

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องนี้ การยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตข้าวของเกษตรกรอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร ผู้วิจัยแบ่งการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นหลักสำหรับการกำหนดกรอบแนวคิดออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับ
2. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ
3. การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้
4. สภาพทั่วไปของอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร
5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับนั้นประกอบไปด้วย ความหมายของการยอมรับ ลักษณะการยอมรับ กระบวนการยอมรับ การจำแนกประเภทบุคคลเป้าหมาย และเงื่อนไขให้เกิดผลในการยอมรับ

##### 1.1 ความหมายของการยอมรับ

นักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของการยอมรับไว้ดังนี้

บุญสม วราเอกศิริ (2539: 162) ให้คำนิยามของการยอมรับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลหลังจากได้รับแนวคิด ประสบการณ์ใหม่ และยึดถือปฏิบัติตาม ในขณะที่บุญธรรม จิตต์อนันต์ (2544: 74-75) กล่าวว่า การยอมรับเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และตัดสินใจ ที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคล เริ่มจากการได้ยินหรือรับรู้ในเรื่งนั้นแล้วไปสิ้นสุดด้วยการยอมรับไปปฏิบัติ

Foster (อ้างถึงใน นิรันดร พิกสุบัน 2543: 22) ให้ความหมายของการยอมรับว่า หมายถึง การที่ประชากรได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ จะได้ผลก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้ทดลองปฏิบัติ และมั่นใจว่ามีประโยชน์แน่นอน จึงทำให้มีการลงทุนซื้อสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้น

ดิเรก ฤกษ์ห่วย (2542: 159-169) กล่าวถึงการยอมรับว่าหมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลภายหลังจากบุคคลนั้นได้เรียนรู้นวัตกรรมจนกระทั่งมีความรู้ที่ดี เพิ่มเติม

ทักษะประสบ การณ์และฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ และยึดถือปฏิบัติตามวัตรกรรมนั้นอย่าง ได้ผล ต่อเนื่อง

สรุปการยอมรับ หมายถึง การที่เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้ และได้รับการเรียนรู้ แนวคิดหรือนวัตกรรมใหม่ๆ และนำไปทดลองปฏิบัติ แล้วเล็งเห็นถึงประโยชน์ เกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมยอมรับไปปฏิบัติ

## 1.2 ลักษณะการยอมรับ

Roger (1950: 212-213) ได้กล่าวถึง การยอมรับว่ามี 3 ลักษณะด้วยกัน ดังนี้

- 1) การยอมรับตาม บุคคลยอมรับการชักจูงเพราะหวังว่าจะได้การยอมรับจากผู้มีอิทธิพล หรือกลุ่มการยอมรับตามลักษณะนี้ เพียงเพื่อหวังรางวัลและหลีกเลี่ยงการลงโทษ
- 2) การเลียนแบบเทียบเคียง บุคคลยอมรับเพราะหวังว่าจะทำตนให้คล้ายกับผู้ชักจูง หรือพอใจที่จะทำหรืออยากเลียนแบบ
- 3) การยอมรับจากภายในใจ บุคคลยอมรับด้วยความเข้าใจและเห็นถึงประโยชน์ ของการเปลี่ยนแปลง

## 1.3 กระบวนการยอมรับ

Roger(1950: 212-213 ) กล่าวถึงกระบวนการยอมรับ ( adoption process) ว่า เป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคล ซึ่งเริ่มต้นด้วยการเริ่มรู้หรือได้ยินเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วไปสิ้นสุดลงด้วยการตัดสินใจยอมรับไปปฏิบัติ กระบวนการนี้มีลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้ และการตัดสินใจ (learning and decision-making) โดยแบ่งกระบวนการยอมรับออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มรู้หรือรับรู้ (awareness) เป็นขั้นแรกที่บุคคลเป้าหมายหรือ เกษตรกรเริ่มรับรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่ ซึ่งอาจจะเกิดจากการตื่นตัวเองหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริม กระตุ้นในการรับรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมใหม่นั้น ถ้าไม่ตรงกับความต้องการที่แท้จริง เขาก็จะปฏิเสธ และไม่ให้ความสนใจ ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นที่มีความสำคัญ เพราะเป็นขั้นแรกที่บุคคลเป้าหมายรับรู้ สิ่งใหม่ๆ จำเป็นต้องได้รับการกระตุ้นชี้แนะจากนักส่งเสริม และการใช้สื่อทางไกลจะมีส่วนอย่างมากต่อการทำให้เกษตรกรเกิดการตื่นตัวด้วยตัวเอง

2) ขั้นที่ 2 ขั้นสู่ความสนใจ ( interest) หลังจากที่บุคคลเป้าหมายรับรู้วัตรกรรม แล้ว ถ้าตรงกับความต้องการ เขาก็จะสนใจหาข้อมูลข่าวสารรายละเอียดเพิ่มเติม โดยอาจสอบถามจากผู้รู้ในรายละเอียดและปัญหาต่างๆเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น ทั้งนี้ นักส่งเสริมจะเป็นบุคคลที่มีบทบาทมากในขั้นนี้ หากบุคคลเป้าหมายได้รายละเอียดที่ไม่ชัดเจน ไม่สามารถอธิบายข้อข้องใจ ต่างๆได้ ก็จะนำไปสู่ความล้มเหลวในขั้นที่ 3

3) ขั้นที่ 3 ขั้นไตร่ตรอง (evaluation) ในขั้นนี้หลังจากบุคคลเป้าหมายศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับนวัตกรรม แล้วก็จะไตร่ตรอง ประเมินดูว่า ถ้ารับเอานวัตกรรมนั้นมาปฏิบัติ จะเกิดผลดีหรือไม่ อย่างไรบ้าง เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งที่เขาปฏิบัติอยู่ ถ้าเขาตั้งใจไตร่ตรองดูแล้ว รู้สึกว่าผลดีจะมากกว่าผลเสีย ก็จะนำไปสู่ขั้นต่อไป คือ ขั้นการทดลอง ทั้งนี้ในขั้นตอนนี้ นักส่งเสริมจะต้องทำให้บุคคลเป้าหมาย เกิดความเชื่อมั่นว่า ถ้ายอมรับนวัตกรรมใหม่ไปปฏิบัติจะก่อให้เกิดประโยชน์กับเขาอย่างเต็มที่

4) ขั้นที่ 4 ขั้นทดลองทำ (trial) เมื่อบุคคลเป้าหมายประเมินผลนวัตกรรมใหม่ว่าดีเหมาะสมและสามารถกระทำได้และเกิดความแน่ใจ ก็จะตัดสินใจทดลองทำ โดยทดลองทำในพื้นที่ขนาดเล็ก เพื่อดูว่ากลุ่มการลงทุนเพียงใด เข้ากับสภาพการณ์ในปัจจุบันของตนและผลที่ออกมาเป็นไปตามความคิดหรือไม่

5) ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปปฏิบัติหรือขั้นยอมรับ (adoption) เป็นขั้นที่บุคคลตัดสินใจยอมรับ ได้มีการลงทำและประสบผลดีเป็นที่ประจักษ์แล้วจึงนำนวัตกรรมนั้นไปใช้

ขั้นตอนของกระบวนการยอมรับ วัลลภ พรหมทอง(2541 : 58-59) กล่าวถึงกระบวนการยอมรับของบุคคลเป้าหมายมีขั้นตอนสำคัญอยู่ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตื่นตัวหรือขั้นของการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร (awareness) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการรับรู้ข่าวสาร เช่น การที่เกษตรกรได้รับทราบเกี่ยวกับข้อมูลของ “ฮอร์โมน” ชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถบังคับให้มะม่วงออกผลนอกฤดูได้ ในขั้นนี้เกษตรกรรับรู้ข่าวสาร และเริ่มสนใจเพราะตรงกับสิ่งที่ตนเองอยากรู้ ดังนั้น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมจะต้องกระตุ้นให้เกษตรกรไปสู่ขั้นต่อไป โดยการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดต่างๆ เพิ่มขึ้นซึ่งอาจเผยแพร่ทางสื่อชนิดต่าง ๆ

2) ขั้นสนใจ (interest) เป็นขั้นตอนต่อจากขั้นรับทราบข้อมูลข่าวสาร ดังในกรณีของเกษตรกรรับข้อมูลเกี่ยวกับ “ฮอร์โมน” ในขั้นตื่นตัว จากนั้นเกษตรกรก็จะเกิดความสนใจมากขึ้น ในขั้นนี้ผู้รับข่าวสารก็ชวนขวยไปแสวงหาเอกสาร ข่าวสารและสอบถามถึงรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการ เพราะอยากทราบว่า ฮอร์โมนนั้นเป็นอย่างไร ราคาเท่าไร มีคุณภาพอย่างไร

3) ขั้นไตร่ตรองหรือประเมินผล (evaluation) เป็นขั้นที่เกษตรกรได้รับรายละเอียดแล้ว ก็จะนำไปคิดไตร่ตรองประเมินผลว่าคุ้มหรือไม่ เช่น กรณีที่จะนำฮอร์โมนมาเร่งให้มะม่วงออกนอกฤดูนั้น เกษตรกรจะประเมินถึงต้นทุนที่ลงไป และผลตอบแทนที่จะได้รับแล้วเปรียบเทียบกับว่าคุ้มค่ากับการลงทุนหรือไม่

4) ขั้นทดลองทำ (trial) โดยลองกระทำตามนวัตกรรมนั้นว่าจะเกิดผลอย่างไร แต่มักจะกระทำในปริมาณน้อยก่อน แล้วพิจารณาว่าได้ผลอย่างไร

5) ใช้นยอมรับ หรือนำไปใช้ (adoption) ขั้นนี้มักเกิดขึ้นหลังจากได้มีการลองทำ และประสพผลดีเป็นที่ประจักษ์แล้วจึงนำนวัตกรรมนั้นไปใช้

#### 1.4 การจำแนกประเภทบุคคลเป้าหมาย

วัลลภ พรหมทอง (2541: 61) วิเคราะห์กลุ่มเกษตรกร โดยใช้กระบวนการยอมรับและ อัตราในการยอมรับของเกษตรกร สามารถแบ่งกลุ่มเกษตรกรออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

- 1) พวกหัวไวใจสู้หรือผู้นำการเปลี่ยนแปลง (innovator)
- 2) พวกขอคู่มือทำหรือพวกที่ยอมรับเร็ว (early adopter)
- 3) พวกเบิ่งตาลังเลหรือพวกยอมรับในระดับปานกลาง (early majority)
- 4) พวกหันเหหัวดีหรือพวกที่ยอมรับช้า (late majority)
- 5) พวกงอมือจับเจ้าหรือพวกที่ยอมรับช้าที่สุด (late adopter or laggard)
- 6) พวกไม่เอาไหนเลยหรือพวกไม่ยอมรับ (dogmatist)

นอกจากนี้ Ligo (อ้างถึงใน ดิเรก ฤกษ์หรัย 2542: 159-160) จำแนกกลุ่มบุคคล เป้าหมายตามปริมาณการยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีได้ 3 กลุ่ม คือ

- 1) ผู้ที่ยอมรับทั้งหมด (full adopter) เป็นพวกที่ยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ ส่งเสริมทั้งหมด พวกนี้มีร้อยละ 39
- 2) ผู้ที่ยอมรับบางส่วน (partial adopter) เป็นพวกที่ยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยี ที่ส่งเสริม แต่นำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีไปใช้บางส่วน กลุ่มนี้มีร้อยละ 31
- 3) ผู้ที่ไม่ยอมรับ (nonadopter) เป็นพวกที่ไม่ยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่ ส่งเสริมเผยแพร่ กลุ่มนี้มีร้อยละ 30

#### 1.5 เจื่อนใจให้เกิดผลในการยอมรับ

ดิเรก ฤกษ์หรัย (2542: 16) กล่าวว่า เจื่อนใจที่ทำให้การส่งเสริมการเกษตรบังเกิดผล เต็มที่ อันยังผลให้เกษตรกรยอมรับและนำไปปฏิบัติ การยอมรับของเกษตรกรในอัตราที่เร็วหรือช้า และมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับ

1) ปัจจัยพื้นฐานทางเศรษฐกิจ จะต้องมีความพร้อมในเรื่องต่อไปนี้พอสมควร คือ การตลาด ระบบชลประทาน ถนนในชนบท สินเชื่อเพื่อการเกษตร การดำเนินการเกี่ยวกับการให้ เกษตรกรมีที่ดินทำกิน รวมทั้งเจื่อนใจทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง คือ การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเทคนิค วิธีการปฏิบัติ พันธุ์สัตว์ที่ให้ผลในท้องถิ่น

2) นโยบายและแผนงานระดับชาติ มีการกำหนดงานส่งเสริมการเกษตรในนโยบาย และแผนงานระดับชาติ และเน้นหนักการพัฒนาการเกษตรเป็นสำคัญตามความจำเป็น

