

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 1. ความมั่นคงทางอาหาร

##### 1.1 คำนิยาม

คำนิยามของความมั่นคงทางอาหารที่ได้รับการนำมาใช้อ้างอิงและเป็นที่รู้จักมากที่สุดมาจากการประชุมอาหารโลก (World Food Summit) ที่กรุงโรม ประเทศอิตาลี ในปี ค.ศ. 1996 คือ “Food security, at the individual, household, national, regional and global levels (is achieved) when all people at all times have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious foods to meet their dietary needs and food preferences for an active healthy life”

จากความหมายข้างต้น องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้แบ่งความหมายด้านความมั่นคงออกเป็น 4 มิติ คือ

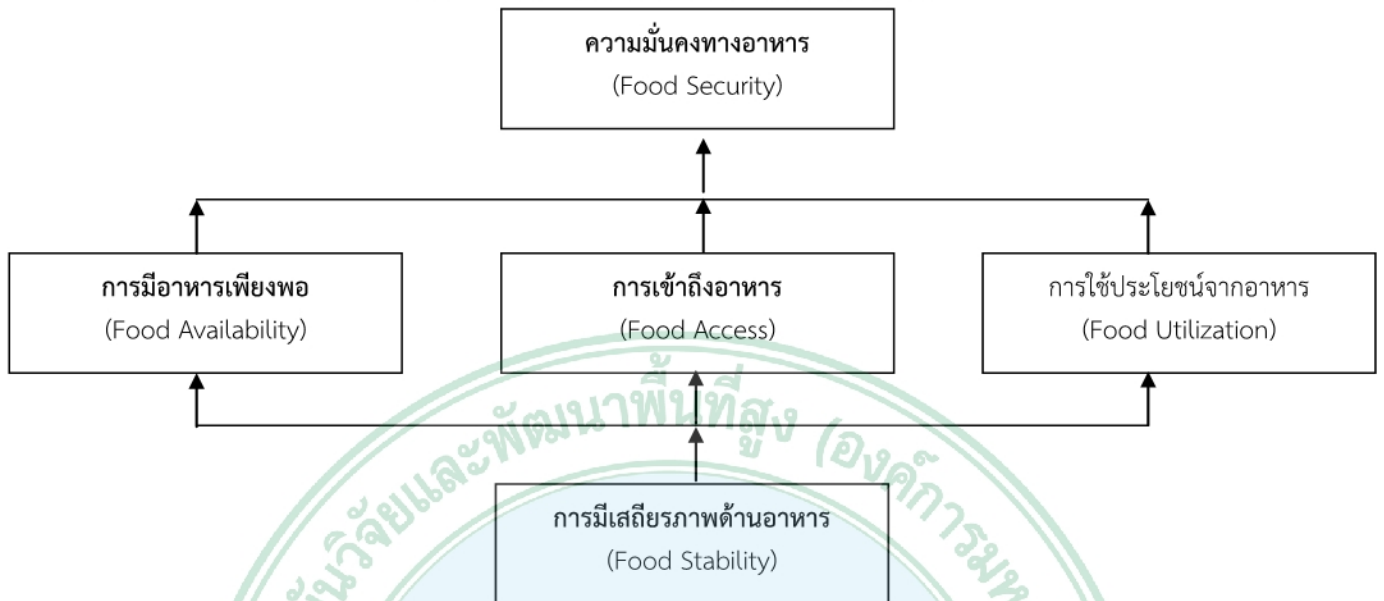
1. **ความพร้อมเพียง (Availability)** หมายถึง ความพร้อมเพียงของปริมาณอาหารในคุณภาพที่เหมาะสม ซึ่งอาจได้มาจากการผลิตภายในประเทศหรือการนำเข้า รวมถึงความช่วยเหลือด้านอาหาร

2. **การเข้าถึง (Access)** หมายถึง การเข้าถึงทรัพยากรที่พอเพียง (สิทธิ์พึงได้) ของบุคคลเพื่อได้มาซึ่งอาหารที่เหมาะสมและมีคุณค่าทางโภชนาการ สิทธิ์ที่พึงได้ข้างต้นหมายความว่ากลุ่มสินทรัพย์จำนวนหนึ่งที่บุคคลมีอำนาจควบคุมได้ภายใต้บริบทการจัดการทางกฎหมาย การเมือง เศรษฐกิจ และสังคมของชุมชนที่บุคคลอาศัยอยู่ (รวมถึงสิทธิตามประเพณี เช่น การเข้าถึงทรัพยากรส่วนรวม)

3. **การใช้ประโยชน์ (Utilization)** หมายถึง การใช้ประโยชน์จากอาหารผ่านอาหารที่เพียงพอ มีน้ำสะอาดการรักษาสุขอนามัยและดูแลสุขภาพเพื่อบรรลุสถานภาพความเป็นอยู่ที่ดีในทางโภชนาการ การที่จะตอบสนองต่อความต้องการทางกายภาพทั้งหมด โดยนัยยะนี้ ความมั่นคงทางอาหาร จึงสัมพันธ์กับปัจจัยอื่นๆไม่ใช่อาหาร

4. **เสถียรภาพ (Stability)** หมายถึง การที่ประชาชนครัวเรือนและบุคคล ได้เข้าถึงอาหารที่เพียงพอตลอดเวลา ไม่ต้องเสี่ยงกับการไม่สามารถเข้าถึงอาหารอันเป็นผลมาจากวิกฤตที่เกิดขึ้นอย่างกะทันหัน เช่น วิกฤตทางเศรษฐกิจหรือสภาพภูมิอากาศ หรือเหตุการณ์ที่เป็นไปตามวงจร เช่น ภาวะความไม่มั่นคงทางอาหารตามฤดูกาล ซึ่งในความหมายนี้ความมั่นคงทางอาหาร ครอบคลุมถึงมิติความพร้อมเพียงและการเข้าถึงอาหารด้วย

ภาพที่ 1 : องค์ประกอบของความมั่นคงทางอาหาร



ที่มา: ปรับมาจาก Food and Agricultural Organization, "Food Security," Policy Brief Issue 2 (June 2006)

## 1.2 ความหมายความมั่นคงทางอาหารในมิติอื่นๆ (ศจินทร์, 2552)

### 1. ความมั่นคงทางอาหารในมิติของความเปราะบาง (Vulnerability)

ความเปราะบาง เป็นแนวคิดที่สัมพันธ์กับมิติด้านเวลาหรือเสถียรภาพของความมั่นคงทางอาหารอย่างมาก

ความเปราะบางในมิติของความมั่นคงทางอาหาร หมายถึง โอกาสที่คนๆหนึ่งหรือครัวเรือนหนึ่งๆ จะตกอยู่ในสถานการณ์ที่มีระดับความมั่นคงทางอาหารต่ำกว่าเกณฑ์ความมั่นคงด้านอาหารขั้นต่ำที่พึงมีในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง ความต่างระหว่างความมั่นคงด้านอาหารและความเปราะบางคือ ในขณะที่ความมั่นคงด้านอาหารให้ความสนใจสถานการณ์และวิธีการแก้ไขปัญหา (Coping strategies) ด้านอาหารในปัจจุบัน แนวคิดความเปราะบางมุ่งไปที่เสี่ยงต่อความไม่มั่นคงทางอาหารในอนาคตอย่างไรก็ตาม แม้ว่าความเปราะบางจะเป็นแนวคิดที่จะดูเป็นกลางๆ แต่เมื่อถูกใช้ในบริบทความมั่นคงด้านอาหารมักจะหมายถึงผลลัพธ์ของความมั่นคงทางอาหารในเชิงลบ ทำให้ความเปราะบางมีนัยยะถึงการแทรกแซงจากรัฐหรือหน่วยงานต่างๆ เพื่อสร้างหลักประกันความมั่นคงด้านอาหารหรือป้องกันหรือลดผลกระทบที่จะเกิดจากความไม่มั่นคงทางอาหารผ่านมาตรการทั้งระยะสั้นและระยะยาว

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงทางอาหารและความเปราะบาง

| สถานการณ์ความมั่นคงทางอาหารในปัจจุบัน | สถานการณ์ความมั่นคงทางอาหารที่คาดการณ์ในอนาคต |                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
|                                       | มั่นคงทางอาหาร                                | ไม่มั่นคงทางอาหาร             |
| มั่นคงทางอาหาร                        | ไม่มั่นคงทางอาหาร                             | มีโอกาสดูแลความมั่นคงทางอาหาร |
| ไม่มั่นคงทางอาหาร                     | มีโอกาสมั่นคงทางอาหาร                         | ขาดความมั่นคงทางอาหารเรื้อรัง |
|                                       | ไม่เปราะบาง                                   | เปราะบาง                      |

ที่มา: Christian Romre Lovendal and Marco Knowles. 2005: 6

วิธีการวิเคราะห์ความเปราะบางที่ใช้กันโดยทั่วไป ได้แก่

- 1) การพิจารณาจากทรัพย์สินหรือทุน (รวมถึงทุนทางสังคม) ที่บุคคลหรือครัวเรือนมีอยู่ โดยมีสมมติฐานว่าการมีทรัพย์สินหรือทุนจะทำให้รับมือกับสถานการณ์เลวร้ายได้มากขึ้น และช่วยลดความเปราะบางลง
- 2) การวิเคราะห์แหล่งที่มาของความเสี่ยง ซึ่งหมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นฉับพลัน เหตุการณ์ตามกระแสแนวโน้ม หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามฤดูกาล และศักยภาพในการจัดการความเสี่ยงของชุมชน
- 3) การพยากรณ์ความแปรปรวนหรือขาดแคลนอาหารในอนาคต
- 4) ความเป็นไปได้ที่ระดับการบริโภคของบุคคลหรือครัวเรือนจะลดต่ำลงจากระดับปกติ
- 5) การวัดภาวน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์หรือทุพโภชนาการ
- 6) การพิจารณาจากแหล่งที่อยู่ และรูปแบบวิถีชีวิต เช่น การผลิต การหารายได้ และแนวปฏิบัติทางสุขภาพ

