่อการอื่น แล้วนำมาปรับใช้เพื่อการกำจัดหนูดังกล่าว เช่น การทำคันนาใหญ่ ก็จะได้ประโยชน์ในการควบคุมน้ำและแก้ปัญหาด้านอื่นๆ โดยใช้การกำจัดหนูเป็นผลพลอยได้ การปล่อยให้พืชเจริญเติบโตเป็นพุ่มไม้ เป็นที่อยู่อาศัยของศัตรูธรรมชาติที่กำจัดหนู ก็เป็นการได้ประโยชน์หลายทางเช่นเดียวกัน ทั้งในเชิงผลผลิต การปรับปรุงบำรุงดิน และการรักษาระบบนิเวศน์ด้านอื่นๆ

สำหรับการกำจัดหนูโดยใช้ระบบการขุดรังหรือใช้ควันท่อเสียของรถจักรยานยนต์ ก็อาจจะเป็นวิธีการที่ใช้เพื่อการจับหนูเป็นอาหารได้เช่นเดียวกัน

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ของการกำจัดหนูโดยไม่ใช้สารเคมี ก็คือ ลดการปนเปื้อนของสารพิษในระบบนิเวศน์ และยังสามารถใช้หนูเป็นอาหารบริโภคได้อีกด้วย และเมื่อกำจัดหนูได้แล้วก็ลดความจำเป็นในการที่จะต้องเผาเศษพืช เพื่อหลีกเลี่ยงการเข้ามาอยู่อาศัยของหนู ที่เป็นการสนับสนุนระบบการทำเกษตรอินทรีย์เป็นอย่างดี อันเนื่องมาจากการขับไล่หนูก็ทำให้เกิดความจำเป็นในการเผาทำลายเศษพืชที่เป็นแหล่งอยู่อาศัยของหนู ทั้งในสภาพธรรมชาติและไร่นา ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งของการเก็บรักษาฟางไว้ในไร่นา และทำให้ต้องหาวิธีการอนุรักษ์ฟางโดยการไถกลบดังกล่าวแล้ว

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการกำจัดหนู โดยใช้ระบบนิเวศน์ก็คือ เมื่อปล่อยให้ทุ่งที่ไม่มีพิษเจริญอยู่ได้ ก็อาจมีงูที่มีพิษมาอยู่อาศัย ซึ่งอาจเป็นอันตรายได้ นอกจากนี้ ทุ่งบางชนิดอาจเป็นงูกินปลาซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อการเลี้ยงปลา หรือกบที่อยู่ในพื้นที่ได้ จึงจำเป็นต้องคอยสอดส่องหรือดักจับงูที่เป็นปัญหากับระบบการผลิต เพื่อทำให้ระบบดังกล่าวเกิดประโยชน์มากกว่าเกิดโทษ และเป็นตัวอย่างที่ดี มีคนกล้าเอาเยี่ยงอย่าง

### 3.11 การกำจัดปูนา

ปูนา เป็นปัญหาหนึ่งในการทำนา โดยเฉพาะการกัดกินดินกล้าในระยะปักดำใหม่ๆ ทำให้ดินกล้าขาดจากระดับโคนขึ้นมา จนทำให้เกิดช่องว่างในแปลงนาเป็นหย่อมๆ ซึ่งเป็นการเสียศักยภาพการผลิตในพื้นที่ จึงจำเป็นต้องมีการจัดการลดความเสียหายดังกล่าว ดังนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การลดการทำลายของปูนา ควรเริ่มตั้งแต่การดักจับปูที่จะเข้ามาอยู่ในแปลงนา โดยการใช้ตาข่ายหรือไซดักปลา ซึ่งเมื่อมีปลาติดหรือปลาตายอยู่ในตาข่าย จะเป็นปัจจัยดึงดูดให้ปูเข้ามาติดอยู่ในกับดัก แล้วนำปูที่ได้มาบริโภคหรือทำเป็นปุ๋ยน้ำหมักก็ได้ อีกวิธีการหนึ่ง ก็คือ การเลี้ยงกบในนาแบบธรรมชาติ อันเนื่องมาจากกบจะเป็นศัตรูของปู โดยการอาศัยรูปเป็นรูอยู่อาศัยของตนเอง แล้วกินปูเป็นอาหาร ทำให้ประชากรปูขยายพันธุ์ได้ยาก วิธีการนี้จำเป็นต้องมีการสร้างที่อยู่อาศัยของกบ เช่น พุ่มไม้ กอหญ้า ที่อยู่รอบๆ แหล่งน้ำ ก็จะช่วยให้มีการอยู่อาศัยของกบและกินปูเป็นอาหารได้เป็นอย่างดี



### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

การดักจับปู จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความเหมาะสม เช่น ไซ ลอบ ตาข่าย ที่มีความเหมาะสมกับระดับน้ำแตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ดักปูได้ตลอดทั้งปี และในกรณีที่ใช้การเลี้ยงกบเป็นการกำจัดปู ก็จำเป็นต้องมีที่อยู่อาศัยของกบในพื้นที่ริมน้ำรอบๆ แปลงนา

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

การจับปู ควรทำทั้งปีเพื่อลดโอกาสของการเพิ่มประชากรจากภายนอกและการขยายพันธุ์จากภายใน

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ต้นทุนที่สำคัญในการจับปู ก็คือ เครื่องมือต่างๆ ซึ่งปกติใช้ในการจับปลา แต่ในบางกรณีอาจมีการขุดหลุม ใส่เหยื่อ เช่น ปลาตาย หรือปลาร้า ไว้ในหลุม ก็จะทำให้ปูเข้ามากินแล้วออกไม่ได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ค่อนข้างประหยัด มีข้อเสียเฉพาะความไม่สะดวกในการเคลื่อนย้ายที่ดักปู

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญจากการจับปู ก็คือ ได้ปูเป็นอาหารหรือทำเป็นปุ๋ยน้ำหมัก และในระหว่างการจับปู บางครั้งก็จะได้ปลาหรือกบ เพื่อการบริโภคได้อีกทางหนึ่ง

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

การกำจัดปู จำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงที่น้ำหลากเข้ามาในแปลงนา จะต้องพยายามทำประตูน้ำให้ปูเดินทางเข้ามาได้ทางเดียวเพื่อการดักจับได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากข้อสังเกต จะพบว่าปู จะเดินทางทวนกระแสน้ำเข้ามา ภายหลังจากฝนตกแล้ว ประมาณ 12-24 ชั่วโมง ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดักปูในช่วงนั้น เพื่อลดประชากรปูจากภายนอก

## 3.12 การกำจัดหอยเชอรี่โดยการดักและการอ้อยเหยื่อ

ปัญหาหอยเชอรี่กัดกินต้นกล้าข้าว เป็นประเด็นใหญ่สำหรับพื้นที่ที่มีน้ำแช่ขัง ทั้งที่เป็นฤดูกาลหรือขังทั้งปี ในกรณีที่เป็นน้ำขังเฉพาะฤดูฝน หอยเชอรี่จะฝังตัวอยู่ในโคลนเพื่อพักตัวในระหว่างฤดูแล้ง เมื่อมีฝนตกหอยเชอรี่จะหยุดพักตัวและหาอาหาร ซึ่งเป็นระยะที่วัชพืชกำลังงอกหรือมีการหวานข้าวในแปลงนา ก็จะเป็นแหล่งอาหารของหอยเชอรี่ได้พอดี ฉะนั้น นาที่ขังน้ำจึงเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของหอยเชอรี่ได้มาก ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว จึงจำเป็นต้องมีวิธีการกำจัดเพื่อลดผลเสียหายที่เกิดขึ้นจากการทำลายของหอยกับต้นข้าว โดยเฉพาะกับข้าวนาดำ ที่มีปริมาณดินต่อพื้นที่น้อยกว่าข้าวนาหวาน



หอยเชอรี่ที่เก็บได้จากแปลงนา หอยที่มีขนาดตัวเล็กอาจใช้ปลากำจัดได้



หอยที่มีขนาดใหญ่ นำมาทำเป็นปุ๋ยน้ำหมัก

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การกำจัดหอยเชอรี่ มีหลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการดักจับตามทางน้ำไหล แล้วนำหอยมาทำปุ๋ยน้ำหมัก ซึ่งพบว่า ปุ๋ยน้ำหมักที่ทำจากหอยเชอรี่มีคุณภาพสูง ทำให้ข้าวเจริญเติบโตได้ดี จึงเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก สำหรับหอยที่อยู่ในแปลงนา จำเป็นต้องมีการกำจัดโดยการเก็บ โดยเฉพาะหอยที่มีขนาดใหญ่ สามารถเก็บได้สะดวก แต่สำหรับหอยที่มีขนาดเล็กควรใช้การกำจัดโดยการเลี้ยงปลาเพื่อกินหอย โดยเฉพาะปลาจระเข้เม่นน้ำจืด หรือปลาเป็ดแดง แต่ในบางกรณีเกษตรกรนิยมใช้ปลายข้าวหว่านให้หอยกิน ซึ่งเชื่อกันว่าจะทำให้หอยตายแต่ก็ยังไม่มีการพิสูจน์ที่ชัดเจน หรือบางกรณีมีการกล่าวว่า ใช้ปุ๋ยน้ำหมักราดลงไปบนน้ำ สามารถลดการเจริญเติบโตของหอยเชอรี่ได้ แต่ก็ยังไม่มียืนยันที่ชัดเจนเช่นเดียวกัน ดังนั้น วิธีการที่สำคัญก็คือ การดักจับ การตามเก็บ และการใช้ปลากินลูกหอย ที่ขนาดเล็กกว่า 1 นิ้วลงมา ก็จะเป็นวิธีการที่ครอบคลุมและแก้ปัญหาได้

สำหรับการตามเก็บหอยเชอรี่นั้น เพื่อความสะดวกควรมีเหยื่อล่อ เช่น ต้นมะละกอ ต้นกล้วย เปลือกผลไม้ โยนลงไปให้ลอยอยู่ในน้ำ หอยจะมาเกาะกินทำให้จับได้ง่าย ซึ่งอาจใช้สวิงต่อด้าม แล้วช้อนตักขึ้นมาทำเป็นน้ำหมักได้โดยสะดวก

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ในพื้นที่ที่มีน้ำแช่ขัง จะมีการระบาดของหอยเชอรี่อย่างรุนแรง ทั้งจากในแปลงและจากนอกแปลง แต่ก็ยังเป็นโอกาสอันดีที่จะสร้างแหล่งน้ำให้มีปลาควบคุมประชากรหอยเชอรี่ แต่อย่างไรก็ตาม ยังต้องใช้เวลาและแรงงานในการดักจับหอยเชอรี่ตามทางน้ำไหล หรือในแปลงนาเป็นระยะๆ จึงจะทำให้ประชากรหอยเชอรี่และการทำลายเหลือน้อยที่สุด อีกปัจจัยหนึ่งในการควบคุมหอยเชอรี่ก็คือ การควบคุมปริมาณน้ำ กล่าวคือ เมื่อพบว่ามีหอยเชอรี่ระบาด จำเป็นต้องมีการระบายน้ำออก เพื่อลดการทำลายและเก็บหอยเชอรี่ไปทำปุ๋ยหมักได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากเมื่อน้ำมาก หอยเชอรี่จะซ่อนตัวอยู่ในน้ำลึกขึ้นมากัดกินข้าวเฉพาะช่วงกลางคืน ทำให้การเก็บเป็นไปได้ยาก เมื่อระบายน้ำเข้าออกได้สะดวกนั้น ก็จะทำให้หอยเชอรี่นั้นขึ้นมากินอาหารและถูกจับได้ง่าย

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการจับหอยเชอรี่ คือ ช่วงน้ำหลาก หอยเชอรี่จะมีการเดินทางทั้งตามกระแสน้ำและทวนกระแสน้ำ ขึ้นไปหากินและวางไข่ ดังนั้น เมื่อมีการวางกับดัก หอยเชอรี่ก็จะเข้ามาติดในกับดักที่สามารถนำไปใช้ในการทำปุ๋ยหมักได้ สำหรับการเก็บในแปลงนาควรรอจนถึงระยะเวลาที่หอยมีขนาดโตพอสมควร ตั้งแต่ขนาด 1 นิ้วขึ้นไป ซึ่งค่อนข้างสะดวกในการเก็บรวบรวม แต่สำหรับหอยที่มีขนาดเล็ก ควรมีการเลี้ยงปลากินหอย ตั้งแต่ระยะเริ่มต้นของการขุดบ่อ ซึ่งจะเป็นการควบคุมประชากรหอย ตั้งแต่ระยะแรกไปเรื่อยๆ ทั้งนี้ จะทำให้การแพร่ระบาดของหอยเชอรี่เกิดได้ช้า ระยะเวลาในช่วงวันที่เหมาะสมในการเก็บหอยเชอรี่ ก็คือ ตอนเย็น หรือตอน

กลางคืน ซึ่งหอยเชอรี่จะขึ้นมากินต้นข้าวที่ระดับน้ำพอดี สามารถเก็บรวบรวมเพื่อไปทำปุ๋ยหมักได้ง่าย

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญในการกำจัดหอยเชอรี่ก็คือ อุปกรณ์กับดัก เช่น ไซ ลอบ และตาข่าย ที่ใช้ดักตามทางน้ำไหล สำหรับการตามเก็บหอยเชอรี่ในนา อาจใช้ตาข่ายหรือตะแกรงซ้อนดัก ซึ่งควรต้องต่อด้ามยาว เพื่อความสะดวกในการตัดและป้องกันการจมตัวของหอยเชอรี่ ก่อนที่จะเดินไปถึง

สำหรับอุปกรณ์ที่จะใช้ทำปุ๋ยน้ำหมัก ก็จำเป็นต้องมีถังหมัก มีกากน้ำตาลหรือผลไม้รสหวาน เป็นส่วนผสมสำคัญ ในอัตราส่วนที่ไม่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นเหมือนเนื้อเน่า โดยสังเกตจากกลิ่นที่เกิดขึ้นจากการหมัก ถ้ามีกลิ่นเหม็นเน่าแสดงว่าน้ำตาลไม่พอ หรือถ้ามีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวแสดงว่า มีน้ำตาลมากเกินไป จึงจำเป็นต้องมีการจัดสัดส่วนให้พอเหมาะ และได้คุณภาพปุ๋ยน้ำหมักจากหอยเชอรี่ที่ดี ซึ่งจะเป็นอย่างนี้ให้กับเกษตรกรรายอื่น เพื่อร่วมการกำจัดหอยเชอรี่ในระดับพื้นที่ ที่จะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น ในการกำจัดหอยเชอรี่ในวงกว้าง

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้จากการเก็บหอยเชอรี่ ก็คือ ได้ปุ๋ยน้ำหมักทดแทนปุ๋ยเคมี ที่มีในโตรเจนสูง (แทนยูเรีย) เป็นการลดความเสียหายจากการทำลายของหอยเชอรี่ และเป็นโอกาสที่จะจับปูและปลาในขณะเดียวกัน

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ปัญหาสำคัญของการเก็บหอย ก็คือ การโดนหอยบาด ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญที่ทำให้เกษตรกรหันไปใช้สารเคมี แทนการเก็บมาทำปุ๋ยหมัก และสำหรับเกษตรกรบางรายที่ไม่เข้าใจวิธีการทำปุ๋ยหมักน้ำ ก็จะนำหอยที่เก็บหอยที่เก็บได้มาใส่ถุงวางทิ้งไว้ตามทางเดินหรือทางรถ ก็ทำให้เกิดปัญหามลพิษ และเป็นขยะให้กับบริเวณดังกล่าวได้ ดังนั้น ถ้ามีการณรงค์และให้ความรู้เกี่ยวกับการเก็บและใช้ประโยชน์หอยเชอรี่ก็จะทำให้มีการกำจัดหอยเชอรี่อย่างเป็นระบบ และได้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

## ชุดความรู้ที่ 4 เรื่อง ปุ๋ยอินทรีย์

### 4.1 การเพิ่มปริมาณปุ๋ยคอก และปุ๋ยหมัก

ภายใต้ระบบการทำเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะในครัวเรือนที่เริ่มกิจกรรมใหม่มักมีขีดจำกัดเรื่องปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่มีอยู่ในครัวเรือน อันเนื่องมาจากระบบการพัฒนาอย่างไม่ลงตัว ไม่เคยชินกับการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ ทั้งในเชิงของการรวบรวมหรือสร้างขึ้นใหม่ ทำให้เมื่อมีการปรับเปลี่ยนมาสู่ระบบเกษตรอินทรีย์นั้น จึงมักเผชิญปัญหาของปุ๋ยอินทรีย์มีไม่พอเพียง จึงมีการใช้เท่าที่มีหรือเพียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่แล้วจะใช้ในปริมาณใกล้เคียงกับปุ๋ยเคมีที่ใช้อยู่เดิมในจำนวนน้ำหนักใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นผลให้ผลผลิตจากการทำเกษตรอินทรีย์ในปีแรกๆ ตกต่ำ อันเนื่องมาจากปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในปุ๋ยอินทรีย์นั้นไม่สามารถเทียบได้กับปริมาณธาตุอาหารในปุ๋ยเคมีจากจำนวนน้ำหนักเท่าเทียมกัน และถึงแม้จะมีการใส่เพิ่มบ้างก็เพียงเล็กน้อย ไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช โดยเฉพาะในสภาพดินที่เสื่อมโทรมจากการไถพรวนการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีมาเป็นเวลาหลายปี ที่มีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดินจำนวนมากกว่าปกติด้วยซ้ำ แต่ปรากฏว่า เกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราที่ต่ำกว่าปุ๋ยเคมี เมื่อเทียบกับสัดส่วนของธาตุอาหาร จึงเป็นเรื่องธรรมดาอยู่เองที่ทำให้ผลผลิตตกต่ำและทำให้เกิดความรู้สึกว่า การทำเกษตรอินทรีย์ได้ผลผลิตต่ำ



การรวบรวมพืชอาหารสัตว์



การทำปุ๋ยหมักในคอกสัตว์



การผสมวัสดุต่างๆ ในการทำปุ๋ยหมัก



### ปุ๋ยคอก ที่เกษตรกรกำลังขนย้ายจากบ้านไปใช้ประโยชน์ที่แปลงนา

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการสืบค้นและอธิบายเทคนิควิธีการค้นหาและเพิ่มจำนวนปุ๋ยอินทรีย์ ทั้งจากระบบที่มีอยู่แล้วและการพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ ดังนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