3) บุคคลเป้าหมาย คือ เกษตรกรต้องมีความพร้อมพอสมควรในการยอมรับการเปลี่ยนแปลง เมื่อทราบว่าสิ่งนั้นจะให้ผลดีกว่าในการประกอบการเมื่อยอมรับไปใช้

4) ผู้นำการเปลี่ยนแปลง (change agent) หรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (extension worker) จะต้องมีความพร้อมในเรื่องอุดมการณ์ทำงานเพื่อรับใช้ชุมชน ความรู้ทางวิชาการในการนำการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งคุณสมบัติในการที่จะทำให้เกษตรกรเลื่อมใสและจงใจให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้น

แต่เงื่อนไขต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วนี้ มักจะไม่สมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นในหลายๆ ครั้ง เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจำเป็นต้องมีบทบาทร่วมที่สำคัญในการสร้างสรรค์เงื่อนไขขึ้นมา ให้มีความพร้อมให้มากที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เพื่อส่งผลให้หลักการส่งเสริมยุทธศาสตร์ต่างๆ บังเกิดผลอย่างเต็มที่

จากข้อวิจารณ์ดังกล่าว Rogers and Shoemaker (อ้างถึงใน บุญธรรม จิตต์อนันต์ 2544: 96) สร้างแบบจำลองกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1) **ขั้นความรู้ (knowledge)** ในขั้นนี้บุคคลจะได้อัจฉินนวัตกรรมเป็นครั้งแรก และจะแสวงหาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมนั้น ความรู้ในขั้นนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

- (1) ความรู้หรือความตระหนักว่านวัตกรรมนั้นมีอยู่จริง
- (2) ความรู้ว่าจะใช้นวัตกรรมนั้นอย่างไรจึงจะเหมาะสม ซึ่งความรู้นี้จะช่วยให้ใช้นวัตกรรมได้อย่างถูกต้อง

(3) ความรู้เกี่ยวกับหลักการ เป็นความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์เบื้องหลังนวัตกรรมนั้น

2) **ขั้นจูงใจ (persuasion)** ในขั้นนี้บุคคลสร้างหรือพัฒนาทัศนคติที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับนวัตกรรม กิจกรรมในสมองในขั้นความรู้เป็นเรื่องของความคิดหรือการรับรู้ ส่วนกิจกรรมในสมองของขั้นการจูงใจเป็นเรื่องของอารมณ์หรือความรู้สึก บุคคลสร้างทัศนคติที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบนวัตกรรม ทัศนคติที่เกี่ยวกับนวัตกรรมนั้นแบ่งออกไปเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ทัศนคติต่อนวัตกรรม

(2) ทัศนคติทั่วไปที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง

ทัศนคติที่มีความสำคัญมากคือ ทัศนคติแบบแรกซึ่งเป็นทัศนคติที่เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยต่อประโยชน์ของนวัตกรรม ทัศนคติเฉพาะที่มีต่อนวัตกรรมนั้นมีอิทธิพลไม่เพียงเฉพาะต่อนวัตกรรมที่เผยแพร่ในปัจจุบันเท่านั้น แต่ยังมีอิทธิพลต่อนวัตกรรมที่จะเผยแพร่ในอนาคตด้วย หากบุคคลได้รับประสบการณ์ที่ไม่ดีกับนวัตกรรมและการเผยแพร่ในปัจจุบันก็จะมีทัศนคติทางลบกับการเผยแพร่ในอนาคตด้วย

3) **ขั้นการตัดสินใจ (decision)** ในขั้นนี้บุคคลจะทำกิจกรรมซึ่งนำไปสู่การเลือกที่จะยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรม เป็นที่น่าสังเกตว่าการเลือกนี้มีอยู่ทุกขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม เช่น ในขั้นความรู้ต้องเลือกว่าจะให้ความสนใจกับข่าวสารอันใด ในขั้นจงใจต้องเลือกว่าจะแสวงหาข่าวสารอะไร ไม่สนใจข่าวสารอะไร แต่ถ้าการเลือกในขั้นของการตัดสินใจจะแตกต่างจากการเลือกในขั้นอื่นๆ เพราะเป็นระหว่างทางเลือก 2 ทาง คือ การตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมนั้น การตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการที่นวัตกรรมนั้นสามารถนำมาทดลองใช้ก่อนได้หรือไม่ คนส่วนใหญ่จะยอมรับนวัตกรรมได้ก็ต่อเมื่อเขาได้ทดลองใช้แล้ว ดังนั้นการทดลองใช้ก็เป็นส่วนหนึ่งของการตัดสินใจ เพราะเป็นการลดความรู้สึกเสี่ยงในการตัดสินใจในกรณีที่ไม่สามารถทดลองใช้ได้ จำเป็นต้องปฏิเสธหรือยอมรับนวัตกรรมทั้งหมด คนที่รู้จักหรือคุ้นเคยกับนวัตกรรมมาก่อน จะมีอิทธิพลมากต่อการตัดสินใจ โดยผู้ตัดสินใจจะรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เรียกว่า การทดลองนวัตกรรมทางอ้อม

4) **ขั้นการยืนยัน (confirmation)** การตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธนวัตกรรมไม่ใช่ขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับนวัตกรรม เพราะเมื่อยอมรับนวัตกรรมแล้วบุคคลยังแสวงหาข้อมูลข่าวสารเพิ่มเติมเกี่ยวกับนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจที่ได้ตัดสินใจไปแล้ว โดยตลอดระยะเวลาในขั้นการยืนยันนี้บุคคลจะหลีกเลี่ยงสภาวะที่ไม่พร้อมกับความรู้อหรือทัศนคติกับพฤติกรรมที่ตนเองยอมรับ

กล่าวโดยสรุปแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับสะท้อนให้เห็นว่าการยอมรับหมายถึง การที่เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้ และได้รับการเรียนรู้ แนวคิดหรือนวัตกรรมใหม่ๆ และนำไปทดลองปฏิบัติ แล้วเล็งเห็นถึงประโยชน์ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมยอมรับไปปฏิบัติ ซึ่งปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และปัจจัยอื่นๆ มีความสัมพันธ์กับการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ

แนวคิดเทคโนโลยีชีวภาพ นั้นประกอบไปด้วย ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพและคำที่เกี่ยวข้อง แนวคิดเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และแนวคิดเกี่ยวกับปุ๋ยหมัก

### 2.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพและคำที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1.1 ความหมายของชีวภาพ

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2554: 11) ระบุว่าชีวภาพ (biological) หมายถึง ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต การมีสิ่งมีชีวิตนานาชนิด นานาพันธุ์ในระบบนิเวศอันเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ซึ่งมีมากมายและแตกต่างกันทั่วโลก หรือง่ายๆ คือ การที่มีชนิดพันธุ์

(species) สายพันธุ์ (genetic) และระบบนิเวศ (ecosystem) ที่แตกต่างหลากหลายบนโลก ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด คือ พันธุ์พืชและสัตว์ต่างๆ ที่ใช้ในการเกษตร ความแตกต่างหลากหลายระหว่างสายพันธุ์ ทำให้สามารถเลือกบริโภคข้าวเจ้า หรือข้าวเหนียว ตามที่ต้องการได้ หากไม่มีความหลากหลายของสายพันธุ์ต่างๆ แล้ว อาจจะต้องรับประทานส้มตำคู่กับข้าวเจ้าก็เป็นได้ ความแตกต่างที่มีอยู่ในสายพันธุ์ต่างๆ ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถเลือกสายพันธุ์พืชสัตว์ และสัตว์ปีก เพื่อให้เหมาะสมตามความต้องการของตลาดได้ เช่น ไก่พันธุ์เนื้อ ไก่พันธุ์ไข่มุก วัวพันธุ์นม และวัวพันธุ์เนื้อ เป็นต้น

### 2.1.2 ความหมายของเทคโนโลยี

คำว่า เทคโนโลยี ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า "technology" ซึ่งมาจากภาษากรีก ว่า "technologia" แปลว่า การกระทำที่มีระบบ อย่างไรก็ตามคำว่า เทคโนโลยี มักนิยมใช้ควบคู่กับคำว่า วิทยาศาสตร์ โดยเรียกรวม ๆ ว่า "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2539: 406) ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยี คือ "วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม" นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้หลากหลาย ดังนี้ คือ

ผดุงยศ ดวงมาลา (2523: 16) ให้ความหมายของเทคโนโลยีว่าปัจจุบันมีความหมายกว้างกว่ารากศัพท์เดิม คือ หมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทาง อุตสาหกรรม ถ้าในแง่ของความรู้ เทคโนโลยีจะหมายถึง ความรู้หรือศาสตร์ที่เกี่ยวกับการผลิตในอุตสาหกรรม และกิจกรรมอื่น ๆ ที่จะเอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ หรืออาจสรุปว่า เทคโนโลยี คือ ความรู้ที่มนุษย์ใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์เอง ทั้งในแง่ความเป็นอยู่และการควบคุมสิ่งแวดล้อม

สิ่งที่มนุษย์พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ หรือ แม้กระทั่งที่ไม่ได้เป็นสิ่งของที่จับต้องได้ เช่น กระบวนการต่าง ๆ เทคโนโลยี เป็นการประยุกต์ นำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ และก่อให้เกิดประโยชน์ ในทางปฏิบัติ แก่มวลมนุษย์กล่าวคือเทคโนโลยีเป็นการนำเอาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการ ประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนที่เป็นข้อแตกต่างอย่างหนึ่งของเทคโนโลยี กับ วิทยาศาสตร์ คือเทคโนโลยีจะขึ้นอยู่กับปัจจัย ทางเศรษฐกิจเป็นสินค้ามีการซื้อขาย ส่วนความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เป็นสมบัติส่วนรวมของ ชาวโลกมีการเผยแพร่โดยไม่มี การซื้อขายแต่อย่างใด กล่าวโดยสรุปคือ เทคโนโลยีสมัยใหม่เกิดขึ้นโดยมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นฐานรองรับ ลักษณะของ เทคโนโลยีสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) เทคโนโลยีในลักษณะของกระบวนการ (process) เป็นการใช้อย่างเป็นระบบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือความรู้ต่างๆที่ได้รวบรวมไว้เพื่อนำไปสู่ผลในทางปฏิบัติ โดยเชื่อว่าเป็นกระบวนการที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ

2) เทคโนโลยีในลักษณะของผลผลิต (product) หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ที่เป็นผลมาจากการใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี

3) เทคโนโลยีในลักษณะผสมของกระบวนการและผลผลิต (process and product) เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีการทำงานเป็นปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวเครื่องกับ โปรแกรมเทคโนโลยีชีวภาพ

ความสำคัญของเทคโนโลยี

- 1) เป็นพื้นฐานปัจจัยจำเป็นในการดำเนินชีวิตของมนุษย์
- 2) เป็นปัจจัยหลักที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนา
- 3) เป็นเรื่องราวของมนุษย์ และธรรมชาติ

จากการที่มีผู้ให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้ สรุปได้ว่า เทคโนโลยี คือการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติให้เกิดผลเป็นสิ่งที่วัดได้ หรือจับต้องได้ เทคโนโลยีจะอยู่ภายใต้อิทธิพลของปัจจัยทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีทั้งหลายที่นำมาใช้มีผลต่อค่านิยมและวัฒนธรรมของสังคม ดังนั้นเทคโนโลยีจึงไม่มีการกำหนดเป็นสินค้าอย่างหนึ่งที่มีราคาซื้อขายกันในตลาด แม้กระทั่งองค์ความรู้นามธรรม เช่น ระบบหรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น

### 2.1.3 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ

เมธินี ศรีวัฒนกุล (2544: 8) กล่าวว่า เทคโนโลยีชีวภาพจัดเป็นคลื่นลูกที่สี่ ในวิวัฒนาการของสังคมมนุษย์ ประเทศต่างๆ ทั่วโลกมีการตื่นตัวกับการปฏิวัติยีน มีการทำการวิจัยและพัฒนาด้านจีโนม ทั้งในส่วนของสาธารณสุข ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรมอาหารและสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ซึ่งคาดการณ์ว่าจะสามารถนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรม ตลอดจนยกระดับชีวิตของประชากร

ในขณะที่อนันต์ ดาโลดม (2543: 4) ให้ความหมายของคำว่าเทคโนโลยีชีวภาพว่า หมายถึงเทคนิคหรือวิธีการใดๆ ก็ตามที่น่าเอาสิ่งที่มีชีวิตหรือมาพัฒนา หรือปรับปรุงพันธุ์พืชหรือสัตว์ หรือแม้แต่ใช้ปรับปรุงตัวจุลินทรีย์ เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะ

เทคโนโลยีชีวภาพ คือ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและผลผลิตของสิ่งมีชีวิตให้เป็นประโยชน์กับมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตสินค้า ได้แก่ ผงซักฟอกชนิดใหม่ที่มีเอนไซม์ การทำปุ๋ยไว้ใช้เองจากวัสดุเกษตรเหลือทิ้ง เช่น ฟางข้าว มูลสัตว์ การขจัดปัญหาสิ่งแวดล้อม เชื้อมโทรม