## 2. ความมั่นคงทางอาหารในมิติจิตวิทยาและสังคม

ความมั่นคงทางอาหารประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ คุณลักษณะเชิงปริมาณ คุณภาพ จิตวิทยา และสังคม

ตารางที่ 2 มิติของความไม่มั่นคงทางอาหารจากงานวิจัยเชิงปริมาณของ Radimer และคณะ

| มิติความไม่มั่นคงทางอาหาร | ระดับปัจเจกบุคคล          | ระดับครัวเรือน                        |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| เชิงปริมาณ                | การบริโภคไม่เพียงพอ       | อาหารลดลง                             |
| เชิงคุณภาพ                | ความไม่เพียงพอทางโภชนาการ | อาหารไม่เหมาะสม                       |
| เชิงจิตวิทยา              | ขาดตัวเลือก รู้สึกขัดสน   | กระวนกระวายใจเรื่องอาหาร              |
| เชิงสังคม                 | รูปแบบการบริโภคถูกรบกวน   | ได้อาหารมาโดยวิธีการที่สังคมไม่ยอมรับ |

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าความไม่มั่นคงทางอาหารไม่ได้เป็นเรื่องของปริมาณและคุณภาพของอาหารเพียงอย่างเดียว ยังเกี่ยวข้องกับความรู้สึกทางจิตวิทยาและสังคม กล่าวคือ ในทางจิตวิทยา ความไม่มั่นคงทางอาหารทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกดดันหรือขัดสน หรือทำให้ครัวเรือนรู้สึกกระวนกระวายใจว่าจะมีอาหารเพียงพอหรือไม่ ซึ่งนำมาสู่ปัญหาความเครียดตามมา ในมิติสังคม ความไม่มั่นคงทางอาหารหมายถึงการได้มาซึ่งอาหารโดยวิธีการที่ต่างไปจากแบบแผนปกติของสังคมและวัฒนธรรมเช่น ไม่อาจกินอาหารได้วันละ 3 มื้อ ไม่อาจเข้าร่วมกิจกรรมหรืองานประเพณีที่เกี่ยวข้องกับอาหาร ต้องทานอาหารที่ได้รับมาจากการบริจาคทาน ต้องลักขโมย หรือติดหนี้ชำระค่าอาหาร เป็นต้น ซึ่งผลในทางสังคมนี้สามารถส่งผลกลับในทางจิตวิทยาได้ด้วย เช่นทำให้รู้สึกไร้อำนาจ รู้สึกผิดอาย และรู้สึกแปลกแยก เป็นต้น ความรู้สึกเช่นนี้อาจส่งผลให้ครัวเรือนที่ประสบปัญหาต้องซ่อนหรือปิดสถานการณ์ความไม่มั่นคงทางอาหารไว้

### 1.3 นิยามความหมาย “ความมั่นคงทางอาหาร” ของชุมชน (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, 2554)

ความหมายของความมั่นคงทางอาหารของชุมชนเกษตรกรรมมีนัยยะต่าง ๆ ดังนี้

1. นัยยะด้านการพึ่งตนเองด้านอาหาร เช่น ชุมชนกะเหรี่ยงบ้านแม่อกเหนือ อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน ให้คำนิยามความหมายของความมั่นคงทางอาหารว่า คือ “การมีข้าวพอกินจนถึงฤดูเก็บเกี่ยวปีถัดไป มีอาหารจากธรรมชาติเพียงพอให้คนในชุมชนเก็บกินตลอดฤดูแล้ง”

2. นัยยะด้านความปลอดภัยของอาหารในการบริโภคได้ให้ความหมายความมั่นคงทางอาหารในด้านอาหารมีอาหารบริโภคเพียงพอสำหรับครอบครัว ซึ่งเป็นพื้นฐานของการให้ความสำคัญในเรื่องความมั่นคงทางอาหาร หากแต่นิยามของชุมชนนั้นไม่ได้เน้นเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีความหลากหลายชนิดของอาหารร่วมอยู่ด้วย โดยให้ความสำคัญกับการมีอาหารหลัก เช่น ข้าว ผัก และเนื้อสัตว์ รวมถึงน้ำดื่มที่เพียงพอ

3. นัยยะที่เกี่ยวข้องกับฐานทรัพยากรธรรมชาติ การพึ่งพาอาหารจากธรรมชาติ ทั้งการหาอาหารจากป่า จากแหล่งน้ำ ผืนดิน ในไร่นา ที่มีอาหารเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

4. นัยยะในด้านอาชีพและรายได้ ความมั่นคงทางอาหารมีความหมายถึงความมั่นคงทางอาชีพ รายได้ การซื้ออาหารกินเกิดขึ้นในทุกชุมชน ทำให้ชุมชนเกษตรกรรมจำเป็นต้องมีอาชีพที่ทำรายได้ หรือการปลูกพืชเพื่อขายเป็นหลักในหลายชุมชน โดยเฉพาะชุมชนที่อยู่ใกล้เมือง และพึ่งพาอาหารจากตลาดในเมือง

5. นัยยะในด้านความปลอดภัยด้านอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ

6. นัยยะในทางวัฒนธรรม และความยั่งยืน นิยามความมั่นคงทางอาหารของชุมชนได้สะท้อนนัยยะของความยั่งยืน ทั้งความหมายในการมีอาหารกินอย่างสม่ำเสมอ ตลอดทั้งปี หรือมีต่อเนื่องซึ่งมาจากการวางแผนการผลิตที่ต่อเนื่อง หรือการหาอาหารจากป่า และแหล่งอาหารตามธรรมชาติตามฤดูกาล รวมถึงรายได้ที่สามารถซื้ออาหารได้ตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามนิยามความหมายที่ชุมชนกำหนดนั้น มีมิติหลายหลาย ความยั่งยืน หรือการมีอาหารอย่างต่อเนื่อง ไม่ขนาดแค่นั้น อาจมาจากการช่วยเหลือ แบ่งปันกันในชุมชน ทั้งระหว่างครอบครัว และผ่านงานบุญของชุมชน

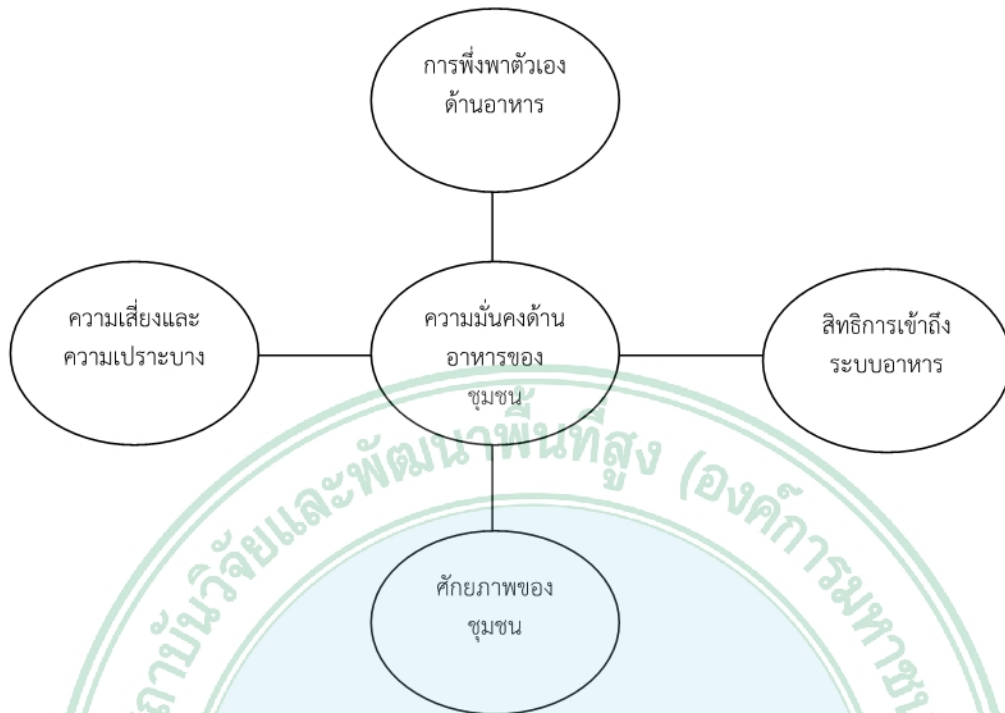
นิยามการช่วยเหลือกันเพื่อให้มีอาหารกินได้ตลอดทั้งปีนั้น มีการพัฒนาที่ต่อเนื่อง ขึ้นกับแต่ละชุมชน บางชุมชนมีธนาคารข้าว เป็นระบบสำรองอาหาร ควบคู่กับระบบการแลกเปลี่ยนแบ่งปัน

กล่าวโดยภาพรวม ความหมายความมั่นคงทางอาหารของชุมชน หมายถึง การมีอาหารกินอย่างพอเพียงตลอดปี โดยให้ความสำคัญกับการพึ่งตนเองด้านอาหาร สิทธิในการเข้าถึงฐานทรัพยากรของชุมชน การเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต และระบบการผลิตอาหารที่ยั่งยืน อาหารที่บริโภคต้องปลอดภัย มีโภชนาการ มีตลาดที่เป็นธรรม มีรายได้ที่เพียงพอ มั่นคง และมีส่วนร่วมในการควบคุมดูแล รวมถึงการสร้างความเป็นธรรม และยั่งยืนในระบบอาหาร

#### 1.4 ตัวชี้วัดความมั่นคงทางอาหารของครัวเรือนและชุมชนในชนบท (มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, 2554)

ตัวชี้วัดความมั่นคงทางอาหารของครัวเรือนและชุมชนในชนบท มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือการพึ่งตนเองด้านอาหารสิทธิและการเข้าถึงระบบอาหารและความเสี่ยงความเปราะบางและศักยภาพในการแก้ไขปัญหาด้านอาหารของครัวเรือนและชุมชนองค์ประกอบทั้งสามส่วนหลักนี้มีรายละเอียดตัวชี้วัด ดังรูปภาพที่ 2

ภาพที่ 2 องค์ประกอบของความมั่นคงทางอาหารของครัวเรือนและชุมชน



ที่มา: มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน (กรกฎาคม, 2554)