จุดจำกัดที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรไม่สามารถพัฒนาแหล่งปุ๋ยอินทรีย์ได้อย่างรวดเร็ว ก็เนื่องมาจากความไม่เข้าใจและความไม่เคยชินต่อระบบการอนุรักษ์ปุ๋ยอินทรีย์หรือสารประกอบอินทรีย์ไว้ในไร่นาของตนเอง อันเนื่องมาจากความรู้สึกที่ว่า เมื่อมีเศษพืชอยู่ในแปลงนานั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จะมองว่าเป็นขยะ รก และจำเป็นต้องกำจัดเพื่อให้เกิดความสวยงามของพื้นที่ที่มีความโล่งเตียน สะอาดสะอ้าน ซึ่งเป็นภาพในความรู้สึกของเกษตรกร โดยทั่วไป จึงทำให้มีการเก็บกวาดเศษใบไม้ กิ่งไม้ เศษหญ้า เศษอาหาร นำไปกองรวมกันเพื่อการเผาทิ้ง การเผาดังกล่าวยังรวมไปถึงเศษพืชอื่นๆ ที่เป็นเศษเหลือจากระบบการผลิต อันรวมถึงเศษผัก เศษฟาง อาหารสัตว์ หรือแม้กระทั่งมูลสัตว์ก็ถือว่าเป็นสิ่งที่ทำให้ที่นารก สมควรแก่การกำจัดให้หมดไป



### การทำปุ๋ยอินทรีย์ผสมกิ้งไม้ ใบไม้ ในไร่นา

ดังนั้น จุดเริ่มต้นของการเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์จึงต้องเริ่มคิดจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ ในไร่นา ที่เคยมีหรือที่ตัดแต่ง เพื่อความเหมาะสมด้านต่างๆ นั้น ควรเก็บรักษาและนำไปใช้ในจุดที่เหมาะสม เพื่อลดความเกะกะของวัสดุต่างๆ เหล่านั้นต่อการใช้พื้นที่ นอกจากนี้พืชที่ขึ้นอยู่ในที่ดอนและแปลงนา ก็ควรพยายามดูแลรักษาให้เจริญเติบโตได้ดี จนกระทั่งเมื่อเจริญเต็มที่แล้ว ก็อาจตัดมารวมเป็นปุ๋ยอินทรีย์ได้ สำหรับพื้นที่ที่ไม่ค่อยมีพืชธรรมชาติขึ้นมากนัก อาจจำเป็นต้องหว่านเมล็ดพืชธรรมชาติหรือเมล็ดพืชปุ๋ยสด เพื่อเพิ่มจำนวนมวลชีวภาพในพื้นที่ ตัวอย่างเช่น การหว่านถั่วชนิดต่างๆ งาม และพืชธรรมชาติ เช่น สาบเสือ กระเพราป่า ครามขน ซึ่งเป็นพืชที่เติบโตได้ดีในระยะต้นฝน ก็จะทำได้ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้น อย่างเป็นธรรมชาติ หรือในบางกรณีอาจจำเป็นต้องบำรุงดินให้กับพืชเหล่านี้ เพื่อให้มีการเพิ่มมวลชีวภาพมากขึ้น

สำหรับพื้นที่ที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ ลำคลอง หรือชายป่า ก็อาจจะเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ได้จากพืชที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำ จากใบไม้ร่วง จากกิ่งไม้ ใบไม้ ที่เก็บหาได้จากบริเวณชายป่าเหล่านั้น ก็จะให้มีอินทรีย์วัตถุเพื่อการผลิตปุ๋ยได้มากขึ้น





### การนำเศษพืชต่างๆ คลุกเคล้ากับดิน เพื่อทำปุ๋ยหมัก และเก็บไว้ได้นาน

นอกจากระบบเศษพืชแล้ว ยังอาจพัฒนาปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ได้จากกิจกรรมของสัตว์ เช่น การเก็บมูลสัตว์ที่อยู่ตามริมทางเดินในชุมชน หรือบริเวณที่สัตว์พักอาศัย ก็จะทำให้ได้ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น แม้ไม่มีสัตว์เป็นของตนเอง ในกรณีที่เกษตรกรมีสัตว์เป็นของตนเองก็ถือว่าเป็นโอกาสอันดีในการเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ โดยการเก็บเกี่ยวพืชมาจากที่ต่างๆ ทั้งที่สัตว์กินเป็นอาหารได้ และสัตว์ไม่กิน ก็จะเกิดเป็นเศษเหลือในคอกสัตว์ ทำให้สัตว์มีที่รองนอน และกลายเป็นปุ๋ยหมักในคอกสัตว์ ในระยะต่อๆ มา นอกจากนี้ยังอาจใช้วัสดุอื่น ๆ เช่น แกลบ เศษพืชที่สัตว์กินไม่ได้ เช่น เปลือกมะพร้าว เปลือกนุ่น และเศษอินทรีย์ที่ได้จากบริเวณใกล้ครัวเรือน นำไปเป็นวัสดุรองคอกสัตว์ ก็จะทำให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มมากขึ้นจากการขบถ่ายของสัตว์เพียงอย่างเดียว อนึ่ง การรองคอกสัตว์โดยวิธีนี้ จะช่วยให้มีวัสดุดูดซับสิ่งขบถ่ายที่เป็นของเหลว ทำให้เกิดการเก็บกักของธาตุอาหารในคอกสัตว์เป็นอย่างดี ลดการสูญเสีย โดยการระเหยและการชะล้างลงไปในดินหรือไหลออกจากคอกสัตว์ในสภาพที่คอกมีน้ำขังแฉะ ดังนั้น การดำเนินการดังกล่าวจะทำให้เกิดคอกสัตว์ที่แห้ง และสามารถเก็บกักธาตุอาหารได้ดีกว่าคอกสัตว์ที่เป็นโคลนเลน แฉะ ซึ่งไม่เหมาะกับการอยู่อาศัยของสัตว์ในคอก ดังนั้น การดำเนินการเพิ่มอินทรีย์วัตถุโดยวิธีนี้ นอกจากจะได้อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ดีในคอกสัตว์อีกด้วย

## ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การผลิตอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นนั้น มีตั้งแต่การมีวัสดุอินทรีย์เหลืออยู่ในบริเวณใกล้ๆ กับแปลงเกษตร ใกล้คอกสัตว์ ใกล้แหล่งน้ำ หรือใกล้ป่า หรือมีที่ว่างพอที่จะปล่อยให้พืชธรรมชาติเจริญเติบโตหรือมีพื้นที่ที่สามารถใช้หว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสด สำหรับพื้นที่ที่จำกัดอาจจำเป็นต้องพึ่งพาแหล่งอินทรีย์วัตถุจากภายนอก เช่น บริเวณข้างทางหลวง ข้างถนน หรือวัสดุที่เหลือจากชุมชน จากร้านค้า จากตลาด หรือจากโรงงานประเภทต่างๆ ที่มีวัสดุอินทรีย์เป็นเศษเหลือ และไม่มีสารพิษปะปน

ในกรณีที่เกษตรกรมีสัตว์เลี้ยง ก็จะเป็นโอกาสอันดีที่จะเป็นตัวช่วยในการรวบรวมอินทรีย์วัตถุจากการแทะเล็มของสัตว์ หรือจากการเกี่ยวจากพื้นที่ต่างๆ มาใส่ในคอกสัตว์ หรือวัสดุรองคอกสัตว์ ปังจัยเหล่านี้ก็จะป็นปัจจัยเสริมที่สำคัญที่ทำให้เกษตรกรมีวัตถุประสงค์และกำลังใจชัดเจนมากขึ้นในการเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ ที่ทำให้รู้สึกเหนื่อยน้อยลง อันเนื่องมาจากการทำงานอย่างมีเป้าหมายมากขึ้น

## ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ช่วงระยะเวลาที่ควรแก่การรวบรวมและเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ ส่วนใหญ่จะเป็นช่วงต้นฝน จนถึงปลายฝน โดยเฉพาะในกรณีที่ต้องพึ่งพาระบบทรัพยากรธรรมชาติ แต่ถ้าเป็นการพึ่งพาระบบการเลี้ยงสัตว์ ก็สามารถทำได้ตลอดปี แต่ในส่วนของการพึ่งพาชุมชน ก็อาจมีฤดูกาลของผลผลิตและผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เกิดสารอินทรีย์แตกต่างกัน ทำให้การรวบรวมต้องมีแผนการดำเนินงานที่ค่อนข้างชัดเจน ก็จะทำให้มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานมากกว่าการทำงานแบบไม่มีแผน

## ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ลักษณะของทุนที่ต้องใช้ในการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ส่วนใหญ่มักจะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวข้องกับการเดินทาง การขนส่ง หรือการเพิ่มปริมาณในพื้นที่ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับการหว่านเมล็ด การหว่าน การเก็บเกี่ยว การขน และการหมัก ซึ่งจะมีขั้นตอนและระยะเวลาที่ทำให้เกษตรกรที่คุ้นเคยกับระบบเคมีอาจถือว่าเป็นเรื่องยุ่งยาก เพราะความไม่เคยชินเป็นสำคัญ แต่เมื่อเกษตรกรเคยชินกับระบบนี้แล้วก็จะผสมผสานกับระบบการทำงานเข้ากับชีวิตประจำวัน จนทำให้ดูเป็นปกติ ไม่เป็นเรื่องที่เป็นภาระเพิ่มเติมแต่อย่างใด

สำหรับกรณีการเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์จากระบบการเลี้ยงสัตว์ ก็จำเป็นต้องมีสัตว์เพิ่มขึ้น หรือการพัฒนาแหล่งอาหารสัตว์ ที่ทำให้ได้อาหารสัตว์มากขึ้น หรือการเก็บเกี่ยวเศษพืช ให้มากกว่าที่สัตว์จะกินได้หมด จนกลายเป็นวัสดุรองคอกและปุ๋ยอินทรีย์ในที่สุด

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

จากวิธีการต่างๆ ในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ทั้งในระบบเกษตร จากสิ่งแวดล้อม และจากระบบการเลี้ยงสัตว์ จะเป็นการอนุรักษ์อินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในพื้นที่และอาจจะมีผลต่อเนื่องถึงการลดความจำเป็นที่จะต้องนิตยาปราบศัตรูพืช แต่กลับไปใช้ระบบการตัดพืชให้สัตว์กินเป็นอาหารแทนการนิตยาปราบวัชพืช ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและลดการปนเปื้อนจากสารพิษในสิ่งแวดล้อม

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ชีตจำกัดที่สำคัญ มักมาจากเกษตรกรขาดความรู้และความเข้าใจในการเก็บรวบรวมอินทรีย์วัตถุจากแหล่งต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนระบบคิด จนเกษตรกรสามารถพัฒนาให้เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเกษตรกรได้ แต่อย่างไรก็ตาม การรวบรวมอินทรีย์วัตถุไว้ในแปลงนา หรือการเก็บไว้ในคอกสัตว์ก็อาจทำให้เกิดปัญหาเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ได้ โดยเฉพาะในบางช่วงที่เกษตรกรจำเป็นต้องก่อไฟไล่แมลงให้กับสัตว์ จึงทำให้เกิดความไม่สะดวกในการดำเนินการดังกล่าว และจำเป็นต้องใช้วิธีอื่นทดแทนการก่อไฟที่ทำให้เกษตรกรบางคนรู้สึกว่าจะเก็บปุ๋ยอินทรีย์ไว้ในคอกสัตว์

## 4.2 การทำน้ำหมักชีวภาพ

การทำน้ำหมักชีวภาพ เป็นวิธีการที่ค่อนข้างใหม่ในการพัฒนาระบบเกษตร ในระยะแรกๆ การทำน้ำหมักเพื่อลดปัญหามลภาวะ โดยเฉพาะการเก็บรวบรวมเศษอาหาร ไปหมักรวมกัน เพื่อลดการแพร่กระจายของแมลงต่างๆ แต่เมื่อรวบรวมแล้วก็ยังมีกลิ่นเหม็น จึงต้องมีการพัฒนาระบบหมักที่ทำให้ไม่มีกลิ่น ซึ่งเรียกกันว่า “ขยะหอม” โดยการหมักที่ใช้กากน้ำมันผสมกับเศษอาหารต่างๆ เพื่อไม่ให้มีปัญหาบูดเน่า แต่เกิดการหมักขึ้นแทน

เมื่อหมักแล้ว ก็มีแนวคิดว่าจะนำไปใช้ได้อย่างไรซึ่งเริ่มจากการนำไปฉีดพ่นให้กับพืช ผัก และพืชสวน ทำให้ได้ผลดี มีปัญหาโรคแมลงน้อยลง จึงเกิดการขยายผลได้แนวคิดใหม่ว่า ควรผสมสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ จากเศษพืชที่ปกติแล้วจะไม่มีแมลงรบกวน โดยคาดหวังว่า ในพืชเหล่านั้นจะมีสารอินทรีย์ที่แมลงไม่ชอบปะปนอยู่ ซึ่งน่าจะละลายออกมาในกระบวนการหมัก จึงทำให้เกิดสูตรน้ำหมักหลายชนิด เพื่อการไล่แมลงหรือกำจัดโรคแต่ละอย่าง โดยเทคนิคการลองทำลองใช้ไปเรื่อยๆ จนเกิดสูตรน้ำหมักขึ้นมาจำนวนมากมาย เพื่อการผลิตไม้ผล พืชผัก ไม้ยืนต้น และพืชล้มลุกชนิดต่างๆ

นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดว่า ในน้ำหมักน่าจะมีฮอร์โมนชนิดต่างๆ เกิดขึ้นหรือมีการเพิ่มฮอร์โมนจากระบบพืชที่มีอยู่แล้ว เช่น น้ำมะพร้าว เหง้ากล้วย และพืชชนิดต่างๆ ที่คาดว่าจะมีฮอร์โมนพืชปะปนอยู่ นำมากำหนดเป็นสูตรหมักโดยวิธีต่างๆ ทำให้เกิดเป็นสูตรน้ำหมักฮอร์โมนพืชขึ้นมาอีกสาขาหนึ่ง ดังนั้น โดยรวมจึงมีประเภทน้ำหมักอย่างน้อย 3 ประเภท คือ น้ำหมักที่เน้น

สารอาหารและกิจกรรมของจุลินทรีย์ น้ำหมักที่เน้นสารไลโคแมลงหรือปราบศัตรูพืช และน้ำหมักที่เน้นการผลิตสารฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโตของพืช แต่ทั้งหมดนี้ก็มีหลักการพื้นฐานใกล้เคียงกัน เพียงแต่มีส่วนผสมและระยะเวลาการหมักแตกต่างกันเท่านั้น ในที่นี้จะไม่ขอกล่าวรายละเอียด อันเนื่องมาจากข้อมูลเหล่านี้อาจสืบค้นได้จากเอกสารด้านการผลิตน้ำหมักโดยเฉพาะ ได้อยู่แล้ว



### น้ำหมักชีวภาพ ที่เกษตรกรทำขึ้นใช้เอง

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญของการทำน้ำหมัก ก็คือ การรวบรวมสารหรือวัสดุอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบตามความต้องการ เช่น มีธาตุอาหาร มีสารไลโคแมลง หรือมีฮอร์โมน มาหมักร่วมกับอินทรีย์วัตถุที่มีน้ำตาลเป็นหลัก เพื่อทำให้เกิดกระบวนการหมัก เมื่อหมักแล้ว จะทำให้มีกลิ่นที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวจากการเกิดสารชนิดใหม่เกิดขึ้น ร่วมกับสารอินทรีย์ที่ติดมากับวัตถุดิบ ในบางกรณีอาจจะมีการเพิ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูง (อีเอ็ม) เพื่อเพิ่มอัตราการหมักและประชากรของจุลินทรีย์ในน้ำหมัก ให้เป็นไปตามความต้องการของการใช้ประโยชน์ แต่ถ้าเป็นน้ำหมักทั่วไปก็ไม่จำเป็นต้องใช้จุลินทรีย์ดังกล่าวก็ได้

วิธีการที่สำคัญในการหมัก ก็คือ ต้องมีน้ำตาลเป็นวัสดุรองพื้น เพื่อลดการเน่าเหม็น หลังจากนั้นให้เติมวัสดุที่จะหมักลงไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะเกิดกลิ่น ที่เกือบจะเน่า จึงให้เพิ่มน้ำตาลลงไปอีก และทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนเต็มถัง เมื่อเต็มถังแล้วให้ปิดฝาทิ้งไว้ อย่างน้อย 2 สัปดาห์ขึ้นไป ก็สามารถนำมาใช้ได้ ในระยะแรก ๆ การหมักยังไม่สมบูรณ์ อาจใช้เป็นสารที่ให้ธาตุอาหารเป็นหลัก แต่เมื่อการหมักสมบูรณ์แล้วจะเกิดเป็นสารประเภทฮอร์โมน หรือสารไล่แมลงชนิดต่างๆ ซึ่งมีสูตรเฉพาะตัวในการหมักแต่ละสูตร ทั้งในเชิงส่วนผสม สัดส่วนผสม ระยะเวลาการหมัก และวิธีการใช้ (ดังภาพ)



### การทำน้ำหมักชีวภาพของกลุ่มข้าวอินทรีย์

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรสำคัญที่ต้องมี ก็คือ ถังน้ำหมัก และกากน้ำตาล แต่ถ้าไม่มีกากน้ำตาลอาจใช้วัสดุที่มีน้ำตาลทดแทนได้ เช่น ผลไม้สุกงอม ชนิดต่างๆ โดยเฉพาะผลไม้ที่มีน้ำมาก ๆ ยิ่งดี ซึ่งจะทำให้เกิดการหมักได้อย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับผลไม้ที่มีเยื่อใยมาก หรืออาจหาวัสดุอื่นที่มีน้ำตาลมาก ทดแทนก็ได้ เช่น การปลูกอ้อยเพื่อหีบเอาน้ำ มาทำน้ำหมัก