เช่น ปัญหาที่น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยการนำน้ำเสียไปใช้ประโยชน์แทนที่จะปล่อยทิ้งให้เน่าเหม็น เป็นต้น

สรุปเทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง วิธีการหรือนวัตกรรมที่มีการยอมรับ สามารถนำไปปฏิบัติจริงแล้วเกิดสัมฤทธิ์ ในที่นี้คือ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำและปุ๋ยหมักเพื่อใช้ในการเกษตร

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

แนวคิดเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์น้ำนั้นประกอบไปด้วย ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ประเภทและส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์น้ำหรือน้ำสกัดชีวภาพ วิธีผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่งพด.2 ลักษณะที่ดีทางกายภาพในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำกับพืช และประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

### 2.2.1 ความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

หน่วยงานต่าง ๆ ให้คำนิยามความหมายของปุ๋ยอินทรีย์น้ำไว้ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการเกษตร (2544: 50-51) ระบุว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำหมักชีวภาพ หรือน้ำสกัดชีวภาพ หมายถึง สารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ เศษพืชหรือสัตว์ จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ การหมักมีสองแบบ คือ หมักแบบต้องการออกซิเจน (หมักแบบเปิดฝา) และหมักแบบไม่ต้องการออกซิเจน (หมักแบบ ปิดฝา) สารละลายเข้มข้นอาจจะมีสีน้ำตาลเข้ม กรณีที่ใช้กากน้ำตาลเป็นตัวหมัก หรือมีสีน้ำตาลอ่อน เมื่อใช้น้ำตาลชนิดอื่นเป็นตัวหมัก ซึ่งถ้าได้ผ่านการหมักที่สมบูรณ์แล้วจะพบสารประกอบพวกคาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดอะมิโน ฮอร์โมนและเอ็นไซม์ ในปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ (พืชหรือสัตว์)

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 8-9) กล่าวถึงปุ๋ยอินทรีย์น้ำ น้ำสกัดชีวภาพหรือน้ำหมักชีวภาพ ว่าเป็นภูมิปัญญาของเกษตรกรนำมาใช้ในการเพิ่มผลผลิตและป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์ (2542 : 53) และสุพจน์ ชัยวิมล (2544: 76) กล่าวว่า ปุ๋ยน้ำชีวภาพเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ทำมาจากการหมักจากซากพืชซากสัตว์ในน้ำ โดยมีจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย

กล่าวโดยสรุป ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลวได้จากการหมักจากพืชหรือสัตว์ ที่มีลักษณะสดหรืออบน้ำ โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่ต้องการอากาศช่วยย่อยสลายวัสดุ จากพืชหรือสัตว์ ทำให้ได้กรดอินทรีย์ ฮอร์โมน หรือสารเร่งการเจริญเติบโตของพืช (ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน) วิตามิน กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ และธาตุอาหารพืช ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อการเกษตรได้อย่างเห็นผล และมีประสิทธิภาพ

### 2.2.2 ประเภทและส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์น้ำหรือน้ำสกัดชีวภาพ

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 10) กล่าวว่า ปุ๋ยอินทรีย์น้ำหรือน้ำสกัดชีวภาพ มักได้จากเศษพืชหรือสัตว์ ดังนั้น สามารถแบ่งประเภทน้ำสกัดชีวภาพหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการผลิต แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากพืชหรือน้ำสกัดชีวภาพ มีส่วนผสมคือ ผักหรือผลไม้ 4 ส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน น้ำ 1 ส่วน ใช้เวลาหมัก 7 วัน

2) ปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสัตว์หรือน้ำสกัดชีวภาพ มีส่วนผสมคือ ปลาหรือหอยเชอรี่ 3 ส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน ผลไม้ 1 ส่วน น้ำ 1 ส่วน ใช้เวลาหมัก 21 วัน

ซึ่งทั้ง 2 ประเภทนี้ยังต้องใช้สารเร่ง พด.2 จำนวน 1 ชอง ขนาด 25 กรัม เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำหรือน้ำสกัดชีวภาพได้จำนวน 50 ลิตร

### 2.2.3 วิธีผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่งพด.2

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 10-11) ระบุวิธีผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่งพด.2 ไว้ดังนี้

- 1) ละลายสารเร่ง พด.2 ในน้ำ 10 ลิตร ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที
- 2) ผสมเศษวัสดุผักหรือหอยเชอรี่และกากน้ำตาลลงในถังหมัก ขนาด 120 ลิตร แล้วเทสารเร่ง พด.2 ในข้อ 1 ผสมลงในถังหมัก
- 3) คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันอีกครั้งและตั้งในที่ร่ม
- 4) ในกรณีทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำด้วยปลาหรือหอยเชอรี่ ใช้เวลาหมัก 21 วัน ให้คนหรือกวนทุก 7 วัน เพื่อเป็นการระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 5) ปิดฝาไม่ต้องสนิท

### 2.2.4 ลักษณะที่ดีทางกายภาพในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2546: 19-22) ระบุการพิจารณาลักษณะที่ดีทางกายภาพในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากสารเร่งพด.2 และวิธีการสังเกต เป็น 2 ระยะ คือ

- 1) การพิจารณาปุ๋ยอินทรีย์น้ำระยะระหว่างการหมัก สังเกตดังนี้
  - (1) การเจริญของจุลินทรีย์ ปรากฏเชื้อยีสต์และจุลินทรีย์ชนิดอื่นเจริญเต็มผิวหน้าของวัสดุหมักในช่วง 1-3 วันของการหมัก
  - (2) การเกิดฟองก๊าซ มีฟองก๊าซเกิดขึ้นที่ผิวหน้าวัสดุและใต้ผิววัสดุหมัก
  - (3) การเกิดกลิ่นแอลกอฮอล์ ได้กลิ่นของแอลกอฮอล์ค่อนข้างรุนแรง

(4) ความใสของสารละลายเป็นของเหลวใส ไม่ขุ่นและค่อย ๆ เปลี่ยนเป็น  
สีน้ำตาลเข้ม

2) การพิจารณาปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่เสร็จสมบูรณ์

- (1) มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์น้อยลง
- (2) กลิ่นแอมโมเนียจะลดลง
- (3) มีกลิ่นเปรี้ยวเพิ่มขึ้น เนื่องจากเกิดกรดอินทรีย์
- (4) ไม่ปรากฏก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือมีน้อยมาก
- (5) สารละลายหรือของเหลวมีลักษณะใสไม่ขุ่น
- (6) การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ค่าความเป็นกรดเป็นด่างหรือ pH ของปุ๋ย

อินทรีย์อยู่ระหว่าง 3-4

**2.2.5 คุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ**

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 11-12) ระบุคุณสมบัติปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง  
พด.2 ดังนี้

- 1) มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน กรดไขมัน และกรดฮิวมิก
- 2) มีฮอร์โมนหลายชนิด เช่น ออกซิน ไซโตไคนิน และจิบเบอเรลลิน
- 3) มีวิตามินบีหนึ่ง วิตามินบีสอง วิตามินอี และไนอะซิน
- 4) มีน้ำย่อยหรือเอนไซม์ เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช เช่น โปรตีนเอส ไลเปส และเซลลูเลส
- 5) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 3-4

**2.2.6 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำกับพืช**

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 13) ระบุการนำปุ๋ยอินทรีย์น้ำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่  
เพาะปลูก ดังนี้

- 1) พืชผักและไม้ดอก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 1,000 มิลลิลิตร ในพื้นที่ 10 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน
- 2) ไม้ผล ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 1 ลิตร เจือจางด้วยน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 2 ไร่ ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 4 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโตก่อนออกดอกและช่วงติดผล

### 2.2.7 ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2547: 12) ระบุประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 ที่ผลิตจากสัตว์และพืชไว้ 3 ประการ ดังนี้

- 1) ด้านการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช
  - (1) เพิ่มประสิทธิภาพการชักนำให้เกิดการงอกของเมล็ด
  - (2) เร่งการเจริญเติบโตของราก พืชมีความยาวของรากและแตกรากแขนงเพิ่มขึ้น
  - (3) เพิ่มการขยายตัวของใบ และยึดตัวของลำต้น
  - (4) ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น
  - (5) มีความสม่ำเสมอด้านการเจริญเติบโตและผลผลิตพืช
  - (6) เพิ่มคุณภาพด้านรสชาติและสีของผลผลิตพืช
- 2) ด้านการป้องกันศัตรูพืช คือ เป็นสารช่วยขับไล่แมลงศัตรูพืช
- 3) ด้านการรักษาสิ่งแวดล้อม
  - (1) ทำความสะอาดและบำบัดกลิ่นในคอกเลี้ยงสัตว์
  - (2) ช่วยบำบัดน้ำเสียในบ่อน้ำ และบ่อปลา

### 2.3 แนวคิดเกี่ยวกับปุ๋ยหมัก

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (2548: 95) จากการประเมินคุณภาพดินของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า พื้นที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ มีไม่น้อยกว่า 191 ล้านไร่ หรือประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ประเทศ จึงจำเป็นต้องรักษาทรัพยากรป่าไม้ และเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากการทำการเกษตรเป็นอาชีพหลักที่สำคัญของประเทศ สามารถดำเนินการได้โดยวิธีการใช้เศษพืชหรือปุ๋ยอินทรีย์ใส่ลงในดิน ทดแทนอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไป ในปี พ.ศ. 2524 กรมพัฒนาที่ดิน ดำเนินโครงการเร่งรัดการปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ศึกษาวิจัยเทคนิคการผลิตปุ๋ยหมักที่ต้นทุนต่ำ และลดระยะเวลาการทำปุ๋ยหมักให้สั้นลงทำให้เกษตรกรสามารถทำปุ๋ยหมักไปใช้ได้ทันช่วงฤดูกาลเพาะปลูก จึงได้ศึกษาวิจัยคัดเลือกจุลินทรีย์ย่อยสลายวัสดุการเกษตรที่มีประสิทธิภาพสูง เป็นที่มาของการเริ่มต้นพัฒนาสารเร่งจุลินทรีย์ชนิดแรกของกรมพัฒนาที่ดิน มีชื่อเรียกว่า “สารเร่ง พด.1” สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน กรมพัฒนาที่ดิน ได้ทำการผลิตและจัดหาสารเร่ง พด. 1 เพื่อส่งเสริมให้กับเกษตรกร โดยตลอด

### 2.3.1 ความหมายของปุ๋ยหมัก

ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (2548: 96) ระบุว่าปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายชนิดย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้ชนิดต่างๆ จนกระทั่งได้สารอินทรีย์ที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่นสีน้ำตาลปนดำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2550: 1 – 11) รายงานว่าปุ๋ยหมัก เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งเกิดจากการนำซากหรือเศษเหลือจากพืชมาหมักรวมกันและผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ จนเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมเป็นวัสดุที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่แข็งกระด้างและมีสีน้ำตาลปนดำ สารเร่งซูเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรมแปรรูป ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็วและมีคุณภาพสูงขึ้น ประกอบด้วยเชื้อราและแอคติโนมัยซีสที่ย่อยสารประกอบเซลลูโลสและแบคทีเรียที่ย่อยไขมัน

กล่าวโดยสรุป ปุ๋ยหมัก หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้จากการนำชิ้นส่วนของพืชมาหมักผ่านกระบวนการย่อยสลายจนแปรสภาพไปจากเดิม โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทน ไม่มีกลิ่น มีสีน้ำตาลปนดำ และมีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจนต่ำ เมื่อกระบวนการย่อยสลายสมบูรณ์

### 2.3.2 ผลดีของการหมักวัสดุก่อนนำไปใช้

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ก.: 21-25) ในการนำเศษพืชหรือมูลสัตว์ชนิดต่างๆ ไปใส่ในดินโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการหมักก่อนนั้นมักจะพบปัญหาในเรื่องของเมล็ดวัชพืชรวมถึงจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคและไข่ของแมลงที่เป็นศัตรูพืชที่ติดปนมา อีกทั้งการนำเศษวัสดุเหล่านั้นใส่ลงดินโดยตรง จะเกิดความร้อนและมีการคั่งไนโตรเจนจากดินไปใช้โดยจุลินทรีย์ในระหว่างการย่อยสลาย ทำให้ดินบริเวณนั้นขาดไนโตรเจน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของพืช ทำให้พืชชะงักและแสดงอาการใบเหลืองได้ ดังนั้นจึงควรนำเศษซากพืชและมูลสัตว์ไปหมักก่อนโดยความร้อนที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการย่อยสลายและสะสมอยู่ในกองปุ๋ยหมักต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะมีผลทำให้

1) ทำลายโรคพืชบางชนิด เช่น เชื้อรา *Helminthosporium maydis* ที่ก่อให้เกิดโรคใบไหม้ของข้าวโพด เชื้อรา *Curvularia lunata* ที่ก่อให้เกิดโรคใบจุดของข้าวโพด และเชื้อรา *Collectotrichum dermatium* var. *truncatum* ที่ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองลดปริมาณลงอย่างมาก และไม่สามารถเจริญได้