ตารางที่ 3 รายละเอียดองค์ประกอบตัวชี้วัด

| ตัวชี้วัด                                                                                     | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. การพึ่งตนเองด้านอาหาร</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.1 การมีอาหารเพียงพอสำหรับการบริโภคตลอดทั้งปีและการมีน้ำดื่มเพียงพอสำหรับการบริโภคตลอดทั้งปี | 1) ปริมาณอาหารที่ครัวเรือนและชุมชนบริโภค ต้องเพียงพอกับความต้องการอาหารของครัวเรือนและชุมชนตลอดทั้งปีทั้งนี้รวมถึงการมีน้ำดื่มบริโภคเพียงพอ<br>2) มีความหลากหลายของชนิดอาหารที่บริโภคในแต่ละมื้อ                                                      |
| 1.2 สัดส่วนที่มาของอาหารที่บริโภค                                                             | 1) สัดส่วนการผลิตอาหารเพื่อบริโภคในครัวเรือน และชุมชน<br>2) สัดส่วนอาหารที่มาจากฐานทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนท้องถิ่น<br>3) สัดส่วนอาหารที่มาจากการแลกเปลี่ยนแบ่งปันในชุมชน<br>4) สัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านอาหารของครัวเรือนต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมดของครัวเรือน |
| <b>2. ตัวชี้วัดสิทธิในฐานทรัพยากรธรรมชาติ ชายฝั่งและทะเล</b>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2.1 ขนาดพื้นที่                                                                               | 1) มีป่า แหล่งน้ำ พื้นที่สาธารณะ พื้นที่ชายฝั่ง ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของชุมชน                                                                                                                                                                            |
| 2.2 ความอุดมสมบูรณ์ของฐานทรัพยากรธรรมชาติ                                                     | 1) ความอุดมสมบูรณ์ของอาหารธรรมชาติใน แหล่งน้ำ ไร่นา สวน มีความหลากหลายของพืช และสัตว์ ซึ่งเป็นแหล่งอาหารตามฤดูกาลของครัวเรือนและชุมชน                                                                                                                 |

| ตัวชี้วัด                                                                 | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | 2) ความอุดมสมบูรณ์ของอาหารในทะเล ชายฝั่ง ทั้งเชิงปริมาณและความหลากหลายจากป่าชายเลน คลอง ป่าบก และแนวหญ้าทะเล ซึ่งเป็นแหล่งอาหารของชุมชนประมงพื้นบ้าน                                                                                                                                                                                             |
| 2.3 สิทธิในการเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติ                                     | 1) สิทธิของชุมชนในการอนุรักษ์ จัดการป่า แหล่งน้ำ พื้นที่สาธารณะ มีคณะกรรมการ มีกิจกรรมของชุมชนในการจัดการและใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรธรรมชาติและพื้นที่สาธารณะ รวมทั้งการจัดการทรัพยากรชายฝั่งและทะเล                                                                                                                                            |
| 2.4 องค์ความรู้และภูมิปัญญาในการเก็บหาจากธรรมชาติ                         | 1) มีความเชื่อ ความรู้ และภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งป่า แหล่งน้ำ และทะเล<br>2) มีวัฒนธรรมอาหารท้องถิ่น ที่ใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบในการปรุงอาหารและการแปรรูปผลผลิตจากฐานทรัพยากรธรรมชาติชายฝั่งและทะเล<br>3) มีการถ่ายทอดความรู้ด้านการบริโภคอาหารที่ใช้วัตถุดิบในการประกอบอาหารจากฐานทรัพยากรอาหารให้กับเยาวชนในชุมชน |
| <b>3. สิทธิในฐานทรัพยากรการผลิต</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3.1 ฐานทรัพยากรพันธุกรรม                                                  | 1) การมีพันธุ์พืช และพันธุ์สัตว์ของตนเองในครัวเรือนและชุมชน                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.2 ปังจัยที่ดิน                                                          | 1) มีที่ดินทำกินเป็นของตนเองที่เพียงพอสำหรับการผลิต                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3.3 แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร                                                 | 1) แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในไร่นา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>4. ความมั่นคงทางอาหารในมิติทางเศรษฐกิจและสิทธิในระบบอาหาร</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4.1 การกระจายผลผลิตจากไร่นาของครัวเรือนและชุมชน หรือวัดจากรายจ่ายค่าอาหาร | 1) สัดส่วนการกระจายผลผลิตในไร่นา และสัดส่วนค่าใช้จ่ายด้านอาหารต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมดของครัวเรือน                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4.2 รายได้ของครัวเรือน                                                    | 1) ความสมดุลทางเศรษฐกิจของครัวเรือน รายได้ รายจ่าย หนี้สิน และการออม<br>2) แหล่งที่มาของรายได้ที่หลากหลาย มีรายได้หลัก รายได้เสริม<br>3) มีนโยบายสร้างหลักประกันในการดำรงชีพของครัวเรือนผ่านมาตรการต่างๆของรัฐ                                                                                                                                   |
| 4.3 การเข้าถึงอาหารในระบบตลาด                                             | 1) การมีแหล่งซื้ออาหารหรือตลาดที่หลากหลาย<br>2) มีระบบการกระจายอาหารที่หลากหลาย ผ่านระบบตลาดที่เป็นธรรมและเกื้อกูลกันระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค<br>3) มีระบบตลาดของชุมชนที่ครัวเรือนและชุมชนสามารถกำหนดมาตรฐานเองได้                                                                                                                             |

| ตัวชี้วัด                                                        | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5. การเข้าถึงอาหารที่มีคุณภาพ</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.1 ความปลอดภัยด้านอาหารและโภชนาการ                              | 1) กระบวนการผลิต ต้องเป็นกระบวนการไม่ใช้สารเคมี ทั้งในการผลิต การแปรรูป และบรรจุภัณฑ์ หรือในกระบวนการจัดจำหน่าย<br>2) พิจารณาจากการมีข้อมูลของแหล่งที่มาของอาหารและกระบวนการผลิต เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อ<br>3) ด้านสุขภาพ พิจารณาจากโรคที่คนในครัวเรือนหรือชุมชน เป็นที่เกี่ยวข้องกับอาหาร<br>4) การเข้าถึงข้อมูลข่าวสารด้านการบริโภค                                              |
| <b>6. มิติทางวัฒนธรรมและพัฒนา</b>                                | 1) ยังมีระบบความเชื่อ ทศนคติของครัวเรือนและชุมชน ที่มีต่อทรัพยากรส่วนร่วม การผลิตและการเก็บสำรองอาหาร<br>2) มีการแบ่งปันอาหารระหว่างชุมชน หรือการแลกเปลี่ยนอาหารระหว่างชุมชนในระบบนิเวศที่แตกต่าง<br>3) มีระบบการช่วยเหลือกันของชุมชน ในรูปกองทุนต่างๆ เช่น ธนาคารข้าว กองทุนเงิน การจัดสวัสดิการต่างๆของชุมชน เป็นต้น<br>4) วัฒนธรรมอาหารพื้นบ้าน และการใช้วัตถุดิบจากท้องถิ่นในการประกอบอาหาร |
| <b>7. ความเสี่ยง ความเปราะบาง และศักยภาพของครัวเรือนและชุมชน</b> | 1) ภัยพิบัติจากธรรมชาติ และสภาพดินฟ้าอากาศที่เปลี่ยนแปลง ความเสี่ยงที่เกิดจากฝนแล้ง น้ำท่วม ดินถล่ม ที่มีผลกระทบต่อ พืชผลทางการเกษตรและการทำประมง<br>2) ความเสี่ยงจากการพึ่งตนเองด้านอาหารของครัวเรือนและชุมชนน้อยลง<br>3) ปัจจัยจากภาวะสงครามและความอดอยาก                                                                                                                                     |
| <b>8. ศักยภาพของครัวเรือนและชุมชน</b>                            | 1) ความสามารถของครัวเรือนในการแก้ไขปัญหา<br>2) การรวมกลุ่มช่วยเหลือกันด้านอาหารของชุมชน                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 2. ระบบการปลูกข้าวแบบเข้มข้น (System of Rice Intensification: SRI) (Agriculture Extension Unit McKean Rehabilitation Center, 2011)

มีชื่อเรียกเป็นทางการว่า ระบบการปลูกข้าวแบบเข้มข้นหรือ บางชื่อเรียกว่า การปลูกข้าวแบบประณีต ซึ่งเป็นระบบการผลิตข้าวที่พัฒนาเข้าหาศักยภาพที่แท้จริงของข้าว โดยการเอื้อปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของข้าวให้สมบูรณ์ตามหลักธรรมชาติมากที่สุดและการปลูกข้าวนั้นต้องเป็นการปักดำข้าวที่ละต้นซึ่งถือว่าเป็นหัวใจของการปลูกข้าวในระบบ SRI

### หลักการปฏิบัติของระบบ SRI

1) การพัฒนาของระบบรากและกระตุ้นการแตกหน่อ

1.1) ย้ายต้นกล้าอ่อนไปปลูกเมื่ออายุได้ 8 - 12 วัน หรือมีใบเล็กๆสองใบแทงออกจากเมล็ดข้าว หากท่อนปลูกต้นกล้าที่แก่กว่า หรืออายุราว 3 - 6 สัปดาห์ ศักยภาพในการผลิตหน่อจะลดลง

1.2) ปลุกต้นกล้าทีละต้น แทนการปลูกเป็นกระจุกๆ ละ 3 - 4 ต้นหรือมากกว่านั้นอย่างที่ยิยมทำกัน เมื่อปลุกต้นกล้าหลาย ๆ ต้นขึ้นร่วมกัน รากแต่ละต้นจะทำงานแข่งกัน ซึ่งเป็นปัญหาเดียวกับเมื่อต้นข้าวอยู่ใกล้กับวัชพืชซึ่งจะเกิดการแย่งอาหาร น้ำ และแสงแดด