ในกรณีที่มีเศษพืชขบวนการน้ำหรือเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ก็อาจจะมีเศษวัสดุอินทรีย์ที่มีคุณภาพสูง เพื่อนำมาใช้ในการทำน้ำหมักได้ แต่ถ้ามีสัตว์ที่เป็นปัญหา เช่น หอยเชอรี่ ก็อาจนำมาใช้เป็นวัสดุพื้นฐานในการหมักได้เช่นกัน และจะทำให้ได้น้ำหมักที่มีคุณภาพสูงเท่ากับ การหมักจากหัวปลา หรือ โปรตีนจากสัตว์อื่นๆ

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาในการหมัก เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดคุณภาพของน้ำหมักที่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ แต่ส่วนใหญ่แล้ว จำเป็นจะต้องหมักประมาณ 1-2 เดือน ยกเว้น กรณีที่ทำเป็นฮอร์โมน อาจจะต้องใช้เวลามากกว่า 3 เดือน ซึ่งจำเป็นต้องมีการวางแผนล่วงหน้าตามจังหวะการใช้ประโยชน์ดังกล่าว

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนส่วนใหญ่ที่ต้องใช้ในการทำน้ำหมักก็คือ ถังน้ำหมัก และวัสดุที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งถ้ามีอยู่แล้วก็จะเป็นการลดต้นทุนการหมักเป็นอย่างดี สำหรับถังน้ำหมักที่เหมาะสมควรจะมี ความทนทาน และมีฝาปิด ทั้งนี้เพราะเมื่อหมักแล้วจะมีน้ำหนักมาก ถ้าวัดไม่ทนทานอาจแตกได้ และการมีฝาปิดก็จะช่วยลดปัญหาของแมลง และลดการระเหยของน้ำที่ต้องเติมให้กับถังน้ำหมักอยู่เรื่อยๆ การปิดฝาไว้ก็จะลดปัญหาของกลิ่นน้ำหมักเข้ามาบรบกวน ในกรณีที่วางไว้ในใกล้ที่พักอาศัย วัสดุที่เหมาะสมส่วนใหญ่ในปัจจุบันใช้ถังกาวมือสอง ราคาประมาณ 400-600 บาท ขึ้นอยู่กับขนาดและคุณภาพ

สำหรับทุนในเชิงวัสดุนั้น ส่วนใหญ่มักจะใช้ที่มีอยู่แล้ว ยกเว้นกากน้ำตาล ที่อาจต้องซื้อ ในราคาก็โลกรัมละ 10-15 บาท และมีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ เมื่อมีความต้องการใช้กากน้ำตาลหลากหลายประโยชน์มากขึ้น เช่น ผลิตแอลกอฮอล์ หรือใช้เป็นอาหารสัตว์ ซึ่งทำให้หายากขึ้นเรื่อยๆ จึงจำเป็นต้องวางแผนจัดหาวัสดุทดแทนในระยะยาว

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์จากการทำน้ำหมักที่สำคัญ ก็คือ ลดมลภาวะจากการรวบรวมวัสดุที่หมักได้ง่ายไปใส่ถังรวมกัน ที่ทำให้ลดกลิ่น และการขยายพันธุ์ของแมลงชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น แมลงวัน แมลงหวี่ แมลงสาบ ที่เป็นแมลงรบกวน ในชุมชน หรือในไร่นา การทำน้ำหมักยังช่วยเป็นแนวทางในการกำจัดศัตรูพืช เช่น หอยเชอรี่ หรือการใช้ประโยชน์จากสัตว์ที่ตายให้มีคุณค่าสูงกว่าการฝังกลบ นอกจากนี้ การทำน้ำหมักยังเปิดโอกาสให้มีการใช้ทดแทนสารปราบศัตรูพืช และปุ๋ยฮอร์โมน จึงทำให้การทำน้ำหมักเป็นที่นิยมกันอย่างทั่วไป

### ฉ. ชีตจำกัคและข้อควรระวัง

ชีตจำกัคของน้ำหมัก ส่วนใหญ่อยู่ที่ปริมาณธาตุอาหารที่มีในน้ำหมัก โดยเฉพาะกรณีที่ไม่ใช้กากน้ำตาล หรือไม่มีสาร โปรตีนสูงเป็นส่วนประกอบ ก็จะทำให้คุณภาพของน้ำหมักน้อยลง แต่อาจใช้เป็นสารไล่แมลง หรือสารฮอร์โมนได้

เทคนิคที่สำคัญในการใช้ ก็ต้องระวังเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะพืชที่อ่อนแอ ควรใช้ในอัตราที่เจือจางมาก ๆ เพื่อลดอัตราเสี่ยงของอาการใบไหม้ หรือการขาดน้ำเนื่องจากพิษของเกลือ ที่มีปะปนอยู่ในน้ำหมัก ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาและพัฒนา น้ำหมักให้ขึ้นไปตามวัตถุประสงค์ของตนเองและกิจกรรมในแต่ละแปลง

## ชุดความรู้ที่ ๕

### เรื่อง การจัดการระบบนิเวศน์ในระบบเกษตรอินทรีย์

ระบบนิเวศน์เป็นพื้นฐานที่สำคัญของการจัดระบบเกษตรอินทรีย์ อันเนื่องมาจากระบบเกษตรอินทรีย์เป็นการจัดการที่เลียนแบบธรรมชาติมากที่สุด เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการ การพึ่งตนเอง และการประหยัด การใช้ทรัพยากรทุกด้าน ดังนั้น การพัฒนาระบบนิเวศน์จึงเป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานของการพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีความหลากหลายที่จำเป็นต้องจัดการในเบื้องต้นก่อนการพัฒนาตนเองอย่างน้อย 3 ระบบด้วยกัน ดังนี้



แปลงเกษตรผสมผสาน ของสมาชิกกลุ่มข้าวอินทรีย์ อ.ป่าต้ว จ.ยโสธร ที่มีความอุดมสมบูรณ์



## 5.1 ระบบไม้ผลและไม้ยืนต้น

ระบบไม้ยืนต้น เป็นระบบที่จัดการค่อนข้างง่าย เนื่องจากมีทรงพุ่ม มีใบไม้ร่วง มีการปกคลุมดิน ที่ครอบคลุมทั้งแปลง เพียงแต่จัดระบบการปลูกให้เกิดความหลากหลาย ก็สามารถเกิดเป็นระบบนิเวศน์ได้โดยง่าย นอกจากนี้ ไม้ยืนต้นยังเป็นพื้นฐานของระบบนิเวศน์ที่จะสนับสนุนความยั่งยืนของระบบนิเวศน์ใกล้เคียง หรือระบบนิเวศน์ที่เชื่อมโยงกัน เช่น ป่าล้อมนา ปลูกพืชตามแนวต้นไม้ พืชเลื้อยพันต้นไม้ใหญ่ เป็นต้น ซึ่งมีการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การปลูกไม้ยืนต้นต้องพิจารณาจากขนาด อายุ ทรงพุ่มและวัตถุประสงค์การใช้งาน ซึ่งจำเป็นต้องแบ่งประเภทของต้นไม้เป็นหลายลำดับชั้นด้วยกัน เช่น ไม้รักษาแผ่นดิน ไม้ใช้สอย ไม้พุ่ม ไม้ผล ไม้สมุนไพร และไม้กิ่งล้มลุก ซึ่งควรปลูกสลับกันเป็นชั้นๆ โดยการกำหนดให้ไม้รักษาแผ่นดินกระจายตัวให้เต็มพื้นที่ก่อน แล้วจึงปลูกไม้อื่นๆ แทรกสลับลงไปเรื่อยๆ โดยกำหนดแนวคิด ว่า ในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว จะทำให้เกิดผลอะไรต่อพื้นที่ ที่ปลูกต้นไม้เหล่านั้น ซึ่งแนวคิดเหล่านี้จะนำไปสู่การกำหนดระยะห่างของการปลูกต้นไม้แต่ละชนิด ซึ่งบางชนิดจะปลูกให้เป็นพืชรักษาแผ่นดิน เป็นเวลาอย่างน้อย 50 ปีขึ้นไป



ไม้ผลและไม้ยืนต้น ที่มีความอุดมสมบูรณ์

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ระบบดินและที่ดิน เป็นปัจจัยสำคัญพื้นฐานที่ควรพิจารณาเพื่อสร้างให้เกิดระบบนิเวศน์ของต้นไม้เพื่อการรักษาพื้นที่ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยพิจารณาจากรูปร่าง ขนาด ความสูง และวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เพื่อทำให้เกิดความเหมาะสมทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาในรายละเอียด ตามความต้องการของเจ้าของพื้นที่

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมแก่การพัฒนาต้นไม้ เริ่มตั้งแต่ปลายฤดูแล้ง ต้นฤดูฝน จนถึงกลางฤดูฝน อันเนื่องมาจากการปลูกพืชในช่วงปลายฤดูแล้ง จะมีการแข่งขันของวัชพืชรบกวนข้างน้อย พืชตั้งตัวได้ดี แต่อาจต้องเสียเวลาดูแลบ้าง ซึ่งเป็นข้อดีของระยะการปลูกนี้ แต่เมื่อจะตัดสินใจปลูกในช่วงต้นฝนก็จะทำให้เป็นการประหยัดเวลาดูแล ในเชิงของการรดน้ำ แต่ก็จะทำให้เสียเวลาในการกำจัดวัชพืช สำหรับเวลาที่ปลูกประมาณกลางฤดูฝน จะเป็นช่วงที่ต้องใช้เวลามากในการกำจัดวัชพืช จึงไม่ค่อยนิยมทำกันมากนัก ยกเว้น ในสภาพที่มีแรงงานพอหรืออยู่ใกล้ที่พักอาศัย สามารถดูแลได้สะดวก ซึ่งจะทำในเวลาใดก็ได้ ในลักษณะเช่นนั้นการปลูกในฤดูแล้งให้ตั้งตัวได้ก่อนเข้าฤดูฝน ก็ยังเป็นข้อดี ทำให้พืชผ่านฤดูแล้งต่อไปได้โดยไม่ต้องดูแลอีกต่อไป

ในกรณีที่ต้องปลูกปลายฤดูฝน จะมีปัญหาหากทั้งวัชพืช และความจำเป็นที่จะต้องดูแลผ่านหน้าแล้งต่อไป ซึ่งไม่เป็นที่นิยมกันมากนัก ยกเว้นกรณีที่สามารถดูแลได้อย่างใกล้ชิด

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญก็คือ ค่าพันธุ์พืช หรือค่าใช้จ่ายในการเพาะกล้า หรือค่าใช้จ่ายในการดูแลต้นกล้าที่ขุดมาจากที่อื่น ซึ่งเป็นต้นทุนหลักในการพัฒนาระบบนิเวศน์ อันเนื่องมาจากไม้ที่เหมาะสมในการสร้างความหลากหลายนั้นอาจจะหาได้ยากในท้องตลาด ซึ่งอาจจำเป็นต้องพัฒนาขึ้นมาเอง ฉะนั้น วิธีการทางเลือกหนึ่งที่เราทำได้ก็คือ การใช้เศษใบไม้ร่วง เพื่อการปรับปรุงดิน ซึ่งจะช่วยลดการแข่งขันของวัชพืชและสามารถเป็นแหล่งเมล็ดกล้าไม้ที่จะงอกขึ้นเองโดยไม่จำเป็นต้องดูแล ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งทำได้ง่าย แต่ก็ต้องเสียเวลากับการขนใบไม้ไปเพิ่มให้กับระบบนิเวศน์ที่ต้องการพัฒนา

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญก็คือ การพัฒนาระบบการพึ่งตนเองของพื้นที่ ได้รับความร่มรื่น มีทรัพย์สินงอกเงยขึ้นในระยะยาว ได้ที่พักผ่อนหย่อนใจ ที่ปลูกต้นไม้ พืชชนิดต่างๆ และได้ระบบทรัพยากรพื้นฐานใกล้เคียงกับระบบป่าไม้ที่เคยมีอยู่เดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการพัฒนาระบบจนสมบูรณ์แล้วนั้น จะเป็นแหล่งอาหารธรรมชาติ ทั้งผลไม้ ดอก ใบ ยอด ซึ่งยังรวมถึงการเก็บเห็ดและพืชหัว ชนิดต่างๆ ซึ่งเคยเป็นความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติมาแต่เดิม

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

สิ่งที่ควรระวังมากที่สุด ก็คือ การจัดการระบบนิเวศที่ต้องเข้าใจความต้องการของพืชแต่ละชนิดภายใต้ความหลากหลายเหล่านั้น โดยอาจดูได้หรือเลียนแบบจากระบบธรรมชาติว่า พืชชนิดใดมีขนาดต้น และมีแนวทางการพัฒนาการสู่ความสมบูรณ์ได้อย่างไรบ้าง ทั้งนี้ เนื่องมาจากไม้ยืนต้นชนิดหนึ่งๆ จะมีขั้นตอนการพัฒนาการเป็นระยะๆ มีการเจริญเติบโตเร็ว และช้า สลับกันไปเป็นช่วงๆ ซึ่งจะต้องมีความเข้าใจในการจัดการดูแลสิ่งต่างๆ เหล่านี้ โดยการตัดแต่ง หรือการตัดสาข หรือการปลูกเสริม ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดในการทำงานที่ผ่านมา ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีทั้งการจัดการที่ใกล้ชิด โดยการใช้ความรู้และความเข้าใจเชิงระบบนิเวศน์ร่วมกับการพัฒนาการตามความต้องการของเจ้าของพื้นที่ ประเด็นสำคัญที่อาจเป็นชีตจำกัดในระยะยาวก็คือ การสะสมอินทรีย์วัตถุที่อาจทำให้เกิดไฟไหม้ได้ง่าย ซึ่งจะเป็นปัญหาใหญ่กับพืชที่ไม่ค่อยทนไฟ โดยเฉพาะไม้ผลชนิดต่างๆ

## 5.2 ระบบพืชเกษตร และพืชล้มลุก

การพัฒนาาระบบนิเวศน์โดยใช้ระบบพืชล้มลุก ไม้พุ่มขนาดเล็ก และพืชเกษตรแบบผสมผสาน เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถดำเนินการเพื่อที่จะสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งแตกต่างจากการปลูกไม้ยืนต้นที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก

ลักษณะของระบบนิเวศน์ที่เป็น ไม้กิ่งล้มลุก หรือ ไม้พุ่มขนาดเล็กนั้น จะใช้งานและได้ผลเร็วกว่าการปลูกไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ซึ่งในบางครั้งจะถือว่าการเตรียมการเบื้องต้น ก่อนการพัฒนาต่อไป เมื่อสถานการณ์การใช้ที่ดินของครอบครัวชัดเจน เพียงพอ ที่จะตัดสินใจดำเนินการในระยะยาวได้

ไม้กิ่งล้มลุกส่วนใหญ่ มักจะเป็นไม้ผลระยะสั้น เช่น กล้าย มะละกอ มะม่วง พืชผักยืนต้นชนิดต่างๆ ที่สามารถปักชำได้ง่าย หรือขยายได้ง่าย ก็จะทำให้เกิดระบบคลุมดินและพัฒนาทรัพยากรในพื้นที่ได้ค่อนข้างจะสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีการผสมผสานระหว่างไม้พุ่ม และ ไม้ล้มลุกเข้าด้วยกัน ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาที่รวดเร็ว ใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และระยะเวลาที่วางแผนในการจัดการไว้

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญ ก็คือ การจัดการระบบแบบผสมผสาน มีการกำหนดเขต ต้นไม้ และ ไม้ล้มลุกชนิดต่างๆ เพื่อความสะดวกในการจัดการเก็บเกี่ยวและดูแลรักษา แต่ยังคงต้องรักษาความหลากหลายไว้เช่นเดิม เพื่อลดความจำเป็นในการใช้ทรัพยากรและเวลาของเจ้าของพื้นที่

หลักการที่สำคัญ ก็คล้ายกันกับปลูกไม้ยืนต้น แต่เป็นเพียงการวางแผนระยะสั้นกว่า ให้ได้ผลภายใน 1 ปี และมีพืชบางชนิดให้ผลภายใน 1-2 เดือน ซึ่งเหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เมื่อ

พัฒนาในขั้นต้นสมบูรณ์แล้ว อาจมีการปรับเปลี่ยนวัตถุประสงค์โดยการเพิ่มไม้ยืนต้นระยะยาวขึ้นก็ได้ ซึ่งการพัฒนาเช่นนี้จะทำให้ระบบนิเวศน์พัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน คล้ายๆกับระบบธรรมชาติที่ใช้เวลาอย่างค่อยเป็นค่อยไป ส่วนใหญ่อาจจะใช้เวลาถึง 10 ปี เพื่อพัฒนาระบบนิเวศน์ที่สมบูรณ์ แต่ถ้ามีการดูแลอย่างดี ประมาณ 4-5 ปีก็就会有ความสมบูรณ์พอสมควร และสามารถพึ่งพาตนเองและเป็นที่พึ่งพาของระบบนิเวศน์ใกล้เคียงได้อีกด้วย



### ปลูกต้นกล้วย กำหนดเขต แดน ระยะหลุมปลูกให้พอดี และเหมาะสม

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่เหมาะสมกับการพัฒนาระบบนิเวศน์ ไม้พุ่ม และไม้ล้มลุก ส่วนใหญ่จะเป็นที่ใกล้บ้าน หรือห้วยนา หรือริมคลอง หรือรอบบ่อ ที่มีความสะดวกในการจัดการและสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย รวดเร็ว ตามความต้องการของเจ้าของแปลง ซึ่งอาจพัฒนาเป็นแปลงกึ่งถาวรไปเรื่อย ๆ หรือต่อเนื่องเป็นแปลงถาวรก็ได้ โดยการเพิ่มประชากรไม้ยืนต้นระยะยาวขึ้นไปเรื่อย ๆ

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับแรงงานที่มีในการจัดการ อันเนื่องมาจากไม้ล้มลุกส่วนใหญ่จะมีอายุสั้น ไม่เกิน 1 ปี หรือบางทีไม่เกิน 3 เดือน อาจมีพืชอายุ 2-3 ปีปะปนอยู่ด้วย แต่ก็มีพฤติกรรมคล้ายไม้ล้มลุกเป็นส่วนใหญ่ จึงจำเป็นต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิด ทั้งการปรับปรุงดิน