2) ทำลายไข่พยาธิและเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค เช่น เชื้อ *Salmonella typhosa* ที่ก่อให้เกิดโรคไทฟอยด์ตายภายใน 30 นาที ที่ 55-60 องศาเซลเซียส เชื้อ *Shigella* sp. ที่เป็นสาเหตุโรคบิดตายภายใน 1 ชั่วโมง ที่ 55 องศาเซลเซียส เชื้อ *Escherichia coli* ที่ก่อให้เกิดโรคระบาดทางเดินอาหารตายภายใน 15-20 นาที ที่ 60 องศาเซลเซียส ส่วน *Entamoeba histolytica* ก่อให้เกิดโรค *Amabiasis* ตายที่ 68 องศาเซลเซียส

3) ทำลายไข่ของแมลงศัตรูพืช โดยทำให้ไข่แมลงฝ่อและไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นแมลงต่อได้ และยังมีผลต่อการทำลายเมล็ดวัชพืชที่ติดมากับเศษพืชได้ด้วยเช่นกัน

### 2.3.3 การผลิตปุ๋ยหมัก

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ก.: 21-25) ระบุถึงการผลิตปุ๋ยหมัก ไว้ดังนี้

#### 1) วัสดุสำหรับผลิตปุ๋ยหมัก

(1) วัสดุเศษพืชชนิดต่างๆ ได้แก่ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ทั้งส่วนที่เป็นต้น กิ่ง ก้าน ใบและเปลือก จากในไร่นา เช่น ฟางและตอซังข้าว ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด ต้นและเปลือกถั่วชนิดต่างๆ เป็นต้น และวัสดุเหลือใช้จากโรงงานแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร เช่น กากอ้อย จี๊ตะกรันหม้อกรอง ขุยมะพร้าว จี๊เลื่อย ทะลายปาล์ม เปลือกเมล็ดกาแฟ เป็นต้น รวมทั้งวัชพืช เช่น ผักตบชวา

(2) มูลสัตว์ ใช้เป็นแหล่งอาหารแก่จุลินทรีย์ในระยะเริ่มแรกของการหมัก ในขณะที่ชิ้นส่วนของพืชยังไม่เน่าเปื่อย อีกทั้งในมูลสัตว์ยังมีจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการหมักปุ๋ยอยู่เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะในมูลสัตว์เคี้ยวเอื้อง

(3) ปุ๋ยไนโตรเจน จะเป็นแหล่งธาตุอาหารในโตรเจนให้แก่จุลินทรีย์ในระยะเริ่มแรกของการหมัก ซึ่งจะช่วยให้การย่อยสลายเศษพืชเกิดรวดเร็วขึ้นและทำให้การหมักเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต นอกจากแหล่งของปุ๋ยเคมีในโตรเจนแล้ว แหล่งไนโตรเจนในรูปของสารอินทรีย์ที่สามารถใช้แทนได้ เช่น เลือดแห้ง หนังกุ้งดิบละเอียด ขนไก่ป่น ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนระหว่าง 12-14 เปอร์เซ็นต์ กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง มีไนโตรเจนประมาณ 7-8 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

(4) จุลินทรีย์ กระบวนการย่อยสลายเศษพืชที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับกิจกรรมของจุลินทรีย์ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง จนกระทั่งเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ความร้อน และสารประกอบอิมมัส เมื่อกระบวนการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์จะได้สารประกอบที่มีความคงทนที่เรียกว่า ปุ๋ยหมัก กระบวนการย่อยสลายในกองปุ๋ยหมักแบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ ระยะอุณหภูมิปานกลาง ช่วง 30-45 องศาเซลเซียส เกิดขึ้นในช่วงแรกของการย่อยสลาย

ระยะอุณหภูมิสูง เกิดขึ้นในช่วงที่มีการย่อยสลายอย่างต่อเนื่อง โดยอุณหภูมิจะเพิ่มสูงถึง 45-60 องศาเซลเซียส หรือมากกว่านี้ เป็นช่วงที่เกิดการย่อยสลาย

## 2) ส่วนผสมของวัสดุ ในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน ประกอบด้วย

- (1) เศษพืชแห้ง 1,000 กิโลกรัม
- (2) มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม
- (3) ปุ๋ยไนโตรเจน 2 กิโลกรัม
- (4) สารเร่งซูเปอร์ พด.1 1 ชอง

## 3) วิธีการกองปุ๋ยหมัก

การกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน จะมีขนาดความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร การกองมี 2 วิธี ขึ้นกับชนิดของวัสดุ วัสดุที่มีขนาดเล็กให้คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันแล้วจึงกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนวัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวให้กองเป็นชั้นๆ ประมาณ 3-4 ชั้น โดยแบ่งส่วนผสมที่จะกอง ออกเป็น 3-4 ส่วน ตามจำนวนชั้นที่จะกอง มีวิธีการกองดังนี้

(1) ผสมสารเร่งซูเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร นาน 10-15 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย

(2) การกองชั้นแรกให้นำวัสดุที่แบ่งไว้ส่วนที่หนึ่งมากองเป็นชั้น มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตร ย่ำให้พอแน่นและรดน้ำให้ชุ่ม นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าเศษพืชให้ทั่วโรยปุ๋ยไนโตรเจนทับบนชั้นของมูลสัตว์ แล้วราดสารละลายสารเร่งให้ทั่ว โดยแบ่งใส่เป็นชั้นๆ หลังจากนั้น นำเศษพืชมากองทับเพื่อทำชั้นต่อไป ปฏิบัติเหมือนการกองชั้นแรก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดของกองปุ๋ย ควรปิดทับด้วยเศษพืชที่เหลืออยู่เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น

4) การปฏิบัติและการดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก หลังจากกองปุ๋ยเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ทำการดูแลรักษา

(1) รดน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ย รดน้ำให้กองปุ๋ยชุ่มอยู่เสมอ ให้มีความชื้นประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตรวจสอบโดยการหยิบวัสดุภายในกองปุ๋ยมาบีบดู อย่าให้เปียกถึงขนาดมีน้ำออกตามง่ามนิ้วมือ หรือคลายมือออกไม่มีน้ำติดตามฝ่ามือ ถ้าหากความชื้นน้อยเกินไปจะทำให้กระบวนการย่อยสลายเกิดขึ้นได้ช้า แต่ถ้ากองปุ๋ยแฉะจนเกินไปจะทำให้การถ่ายเทอากาศไม่ดี เกิดสภาพขาดออกซิเจน จะมีผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกองปุ๋ย กระบวนการย่อยสลายเกิดขึ้นช้าเช่นกัน

(2) การกลับกองปุ๋ยหมัก ควรกลับกองปุ๋ยประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง เพื่อเป็นการระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจนให้กับกองปุ๋ย และช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน ตลอดจนช่วยลดความร้อนในกองปุ๋ยซึ่งจะทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ในกรณีที่ไม่มีแรงงาน

ในการกลับกองปุ๋ย สามารถใช้ไม้ไผ่เจาะรูให้ทะลุตลอดทั้งลำ และเจาะรูด้านข้างตามข้อ ปักลงไป ในกองปุ๋ยหมักให้ถี่ๆ กองปุ๋ย อาจจะห่างกันลำละ 50-70 เซนติเมตร ก็จะช่วยการถ่ายเทอากาศ ของกองปุ๋ยได้ดีขึ้น

(3) การเก็บรักษากองปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้ว เมื่อปุ๋ยหมักเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ถ้ายังไม่ได้นำไปใช้ทันที ควรนำปุ๋ยหมักที่ได้ไปเก็บไว้ในโรงเรือน การที่ปล่อยให้ปุ๋ยหมักตาก แดดและฝนจะทำให้ธาตุอาหารพืชในปุ๋ยหมักสูญเสียไปได้

### 5) หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

- (1) สีของวัสดุเศษพืช ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์จะมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ
- (2) ลักษณะของวัสดุเศษพืช ปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์จะมีลักษณะอ่อนนุ่ม ฟู และขาดออกจากกันได้ง่าย ไม่แข็งกระด้างเหมือนวัสดุเริ่มแรก
- (3) กลิ่นของวัสดุปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ จะไม่มีกลิ่นเหม็น
- (4) ความร้อนในกองปุ๋ย หลังจากกองปุ๋ยหมักประมาณ 2-3 วัน อุณหภูมิภายใน กองปุ๋ยจะสูงขึ้นระยะหนึ่ง แล้วจะค่อยลดลงจนกระทั่งใกล้เคียงกับอุณหภูมิภายนอกกองปุ๋ย จะถือว่าเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ อย่างไรก็ตาม ควรจะพิจารณาปัจจัยอื่นประกอบด้วย เพราะในกรณีที่ ความชื้นน้อยหรือมากเกินไป อาจทำให้ระดับอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยหมักลดลงเช่นกัน
- (5) สังเกตเห็นการเจริญของพืชบนกองปุ๋ยหมัก เมื่อกองปุ๋ยหมักใช้ได้แล้วอาจมี พืชเจริญบนกองปุ๋ยหมักได้ แสดงว่าปุ๋ยหมักนำไปใส่ในดินได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อพืช
- (6) การวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจน ค่าอัตรา ส่วนดังกล่าว ควรเท่ากับหรือต่ำกว่า 20:1

### 2.3.4 คุณสมบัติของปุ๋ยหมัก

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ก.: 21-25)ระบุถึงคุณสมบัติของปุ๋ยหมักไว้ดังนี้

- 1) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20:1
- 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 25-50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
- 3) เกรดปุ๋ยไม่ต่ำกว่า 0.5-0.5-1.0 (เปอร์เซ็นต์ของ N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O)
- 4) ความชื้นของปุ๋ยหมักไม่เกิน 35-40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
- 5) ค่าการนำไฟฟ้าไม่เกิน 3.5 เดซิซีเมนต่อเมตร
- 6) ความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.0-7.5
- 7) ไม่มีวัสดุอื่นเจือปน

### 2.3.5 อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมัก

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ก: 21-25) รายงานว่าปุ๋ยหมักส่วนใหญ่จะมีปริมาณธาตุอาหารพืชค่อนข้างต่ำ แต่มีบทบาทในการปรับปรุงคุณสมบัติของดิน อัตราการใช้ปุ๋ยหมักในดินที่เป็นดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ โดยเฉพาะทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะใช้ในปริมาณที่สูงกว่าในดินเหนียวหรือดินร่วนปนทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางทางภาคเหนือและภาคกลาง ระยะเวลาที่เหมาะสมในการใส่ปุ๋ยหมักเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อพืชที่ปลูก ควรใส่ปุ๋ยหมักในช่วงเตรียมดินและไถกลบลงไปในวันขณะที่ดินมีความชื้นเพียงพอ ซึ่งจะทำให้ธาตุอาหารที่มีอยู่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุด อัตราแนะนำและวิธีการใส่ปุ๋ยหมักสำหรับพืชชนิดต่างๆ นั้น มีดังนี้

- 1) ข้าว ใช้ 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนปลูกพืช
- 2) พืชไร่ ใช้ 2 ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช แล้วคลุกเคล้ากับดิน
- 3) พืชผัก ใช้ 4 ตันต่อไร่ หว่านทั่วแปลงปลูก ไถกลบขณะเตรียมดิน
- 4) ไม้ผล ไม้ยืนต้น

(1) เตรียมหลุมปลูก ใช้ 20 กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดิน ใส่รองก้น

หลุม

(2) ต้นพืชที่เจริญแล้ว ใช้ 20-50 กิโลกรัมต่อต้น โดยขุดร่องลึก 10 เซนติเมตรตามแนวทรงพุ่มของต้น ใส่ปุ๋ยหมักในร่องและกลบด้วยดิน หรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

5) ไม้ตัดดอก ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่ ไม้ดอกยืนต้นใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อหลุม

### 2.3.6 ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ก.: 21-25) ระบุถึงประโยชน์ของปุ๋ยหมักไว้ดังนี้

1) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดิน ทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น

2) เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ

3) ดูดซับและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญหายไปได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อยตลอดฤดูปลูก

4) เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

5) เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น

สรุปแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพ คือ การประยุกต์เทคโนโลยีต่างๆ ใช้กับระบบทางชีวภาพ เทคโนโลยีซึ่งนำความรู้ทางด้านต่างๆ ของวิทยาศาสตร์มาประยุกต์กับ

สิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือผลผลิตของสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นประโยชน์ทางการเกษตร โดยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตร

### 3. การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้

การนำเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ จะกล่าวถึง การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโดยเทคโนโลยีชีวภาพ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในนาข้าว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำกำจัดหอยเชอรี่ การไถกลบตอซังเพิ่มอินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ดิน ดังต่อไปนี้