2) ธาตุอาหารสำหรับต้นข้าวในระบบSRI เน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เนื่องจาก SRI ให้ผลผลิตสูงจึงจำเป็นต้องมีการทดแทนสารอาหารในดินที่ถูกใช้ไป ดินที่อุดมไปด้วยปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักจะมีโครงสร้างที่ดีทำให้รากพืชเจริญเติบโตในดินได้ดี ซึ่งปุ๋ยคอกจะปล่อยสารอาหารได้ช้ากว่าปุ๋ยทั่วไปในระยะยาวจะทำให้ต้นพืชได้รับประโยชน์จากแหล่งอาหารนี้มาก รากต้นข้าวที่สมบูรณ์แข็งแรงสามารถดึงสารอาหารจากปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกได้ดี

3) การควบคุมน้ำก่อนข้าวจะตั้งท้องควรปล่อยให้พื้นนาแห้งสลับกับเปียก แต่ผิวดินต้องมีความชื้นประมาณ 1 - 2 ซม. อย่างสม่ำเสมอ ที่เป็นเช่นนี้เพราะข้าวไม่ใช่พืชน้ำ แต่ข้าวเจริญเติบโตได้ในน้ำ แต่ถ้าไม่อยู่ในน้ำข้าวจะเจริญเติบโตได้มากกว่า เพราะข้าวสามารถที่จะตรึงออกซิเจนได้โดยตรงจากอากาศ ถ้าข้าวไม่ได้อยู่ในน้ำรากข้าวจะงอกยาวและมีปริมาณมากดังนั้นข้าวสามารถที่จะหาอาหารได้มากตามไปด้วย แต่หากอยู่ในน้ำรากข้าวต้องสร้างถุงลมเล็กๆ เพื่อดูดออกซิเจนจากผิวดินซึ่งทำให้การส่งอาหารไปสู่หน่อและใบถูกรบกวน

4) การกำจัดวัชพืชและศัตรูข้าว การจัดการให้น้ำขังน้ำและแห้งสลับกันทำให้มีวัชพืชมาก ควรมีการกำจัดเพื่อไม่ให้วัชพืชแย่งอาหารกับต้นข้าว ได้มีการพัฒนาเครื่องกำจัดวัชพืชแบบกลไกง่าย ๆ ที่เรียกว่าคราดหมุน ซึ่งในขณะที่ทำการกำจัดวัชพืชจะเป็นการพรวนดินไปในตัวซึ่งช่วยเพิ่มอากาศในดิน และซากวัชพืชจะกลายเป็นปุ๋ยหมักสำหรับต้นข้าว การเน่าเปื่อยของซากพืชในสภาวะน้ำขังทำให้เกิดก๊าซมีเทนซึ่งก่อให้เกิดความร้อนขึ้นไปในชั้นบรรยากาศ ทำให้โลกร้อนขึ้น ดังนั้นการทำนาแบบ SRI นั้น เป็นการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมเพราะไม่ขังน้ำในนา จึงช่วยลดการเกิดก๊าซมีเทน

### 3 การเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืช (กรมประมง, 2553)

การเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืช เป็นวิธีการเก่าแก่ เนื่องจากการเลี้ยงปลานานๆ บ่อจะเสื่อมโทรมจากโคลนเลนซึ่งสะสมอาหารที่เหลือจากปลา แต่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชผักต่างๆ และจะกลายเป็นอาหารปลาต่อไป

3.1 รูปแบบการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืชที่นิยมเลี้ยงกันทั่วไปได้แก่ การเลี้ยงปลาในนาข้าว และการเลี้ยงปลาในร่องสวน

#### 1) ระบบการเลี้ยงปลาในร่องสวน

การเลี้ยงปลาในระบบนี้เป็นการขุดร่องน้ำระหว่างคันดิน และร่องน้ำจะแคบ (กว้างไม่เกิน 5 เมตร) จึงขุดไม่ได้ลึกนัก ไม่เกิน 1.5 เมตร คันดินมีความกว้าง 2 - 5 เมตร โดยนำหน้าดินจากการขุดร่องมาปลูกพืช ส่วนดินล่างใช้ตกแต่งคันดินด้านข้างเพื่อให้คันดินแข็งแรง ไม่ควรนำดินชั้นล่างไปทำคันเพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การปลูกพืชผักต่างๆ สามารถปลูกบนคันดินได้ เลี้ยงปลาทุกชนิดรวมทั้งปลาตุ๋กได้ในร่องสวน การสร้างคอกสัตว์ควรสร้างบนคันบ่อ ไม่ควรสร้างเหนือร่องสวน

#### 2) ระบบการเลี้ยงปลาในนาข้าว

การเลี้ยงปลาในนาข้าวนี้มีใช่เป็นของใหม่ ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคเอเชียเลี้ยงปลาในนาข้าวได้ผลดีกันมาเป็นเวลานานแล้ว เช่นประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน และอินโดนีเซีย ในประเทศไทยได้เริ่มทำกันมาตั้งแต่ พ.ศ. 2491 แต่เพิ่งจะสนใจเลี้ยงกันแพร่หลายเพียงไม่กี่ปีมานี้

การเลี้ยงปลาในนาข้าว คือการเลี้ยงปลาในพื้นที่นาข้าว ล้อมรอบด้วยร่องน้ำแคบๆ (ขนาดกว้างและลึก 1 เมตร) สาเหตุที่ต้องมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวก็เพราะปลาเป็นนักกำจัดศัตรูข้าวตามธรรมชาติ เพราะในช่วงฤดูการทำนาปลาจะเข้าหากินในนาข้าว และจะกินแมลงที่เป็นศัตรูของข้าว มูลปลาช่วยเพิ่มปุ๋ยให้แก่ข้าว

### 3.2 ประโยชน์จากการเลี้ยงปลาในนาข้าว (กรมประมง, มปป)

1. ชาวนาสามารถใช้ประโยชน์จากผืนนาได้เต็มที่ ตามปกติในผืนนาจะมีอาหารธรรมชาติ ซึ่งได้แก่ พืชและสัตว์เล็กๆ ทั้งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและที่ปรากฏอยู่ทั่วไป อาหารธรรมชาติเหล่านี้ตามปกติแล้วมิได้มีการใช้ประโยชน์แต่อย่างใด ยิ่งถ้าหากชาวนาทำนาตามแบบที่ราชการแนะนำ คือมีการใส่ปุ๋ยในแปลงนาด้วยแล้วอาหารธรรมชาติจะยิ่งสมบูรณ์มากขึ้น แต่อาหารธรรมชาติอันมีคุณค่านี้ถูกทอดทิ้งโดยมิได้ใช้ให้เป็นประโยชน์แต่อย่างใด หากชาวนาสนใจหันมาเลี้ยงปลาในนาข้าว ปลาที่เลี้ยงก็จะสามารถใช้อาหารธรรมชาติอันเป็นอาหารของปลาโดยเฉพาะให้เป็นประโยชน์อย่างคุ้มค่า โดยเปลี่ยนเป็นอาหารจำพวกโปรตีนในรูปของเนื้อปลาให้แก่เจ้าของนา และผู้เลี้ยงตลอดจนอาจเพิ่มรายได้ให้อีกทางหนึ่งด้วย

2. ปลาช่วยกำจัดวัชพืช ชาวนาย่อมตระหนักดีถึงความยุ่งยากในการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นรกในแปลงนา ระหว่างทำนา วัชพืชจะแย่งอาหารจากต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ นาจะให้ผลผลิตต่ำ ชาวนาต้องเสียทั้งเวลาและเหน็ดเหนื่อยในการกำจัดวัชพืชดังกล่าวหากมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวแล้ว ปลาจะช่วยกำจัดโดยกินวัชพืชขนาดเล็กในแปลงนาเป็นอาหาร โดยชาวนาไม่ต้องเหน็ดเหนื่อยอีกด้วย

3. ปลาช่วยกำจัดศัตรูของต้นข้าว หนอนและตัวอ่อนของแมลงชนิดที่อยู่ในน้ำและร่วงหล่นลงไปใต้นาอันเป็นศัตรูของต้นข้าว จะกลับไปเป็นอาหารพิเศษของปลา

4. ปลาช่วยพรวนดินในนา จากการที่ปลาร่ายวนเวียนในน้ำรอบๆ กอข้าวบนผืนนา การเคลื่อนไหวของครีบก้นและหางปลาจะช่วยพัดโบกมวลดินในผืนนามิให้ทับอันกันแน่น อันเป็นเสมือนการพรวนดินให้แก่ต้นข้าว ซึ่งจะช่วยให้ต้นข้าวเจริญงอกงามขึ้นกว่าปกติ

5. ปลาช่วยเพิ่มปุ๋ย มูลและสิ่งขับถ่ายจากปลาซึ่งประกอบด้วยธาตุไนโตรเจนและอื่นๆ จะเป็นปุ๋ยโดยตรงสำหรับต้นข้าว

6. การเลี้ยงปลาในนาข้าว ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวให้สูงขึ้นกว่าการปลูกข้าวแต่เพียงอย่างเดียว การเลี้ยงปลาในนาข้าวนอกจากจะได้ข้าวตามปกติแล้ว จากผลการทดลอง พบว่าแปลงนาที่มีการเลี้ยงปลาควบคู่กับการปลูกข้าว จะได้ข้าวเพิ่มจากเดิมประมาณร้อยละ 5 ถึง นอกจากนี้ยังได้ปลาอีกอย่างน้อยประมาณร้อยละ 20 กิโลกรัม ซึ่งถ้าหากมีการใส่ปุ๋ยและให้อาหารสมทบด้วยแล้วจะได้ผลผลิตปลาเพิ่มขึ้นอีกประมาณ 5 เท่า