และการให้น้ำ ทั้งนี้ รวมถึงการตัดแต่งและเก็บเกี่ยวไปในขณะเดียวกัน ซึ่งในบางกรณีความเหมาะสมยังขึ้นอยู่กับระบบตลาด และราคาผลผลิตถ้าเป็นระบบการผลิตเพื่อการขาย หรือมิเช่นนั้น ก็เป็นการปลูกเพื่อรักษาระบบนิเวศน์ ก็ให้พิจารณาจากระบบทรัพยากรเป็นหลัก

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญ ส่วนใหญ่ก็คือ พันธุ์พืชชนิดต่างๆ การรดน้ำ ซึ่งอาจจะต้องมีระบบสูบน้ำ และปุ๋ยอินทรีย์ที่อาจต้องใช้ในการปรับปรุงดิน ถ้าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่อาจต้องทำแบบค่อยเป็นค่อยไปเป็นเวลา 1-2 ปี ถ้าเป็นพื้นที่ขนาดเล็กอาจทำได้ทันทีทั้งหมดพร้อมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทุน แรงงาน และความพร้อมในระดับครัวเรือน

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการจัดระบบนิเวศน์ของไม้พุ่ม และไม้ล้มลุก ส่วนใหญ่จะเป็นอาหารประเภท ไม้ผลระยะสั้น พืชผัก ที่เป็นทั้งดอก และใบ หรือฝัก ที่เก็บเกี่ยวได้เป็นช่วงๆ หรือเก็บได้ทั้งปี หลังจากการพัฒนาาระบบนิเวศน์นี้แล้วสภาพพื้นที่ก็จะค่อยๆ ดีขึ้น จนสามารถพัฒนาเป็นระบบนิเวศน์ถาวรได้ในระยะต่อไป ซึ่งจะช่วยให้เกิดการประหยัดในการดำเนินงาน และสามารถพึ่งตนเองได้

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดของระบบนิเวศน์ไม้ล้มลุก ก็สืบเนื่องมาจากมีโอกาสของการเปลี่ยนแปลงในระบบการผลิต ซึ่งทำให้ระบบนิเวศน์ขาดความสมบูรณ์ เพราะโดยธรรมชาติจะต้องมีไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ดูแลรักษาพื้นที่ แต่เมื่อระบบนั้นยังไม่เกิดขึ้น ความสมบูรณ์ก็จะยังไม่เกิด ทำให้ต้องมีการดูแลค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในระยะสั้น แต่ในระยะยาวการดูแลก็อาจลดลง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความจำเป็นในการใช้งานในระดับครัวเรือนและแผนระยะยาวของการใช้ที่ดินบริเวณนั้น

### 5.3 ระบบสัตว์ธรรมชาติ

การพัฒนาาระบบสัตว์ธรรมชาติ เป็นเทคนิคที่สำคัญ ที่จะช่วยให้เกิดความสมบูรณ์และเชื่อมโยงกับกิจกรรมการปลูกพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พืชล้มลุกที่มีศัตรูธรรมชาติค่อนข้างมาก จำเป็นต้องมีความสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ ที่ปกติแล้วจะต้องมีพืชเป็นพื้นฐาน แต่ในที่สุดก็จะมีสัตว์เข้ามาเชื่อมโยง จนเป็นระบบนิเวศน์ที่สมบูรณ์ สามารถดูแลศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี ซึ่งจำเป็นต้องให้ความสำคัญเพื่อการพัฒนาการพึ่งตนเอง ลดการใช้สารพิษ และรักษาระบบนิเวศน์โดยรวมได้ทั้งหมดในขณะเดียวกัน สำหรับขั้นตอนในการดำเนินงาน มีดังนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

การจัดการที่สำคัญ โดยพื้นฐานก็คือ การจัดระบบนิเวศน์ของพืชเพื่อให้เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ โดยเฉพาะทรงพุ่มขนาดต่างๆ ทั้งระดับบน ระดับกลาง และระดับล่าง ซึ่งรวมถึงระดับติดดิน

ที่สามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ชนิดต่างๆ ได้ ตั้งแต่แมลง แมง ไล่เดือน นก กู กบ ซึ่งสามารถเป็น สิ่งมีชีวิตที่ควบคุมศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี จากข้อมูลการดำเนินการในระดับแปลงพบว่า หลังจากการ ดำเนินงานแล้ว การกำจัดศัตรูพืชจะเป็นเรื่องที่ไม่จำเป็นต้องทำอีกต่อไป เพราะธรรมชาติจะควบคุม กันเองอย่างสมบูรณ์แบบ ยกเว้นบางกรณีในบางครั้ง เท่านั้น

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญ ก็คือ ระบบนิเวศน์ของพืชที่มีความหลากหลายเป็นแหล่งที่พัก พิง แหล่งอาหาร และแหล่งระบบนิเวศน์ที่มีตัวห้ำ ตัวเบียน และเหยื่ออย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้มี ความสมบูรณ์มากพอที่จะสามารถขยายผลได้ เมื่อมีการปลูกพืชที่ล่อแหลมต่อการทำลายของ ศัตรูพืช ดังนั้น ความรู้และความเข้าใจจึงค่อนข้างละเอียดอ่อนมากกว่าการจัดการระบบนิเวศน์ของ พืช ไม่ว่าจะเป็นพืชล้มลุกหรือพืชยืนต้น

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

เนื่องมาจากการพัฒนาระบบนิเวศน์ของสัตว์ จำเป็นต้องอยู่บนฐานของระบบนิเวศน์ของ พืชที่สมบูรณ์ ดังนั้น ระยะเวลาที่เหมาะสมที่แท้จริงก็คือ ระยะเวลาที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา ระบบพืชเป็นสำคัญ ถ้าเป็นพืชล้มลุกส่วนใหญ่ก็จะมีการพัฒนาในระบบที่มีน้ำ หรือฤดูฝน แต่ถ้า เป็นพืชยืนต้น อาจเริ่มต้นในช่วงต้นฝน และพัฒนาต่อเนื่องไปเป็นเวลาอีกหลายปี อย่างน้อย 5-6 ปี ขึ้นไป ก็จะทำให้เกิดระบบนิเวศน์ของสัตว์ที่สามารถดูแลพื้นที่ได้ดี

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนในการดำเนินงาน ส่วนใหญ่จะอยู่กับระบบของพืช ในส่วนของสัตว์นี้เป็นเพียงการ ดูแล เพื่อจัดระบบให้สมบูรณ์มากขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องลงทุนเพิ่มเติมแต่อย่างใด

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่ได้รับ ที่เป็นหลักก็คือ การลดการใช้สารพิษเพื่อกำจัดศัตรูพืช โดยปล่อยให้ สิ่งมีชีวิตควบคุมกันเองตามธรรมชาติ ทำให้เกิดความเข้มแข็งของระบบนิเวศน์ การพึ่งพาและการ จัดการที่ไม่จำเป็นต้องลงทุน เพื่อนำไปสู่ระบบเศรษฐกิจพอเพียง ได้เป็นอย่างดี

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ การดูแลรักษาระบบนิเวศน์ให้มีความสมดุล ระวังการวัฏจักรบริหาร จัดการพื้นที่ ที่จะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ของสัตว์ ซึ่งรวมถึงการเก็บเกี่ยว การตัดแต่ง และการ ดูแลความหลากหลายของดินพืช ให้สามารถเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ได้ ก็ถือว่าเพียงพอ แต่ก็อาจมี ข้อควรระวังด้านการอยู่อาศัยของศัตรูพืชบางชนิดที่อาจต้องมีการจัดการเพิ่มเติม เพื่อลดปัญหา ดังกล่าว

## ชุดความรู้ที่ ๖ เรื่อง การดูแลพันธุ์พืช

ในระบบเกษตรที่พึ่งตนเองจำเป็นต้องมีพันธุ์พืชที่ใช้ได้อย่างต่อเนื่องตามวัตถุประสงค์ของการปลูกพืช โดยเฉพาะพืชที่มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและมีผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของผู้ผลิตในการใช้เป็นอาหาร สมุนไพร พืชเชื้อใย พืชบำรุงดิน พืชอาหารสัตว์ และพืชที่ใช้เพื่อการป้องกันศัตรูพืชหรือรักษาระบบนิเวศน์ พืชเหล่านี้เป็นพืชทั้งที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ หรืออาจเป็นพืชที่นำมาจากพื้นที่อื่น สำหรับพืชที่อยู่ในพื้นที่นั้นอย่างน้อยก็จะมีการปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศน์ดั้งเดิมมาในระดับหนึ่ง แต่อาจจะไม่เคยชินกับระบบนิเวศน์ที่เสื่อมโทรมหรือระบบนิเวศน์ในสภาพเกษตรอินทรีย์ จึงจำเป็นต้องมีเทคนิควิธีการดูแลเพิ่มขึ้น แต่สำหรับพืชที่นำมาจากที่อื่นนั้น จำเป็นต้องมีการปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่ใหม่ หรือระบบการจัดการแบบใหม่ในพื้นที่ของเกษตรกรทั้งเพื่อวัตถุประสงค์ใกล้เคียงกับของเดิมหรือวัตถุประสงค์ใหม่ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดการดูแลพันธุ์พืชอย่างใกล้ชิดเพื่อการพึ่งตนเองให้ได้ ตามหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง และโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชเหล่านี้มักไม่มีการดูแลในระบบทั่วไป ถ้าไม่มีการดูแลในพื้นที่ของชุมชนหรือครัวเรือน ก็มีแนวโน้มจะสูญพันธุ์ได้ง่าย สำหรับเทคนิคในการดูแลนั้น ได้จำแนกออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

### 6.1 การคัดเลือกพันธุ์

การคัดเลือกพันธุ์เป็นความจำเป็นขั้นพื้นฐานของการเก็บรวบรวมและรักษาพันธุ์พืช เพื่อรักษาความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์และคุณสมบัติตรงตามสายพันธุ์ ทั้งเพื่อการใช้ประโยชน์โดยตรง และเพื่อการขยายพันธุ์ หรือผสมพันธุ์ให้เกิดพันธุ์ใหม่ก็ได้ ดังนั้น การคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดี จึงเป็นจุดตั้งต้นที่สำคัญในการเก็บรักษาพันธุ์พืช

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์นั้น จะต้องทำความเข้าใจลักษณะและคุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดแต่ละสายพันธุ์ว่ามีลักษณะที่สังเกตได้อย่างชัดเจน อะไรบ้าง แล้วใช้ข้อสังเกตเหล่านั้นเป็นปัจจัยชี้วัดถึงความถูกต้อง และสามารถจำแนกแยกเมล็ดพันธุ์ให้เกิดความบริสุทธิ์เพื่อการใช้งานต่อไป



### เกษตรกร คัดพันธุ์พืช เช่น บวบ เพื่อการขยายพันธุ์

วิธีการในการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์นั้น ควรเริ่มต้นจาก การเก็บรวบรวมเมล็ดจากต้นที่มีการเจริญเติบโตก่อนข้างสมบูรณ์ มีลักษณะดี ตามความต้องการที่กำหนดไว้หรือถ้ามีความหลากหลายในเชิงของลักษณะก็อาจแบ่งจำแนกเพื่อสร้างโอกาสให้เกิดความหลากหลายของสายพันธุ์พืชชนิด



นั้นๆ หลังจากการเก็บรวบรวมแล้วควรมีการทำความสะดวกและนำมาคัดเลือกในขั้นตอนสุดท้าย โดยดูจากความสมบูรณ์และความถูกต้องตามสายพันธุ์ของเมล็ด โดยเฉพาะความสามารถในการงอก ซึ่งจะต้องมีวิธีการเก็บรักษาอย่างสอดคล้องกันก่อนที่จะนำเมล็ดพันธุ์เหล่านั้นเข้าเก็บอย่างเป็นระบบ และควรแบ่งแยกชุดที่จะเก็บรักษาไว้ในฤดูกาลต่อไปกับชุดที่จะต้องปลูกขยายพันธุ์ และลักษณะการปลูกก็จำเป็นต้องแยกแต่ละสายพันธุ์ออกจากกัน พร้อมทำป้ายแสดงอย่างชัดเจนถึงสายพันธุ์และวันปลูก เพื่อเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับสายพันธุ์ต่าง ๆ นอกจากนี้ ควรมีการบันทึกเพื่อทำความเข้าใจลักษณะรายละเอียดของเมล็ดและสายพันธุ์ที่ทำการคัดเลือก เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการเรียนรู้เกี่ยวกับการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ในการทำการเกษตรในระบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมีลักษณะแตกต่างทั้งทางด้านระบบนิเวศน์และการจัดการ กับระบบเกษตรเคมี ซึ่งมีวิธีการค่อนข้างจะแตกต่างกันพอสมควร

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

พื้นที่ที่ควรจะใช้เป็นระบบการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ ควรมีความกว้างขวางพอสมควรเพื่อป้องกันการปะปนกันระหว่างพันธุ์ต่างๆ อันเนื่องมาจากลักษณะของเมล็ดและลักษณะจากภายนอกที่อาจคล้ายคลึงกัน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการแยกออกจากกันในทุกขั้นตอน ซึ่งหลักการนี้จะต้องดำเนินการโดยผู้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพันธุ์พืชและวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวมเพื่อจะได้จำแนก และแยกสายพันธุ์ที่แปลกปลอมออกจากสายพันธุ์แท้ได้ทันทั่วๆไป ทั้งนี้เพราะพืชบางชนิดอาจมีความต่างกันในเรื่องของผลและคุณภาพ แต่เมล็ดอาจคล้ายคลึงกันได้ จึงต้องควรระวังการปะปนดังกล่าว โดยการกำหนดวิธีการ การติดป้ายแสดง การแบ่งเขต ที่จะทำให้เกิดโอกาสการปนเปื้อนน้อยที่สุด

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชแต่ละประเภท และแต่ละสายพันธุ์ จึงทำให้เวลาที่เหมาะสมไม่สามารถกำหนดได้ในภาพรวม จึงจำเป็นต้องมีการทำตารางเวลาเพื่อเดือนความจำเป็นในการดูแลรักษาและคัดเลือกพันธุ์พืชอย่างถูกต้องตามวิธีการสังเกตที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ในขั้นตอนการดำเนินงาน มักไม่ค่อยต้องใช้ทุนหรือมีค่าใช้จ่ายอื่นใด ยกเว้นในกรณีของการเตรียมพื้นที่เพื่อการรักษาเมล็ดพันธุ์จากการขยายพันธุ์อย่างต่อเนื่อง ก็จะทำให้เกิดความจำเป็นในการใช้ทุนและมีค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาดังกล่าว ตั้งแต่เรื่องการเตรียมแปลง การปลูก และการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการแปรรูป ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะใช้งาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของทุนและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์จากการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์เอง ก็คือ ความมั่นใจที่จะได้พันธุ์แท้และตรงตามสายพันธุ์ที่ตนเองต้องการ เมื่อมีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์เพื่อการใช้งานในพื้นที่ของตนเองแล้ว ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาสู่เศรษฐกิจพอเพียง พึ่งพาตนเองได้ ทางด้านสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ระบบการผลิต และความต้องการของผู้ผลิต

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ชีตจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ขนาดพื้นที่เพื่อการดูแลรักษา เพื่อจะให้ได้สายพันธุ์ที่บริสุทธิ์ มีการปนเปื้อนน้อย หรือเปลี่ยนแปลงได้น้อย โดยเน้นการกำจัดพืชที่มีความแตกต่างจากคุณสมบัติเดิมของสายพันธุ์ แต่ถ้าเป็นพืชธรรมชาติ เกษตรกรมักจะใช้ความหลากหลายเพื่อความเข้มแข็งของระบบเกษตรอินทรีย์ แต่ถ้าเป็นพืชที่ปรับปรุงแล้วบางส่วนก็อาจเน้นเพื่อการพึ่งตนเอง ในแปลงของตนเองเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่เป็นจริง ทั้งทางด้านหลักการ แนวคิด และวิธีปฏิบัติ จึงจะสามารถประสพผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี

## 6.2 การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์เป็นความจำเป็นที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้ได้เมล็ดที่ตรงสายพันธุ์ มีความสดใหม่อยู่เสมอ มีปริมาณมากพอ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่เกษตรของเกษตรกรทั่วไปได้

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการดำเนินการ ก็คือ การมุ่งเน้นพัฒนาและรักษาระบบนิเวศน์ที่เหมาะสมกับการเจริญและให้ผลผลิตของพืชที่นำมาใช้ตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ของเกษตรอินทรีย์ ซึ่งมักจะมีการปรับตัวเข้ากับระบบนิเวศน์ดั้งเดิมที่มักมีความแตกต่างกันระหว่างสายพันธุ์และพืชชนิดต่างๆ

ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการขยายพันธุ์ที่สอดคล้องกับลักษณะของสายพันธุ์ที่มีอยู่ โดยอาศัยการตรวจสอบข้อมูลพื้นฐาน ทั้งหลักวิชาการและการปฏิบัติก็จะทำให้ได้วิธีการขยายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพสูง ได้ผลผลิตเต็มเม็ดเต็มหน่วย ไม่มีการปนเปื้อน หรือเข้าทำลายของศัตรูพืช ซึ่งถือเป็นลักษณะของเมล็ดพันธุ์ที่ดี

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญ ก็คือ ขนาดพื้นที่ การปรับลักษณะของพื้นที่ และการปรับปรุงดินให้พร้อมกับการขยายพันธุ์และตรงตามลักษณะปกติของพืชแต่ละชนิด โดยจำเป็นต้องเน้นการจัดการดิน ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำ และแหล่งน้ำ เพื่อให้ต้นแม่พันธุ์มีความสมบูรณ์ ให้ผลผลิตถูกต้องและมีปริมาณมากพอกับการนำไปใช้ประโยชน์ในระยะต่อไป