#### 3.1 การจัดการดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าว

กรมพัฒนาที่ดิน(2549 ก.: 45) ระบุถึงการจัดการดินไว้ดังนี้

3.1.1 ลักษณะดินและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมปลูกข้าว เป็นดินเหนียวถึงดินร่วนเหนียว เป็นที่ราบลุ่ม และสามารถอุ้มน้ำได้ดี ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.0-6.5

3.1.2 การเลือกพันธุ์ข้าว พันธุ์ข้าวไม่ไวแสง ได้แก่ ปทุมธานี 1 สุพรรณบุรี สุพรรณบุรี 90 ข้าวเจ้าหอม คลองหลวง 1 ชัยนาท 1 พิษณุโลก 2 กข.10 แพร่ 1 สกลนคร และสันป่าตอง 1 สำหรับพันธุ์ข้าวไวแสง ได้แก่ กข.6 และข้าวดอกมะลิ 105

#### 3.1.3 การเตรียมดิน

1) ช่วงการไถเตรียมดินเพื่อปลูกพืชปุ๋ยสด ก่อนทำการปลูกข้าว 50 วัน

(1) ทำการไถพรวนดินด้วยไถผานสาม 2 ครั้ง พร้อมฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ผลิตจากสารเร่ง พด.2 อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ปล่อยให้ตอซังเกิดการย่อยสลายประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อไถกลบตอซังและเป็นการกำจัดวัชพืชด้วย จากนั้นทำการไถพรวนดินด้วยผานเจ็ด 1 ครั้ง ทำการปรับระดับผิวดินให้สม่ำเสมอ เพื่อความสะดวกในการควบคุมระดับน้ำ ทำให้สามารถใช้ระดับน้ำช่วยในการควบคุมวัชพืชได้

(2) ปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินก่อนปลูกข้าว โดยหว่านเมล็ดพืชปุ๋ยสดหลังจากตอซังย่อยสลายแล้ว 2 สัปดาห์ เช่น ปลูกโสนอัฟริกันใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงระหว่างมีการปลูกพืชปุ๋ยสดนั้น ทำการฉีดพ่นหรือรดลงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อัตรา 5 ลิตรต่อไร่ ทุก 10 วัน โดยนำมาเจือจางอัตราส่วน 1:500 เมื่อพืชปุ๋ยสดออกดอกหรือมีอายุ 50 วัน จึงทำการไถกลบและปล่อยให้พืชปุ๋ยสดย่อยสลายเป็นเวลา 7-15 วัน จึงทำการปลูกข้าว

(3) การเตรียมดินสำหรับเพาะกล้าข้าวใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1 ตันต่อไร่ ในแปลงเพาะกล้าข้าว ในกรณีทำนาปักดำ คราดปรับระดับผิวดินแล้วทำเทือก

2) ช่วงการเตรียมดินปลูกข้าว หลักจากไถกลบพืชปุ๋ยสดแล้วทำการไถตะกั่วไ้ 7-10 วัน ไถแปร นำน้ำเข้าแช่ขี้ไถให้พอเหมาะกับการคราดปรับระดับผิวดินแล้วทำเทือก

3.1.4 **วิธีการปลูก** การเตรียมพันธุ์ข้าวก่อนทำการตกกล้าหรือหว่านในนาข้าว ให้ทำการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวในปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยเจือจาง 1:500 (1ฝา ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ 1 ปีบ) เป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นพักไว้ 1 วัน จึงนำไปตกกล้าหรือหว่านลงพื้นที่ปลูก

1) วิธีปักดำ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 8-10 กิโลกรัม ต่อไร่ สำหรับตกกล้าในอัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตรเมื่อกกล้าอายุ 30 วัน ปักดำ 3-4 ต้นต่อจับ ระยะปักดำ การจัดการดินหลังเก็บเกี่ยว 20x20 เซนติเมตร

2) วิธีหว่านน้ำตม หรือหว่านข้าวแห้งเมล็ดพันธุ์ ใช้อัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากข้าวออกรวง 80 เปอร์เซ็นต์ แล้วประมาณ 20 วัน ให้ระบายน้ำออก

### 3.1.5 การดูแลรักษา

1) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในช่วงปลูกข้าว ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ 5 ลิตรต่อไร่ นำมาเจือจาง 1:500 ปฏิบัติดังนี้

(1) เมื่อข้าวมีอายุได้เพียง 30 วัน ฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ใบให้ทั่วถึง หรือใส่ลงในน้ำของแปลงนาในช่วงเช้าหรือมีแดดอ่อน หรือเวลาเย็นจะเหมาะสมที่สุด เพื่อให้ต้นข้าวมีการแตกใบมากขึ้นแข็งแรง ทนทานต่อการรบกวนของแมลงและทนต่อโรค

(2) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเมื่อข้าวมีอายุได้ 50 วัน เพื่อให้ต้นข้าวมีลำต้นโตและแข็งแรง รากกระจายหนาแน่นมาก ใบตั้งแข็ง แมลงไม่กวน และใบมีสีเขียวฉ่ำ

(3) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำเมื่อข้าวมีอายุได้ 60 วัน จะทำให้รวงข้าวเจริญสมบูรณ์ สม่่าเสมอกัน

2) การป้องกันโรคแมลงศัตรูพืช ทำการฉีดพ่น ด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยนำมาเจือจาง อัตราส่วน 1:500 ก่อนช่วงที่จะมีการแพร่ระบาดของศัตรูพืช

### 3.1.6 การจัดการดินหลังเก็บเกี่ยว

ให้ทำการไถกลบตอซัง แล้วจึงปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน เช่น ปลูกถั่วพรี ใช้ อัตราเมล็ด 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปลูกถั่วพุ่ม ใช้น้ำจากบ่อน้ำในไร่นา ใช้อัตราเมล็ดถั่วพุ่ม 8 กิโลกรัมต่อไร่ ในระหว่างปลูกพืชตระกูลถั่วทำการฉีดพ่นหรือรดลงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำเจือจาง อัตราส่วน 1:500 ทุก 10 วัน ก่อนพืชออกดอกเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืช

การจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ดังกล่าวนี้จะสามารถลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเพิ่มผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นได้ประมาณ ร้อยละ 20 เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเดิมของเกษตรกร

### 3.2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในนาข้าว

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ข.: 24-28) กล่าวถึง การสัมภาษณ์คุณลุงทองเหมาะ แจ่มแจ้ง (หมอดินอาสาภาคใต้) ตำบลวังหว้า อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี ราษฎรภูมิปัญญาไทย รุ่นที่ 4 (สาขาเกษตรกรรม) เกษตรกรดีเด่นแห่งชาติ (สาขาทำนา) ประจำปี 2549 ผู้ซึ่งตั้งปณิธานที่จะใช้ชีวิตอยู่อย่างพอเพียง โดยยึดการเกษตรเป็นอาชีพหลัก ภายหลังจากการล้มลุกคลุกคลานกับการตั้งใจที่จะสร้างความสำเร็จจากการทำโรงสี ไร่มันสำปะหลัง ตัดเย็บเสื้อผ้าและการเป็นช่างตัดผม ลุงทองเหมาะเล่าว่า จุดหักเหในชีวิตคือ ตอนที่ทำโรงสีได้เห็นคนงานโกยข้าวเป็นลม เพราะได้รับพิษจากการใช้สารเคมี ฆ่าเพลี้ยกระโดดในนาข้าว ซึ่งพิษของสารเคมียังติดไปถึงเมล็ดข้าว จึงทำให้เริ่มหันมาใช้วิถีเกษตรกรรมธรรมชาติ ไม่ใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีเป็นเวลานานเกือบสิบปีแล้ว สิ่งที่คิดได้หากว่าเมื่อต้องเลิกใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีอย่างเด็ดขาดคงต้องหาอะไรมาทดแทน จึงเริ่มศึกษาตามแนวทางการใช้จุลินทรีย์ของประเทศญี่ปุ่น โดยเริ่มจากการปรับดินให้กลับไปที่ความอุดมสมบูรณ์เหมือนสภาพป่าเปิดใหม่ๆ การหมักฟางข้าวและไม้ผาต่อซัง ในที่สุดคิดค้นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์จากป่าเขาใหญ่ น้ำตกไซเบอร์และห้วยขาแข้ง เพื่อนำมาผลิตเป็นน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ใช้กับนาข้าวทดแทนปุ๋ยเคมีและสารเคมีได้ร้อยละ 100

วิธีการทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำ คือ น้ำจุลินทรีย์ (สารเร่ง พด.2) หมักรวมกับรกหมูและกากน้ำตาลนาน 15 วัน นำน้ำหมักที่ได้ จำนวน 0.5 – 1.0 ลิตร มาผสมในถังน้ำ ขนาด 20 ลิตร โดยต่อก๊อกไว้ที่ก้นถัง สำหรับเปิดใส่ตรงช่องปล่อยน้ำเข้านา โดยค่อยๆ หยดทีละน้อยๆ จะทำให้ข้าวมีใบสีเขียวสดใสมากๆ จนกว่าข้าวจะมีปรากฏการณ์ใบสีเหลืองครั้งที่สอง

ในการทำนา ลุงทองเหมาะให้ความรู้ว่าการเกษตรต้องสังเกตให้ได้ว่าข้าวมีสีเหลืองจากโรคหรือเหลืองเพราะธรรมชาติของข้าว โดยธรรมชาติแล้วข้าวจะมีการผลัดใบเป็นระยะ โดยมีการเกิดปรากฏการณ์ที่เรียกว่า ใบเหลือง 3 ครั้ง ครั้งแรกคือตอนที่ข้าวอายุประมาณ 30 วัน ข้าวจะมีใบสีเหลืองเพื่อสลัดใบที่ 1 2 3 ทิ้ง แต่ถ้าหากใบที่ 4 เหลืองด้วยแสดงว่าข้าวเป็นโรค เกษตรกรต้องสังเกตว่าข้าวมีกี่ใบที่มีสีเหลืองโดยธรรมชาติหรือสีเหลืองเพราะเป็นโรค และสีเหลืองครั้งที่ 2 เมื่อข้าวอายุ 50-60 วัน โบราณว่าข้าวมีการแตงตัว เมื่อนับใบที่ 4 5 และ 6 ในช่วงนี้ใบข้าวจะผลิตอาหารเพื่อสร้างรวงที่จะเกิดมา ทำให้หยุดหาอาหารเลี้ยงใบที่ 1 2 3 ซึ่งจะทำให้ใบเหลือง ซึ่งเป็นธรรมชาติของข้าว ควรหยุดใส่ปุ๋ยในช่วงนี้ และเมื่อพ้นช่วงนี้ไปแล้วก็ให้เร่งใส่ปุ๋ยบำรุงรวงต่อเนื่องจนเหลืองครั้งที่ 3 คือระยะพลับพลึง ซึ่งข้าวสุกสามารถเก็บเกี่ยวเมล็ดเต็มรวง

### 3.3 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำกำจัดหอยเชอรี่

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ข.: 31-32) กล่าวถึง นายวิจิตร ภาชนะปรีดา เป็นหมอดินอาสาตำบลทรงธรรม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ที่สังเกตเห็นความสำคัญของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำใน

การกำจัดหอยเชอรี่ ซึ่งคิดคั้นน้ำหมักสมุนไพรต้นแสงจันทร์ สารอินทรีย์ที่ใช้ทดแทนสารเคมี ซึ่งสามารถกำจัดหอยเชอรี่ตายภายใน 24 ชั่วโมง โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม วิธีการคือ นำใบแสงจันทร์ สับละเอียด จำนวน 30 กิโลกรัม มาหมักร่วมกับกากน้ำตาล 10 กิโลกรัม และน้ำ 30 ลิตร โดยใช้สารเร่ง พด.7 ของกรมพัฒนาที่ดินหมักนาน 7 วัน นำน้ำหมักสมุนไพรที่ได้ไปใช้กำจัดหอยเชอรี่ โดยนำน้ำหมักที่ได้ 1 ลิตร มาผสมกับน้ำ 10 ลิตร ฉีดพ่นหรือเทลงในน้ำในแปลงนา หอยเชอรี่ จะตายภายใน 24 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังแนะนำให้นำไข่หอยเชอรี่ที่ตายมาหมักด้วยสารเร่ง พด.2 ของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ไว้ใช้ทดแทนปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่อไป

### 3.4 การไถกลบตอซังเพิ่มอินทรีย์วัตถุและจุลินทรีย์ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2548: 1-10) การไถกลบตอซัง หมายถึง การไถกลบตอซังข้าวหรือพืชไร่ที่มีอยู่ในไร่นาภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วลงไปไถในดินระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกขณะที่ดินมีความชื้น และปล่อยทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดินซึ่งจะกลายเป็นแหล่งของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช แล้วจึงปลูกพืชหลักตามที่ต้องการต่อไป