### 3.3 วิธีการเลี้ยงปลาในนาข้าว

#### 1) การเลือกสถานที่

ผืนนาทุกแห่งมิใช่จะเหมาะสมต่อการเลี้ยงปลาในนาเสมอไป การเลี้ยงปลาในนาข้าวจึงมักจะมีอุปสรรคอยู่เสมอ โดยเฉพาะเรื่องน้ำ เช่นในบางท้องที่อาศัยเฉพาะน้ำฝน หรือบางที่ชาวนาไม่สามารถรักษาระดับน้ำในผืนนาไว้ได้ตลอดระยะเวลาที่ต้องการ ดังนั้น หากเพียงแต่น้ำที่จะเลี้ยงปลาสามารถเก็บกักน้ำในผืนนาไว้ให้ได้มากกว่าปกติเพียงประมาณ 1 – 2 คืบ (30 ซม.) เป็นอย่างน้อย ตลอดฤดูการทำนาและทั้งสามารถที่จะเลี้ยงปลาในนาให้ได้ผลดี จึงควรยึดหลักในการเลือกผืนนาให้มีสภาพดังนี้

1. อยู่ใกล้แหล่งน้ำ หนอง บึง ลำราง ทางน้ำไหลที่สามารถนำน้ำเข้าแปลงนาได้ แปลงนาที่อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียวควรเก็บน้ำได้ไม่น้อยกว่า 90 วัน
2. ไม่เป็นที่ลุ่มจนน้ำท่วม หรือที่ดอนเกินไปจนไม่สามารถเก็บกักน้ำได้
3. สะดวกต่อการดูแลรักษา
4. พื้นที่ที่ปลูกข้าวได้ผลดีจะสามารถดัดแปลงมาทำการเลี้ยงปลาควบคู่กับการปลูกข้าวได้ดี

## 2) ขนาดของแปลงนาข้าว และการเตรียมแปลงนาข้าว

แปลงนาที่เลี้ยงปลาในนาข้าว จะมีขนาดและรูปร่างอย่างไรก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสมของพื้นที่และความพร้อมของผู้เลี้ยง แต่แปลงขนาดตั้งแต่ 5 ไร่ ขึ้นไปจะมีความเหมาะสมและให้ผลตอบแทนที่คุ้มค่า

การเตรียมแปลงนาเพื่อใช้เลี้ยงปลาในนาข้าวไปด้วยนั้น ควรเตรียมให้เสร็จก่อนระยะเตรียมดินและไถคราด โดยปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1. แปลงนาที่เป็นที่ลุ่มและสามารถเก็บกักน้ำได้ลึกอย่างน้อย 1 ศอก (50 เซนติเมตร) ตลอดฤดูทำนา ควรเสริมคันนาให้สูงขึ้นจากระดับพื้นที่นาเดิมประมาณ 3 คืบ (80 เซนติเมตร) และมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอ เพื่อป้องกันน้ำท่วมและการพังทลายของคันนา

2. แปลงนาที่มีบ่อล่อปลาอยู่แล้ว ก็ให้ตัดแปลงโดยเสริมคันนาให้แข็งแรงสามารถเก็บกักน้ำได้ลึกอย่างน้อย 1 – 2 คืบ (30 เซนติเมตร) โดยให้พื้นที่ของแปลงนามีขนาดประมาณ 10 เท่าของพื้นที่บ่อล่อปลา และเพื่อความสะดวกในการจับปลา จึงสมควรขุดบ่อรวมปลาบริเวณที่ลึกที่สุดของแปลงนา เพื่อให้ปลามารวมกันในขณะที่ลดระดับน้ำในแปลงนา โดยมีพื้นที่ประมาณ 5 – 10 ตารางวา (20 – 40 ตารางเมตร) แล้วแต่ขนาดของแปลงนาและลึกกว่าร่องนาประมาณ 1 ศอก (50 เซนติเมตร)

บ่อรวมปลานี้ยังใช้เป็นบ่ออนุบาลลูกปลาที่มีขนาดเล็กให้มีขนาดใหญ่ คือ มีความยาวประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร ซึ่งเหมาะที่จะปล่อยเลี้ยงในแปลงนาได้ดี โดยการอนุบาลลูกปลาไว้ล่วงหน้าประมาณ 1 เดือน ก่อนถึงฤดูทำนา

## 3) พันธุ์ปลาที่ควรเลี้ยงในนาข้าว

พันธุ์ปลาที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงในนาข้าว ควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. เลี้ยงง่าย
2. เติบโตเร็ว
3. อดทน
4. หาพันธุ์ได้ง่าย
5. ไม่ทำลายต้นข้าว
6. เนื้อมีรสดีเป็นที่นิยมของท้องถิ่น

พันธุ์ปลาดังกล่าวได้แก่ ปลาไน ปลาดุก ปลาตะเพียนขาว ปลานิล ปลานวลจันทร์เทศและปลาหัวโตหรือปลาซัง ซึ่งปลาต่างๆ เหล่านี้กินอาหารธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแปลงนา ประเภทพืชและสัตว์เล็กๆ ได้ดีจึงโตเร็ว และนอกจากนี้ยังกินอาหารเสริมต่างๆ ที่หาได้ในท้องถิ่นอีกด้วย

## 4) ช่วงเวลาการปล่อยปลา

หลังการไถคราดและปักดำเสร็จเรียบร้อยแล้วประมาณ 15 – 20 วัน เมื่อเห็นว่าต้นข้าวแข็งแรงและรากยึดติดดินดีแล้ว จึงนำปลาไปปล่อยเลี้ยง

## 5) ขนาดและจำนวนพันธุ์ปลา

ขนาดและจำนวนปลาที่จะปล่อยลงเลี้ยงในนาแปลงหนึ่งๆ นั้น ควรใช้ปลาขนาดความยาว 5 – 10 เซนติเมตร เพราะเป็นปลาขนาดที่เติบโตได้รวดเร็ว และพอที่จะเลี้ยงตัวหลบหลีกศัตรูได้ดี จำนวนปลาที่จะปล่อยลงเลี้ยงนั้น ควรปล่อยให้อัตราที่พอเหมาะต่อเนื้อที่นาอย่าให้มากหรือน้อยเกินไป หากมากเกินไปแล้วปลาจะเจริญเติบโตช้า เพราะปลาจะแย่งที่อยู่อาศัยและแย่งอาหารกันเอง ในเนื้อที่นา 1 ไร่ ควรปล่อยปลาลงเลี้ยงประมาณ 400 – 800 ตัว แล้วแต่ขนาดของปลาหรือถ้าจะเลี้ยงปลาหลายชนิดรวมกัน ควรใช้สัดส่วนของปลาไนต่อปลาตะเพียนต่อปลานิล เท่ากับ 4 ต่อ 2 ต่อ 2 จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นหรือปล่อยปลาไน ปลา

ตะเพียน และปลานิลขนาด 3 – 5 เซนติเมตร อัตรา 500 ตัวต่อไร่ รวมกับปลาจีน 30 – 50 ตัวต่อไร่ ใช้เวลาเลี้ยง 6 เดือน จะได้ขนาดตลาดต้องการ และหากแปลงนาที่มีน้ำสมบูรณ์อาจพิจารณาปล่อยปลาหัวโตหรือปลานวลจันทร์เทศอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันเสริมลงไป ไม่เกิน 10 – 20 ตัวต่อพื้นที่ 1 ไร่ก็ได้ หลังจากปล่อยพันธุ์ปลาลงในแปลงนาแล้วในสัปดาห์ที่ 1 – 2 ควรให้อาหารสมทบแก่ลูกปลานขนาดเล็ก พวกรำละเอียดโปรยให้บริเวณที่ปล่อยปลาหลังจากนั้นจึงปล่อยให้ปลาหาอาหารกินเองในแปลงนา

#### 6) อาหารและการให้อาหาร

การเลี้ยงปลาในนาเป็นการใช้อาหารธรรมชาติในผืนนาที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ แต่อาหารธรรมชาตินี้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของปลา จำเป็นต้องเร่งให้เกิดอาหารธรรมชาติ โดยการใส่ปุ๋ยและให้อาหารสมทบ ปุ๋ย ปุ๋ยที่เหมาะสม ได้แก่ มูลสัตว์ที่หาได้ในท้องถิ่นใส่อัตราเดือนละ 50 – 80 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการหว่านในร่องนาหรือกองไว้ที่มุมแปลงนาด้านใดด้านหนึ่งแล้วแต่ความสะดวก หรือผสมใช้ทำเป็นปุ๋ยหมักก็ได้ ส่วนการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์นั้นสามารถใส่ได้ตามที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ อาหารสมทบ ได้แก่ รำ ปลาขี้ตมผสมรำ ปลวก แมลง ผัก และหญ้าชนิดที่ปลากินได้ จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้การปลูกสร้างคอกสัตว์ เช่น ไก่ เป็ด ไข่บนแปลงนาจะเป็นการเพิ่มอาหารปลาเนื่องจากมูลสัตว์สามารถใช้เป็นปุ๋ยแก่ปลาได้ด้วยคอกสัตว์ปีกบนแปลงนาจะเป็นการเพิ่มอาหารให้ปลาในนาและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

### 3.4 การดูแลรักษา

1. ศัตรู โดยทั่วไปได้แก่ ปลาช่อน งู กบ เขียด หนู และนกกินปลา ก่อนปล่อยปลาจึงควรกำจัดศัตรูภายในผืนนาออกให้หมดเสียก่อน และควรระมัดระวังโดยพยายามหาทางป้องกันศัตรูที่จะมาภายหลังอีกด้วย
2. ระดับน้ำ ควรจะรักษาระดับน้ำให้ท่วมผืนนาหลังจากปล่อยปลา จนถึงระยะเก็บเกี่ยวอย่างน้อยประมาณ 1 – 2 คืบ (30 เซนติเมตร) เพื่อปลาจะได้หากินบนผืนนาได้ทั่วถึง
3. หมั่นตรวจสอบคันนาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันคันนารั่วซึมและพังทลาย สาเหตุมักเกิดจากการเจาะทำลายของปูนา และฝนตกหนัก
4. ยาปราบศัตรูพืช ไม่ควรใช้ยาปราบศัตรูพืชในแปลงนาที่มีการเลี้ยงปลาร่วมอยู่ด้วย เพราะยาฆ่าแมลงหรือยาปราบศัตรูพืชส่วนใหญ่เป็นอันตรายต่อปลา แม้ใช้เพียงเล็กน้อยก็อาจทำให้ปลาถึงตายได้ แต่ในกรณีที่ดินข้าวเกิดโรคระบาด จำเป็นต้องฉีดยาฆ่าแมลง ควรจับปลาออกให้หมดเสียก่อน
5. การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ชนิดเม็ดที่ละลายได้ยากจะต้องระมัดระวังให้มาก เพราะปลาอาจจะกินปุ๋ยทำให้ตายได้ ควรละลายน้ำแล้วสาดให้ทั่วผืนนา