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการขยายพันธุ์ จำเป็นต้องพิจารณาจากคุณสมบัติของแต่ละสายพันธุ์ ว่ามีการขยายพันธุ์ในรูปแบบใด ในสภาพแวดล้อมใด และสามารถพัฒนาได้โดยวิธีใด และควรทำเอกสารเป็นฐานข้อมูลถึงความเหมาะสมในการดำเนินการดังกล่าว เพื่อเป็นการสรุปบทเรียนและแนวทางการจัดการให้กับคนทั่วไปนำไปใช้ได้ หรือในกรณีที่มีผู้ดำเนินการหลายคน เอกสารดังกล่าวก็จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกันว่าควรมีการจัดการพืชใด ณ เวลาใด ซึ่งอาจเป็นบันทึกสั้นๆ เก็บไว้กับเมล็ดพันธุ์และในเอกสารของสถานที่เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ เพื่อป้องกันความสับสนและการจัดการที่ผิดพลาดจากการใช้ความจำเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะในกรณีที่มีหลายสายพันธุ์ เพื่อการผลิตในช่วงฤดูกาลต่างๆ จึงจำเป็นต้องมีการจดบันทึกดังกล่าวอย่างชัดเจน

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนและค่าใช้จ่ายที่สำคัญในการขยายพันธุ์ ก็คือ การเตรียมพื้นที่ การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการรักษาเมล็ดพันธุ์ต่างๆ ที่ได้ให้อยู่ในสภาพที่สูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งอาจใช้ภูมิปัญญาพื้นบ้านหรือหลักทางวิชาการเข้าไปเสริมเพื่อความสมบูรณ์ของการบริหารจัดการและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ยังเป็นปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักการ

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์จากการขยายพันธุ์ ก็คือ การทำให้มีพันธุ์พืชไว้ใช้ในระบบเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่อง ทั้งในแปลงของตนเอง ของสมาชิก และของเครือข่าย การขยายพันธุ์ดังกล่าวจะช่วยทำให้เกิดระบบการจัดการความรู้ เพื่อการพัฒนาสายพันธุ์หรือสามารถต่อยอดเพื่อการผสมพันธุ์ให้ได้พันธุ์ใหม่ก็ได้ ในบางกรณีในระหว่างการขยายพันธุ์พืชอาจพบเห็นว่ามีลักษณะพันธุ์ที่แตกต่างไป ควรมีการเก็บรวบรวม แยกไว้ต่างหากเพื่อรักษาสภาพของการพัฒนาพันธุ์พืช อันเนื่องมาจากลักษณะที่แตกต่างไปนั้นอาจเกิดจากการผสมข้าม หรือการผ่าเหล่า ซึ่งเป็นข้อดีของการพัฒนาสายพันธุ์พืชชนิดต่างๆ ดังนั้น ผลประโยชน์ที่ได้จึงมีความหมายต่อการดำรงอยู่และการพัฒนาสายพันธุ์ต่างๆ เป็นอย่างมาก และมีความจำเป็นที่ต้องทำทั้งในพื้นที่ของตนเองและพื้นที่ของเครือข่าย ในที่นี้เครือข่ายก็คือ การพิจารณาในองค์รวมของระบบการจัดการของกลุ่มและเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ที่ดำเนินงานอยู่

### ฉ. ชีตจำกัดและข้อควรระวัง

ชีตจำกัดที่สำคัญก็คือ ในสภาพที่มีความหลากหลายของสายพันธุ์นั้น อาจจะมีบางสายพันธุ์ที่ปรับตัวได้ยากในบางแปลง จึงจำเป็นต้องมีการขยายพันธุ์ในหลายๆ พื้นที่เพื่อลดอัตราเสี่ยงของปัญหาการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ที่นอกเหนือไปจากการถูกทำลายจากศัตรูพืชในบางพื้นที่ที่มีระบบนิเวศน์ไม่เหมาะสม หรือเกิดจากการจัดการที่ผิดพลาดในระดับแปลงที่อาจทำให้เกิดการสูญหายของบางสายพันธุ์ได้

### 6.3 การเก็บรักษาพันธุ์พืช

การเก็บรักษาพันธุ์พืช เป็นเทคนิควิธีการที่สำคัญที่มีความหลากหลาย มีทั้งที่เป็นภูมิปัญญาพื้นบ้านและเป็นหลักการสมัยใหม่ หรืออาจใช้ทั้งสองอย่างผสมผสานกัน เพื่อการรักษาสายพันธุ์ที่หลากหลาย หรือที่มีความเฉพาะในพื้นที่ของกลุ่มและเครือข่าย เช่น มีความทนแล้ง ทนโรค แมลง หรือให้คุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของผู้บริโภคแต่ละกลุ่มหรือแต่ละวิธีการใช้ประโยชน์ สำหรับเทคนิคการเก็บรักษาพันธุ์พืชมีหลายรูปแบบดังนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

ในอดีต การเก็บรักษาพันธุ์พืชมักเก็บไว้ในที่ร่ม อาจอยู่ในสภาพเดิมของพืช เช่น ในผล ในฝัก หรือตัดต้นมามัดรวมกันไว้จนกว่าจะใช้ในการปลูกจึงนำผลหรือฝักแห้งเหล่านั้นมาแยกเมล็ดออก เพื่อการปลูกในฤดูกาลต่อไป ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วก็มีพืชหลายชนิดที่มีความเหมาะสมที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์โดยวิธีนี้ โดยเฉพาะพันธุ์พืชที่มีเปลือกแข็ง หรือมีเมล็ดแข็ง สามารถต้านทานการเข้าทำลายของแมลง เชื้อรา หรือความชื้นจากอากาศ แต่สำหรับพืชที่มีลักษณะเมล็ดอ่อนแออาจจำเป็นต้องมีการแยกเมล็ดออกจากผล นำไปทำให้แห้งในที่ร่มแล้วเก็บรวบรวมไว้ในที่เย็น หรือในสมัยใหม่ ก็คือ การเก็บในตู้เย็น แต่ในธรรมชาติบางที่การเก็บรักษาพันธุ์ก็คือการปลูกอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากพืชบางชนิดสูญเสียความสามารถในการงอกอย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องเก็บรักษาโดยวิธีการปลูกต่อเนื่องในแปลง เช่น การเก็บแล้วปลูก หมุนเวียนไปเรื่อยๆ



การเก็บรักษาพันธุ์ผักในวัดป่าสวนธรรมร่วมใจ

## ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่จำเป็นในการเก็บรักษาพันธุ์พืช ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับโรงเรือนที่มีความเย็นเพียงพอที่จะทำให้เมล็ดพันธุ์ไม่สูญเสียความงอก ซึ่งส่วนใหญ่ในระบบภูมิปัญญาพื้นบ้านก็คือ การเก็บไว้ในตู้เย็นหรือใต้หลังคาหญ้าที่ทำหน้าที่เป็นฉนวนความร้อนได้ดี นอกจากนี้ประเด็นความร้อนแล้วยังต้องมีพื้นที่ที่สามารถกันความชื้นได้ หรือมีการระบายอากาศได้สะดวก ไม่อับชื้นที่จะทำให้เกิดการสูญเสียจากเชื้อรา และนำไปสู่การทำลายของแมลงอย่างต่อเนื่อง

นอกจากโรงเรือนแล้ว ยังอาจต้องพิจารณาถึงภาวะหรืออุปกรณ์ในการเก็บที่อาจสามารถป้องกันการทำลายของแมลงได้ดี ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของพื้นที่ที่มีอยู่เดิม

สำหรับเทคนิคสมัยใหม่ที่นิยมใช้กันก็คือ การเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นชั้นล่าง ซึ่งมีความเย็นน้อยที่สุด สามารถรักษาเมล็ดพืชได้ดี แต่จำเป็นต้องระมัดระวังด้านความชื้นจึงจำเป็นต้องใช้ภาชนะที่ป้องกันความชื้นได้ดี เพื่อให้เกิดความเย็นและแห้งในขณะเดียวกัน ที่สามารถเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชได้ดี

## ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาในการเก็บรักษาพันธุ์พืช ส่วนใหญ่มักจะเริ่มในช่วงปลายฤดูฝน หรือต้นฤดูแล้ง แต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดพืชและฤดูกาลที่ปลูก ในกรณีที่ปลูกปีละครั้งและอายุพืชค่อนข้างสั้น อาจจำเป็นต้องมีเทคนิคการเก็บที่ค่อนข้างดี อันเนื่องมาจากระยะเวลาการเก็บที่ยาวนาน อาจทำให้เกิดการสูญเสียการงอกได้ง่าย แม้กระทั่งในสภาพที่เก็บดีที่สุดก็ตาม

นอกจากนี้ จำนวนปีที่เก็บก็เป็นไปตามลักษณะของสายพันธุ์พืช ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชบ่อยๆ เพื่อการรักษาสายพันธุ์

## ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนในการเก็บรักษาส่วนใหญ่มาจากค่าใช้จ่ายที่เป็นโรงเรือนและภาชนะที่ใช้ในการเก็บ โดยเฉพาะในกรณีของการทำงานในระดับกลุ่มหรือเครือข่ายที่มีเมล็ดพืชจำนวนมาก จำเป็นต้องใช้พื้นที่เฉพาะที่ทำให้มีค่าใช้จ่ายมากขึ้น แต่สำหรับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์พืชแบบสมัยใหม่นั้น จะทำให้มีทุนที่ต้องใช้มากขึ้น ตั้งแต่ตู้เย็นไปจนถึงห้องเย็น ซึ่งในระบบปกติของกลุ่มหรือเครือข่ายของเกษตรกรจะไม่นิยมทำกัน แต่จะใช้เทคนิคตามภูมิปัญญาพื้นบ้านมากกว่า ซึ่งไม่มีค่าใช้จ่ายหรือมีก็น้อยมาก

## จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการรักษาพันธุ์พืช ก็คือ การพึ่งตนเองด้านเมล็ดพันธุ์และสายพันธุ์พืชด้านต่างๆ ที่สามารถนำไปสู่การพัฒนากระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับระบบนิเวศน์ต่างๆ ได้อย่างสอดคล้องกัน ซึ่งไม่สามารถทำได้ในกรณีของการใช้เมล็ดพันธุ์ของผู้อื่น หรือของส่วนรวม

โดยเฉพาะการสร้างความปลอดภัยในระบบการผลิต ทั้งชนิดและพันธุ์เพื่อการจัดการระบบ  
นิเวศน์ที่เหมาะสมกับระบบเกษตรอินทรีย์ ที่เกษตรกรจำเป็นจะต้องพึ่งตนเองเพียงอย่างเดียว

#### ฉ. ชีดจำกัดและข้อควรระวัง

ชีดจำกัดที่สำคัญในการรวบรวมพันธุ์ ก็คือ การใช้ทรัพยากรที่ปกติแล้วจะใช้เพื่อการผลิต  
เพื่อการบริโภค แต่เมื่อเปลี่ยนวัตถุประสงค์เป็นการผลิตเพื่อเก็บรักษาพันธุ์หรือรวบรวมพันธุ์ ก็จะมี  
เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในจำนวนเท่าเดิม เพื่องานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจทำให้ผลผลิตมวลรวมลดลง  
หรือมีประสิทธิภาพต่ำลง แต่ก็สามารถชดเชยได้จากการรวบรวมและขยายพันธุ์ที่ตรงกับ  
วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของเกษตรกรแต่ละราย

## ชุดความรู้ที่ 7 เรื่อง การเลี้ยงสัตว์

การเลี้ยงสัตว์ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นระบบที่มีความจำเป็นเพื่อสร้างความสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ โดยอาศัยการผสมผสานกันระหว่างกิจกรรมการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์ กล่าวคือ การเลี้ยงสัตว์จะช่วยลดปัจจัยที่มีปัญหาต่อการปลูกพืช เช่น วัชพืช ศัตรูพืช ที่เป็นอุปสรรคในการปลูกพืช ถ้าไม่มีกิจกรรมของสัตว์ และเมื่อมีการเลี้ยงสัตว์จะช่วยให้ระบบการปลูกพืชมีปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยตามธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของสัตว์ที่จะช่วยให้เป็นการลดความจำเป็นในการพึ่งพิงปัจจัยภายนอก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเลี้ยงสัตว์จะมีการรวบรวมธาตุอาหารจากบริเวณใกล้เคียง หรือพื้นที่ที่ไกลออกไปจากการกินอาหารของสัตว์ แล้วขับถ่ายอยู่ในบริเวณพื้นที่ไร่นา ของเจ้าสัตว์ จึงอาจถือได้ว่า สัตว์เป็นปัจจัยที่ช่วยในการกำจัดปัญหาการปลูกพืชทั้งภายในแปลงและการนำธาตุอาหารจากภายนอกแปลงเข้ามาสู่ระบบ โดยไม่มีต้นทุน ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเลี้ยงสัตว์สามารถคืนทุนได้ในตัวของมันเอง ฉะนั้น ผลพลอยได้อื่นๆ จึงเป็นกำไรทั้งสิ้น จึงอาจสรุปได้ว่า การเลี้ยงสัตว์เป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำระบบเกษตรอินทรีย์ และการรักษาระบบนิเวศน์ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจพอเพียงในประเด็นของการพึ่งตนเอง

### 7.1 การเลี้ยงปลา

ในระบบข้าวอินทรีย์ มักมีระบบการจัดการน้ำ การสร้างแหล่งน้ำ การรวบรวมน้ำ หรือการทดน้ำ ซึ่งจะเป็นโอกาสอันดีที่จะใช้พื้นที่ หรือปริมาณน้ำดังกล่าวเพื่อการเลี้ยงปลา ทั้งเพื่อการใช้ทรัพยากรในน้ำ เพื่อเปลี่ยนเป็นอาหารโปรตีน การกำจัดวัชพืช หรือแม้กระทั่งการกำจัดศัตรูพืชที่อยู่ในน้ำ เช่น หอยเชอรี่ เป็นต้น ดังนั้น ในระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความจำเป็นต้องเลี้ยงปลาชนิดต่างๆ เพื่อสร้างความสมบูรณ์ของระบบ โดยเทคนิควิธีการดังต่อไปนี้

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการเลี้ยงปลา ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ก็คือ การสร้างความหลากหลายตามศักยภาพของพื้นที่ โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาแหล่งอาหารจากภายนอก ทั้งนี้เนื่องจากปลาชนิดต่างๆ จะมีการปรับตัว ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี มีการปรับจำนวนประชากรและอัตราการเจริญอย่างสอดคล้องกับแหล่งอาหารต่างๆ ตามประเภทและชนิดของปลาที่อยู่ในแหล่งน้ำ





### บ่อเลี้ยงปลาแบบพึ่งพาตนเอง

การเลี้ยงปลาแบบพึ่งพาตนเองในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรพิจารณาจากแหล่งอาหารที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยเริ่มต้นจากปัจจัยที่เป็นปัญหา ที่ต้องการกำจัด เช่น วัชพืชน้ำต่างๆ จนถึงปัจจัยที่มีเป็นธรรมดาในระบบนาอินทรีย์ และสุดท้าย ก็คือปัจจัยที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่ม โดยไม่ต้องลงทุน เช่น เศษวัสดุต่างๆ ในครัวเรือน ในบริเวณใกล้เคียง หรือจากแหล่งชุมชนอื่นๆ ที่เป็นเศษเหลือและสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบเพื่อการเลี้ยงปลาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัตถุดิบต่างๆ ที่สามารถเป็นอาหารปลาที่ดี และมีผลสืบเนื่องให้เกิดการพัฒนาดินที่ดี มีการพัฒนาน้ำและแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าวและปลาในบ่อน้ำนั้นๆ และยังคงควรเป็นวัสดุที่ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อระบบนิเวศน์ หรือมีเช่นนั้นก็อาจต้องใช้วัสดุในสัดส่วนที่พอเหมาะ โดยสังเกตจากสภาพของดิน น้ำ พืช ต้นข้าว และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อยู่ในระบบน้ำ เป็นปัจจัยชี้บ่งว่า ควรจะจัดการเพิ่มหรือลดปริมาณวัสดุหรืออินทรีย์วัตถุที่ได้หรือที่มีให้กับระบบนา หรือบ่อปลา หรือกับต้นข้าว ซึ่งต้องมีการจัดการแบบเรียนรู้ไปเรื่อยๆ ก็จะทำได้ชุดความรู้ที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลาในระบบเกษตรอินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

วิธีการที่สำคัญในการเลี้ยงปลาที่ต้องพิจารณาก็คือ การพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสม ที่ควรมีการขุดลึก ดิน กว้าง ยาว ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างหลากหลายสำหรับปลาแต่ละชนิด และการใช้น้ำที่สอดคล้องกับระบบการผลิตได้พอดี ดังนั้น การสร้างแหล่งน้ำเพื่อการเลี้ยงปลาจึงต้องพิจารณาวัตถุประสงค์อื่นๆ ประกอบด้วย

หลังจากการสร้างแหล่งน้ำแล้ว ปัญหาที่มักเผชิญบ่อยๆ ก็คือ ปัญหาน้ำขุ่น และน้ำไม่เขียวเพียงพอที่จะเลี้ยงปลาได้ดี ซึ่งต้องมีวิธีการจัดการโดยใช้ปุ๋ยคอก ฟาง ปุ๋ยน้ำหมัก วัสดุอินทรีย์ต่างๆ เศษพืช วัชพืชน้ำ หรือแม้กระทั่งการใช้ปูนขาวละลายน้ำหว่าน ก็เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันตามศักยภาพของครีวเรือนและพื้นที่ เพื่อจะทำให้สภาพของน้ำเหมาะสมกับการเลี้ยงปลา

เมื่อสภาพน้ำพร้อมที่จะเลี้ยงปลาแล้ว ก็จะต้องพิจารณาถึงชนิดของปลาและการให้อาหาร ซึ่งควรซื้อลูกปลาหรือหาลูกปลาขนาดไม่เล็กเกินไป เพื่อความอยู่รอดและสามารถจัดการระบบการเลี้ยงปลาได้ง่าย ชนิดของปลาที่ควรปล่อย ควรมีทั้งปลากินพืช ปลากินหญ้า ปลากินน้ำ ปลาระดับลึก อย่างครอบคลุมระบบนิเวศน์ ขึ้นอยู่กับขนาดความกว้างหรือความลึกของบ่อ เพื่อสนับสนุนระบบการเจริญเติบโตของปลา อาจจำเป็นต้องมีการจัดการน้ำเพิ่มเติม ทั้งในเรื่องความลึกของน้ำในนาที่สามารถทำให้ปลาเจริญเติบโตได้ดี สำหรับปลาที่มีขนาดตัวกว้างจำเป็นต้องใช้น้ำลึกในการหากิน จึงควรจัดระบบให้มีพื้นที่ที่มีน้ำลึกพอสมควร เพื่อให้ปลาเหล่านั้นมีที่อยู่อาศัยและเจริญเติบโตได้ดี