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 65 ล้านไร่ หรือประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ได้ผลผลิตข้าว 24 ล้านตัน มีฟางข้าวเฉลี่ยประมาณปีละ 25.45 ล้านตัน และมีปริมาณตอซังข้าวที่ตกค้างอยู่ในนาข้าว 16.9 ล้านตันต่อปี และในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ มีปริมาณฟางข้าวและตอซังโดยเฉลี่ยปีละ 650 กิโลกรัม

#### 3.4.1 วิธีการไถกลบตอซังข้าว

1) **พื้นที่เขตชลประทาน** ในเขตพื้นที่ชลประทานซึ่งสามารถปลูกข้าวได้ต่อเนื่อง 2-3 ครั้งต่อปี หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วไม่ต้องเผาตอซังและฟางข้าว ให้ทำการไถกลบตอซังและฟางข้าวแล้วปล่อยน้ำเข้านา โดยให้ระดับน้ำพอท่วมวัสดุ หลังจากนั้นใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำอัตรา 5 ลิตรต่อไร่ เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร คิดเป็นอัตราส่วน 1 : 20 ราดลงในแปลงข้าวเพื่อช่วยให้ตอซังข้าวย่อยสลายได้ง่าย หมักไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำเทือกเพื่อเตรียมเพาะปลูกข้าวครั้งใหม่ต่อไป หรือสามารถปลูกพืชไร่เศรษฐกิจชนิดอื่นได้ เช่น พืชตระกูลถั่ว ข้าวโพด ข้างฟาง ฯลฯ

2) **พื้นที่เขตเกษตรน้ำฝน** ในกรณีที่เกษตรกรมีการปลูกข้าวเป็นพืชหลักเพียงอย่างเดียวตลอดฤดูเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำฝน หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวให้ทิ้งฟางข้าวและตอซังไว้ในพื้นที่ของเกษตรกร เพื่อเป็นการคลุมผิวดิน จากนั้นเมื่อเข้าสู่ต้นฤดูฝนประมาณปลายเดือนเมษายน หรือต้นเดือนพฤษภาคม ให้ทำการเตรียมดินพร้อมกับการไถกลบตอซังและฟางข้าว แล้วปฏิบัติเช่นเดียวกับในเขตชลประทาน โดยทำการปล่อยน้ำเข้านาให้ระดับน้ำท่วมวัสดุที่ไถกลบ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในพื้นที่ 1 ไร่ ใช้อัตรา 5 ลิตร โดยให้เจือจางกับน้ำ 100 ลิตร ก่อนราด

ลงในแปลงนาข้าว หมักทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต่อซังข้าวเกิดการย่อยสลาย แล้วจึงทำ  
เทือกเตรียมแปลงพร้อมที่จะปลูกข้าวต่อไป

### 3.4.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายวัสดุต่อซัง

- 1) ชนิดของวัสดุวัสดุที่ย่อยสลายยากได้แก่ ต่อซังข้าว หรือฟางข้าวจะใช้  
ระยะเวลาการย่อยสลายประมาณ 20 วัน สำหรับวัสดุต่อซังข้าวโพด และพืชตระกูลถั่ว จะใช้เวลา  
ประมาณ 15 วัน
- 2) อุณหภูมิอุณหภูมิในดินที่มีระดับสูงขึ้น จะมีผลทำให้วัสดุต่อซังมีการย่อย  
สลายได้เร็วขึ้น
- 3) ความชื้นดินที่มีปริมาณความชื้นพอเหมาะ จะทำให้เกิดการย่อยสลายวัสดุได้ดี  
ขึ้น

### 3.4.3 ประโยชน์จากการไถกลบต่อซังข้าว

- 1) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน
  - (1) ทำให้ดินโปร่ง ร่วนซุย ง่ายต่อการเตรียมดิน การปักดำกล้า และทำให้  
ระบบรากพืชสามารถแพร่กระจายในดินได้มากขึ้น
  - (2) การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น
  - (3) เพิ่มการซึมผ่านของน้ำ และการอุ้มน้ำของดินให้ดีขึ้น
- 2) ปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน
  - (1) เป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน โดยตรง
  - (2) ช่วยดูดยึดธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีไม่ให้สูญเสียไปจากดินซึ่งพืช  
สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี
  - (3) ช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดินทำ  
ให้การเปลี่ยนแปลงไม่รวดเร็วจนเป็นอันตรายต่อพืช
  - (4) ช่วยลดความเป็นพิษของเหล็กและแมงกานีสในดิน
  - (5) ช่วยลดความเป็นพิษจากดินเค็ม
- 3) ปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพของดิน
  - (1) อินทรีย์วัตถุเป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ดินมีผลทำ  
ให้ปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงธาตุ  
อาหารในดินให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช
  - (2) การเพิ่มปริมาณหรือจำนวนของจุลินทรีย์ดินมีผลช่วยลดปริมาณเชื้อ  
สาเหตุโรคพืชบางชนิดในดินลดน้อยลง

สรุปได้ว่าเทคโนโลยีชีวภาพเป็นวิธีการสำคัญที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของงานด้านการเกษตรทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรซึ่งมีการใช้หลากหลาย เช่น การพัฒนาพันธุ์พืชให้มีความต้านทานต่อศัตรูพืชโรคพืช การเพิ่มความทนทานของพืชต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม การเพิ่มผลผลิตพืชโดยไม่ต้องขยายพื้นที่เพาะปลูก นอกจากนี้ การเกษตรด้านที่มีการกล่าวถึงความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมได้มีการนำจุลินทรีย์เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี การลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยการพัฒนาการใช้เชื้อจุลินทรีย์มาใช้สำหรับการกำจัดแมลงศัตรูพืช

#### 4. สภาพทั่วไปของอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร

สำนักงานเกษตรจังหวัดกำแพงเพชร (2549: 5-9) รายงานสภาพทั่วไปของจังหวัดกำแพงเพชร เกี่ยวกับประวัติ ขนาดและที่ตั้ง การปกครอง ประชากร ภูมิประเทศและภูมิอากาศ สภาพดิน สภาพแหล่งน้ำ และสภาพการเกษตร ดังต่อไปนี้

##### 4.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่ประมาณ 8,607.50 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 5,379,688 ไร่ สภาพพื้นที่มีลักษณะราบเรียบจนถึงเป็นพื้นที่ภูเขา มีความลาดชัน 0 ถึงมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 26-1,900 เมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,283.50 มิลลิเมตร อุณหภูมิเฉลี่ย 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 75 เปอร์เซ็นต์ ตัวจังหวัดอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ทางรถยนต์ประมาณ 358 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดอื่นๆ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอวังเจ้า จังหวัดตากและอำเภอคีรีมาศ จังหวัดสุโขทัย
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลกและอำเภอโพธิ์ทะเล อำเภอวชิรบารมี จังหวัดพิจิตร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก

##### 4.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

สภาพภูมิประเทศ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีความลาดชันระหว่าง 0-2 เปอร์เซ็นต์ พบอยู่ในเขตอำเภอเมืองและด้านตะวันออกของจังหวัดในเขต อำเภอขามเฒ่าวังนบุรี อำเภอคลองขลุง อำเภอไทรงาม อำเภอลานกระบือ และบางส่วนของอำเภอพรานกระต่าย อยู่สูงจาก

ระดับน้ำทะเล ปานกลาง 26 - 70 เมตร บริเวณที่มีสภาพพื้นที่แบบลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน มีความลาดชันตั้งแต่ 2-20 เปอร์เซ็นต์อยู่ถัดจากบริเวณที่เป็นที่ราบไปทางทิศตะวันตก ระหว่างที่ราบด้านตะวันออกกับภูเขาสูงด้านตะวันตก มีลักษณะเป็นเนินเขาเดี่ยว สลับกับที่ราบพบทางด้านตะวันตกของอำเภอขามเฒ่าบุรี อำเภอคลองขลุง ทางด้านทิศเหนือของอำเภอพรานกระต่ายและเขตอำเภอคลองลาน สภาพพื้นที่แบบเนินเขาหรือภูเขาพบทางด้านทิศเหนือของอำเภอพรานกระต่ายและทางด้านตะวันตกของจังหวัด บริเวณเทือกเขาเหล่านี้เป็นแหล่งต้นน้ำของคลองขลุง คลองสวนหมาก และคลองวังเจ้า ไหลลงสู่แม่น้ำปิง สรุปคือลักษณะพื้นที่ของจังหวัดกำแพงเพชร ด้านตะวันตกเป็นภูเขาสูงลาดลงมาเป็นตะกอนรูปพัดทางด้านตะวันออก

**สภาพภูมิอากาศ** โดยทั่วไปจัดอยู่ในลักษณะภูมิอากาศแบบฝนเมืองร้อนเฉพาะฤดู (Aw: Tropical Savannah Climate Type) ซึ่งหมายถึงเขตอากาศร้อนชื้นที่มีฝนตกชุก และไม่มีฤดูหนาวที่แท้จริง ฝนตกเฉพาะในช่วงฤดูฝนเท่านั้น ในปีพ.ศ. 2550 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปี 1,283.5 มิลลิเมตร และมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 112 วัน เดือนที่ฝนตกมากที่สุด คือเดือนกันยายน ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 275.1 มิลลิเมตร เดือนที่แล้งที่สุด คือเดือนมกราคม ซึ่งมี ปริมาณน้ำฝนเพียง 1.9 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิเฉลี่ยในเดือนที่หนาวที่สุดสูงกว่า 18 องศาเซลเซียส ช่วงฤดูกาลของจังหวัดกำแพงเพชร แบ่งได้เป็น 3 ฤดู คือฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาว เริ่มจากเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายนเป็นช่วงเวลาด่างหน้าร้อน จึงมีอากาศร้อนและแห้งแล้งมากถือเป็นช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28 องศาเซลเซียส ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างเดือนที่ร้อนที่สุด และเดือนที่หนาวที่สุดมีเพียงเล็กน้อยคือแตกต่างกันเพียง 18.9 องศาเซลเซียส โดยที่ร้อนที่สุด คือเดือนเมษายนซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 37.2 องศาเซลเซียส เดือนธันวาคมและมกราคม มีอากาศหนาวเย็นที่สุด โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 18.3 องศาเซลเซียส

### 4.3 การปกครอง

#### 4.3.1 การแบ่งเขตการปกครอง

จังหวัดกำแพงเพชรจัดรูปการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนภูมิภาคโดยแบ่งออกเป็น 11 อำเภอ 78 ตำบล 956 หมู่บ้าน และจัดรูปการปกครองตามลักษณะการปกครองส่วนท้องถิ่น องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาล-ตำบล 20 แห่ง สภาตำบล 68 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 68 แห่ง (ที่ทำการปกครองจังหวัด 2551: 15)

### 4.3.2 ประชากร

จังหวัดกำแพงเพชร มีประชากรทั้งสิ้น 725,824 คน แยกเป็นชาย 360,728 คน และหญิง 365,096 คน จำนวนครัวเรือนทั้งสิ้น 211,674 ครัวเรือน ความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ โดยเฉลี่ย 85 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร ในปี 2551

### 4.4 สภาพเศรษฐกิจ

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดกำแพงเพชร พืชเศรษฐกิจที่สำคัญมี 8 ชนิดได้แก่ ข้าว อ้อย ถั่วเหลือง ข้าวโพด มันสำปะหลัง ถั่วเขียว ฝ้าย และกล้วยไข่ คิดเป็นร้อยละ 62.24 ของพื้นที่ จังหวัด ที่ผ่านมามีมูลค่าผลผลิตรวม 9,677.81 ล้านบาท โดยข้าวมีมูลค่ามากที่สุดประมาณ 3,764 ล้านบาท กล้วยไข่เป็นสินค้าของจังหวัดทำรายได้ ปีละ 300 ล้านบาท

### 4.5 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### 4.5.1 ทรัพยากรดิน

กรมพัฒนาที่ดิน(2552: 9) จังหวัดกำแพงเพชรมีเนื้อที่ทั้งหมด 5,379,688 ไร่ จากการสำรวจดิน ของกองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน สามารถจำแนกกลุ่มชุดดินที่พบในพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชรทั้งหมด จำนวน 24 กลุ่มชุดดิน สามารถสรุปความเหมาะสมของที่ดิน สำหรับการปลูกพืช ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ดินที่มีศักยภาพเหมาะสมต่อการทำนาได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 4 กลุ่มชุดดินที่ 5 กลุ่มชุดดินที่ 7 มีเนื้อที่ประมาณ 768,979 ไร่หรือร้อยละ 14.29
- 2) ดินที่มีความเหมาะสมสำหรับปลูกข้าว แต่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับดินมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ปฏิกริยาดิน เนื้อดิน ได้แก่ กลุ่มชุดดินที่ 6 กลุ่มชุดดินที่ 15 กลุ่มชุดดินที่ 16 กลุ่มชุดดินที่ 18 กลุ่มชุดดินที่ 21 กลุ่มชุดดินที่ 22 และกลุ่มชุดดินที่ 25 มีเนื้อที่ประมาณ 872,795 ไร่ หรือร้อยละ 16.22
- 3) ดินที่มีศักยภาพเหมาะสมสำหรับพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น ได้แก่กลุ่มชุดดินที่ 31B กลุ่มชุดดินที่ 33 และกลุ่มชุดดินที่ 33B มีเนื้อที่ประมาณ 615,820 ไร่ หรือร้อยละ 11.45
- 4) ดินที่มีความเหมาะสมดีสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับดินมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำปฏิกริยาดิน เนื้อดิน มีเนื้อที่ประมาณ 1,092,474 ไร่ หรือร้อยละ 20.31
- 5) ดินที่มีความเหมาะสมปานกลางสำหรับปลูกพืชไร่ ไม้ผล และไม้ยืนต้น โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับดินมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และเนื้อดินเป็นทรายหนากว่า 50 เซนติเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 12,514 ไร่ หรือร้อยละ 0.23