### 3.5 เงื่อนไขและข้อจำกัดของการเลี้ยงปลาในนาข้าว

#### เงื่อนไขของการเลี้ยงปลาในนาข้าว

แปลงนาควรใกล้แหล่งน้ำ และสามารถเก็บน้ำได้อย่างน้อย 3 – 4 เดือน เกษตรกรควรทำขานบ่อ ซึ่งอยู่ในระหว่างคันบ่อกับร่องน้ำ เพื่อป้องกันการพังทลายของคันดิน เกษตรกรและเพื่อนบ้านที่แปลงนาใกล้เคียงกันไม่ควรใช้ยาฆ่าแมลงในนาข้าว ปลาที่เลี้ยง คือปลากินพืชทั่วไป ได้แก่ ปลานิล ปลาตะเพียน และปลาไน ควรสร้างคันบ่อให้สูงเพื่อป้องกันน้ำท่วมและกันปลาธรรมชาติที่ไม่ต้องการให้เข้าไปในแปลงนาข้าว การเพิ่มอัตราการรอดของปลาที่ปล่อย ได้แก่ ต้องปล่อยลูกปลาที่มีขนาดใหญ่มากกว่าปกติ (7 – 10 ซม.) หากไม่มีลูกปลานาชนิดนี้แนะนำให้อนุบาลลูกปลาเสียก่อนแล้วจึงปล่อยลงในนาข้าวได้ ข้อเตือนใจ “ไม่แนะนำให้เพิ่มลูก

ปลาแต่ให้ปล่อยลูกปลาขนาดใหญ่” หากเกษตรกรจะสร้างคอกสัตว์เพื่อเพิ่มปุ๋ย ควรสร้างคอกสัตว์บนคันบ่อหรือขานบ่อเท่านั้น เพราะป้องกันปริมาณปุ๋ย (มูลสัตว์) ลงมากไป

#### ข้อจำกัดในการเลี้ยงปลาในนาข้าว

การเจริญเติบโตของข้าว ใช้เวลาสั้น (3 – 4 เดือน) และมีปริมาณน้ำเหลือน้อยหลังเก็บเกี่ยวทำให้ปลามีขนาดเล็กปริมาณน้ำในน้าน้อย การปล่อยลูกปลาจึงต้องปล่อยจำนวนน้อยตามไปด้วย อัตราการปล่อยปลาต้องน้อยกว่าที่ปล่อยในบ่อเลี้ยงปลา (โดยทั่วไปใช้อัตรา สูงสุด 800 ตัว/ไร่) หากเลี้ยงปลาโดยให้เฉพาะอาหารที่มีในธรรมชาติในแปลงข้าวนา ผลผลิตปลาที่ได้จะต่ำ ข้อเสนอแนะควรมีพื้นที่นาปริมาณมากถึง 5 ไร่ จึงจะเหมาะสม

#### 4 การอนุรักษ์ดินและน้ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

การอนุรักษ์ดิน (Soil conservation) หมายถึง การปฏิบัติต่อดินด้วยวิธีการใดๆ ก็ตาม เพื่อจุดมุ่งหมายจะรักษาดินให้มีความสามารถในการให้ผลผลิตสูงสุดและได้นานที่สุด เป็นการใช้น้ำอย่างถูกวิธีเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและบำรุงรักษาให้ใช้ได้ยาวนานๆ โดยมีให้ดินเกิดการชะล้างพังทลาย

การอนุรักษ์น้ำ (Water conservation) หมายถึง การป้องกันปัญหาที่พึงจะเกิดขึ้นกับน้ำ และการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีวิตของมนุษย์ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การปลูกป่า การพัฒนาแหล่งน้ำ การใช้น้ำอย่างประหยัด เป็นต้น

การอนุรักษ์ดินและน้ำ (Soil and water conservation) หมายถึง การใช้ทรัพยากรดินและน้ำอย่างเหมาะสมด้วยวิธีชาวนาถาด คุ่มค่า เกิดประโยชน์สูงสุดและมีความยั่งยืน การอนุรักษ์ดินและน้ำจะลดการชะล้างพังทลายของดินได้ด้วยการเลือกใช้ “มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation measure)” ซึ่งเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างเหมาะสม เพื่อใช้ป้องกันและรักษาดินไม่ให้ถูกชะล้างพังทลายทั้งบนพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำจนถึงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เพื่อป้องกันดินไม่ให้หลุดออกโดยการตกกระทบของเม็ดฝนและลม เพื่อลดปริมาณน้ำไหลบ่า เพื่อควบคุมหรือชะลอความเร็วของน้ำไหลบ่า และเพิ่มอัตราการไหลซึมของน้ำลงดิน

##### 4.1 ความจำเป็นในการอนุรักษ์ดินและน้ำ

การสูญเสียดินจากกระบวนการชะล้างพังทลายของดิน พบว่า เกิดขึ้นอยู่ทั่วไปในทุกประเทศทั้งในพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ต้นน้ำ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันและไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้พื้นที่ดังกล่าวสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหารพืช ซึ่งการสูญเสียดินจะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับลักษณะของดินในแต่ละพื้นที่ หากกระบวนการเกิดดินเป็นไปอย่างรวดเร็วและดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติสูง แม้อัตราการสูญเสียดินสูงก็อาจไม่มีผลกระทบต่อการใช้ที่ดิน ตรงกันข้ามถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำและกระบวนการเกิดดินเป็นไปอย่างช้าๆ แม้การสูญเสียดินเล็กน้อยก็อาจส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพหรือการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นได้

กรมพัฒนาที่ดิน ได้กำหนดปริมาณการสูญเสียดินสูงสุดที่ยอมรับได้สำหรับประเทศไทยเป็น 2 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งการสูญเสียดินในระดับนี้จะไม่ทำให้สมรรถนะของดินสำหรับการเกษตรเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 25 ปี และค่าการสูญเสียดินที่สูงกว่าระดับนี้จะมีผลเสียต่อคุณภาพดินและผลผลิตพืชในระยะยาว สำหรับประเทศไทยมีอัตราการสูญเสียดินในพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ระหว่าง 0-50 ตันต่อไร่ต่อปี แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายจะเกิดการสูญเสียดินที่รุนแรงทั้งอัตราและปริมาณผลกระทบจากการสูญเสียดินในพื้นที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้ผลผลิตของดินและรายได้ของเกษตรกรลดลง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม และส่งผลต่อโครงสร้างทางวิศวกรรมและอุตสาหกรรมการ เช่น การทำลายโครงสร้างถนน ทำให้ทางน้ำและแหล่งน้ำตื้นเขิน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการประเมินการ

สูญเสียธาตุอาหารในดินจากการศึกษาคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำทั่วประเทศ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่ถูกพัดพาจากพื้นที่ลุ่มน้ำ ในด้านอัตราการสูญเสียในรูปของตะกอนดินและธาตุอาหารพืชและคุณค่าทางเศรษฐกิจในรูปของปุ๋ย พบว่า มูลค่าธาตุอาหารพืชจากตะกอนดินที่ถูกชะล้างไปทั่วประเทศ การสูญเสียธาตุไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยเฉลี่ยประมาณ 294,128 ตันต่อปี ปริมาณฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตประมาณ 275,040 ตันต่อปี และปริมาณโพแทสเซียมในรูปของปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ประมาณ 1,040,314 ตันต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

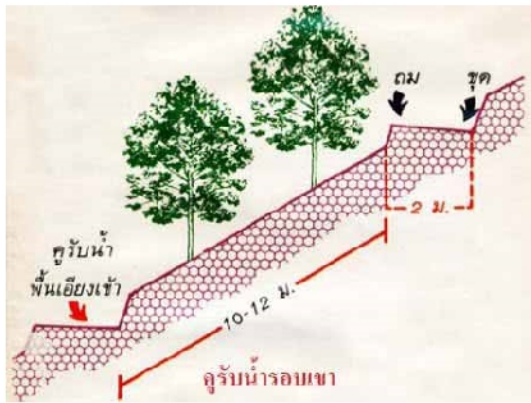
#### 4.2 มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

สภาพภูมิประเทศของประเทศไทยโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นพื้นที่ราบร้อยละ 28.8 พื้นที่ดอนร้อยละ 42.6 และพื้นที่สูงร้อยละ 28.6 ในแต่ละสภาพภูมิประเทศ ความลาดชันเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ดังนั้น มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำจึงผันแปรไปตามความลาดชัน ตั้งแต่ลักษณะพื้นที่ราบ พื้นที่ดอน และพื้นที่สูง การเลือกใช้มาตรการใดควรพิจารณาถึงลักษณะดิน ภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเลือกวิธีการผสมผสานมาตรการให้เหมาะสมเพื่อให้การทำการเกษตรเกิดความยั่งยืน สามารถแบ่งมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้กันได้ดังนี้

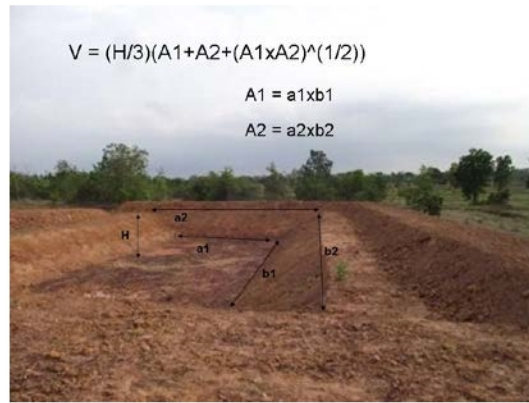
1) มาตรการวิธีกล (mechanical measures) เป็นวิธีการปรับสภาพของพื้นที่เพื่อลดความยาวและความลาดเทของพื้นที่ เพื่อลดความสามารถในการเคลื่อนย้ายตะกอนดิน โดยการสร้างสิ่งกีดขวางความลาดเทของพื้นที่และทิศทางไหลของน้ำ เพื่อช่วยควบคุมน้ำไหลบ่าหน้าดิน ลดและชะลอความเร็วของกระแสน้ำ วิธีการนี้ต้องใช้เทคนิค ความรู้ แรงงาน เครื่องมือและงบประมาณสูง ซึ่งการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีกลให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และปัจจัยต่างๆ ตัวอย่าง เช่น การไถพรวนตามแนวระดับ คันดิน คันดินเบนน้ำ ชันบันไดดิน คุ้มน้ำขอบเขา และบ่อน้ำในไร่นา (กรมพัฒนาที่ดิน, 2544)