นอกเหนือจากการดูแลน้ำ ก็มีเทคนิคที่ต้องดูแลศัตรูของปลา โดยเฉพาะงูกินปลา ซึ่งอาจใช้ระบบตาข่ายล้อมแปลงนา เพื่อป้องกันงูไม่ให้เข้าไปในพื้นที่บ่อปลา หรือใช้ตาข่ายที่ค่อนข้างถี่ ที่ทำให้งูติดกับ และสามารถจัดการได้ง่าย

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญในการจัดการเลี้ยงปลา ก็คือ น้ำ และแหล่งน้ำ ซึ่งถ้าไม่เหมาะสมก็อาจจำเป็นต้องพัฒนาขึ้นให้มีความกว้าง อย่างน้อย 2-3 เมตร ความลึก อย่างน้อย 1-3 เมตร และความยาว อย่างน้อย 5-10 เมตร แต่หลักการที่ดีแล้ว ควรทำให้มีความยาวไปตามคันนาเพื่อความสะดวกในการดูแล การให้อาหาร และการจับเพื่อการบริโภค

ทรัพยากรที่สำคัญพอๆ กัน ก็คือ การสร้างแหล่งอาหาร หรือการหาแหล่งอาหารเพิ่มขึ้นจากที่มีอยู่เดิมให้ได้มากที่สุด จะเพียงพอหรือไม่นั้นไม่สำคัญ ทั้งนี้ เพราะปลาสามารถปรับตัวได้ค่อนข้างกว้างกับชนิดและปริมาณอาหารที่ให้กับปลา ทำให้ปลามีการเจริญเติบโตได้เร็วเมื่ออาหารพร้อม และเจริญซ้าลงหรือขยายพันธุ์น้อยลงเมื่ออาหารไม่เพียงพอ และชนิดของปลาที่เจริญเติบโตได้เร็วก็จะสอดคล้องกับชนิดของอาหารที่ปลาชนิดนั้นๆ กินเป็นอาหารหลัก จึงทำให้สามารถสังเกตได้ว่า ปลาชนิดใดพึงพิงแหล่งอาหารใดในการเจริญเติบโต และถ้าจะต้องการสนับสนุนปลาชนิดอื่นๆ ก็จำเป็นต้องมีระบบการจัดการแหล่งอาหารให้สอดคล้องกับความต้องการของปลาชนิดนั้นๆ

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปลา ก็คือ ช่วงที่มีน้ำพอเพียง ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นช่วงระหว่างกลางถึงปลายฤดูฝน แต่ในบางกรณีที่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ ก็อาจเลี้ยงปลาได้ทั้งปี แต่ช่วงฤดูฝนก็ยังเป็นช่วงที่ปลาเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เนื่องจากมีสภาพแวดล้อม ปริมาณน้ำ และคุณภาพน้ำที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของปลา และถ้ามีปริมาณธาตุอาหารที่พอเพียงก็จะทำให้ปลาเจริญเติบโตได้เร็ว สามารถจับบริโภคได้เพียงระยะเวลาไม่เกิน 3-4 เดือน

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายที่สำคัญก็คือ ค่าพัฒนาแหล่งน้ำ ซึ่งผูกพันกับค่าใช้จ่ายของการขุดบ่อ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้รับจ้างจะคิดเป็นลูกบาศก์เมตร และราคาจะขึ้นอยู่กับราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ในปัจจุบันอัตราค่าใช้จ่ายอยู่ที่ประมาณ 25-30 บาท ต่อลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้ รวมถึงค่าจัดระบบที่ดินหลังจากการขุดอีกด้วย

ค่าใช้จ่ายที่จำเป็นต้องมี ก็คือ ค่าพันธุ์ปลา หรือค่าการจัดหาในกรณีที่มีความสามารถในการหาพันธุ์ปลาได้ด้วยตนเอง หรือมีเครือข่ายที่สามารถบริจาคพันธุ์ปลาให้ได้ ซึ่งถือเป็นทุนทางสังคมที่เกษตรกรแต่ละราย หรือแต่ละกลุ่มมีอยู่แล้ว แต่โดยส่วนใหญ่แล้วก็ยังต้องมีการหาพันธุ์ปลาที่หลากหลาย เพื่อนำมาเลี้ยงในระบบนิเวศน์ในนาของตนเอง นอกเหนือไปจากปลาธรรมชาติที่จะมาอยู่เอง เมื่อมีแหล่งน้ำ และแหล่งอาหาร

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

การเลี้ยงปลาในระบบเกษตรอินทรีย์ จะทำให้ได้ระบบการควบคุมศัตรูพืช ได้ปุ๋ย ได้อาหารธรรมชาติ ได้มีระบบจัดการแบบครบวงจรที่สามารถเปลี่ยนวัสดุอินทรีย์ต่างๆ เป็นอาหารปลา เป็นสิ่งขับถ่ายของปลา และเป็นปุ๋ยให้กับข้าวอย่างครบวงจร ซึ่งนอกจากระบบการเลี้ยงปลาจะทำให้สามารถพึ่งตนเองได้แล้ว ยังเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของครอบครัวและสมาชิกในกลุ่มได้อีกด้วย

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อจำกัดที่สำคัญในการเลี้ยงปลาก็คือ การจัดการแหล่งน้ำ การรักษาพันธุ์ปลา และการป้องกันศัตรูของปลาต่างๆ ซึ่งรวมถึงการลักขโมย ที่จะทำให้ระบบการเลี้ยงปลาล้มเหลว จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการจัดการแหล่งน้ำที่ดี ที่จะทำให้น้ำอยู่ตลอดทั้งปี และอาจมีการปล่อยปลาเพิ่มให้เกิดความสมดุลของระบบนิเวศน์ตามความต้องการของเจ้าของที่นา

สำหรับการป้องกันศัตรูปลา โดยธรรมชาตินั้นอาจใช้วิธีการดักจับได้ แต่การป้องกันการลักขโมยนั้น อาจอาศัยการสร้างสิ่งกีดขวาง การทำรั้ว การใช้กิ่งไม้ที่มีหนามกีดขวางการลักขโมย และที่สำคัญควรมีการสร้างทุนทางสังคมให้สมาชิกที่อยู่ใกล้เคียงดูแลแทนกันได้ ก็จะเป็นการลดปัญหาดังกล่าวได้ดี

## 7.2 การเลี้ยงวัว ควาย

การเลี้ยงวัว ควาย เป็นปัจจัยที่ถือเป็นหลักการขั้นพื้นฐานสำหรับผู้ทำเกษตรอินทรีย์ กล่าวคือ การเลี้ยงวัว ควาย จะเป็นแหล่งปุ๋ยอินทรีย์ที่มีปริมาณมาก และสามารถทดแทนปุ๋ยเคมีได้อย่างสมบูรณ์แบบ โดยอาศัยสูตรเบื้องต้นว่า จำนวนวัวควายที่มี ควรมีจำนวนเท่ากับจำนวนไร่ของนา ในอัตรา 1 ตัวต่อ 1 ไร่ เป็นอย่างน้อย หรือถ้ามีวัวควายมากกว่าจำนวนที่นา ก็ถือว่าอุดมสมบูรณ์ และไม่จำเป็นต้องพึ่งปัจจัยภายนอกอีกเลย อันเนื่องมาจากปุ๋ยคอกที่มีอยู่ก็เพียงพอแล้ว ดังนั้น การเลี้ยงวัว ควาย จึงกลายเป็นปัจจัยพื้นฐานของการทำเกษตรอินทรีย์ แต่การดำเนินการเพื่อการเลี้ยงวัวควายเพื่อการทำเกษตรอินทรีย์นั้นก็ยังมีหลักการแตกต่างกับการเลี้ยงสัตว์ทั่วไป ดังนี้



การเลี้ยงวัว ควาย ในไร่นา หลังเก็บเกี่ยวข้าว

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการเลี้ยงวัว ควาย ก็คือ การคัดเลือกพันธุ์ที่ดูแลได้ง่าย ทั้งในเชิงอาหาร การรักษาโรค และการสร้างโรงเรือน เพื่อจะได้ลดความจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาดูแลวัวควายเหล่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดการเลี้ยงวัวควาย เป็นสาเหตุที่ทำให้การทำเกษตรอินทรีย์มีเวลาน้อยจนเกินไป

พันธุ์วัวควายที่เหมาะสมกับการเลี้ยงเพื่อระบบเกษตรอินทรีย์ ควรจะใช้พันธุ์พื้นบ้านหรืออย่างมากที่สุดไม่ควรมีสายพันธุ์ปนเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดปัญหาของการสร้างแหล่งอาหาร การดูแลเรื่องสุขภาพอนามัย การคลอดและการดูแลลูกอ่อน นอกจากนี้ วัวควายที่มีสายเลือดพื้นเมืองมากนั้น จะมีราคาถูกและเหมาะสมกับการลงทุนในระยะแรกๆ แต่ในกรณีที่ต้องการเลี้ยงไว้ขายอาจผสมพันธุ์ด้วยสายเลือดที่มีราคาสูง แล้วขายลูกเป็นรายได้ ก็ถือเป็นวิธีการเพิ่มทุนให้กับตัวเองอีกทางหนึ่ง

การสร้างแหล่งอาหารของการเลี้ยงวัว ควาย ส่วนใหญ่จะใช้แหล่งอาหารธรรมชาติที่มี แต่อาจมีการรวบรวมเพิ่มเติม เช่น การเก็บหรือเกี่ยวหญ้าตามคันนา หรือตามข้างทาง ที่มีจำนวนมากสามารถเลี้ยงวัว ควาย ได้มากมาย แต่ตัวเกษตรกรต้องจัดระบบเวลาตัวเองเสียใหม่ให้พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวหญ้าจากแปลงต่างๆ ในจังหวัดที่ไม่สามารถนำวัวควายไปทะเล่ได้ การเก็บฟางและเศษพืชชนิดต่างๆ ก็เป็นเทคนิคที่สำคัญที่จะต้องทำควบคู่ไปกับการสร้างแหล่งอาหารในพื้นที่ของตนเอง นอกจากนี้ ยังอาจต้องมีแหล่งอาหารสำรองในกรณีจำเป็น เช่น การปลูกหญ้าในแปลงเกษตรตามริมฝั่งบ่อ หรือข้างๆ แปลงเกษตรทั่วไป ก็จะเป็นแหล่งสำรองอาหารสัตว์ได้อีกทางหนึ่ง

การจัดการคอกสัตว์ ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การเลี้ยงสัตว์ลงทุนน้อย และได้ปุ๋ยคอกมาก กล่าวคือ อาจต้องมีการสร้างคอกสัตว์ไว้บนที่ดอน ลดโอกาสการแช่ขังของน้ำและสามารถอนุรักษ์อินทรีย์วัตถุในรูปแบบของปุ๋ยหมักในคอกสัตว์ได้อีกทางหนึ่ง

จากการจัดการทั้ง 3 ประเด็นหลักข้างต้น ก็จะทำให้สามารถเลี้ยงวัวควายในระบบเกษตรอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างปุ๋ยอินทรีย์แบบไม่ต้องลงทุน อันเนื่องมาจากทุนที่ลงนั้น เกี่ยวกับการเลี้ยงวัวควาย ซึ่งมีผลตอบแทนในตัวของมันเองอยู่แล้ว จึงทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องเลี้ยงสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้



### สภาพคอกวัวที่ชื้นแฉะ ไม่เหมาะกับการเลี้ยงวัว และทำปฏิกิริยาในคอกสัตว์

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญ ก็คือ อาหารสัตว์ที่ทั้งอยู่ในแปลงของตนเอง อยู่รอบๆ แปลงหรือบริเวณใกล้เคียง เช่น แหล่งน้ำ ป่าไม้ ทำเลเลี้ยงสัตว์ และตามคันนาต่างๆ ที่โดยปกติแล้วเกษตรกรเจ้าของนามักมีความจำเป็นต้องศึกษากำจัดหญ้า เพื่อลดการแข่งขันของหญ้า กับข้าวที่ปลูก ทั้งนี้เจ้าของสัตว์ต้องเจรจาตกลงกับเจ้าของนาอื่นๆ ให้ทราบว่า ตนเองจะเป็นผู้ดูแลหญ้าในแปลง ไม่ให้เป็นปัญหาในการผลิตข้าว ซึ่งถือว่าเป็นทุนทางสังคมที่ต้องมี เพื่อให้มีอาหารสัตว์อย่างพอเพียงจากทุกระบบที่พอหาได้

เมื่อมีอาหารแล้ว ปัจจัยต่อไปก็คือ แรงงาน ที่จะดูแลสัตว์ ซึ่งจะต้องมีระบบคิดและมีการเตรียมตัวอย่างสอดคล้องกับกิจกรรมของการเลี้ยงสัตว์ และไม่ขัดแย้งกับกิจกรรมของการปลูกพืชหรือกิจกรรมทางสังคมอื่นๆ เช่น การเข้าร่วมประชุม การมีงานบุญประเพณี ซึ่งทำให้ต้องจัดระบบสำรองทั้งในเชิงแรงงานหรือเชิงอาหารสัตว์สำรอง ในช่วงเวลาที่มีความจำเป็น ไม่สามารถอยู่ดูแลสัตว์ได้ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บฟาง หรือการเก็บเป็นหญ้าแห้งสำรองไว้ในคอกสัตว์ และให้สัตว์กินเมื่อยามจำเป็น

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์ จะผูกพันกับอาหารสัตว์และช่วงเวลาที่สามารถหาซื้อสัตว์ได้ง่าย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะอยู่ประมาณปลายฤดูฝนที่เกษตรกรส่วนใหญ่มีความจำเป็นต้องลดประชากรสัตว์ เนื่องจากอาหารสัตว์มีน้อย และยังมีอาจมีความจำเป็นเกี่ยวกับการใช้เงิน เพื่อใช้หนี้กองทุนต่างๆ ทำให้สัตว์มีราคาถูกลง ฉะนั้น ผู้ที่มีวัตถุประสงค์ในการเลี้ยงสัตว์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมการให้สอดคล้องกับจังหวะเวลาที่เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์ดังกล่าว

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญในการเลี้ยงวัว ควาย ก็คือ พื้นที่ที่เป็นแหล่งอาหารสัตว์ ที่มีตั้งแต่ระบบการปลูกในแปลงของตนเอง บริเวณรอบแปลง บริเวณรอบแหล่งน้ำ บริเวณข้างถนน หรือบริเวณชายป่าที่สาธารณะและทำเลเลี้ยงสัตว์อื่นๆ ซึ่งเป็นทุนที่สำคัญก่อนที่จะพิจารณาถึงทุนที่เป็นตัวสัตว์ ที่จะต้องมีการเตรียมเงินไว้ซื้อพันธุ์สัตว์ อย่างน้อย 20,000-30,000 บาทต่อการซื้อ 1 ครั้ง เพื่อให้ได้สัตว์ที่มีคุณภาพดี ทุนที่สำคัญต่อไปก็คือ คอกสัตว์ที่ควรมีลักษณะเหมาะสม ทำให้สัตว์อยู่อาศัยสบาย สุขภาพดี ดูแลได้ง่าย และได้ปุ๋ยหมักในคอกสัตว์มากเต็มตามศักยภาพ และคุณภาพที่ควรจะได้ สุดท้ายก็คือ ทุนด้านแรงงาน ที่อาจเป็นทุนที่มีอยู่แล้วในครอบครัว หรือการพึ่งพาในระบบเครือข่าย ซึ่งจะช่วยให้เป็นการลดต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญของการเลี้ยงวัว ควาย ก็คือ การสร้างทุนสำรองในครัวเรือนไว้ใช้เมื่อยามจำเป็น หรือเมื่อต้องการเงินลงทุนด้านหนึ่งด้านใด หรือเมื่อยามฉุกเฉิน ก็สามารถขายสัตว์เป็นค่าใช้จ่ายได้ ใกล้เคียงกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร ซึ่งโดยหลักการของเกษตรกรถือว่า การเลี้ยงสัตว์เป็นธนาคารของคนจน ที่มีดอกเบี้ยเพิ่มพูนและมีการสูญหายของต้นทุนน้อยที่สุด แต่ผลประโยชน์ที่สำคัญในระบบเกษตรอินทรีย์ ก็คือ การได้ปุ๋ยคอกเพื่อใช้ในการปรับปรุงดิน และผลต่อเนื่องจากการแพะเล็มของสัตว์ ก็คือ การลดปัญหาวัชพืชและศัตรูพืชต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบแปลง ซึ่งรวมถึง ศักยภาพของระบบการพัฒนาเศษพืชและวัชพืชต่างๆ ในแปลง เป็นอาหารสัตว์ที่มีมูลค่าสูงขึ้น และได้ปุ๋ยคอกจากการขับถ่ายของสัตว์ ซึ่งเทียบเท่ากับการใช้สัตว์เป็นโรงผลิตปุ๋ย ซึ่งส่วนใหญ่จะนับจำนวนสัตว์เป็นจำนวนโรงผลิตปุ๋ยของแต่ละครัวเรือน

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญของการเลี้ยงวัว ควาย ก็คือ แหล่งอาหารสัตว์ และแรงงานในการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งพบว่าเป็นปัญหาใหญ่ที่สุดในทุกพื้นที่ อันเนื่องมาจากการพัฒนาการเกษตรที่มีการผลิตพืชต่อเนื่อง และการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ดึงแรงงานจากภาคเกษตร จนทำให้ไม่มีแรงงานเหลือในพื้นที่มากพอที่จะเลี้ยงสัตว์ได้อย่างต่อเนื่อง และเมื่อมีแรงงานน้อยก็จำเป็นต้องพึ่งแหล่งอาหารสัตว์ธรรมชาติมากขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาซ้อนขึ้นมาว่า พื้นที่เลี้ยงสัตว์ก็มีน้อยลง จึงทำให้เป็น