#### 4.5.2 ทรัพยากรแหล่งน้ำ

จังหวัดกำแพงเพชรมีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 5,290,301 ไร่ มีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 3,295,470 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกส่วนมากอาศัยน้ำฝน และมีพื้นที่อยู่ในเขตชลประทานทั้งสิ้นประมาณ 669,120 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 20.3 ของพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมด โดยมีโครงการชลประทานขนาดกลางและเล็ก ๆ รองรับดังนี้

##### 1) โครงการชลประทานขนาดกลาง มีจำนวน 9 โครงการ

###### - โครงการประเทรรับน้ำนอง ได้แก่

(1) โครงการท่อทองแดง ตั้งอยู่ที่ตำบลหนองปลิง อำเภอเมืองกำแพงเพชร พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองฯ และอำเภอพรานกระต่าย มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 125,560 ไร่

(2) โครงการวังบัว ตั้งอยู่ที่ตำบลเทพนคร อำเภอเมืองกำแพงเพชร พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอเมืองฯ อำเภอไทรงาม อำเภอลองขลุ่ย อำเภอทรายทองวัฒนา และอำเภอบึงสามัคคี มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 277,560 ไร่

(3) โครงการวังยาง ตั้งอยู่ที่ตำบลวังยาง อำเภอลองขลุ่ย พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอลองขลุ่ย อำเภอขามเฒ่า และอำเภอบึงสามัคคี มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 120,000 ไร่ อยู่ในเขตจังหวัดกำแพงเพชร 50,700 ไร่ ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 69,300 ไร่

(4) โครงการหนองขวัญ ตั้งอยู่ที่ตำบลวังยาง อำเภอลองขลุ่ย พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของอำเภอลองขลุ่ย และอำเภอขามเฒ่า มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 84,000 ไร่ อยู่ในเขตจังหวัดกำแพงเพชรจำนวน 25,200 ไร่ ในเขตจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 58,800 ไร่

###### - โครงการประเทรเก็บกักน้ำในลำคลอง

(5) โครงการวังไทร ตั้งอยู่ที่ตำบลวังไทร อำเภอลองขลุ่ย พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของตำบลคลองขลุ่ย ตำบลวังไทร อำเภอลองขลุ่ย มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 20,000 ไร่ ส่วนใหญ่ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝนเพราะในฤดูแล้งยังขาดแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุน

(6) โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยป่าบง ตั้งอยู่ที่บ้านบึงลาด ตำบลหนองหัววัว อำเภอพรานกระต่าย มีความจุของอ่างเก็บน้ำ จำนวน 1.4 ล้านลูกบาศก์เมตร ใช้เป็นแหล่งน้ำต้นทุนสำหรับอุปโภคบริโภค

(7) โครงการฝายท่ากระดาน ตั้งอยู่ในลำคลองสวนหมาก ที่บ้านหัวฝาย ตำบลท่าขุนราม อำเภอเมืองกำแพงเพชร มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 14,500 ไร่ ในฤดูฝน สำหรับฤดูแล้งยังขาดแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุน

(8) โครงการหินชะโรง ตั้งอยู่ในลำคลองคลองขลุง ที่บ้านท่าขมื่น ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอปางศิลาทอง มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 22,000 ไร่ ส่วนใหญ่ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน เพราะในฤดูแล้งยังขาดแหล่งเก็บกักน้ำต้นทุน

(9) โครงการฝายยางวังไทร ตั้งอยู่ในลำคลองคลองขลุง ที่บ้านท่าขึ้น ตำบลโพธิ์ทอง อำเภอปางศิลาทอง มีพื้นที่รับประโยชน์ของโครงการประมาณ 20,000 ไร่ ส่วนใหญ่ช่วยเหลือพื้นที่เพาะปลูกในฤดูฝน เพราะในฤดูแล้งยังขาดแหล่งกักเก็บน้ำต้นทุน

2) โครงการชลประทานขนาดเล็ก ในพื้นที่จังหวัดมีโครงการชลประทานขนาดเล็กอยู่ประมาณ 169 แห่ง มีโครงการที่สำคัญ ๆ ดังนี้

(1) ฝายน้ำล้น ฝายน้ำล้นที่สำคัญได้แก่ ฝายคลองปิ่นโต ฝายบ้านคลองกุ

(2) อ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก อ่างเก็บน้ำที่สำคัญในจังหวัดกำแพงเพชร ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ-คลองมดแดง อ่างเก็บน้ำคลองลานพัฒนา อ่างเก็บน้ำเขายอดเหล็ก อ่างเก็บน้ำคลองแขง เป็นต้น

(3) คลองส่งน้ำ ท่อระบายน้ำ มีคลองส่งน้ำและท่อระบายน้ำทั้งสิ้นประมาณ 80 โครงการที่สำคัญๆ ได้แก่ ท่อระบายน้ำคลองสุขใจ ท่อระบายน้ำคลองแขง ท่อระบายน้ำคลองหลอด ระบบส่งน้ำคลองมดแดง เป็นต้น

(4) สระเก็บน้ำ สระเก็บน้ำที่อยู่ในความรับผิดชอบของโครงการชลประทานกำแพงเพชร มี 2 โครงการ ได้แก่ สระเก็บน้ำเขาส่องตาแล ในพื้นที่ตำบลหินลาด อำเภอปางศิลาทอง มีพื้นที่เกษตรกรรมได้รับประโยชน์ประมาณ 100 ไร่ สระเก็บน้ำคลองลานพัฒนา 1 ในเขตพื้นที่ตำบลคลองน้ำไหล อำเภอคลองลาน

#### 4.5.3 ทรัพยากรป่าไม้

จังหวัดกำแพงเพชรมีพื้นที่ 8,607.5 ตารางกิโลเมตร (5,379,678.5 ไร่) แบ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้ 2,184.7 ตารางกิโลเมตร(1,365,437.5 ไร่) หรือคิดเป็นร้อยละ 25.38 ของพื้นที่จังหวัด โดยส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณทิศตะวันตกซึ่งเป็นเขตอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า จังหวัดกำแพงเพชรมีป่าสงวนแห่งชาติ 9 แห่ง อุทยานแห่งชาติ 3 แห่ง และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า 1 แห่ง

#### 4.5.4 เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าเขาสนามเพ็ญ เนื้อที่ 101 ตารางกิโลเมตร หรือ 63,125 ไร่ อยู่ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองกำแพงเพชร และอำเภอโกสัมพีนคร (ทับซ้อนอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าคลองวังเจ้า และป่าคลองสวนหมาก จังหวัดกำแพงเพชร)

#### 4.5.6 ทรัพยากรแร่ธาตุ

การสำรวจของกรมทรัพยากรธรณีพบว่าจังหวัดกำแพงเพชร เป็นแหล่งที่มีทรัพยากรแร่ธาตุหลายชนิด ทั้งที่ได้นำมาใช้ประโยชน์ และยังไม่ได้พัฒนานำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ น้ำมันดิบ หินอ่อน แร่เหล็ก ทองแดง แร่หิน-อุตสาหกรรมชนิดหินปูน (เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) ดิบุก ตะกั่ว ฟลูออไรท์ และไพโรฟิลไลต์ ส่วนใหญ่จะพบในบริเวณภูเขาสูงทางด้านตะวันตกของจังหวัด และมีประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ดังนี้

(1) น้ำมันดิบเป็นแร่ธาตุที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของจังหวัดกำแพงเพชร บริษัท ปตท.สผ.-สยาม จำกัด (เดิมคือ บริษัท ไทยเซลล์ เอ็กซ์พลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น จำกัด) ได้รับสัมปทานขุดเจาะน้ำมันดิบที่อำเภอลานกระบือ ตั้งแต่ปี 2525 จนถึงปัจจุบัน โดยในปี 2547 บริษัทฯ ได้ขุดเจาะน้ำมันปริมาณ 6,389,420 บาร์เรล มูลค่าการผลิต 9,967,495,200 บาท และมีการผลิตก๊าซธรรมชาติในปี 2547 ปริมาณ 29,339,397 ล้านลูกบาศก์ฟุต มูลค่าการผลิต 3,344,691,258 บาท

(2) หินอ่อนและหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) มีการอนุญาตประทานบัตรเพื่อทำเหมืองแร่หินอ่อนและหินอุตสาหกรรมชนิดหินปูน(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) ใน เขตอำเภอพรานกระต่าย มีจำนวน 18 ราย เนื้อที่ 1,947 ไร่ อายุประทานบัตร 25 ปี โดยในปี พ.ศ.2547 ผลิตแร่หินอ่อนได้ 2,285 ลูกบาศก์เมตร เป็นมูลค่าแร่ 8,095,010 บาท (ใช้ในการทำหินประดับและหัตถกรรมหินอ่อน) ผลิตแร่หินอ่อน(คุณภาพต่ำ)ได้ 298,269.65 เมตริกตัน เป็นมูลค่าแร่ 26,876,668.50 บาท (ใช้ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง) และผลิตแร่หินอุตสาหกรรม-ชนิดหินปูน(เพื่ออุตสาหกรรมก่อสร้าง) ได้ 567,902 เมตริกตัน เป็นมูลค่าแร่ 39,333,140 บาท

#### 4.6 ข้อมูลทั่วไปของอำเภอพรานกระต่าย

กรมพัฒนาที่ดิน (2549 ข: 6-9) รายงานสภาพทั่วไปของอำเภอพรานกระต่าย ขนาดและที่ตั้ง การปกครอง ประชากร ภูมิประเทศและภูมิอากาศ สภาพดิน สภาพแหล่งน้ำ และสภาพการเกษตร ดังต่อไปนี้

อำเภอพรานกระต่าย อยู่ทางเหนือสุดของจังหวัดกำแพงเพชร มีพื้นที่ทั้งหมด 915 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 571,871 ไร่ ที่ตั้งของอำเภอพรานกระต่ายอยู่ห่างจากศูนย์ราชการจังหวัดกำแพงเพชรประมาณ 12 กิโลเมตร



#### 4.6.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพพื้นที่อำเภอพรานกระต่าย ตั้งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ณ จุดที่ตั้งที่ว่าการอำเภอ 67 เมตรเป็นที่ราบเขา และที่ราบลุ่มโดยลาดจากทิศตะวันตกของอำเภอ ซึ่งประกอบไปด้วยเนินเขา ภูเขาลาดไปทางทิศตะวันออก ซึ่งสามารถแบ่งพื้นที่ตามลักษณะภูมิประเทศเป็นลักษณะใหญ่ๆ ดังนี้

1) **ภูเขา** มีลักษณะเป็นภูเขาและที่ราบภูเขา อยู่ทางทิศตะวันตก และทิศตะวันตกเฉียงเหนือของอำเภอ ซึ่งได้แก่ ท้องที่ของตำบลพรานกระต่าย ตำบลถ้ำกระต่ายทอง ตำบลวังควง ตำบลท่าไม้ ตำบลห้วยขี้ และตำบลหนองหัววัว ซึ่งประกอบด้วยภูเขาที่สำคัญ ได้แก่ เขาตะล่อม ฟาง เขาขอดเหล็ก เขาสว่าง เขาพระ เขาเขียว เขามี เขาชะอม เป็นต้น พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ซึ่งขณะนี้คงเหลือเป็นป่าละเมาะและป่าเสื่อมโทรม มีเนื้อที่ประมาณ 33.83 เพอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณ 36,582 ไร่

2) **ที่ลุ่มลอนราบ** มีลักษณะเป็นเนินสูง สลับที่ราบ พื้นที่ยังคงเป็นป่าเสื่อมโทรม ป่าละเมาะ และบางแห่งราษฎรได้แผ้วถางทำการเกษตร ซึ่งครอบคลุมในพื้นที่ ตำบลพรานกระต่าย ตำบลถ้ำกระต่ายทอง ตำบลหนองหัววัว มีพื้นที่ประมาณ 6.25 เพอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณ 198,000 ไร่

3) **พื้นที่ราบ** มีลักษณะเป็นที่ราบลุ่ม หรือพื้นที่ราบ ลาดเท ซึ่งอยู่ทางทิศตะวันออกของอำเภอ พื้นที่ส่วนใหญ่ราษฎรใช้ในการทำนา ปลูกพืชผลไม้ และไม้ยืนต้น ซึ่งได้แก่ ท้องที่ของตำบลพรานกระต่าย ตำบลถ้ำกระต่ายทอง ตำบลหนองหัววัว ตำบลเขาคีรีส ตำบลวังตะแบก ตำบลคุยบ้านโอง และตำบลคลองพิไกร มีพื้นที่ประมาณ 59.92 เพอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณ 350,712 ไร่

#### 4.6.3 ลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะทางภูมิอากาศเป็นแบบมรสุม มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิในรอบ 5 ปีย้อนหลัง เฉลี่ย 34.96 องศาเซลเซียส ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ ฝนตกชุกในเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนในรอบ 5 ปีย้อนหลังเฉลี่ย 1.12-1.7 มิลลิเมตร ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม ถึงเดือนมกราคม มีอุณหภูมิต่ำสุดในรอบ 5 ปีย้อนหลังเฉลี่ย 17.04 องศาเซลเซียส

#### 4.6.4 เขตการปกครอง

อำเภอพรานกระต่ายมีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 517871 ไร่ แบ่งเขตการปกครองตามพระราชบัญญัติ ลักษณะการปกครองท้องที่ พ.ศ.2475 แบ่งตามตำบล จำนวน 10 ตำบล แบ่งเป็นหมู่บ้าน 116 หมู่บ้าน โดยสามารถแบ่งเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

1) ตำบลพรานกระต่าย	13	หมู่บ้าน
2) ตำบลถ้ำกระต่ายทอง	14	หมู่บ้าน
3) ตำบลเขาคีรีส	18	หมู่บ้าน
4) ตำบลท่าไม้	14	หมู่บ้าน
5) ตำบลวังควง	12	หมู่บ้าน
6) ตำบลคลองพิไกร	10	หมู่บ้าน
7) ตำบลวังตะแบก	10	หมู่บ้าน
8) ตำบลคุยบ้านโอง	8	หมู่บ้าน
9) ตำบลหนองหัววัว	8	หมู่บ้าน
10) ตำบลห้วยขี้	9	หมู่บ้าน

#### 4.6.5 จำนวนประชากร

จากสถิติการเก็บข้อมูลของอำเภอพรานกระต่าย ในเขตพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมด มีจำนวนประชากรทั้งหมด 69,798 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 34,706 คน แบ่งเป็นเพศหญิง จำนวน 35,092 คน

#### 4.6.6 การเมืองการปกครอง

อำเภอพรานกระต่ายมีสมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัด จำนวน 3 คน มีจำนวนเขตการเลือกตั้ง 3 เขต เขต 1 มีตำบลพรานกระต่าย ตำบลท่าไม้ และตำบลวังควง เขต 2 มีเทศบาลตำบลพรานกระต่าย ตำบลถ้ำกระต่ายทอง ตำบลห้วยขี้ และตำบลหนองหัววัว เขต 3 มีตำบลเขาคีรีส ตำบลคลองพิไกร ตำบลคุยบ้านโอง และตำบลวังตะแบก แบ่งเป็นเขตการปกครองส่วนท้องถิ่น ตามระบบการปกครองส่วนท้องถิ่นโดยจัดแบ่ง เทศบาลตำบล 1 แห่ง องค์การบริหารส่วนตำบล 10 แห่ง

#### 4.6.7 สภาพเศรษฐกิจ

ภาพรวมของเศรษฐกิจของอำเภอพรานกระต่ายโดยรวม ราษฎรของอำเภอพรานกระต่ายมีอาชีพปลูกพืช ทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ มีการทำนาปลูกข้าวโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ทำให้สามารถทำนาได้ปีละครั้ง หลังจากฤดูกาลเก็บเกี่ยวชาวไร่ชาวนาจึงไม่มีงานทำเพิ่ม รายได้ให้กับครอบครัว ทำให้มีรายได้ไม่พอกับรายจ่าย เมื่อผลผลิตทางการเกษตรออกสู่ตลาด ราคา

พืชผลตกต่ำ มีพื้นที่การเกษตร 303,716 ไร่ ซึ่งแบ่งเป็นประชากรที่ประกอบอาชีพทางการเกษตร จำนวน 12,494 ครอบครัว

#### 4.6.8 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญๆ แยกได้ดังนี้

- (1) ข้าวนาปี มีพื้นที่ 193,850 ไร่
- (2) พืชไร่ (ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อยโรงงาน ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง งาดำ) มีพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก จำนวน 70,412 ไร่
- (3) กล้ายไข่ น้อยหน่า ลำไย ส้มโอ ส้มเขียวหวาน ไม้ตรง มะม่วง ขนุน นุ่น มะนาว ตะมุตะมุ มะขาม พุทรา สวนป่าสัก ยูคา ฯลฯ จำนวน 11,379 ไร่

#### 4.6.9 ทรัพยากรดิน

กรมพัฒนาที่ดิน(2552: 16) ทรัพยากรดินและที่ดินที่พบในพื้นที่อำเภอพรานกระต่าย มีทั้งหมด 22 กลุ่มชุดดิน เนื้อที่รวม 618,084 ไร่

สรุปได้ว่า อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร อยู่ทางเหนือสุดของจังหวัดกำแพงเพชร เป็นที่ราบเขา และที่ราบลุ่มโดยลาดจากทิศตะวันตกของอำเภอ พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าวโดยอาศัยน้ำฝน การผลิตส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมี และปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก ทำให้สามารถทำนาได้ปีละครั้ง

## 5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรมพัฒนาที่ดิน (2544: 34) ศึกษาพบว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวอาจทำให้ผลผลิตพืช ไม่ได้คุณภาพ และทำให้โครงสร้างทางกายภาพของดินเสื่อมเพราะดินขาดอินทรีย์วัตถุ ส่วนในปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์น้ำมีส่วนธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชค่อนข้างน้อย แต่มีอินทรีย์สารอื่นๆ รวมทั้งฮอร์โมน และค่าทางเคมีบางอย่างสูง จึงมีทั้งข้อดี และข้อจำกัดภายในของ แต่ละชนิด ดังนั้นแนวทางการประยุกต์ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์จะเป็นหนทางที่เกิดประโยชน์ แก่เกษตรกร และสภาพแวดล้อมทางการเกษตร

จิราพรรณ ชัชวาลชัยพรรณ (2550: 15) ศึกษาประเมินการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่จุดเรียนรู้ประจำตำบล กรณีศึกษา สถานีพัฒนาที่ดินสงขลา สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 12 พบว่า ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเฉลี่ยในการผลิตพืชเศรษฐกิจหลักๆ ได้แก่ข้าว อ้อย ลองกอง พืชผัก ส้มโอ และยางพารา ภายหลังมีการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดิน ในด้านทัศนคติ และการยอมรับการใช้เทคโนโลยีกรมพัฒนาที่ดินโดยรอบจุดเรียนรู้ เช่นการใช้สารเร่งพด.7 พืชสด วัสดุปรับปรุงบำรุงดิน และหญ้าแฝก ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากถึงปานกลาง ปัจจัยทาง

เศรษฐกิจและสังคมมีผลต่อจำนวนครั้งในการเข้ารับบริการที่จุดเรียนรู้ประจำตำบล มีตัวแปรหลายตัวที่คาดว่าจะเกี่ยวข้อง

นิรนุช เนียมทรัพย์ (2547: 28) วิจัยเรื่อง กรณีศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ผลการวิจัยพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีทักษะ และความรู้ในการปรับปรุงบำรุงดินโดยปุ๋ยอินทรีย์ อยู่บ้างแล้ว แต่ขาดการใช้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งขาดความเข้าใจในบางเรื่อง เช่นวิธีการใช้ ปริมาณการใช้ที่เหมาะสมการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ จะเห็นผลช้า ทำให้เกษตรกรไม่เชื่อมั่นต่อการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์

นิทัศน์ กาญจนภา (2546: ข) ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพในการปลูกพืชของเกษตรกรพบว่าเกษตรกรมีการใช้น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักแห้งในการปลูกพืชส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุเฉลี่ย 46 ปี เกือบครึ่งหนึ่งได้รับการอบรมและได้รับข่าวสารจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ มีประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในนาข้าว และพืชผัก มีการยอมรับในทุกขั้นตอนตั้งแต่วิธีการทำ มีการนำไปใช้ได้หลายอย่าง

ตระกูล นามโลมา และคณะ (2549: 46-47) ศึกษาเรื่องการศึกษาการใช้ ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ร่วมกับการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวในกลุ่มชุดดินที่ 21 ในพื้นที่เกษตรกรอำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร พบว่า ทุกตำรับการทดลองให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักรวมผลผลิตข้าว สูงกว่าแปลงควบคุม สำหรับค่าการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดินพบว่า ในตำรับที่มีการไถกลบตอซังร่วมกับสารเร่ง พด.1 ปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากน้ำนมดิบคุณภาพต่ำ และปุ๋ยเคมี ทำให้คุณสมบัติของดิน มีแนวโน้มดีขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลอง

กรมพัฒนาที่ดิน (2554: 69) จากผลการวิจัยการใช้เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ด้วยปุ๋ยหมักซุเปอร์ พด.1 น้ำหมักชีวภาพซุเปอร์ พด.2 และน้ำหมักชีวภาพซุเปอร์ พด.7 เพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร พบว่า กลุ่มเกษตรกรเป้าหมายมีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของกรมพัฒนาที่ดินอยู่ในระดับมาก แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีกลุ่มเกษตรกรเป้าหมายบางส่วนที่มีปัญหาอุปสรรคในการผลิตและการนำไปใช้ นั่นคือ วัตถุดิบหายาก(กากน้ำตาล) ขาดอุปกรณ์ในการผลิต (ถังหมัก) ซึ่งในเรื่องนี้กรมฯ ควรหาวิธีการแก้ไข อาจจะดำเนินการ โดยให้สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต หรือสถานีพัฒนาที่ดิน จัดหาแหล่งวัตถุดิบให้เพียงพอในระยะยาว รวมถึงจัดหาอุปกรณ์ในการผลิต (ถังหมัก) ให้เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร เป็นต้น

อภิรดี โกมลศิริ (2531: ข) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการทำนาและการใช้ปุ๋ยหมักของเกษตรกรในอำเภอเขาชัย จังหวัดเพชรบุรี พบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดการยอมรับการทำปุ๋ยหมักของเกษตรกร คือ ความรู้ในการทำปุ๋ยหมัก และทัศนคติ ซึ่งหมายถึงเกษตรกรจะเกิดการยอมรับการทำปุ๋ยหมัก จะต้องมีความรู้ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการทำปุ๋ยหมักอย่างชัดเจน และเมื่อเกิด

ความรู้แล้วก็จะเกิดทัศนคติที่ดี ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านการยอมรับ

ภราดา ชาญวิทย์วัฒน์กิจ (2545: 64-68) ศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในอำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการบรรยาย สาธิต และฝึกอบรมเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์จากภาครัฐ เอกชน หรือแหล่งอื่น ๆ และไม่ได้เป็นสมาชิกกลุ่มด้วย พบว่าเกษตรกรมีความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปลูกไม้ผลในระดับมาก และมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 4 ชนิด คือ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยที่เกษตรกรยอมรับการใช้ปุ๋ยคอกในระดับยอมรับ และยอมรับปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพในระดับทดลอง ไม่ยอมรับการใช้ปุ๋ยพืชสด พร้อมทั้งพบว่า ความรู้และทัศนคติเกี่ยวกับปุ๋ยอินทรีย์มีความสัมพันธ์กับการยอมรับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2541: 123) วิจัยเรื่อง การประเมินผลโครงการการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 98.89 ทราบและรู้จัก ปุ๋ยอินทรีย์และเห็นด้วยกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ แต่มีปัญหาและอุปสรรคในการใช้ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ยังไม่แพร่หลายในการใช้ของเกษตรกร เกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจ อัตราการใช้และมีปัญหาเรื่องวัสดุในการทำปุ๋ยอินทรีย์ อีกทั้งยังให้ผลตอบแทนช้าและต้องใช้เวลาาน จึงต้องใช้ปุ๋ยเคมี โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพ

จากแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปได้ว่า ลักษณะส่วนบุคคลของเกษตรกรซึ่งประกอบด้วย เพศ อายุ การศึกษา แรงงานในครัวเรือน ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร รายได้ในครัวเรือน รายจ่ายในครัวเรือน ประสบการณ์การฝึกอบรม และประสบการณ์ประกอบอาชีพ เกษตรกร มีความสัมพันธ์ในการยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตข้าวของเกษตรกร ปัจจัยเหล่านี้ชี้ให้เห็นความเกี่ยวข้องทั้งด้านบวกและด้านลบ ดังนั้นในการวิจัยการยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตข้าวของเกษตรกรในอำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร จึงศึกษาว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตข้าวของเกษตรกร