ภาพที่ 3 การไถพรวนตามแนวระดับ



ภาพที่ 4 คูรับน้ำขอบเขา



ภาพที่ 5 บ่อน้ำในไร่นา



ภาพที่ 6 ชั้บบนไถดิน



ภาพที่ 7 การทำนาบนชันบนไถดิน

2) มาตรการวิธีพืช (vegetative measures) เป็นการเพิ่มความหนาแน่นของพืช การคลุมดิน ป้องกันเม็ดฝนกระแทบผิวดิน ตลอดจนการปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้เอง โดยใช้พืชตระกูลถั่ว หญ้าเลี้ยงสัตว์หรือหญ้าธรรมชาติ ปลูกเป็นแถบบางความลาดเทของพื้นที่หรือปลูกคลุมดิน หรือการใช้ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน เพื่อลดความแรงของเม็ดฝน ดักตะกอน และชะลอความเร็วของน้ำ การใช้มาตรการวิธีพืชให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และปัจจัยต่างๆ ตัวอย่างเช่น การปลูกพืชคลุมดิน การคลุมดิน การปลูกพืชปุ๋ยสด การปลูกพืชสลับเป็นแถบ การปลูกพืชสลับเป็นแถบไปตามแนวระดับ การปลูกพืชสลับเป็นแถบบางทางลม การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแซม การปลูกพืชเหลื่อมฤดู และคันซากพืช เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)



ภาพที่ 8 การปลูกพืชเหลื่อมฤดู



ภาพที่ 9 การปลูกพืชคลุมดิน



ภาพที่ 10 การปลูกพืชปุ๋ยสด



ภาพที่ 11 การปลูกพืชตามแนวระดับ

3) **หญ้าแฝกกับงานอนุรักษ์ดินและน้ำ** การอนุรักษ์ดินและน้ำแบบง่ายๆ ที่ช่วยให้ได้ผลผลิตพืชเป็นไปตามปกติและเพิ่มมากขึ้น โดยสามารถดำเนินการเองได้ในการจัดการเชิงอนุรักษ์ เช่น การปลูกพืชเป็นแนวรั้วหรือแนวแถบ เพื่อดักตะกอนดินและยึดดินไม่ให้พังทลาย ได้แก่ พืชตระกูลหญ้าและพืชตระกูลถั่วทั่วไป หญ้าแฝกเป็นพืชตระกูลหญ้าชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในระบบการปลูกพืชตามแนวระดับ และมีการทดสอบระบบแนวรั้วแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินเป็นเวลานาน สามารถนำมาใช้ในการควบคุมและป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ มีการนำหญ้าแฝกมาใช้งานอนุรักษ์ดินและน้ำ อาทิเช่น การเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินจากใบแฝกที่ได้จากการตัดแฉกแฝกและใช้คลุมดิน การปลูกแฝกบนคันดินและชั้นบันไดดิน เนื่องจากมีระบบรากแนวลึก และมีคุณสมบัติพิเศษสามารถแตกกอโดยการแตกหน่อที่ข้อซึ่งลำต้นเหนือดินตลอดเวลา เมื่อตะกอนดินมาทับถมแฉกแฝกจะช่วยลดการสูญเสียดิน การปลูกหญ้าแฝกตามแนวระดับ เพื่อช่วยชะลอความเร็วของน้ำและดักเก็บตะกอนดิน การปลูกหญ้าแฝกป้องกันการพังทลายของไหล่ถนน และการปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ความชุ่มชื้นในดิน กรมพัฒนาที่ดินมีการรวบรวมสายพันธุ์หญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ส่งเสริมงานวิจัยด้านการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก การอนุรักษ์และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหญ้าแฝกในพื้นที่ที่มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินสูง พื้นที่ที่มีความลาดชัน และในพื้นที่ที่กำหนดไว้ เช่น เขตพัฒนาที่ดิน การผลิตหญ้าแฝกเพื่อปลูกและแจกจ่ายให้แก่เกษตรกร หน่วยงานของรัฐ และผู้สนใจทั่วไป และมีระบบการติดตามโครงการปลูกหญ้าแฝก (vertiver grass tracker) ที่สามารถแสดงแผนที่หญ้าแฝกได้

4) **มาตรการวิธีกร่วมกับมาตรการวิธีพืชที่เหมาะสมตามความลาดชัน** ความลาดชันของพื้นที่นับเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในกระบวนการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งแบ่งได้เป็น 6 ระดับ คือ พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ (0-2 เปอร์เซ็นต์) ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (2-5 เปอร์เซ็นต์) ลูกคลื่นลอนลาด (5-12 เปอร์เซ็นต์) ลูกคลื่นลอนชัน (12-20 เปอร์เซ็นต์) เนินเขา (20-35 เปอร์เซ็นต์) และพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือที่ลาดชันสูง (>35 เปอร์เซ็นต์) เมื่อความลาดชันมากขึ้นอัตราการชะล้างพังทลายของดินจะมากขึ้นด้วย เนื่องจากน้ำไหลบ่าหน้าดินได้รวดเร็วและรุนแรง จึงไม่ควรปลูกพืชในพื้นที่ที่มีความลาดชันเกินกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ หากต้องการปลูกพืชในพื้นที่ลาดชันจะต้องมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อชะลอการสูญเสียหน้าดิน การใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทั้งมาตรการวิธีกลและมาตรการวิธีพืชที่เหมาะสมตามความลาดชัน ซึ่งนอกจากพิจารณาระดับความลาดชันของพื้นที่เป็นสำคัญแล้ว ยังพิจารณาสมบัติของดิน อาทิ เนื้อดิน ความลึกของดิน การระบายน้ำ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำไหลบ่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การใช้มาตรการวิธีกร่วมกับมาตรการวิธีพืชที่เหมาะสมตามความลาดชัน

| ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)                                | มาตรการวิธีกร                                                                                                                                                                                                                                                                           | มาตรการวิธีพืช                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ<br>(0-2 เปอร์เซ็นต์) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การไถพรวนที่เหมาะสม</li> <li>- บ่อน้ำในไร่นา</li> <li>- ปรับรูปแปลงนา</li> </ul>                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลุกพืชตามแนวระดับ</li> <li>- ปลุกพืชสลับเป็นแถบ</li> <li>- ปลุกพืชแซม</li> <li>- ปลุกพืชเหลื่อมฤดู</li> <li>- ปลุกพืชคลุมดิน</li> <li>- ปลุกพืชหมุนเวียน</li> <li>- ปลุกพืชระหว่างแถบไม้พุ่ม</li> <li>- บำรุงดิน</li> <li>- การไถกลบเศษพืช</li> <li>- ใช้เศษพืช ซากพืชหรือวัสดุคลุมดิน</li> <li>- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน</li> </ul> |
| พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย<br>(2-5 เปอร์เซ็นต์)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การทำนาตามแนวระดับ</li> <li>- การไถพรวนที่เหมาะสม</li> <li>- การไถพรวนและปลุกพืชตามแนวระดับ</li> <li>- คันดินร่วมกับการปลุกพืชคลุมดินบนคันดิน</li> <li>- คันดินเก็บกักน้ำ</li> <li>- คันดินฐานแคบ</li> <li>- ทางลำเลียงในไร่นา</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติตามคำแนะนำในพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย (2-5 เปอร์เซ็นต์)</li> <li>- ควรปลุกพืชประเภทไม้พุ่ม บำรุงดิน 2 แถวคู่ หรือปลุกหญ้าเป็นแถบกว้างประมาณ 1-2 เมตร ขวางความลาดชันไปตามแนวระดับ โดยให้แต่ละแถบห่างกัน 8-10 เมตร</li> </ul>                                                                                                                         |
| พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด<br>(5-12 เปอร์เซ็นต์)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คันดินร่วมกับการปลุกพืชคลุมดินบนคันดิน</li> <li>- คันดินบนน้ำ</li> <li>- คันดินฐานกว้าง</li> <li>- การยกร่องตามแนวระดับ</li> <li>- ทางลำเลียงในไร่นา</li> <li>- ทางระบายน้ำ</li> <li>- คันชะลอความเร็วของน้ำ</li> <li>- บ่อดักตะกอน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นอกจากปฏิบัติตามคำแนะนำทั่วไปแล้ว ควรจัดระบบการปลุกพืชให้ดี โดยยึดหลักการว่าควรมีพืชขึ้นปกคลุมตลอดทั้งปี</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| พื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน<br>(12-20 เปอร์เซ็นต์)            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พื้นที่ลาดชันมากขึ้นจำเป็นต้องมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เข้มข้นยิ่งขึ้น</li> <li>- คันดินบนน้ำ</li> <li>- คันดินฐานแคบ</li> </ul>                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปลุกพืชคลุมดินระหว่างไม้ยืนต้น ใช้ปุ๋ยหมักบำรุงดิน</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)                                   | มาตรการวิธีกล                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | มาตรการวิธีพืช                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พื้นที่เนินเขา<br>(20-35 เปอร์เซ็นต์)                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คันคูรับน้ำรอบเขา</li> <li>- ชั้นบันไดดิน</li> <li>- ชั้นบันไดดินสำหรับไม้ผล</li> <li>- ฐานปลูกไม้ผลเฉพาะต้น</li> </ul> <p>พื้นที่เนินเขาควรทำมาตรการวิธีกลที่เข้มข้น คือ คันคูรับน้ำรอบเขา ซึ่งมีวิธีปฏิบัติเช่นเดียวกับในพื้นที่ลูกคลื่นลอนชัน (12-20 เปอร์เซ็นต์)</p> | ใช้วิธีปฏิบัติตามคำแนะนำทั่วไป อาทิ ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชปุ๋ยสด ปลูกพืชสลับ เป็นแถบ ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชแซม ปลูกพืชเลื้อม ฤดู การปลูกพืชระหว่างแถบ ไม้พุ่มบำรุงดิน คันซากพืช แถบหญ้า เช่น หญ้าแฝก หญ้ารูซี่ กระถินกับถั่วมะแฮะ ไม้บังลม |
| พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือที่ลาดชันสูง<br>(>35 เปอร์เซ็นต์) | คันคูรับน้ำรอบเขาที่ใช้กับความลาดมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์                                                                                                                                                                                                                                                           | ใช้วิธีปฏิบัติตามคำแนะนำทั่วไป อาทิ ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกพืชปุ๋ยสด ปลูกพืชสลับ เป็นแถบ ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชแซม ปลูกพืชเลื้อม ฤดู การปลูกพืชระหว่างแถบ ไม้พุ่มบำรุงดิน คันซากพืช แถบหญ้า เช่น หญ้าแฝก หญ้ารูซี่ กระถินกับถั่วมะแฮะ ไม้บังลม |

ที่มา: พินัยกร ลิมทอง, 2551

#### 4.3 วิธีการจัดการดินและน้ำทั่วไปเพื่อทำการเกษตรกรรมให้ถูกต้อง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548 อ้างใน อานัฐ ตันโช, 2556)

1. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ควรจัดการโดยใช้ดินตามสมรรถนะของที่ดิน การจัดการทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ การจัดการป่าไม้ พื้นที่ลาดชันเกินกว่าจะปลูกพืช หรือทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ควรจะกระทำการปลูกป่า และต้องเลือกต้นไม้ชนิดที่โตเร็ว โดยต้องการธาตุอาหารและความชื้นน้อย
2. การจัดการน้ำ โดยควบคุมความชื้นในดินโดยวิธีต่างๆ ซึ่งใช้ป้องกันการชะล้างพังทลายโดยน้ำและโดยลม และใช้น้ำที่มีอยู่ในดินให้มีประสิทธิภาพบำรุงรักษาดินไม่ให้แห้งหรือเปียกเกินไป
3. การจัดการอินทรีย์วัตถุ ซึ่งจะเป็นแหล่งพลังงานและคาร์บอนสำหรับจุลินทรีย์ เพิ่มขนาดเม็ดดิน จึงจำเป็นต้องผลิตเศษซากพืชที่มีคุณภาพสูงๆ มากๆ โดยการตัดพันธุ์ที่ยอมรับแล้ว ทำการไถพรวนให้เหมาะสม และใส่ปุ๋ยให้เพียงพอและทำให้การสลายตัวของเศษเหลือของพืชเหล่านั้นช้าลง และใช้วิธีการพิเศษในการ

อนุรักษ์ดินโดยเฉพาะ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชหมุนเวียน การคลุมดินการปลูกพืชตามแนวระดับ การปลูกพืชสลับเป็นแถบการทำคันดิน และการปลูกหญ้าเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นต้น

### 5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (อนุรักษ์, 2548)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม (participatory action research : PAR) น่าจะมีที่มาจาก การวิจัย 2 ลักษณะ คือ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุมชนในลักษณะให้ชุมชนมีส่วนร่วม (participatory and community-based Research) กับงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action Research) ที่มุ่งสร้างความสำนึกและความตระหนักของกลุ่มเป้าหมาย ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนหรือองค์กร โดยให้กลุ่มเป้าหมายได้มีส่วนร่วมรับรู้และเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัว ตื่นตัวถึงความจำเป็นที่จะต้องทำ และพร้อมที่จะร่วมรับรู้ผลงานวิจัยนั้นๆ ด้วย ทั้งนี้เป็นการอาศัยศักยภาพของชุมชน และการตัดสินใจของชุมชนบนพื้นฐานของการมีส่วนร่วมทั้งกาย ความคิด สันติวิธี ทรัพยากรชุมชน กระบวนการตัดสินใจที่เป็นประชาธิปไตยอย่างมีเหตุผลของกระบวนการกลุ่ม และด้วยความพึงพอใจ

อมรา (2537 : 19-20) ได้กล่าวว่า การวิจัยอย่างมีส่วนร่วม (participatory research) เป็น การศึกษาเกี่ยวกับชุมชนที่พัฒนามาจากการใช้เทคนิคจัดเก็บข้อมูล โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (participatory observation) ที่นักมานุษยวิทยามักจะใช้โดยการเข้าไปอาศัยอยู่ในชุมชน ที่ทำการศึกษ อย่างเป็นระบบ โดยเน้นการให้ความสำคัญกับข้อมูล และความคิดของกลุ่มเป้าหมาย และมีการจัดเก็บข้อมูล แบบการสื่อสารสองทาง (two-way Communication) ในลักษณะการแลกเปลี่ยนข่าวสารกัน จากการ สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (dialogue)

การวิจัยโดยมีส่วนร่วมในการพัฒนา หรืองานวิจัยเพื่อพัฒนา หรือ การวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วน ร่วม มีการประยุกต์ข้อมูลที่รวบรวมศึกษาได้เพื่อหาทางแก้ไขปัญหา และทำกิจกรรมไปพร้อมๆ กัน พอสรุป ขั้นตอนสำคัญได้ดังนี้

1) การพิจารณาหาปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ใช้ภูมิปัญญาของกลุ่มบุคคลต่างๆ ที่มีมุมมองและการ วิเคราะห์ปัญหาต่างกัน โดยอาศัยความเข้าใจในคุณค่า ค่านิยม วัฒนธรรม และบรรทัดฐานในการประพฤติ ปฏิบัติของชาวบ้าน หรือกลุ่มเป้าหมาย อาจจะโดยวิธีการอภิปรายกลุ่ม การทัศนศึกษา การเยี่ยมชมดูงานต่าง พื้นที่ การปรึกษาหารือกับผู้ชำนาญการ การทดสอบ การทดลอง ตลอดจนการศึกษาจากสื่อประเภทต่างๆ เช่น เอกสาร คน สถานการณ์ สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและวิดิทัศน์ เป็นต้น

2) การจัดกลุ่มและประเภทของปัญหา เช่น ด้านอาชีพ ด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การศึกษา หรืออาจจะ แบ่งประเด็นย่อยออกไปอีกก็ได้ แต่ต้องมีความเชื่อมโยงกับประเด็นใหญ่

3) การเลือกวิธีการและออกแบบการวิจัย โดยเลือกปัญหาและวิธีการวิจัยที่เหมาะสม ผ่านการใช้ กระบวนการกลุ่มแบบไม่ชี้นำ และให้กลุ่มเป้าหมายหรือชาวบ้านมีส่วนในการออกแบบการวิจัย โดยเฉพาะ เครื่องมือวิจัยในรูปแบบ แบบสอบถาม ประเด็นการอภิปรายกลุ่ม ประเด็นการสังเกต หรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

4) การจัดเก็บและรวบรวมข้อมูล หลังจากมีการทดสอบและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยในสนามแล้ว การศึกษาสภาพปัจจุบันโดยอาศัยความร่วมมือ และเรียนรู้กันระหว่างชาวบ้านกับนักวิจัย ซึ่งเป็นการสร้าง ความตระหนัก และเป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (social Transformation)

สุนทร และคณะ (2534 : 33) ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า PAR จะก่อให้เกิดมิติใหม่ที่มีก็จะไม่มี การวิจัยทางวิชาการทั่วไป โดยเปรียบเทียบในตารางดังนี้

| แบบวิชาการ                                                                                                                                                                 | แบบ PAR                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- อาศัยหัวข้อเรื่อง</li> <li>- ผู้เขียน</li> <li>- พิสูจน์สมมติฐาน</li> <li>- หลีกเลี่ยงความลำเอียงในคุณค่า (value-bias)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- อาศัยกระบวนการ</li> <li>- ผู้ร่วมวิจัย (รวมผู้ถูกวิจัย)</li> <li>- การร่วมกันหาสมมติฐาน</li> <li>- รวมความลำเอียงในคุณค่าเข้าไว้ด้วย</li> </ul> |

5) การวางแผนอย่างมีส่วนร่วม ที่จำเป็นต้องมีความสอดคล้องกัน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การจำแนกปัญหา การกำหนดจุดประสงค์และเป้าหมาย การกำหนดทรัพยากรและวางแผนงบประมาณ และการเตรียมแผนปฏิบัติงาน

6) การจัดการและดำเนินการ โดยช่วยให้กลุ่มเป้าหมาย มีทักษะในการจัดการ และจะเกิดการตื่นตัว มีความตระหนัก และติดตามงานอย่างใกล้ชิด และมีโอกาสในการเพิ่มศักยภาพในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์งานอื่นๆ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี

7) การติดตามและประเมินผลอย่างมีส่วนร่วมที่กลุ่มเป้าหมายมีส่วนที่จะให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างต่อเนื่องว่า กิจกรรมนั้นๆ เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยครอบคลุมทุกกระบวนการ เช่น กระบวนการทำงาน กิจกรรมของผู้ที่เกี่ยวข้อง ความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น ทั้งปริมาณและคุณภาพ ปัจจัยป้อนที่ใช้และจำเป็น ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ ผลลัพธ์ที่ได้ และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของผู้เกี่ยวข้องด้านต่างๆ และแม้แต่ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจเมือง และธรรมชาติ

โดยสรุปแล้ว PAR เป็นการวิจัยที่มีโอกาสแก่กลุ่มเป้าหมายมีส่วนร่วมในการแสวงหาแนวทางแก้ไข ปัญหา โดยศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ทางเลือก ตัดสินใจ และการดำเนินการแก้ไขปัญหาตามตัวเลือกไว้