ขีดจำกัดที่สำคัญของการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะวัวควายในระบบเกษตรอินทรีย์ ฉะนั้น ในพื้นที่ที่ทำได้ก็คือ ไร่นาที่มีพื้นที่เหลือพอที่จะผลิตแหล่งอาหารสัตว์ หรือ ครัวเรือนที่มีแรงงานเหลือพอที่จะจัดการแหล่งอาหารสัตว์ ทั้งการจัดหา การพัฒนา และการดูแลอาหารสัตว์ จนทำให้มีอาหารสัตว์เพียงพอแก่การเลี้ยงวัว ควาย

### 7.3 การเลี้ยงหมู

แต่เดิมการเลี้ยงหมู เป็นกิจกรรมสำหรับทุกครัวเรือน อันเนื่องมาจากการแปรรูปข้าวเพื่อการบริโภคด้วยตนเอง จะทำให้มีรำและปลายข้าวเหลือเพื่อการเลี้ยงหมูในทุกครัวเรือน แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบการสีข้าวจากการทำแต่ละครัวเรือนเป็นการรับจ้างสี ในระดับชุมชน จึงทำให้ทรัพยากรเพื่อการเลี้ยงหมูไปรวมกันอยู่ที่เดียว คือ เจ้าของโรงสี ทำให้ผู้ที่เลี้ยงหมูจะต้องมีต้นทุนสูงที่จะต้องไปซื้ออาหารสัตว์จากเจ้าของโรงสี หรือจากตลาดที่มีการขายอาหารหมู ทำให้ในบางครั้งการเลี้ยงหมูจึงกลายเป็นการรับจ้างเลี้ยง ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เช่น เป็นผู้เลี้ยงอย่างเดียว ได้ค่าเลี้ยงเป็นรายตัว หรือเป็นผู้รับเลี้ยง ซื้ออาหารหมูเอง มีการประกันราคาซื้อหมูคืน เป็นต้น จึงทำให้ระบบการเลี้ยงหมูในปัจจุบันมีไม่มากนัก และส่วนใหญ่จะอยู่กับผู้มีแหล่งอาหารอยู่แล้ว ดังเช่น กรณีของเจ้าของโรงสี เป็นต้น





### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคการเลี้ยงหมู ภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์อย่างชัดเจนว่า อาหารหมูที่มีอยู่ในพื้นที่จริงนั้น มีอยู่มากน้อยเพียงใด เพื่อการลดการพึ่งพาทนออกให้เหลือน้อยที่สุด ฉะนั้นปัจจัยที่สำคัญ ก็คือ การศึกษาบริบทด้วยตนเอง จึงจะทำให้ได้รู้ และปลายข้าวมากพอที่จะใช้เป็นอาหารหมู นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาการสร้างอาหารหมูจากแปลงนาของตนเอง เช่น พืชผัก พืชน้ำ ไม้ผลบางชนิด ที่สามารถใช้เป็นอาหารหมูได้ เช่น ต้นกล้วย มะละกอ และไม้ผลอื่นๆ ที่เหลือจากการบริโภค ทั้งนี้ รวมถึงพืชตระกูลมันทั้งหลาย เช่น มันเทศ มันสำปะหลัง หรือพืชตระกูลบอน ที่สามารถใช้เป็นอาหารหมูได้ จึงทำให้มีความจำเป็นต้องวิเคราะห์ให้ชัดเจนก่อนการตัดสินใจเลี้ยงหมู ในระบบการพึ่งพาตนเอง

ฉะนั้น จำนวนหมูที่เลี้ยงได้ จึงต้องเริ่มต้นจากจำนวนอาหารที่มี และแรงงานที่ใช้ในการจัดการอาหารหมู โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเลี้ยงแบบขังคอก ก็ยังต้องมีการดูแลมากขึ้น ดังนั้น จึงควรเริ่มต้นด้วยการเลี้ยงเพียง 1-2 ตัว และเพื่อให้มีรายได้มากขึ้นควรเลี้ยงแม่หมูเพื่อผลิตลูกหมู ซึ่งจะทำให้มีรายได้อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ในการขายลูกหมู ในบางกรณีอาจมีการเลี้ยงหมูพันธุ์พิเศษที่ดูแลได้ง่าย เช่น หมูป่า ซึ่งสามารถใช้อาหารจากไร่ นา เป็นอาหารหลัก แล้วเสริมด้วยปลายข้าวหรือรำ หรือพืชหัวอื่นๆ ก็จะทำให้เป็นการใช้ประโยชน์จากปัจจัยต่างๆ ที่มีอยู่ในไร่ นาได้เป็นอย่างดี

สำหรับเทคนิคที่สำคัญในการเลี้ยงหมูเพื่อใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นและเพื่อผลิตปุ๋ยหมักจากการเลี้ยงหมู ก็คือ การเลี้ยงหมูหลุม ซึ่งมีการจัดระบบหลุมใส่วัสดุอินทรีย์ แกลบ และสารประกอบอินทรีย์อื่นๆ เพื่อดูดซับของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงหมู ทำให้คอกหมูแห้ง ไม่มีกลิ่นเหม็น เป็นที่รบกวนแก่ผู้เลี้ยงหมูและบ้านใกล้เคียง และยังทำให้ได้ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณมากกว่าการเลี้ยงหมูธรรมดา

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญ คือ แหล่งอาหารหมู ทั้งที่มีอยู่ในพื้นที่ของตนเองและบริเวณใกล้เคียงเพื่อการพึ่งตนเอง แต่ถ้ามีไม่เพียงพอในบางฤดูกาล อาจจำเป็นต้องพึ่งจากนอกแปลงบ้าง แต่เพื่อการพึ่งพาตัวเองมากที่สุด ควรมีการผลิตอาหารหมูไว้ในพื้นที่อื่นเป็นตัวสำรอง เหลือจึงขายเป็นเงินได้อีกทางหนึ่ง เพื่อให้เกิดระบบทั้งพึ่งพาตนเองและเป็นรายได้เสริมในขณะเดียวกัน นอกเหนือจากอาหารหมู ก็คือ แรงงานที่ใช้ในการเลี้ยงและหาอาหาร ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต้องทำทุกวัน

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงหมู ส่วนใหญ่ ก็ควรจะเป็นช่วงที่มีอาหารหมูมาก แต่ถ้ามีการเลี้ยงหมูแบบต่อเนื่องระยะเวลาจึงไม่ใช่ประเด็นสำคัญ

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญในการเลี้ยงหมู ก็คือ ค่าลูกหมู และแรงงานที่จำเป็นต้องใช้ในการหาและเตรียมอาหารหมู ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของพันธุ์หมู ถ้าเป็นพันธุ์หมูป่าก็สามารถผลิตอาหารได้ในแปลงของตนเอง แต่ถ้าเป็นหมูพันธุ์ ก็อาจจำเป็นต้องพึ่งภายนอกมากขึ้น นอกเหนือไปจากการพยายามผลิตอาหารจากระบบการสีข้าว และการแปรรูปอาหารที่จำเป็นต้องปรับใช้ให้เหมาะกับการเลี้ยงหมู ทั้งชนิดและปริมาณ

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญในการเลี้ยงหมู ก็คือ การได้ใช้วัตถุดิบในแปลงเป็นประโยชน์ มีมูลค่าสูงขึ้น แทนการใช้เป็นปุ๋ยหมักโดยตรง แต่เมื่อนำมาใช้เป็นอาหารหมูแล้วก็อาจจะได้ปุ๋ยหมักและมูลค่าเพิ่มเป็นหมูในขณะเดียวกัน และผลที่เกิดขึ้นจากการเลี้ยงหมู ก็คือ รายได้เสริมเป็นช่วงๆ จากการขายหมู

### ฉ. จิตจำกัดและข้อควรระวัง

จิตจำกัดที่สำคัญในการเลี้ยงหมู ก็คือ อาหารหมู และแรงงาน ที่ใช้ในการดูแลหมู และการเตรียมอาหารให้หมู สำหรับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอาหารหมู ก็คือ พื้นที่ที่ใช้ในการผลิตอาหาร และปริมาณอาหารที่เกิดขึ้นในระบบครัวเรือน ซึ่งถ้ามีมากพอก็จะช่วยลดภาระในเชิงการเตรียมและผลิตอาหารหมูได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้น จึงควรมีการวิเคราะห์อย่างชัดเจนว่า ศักยภาพในการเลี้ยงหมูมีอยู่เท่าใด จึงจะทำให้การเลี้ยงหมูประสบผลสำเร็จอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

## 7.4 การเลี้ยงเป็ดไก่

การเลี้ยงเป็ดไก่ในระบบเกษตรอินทรีย์ นั้น เป็นเทคนิควิธีการที่ใช้เสริมกิจกรรมในคัรวเรือนและในไร่นา โดยใช้เป็ดไก่ เป็นปัจจัยในการควบคุมศัตรูพืช วัชพืช และแมลงต่างๆ ซึ่งมีเทคนิควิธีการในเชิงเกษตรอินทรีย์ ดังต่อไปนี้



### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการเลี้ยงเป็ดไก่ ก็คือ การพิจารณาปริมาณอาหารเป็ดไก่ที่มีอยู่ในคัรวเรือน โดยเฉพาะเศษข้าว ปลาขี้ขาว รำ สำหรับกรณีของการเลี้ยงไก่ และแหล่งน้ำ สัตว์น้ำ ในกรณีของการเลี้ยงเป็ด

การเลี้ยงเป็ดไก่ในระบบเกษตรอินทรีย์ ควรพึงพาวัดดูดิบต่างๆ ในระดับคัรวเรือนหรือไร่นาเป็นหลัก ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพิจารณาว่าควรจะมีการเลี้ยงเป็ดไก่ จำนวนเท่าใด และพันธุ์ที่เลี้ยงควรเป็นพันธุ์ที่ดูแลได้ง่าย เหมาะสมกับสภาพการเลี้ยงและการใช้ประโยชน์ ทั้งในเชิงการใช้เป็นอาหารและการขาย



### เลี้ยงเปิด ไก่ ไก่ลี้ยงบ่อน้ำ ในไร่นา แบบพึ่งพาตนเอง

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรที่สำคัญ ก็คือ วัสดุเศษเหลือที่สามารถใช้เป็นอาหารเปิด ไก่ ได้ อันรวมถึงระบบนิเวศน์ในไร่นา ที่มีโอกาสให้เปิดไก่หาอาหารได้เองโดยธรรมชาติ ซึ่งจะช่วยให้เปิดไก่ที่เลี้ยงมีบทบาทสำคัญในการกำจัดศัตรูพืช หรือศัตรูสัตว์ จำพวก เห็บ หมัด แมลง ที่ไก่สามารถจิกกินได้ จากการอยู่อาศัยกับวัว ควาย หรือการมีหอยเชอรี่ในนา ก็เป็นทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญที่เหมาะสมกับการเลี้ยงเปิด

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

สำหรับการเลี้ยงไก่ จะเลี้ยงได้ตลอด ภายใต้เงื่อนไขว่า ไก่มีที่อาศัย ซึ่งอาจเป็นคอกไก่หรือตามต้นไม้ในไร่นาก็ได้ แต่สำหรับเปิดนั้น ระยะเวลาที่เหมาะสมส่วนใหญ่ก็น่าจะเป็นช่วงฤดูฝน ที่มีน้ำและอาหารเหมาะกับการเลี้ยงเปิด

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนและค่าใช้จ่ายที่สำคัญ ก็คือ ค่าพันธุ์เปิด ไก่ โดยเฉพาะเปิดนั้น จำเป็นต้องซื้อลูกเปิด แต่สำหรับไก่อาจจะไม่จำเป็นต้องซื้อ เช่น การไปขอลูกไก่จากญาติพี่น้องมาเลี้ยงก็เป็นการประหยัดได้อีกทางหนึ่ง นอกจากนั้น ก็เป็นค่าอาหารที่อาจจำเป็นต้องมีในช่วงที่ขาดแคลนบางครั้งในรอบปี ซึ่ง



## ชุดความรู้ที่ ๘ เรื่อง การตลาด

ระบบการตลาดข้าวอินทรีย์ เป็นระบบที่มีการขยายขึ้นมาใหม่ จากความตื่นตัวด้านสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้น จึงมีระบบและวิธีการจัดการค่อนข้างใหม่ แต่ก็ยังอยู่ในระดับการพัฒนาที่ควรแก่การศึกษาและปรับปรุงให้ดีขึ้นกว่าเดิม วิธีการที่ค้นพบนี้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำงานเพื่อพัฒนาระบบตลาดข้าวอินทรีย์เท่านั้น ซึ่งคาดว่าในระยะต่อไปจะมีการพัฒนาที่ชัดเจน และเข้มแข็งมากขึ้น

### 8.1 การตลาดข้าวอินทรีย์



ผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ ของกลุ่มข้าวอินทรีย์ ที่ใช้ตราสัญลักษณ์ข้าวคุณธรรม

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการพัฒนาระบบข้าวอินทรีย์ คือ การสร้างกระแสความตื่นตัวเกี่ยวกับการรักษาสุขภาพ อันเนื่องมาจากการปนเปื้อนของสารพิษในระบบเกษตรเคมี ที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และนอกจากนี้ระบบเกษตรเคมียังเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดความเสื่อมโทรม และมีผลกระทบต่อความยั่งยืนของระบบเกษตร อันเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมของพื้นฐานระบบนิเวศน์ ที่มีผลต่อการพึ่งพาตนเองของเกษตรกร จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ดังนั้น การกระตุ้นกระแสการตลาดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ระบบสังคม มีการพึ่งพากันเองได้สูงกว่าเดิม

แนวทางในการพัฒนาในเบื้องต้นก็คือ การสร้างความเข้าใจถึงขีดจำกัดและปัญหาของการทำเกษตรเคมีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค และชี้ให้เห็นทางออกของการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาหารที่ผลิตโดยผู้มีความรู้ มีวัตถุประสงค์ที่จะดูแลสังคม และประเทศชาติให้ทุกคนมีสุขภาพดี มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กระแสเหล่านี้จะทำให้เกิดกลุ่มคนที่มีความสนใจที่จะบริโภคผลิตภัณฑ์จากระบบเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะผู้มีการศึกษา และผู้ที่เข้าใจถึงความจำเป็นในการดูแลสุขภาพของตนเอง และโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้ที่มีสุขภาพไม่ค่อยแข็งแรง มีการเจ็บป่วยเล็กๆ น้อย ๆ อยู่เรื่อยๆ ซึ่งอาจเข้าใจว่า สืบเนื่องมาจากการบริโภคอาหารที่มีคุณภาพต่ำ หรือสารพิษปนเปื้อน การกระตุ้น โดยวิธีนี้ จะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้คนสนใจบริโภคผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ และสามารถขยายตลาดได้อย่างต่อเนื่อง

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญ ก็คือ ระบบตัวอย่าง หรือแปลงตัวอย่าง หรือบุคคลตัวอย่าง ที่มีการปฏิบัติตัวในรูปแบบของการผลิตและการบริโภคผลิตภัณฑ์อินทรีย์ แล้วมีสุขภาพดี แข็งแรง และในอีกมุมหนึ่ง ก็คือ ตัวอย่างในทางลบ ของคนที่มีปัญหาด้านสุขภาพ เนื่องจากการปฏิบัติในระบบเกษตรเคมี การผลิตที่ใช้สารพิษมาก จนถึงกับเจ็บป่วย หรือในกรณีที่บริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัย จนทำให้เกิดอาการเจ็บป่วย ปัจจัยเหล่านี้จะเป็นปัจจัยผลักดัน และปัจจัยดึง ทำให้คนที่มีความรู้ค่อยๆ ขยับแนวคิดและการปฏิบัติของตนเอง เข้าสู่ระบบการตลาด การบริโภค ผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ได้เป็นอย่างดี

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาในการพัฒนาระบบตลาดเกษตรอินทรีย์ ก็คือ ในช่วงที่มีกระแสของการเจ็บป่วย หรือกรณีที่มีข่าวคราวเกี่ยวกับการใช้สารพิษในระบบการผลิต หรือการบริโภค สารประกอบที่มีสารพิษจนทำให้เกิดการเจ็บป่วย ซึ่งเป็นจังหวะอันดีที่จะทำให้เกิดการกระตุ้นความรู้ ความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว และสามารถพัฒนาระบบตลาดเกษตรอินทรีย์ ได้โดยสะดวก

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญ ด้านการขยายการตลาดเกษตรอินทรีย์ คือ ทุนทางสังคม โดยเฉพาะความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต และผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะทำให้เกิดความน่าเชื่อถือ เป็นที่ยอมรับ และขยายตลาดได้โดยง่าย แต่สำหรับในเบื้องต้นนั้น เนื่องจากผู้บริโภคอาจยังมีไม่มากนัก ต้นทุนการตลาดจึงยังอาจสูงอยู่ ซึ่งอาจแก้ไขได้โดยการเชื่อมโยง จากความสนิทสนมคุ้นเคย เป็นเครื่องนำทางในการพัฒนาการตลาด ก็จะลดค่าใช้จ่ายด้านนี้ลงได้มาก

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญ ก็คือ การทำให้สังคมได้มีโอกาสรับประทานอาหารที่มีคุณค่าสูง และปลอดภัยต่อการบริโภค ทำให้ระบบการผลิตมีความปลอดภัยต่อผู้ผลิตและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งจะให้เกิดระบบเกษตรยั่งยืน ทั้งในระดับแปลง ระดับพื้นที่ และระดับประเทศ

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ ความรู้ ความเข้าใจของผู้บริโภค และแรงดันจากภาคธุรกิจอุตสาหกรรมเคมี ที่สนับสนุนการผลิตในระบบเกษตรเคมี ที่อาจรู้สึกว่าการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ทำให้เกิดผลกระทบต่อธุรกิจ ที่ทำให้เกิดแรงต้าน หรือปั่นกระแสเพื่อด้านทางการเมืองแพร่กระจายของระบบเกษตรอินทรีย์ โดยเฉพาะการว่าจ้างนักวิชาการที่มีชื่อเสียง ทำเอกสารขึ้นมาต่อต้านระบบเกษตรอินทรีย์ หรือแม้กระทั่งการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อสนับสนุนเกษตรเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การโฆษณาประชาสัมพันธ์ที่ใช้ต้นทุนสูงนั้น เป็นจุดแข็งของเกษตรเคมีที่มีประชากรใช้มากและมีกำไรสูง ทำให้กลุ่มคนที่เห็นด้วยกับเกษตรอินทรีย์ยังมีน้อย และมีอิทธิพลต่อผู้บริโภคไม่มากนัก

## 8.2 การแปรรูปข้าวอินทรีย์

### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคที่สำคัญในการแปรรูปข้าวอินทรีย์ ก็คือ การผลิตที่ลดการปนเปื้อนจากสารพิษต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และพยายามรักษาคุณภาพของข้าวอินทรีย์ให้ยังอยู่เช่นเดิม โดยเฉพาะการสีให้เป็นข้าวกล้องหรือข้าวซ้อมมือ ซึ่งเป็นเทคนิคที่สำคัญในการผลิตข้าวอินทรีย์เพื่อการบริโภค ทั้งนี้ เพราะคุณค่าของข้าวกล้องจะเป็นแรงผลักดันที่สำคัญ ทำให้เกิดการแพร่กระจายการยอมรับผลิตภัณฑ์ข้าวอินทรีย์ได้ง่าย อันเนื่องมาจากถ้ามีการสีจนเหลือแต่ข้าวขาวแล้ว ความแตกต่างระหว่างข้าวอินทรีย์ กับข้าวเคมี จะมีไม่มากนัก ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญก็คือ การแปรรูปที่ยังคงรักษาคุณค่าของผลิตภัณฑ์อินทรีย์อยู่เช่นเดิม ถ้าจำเป็นต้องทำเป็นข้าวขาว เพื่อตอบสนองผู้บริโภคชายใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคยกับข้าวกล้อง อาจต้องสีแยกต่างหาก แล้วนำรำข้าวจากการสีไปผสมรวม หรือไป



ขายแยกต่างหากเพื่อการบริโภคที่คล้ายคลึงกับข้าวกล้องในเบื้องต้น แต่ในระยะต่อ ๆ ไป การบริโภคก็จะเป็นไปตามธรรมชาติ โดยผู้บริโภคจะเข้าใจและสนใจบริโภคข้าวกล้อง ซึ่งดีกว่าการใช้ข้าวขาวผสมรำข้าว ที่เป็นวิธีการเบื้องต้นสำหรับผู้บริโภครายใหม่



### ข้าวอินทรีย์ที่บรรจุภัณฑ์ ออกสู่ตลาด และเก็บรักษาไว้ได้นาน

#### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐานที่สำคัญ ก็คือ เครื่องสีข้าวที่มีคุณภาพสูง สามารถสีข้าวกล้องหรือข้าวซ้อมมือได้ตามความต้องการ มีความสวยงาม มีกากน้อย เพื่อความสะดวกในการดำเนินการและสามารถทำตลาดได้ง่าย อันเนื่องมาจากความสวยงามของเมล็ดข้าวที่สีจากเครื่องสีแบบนี้

#### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่เหมาะสมในการแปรรูปข้าวนั้น ควรทำให้สอดคล้องกับการตลาด กล่าวคือ ข้าวที่สีไว้นานจะมีปัญหาเรื่องการดูแลรักษา โดยเฉพาะการทำลายของมอด และคุณภาพที่ต่ำลง เนื่องมาจากการสูญหายของกลิ่นหอมของข้าว เมื่อสีไว้นาน ฉะนั้น จึงควรแปรรูปให้พอดีกับการขายในระยะเวลาไม่เกิน 1 สัปดาห์ ถ้าผลิตได้วันต่อวัน จะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด สำหรับกรณีของการ

สร้างตลาดใหม่ อาจใช้เครื่องสีรูนเล็ก เพื่อสีให้กับผู้บริโภคแบบสด ๆ ใหม่ ๆ ซึ่งเป็นวิธีการดึงดูดผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

#### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ทุนที่สำคัญ ก็คือ เครื่องสีข้าวที่มีราคาตั้งแต่ 30,000-100,000 บาทขึ้นไป ขึ้นอยู่กับขนาดและความสะดวกในการดูแลรักษา นอกจากนั้น ก็จะเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอุปกรณ์ประกอบและการดูแลรักษาเครื่องมือดังกล่าว โดยเฉพาะการทำบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม ก็จะช่วยให้ระบบการแปรรูปดูสวยงาม น่าซื้อ และขยายผลได้อย่างรวดเร็ว

#### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่สำคัญ ก็คือ การทำให้เกิดความตื่นตัวด้านการบริโภค ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ โดยเฉพาะเมื่อผู้บริโภคได้เห็นตัวอย่าง ทั้งระบบการผลิต ระบบการแปรรูป และระบบการตลาด ก็จะทำให้เกิดความสนใจ ความเข้าใจ ความตั้งใจ และการชักชวนให้ผู้อื่นเข้าร่วมในกลุ่มผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์อินทรีย์ได้อีกทางหนึ่ง

#### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ข้อควรระวังที่สำคัญ ก็คือ คุณภาพและการดูแลรักษาผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ซึ่งมักจะเสียหายได้ง่าย เนื่องจากมีคุณภาพสูง โดยเฉพาะข้าวกล้อง เมื่อทิ้งไว้ในบ้านเรือนธรรมดา จะมีมอดเข้าไปทำลายอย่างรวดเร็ว หรือคุณภาพจะสูญหายได้รวดเร็วเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะความหอมของข้าว ซึ่งอาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้บริโภครายใหม่ ๆ ให้ความสนใจในการบริโภคผลิตภัณฑ์อินทรีย์

## ชุดความรู้ที่ ๑ เรื่อง การจัดการแบบผสมผสาน

การจัดการแบบผสมผสาน เป็นเทคนิคที่สำคัญในการพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ ดังได้กล่าวไว้ในบทต้น ๆ แต่การจัดการดังกล่าวที่ผ่านมา เป็นเทคนิคที่อธิบายถึงการพัฒนาเชิงเดี่ยวของระบบเกษตรอินทรีย์ แต่เมื่อมีการจัดการเชิงเดี่ยวแล้ว ยังจำเป็นต้องพิจารณาในภาพรวมเพื่อ ความครบถ้วนและการดูแลระบบเกษตรอินทรีย์อย่างถูกต้อง ที่สามารถส่งผลให้เกิดการดูแลตนเองดูแลผู้อื่น และดูแลสิ่งแวดล้อมได้อย่างครอบคลุม ดังนี้

### 9.1 ดิน น้ำ พืช ศัตรูพืช ระบบนิเวศน์ อาหารธรรมชาติ

#### ก. เทคนิคการดำเนินการ

เทคนิคสำคัญในการดูแลระบบนิเวศน์ และอาหารธรรมชาติ ก็คือ การสอดคล้องกันของระบบต่างๆ ให้พึ่งพาอาศัยกัน โดยมีการจัดการดิน น้ำ และทรัพยากรพื้นฐานให้สามารถเอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของพืช ลดการแพร่กระจายของศัตรูพืช เกิดระบบนิเวศน์ ที่ยั่งยืน และยังสามารถสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการของอาหารธรรมชาติอย่างสอดคล้องกัน

วิธีการที่สำคัญก็คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดการระบบนิเวศน์ในไร่นา แล้วค่อยๆ แยกประเด็นย่อยออกไปว่า ควรจะมีการจัดการในด้านใด อย่างไรบ้าง เพื่อให้ระบบต่างๆ พึ่งพาอาศัยกันอย่างเกื้อกูล มีความสมบูรณ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของการพัฒนาระบบนิเวศ การพัฒนาระบบเกษตร และการพัฒนาระบบครัวเรือนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการพัฒนาตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ที่จำเป็นต้องพิจารณาทั้งองค์รวมและองค์ประกอบย่อย ในด้านต่างๆ อย่างสอดคล้องกัน



พืช ผัก ผลไม้ ในแปลงเกษตรผสมผสาน ที่มีระบบนิเวศน์ที่ดี ที่มีความอุดมสมบูรณ์

### ข. ทรัพยากรพื้นฐานที่เหมาะสม

ทรัพยากรพื้นฐาน เป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาให้สมบูรณ์ในแต่ละส่วนเสียก่อน แล้วจึงนำส่วนที่สมบูรณ์นั้นมาพัฒนาต่อเชื่อมกันให้เกิดผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงดินที่มีคุณสมบัติครบถ้วน เหมาะแก่การเจริญเติบโตของพืช เหมาะแก่การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะแก่การพัฒนาระบบเศรษฐกิจพอเพียง

สำหรับทรัพยากรน้ำ ก็อาจจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการให้สมบูรณ์ พอที่จะดูแลการผลิตพืช การเลี้ยงสัตว์ และการดูแลระบบนิเวศน์ ได้อีกด้วย เมื่อได้ 2 ประเด็นพื้นฐานก็อาจนำผลที่ได้มาสู่การจัดการขั้นต่อไป โดยเฉพาะเรื่องการพัฒนาการผลิตพืชที่เหมาะสมกับระบบนิเวศน์ในชั้นต่างๆ จนถึงการผลิตที่ผสมผสานกับผลผลิตที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ซึ่งอาจจะปรับเปลี่ยนตามความจำเป็นและความต้องการของเจ้าของพื้นที่ เมื่อมีการเลี้ยงสัตว์ปรับเปลี่ยนไปเรื่อยๆ ตามสภาพทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ ก็จะเกิดผลในเชิงระบบนิเวศน์ย้อนกลับ ที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของทรัพยากรแบบพลวัตร ที่ทำให้เกิดความเข้มแข็งของระบบการจัดการแม้เวลาและสถานการณ์จะเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นความเข้มแข็งของระบบเกษตรอินทรีย์ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของทั้งระบบนิเวศน์และความต้องการของเกษตรกร

### ค. ระยะเวลาที่เหมาะสม

ระยะเวลาที่ควรเริ่มต้น ส่วนใหญ่ควรมองในเชิงของการเตรียมการมากกว่าการแก้ไขปัญหา ฉะนั้น จึงควรเตรียมการล่วงหน้าในกิจกรรมต่างๆ เช่น การปรับปรุงดินควรทำก่อนการปลูกพืชอย่างน้อย 3-6 เดือน การจัดการน้ำ ควรทำก่อนฤดูฝนอย่างน้อย 1-2 เดือน เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการต่างๆ อย่างสอดคล้องกันนั้น ต้องอาศัยความเข้าใจและระยะเวลาที่เหมาะสม เมื่อเราได้ดำเนินการไปแล้ว มักจะมีเวลาเหลือเพื่อการแก้ไขปัญหบางประเด็นที่ยังพบว่าเป็นอุปสรรคในการดำเนินการอยู่ ฉะนั้น การเริ่มเร็วจึงมีโอกาแก้ไขและพัฒนาได้ดีกว่าการเริ่มแบบจุกจุก ซึ่งเมื่อมีปัญหา มักจะแก้ไขไม่ค่อนทัน อาจจะต้องเลยตามเลยหรือการแก้ไขในปีต่อไปก็เป็นได้

### ง. ทุนและค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการแบบผสมผสานนี้ ถือได้ว่า ไม่มี อันเนื่องมาจากการดำเนินการต่างๆ เป็นส่วนกิจกรรมย่อยที่เกิดขึ้นแล้ว การผสมผสานเป็นเพียงการจัดการเชิงแนวคิดและเชิงหลักการเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกันของระบบต่างๆ ทั้งระบบเกษตร ทรัพยากร และระบบการผลิตแบบต่างๆ ตามความต้องการของเกษตรกร

### จ. ผลประโยชน์ที่ได้รับ

ผลประโยชน์ที่สำคัญ ก็คือ ความเข้มแข็งและความยั่งยืนของระบบการผลิต ระบบนิเวศน์ ซึ่งทำให้เกิดระบบเศรษฐกิจพอเพียง ได้อย่างมั่นคง อย่างถูกต้องตามหลักการ และมีโอกาสผิดพลาดน้อยที่สุด

### ฉ. ขีดจำกัดและข้อควรระวัง

ขีดจำกัดที่สำคัญ ก็คือ การใช้ความรู้ที่ไม่ตรงกับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะกรณีที่มีการนำความรู้มาจากที่อื่น แล้วยังไม่ได้ปรับใช้ อาจมีการใช้ความรู้เพื่อการผสมผสานแบบผิดฝา ผิดตัว ก็จะทำให้เกิดการผิดพลาดในการทำงานได้ แต่ก็ไม่ใช่ประเด็นใหญ่นัก อันเนื่องมาจากเมื่อมีการดำเนินผิดพลาด ก็อาจแก้ไขได้ในระยะต่อไป

สำหรับข้อที่ควรระวัง ก็คือ การดำเนินงานที่ไม่ต่อเนื่อง การมีเวลาไม่เพียงพอ และความผิดพลาดจากประสบการณ์ที่ไม่ตรงกับสภาพทรัพยากรในพื้นที่ โดยเฉพาะในกรณีที่เริ่มกิจกรรมใหม่ ๆ ไม่ว่าเรื่องใดก็ตาม มักมีข้อผิดพลาดเสมอ ดังนั้น เมื่อมีสิ่งใดที่ต้องเริ่มใหม่ควรระมัดระวัง และทำแบบค่อยเป็นค่อยไป ทีละประเด็นย่อย ๆ แล้วจึงทำกิจกรรมรวมให้เกิดอีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่มีมั่นใจในแต่ละกิจกรรมย่อยแล้ว ก็จะช่วยแก้ปัญหาข้อผิดพลาดได้มากขึ้น

## ◆ **สรุป และเสนอแนะ**

จากชุดความรู้ทั้ง 9 ชุดที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า มีความหลากหลายของชุดความรู้มากกว่า การเกษตรที่ใช้ระบบเคมีในการผลิต ชุดความรู้เหล่านี้มีความละเอียดอ่อนในการบริหารจัดการ และต้องอาศัยความเข้าใจ การเอาใจใส่ ความตั้งใจ ในการพัฒนาความรู้ของตนเอง ให้เพิ่มเติมมากขึ้น เหมาะสมมากขึ้น กับระบบนิเวศน์ ระบบทรัพยากร ระบบสังคมและสิ่งแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะทำให้เกษตรกรที่ปฏิบัติในแนวของเกษตรอินทรีย์ มีชีวิตที่ผูกพันอย่างแนบแน่น กับระบบธรรมชาติ มีการพึ่งพาและพึ่งพิงพื้นที่ทำกินของตนเอง ในลักษณะที่เป็นการพัฒนาการเกษตรอย่างแท้จริง ที่แปลว่า เป็นการพัฒนาพื้นที่เพื่อการดำรงชีวิตของตนเอง โดยพิจารณาจากรากศัพท์ของการทำการเกษตรที่มีอยู่ในตำราการเกษตรสมัยดั้งเดิมของไทย

ฉะนั้น แนวทางที่สำคัญในการนำชุดความรู้เหล่านี้ไปใช้ ก็คือ การเข้าเยี่ยมชมแปลงเกษตรอินทรีย์ เพื่อการทำความเข้าใจถึงเทคนิค รายละเอียด ข้อเด่น ข้อด้อย และข้อควรระวัง ของแต่ละวิธีการ ซึ่งเกษตรกรผู้ปฏิบัติอาจมีอยู่แล้วในใจ แต่ยังไม่มีโอกาสที่จะอธิบายให้ใครเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เมื่อมีการศึกษาอย่างใกล้ชิดก็จะทำให้เกิดผลการถ่ายทอดความรู้ที่ละเอียดอ่อน และครบถ้วนมากพอที่จะนำไปใช้ในการปรับใช้และขยายผล

สำหรับเทคนิคการปรับใช้นั้น ควรเน้นการทำความเข้าใจในพื้นที่ของตนเองก่อน ว่า ทรัพยากรที่ตนเองมีนั้น มีลักษณะเช่นใด เทคนิคใดที่สามารถปรับใช้ได้ดีกว่า และเทคนิคใดที่เป็นแนวคิดและบทเรียน เพื่อนำมาปรับใช้ร่วมกับเทคนิคหลักที่เหมาะสมมากกว่า ฉะนั้น ข้อคิดในการปรับใช้ความรู้ก็คือ การนำบทเรียนที่ได้ของแปลงเกษตรกรที่ทำอยู่มาเป็นพื้นฐานในการวางแนวคิด เพื่อการพัฒนาในแปลงของตนเอง ภายใต้ระบบทรัพยากรและความต้องการที่แตกต่างกัน แต่สิ่งที่สำคัญที่สุด ก็คือ การสร้างความเชื่อมโยงของแต่ละกิจกรรมอย่างสอดคล้องกัน ในหลักการของการทำการเกษตรแบบบูรณาการที่มีแนวคิดสูงกว่าการผสมผสานแบบธรรมดา อันเนื่องมาจากการบูรณาการนั้นจะทำให้ทุกส่วนพัฒนาอย่างสอดคล้องกัน จนแทบไม่เห็นว่ามีสิ่งใดแยกอยู่ต่างหาก ซึ่งอาจแตกต่างจากการผสมผสานเล็กน้อย ในจุดที่ว่า อาจจะมีบางปัจจัยที่ยังไม่กลมกลืนกับปัจจัยอื่น แต่ก็อาจเป็นเพียงการมองในเชิงแนวคิด แต่ในทางปฏิบัตินั้น ก็คือ การนำปัจจัยต่างๆ มาใช้อย่างหลากหลายวัตถุประสงค์ และเกิดประโยชน์อย่างต่อเนื่องยาวนาน ดังนั้น หลักการในประเด็นสุดท้าย ก็คือ การจัดการระบบทรัพยากรแบบบูรณาการเพื่อพัฒนาระบบเกษตรอินทรีย์ จึงเป็นแนวคิดแกนนำที่จะนำความรู้ด้านอื่นๆ เข้ามาผสมผสานจนเกิดการบูรณาการให้ทุกกิจกรรมเกิดเป็นเรื่องเดียวกัน ได้ผลตามความต้องการทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ทั้งในระดับครัวเรือน ระดับชุมชน และระดับพื้นที่ ทั้งเพื่อการแก้ไขปัญหาในเชิงเกษตรกรรมในเชิงสิ่งแวดล้อม และสามารถเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายได้อีกด้วย ฉะนั้น แนวคิดของระบบ

เกษตรอินทรีย์และเทคนิคต่างๆ ที่กล่าวมาทั้งหมด จึงเป็นหลักการสำคัญเบื้องต้นที่จะนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป