

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
ผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

ว่าที่ร้อยตรี ณิชวุฒิ กุลแก้ว

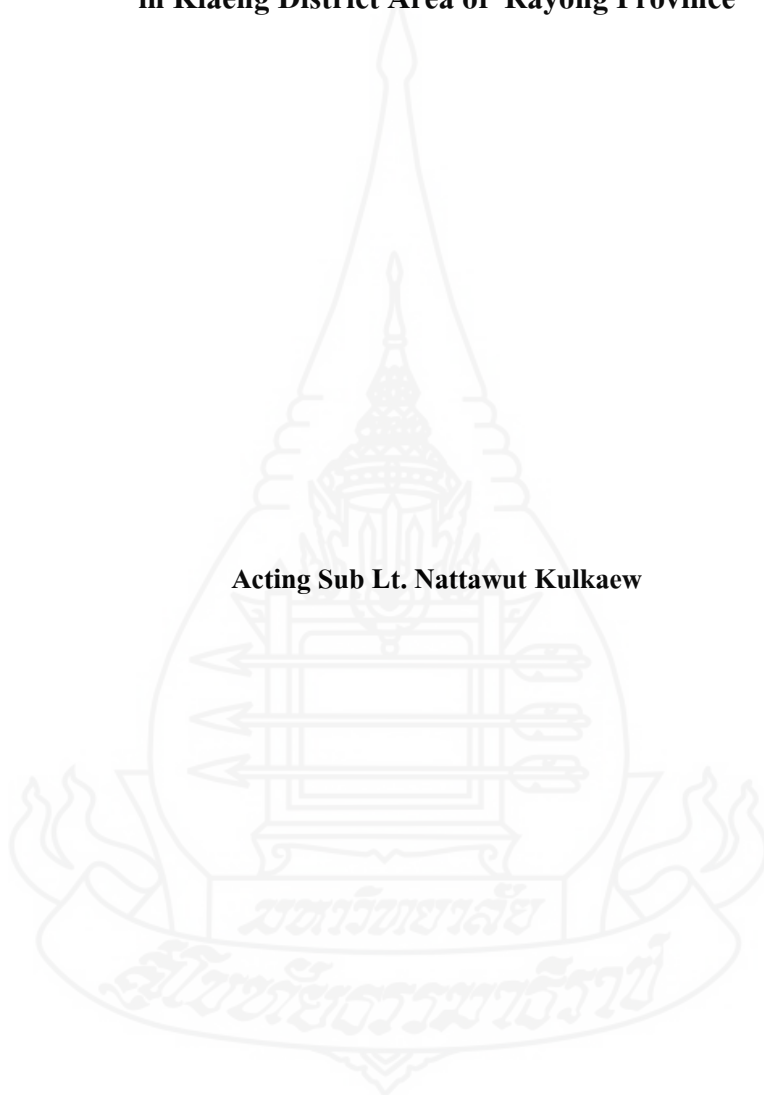


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยโขทัยธรรมมาชิราช

พ.ศ. 2564

**Utilization of Bio-technology Substance for Soil Improvement by Fruit Farmers
in Klaeng District Area of Rayong Province**

Acting Sub Lt. Nattawut Kulkaew



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Agricultural Extension and Development

School of Agriculture and Cooperatives

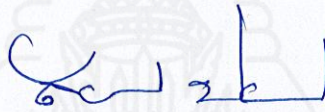
Sukhothai Thammathirat Open University

2021

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
ผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง
ชื่อและนามสกุล ว่าที่ร้อยตรี ณัฐวุฒิ กุลแก้ว
วิชาเอก ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร
สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีสังข์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม

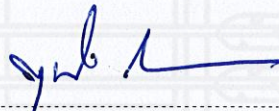
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.สมสวย ปัญญาสิทธิ์)



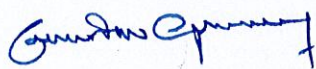
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีสังข์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สินีนุช ครุฑเมือง แสนเสริม)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพศักดิ์ บุญยรัตพันธุ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่

อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

ผู้วิจัย ว่าที่ร้อยตรี รัชฎาภา กุลแก้ว รหัสนักศึกษา 2599000193

ปริญญา เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร. สุนันท์ สีสังข์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร. ลินีนุช คุรุเมือง แสนเสริม

ปีการศึกษา 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร 2) ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน 3) การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินแก่เกษตรกร 4) การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

ประชากรในการศึกษาคือ เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 143 ราย เก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด โดยไม่มีการสุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1) เกษตรกรร้อยละ 54.5 เป็นเพศหญิง อายุเฉลี่ย 42.39 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษา ระดับประถมศึกษา รายได้เฉลี่ย 206,110.28 บาท/ปี ผลผลิตไม้ผลในปีที่ผ่านมา เฉลี่ย 12.10 ตัน พื้นที่ปลูกไม้ผลเฉลี่ย 38.71 ไร่ และพื้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินเฉลี่ย 15.95 ไร่ 2) เกษตรกรร้อยละ 55.9 มีความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน อยู่ในระดับมาก รองลงมาร้อยละ 32.9 มีความรู้ระดับน้อย และร้อยละ 11.2 มีความรู้ระดับปานกลาง 3) การส่งเสริมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรร้อยละ 62.2 ได้รับข่าวสารจากผู้ใหญ่บ้าน ปราชญ์ชาวบ้าน และหมอดินอาสา และร้อยละ 58.0 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่การเกษตรจากหน่วยงานภาครัฐมากกว่า 4 ครั้งต่อปี 4) เกษตรกร ร้อยละ 40.6 มีการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินในระดับมาก รองลงมาร้อยละ 36.4 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ฯ ระดับน้อย และร้อยละ 23.1 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ฯ ระดับปานกลาง และ 5) ประมาณกึ่งหนึ่งของเกษตรกรมีปัญหา ได้แก่ ไม่มีอุปกรณ์และวัตถุดิบเกี่ยวกับการทำผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน และไม่ทราบว่าหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของกรมพัฒนาที่ดินได้จากที่ใด โดยให้ข้อเสนอแนะว่า ควรส่งเสริมและสนับสนุนในการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน และประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์

คำสำคัญ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ การปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

Thesis title: Utilization of Bio-technology Substance for Soil Improvement by Fruit Farmers in Klaeng District Area of Rayong Province

Researcher: Acting Sub Lt. Nattawut Kulkaew; **ID:** 2599000193

Degree: Master of Agriculture (Agricultural Extension and Development)

Thesis advisors: (1) Dr. Sunan Seesang, Associate Professor;

(2) Dr. Sineenuch Krutmuang Sanserm, Associate Professor; **Academic year:** 2021

Abstract

The objectives of this research were to study (1) socio-economic status of farmers, (2) farmers' knowledge of bio-technology substance for soil improvement, (3) an extension of bio-technology substance for soil improvement to farmers, (4) bio-technology substance utilization for soil improvement by farmers, and (5) problems and suggestions of farmers regarding bio-technology substance utilization for soil improvement.

The population of this research consisted of 143 fruit farmers in Klaeng District, Rayong Province, all of them were included in the study without sample selection. Data were collected by using a questionnaire and analyzed to determine frequency distribution, percentage, mean, standard deviation, minimum and maximum values.

The research results were found that (1) female farmers were 54.5 percent with an average age of 42.39 years and majority of them finished primary education. The averages of annual income and fruit produce of previous year were 206,110.28 baht and 12.10 tons while the averages of plantation area and area for bio-technology substance utilization for soil improvement were 38.721 Rai (1 Rai = 1,600 square meters) and 15.95 Rai. (2) The farmers had knowledge of bio-technology substance for soil improvement at high, low, and moderate levels accounting for 55.9, 32.9 and 11.2 percent respectively. (3) An extension of bio-technology substance for soil improvement, 62.2 percent of farmers received information via village leader, village sage, and soil doctor and 58 percent of them contacted agricultural officials of government agency over four times annually. (4) Bio-technology substance for soil improvement were used by farmers at high, low, and moderate levels accounting for 40.6, 36.4, and 23.1 percent respectively. Moreover (5) a half of them had problems of no tools and raw materials for producing bio-technology substance for soil improvement and they didn't know the place to receive bio-technology substance for soil improvement as made by Department of Land Development. They suggested that there should be an extension and support of using agricultural waste materials for soil improvement and bio-technology substance producing places should be informed.

Keywords: Bio-technology substance, Soil improvement, Fruit farmers

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีสั่งข์ ซึ่งให้ความรู้ คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจน การแก้ไขวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สินีบุษ คุรุทเมือง แสนเสริม อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. สมสวย ปัญญาสิทธิ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณา ให้ข้อเสนอแนะในการวิจัย เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอบพระคุณคณาจารย์ ในสาขาส่งเสริมการเกษตรทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำ ที่ดีเสมอ

ขอบคุณเพื่อนนักศึกษาสาขาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ ที่คอยช่วยเหลือและเป็น กำลังใจให้เสมอมา ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง และ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสัมภาษณ์ และอำนวยความสะดวกให้ผู้วิจัยตลอด ระยะเวลาการทำวิจัยสุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้เป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา คุณค่าและประโยชน์จากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา บูรพาจารย์และผู้มี พระคุณทุกท่านที่ช่วยเหลือ ประสทธิประสาทความรู้ด้วยความรักและเมตตาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ นี้สำเร็จด้วยดี

ณัฐวุฒิ กุลแก้ว
กุมภาพันธ์ 2565

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
กรอบแนวคิดการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	9
แนวคิดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ	9
ปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการผลิตทางการเกษตร	17
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร	20
แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	25
แนวคิดเกี่ยวกับการปรับปรุงบำรุงดิน	32
ข้อมูลทั่วไปของอำเภอแกลง จังหวัดระยอง	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล	59
การวิเคราะห์ข้อมูล	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร	61
ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	64
ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร	68
ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อ การปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร	69
ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร	73
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
สรุปการวิจัย	75
อภิปรายผล	78
ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	86
แบบสัมภาษณ์การวิจัยวิทยานิพนธ์	87
ประวัติผู้วิจัย	94

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 จำนวนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำแนกรายตำบล.....	57
ตารางที่ 4.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร.....	62
ตารางที่ 4.2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ.....	66
ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ.....	68
ตารางที่ 4.4 การส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร.....	69
ตารางที่ 4.5 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุง บำรุงดินของเกษตรกร.....	70
ตารางที่ 4.6 การจำแนกตามระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร.....	72
ตารางที่ 4.7 ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยี การปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร.....	73
ตารางที่ 4.8 ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร.....	74



ญ

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย 4



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม รายได้ส่วนใหญ่ของประเทศมาจากการเกษตร ผลผลิตต่อไร่ของพืชต่างๆ ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการเกษตร อย่างไรก็ตามในการที่จะเพิ่มผลผลิตจำเป็นต้องคำนึงถึงดิน ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของการปลูกพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่พยายามหลีกเลี่ยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา การจัดการดินและพืชใหม่เหมาะสมกับสภาพปัญหาและมีผลต่อการเพิ่มระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งจะเป็นแนวทางที่จะช่วยให้ดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชสูงมากขึ้น

ทรัพยากรดินเป็นปัจจัยพื้นฐานทางการผลิตที่สำคัญของภาคเกษตร แต่ปัจจุบัน มีการเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน สาเหตุหลักคือการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสม และยังขาดการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกวิธี หรือแม้กระทั่งการใช้สารเคมีสะสมเป็นเวลานาน ทำให้ดินเสื่อมโทรมอย่างรุนแรง เกษตรกรจึงนิยมใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ทันทีทั้งยังสะดวกต่อการใช้งานและให้ผลอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ความต้องการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี แต่การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรติดต่อกันเป็นระยะเวลาอันยาวนานจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาและโครงสร้างของเนื้อดิน โดยทั่วไปดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช นั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบและสัดส่วนที่เหมาะสมคือ อินทรีย์วัตถุ 45 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์วัตถุ 5 เปอร์เซ็นต์ น้ำ 25 เปอร์เซ็นต์ และอากาศ 25 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548, น. 5) เป็นผลทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์และทำให้ดินแข็งตัวขาดจุลินทรีย์และชีววัตถุอื่น ๆ ซึ่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมทำให้ผลผลิตตกต่ำยิ่งไปกว่านั้น ปุ๋ยเคมียังมีราคาสูงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ต้นทุนการผลิตทางการเกษตรสูงทำให้เกษตรกรอยู่ในฐานะลำบาก ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นอย่างมากสำหรับเกษตรกรไทย

จากสภาพปัญหาดังกล่าวเพื่อเป็นการช่วยเหลือเกษตรกร กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงได้จัดทำผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินขึ้นลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร และเพื่อลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร โดยนำเอาผลิตภัณฑ์

เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน เข้ามาแนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรได้นำไปใช้ เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน ดังนั้น ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินจึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อช่วยเพิ่มปัจจัยการผลิตและลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกร โดยใช้พัฒนาทางเทคโนโลยีและชีวภาพมาใช้ให้เป็นประโยชน์ ซึ่งปัจจุบันการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและการปรับปรุงบำรุงดินกำลังทวีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพาะปลูก เนื่องจากกระแสความห่วงใยในสิ่งแวดล้อมโลกที่รุนแรงทำให้ลดการใช้สารเคมีในระบบเกษตรธรรมชาติและเกษตรยั่งยืน ซึ่งนับว่าประจวบเหมาะกับความเหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกพืชใช้น้ำใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวกันมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช จุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา และสาหร่าย เมื่อนำมาผสมดินที่ใช้เพาะปลูก เพื่อให้จุลินทรีย์เหล่านั้นเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณจนมากพอที่จะสร้างคุณสมบัติให้แก่ดิน และส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น เช่น ไรโซเบียม สำหรับพืชตระกูลถั่ว ส่วนเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินที่เกษตรกรใช้คือ การใช้สารอินทรีย์ทดแทนสารเคมีทางการเกษตรเช่น การใช้ปุ๋ยพืชสดในการปรับปรุงดิน โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่ม ปอเทือง โสนแอฟริกัน เป็นต้น จากนั้นสับกลบหรือไถกลบในระยะที่ออกดอก เพื่อปรับโครงสร้างดิน และเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ดังนั้น การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินในการปลูกพืชเป็นการทดแทนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หรือปุ๋ยเคมีและยังใช้เป็นปุ๋ยเสริมปุ๋ยผสมที่เกษตรกรใช้อยู่ทำให้ลดการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในการใช้ปุ๋ยอีกทั้งยังช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้น ตลอดจนช่วยรักษาระบบนิเวศวิทยาและอนุรักษ์ดินในการปลูกพืชอีกด้วย

จังหวัดระยองเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีผลผลิตทางการเกษตรที่หลากหลาย ทั้งไม้ผล ข้าว และยางพารา ออกสู่ตลาดคิด 1 ใน 5 ของภาคตะวันออก โดยเฉพาะในอำเภอแกลงมีการผลิตพืชที่หลากหลาย เนื่องจากมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน และนำไปปฏิบัติใช้จริงในพื้นที่ของตนเอง เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีได้ ซึ่งหลังจากการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินแล้วพบว่า ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และยังสามารถลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรได้อย่างดี จากปัญหาดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

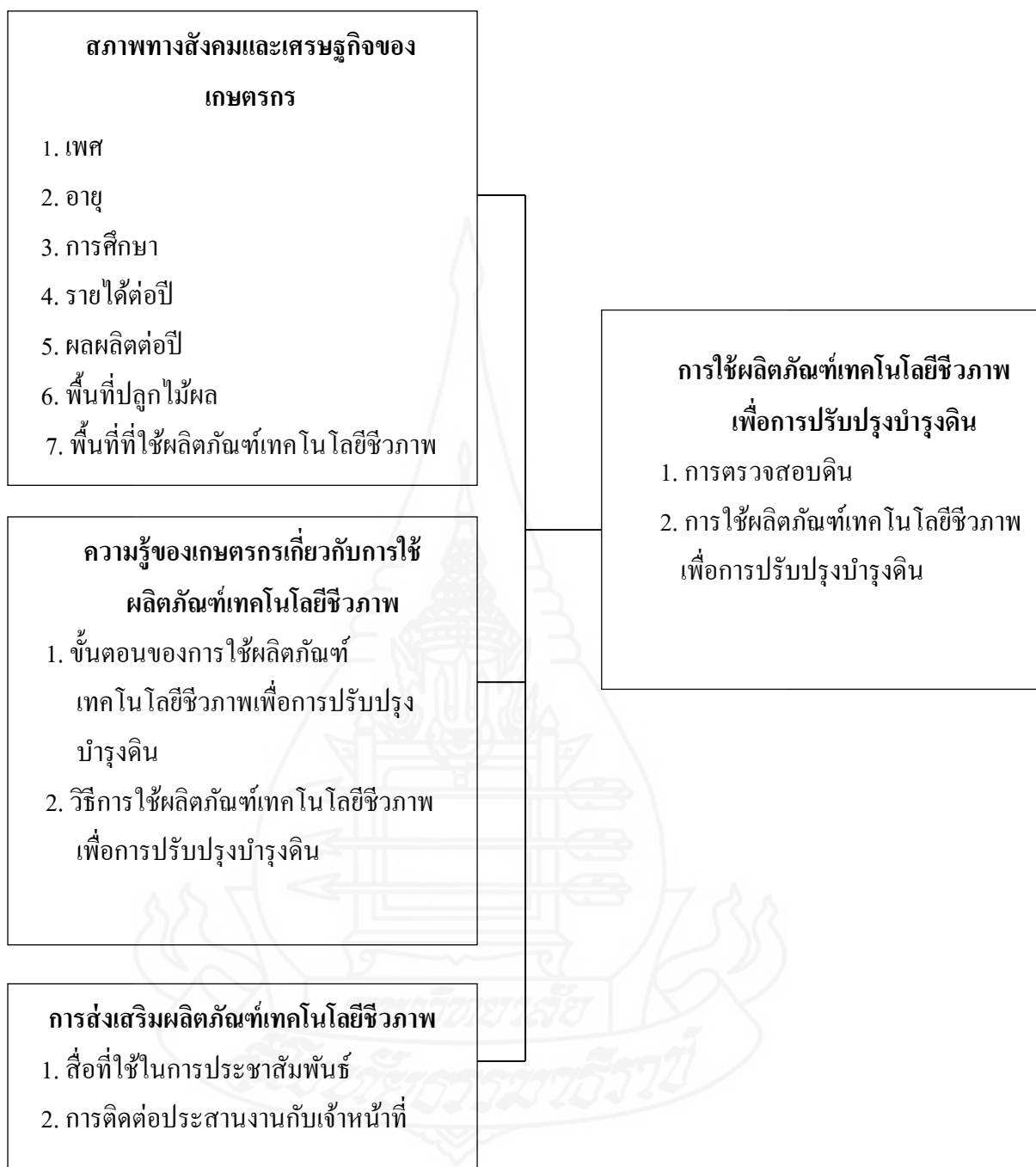
ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรปลูกไม้ผลในอำเภอแกลง จังหวัดระยอง โดยศึกษาจากปัจจัยด้านพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินและการส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร เพื่อนำผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ไปส่งเสริมในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร
- 2.2 เพื่อศึกษาความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ
- 2.3 เพื่อศึกษาการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร
- 2.4 เพื่อศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
- 2.5 เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรปลูกไม้ผลในอำเภอแกลง จังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกรซึ่งสามารถกำหนดตัวแปร ต่าง ๆ ภายใตกรอบแนวคิด ดังในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

4.1 ขอบเขตพื้นที่ ได้ศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

4.2 ขอบเขตประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือกลุ่มตัวแทนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 143 ราย

4.3 ขอบเขตของเนื้อหา ได้แก่ การศึกษาข้อมูลปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคล ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ และการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

4.4 ขอบเขตเวลา การวิจัยครั้งนี้ได้เตรียมการวางแผนการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม กำหนดกรอบแนวคิดตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม 2562

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล (ทุเรียน เงาะ มังคุด ขนุน ลองกอง) ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

5.2 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง ข้อปฏิบัติตามขั้นตอนของการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

5.3 การส่งเสริมการเกษตร หมายถึง วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีของเจ้าหน้าที่ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ให้กับเกษตรกร ผ่านสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ และการฝึกอบรม

5.4 การปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง การปรับปรุงสมบัติของดินให้มีความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืช รวมถึงการเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินเพื่อนักยาระดับความสมบูรณ์ของดินให้สูงอยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ต่อการผลิตพืชผลทางการเกษตรในระยะยาวต่อไป

5.5 ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ที่มีการเผยแพร่และส่งเสริมของกรมพัฒนาที่ดิน ได้แก่ กรมพัฒนาที่ดิน (2554 ,น. 85 – 94)

5.5.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูงประกอบด้วย จุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส 6 สายพันธุ์และจุลินทรีย์ย่อยไขมัน 2 สายพันธุ์มี

ประสิทธิภาพในการย่อยสลายประกอบเซลลูโลสและไขมันในวัสดุหมักที่ย่อยสลายยาก ผลิตเป็นปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว

5.5.2 สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีสมบัติในการหมักและย่อยวัสดุ ที่มีลักษณะสด อวบน้ำหรือมีความชื้นสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 กลุ่ม ได้แก่ ยีสต์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน และแบคทีเรียสลายสารประกอบฟอสเฟต

5.5.3 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สำหรับผลิตจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช กรมพัฒนาที่ดิน (2551 ,น. 8) ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma sp.*) และบาซิลลัส (*Bacillus sp.*) จุลินทรีย์ทั้งสองชนิด มีคุณสมบัติเด่นในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่า โคนเน่าในดิน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช

5.5.4 สารเร่ง พด.4 สำหรับผลิตสารปรับปรุงบำรุงดิน ที่ได้จากการผสมของวัสดุธรรมชาติ เช่นยิปซัม หินฟอสเฟต ปูนมาร์ล เปลือกกุ้ง และโดโลไมท์ เป็นต้น มีลักษณะเป็นผงสีค่านำมาใช้เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักธาตุอาหารพืชหรือฮิวมัสของปุ๋ยที่ใช้ในดินได้นานยิ่งขึ้น

5.5.5 สารเร่ง พด.5 สำหรับสำหรับผลิตสารกำจัดวัชพืช เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก และการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากสัตว์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อผลิตสารสำหรับกำจัดวัชพืช ประกอบด้วยกรดอินทรีย์และฮอร์โมนหลายชนิด ที่มีความเข้มข้นสูง นำมาใช้ในการกำจัดวัชพืช

5.5.6 สารเร่ง พด. 6 สำหรับผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่น คือ จุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพ การหมักและย่อยสลายเศษอาหาร หรือขยะสด ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ยีสต์สกุล *Saccharomyces* ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียสกุล *Lactobacillus* ผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียสกุล *Bacillus* ผลิตเอนไซม์โปรทีเอส ย่อยสลายโปรตีน และแบคทีเรียสกุล *Bacillus* ผลิตเอนไซม์ไลเปส ย่อยสลายไขมัน จึงมีคุณสมบัติในการช่วยบำบัดน้ำเสีย และลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ

5.5.7 สารเร่งซูปเปอร์ พด.7 สำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช คือ สารเร่งที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 3 ชนิด (กรมพัฒนาที่ดิน 2555 ,น. 124) เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก และย่อยสลายวัสดุหรือใช้จากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ เพื่อผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

5.5.8 สารเร่ง พด.8 สำหรับผลิตเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัสในดิน ที่ทำการเกษตรเป็นเวลานาน ขาดการปรับบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ทำให้ดินเป็นกรดและเกิดปัญหาในการใช้ฟอสฟอรัสกับพืชโดยมีบทบาทต่อการสร้างราก การแตกกอ และการแตกแขนงของกิ่งก้าน ทำให้มีการสร้างดอกและเมล็ดของพืชเพาะปลูก ดังนั้นกรมพัฒนาที่ดิน จึงได้นำกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสเพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินร่วมกับการไถกลบตอซังและปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์

5.5.9 สารเร่งซูเปอร์ พด. 9 เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว ประกอบด้วย แบคทีเรียสกุล *Burkholderia* 2 สายพันธุ์ ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว มีค่า solubilization efficiency สูงสุดที่มีความเป็นกรดเป็นค่าของอาหารเลี้ยงเชื้อ 4.5, 5.0 และ 6.2 คือ 450, 550 และ 3854 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การละลายฟอสเฟตในรูปเหล็ก อลูมิเนียม และแคลเซียมฟอสเฟตสูงสุดในอาหารเลี้ยงเชื้อ 300, 600 และ 850 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ

5.5.10 สารเร่ง พด. 10 สำหรับสารปรับปรุงดินทรายเสื่อมโทรม ทำมาจากจีแป็ง ซึ่งเป็นแร่ดินเหนียวเบนทอไนต์ ที่เป็นกากเหลือทิ้ง จากกระบวนการฟอกในการผลิตน้ำมันพืชที่ใช้สำหรับประกอบอาหาร โดยนำมาหมักกับวัสดุอินทรีย์อื่นๆ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เป็นสารสำหรับใช้ปรับปรุงดินทรายและดินเสื่อมโทรมให้มีคุณสมบัติทั้งกายภาพและทางเคมีที่ดีขึ้น เหมาะสำหรับการปลูกพืช เช่น ทำให้ดินร่วนซุยมีโครงสร้างที่คงทนไม่ยุบตัวหรืออัดแน่นง่าย จึงทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำและรักษาความชุ่มชื้นในดินไว้ได้มากยิ่งขึ้น

5.5.11 จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ประกอบด้วยจุลินทรีย์กลุ่มไรโซเบียม ที่อาศัยอยู่ในปมรากและลำต้นของพืชปรับปรุงบำรุงดินแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและแบคทีเรียผลิตกรดอินทรีย์ *Burkholderia sp.* ที่ช่วยละลายสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟต ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ได้เป็นจุลินทรีย์ที่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับพืชปรับปรุงบำรุงดิน 2 ชนิด ได้แก่ ปอเทือง และ โสนอัฟริกัน

5.5.12 ปุ๋ยชีวภาพ พด. 12 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 ประเภท ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน จุลินทรีย์ให้ธาตุไนโตรเจน จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม และจุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขนอ่อนช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก ทำให้มีความสามารถในการดูดน้ำ และธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น

5.6 การปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการจัดการหรือปรับปรุง เพื่อมุ่งสู่การทำให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสมในการเพาะปลูกพืช รวมถึงการเพิ่มธาตุอาหารแก่ดิน เพื่อรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินให้สูงอยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ต่อการผลิตพืชผลทางการ เกษตรในระยะยาวต่อไป

5.7 การยอมรับ หมายถึง เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยองได้ เชื่อและยอมรับแล้วนำไปปฏิบัติจริงเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการ ปรับปรุงบำรุงดินในการปลูกไม้ผล

5.8 ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับ ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ที่มีการเผยแพร่และส่งเสริมของกรมพัฒนาที่ดิน และสามารถนำไปปฏิบัติใน การปลูกไม้ผลในสวนของตนเอง

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในอำเภอแกลง จังหวัดระยองเกิดการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ และปรับแนวคิดมาใช้ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

6.2 เจ้าหน้าที่ได้ทราบการยอมรับและความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในอำเภอแกลง จังหวัดระยอง

6.3 เจ้าหน้าที่ได้ทราบข้อเท็จจริงและปัญหาของเกษตรกรในการใช้ผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปเป็นแนวทาง ในการวางแผนพัฒนาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

6.4 ผลที่ได้จากการศึกษาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงการใช้ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อื่นๆ ต่อไป

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เป็นการศึกษาสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ ของเกษตรกร สภาพการผลิตทางการเกษตร การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาทบทวน แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง รวมถึงผลงานวิจัยที่มีผู้เรียบเรียงไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับนวัตกรรม
2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการผลิตทางการเกษตร
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร
4. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ
5. แนวคิดเกี่ยวกับการปรับปรุงบำรุงดิน
6. ข้อมูลทั่วไปของอำเภอแกลง จังหวัดระยอง
7. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรม

Roger and Shoemaker (1971) อ้าง โดย บุญธรรม จิตอนันต์ (2536, น.9-12) กล่าวถึงกระบวนการยอมรับ (Adoption Process) ว่าเป็นกระบวนการทางจิตใจของบุคคลซึ่งเริ่มต้นด้วยการเริ่มรู้ หรือ ได้ยินเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วไปสิ้นสุดลงด้วยการตัดสินใจยอมรับไปปฏิบัติ และการที่บุคคลจะได้รับแนวคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่ไปปฏิบัติ จะผ่านขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1.1.1 ขั้นเริ่มรู้ หรือ รับรู้ (awareness) ขั้นนี้เป็นขั้นแรกที่บุคคลเริ่มรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่หรือความคิดใหม่ แต่ขาดรายละเอียด คือ รู้ว่าเรื่องนี้เกิดขึ้นแล้วหรือทำได้แล้ว แต่เป็นเรื่องใหม่สำหรับตน เพราะไม่เคยได้ยินหรือเคยเห็นมาก่อนการรับรู้อาจเกิดขึ้น โดยบังเอิญด้วยการพบเห็น

ด้วยตนเอง หรือโดยการเผยแพร่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐบาลหรือเอกชน ขึ้นนี้นับว่าเป็นเรื่องสำคัญ เพราะเป็นขั้นแรกที่บุคคลเริ่มสัมผัสหรือรับรู้เกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ หรือสิ่งใหม่ต้องมีการจัดจุด หรือกระตุ้นให้มีการสนใจอันจะนำไปสู่ขั้นสุดท้าย คือการยอมรับหรือปฏิเสธ

ขั้นผู้ความสนใจ (interest) เป็นขั้นที่บุคคลมีความสนใจในแนวความคิดใหม่จึงพยายามไฝ่หาความรู้ในรายละเอียด เขาก็พยายามติดต่อผู้รู้ หรือสอบถามผู้รู้ในรายละเอียดและปัญหาต่างๆ เพิ่มเติม

ขั้นไตร่ตรอง (evaluation) ในขั้นนี้บุคคลศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วคิดเปรียบเทียบกับงานที่ทำอยู่ในปัจจุบันว่า ถ้ารับเอาแนวความคิดใหม่มาปฏิบัติจะเกิดผลดีหรือไม่อย่างไรบ้าง ในขณะนี้และอนาคตควรหรือไม่ ที่จะทดลองดูก่อน ถ้าเขาตั้งใจไตร่ตรองดูแล้ว รู้สึกว่าผลดีจะมีมากกว่าผลเสีย เขาจะต้องตัดสินใจทดลองดู เพื่อให้เกิดความแน่ใจก่อนที่จะรับไปปฏิบัติจริงๆ

ขั้นทดลองทำ (trial) ขั้นนี้เป็นขั้นที่บุคคลทดลองทำ ตามแนวความคิดใหม่โดยทำการทดลองแต่เพียงเล็กน้อย เพื่อดูว่าจะเข้ากันหรือไม่กับสภาวะการณ์ในปัจจุบันของตนและผลออกมาตามที่คิดคาดไว้หรือไม่

ขั้นนำไปปฏิบัติ (adoption) หรือขั้นยอมรับ เป็นขั้นที่บุคคลตัดสินใจรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติ หลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติดู และทราบผลเป็นที่พอใจแล้ว จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า กระบวนการยอมรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติตามนั้น เกิดขึ้น เป็นขั้นตอนในตัวบุคคล ตั้งแต่ขั้นแรก คือ ขั้นเริ่มรู้ไปสู่ความสนใจ ไตร่ตรอง ทดลองทำ และขั้นสุดท้าย คือ การยอมรับนำไปปฏิบัติ แม้ว่าขั้นตอนตามกระบวนการจะเกิดขึ้นเป็นลูกโซ่ก็ตาม แต่ในความเป็นจริงแล้วแต่ละขั้นตอนอาจทิ้งช่วง และบุคคลอาจปฏิเสธแนวความคิดใหม่ได้ทุกขั้นตอน หากแต่ละขั้นนั้นไม่ได้สร้างความประทับใจ หรือความมั่นใจให้เกิดขึ้นในตัวเขา

วิจิตร อวาทกุล (2535 ,น. 5-6) ได้กล่าวเกี่ยวกับกลุ่มเกษตรกร โดยใช้กระบวนการยอมรับและอัตราในการยอมรับของเกษตรกร เราสามารถแบ่งกลุ่มเกษตรกรได้ 6 ประเภท คือ

พวกหัวใจไวหรือผู้นำการเปลี่ยนแปลง (innovator) เป็นเกษตรกรที่มีความตื่นตัวสูง พร้อมทั้งจะยอมรับความคิด นวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เสมอ เกษตรกรในกลุ่มนี้มักเป็นผู้ที่มีฟาร์มขนาดใหญ่ มีการลงทุนสูง มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูง เป็นบุคคลที่กล้าได้กล้าเสีย ใช้เวลาตัดสินใจยอมรับนวัตกรรมเร็ว บุคคลประเภทนี้นับว่ามีความสำคัญต่อความสำเร็จของงานส่งเสริมมาก แต่บุคคลเหล่านี้มีอยู่จำนวนน้อย คือ ประมาณร้อยละ 2.5 เท่านั้น

พวกขอดูที่ทำหรือพวกที่ยอมรับเร็ว (early adopter) เป็นกลุ่มที่มีความระมัดระวังตัวมาก ต้องการรอดูการทดลองและทดสอบภายใต้สถานการณ์ท้องถิ่นนั้นเสียก่อนจึงจะยอมรับ

บุคคลกลุ่มนี้จะสนใจต่อกิจกรรมใหม่ๆ อย่างรวดเร็วแต่จะยอมรับก็ต่อเมื่อเห็นผลการสาธิตว่ามีประโยชน์และคุ้มค่าเสียก่อน บุคคลประเภทนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 13.5

พวกเบ็งตาลังเลหรือพวกยอมรับในระดับปานกลาง (early majority) เป็นกลุ่มที่มีอายุเฉลี่ยและการศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง มีความสุขุมรอบคอบ มีฐานะทางเศรษฐกิจไม่มั่นคงมากนัก ประสบการณ์และความรอบรู้จำกัด จึงมีความลังเล ไม่กล้าตัดสินใจในเวลาอันรวดเร็ว นักบุคคลประเภทนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 34

พวกที่หันเหหัวคือหรือพวกที่ยอมรับช้า (late majority) กลุ่มนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ 3 แต่มีแนวโน้มที่จะไม่ยอมรับคำแนะนำมากกว่า และหวั่นวิตกต่อการสูญเสียผลประโยชน์ หรือมองไม่เห็นคุณค่าของการเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ จึงยึดมั่นอยู่ในวิธีการดั้งเดิมและอาจมีความรู้สึกในเชิงต่อต้านด้วย บุคคลประเภทนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 34

พวกงอมือจับเจ้าหรือพวกยอมรับช้าที่สุด (late adopter or laggard) กลุ่มนี้โดยทั่วไปจะมีอายุมาก เป็นกลุ่มที่มีอะไรน้อย และทำอะไรได้น้อยที่สุด มีสติปัญญาที่ค่อนข้างต่ำเกียจคร้านเฉื่อยชา เจ้าหน้าที่ส่งเสริมต้องเคี่ยวเข็ญตลอดเวลา บุคคลประเภทนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 13.5

พวกไม่เอาไหนเลย หรือพวกไม่ยอมรับ (dogmatist) ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุมาก การศึกษาค่ำถึงระดับปานกลาง ยึดมั่นอยู่กับการปฏิบัติดั้งเดิม ไม่ยอมรับแนวความคิดใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีกว่าเดิมเคยปฏิบัติมาก่อน บุคคลประเภทนี้เป็นปัญหาและอุปสรรคในงานส่งเสริมการเกษตรเป็นอย่างยิ่งบุคคลประเภทนี้มีอยู่ประมาณร้อยละ 2.5

การแบ่งเกษตรกรหรือบุคคลเป้าหมายตามลักษณะและอัตราการยอมรับนี้ นับว่าเป็นประโยชน์ต่องานส่งเสริมการเกษตรเป็นอย่างมาก เพราะเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจะรู้ว่าบุคคลประเภทใดควรใช้วิธีการส่งเสริมแบบใด และใช้ระยะเวลาประมาณเท่าใด จึงจะทำให้เกษตรกรยอมรับได้ นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น ความน่าเชื่อถือ (Prestige) ซึ่งมีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมของเกษตรกร ดังนั้นเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจะต้องสร้างความน่าเชื่อถือและศรัทธาให้มาก เกษตรกรจึงยอมรับนวัตกรรมไปใช้ในการประกอบอาชีพได้เร็วขึ้นสำหรับผู้เรียบเรียงมีความเห็นว่า การยอมรับ (adoption) เป็นเรื่องที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการส่งเสริมการเกษตร เพราะเจ้าหน้าที่ส่งเสริมต้องทำให้บุคคลเป้าหมายเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของเขาหลังจากได้เรียนรู้ในสิ่งที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมแนะนำ ไปถ่ายทอดให้เขาได้รับรู้ และฝึกปฏิบัติจริงจนสามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติเองได้ เช่น บุคคลเป้าหมาย ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีและขั้นตอนการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ จะมีการปฏิบัติอย่างไรในการหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเมื่อเรียนรู้จนเกิดความชำนาญตามกระบวนการโรงเรียนเกษตรกรแล้ว สามารถนำไปใช้ปฏิบัติในชีวิตประจำวันสำหรับการประกอบอาชีพการเกษตรของตนเองได้เป็นอย่างดีตลอดไป

กล่าวโดยสรุป กระบวนการยอมรับ หมายถึง การเริ่มรู้หรือได้ยินเกี่ยวกับ แนวความคิดใหม่แล้วไปสิ้นสุดลงด้วยการตัดสินใจยอมรับไปปฏิบัติ และการที่บุคคลจะยอมรับ แนวคิดใหม่หรือนำความรู้ใหม่ไปปฏิบัติจะต้องผ่านขั้นตอนที่สำคัญ 4 หรือ 5 ขั้น ได้แก่

- 1) ขั้นแรกที่บุคคลเริ่มรู้เกี่ยวกับเรื่องใหม่ หรือความคิดใหม่ แต่ขาดรายละเอียด
- 2) ขั้นที่บุคคลมีความสนใจในแนวความคิดใหม่
- 3) ขั้นศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับแนวความคิดใหม่ แล้วคิดเปรียบเทียบกับงานที่ ทำอยู่ในปัจจุบัน
- 4) ขั้นที่บุคคลทดลองทำตามแนวความคิดใหม่ โดยทำการทดลองแต่เพียง เล็กน้อย เพื่อดูว่าจะเข้ากันหรือไม่
- 5) ขั้นที่บุคคลตัดสินใจรับแนวความคิดใหม่ไปปฏิบัติหลังจากที่ได้ทดลองปฏิบัติ ดูและทราบผลเป็นที่พอใจ

1.2 ความหมายของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (2538 ,น. 526) ให้ความหมายคำว่า “ปัจจัย” หมายถึง เหตุอันเป็นทางให้เกิดผล หนทาง เช่น การศึกษาเป็นปัจจัยให้เกิดความรู้ ความสามารถ คำ “ปัจจัย” กับคำ “เหตุ” มักใช้แทนกันได้ ส่วน Franklin (1993) ให้ความหมายของ ปัจจัย (factor) ไว้หลากหลาย เช่น เป็นพฤติกรรมกระทาของมนุษย์ในฐานะคนกลาง นายหน้า ตัวแทน (broker) ในฐานะผู้ให้กู้ยืมเงินแก่ผู้ผลิต ผู้ควบคุมการผลิต (producers) และผู้จัดจำหน่าย (dealers) หรือปัจจัยจะเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการให้ความช่วยเหลือในหลายๆ รูปแบบต่อ การผลิต (contributor) การสร้างผลิตผล (production) ของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ปัจจัยเป็นสาระสำคัญ อย่างหนึ่งในหน้าที่ของบุคคลในหน่วยงาน ในการที่จะสนับสนุนส่งเสริมกระตุ้น (promoter) ให้ เกิดการทำหน้าที่ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ หรือปัจจัยเป็นการให้บริการหนึ่งเพื่อให้เกิดขึ้นเป็น ความเคยชินในกระบวนการ การผลิต ดังนั้น ปัจจัยจึงมีความหมายหลากหลาย และอาจกล่าวได้ว่าโดย แท้จริงปัจจัยเป็นเหตุอันเป็นทางให้เกิดผลทำให้เกิดความรู้ความสามารถ ปัจจัยจึงเป็นพฤติกรรม การกระทำการแสดงตนในทางใดทางหนึ่งของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจการสร้างผลผลิตตลอดจน กระบวนการผลิต ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยเป็นพฤติกรรมกระทำของมนุษย์ที่เป็นเหตุให้เกิดผล

1.3 ลักษณะของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

สาร์ว ย แสงคารา (2541,น. 19-21) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ พฤติกรรมของมนุษย์ไว้สองปัจจัยคือ ปัจจัยนำ (Predisposing factors) และปัจจัยความสามารถหรือ สันับสนุน (able factors) ดังนี้

1.3.1 ปัจจัยนำ ประกอบด้วย ความรู้ ทักษะ ทักษะ ความเชื่อ ค่านิยม และการรับรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจูงใจบุคคลหรือกลุ่มให้กระทำการใดสิ่งหนึ่ง ปัจจัยดังกล่าวนี้เป็นบุคลิกส่วนบุคคลหรือกลุ่มที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่อาจช่วยสนับสนุน และบางครั้งก็ไปจำกัดการเปลี่ยนแปลงสถานภาพเศรษฐกิจ สังคม อายุ เพศ และขนาดของครอบครัว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ มีความสำคัญเช่นเดียวกับปัจจัยนำที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และมีอิทธิพลต่อมนุษย์โดยตรง

1.3.2 ปัจจัยความสามารถหรือปัจจัยสนับสนุน ได้แก่

1) **โอกาส (opportunity)** คือ ความเชื่อของผู้กระทำที่มีต่อสถานการณ์หรือทางเลือกที่มีอยู่ซึ่งเมื่อผู้กระทำพิจารณาแล้วเห็นว่า ภายใต้สถานการณ์นั้นมีช่องทาง จังหวะเวลาที่เหมาะสม และเปิดโอกาสให้เลือกกระทำได้ ดังนั้น การที่บุคคลจะตัดสินใจ และประพฤติปฏิบัติอย่างหนึ่งอย่างใดลงไป จึงขึ้นอยู่กับโอกาสที่มีในสถานการณ์นั้น

2) **ความสามารถ (ability)** คือ การรับรู้ของผู้กระทำเกี่ยวกับกำลังหรือพลังของตนเองในการที่จะกระทำการหนึ่งสิ่งใดจนบรรลุผลสำเร็จ ภายใต้สถานการณ์นั้นๆ ผู้กระทำจะตระหนักถึงความสามารถของตนเองก่อนที่จะมีการตัดสินใจและกระทำทางสังคม เพราะรู้ว่า ถ้าตัดสินใจกระทำไปแล้วจะมีความสามารถกระทำได้แน่นอน ดังนั้น โดยทั่วไปแล้วบุคคลจะกระทำพฤติกรรมใดๆ จะพิจารณาขีดความสามารถของตนเองที่มีอยู่เสียก่อน

3) **การสนับสนุน (support)** คือ การช่วยเหลือ ซึ่งผู้กระทำจะเป็นผู้เลือก ดังนั้นบุคคล มักจะมีความโน้มเอียงที่จะตัดสินใจและกระทำพฤติกรรมอย่างหนึ่งอย่างใด เมื่อรู้ว่า จะได้รับการสนับสนุนจากผู้อื่น

4) **ปัจจัยเสริม (reinforcing factors)** เป็นปัจจัยที่แสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมได้รับการสนับสนุนจากแหล่งเสริมแรงที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ และชนิดของแหล่งเสริมแรงของผู้เกี่ยวข้อง บางคนจะมีอิทธิพลต่อการทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น มากกว่าคนอื่น เช่น กลุ่มเพื่อน ครอบครัว กลุ่มชมรม กลุ่มอาชีพและสมาคม ดังนั้น ในการวางแผนจัดทำโครงการจะต้องคำนึงถึงปัจจัยเสริมแรงผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งช่วยสนับสนุนการประเมินผลย้อนกลับในกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้

1.4 ปัจจัยที่เป็นเงื่อนไขหรือสถานการณ์โดยทั่วไป ประกอบด้วย

1.4.1 สภาพทางเศรษฐกิจ มีผลต่อการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน เกษตรกรหรือบุคคลที่เป็นเจ้าของปัจจัยการผลิต จะมีแนวโน้มยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่ง่ายกว่า และเร็วกว่าผู้ที่มีปัจจัยการผลิตน้อยกว่า เช่น เกษตรกรที่ถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดินมากกว่า เกษตรกร

ที่ทำกินในที่ดินมากกว่าเกษตรกรที่มีรายได้น้อยกว่า จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า และเร็วกว่าเกษตรกรที่มีปัจจัยเหล่านี้น้อยกว่า

1.4.2 สภาพทางสังคมและวัฒนธรรม มีส่วนเกี่ยวข้องกับอัตราการยอมรับเร็วหรือช้า เช่น บุคคลที่อยู่ในชุมชนที่รักษาขนบธรรมเนียมประเพณีเก่าๆ อย่างเคร่งครัดมากกว่า มีลักษณะการแบ่งชนชั้นทางสังคมอย่างเด่นชัดกว่า มีค่านิยมและความเชื่อเกี่ยวกับกิจกรรมที่เป็นอุปสรรคต่อการเปลี่ยนแปลงมากกว่า มีผลทำให้เกิดการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่ช้าและน้อยลง

1.4.3 สภาพทางภูมิศาสตร์ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยอมรับการเปลี่ยนแปลง คือ ท้องที่ใดที่สามารถติดต่อกับท้องที่อื่นๆ โดยเฉพาะถิ่นที่เจริญทางด้านเทคโนโลยีได้มากกว่า ไม่ว่าจะเป็นการคมนาคมที่สะดวก หรือมีทรัพยากรที่เป็นปัจจัยการผลิตมากกว่า จะมีผลทำให้เกิดแนวโน้มของการยอมรับมากกว่าและเร็วกว่า

1.5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการยอมรับ

ดิเรก ฤกษ์หรัย (2527 ,น. 57-62) กล่าวว่า สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีหรือการปฏิบัติทางการเกษตรของเกษตรกรนั้น มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1.5.1 ปัจจัยที่เป็นเงื่อนไขหรือสภาพการณ์โดยทั่วไป ได้แก่

1) **สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม** รวมทั้งสภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ สภาพทางเศรษฐกิจที่มีผลต่อการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่ต่างกัน ได้แก่ เกษตรกรที่ถือครองกรรมสิทธิ์ที่ดินมากกว่าเกษตรกรที่ทำกินในที่ดินมากกว่าเกษตรกรที่มีรายได้น้อยกว่าส่งผลให้มีแนวโน้มที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า และเร็วกว่าเกษตรกรที่มีสิ่งเหล่านี้น้อยกว่าสภาพทางสังคม และวัฒนธรรมมีส่วนเกี่ยวข้องกับอัตราการยอมรับได้เร็วกว่าหลายประการ เช่น มวลชนที่อยู่ในชุมชนหรือสังคมที่รักษาขนบธรรมเนียมประเพณีเก่าๆ อย่างเคร่งครัดมีลักษณะการรวมตัวช่วยเหลือเพื่อนบ้านซึ่งกันและกัน และลักษณะการทำงานเพื่อส่วนรวมน้อยกว่ามีค่านิยมและความเชื่อที่เป็นอุปสรรคต่อการนำการเปลี่ยนแปลงมากกว่า แต่ละอย่างเหล่านี้ จะมีผลให้เกิดการยอมรับการนำการเปลี่ยนแปลงที่ช้าลง และยอมรับในปริมาณที่น้อยกว่าสภาพทางภูมิศาสตร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ คือ ในท้องที่ใดที่มีสภาพทางภูมิศาสตร์ที่สามารถติดต่อกับท้องที่อื่นๆ โดยเฉพาะท้องที่ที่เจริญทางด้านเทคโนโลยีได้มากกว่า ไม่ว่าจะเป็นการคมนาคมที่สะดวก หรือท้องที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตที่มากกว่าหรืออย่างใดอย่างหนึ่งมากกว่า จะมีผลให้เกิดแนวโน้มในการยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เร็วกว่าและในปริมาณที่มากกว่า

2) **สมรรถภาพการดำเนินงานของสถาบันหรือองค์การ** โดยส่วนรวมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการเกษตรสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลง

โดยเฉพาะทางการเกษตร ได้แก่ สถาบันสินเชื่อเพื่อการเกษตร สถาบันวิจัยและส่งเสริมการเกษตร สถาบันจัดการเกี่ยวกับการตลาด สถาบันที่ดำเนินการเกี่ยวกับการปฏิรูปที่ดิน สถาบันที่เกี่ยวข้องกับ infrastructure เช่น การก่อสร้าง ถนนหนทาง ระบบการชลประทาน และสถาบันที่เกี่ยวข้องกับ สื่อมวลชน เช่น สิ่งตีพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ สถาบันเหล่านี้ ถ้ามีประสิทธิภาพในการดำเนินการที่ให้ ประโยชน์แก่บุคคลเป้าหมายก็จะเป็นการทำให้ยอมรับการนำการเปลี่ยนแปลงเป็นไปเร็วและง่ายขึ้น

1.5.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยตรง ได้แก่

1) บุคคลเป้าหมายหรือผู้รับการเปลี่ยนแปลง คือ ตัวเกษตรกรเอง พื้นฐาน ของเกษตรกรเป็นส่วนที่สำคัญในการเกี่ยวข้องกับการยอมรับการเปลี่ยนแปลง ได้แก่

(1) พื้นฐานทางสังคม การวิจัยโดยทั่วไป พบว่า เพศหญิงยอมรับการ เปลี่ยนแปลงเร็วกว่าเพศชาย กลุ่มที่มีระดับการศึกษาและประสบการณ์ที่สูงกว่าจะยอมรับเร็วกว่า เกษตรกรที่อยู่ในกลุ่มที่มีการศึกษาค่ำ เกษตรกรที่มีการติดต่อเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร หรือผู้นำ การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ จะมีการยอมรับมากกว่าเกษตรกรที่ไม่มีการติดต่อเกษตรกรที่มี การรับฟัง ข่าวสารไม่ว่าจากวิทยุหรือจากแหล่งใดๆ จะมีการยอมรับมากกว่าและเกษตรกรที่มีการร่วมประชุม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนบ้าน ในเรื่องเกี่ยวกับการประกอบอาชีพจะมีการยอมรับการ เปลี่ยนแปลงในระดับที่รวดเร็วและมากกว่า ส่วนในเรื่องของอายุ พบว่า กลุ่มคนที่อยู่ในวัยรุ่น ยอมรับเร็วที่สุด และช้าลงไปตามลำดับ เมื่อมีอายุมากขึ้น

(2) พื้นฐานทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรที่มีลักษณะต่อไปนี้เป็นอย่างใด อย่างหนึ่งหรือมากกว่าจะยอมรับการนำการเปลี่ยนแปลงที่เร็วกว่า และปริมาณที่มากกว่า ลักษณะ ที่ว่านี้ คือ การมีกรรมสิทธิ์ถือครองที่ดิน จำนวนเนื้อที่มากกว่าการทำกินในที่ดินที่มีเนื้อที่น้อยกว่า การทำกินในลักษณะที่เป็นการค้ามากกว่าการมีรายได้ การมีโอกาสได้รับสินเชื่อที่มีปริมาณมากกว่า และดอกเบี้ยถูกกว่า การมีทรัพยากรที่จำเป็นในการผลิตมากกว่า การมีเครื่องมือเครื่องใช้ที่จำเป็นใน การผลิตมากกว่าจะมีแนวโน้มที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าเกษตรกรที่มีน้อยกว่า

(3) พื้นฐานในการติดต่อสื่อสารของเกษตรกร คือ ประสิทธิภาพในการ รับฟังข่าวสาร ได้แก่ การอ่าน การฟัง รวมทั้งความคิดที่มีเหตุและผล ในขณะที่เดียวกันความสามารถ ในการพูด การเขียนก็มีส่วนช่วยเสริมในการสร้างความรู้ความเข้าใจระหว่างเพื่อนบ้านด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในการยอมรับการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น

(4) พื้นฐานในเรื่องอื่น ๆ เกษตรกรที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motivation) มีความพร้อมทางด้านจิตใจ และหรือมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และหรือมีทัศนคติที่ดีต่อเทคโนโลยีที่นำเพื่อการเปลี่ยนแปลง มีความสนใจในปัญหาและความต้องการของ

ตนเองและกิจกรรมอาชีพของเพื่อนบ้าน ความสามารถในการจัดการจะมีแนวโน้มที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่าและรวดเร็วกว่า

2) *ผู้นำการเปลี่ยนแปลงหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร* สิ่งสำคัญที่สุดในการนำการเปลี่ยนแปลงที่บังเกิดผล คือ เจ้าหน้าที่ที่ต้องมีอุดมการณ์ในการทำงานเพื่อรับใช้มวลชนในอันที่จะให้เกษตรกรโดยส่วนรวม มีภาวะการณ์เป็นอยู่ที่มีมาตรฐานขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการนำมาซึ่งการยอมรับการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การพูด การเขียน ความมีเหตุผล ความสามารถในการรับข่าวสาร ซึ่งได้แก่ การฟัง การอ่าน ความสามารถในการเลือกสื่อกลางในการติดต่อ

3) *นวัตกรรม หรือเทคโนโลยีการเกษตร* ปัจจัยที่ทำให้มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมเกษตร หรือเทคโนโลยีภายในสถานการณ์สภาพแวดล้อมหนึ่งๆ ที่สำคัญ ได้แก่

(1) *ต้นทุนและกำไร (cost & profit)* ถ้าเทคโนโลยีใดลงทุนน้อยที่สุดได้กำไรมากที่สุด การยอมรับจะสูงและเร็วกว่า ทั้งนี้รวมไปถึงกำไรที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และความมีหน้ามีตา (Utility & Prestige) ด้วย

(2) *ความสอดคล้องและเหมาะสมกับสิ่งที่มีอยู่แล้วในชุมชน (similar & fit)* ความสอดคล้องและเหมาะสมนี้เน้นในเรื่องของการไม่ขัดต่อขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อของคนในชุมชน กับลักษณะทางกายภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชน ความสอดคล้องและความเหมาะสมนี้หมายถึง การสมดุลและเข้ากันได้ (Compatibility)

(3) *ความสามารถปฏิบัติและเข้าใจได้ง่าย (practical & understanding)* คือ ต้องไม่เป็นเรื่องยุ่งยาก สลับซับซ้อน และไม่มีกฎเกณฑ์ที่ยุ่งยากจนเกินไป ทำให้เข้าใจง่าย ปฏิบัติง่ายและมีความจำเป็นเหมาะสมกับท้องถิ่น

(4) *ความสามารถเห็นว่าปฏิบัติได้ผลมาแล้ว (visibility)* คือ ถ้าเห็นว่าเกิดผลดีมาแล้วก่อน ก็จะปฏิบัติตามหรือยอมรับได้ง่ายและเร็วกว่า

(5) *ความสามารถแบ่งแยกเป็นขั้นเป็นตอนหรือแยกเป็นเรื่อง ๆ ได้ (divisibility)*

(6) *การใช้เวลาน้อยหรือประหยัดเวลา (time-saving)*

(7) *การตัดสินใจของกลุ่ม (group decision)* เพราะกลุ่มจะมีอิทธิพลในการที่จะมีกฎเกณฑ์บางอย่างที่สมาชิกต้องปฏิบัติตาม

ดังนั้น ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ หลายประการ ได้แก่ ลักษณะของนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีการเกษตรเอง เช่น สามารถปฏิบัติและเข้าใจง่าย เห็นว่าปฏิบัติได้ผลมาแล้ว สอดคล้องและเหมาะสมกับสิ่งที่มีอยู่แล้วในชุมชน ใช้เวลาน้อย ประหยัด วิทยาการนั้นต้องมีแนวโน้มเห็นว่าดีกว่าของเดิม ต้องคล้ายคลึงกับของเดิมเป็นต้น ผู้รับนวัตกรรม

หรือตัวเกษตรกรเองในเรื่องของพื้นฐานทางสังคม พื้นฐานทางเศรษฐกิจ พื้นฐานในการติดต่อสื่อสารและพื้นฐานอื่นๆ เช่น แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะที่ดีต่อเทคโนโลยี ความสามารถในการจัดการเป็นต้น ผู้นำการเปลี่ยนแปลงหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่มีความตั้งใจจริงในการทำงานความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ความสามารถในการเลือกใช้สื่อในการติดต่อข่าวสาร รวมไปถึงสภาวะการณ์โดยทั่วไป หรือปัจจัยที่เป็นเงื่อนไข เช่น สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อมทางภูมิศาสตร์ และการแพร่กระจายนวัตกรรมนั้นๆ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการเลือกช่องทางติดต่อสื่อสาร ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับขั้นตอนของการยอมรับ และประเภทบุคคลหรือกลุ่มบุคคล ลักษณะทางสังคม ถ้าเป็นสังคมกึ่งนำอัตราการยอมรับจะเร็วกว่า เป็นต้น โดยในการวิจัยนี้ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการยอมรับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการผลิตทางการเกษตร

ลิน พันธุ์พินิจ (2543, น.80-92) อธิบายว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการผลิตทางการเกษตร ได้แก่ ปัจจัยด้านประชากร คือ หมู่คนที่อาศัยอยู่ในแต่ละท้องถิ่น เป็นสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ ประชากรเป็นทรัพยากรมนุษย์ ที่มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ลักษณะบุคลิกภาพของบุคคล ขนาดของประชากร โครงสร้างของประชากร การกระจายตัวของประชากร การย้ายถิ่น การขัดเกลาทางสังคม การเกิดและการตาย

2.1 ปัจจัยด้านวัฒนธรรม

ปัจจัยด้านวัฒนธรรม เป็นวิถีชีวิตของสังคม อิทธิพลของวัฒนธรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น ระบบของความคิด การปฏิสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมและเทคโนโลยี เป็นต้น ประกอบด้วย

2.1.1 วัฒนธรรมทางวัตถุ ได้แก่ ศิลปกรรม ประติมากรรม สถาปัตยกรรม เครื่องมือการเกษตร และเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ

2.1.2 วัฒนธรรมที่ไม่เป็นวัตถุ ได้แก่ ค่านิยม ประเพณี ความเชื่อ ขนบธรรมเนียม ความคิด ระบบความรู้ ปัจจัยด้านการเมืองการปกครอง การเมืองเป็นเรื่องของการแสวงหาความยุติธรรม และการดำเนินชีวิตที่ดีของมนุษย์ ทำให้มีความปลอดภัย อิทธิพลการเมือง มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม เศรษฐกิจ การบริหารการปกครอง และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ เป็นงานที่เกี่ยวกับการผลิต การจำหน่ายและการบริโภคใช้สอย โครงสร้างทางเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ อาชีพ แรงงาน รายได้ เทคโนโลยี ธุรกิจ อุตสาหกรรม และการคลัง

อิทธิพลทางเศรษฐกิจที่มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น บุคคลและครอบครัว กลุ่มทางสังคม องค์กร ระบบการผลิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการกำหนดนโยบาย

2.2 ปัจจัยจากนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่จะนำไปเปลี่ยนแปลงเอง ได้แก่

1) **ต้นทุนและกำไร** ถ้าเทคโนโลยีใดลงทุนน้อยที่สุด กำไรมากที่สุด การยอมรับก็สูงกว่า เร็วกว่า กำไรยังรวมถึงผลที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และความมีหน้ามีตา

2) **ความสอดคล้องและเหมาะสมกับสิ่งที่มีอยู่ในชุมชน** ไม่ขัดต่อขนบธรรมเนียม ประเพณี ความเชื่อของคนในชุมชน นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของความสอดคล้องและความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนด้วย

3) **สามารถนำไปปฏิบัติได้และเข้าใจง่าย** คือ ต้องไม่เป็นเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อนและไม่มีกฎเกณฑ์ที่ยุ่งยากเกินไป

4) **สามารถเห็นว่าปฏิบัติได้ผลมาแล้ว** คือ ถ้าเห็นว่าเกิดผลดีมาก่อนแล้ว จะปฏิบัติตามหรือยอมรับได้ง่ายและเร็วกว่า

5) **สามารถแบ่งแยกขั้นตอนหรือแยกเป็นเรื่อง ๆ ได้**

6) **ใช้เวลาสั้นหรือประหยัดเวลา**

7) **เป็นการตัดสินใจของกลุ่ม** เพราะกลุ่มมีอิทธิพลในการที่จะวางกฎเกณฑ์บางอย่างที่สมาชิกต้องปฏิบัติ

ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมทั้งหมดนี้ ถ้ามีครบมากที่สุด การยอมรับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีเกษตร จะรับได้เร็วกว่าและปริมาณมากกว่า และการที่นวัตกรรมที่นำมาให้เกิดความเปลี่ยนแปลง จะสามารถแพร่กระจายได้รวดเร็วแค่ไหน มีข้อที่ควรพิจารณานำมาเกี่ยวข้อง คือ

1) เมื่อนำนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีนั้นไปใช้แล้วจะเกิดผลประโยชน์ทางด้านการเพิ่มรายได้ หรือผลประโยชน์อื่นมากน้อยเพียงใด ถ้ามากก็แพร่กระจายเร็ว

2) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นให้ผลตอบแทนระยะสั้น เทคโนโลยีนั้นก็แพร่กระจายไปเร็ว

3) การคมนาคม เช่น ถนนหนทาง ขอบข่ายการติดต่อสื่อสารกว้างขวางแพร่หลาย ถ้ามากจะกระจายได้เร็ว

4) เทคโนโลยีนั้นจะแพร่กระจายได้เร็วเมื่อมีความสอดคล้องหรือไม่ขัดแย้งกับสภาพทางสังคมและวัฒนธรรม

5) ถ้าวัตถุประสงค์ในการผลิต เป็นเพื่อการค้ามากกว่าเพื่อบริโภค เทคโนโลยีนั้นก็แพร่กระจายได้เร็วกว่า

6) ถ้ามีสินเชื่อเพื่อการเกษตรที่มีอัตราดอกเบี้ยราคาถูกบริการมาก การแพร่กระจายเทคโนโลยีก็มีมากกว่า

อาณาจักร ตันโซ (2551, น. 24) กล่าวว่า ปัญหาสำคัญประการหนึ่งที่กำหนดความสำเร็จของการทำการเกษตร คือความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินที่สำคัญคือ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน จากการสำรวจพบว่า ดินในประเทศไทย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำมาก โดยเฉพาะดินในบริเวณเพาะปลูก เนื่องจากขาดการดูแลเอาใจใส่ในการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุแก่ดิน และการใช้ที่ดินอย่างไม่ถูกต้อง ปริมาณอินทรีย์วัตถุของแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกันตามโครงสร้างของดิน โดยดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเป็นดินทรายที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ สาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ทางการเกษตรดังกล่าวมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำได้แก่

- 1) ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น ส่งผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
- 2) พื้นที่และดินส่วนใหญ่ในประเทศไทยเป็นดินร่วนปนทรายและที่ลาดชัน ทำให้เกิดการชะล้างหน้าดินสูง เกิดโอกาสในการสะสมอินทรีย์วัตถุได้น้อย ดินจึงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ
- 3) มีการใช้งานพื้นที่ปลูกอย่างไม่เหมาะสม เช่น การเผาเศษวัชพืช การไถพรวนดิน การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช และการถางป่า
- 4) มีการใช้งานพื้นที่เพาะปลูกอย่างต่อเนื่องและยาวนาน ขาดการดูแลเอาใจใส่ในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน

ดังนั้น ในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดินในรูปปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด หรือการคลุมดินอย่างต่อเนื่องทุกปีจะเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน และทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การอาศัยอยู่ของจุลินทรีย์ดินและสัตว์ขนาดเล็กอื่นๆ ได้เป็นอย่างดีเช่น ไล่เดือนดิน ซึ่งสัตว์และจุลินทรีย์ดินจะมีบทบาทในการช่วยส่งเสริมให้โครงสร้างดินดีขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ดินกลับฟื้นคืนชีวิตอีกครั้ง

ดิเรก ฤกษ์หรัย (2542 ,น. 66) สรุปว่า การที่เกษตรกรไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี อาจเป็นเพราะสาเหตุดังนี้

- 1) การละเลยไม่เอาใจใส่ (ignorance) คือ ไม่รู้ว่าอะไรที่จะสามารถทำได้ในเรื่องใหม่ๆ เพราะรู้อยู่แต่ของเก่าๆ
- 2) ขาดความสามารถที่จะประกอบการ (inability) คือ รู้ว่าจะทำอะไร แต่ไม่มีเงินหรือเหตุผลอื่นๆ
- 3) ขาดความตั้งใจ (unwillingness) คือ รู้ว่าจะทำอะไร และมีความพร้อมสามารถที่จะทำได้ แต่เขาไม่ต้องการที่จะทำ

3. แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร

3.1 ความหมายของการส่งเสริมการเกษตร

มีนักวิชาการให้ความหมายของการส่งเสริมการเกษตรไว้ดังนี้

บุญธรรม จิตต์อนันต์ (2551, น.72) กล่าวว่า การส่งเสริมการเกษตรหมายถึง การนำความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรไปแนะนำเผยแพร่ให้ประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกร แล้วติดตามให้คำแนะนำช่วยเหลือในการปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จ

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (2551, น.201) กล่าวว่า การส่งเสริมการเกษตรหมายถึง กระบวนการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร จากการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อมุ่งพัฒนาผลผลิตที่เหมาะสมกับการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ก่อให้เกิดการพัฒนารายได้ เศรษฐกิจ ทำให้ชีวิตครอบครัวเกษตรกรอยู่พอดีกินพอดี และมีความสุขอันเป็นผลต่อการพัฒนาชุมชนชนบทให้มีความมั่นคงและมั่งคั่งในที่สุด

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และสุรพล เศรษฐบุตร (2553, น.11) กล่าวว่า การส่งเสริมการเกษตร หมายถึง การบริการการศึกษาแบบเสริม หรือขยายออกไปสู่ประชาชนทั่วไป เป็นกระบวนการถ่ายทอดวิชาความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และการบริการอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยการให้การศึกษาแก่เกษตรกร ครอบครัวเกษตรกร และบุคคลอื่นที่สนใจ โดยวิธีการฝึกปฏิบัติจริง และเน้นถึงการให้ความช่วยเหลือเพื่อให้เกษตรกรสามารถช่วยเหลือตนเองได้ ในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม และสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพสังคมของเกษตรกร

กรมส่งเสริมการเกษตร (<http://elearning.doae.go.th/courseware/doae/exe>) กล่าวว่า ความหมายของการส่งเสริมการเกษตร หมายถึง เป็นกระบวนการถ่ายทอดวิชาความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และการบริการอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตทางการเกษตรโดยอาศัยการให้การศึกษาแบบนอกโรงเรียน แก่เกษตรกร ครอบครัวเกษตรกร และบุคคลอื่นที่สนใจ โดยวิธีการฝึกปฏิบัติ และเน้นถึงการให้ความช่วยเหลือเพื่อให้เกษตรกรสามารถช่วยเหลือตนเองได้ ในการปรับปรุงพัฒนาประสิทธิภาพในการผลิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน ทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม

ดังนั้น จึงกล่าวโดยสรุปว่า การส่งเสริมการเกษตร คือ กระบวนการในการให้ การศึกษานอกโรงเรียน โดยมีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเป็นครูผู้ให้ความรู้ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการนำ

ข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพทางการเกษตร ไปสู่บุคคลเป้าหมายที่เป็นเกษตรกรและครอบครัว โดยให้บุคคลเป้าหมายเหล่านี้ เรียนรู้ โดยการกระทำด้วยตนเองและช่วยตนเองเพื่อให้บรรลุถึงการกินคืออยู่ดี ของคนในชุมชนโดยส่วนรวม ทั้งนี้โดยมีพื้นฐานตั้งอยู่บนการพัฒนาประชาชนในชุมชน

3.2 ความสำคัญของการส่งเสริมการเกษตร

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และสุรพล เศรษฐบุตร (2553, น.15) กล่าวว่า การส่งเสริมการเกษตรมีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย และมีความสำคัญในมิติการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย ดังนี้

1) **การส่งเสริมการเกษตรมีความสำคัญต่อเกษตรกรในการพัฒนาขีดความสามารถในการผลิตของเกษตรกรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด** โดยการนำเอาวิทยาการและเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาถ่ายทอด แนะนำส่งเสริมให้เกษตรกรได้นำไปปฏิบัติ ซึ่งย่อมจะเกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเกษตรให้ดียิ่งขึ้น

2) **การส่งเสริมการเกษตรมีความสำคัญต่อประเทศชาติในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม** และในมิติการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยโดยเฉพาะในด้านการแก้ไขปัญหาหรือจัดความยากจน และความอดอยาก หิวโหยของประชากร โดยให้ผลผลิตการเกษตรมีพอเพียงต่อความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดทั้งในด้านพื้นที่ทำการเกษตรที่ลดลง การลงทุนสูงขึ้น ปัญหาแรงงานเกษตรและราคาผลิตผลที่ไม่เป็นธรรม การส่งเสริมการเกษตรที่มีประสิทธิภาพจะเป็นส่วนสำคัญในอันที่จะทำให้การเกษตรของประเทศพัฒนาขึ้น

3.3 วิธีการส่งเสริมการเกษตร

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (2551, น. 223-232) กล่าวว่า วิธีการส่งเสริมการเกษตร (agricultural extension methods) เป็นกระบวนการของการนำความรู้ วิชาการและเทคโนโลยีไปสู่เกษตรกร เป็นลักษณะของการถ่ายทอด ซึ่งอาจจะเรียกว่าเป็นวิธีการสอนหรือฝึกอบรม วัตถุประสงค์มุ่งที่จะให้เกษตรกรสามารถสร้างความสนใจ ความรู้และนำไปสู่การปฏิบัติของเกษตรกรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิธีการส่งเสริมการเกษตร มีดังนี้

3.3.1 วิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยอิงบุคคลเป้าหมายเป็นเกณฑ์

1) **วิธีการส่งเสริมแบบบุคคลต่อบุคคล (individual method)** ให้เกษตรกรหรือบุคคลผู้รับการถ่ายทอดความรู้ได้เรียนรู้ตนเองอย่างเป็นอิสระ การถ่ายทอดความรู้ไปสู่เกษตรกรโดยตรงเป็นรายบุคคล

(1) การเยี่ยมชมไร่และบ้านของเกษตรกร (farmer and home visit) เจ้าหน้าที่ไปพบปะรับฟังปัญหาและถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรถึงฟาร์มหรือไร่ โดยจะเห็นสภาพความเป็นจริงของเกษตรกร

(2) เกษตรกรผู้รับการส่งเสริมมาติดต่อที่สำนักงาน (office calls) เกษตรกรมีความสนใจและเชื่อว่าเจ้าหน้าที่จะให้ข่าวสารหรือความรู้ได้

(3) การติดต่อทางโทรศัพท์ (telephone calls) สามารถช่วยเหลือ แก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว ลดเวลาและระยะทางในการติดต่อ

(4) การติดต่อทางจดหมายส่วนตัว (personal letter) เขียนจดหมายเมื่อเกิดปัญหาและต้องการคำตอบ หรือเพื่อแจ้งข่าวสาร ติดตามผลการส่งเสริม

(5) การติดต่ออย่างไม่เป็นทางการ (informal contact) ได้พบเกษตรกร โดยบังเอิญ เพื่อพูดคุยซักถามปัญหา

2) วิธีการส่งเสริมแบบกลุ่มบุคคล (group method)

(1) การประชุมกลุ่ม (group meeting) ช่วยในการถ่ายทอดข่าวสาร ความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ต่างๆ ระหว่างทุกคนที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้เข้าประชุมได้มีโอกาสปรึกษาหารือกัน

(2) การฝึกอบรม (training) ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จนกระทั่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ (learning) หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์

(3) การสาธิต (demonstration) ใช้การบรรยายประกอบการแสดง ทำให้ผู้เรียนได้ฟังและได้เห็นไปพร้อมกัน การสาธิตแบ่งเป็น 2 แบบ

ก. การสาธิตวิธี (method demonstration) เป็นการแสดงให้เห็นถึงวิธีการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนเป็นลำดับไป

ข. การสาธิตผล (result demonstration) การแสดงเพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่าการปฏิบัติที่ได้ปรับปรุงหรือที่ได้มีการวิจัยค้นคว้า สามารถนำไปปฏิบัติได้ในท้องถิ่น

(4) การศึกษาดูงานนอกสถานที่ (field trip or study tour) มีโอกาสได้พบเห็นผลงานของผู้อื่นซึ่งได้ทำสำเร็จแล้ว มีผลในการเพิ่มความเชื่อมั่นให้ยอมรับสิ่งใหม่มากขึ้น

3) การส่งเสริมแบบมวลชน (mass method) โดยสื่อสารมวลชนจะช่วยในการส่งเสริมเผยแพร่นวัตกรรม ใช้กับคนจำนวนมากๆ ได้อย่างกว้างขวาง

(1) เอกสารหรือสิ่งพิมพ์เผยแพร่ (printed matter)

(2) ภาพโฆษณาหรือโปสเตอร์ (poster)

- (3) หนังสือพิมพ์ (newspapers)
- (4) วิทยุ (radio)
- (5) โทรทัศน์ (television)
- (6) ภาพยนตร์ (motion pictures)
- (7) การจัดนิทรรศการ (exhibition or exposition)

3.3.2 วิธีการส่งเสริมโดยอิงวัตถุประสงค์เป็นเกณฑ์

- 1) การส่งเสริมโดยการเลือกการส่งเสริมเพียงเรื่องเดียว มีข้อสมมุติว่าถ้าผู้รับการเปลี่ยนแปลงพบว่าเขาปฏิบัติได้ผลเป็นการง่ายที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงในเรื่องอื่นๆ ภายหลัง
- 2) การส่งเสริม โดยการเลือกเรื่องที่จะส่งเสริมหลายๆ เรื่องเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน ส่งเสริมให้ผลผลิตอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยการปรับปรุงปัจจัยการผลิตหลายๆ อย่างตามความจำเป็น
- 3) การส่งเสริม โดยการเลือกเรื่องทั้งหมดเกี่ยวกับฟาร์มและบ้านเรือน คำนิยามว่าฟาร์มและบ้านรวมกันเป็นหน่วยเดียว และคำนิยามว่าทำอะไรจึงจะทำให้ฟาร์มและบ้านเรือนในลักษณะที่ครอบครัวยุติรายได้สุทธิสูง
- 4) การส่งเสริม โดยการเลือกห้องที่ใดห้องที่หนึ่งเป็นเป้าหมาย โดยการส่งเสริมเน้นเฉพาะพื้นที่ลักษณะของการผลิตและการเกษตรที่เฉพาะพื้นที่นั้น

3.3.3 วิธีการส่งเสริมโดยอิงเจ้าหน้าที่เป็นเกณฑ์

- 1) การใช้ change agent ที่มีความรู้แบบกว้าง โดยถ่ายทอดแบบทั่วไปไม่เป็นที่รายวิชา หรือเฉพาะอย่าง
- 2) การใช้ทีมนักวิชาการ (team approach) ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ที่เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาเข้าไปในหมู่บ้านเป็นทีม
- 3) การใช้เจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายหน่วย (interagency หรือ cooperative approach) ร่วมกันทำงานพร้อมกันหรือประสานกันในการพัฒนาการเกษตร
- 4) การใช้เจ้าหน้าที่เป็นสื่อมวลชน (change agent as mass media approach) โดยการนำเอาสื่อมวลชนต่างๆ มาเป็นตัวก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในความคิดของเกษตรกร

3.3.4 วิธีการส่งเสริมโดยเทคโนโลยีสารสนเทศ (information technology oriented) วิทยาการของเทคโนโลยีสารสนเทศจะเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายทอดและเป็นไปได้อย่างรวดเร็ว

3.3.5 วิธีการส่งเสริมโดยอ้างอิงชุมชนเป็นเกณฑ์ (community oriented) การประสานงานทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นลักษณะผสมผสานกันตามความต้องการและภูมิปัญญาของท้องถิ่น ซึ่งเรียกว่าศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร โดยจัดให้เป็นศูนย์ของการเรียนรู้ของเกษตรกร ตลอดจนผู้สนใจในการพัฒนาเกษตรในลักษณะครบวงจร

3.4 รูปแบบการส่งเสริมการเกษตร

สมจิต โยธะคง และเฉลิมศักดิ์ ตุ่มหิรัญ (2553, น.4) สรุปรูปแบบการส่งเสริมการเกษตรได้ดังนี้

3.4.1 รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบการฝึกอบรมและเยี่ยมเยียน เป็นรูปแบบหรือรูปแบบแรกๆ ที่นำมาใช้ในงานส่งเสริมการเกษตรทั้งในต่างประเทศและประเทศไทย รูปแบบนี้จะมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ การฝึกอบรม โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมเกษตรในหลักสูตรที่กำหนด และการเยี่ยมเยียน เจ้าหน้าที่ออกเยี่ยมเยียนเกษตรกรถึงไร่นาเป็นรายปีๆ รูปแบบนี้ได้รับการปรับปรุงหลายครั้งโดยกรมส่งเสริมการเกษตร

3.4.2 รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบการบริการเบ็ดเสร็จที่จุดเดียว รูปแบบนี้เคยใช้มาแล้วในประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศอังกฤษที่เรียกกันว่าบริการเบ็ดเสร็จ คือการที่เกษตรกรเข้ามาใช้บริการที่เดียวจะได้ทุกๆ อย่างกลับไปเบ็ดเสร็จ รูปแบบนี้จะแบ่งอยู่ที่ศูนย์บริการและถ่ายทอด เทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลที่ทำการอยู่ตามตำบลทั่วประเทศ

3.4.3 รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบการมีส่วนร่วม รูปแบบนี้กรมส่งเสริมการเกษตรนำมาใช้กับโครงการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการพัฒนา โดยการได้รับคำแนะนำจากรัฐบาลเนเธอร์แลนด์ การมีส่วนร่วมเป็นการรวมตัวของกลุ่มคนเพื่อเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนา ให้เกษตรกรเป็นศูนย์กลางของการตัดสินใจผลลัพธ์ของการมีส่วนร่วม ทำให้เกิดการกระจายอำนาจการตัดสินใจไปสู่ผู้ปฏิบัติมากขึ้น ทำให้รู้จักการช่วยเหลือตัวเองมากขึ้น

3.4.4 รูปแบบการส่งเสริมการเกษตร แบบการบูรณาการ เป็นรูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาทางงานส่งเสริมที่ใช้เพียงรูปแบบเดียว แล้วมีข้อจำกัด เพราะการบูรณาการเป็นการทำสิ่งๆ ที่เห็นว่าบกพร่องให้เกิดความสมบูรณ์ รูปแบบนี้จะนำมาใช้ในงานส่งเสริมการเกษตรโดยการ บูรณาการโครงการเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็ระบบโซ่เครือข่ายหรือระบบวงจร ผลของการใช้รูปแบบนี้กับงานส่งเสริมการเกษตรทำให้ประหยัดคน งบประมาณ และการลดความขัดแย้ง

4. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพและผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

4.1 ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2543,น.3) ระบุว่า เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใดๆ ซึ่งใช้ระบบชีววิทยา ใช้สิ่งมีชีวิตหรือส่วนที่แยกออกจากสิ่งมีชีวิต เพื่อทำให้หรือเปลี่ยนแปลงผลผลิตหรือกระบวนการสำหรับการใช้ทางวิทยาศาสตร์

นิตยสาร แสงเดือน (2548 ,น.7) กล่าวว่า เทคโนโลยีชีวภาพเป็นกระบวนการหรือเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการนำเอาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาปรับใช้เพื่อพัฒนาปรับปรุงพืช สัตว์และจุลินทรีย์ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ ให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการอุตสาหกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม สิ่งต่างๆ เหล่านี้ได้เกิดขึ้นบนโลกหลายพันปีมาแล้ว เริ่มตั้งแต่มนุษย์รู้จักการผลิตแอลกอฮอล์จากน้ำตาล การผลิตเนยแข็งจากนม รวมถึงการผลิตสารประเภทวัคซีน แอนติบอดี ซึ่งเริ่มเกิดขึ้นเมื่อประมาณ 100 ปีมาแล้ว

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี ระบุว่า เทคโนโลยีชีวภาพ คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้สิ่งมีชีวิต หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น เอนไซม์ หรือโปรตีนชนิดต่างๆ

เป็นต้น เพื่อให้เกิดประโยชน์กับมนุษยชาติ (<http://th.wikipedia.org/wiki>)

เทคโนโลยีชีวภาพ คือ เทคโนโลยีซึ่งนำเอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์ใช้กับสิ่งมีชีวิต หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือผลผลิตของสิ่งมีชีวิต เพื่อเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการผลิตหรือกระบวนการ ของสินค้าหรือบริการ เพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะอย่างตามที่เราต้องการ โดยสามารถใช้ประโยชน์ทางด้านต่างๆ เช่น ด้านการเกษตร ด้านอาหาร ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านทางการแพทย์ เป็นต้น (<http://www.thaibiotech.info/tag>)

เทคโนโลยีชีวภาพ หมายถึง เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีวิทยาศาสตร์เป็นรากฐานประกอบด้วยหลายสาขาวิชาผสมผสานกัน ได้แก่ สาขาชีววิทยา จุลชีววิทยา เคมี อนุพันธุศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ เช่น จุลินทรีย์ พืช และสัตว์มาใช้ประโยชน์ เป็นสหวิทยาการที่นำความรู้พื้นฐานสิ่งมีชีวิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ตั้งแต่เรื่องการขยายและปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตทั้งหลาย การนำผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตไปแปรรูปเป็นอาหารหรือยา รวมถึงกระบวนการที่ใช้แปรรูปผลผลิตในระดับโรงงานและกระบวนการที่ใช้สิ่งมีชีวิต เช่น จุลชีพในการบำบัดน้ำเสีย หรือ การนำของเสียไปใช้ประโยชน์ เช่น นำไปใช้ทำปุ๋ย เป็นต้น (http://www.baanjommyut.com/library/global_community/07_2.html)

เครือข่ายจัดการองค์ความรู้ ระบุว่า เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เป็นความรู้ หรือ วิชาการที่สามารถนำสิ่งมีชีวิต หรือ ผลผลิตจากสิ่งมีชีวิตมาใช้ หรือ มาปรับเปลี่ยน

และประยุกต์ เพื่อใช้ประโยชน์ เรารู้จักการใช้เทคโนโลยีชีวภาพมานานแล้ว การทำน้ำปลา ซีอิ๊ว การหมักอาหาร หมักเหล้า ล้วนเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม เช่นเดียวกับ การปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์ ให้มีผลผลิตมากขึ้น มีคุณภาพดีขึ้น หรือ การนำสมุนไพรมาใช้รักษาโรค บำรุงสุขภาพ ก็จัดว่าเป็นเทคโนโลยีชีวภาพแบบดั้งเดิม (<http://www.agro.cmu.ac.th/office/KMnetwork/?p=314>)

เทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) คือ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและผลิตภัณฑ์ของสิ่งมีชีวิตให้เป็นประโยชน์กับมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการผลิตสินค้า ได้แก่ ผงซักฟอกชนิดใหม่ที่มีเอนไซม์ การทำปุ๋ยไว้ใช้เองจากวัสดุเกษตรเหลือทิ้ง เช่น ฟางข้าว มูลสัตว์ การขจัดปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม เช่น ปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยการนำน้ำเสียไปใช้ประโยชน์แทนที่จะปล่อยทิ้งให้เน่าเหม็น รวมทั้งการถ่ายฝากตัวอ่อนสัตว์เพื่อให้ได้สัตว์พันธุ์ดีไว้ใช้ด้วย ต้นทุนที่ต่ำกว่าเดิม เป็นต้น (<http://studentwork.srp.ac.th/Website/Science/Project%20Biotechnology/part1/p2.html>)

ดังนั้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า เทคโนโลยีชีวภาพ คือ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและผลิตภัณฑ์ของสิ่งมีชีวิตให้เป็นประโยชน์กับมนุษย์ หรือการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาหรือปรับปรุงพืช สัตว์ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อประโยชน์เฉพาะตามที่เราต้องการ

4.2 ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

กรมพัฒนาที่ดิน (2555, น.22-124) ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัย คัดเลือกจุลินทรีย์ในประเทศไทยเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร รวมทั้งได้ดำเนินการผลิตและส่งเสริมการใช้สารเร่งจุลินทรีย์มาตั้งแต่ พ.ศ. 2529 ผลิตภัณฑ์นวัตกรรมสารเร่งจุลินทรีย์ของกรมพัฒนาที่ดินผลิตภัณฑ์แรกได้แก่ สารเร่ง พ.ค. 1 เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการผลิตปุ๋ยหมักจากนั้นในอีก 16 ปี จึงมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่มอีก 2 ชนิด ได้แก่ สารเร่ง พ.ค. 2 ในการทำน้ำหมักชีวภาพ และสารเร่ง พ.ค. 3 สำหรับผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคราพืช จนปัจจุบัน ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์และมีผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและประชาชนทั่วไป ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วยผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ที่มีการส่งเสริมและเผยแพร่ทั้งหมด รวมทั้งสิ้น 9 ผลิตภัณฑ์ แบ่งได้ 3 กลุ่ม ตามวัตถุประสงค์การนำไปใช้ประโยชน์

4.2.1 กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช ได้แก่ สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก สารเร่งซูปเปอร์ พด. 2 ใช้ผลิตน้ำหมักชีวภาพ สารเร่งซูปเปอร์ พด.9 ใช้ผลิตจุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยว จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงดินพด.11 เพื่อเพิ่มมวลชีวภาพและธาตุอาหารของพืชปุ๋ยสด ปอเทือง

และโสนอ์ฟริกกัน และปุยชีวภาพ พด. 12 เพิ่มธาตุไนโตรเจน เพิ่มความเป็นประโยชน์ของ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และผลิตฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญของพืช

4.2.2 กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สำหรับผลิต จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และ สารเร่งซูปเปอร์ พด.7 สำหรับผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช

4.2.3 กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านรักษาลี้แวลล้อม ได้แก่ สารเร่ง พด.6 ใช้ผลิต สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น กรมพัฒนาที่ดิน (2553ข,น.78) กล่าวว่า ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เหล่านี้ สามารถใช้เป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตรสนับสนุนการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ และเกษตรกรที่ต้องการลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีทางการเกษตร เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้มีความปลอดภัยทั้งผลผลิตและสุขภาพของเกษตรกรเอง และสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภค เกษตรกรสามารถเลือกใช้ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ดังกล่าว ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม

4.3 ความหมายของผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

กรมพัฒนาที่ดิน (2554ก,น.85-94) ระบุว่า

4.3.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูงประกอบด้วย จุลินทรีย์ ย่อยเซลลูโลส 6 สายพันธุ์และจุลินทรีย์ย่อยไขมัน 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการย่อยสารประกอบเซลลูโลสและไขมันในวัสดุหมักที่ย่อยสลายยาก ผลิตเป็นปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว

4.3.2 สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ คือ สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ คือ กลุ่มจุลินทรีย์ ที่มีสมบัติในการหมักและย่อยวัสดุ ที่มีลักษณะสออบน้ำหรือมีความชื้นสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 กลุ่ม ได้แก่ ยีสต์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน และแบคทีเรียสลายสารประกอบฟอสเฟต

4.3.3 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สำหรับผลิตจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ประกอบด้วย เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma sp.*) และบาซิลลัส (*Bacillus sp.*) จุลินทรีย์ทั้งสองชนิด มีคุณสมบัติเด่นในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่า โคนเน่าในดิน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Alternaria sp.*, *Collectotrichum sp.*, *Pestalotiopsis sp.*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium moniliforme*, และ *Erwinia carotovora subsp. Carotovora* กลไกควบคุมเชื้อสาเหตุของโรคพืชมี 3 ลักษณะ คือ การแข่งขัน การเป็นปรสิต และการสร้างสารปฏิชีวนะหรือสารพิษ

4.3.4 สารเร่ง พด.4 สำหรับผลิตสารปรับปรุงบำรุงดิน ที่ได้จากการผสมของวัสดุธรรมชาติ เช่นขี้ปิ้งขี้หมั หินฟอสเฟต ปูนมาร์ล เปลือกกุ้ง และโดโลไมท์ เป็นต้น มีลักษณะเป็นผงสีค่านำมาใช้เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักธาตุอาหารพืชหรือฮิวมัสของปุ๋ยที่ใช้ในดินได้นานยิ่งขึ้น

4.3.5 สารเร่ง พด.5 สำหรับผลิตสารกำจัดวัชพืช เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก และการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากสัตว์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเพื่อผลิตสารสำหรับกำจัดวัชพืช ประกอบด้วยกรดอินทรีย์และฮอร์โมนหลายชนิด ที่มีความเข้มข้นสูง นำมาใช้ในการกำจัดวัชพืช

4.3.6 สารเร่ง พด.6 สำหรับผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่น คือ จุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพ การหมักและย่อยสลายเศษอาหาร หรือขยะสด ประกอบด้วย

จุลินทรีย์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ยีสต์สกุล *Saccharomyces* ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียสกุล *Lactobacillus* ผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียสกุล *Bacillus* ผลิตเอนไซม์โปรทีเอส ย่อยสลายโปรตีน และแบคทีเรียสกุล *Bacillus* ผลิตเอนไซม์ไลเปส ย่อยสลายไขมัน จึงมีคุณสมบัติในการช่วยบำบัดน้ำเสีย และลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ

4.3.7 สารเร่งซูเปอร์ พด.7 สำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช คือ สารเร่งที่ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 3 ชนิด คือ ยีสต์ *Candida tropicalis* ผลิตแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 8-9 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ใช้เป็นตัวทำลาย ในการสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพรแบคทีเรีย *Gluconobacter oxydans* เป็นจุลินทรีย์ผลิตกรดอะซิติก ได้ประมาณ 6-9 เปอร์เซ็นต์ช่วยในการสกัดสารประกอบแอลคาลอยด์ และน้ำมันหอมระเหย และแบคทีเรีย *Lactobacillus fermentum* ผลิตกรดแลคติก ช่วยป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์ จากภายนอกช่วยให้ผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้เป็นเวลานาน กรมพัฒนาที่ดิน (2555, น. 124) เป็นเชื้อจุลินทรีย์มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมัก และย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ เพื่อผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

4.3.8 สารเร่ง พด.8 สำหรับผลิตเชื้อจุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัสในดิน ที่ทำการเกษตรเป็นเวลานาน ขาดการปรับปรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ ทำให้ดินเป็นกรดและเกิดปัญหา ในการใช้ฟอสฟอรัสกับพืชโดยมีบทบาทต่อการสร้างราก การแตกกอ และการแตกแขนงของกิ่งก้าน ทำให้มีการสร้างดอกและเมล็ดของพืชเพาะปลูก ดังนั้นกรมพัฒนาที่ดิน จึงได้นำกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีความสามารถ ในการละลายฟอสฟอรัสเพื่อเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินร่วมกับการไถกลบตอซังและปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์

4.3.9 สารเร่งซูเปอร์ พด.9 เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว หมายถึง จุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายสารประกอบฟอสฟอรัสในสภาพดินเปรี้ยวโดยการผลิตกรดอินทรีย์บางชนิดออกมาเพื่อละลายฟอสฟอรัสให้เป็นประโยชน์ต่อพืชและในดิน กลุ่มจุลินทรีย์ประกอบด้วย แบคทีเรียสกุล *Burkholderia* 2 สายพันธุ์ ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว มีค่า Solubilization efficiency สูงสุดที่มีความเป็นกรดเป็นค่าของอาหารเลี้ยงเชื้อ 4.5, 5.0 และ 6.0 คือ 450, 550 และ 385 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การละลายฟอสเฟตในรูปเหล็ก อลูมิเนียม และแคลเซียมฟอสเฟตสูงสุดในอาหารเลี้ยงเชื้อ 300 , 600 และ 850 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ กรมพัฒนาที่ดิน (2551ค,น.17)

4.3.10 สารเร่ง พด. 10 สำหรับสารปรับปรุงดินทรายเสื่อมโทรม ทำมาจากขี้เป้งซึ่งเป็นแร่ดินเหนียวเบนทอไนต์ ที่เป็นกากเหลือทิ้ง จากกระบวนการฟอกในการผลิตน้ำมันพืชที่ใช้สำหรับประกอบอาหารโดยนำมาหมักกับวัสดุอินทรีย์อื่นๆ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เป็นสารสำหรับใช้ปรับปรุงดินทรายและดินเสื่อมโทรมให้มีคุณสมบัติทั้งกายภาพและทางเคมีให้ดีขึ้น เหมาะสำหรับการปลูกพืช เช่น ทำให้ดินร่วนซุยมีโครงสร้างที่คงทนไม่ยุบตัวหรืออัดแน่นง่าย จึงทำให้ดินสามารถอุ้มน้ำและรักษาความชุ่มชื้นในดินไว้ได้มากยิ่งขึ้น

4.3.11 จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ประกอบด้วยจุลินทรีย์ กลุ่มไรโซเบียม ที่อาศัยอยู่ในปมรากและลำต้นของพืชปรับปรุงบำรุงดินแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช และแบคทีเรียผลิตกรดอินทรีย์ *Burkholderia sp.* ที่ช่วยละลายสารประกอบ อนินทรีย์ฟอสเฟต ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ได้เป็นจุลินทรีย์ที่เข้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ให้กับพืชปรับปรุงบำรุงดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2554,น.31) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ และจุลินทรีย์ พด.11 สำหรับโสนอัฟริกัน จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับปอเทือง

4.3.12 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ ที่สร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินและสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 ประเภท ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุไนโตรเจน (*Azotobacter tropicalis*) จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส (*Burkholderia unamae*) จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม (*Baccillus subtilis*) และจุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช (*Azotobacter chroococcum*) ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขนอ่อนช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก ทำให้มีความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น

4.4 เทคโนโลยีชีวภาพใหม่เพื่อการเกษตร

นิตยสาร *Sciencemagazine* (2548 ,น.78-79) กล่าวว่า เทคโนโลยีชีวภาพใหม่เพื่อการเกษตร (modern agricultural biotechnology) คือ เทคนิคการนำเอาความรู้และความชำนาญที่ทั้งใหม่และทันสมัยเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตหรือส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาหรือปรับปรุงพืช สัตว์ จุลินทรีย์ หรือผลิตภัณฑ์อาหาร เพื่อให้มีการใช้สิ่งต่างๆ เหล่านี้ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เทคโนโลยีชีวภาพใหม่เพื่อการเกษตรถือกำเนิดขึ้นมาบนโลกราว 30 ปีล่วงมาแล้ว นับตั้งแต่มีการเชื่อมต่อชิ้นส่วนของดีเอ็นเอกับดีเอ็นเอของพลาสมิดได้พร้อมกับถ่ายฝากกลับเข้าไปในเซลล์ของแบคทีเรีย *Escherichai coli* เป็นผลสำเร็จพร้อมๆ กับการเริ่มต้นของโครงการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดัดแปลงสารพันธุกรรม

สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ทั่วๆ ไปเริ่มเมื่อประมาณ 8,000 ปี ก่อนคริสตกาล เมื่อมนุษย์ในสมัยนั้นรู้จักการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ทำให้ความเป็นอยู่เริ่มต้นดีขึ้น และนับเป็นการค้นพบที่ยิ่งใหญ่ภายหลังจากที่ได้ค้นพบไฟและนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง จากนั้นก็มีการพัฒนามาเรื่อยๆ จนนำไปสู่ยุคปฏิวัติเขียวหรือ green revolution เมื่อประมาณ 60 ปีล่วงมาแล้ว ซึ่งในยุคปฏิวัติเขียวนี้ มีการนำเอาสารกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดแมลง สารกำจัดโรค

พืชและปุ๋ย มาใช้ในการเพิ่มผลผลิตการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย

การเกษตรและการผลิตอาหารในระยะต้นของยุคปฏิวัติเขียวเป็นไปอย่างรวดเร็วมีประสิทธิภาพสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างล้ำค่า จนกระทั่งถึงระยะหนึ่งที่มีการปฏิวัติเขียวได้พัฒนาถึงจุดสูงสุด ทำให้การพัฒนาในระยะหลังๆ เริ่มมีประสิทธิผลลดน้อยถอยลงจนกระทั่งก้าวไม่ทันกับความต้องการอาหารของพลโลก ซึ่งสาเหตุของความไม่พอดีของการผลิตอาหารและการเพิ่มขึ้นของประชากร โลกในยุคปฏิวัติเขียว มีดังนี้

4.4.1 การพัฒนาพันธุ์พืชหรือสัตว์โดยวิธีดั้งเดิม หรือวิธีมาตรฐาน (conventional breeding) ได้มาถึงจุดสูงสุดแล้ว การพัฒนาต่อไปอาจไม่ให้ผลคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจหรืออาจใช้เวลานานเกินไป จนกระทั่งไม่ทันต่อความต้องการของโลก เช่น พืชพันธุ์ดีที่ได้รับการพัฒนาให้ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ย การชลประทาน และการใช้สารกำจัดศัตรูพืชได้ให้ผลผลิตสูงสุดจนไม่สามารถเพิ่มผลผลิตได้อีกแล้ว ไม่ว่าจะใส่ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตมากเท่าใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนวิธีที่จะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น หรือปรับปรุงสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ ซึ่งการปรับปรุงดังกล่าว หากใช้วิธีการดั้งเดิมจะใช้เวลานานมาก เช่น อาจใช้เวลาถึง 10 ปี ในการสร้างพันธุ์พืชพันธุ์ใหม่ที่ดีขึ้นมา

4.4.2 พื้นที่การเกษตรลดลง เป็นที่น่าสังเกตว่าในขณะที่ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นในแต่ละวัน แต่พื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรกลับลดลงทุกที ซึ่งสาเหตุหลักของการลดลงนี้มาจากการขยายตัวของชุมชนที่ประชาชนต้องการพื้นดินเพื่อการอยู่อาศัยมากขึ้น รวมถึงการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรม การเสื่อมโทรมของพื้นที่การเกษตรอันเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากรอย่างไม่ถูกต้อง ความเค็มของดิน ปัญหาความแห้งแล้งและปัญหาน้ำท่วม การหักล้างทำลายป่า และการเกษตรกรรมไม่ถูกต้อง ล้วนก่อให้เกิดปัญหาขึ้นกับพื้นที่ที่ใช้ในการเกษตรทั้งนั้น

4.4.3 การใช้ปัจจัยการผลิตอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ในยุคปฏิวัติเขียวได้มีการผลิตปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืชออกมามากและส่งเสริมให้มีการใช้อย่างแพร่หลาย ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้หากนำมาใช้โดยขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้อง จะทำให้การใช้เกิดประโยชน์ไม่เต็มที่ หรือในบางกรณีอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้ ซึ่งความเสียหายนี้อาจเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืชโดยตรง หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ สัตว์ หรือสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมได้ถูกทำลายไปมากในยุคปฏิวัติเขียว เช่น การปนเปื้อนของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์พืชหรือสัตว์ หรือการปนเปื้อนของสารเคมีในแหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นต้น นอกจากนี้ปัญหาของสารเคมีที่ใช้ในการปราบศัตรูพืชแล้ว การใช้ปุ๋ยโดยไม่ถูกต้องหรือใช้เกินขอบเขตอาจก่อให้เกิดอันตรายขึ้นกับต้นพืชหรือเป็นการทำลายหน้าดิน ทำให้หน้าดินเสื่อมเร็วขึ้น

จากเหตุผลหลักๆ ที่ได้กล่าวมาแล้ว ทำให้ความพยายามของนักปรับปรุงพันธุ์พืชทั้งหลาย ที่จะผลิตพันธุ์ใหม่ขึ้นมา และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ที่เพาะปลูกอยู่จึงทำได้ยากทำให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ไม่เพิ่มขึ้นมากเป็นเวลาหลายปีแล้ว ในทางตรงกันข้ามหากมีการใช้ปัจจัยเพื่อการผลิตต่างๆ น้อยเกินไปหรือมากเกินไปก็อาจมีผลทำให้ผลผลิตลดลง ด้วยเหตุนี้เอง นักวิทยาศาสตร์จึงได้หาวิธีการใหม่ที่จะนำมาใช้ในการผลิตพืชหรือสัตว์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืชให้สูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นปริมาณของผลผลิตหรือคุณภาพของผลผลิต ในขณะเดียวกันก็จะลดปริมาณการใช้สารเคมีในไร่นาให้น้อยลง อันจะนำไปสู่การรักษาสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติให้ดีขึ้น และเป็นการยกระดับมาตรฐานคุณภาพชีวิตให้สูงขึ้น ซึ่งวิธีการใหม่นี้ก็คือ การนำเอาความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยียุคใหม่มาใช้ในการเกษตรนั่นเอง ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้ได้นำผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ พด1-พด 12 ปุ๋ยพืชสด มาเป็นแนวคิดในการใช้เพื่อปรับปรุงบำรุงดิน

5. แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2556 ,น. 22 - 40) รายงานว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินต่อเนื่องถูกวิธีและเหมาะสมตามลักษณะและสมบัติของดิน หลักการปรับปรุงบำรุงดินโดยทั่วไป คือ การจัดการเพื่อมุ่งสู่การทำให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสมสำหรับพืชที่ต้องการปลูก การปรับปรุงบำรุงดินแบ่งได้เป็น การปรับปรุงบำรุงดินทางด้านกายภาพ การปรับปรุงบำรุงดินทางด้านเคมี และการบำรุงรักษาดินด้วยระบบการปลูกพืช

5.1 การปรับปรุงบำรุงดินทางด้านกายภาพ

การปรับปรุงดินทางกายภาพ คือ การปรับสภาพทางโครงสร้างของดินให้เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของรากพืช ทำให้มีช่องว่างสำหรับการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศได้ โดยทั่วไปการปรับปรุงบำรุงดิน ให้มีช่องว่างอาศัยการไถพรวนดินเป็นสำคัญ แต่หากต้องการให้โครงสร้างดินมีช่องว่างในระดับที่เหมาะสมอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องอาศัยอินทรีย์วัตถุในดินในการสร้างเม็ดดินจนประกอบเป็น โครงสร้างดิน ดังนั้น การปรับปรุงบำรุงดินทางด้านกายภาพ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อเพิ่มหรือรักษาระดับของอินทรีย์วัตถุในดินให้อยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

5.1.1 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมัก ใช้เพื่อเพิ่มขกระดับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดินดีขึ้น ส่งเสริมให้ดินมีสมบัติที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากยิ่งขึ้น ทำให้การระบายอากาศของดินเพิ่มมากขึ้น ระบบรากของพืชสามารถแผ่กระจายในดินได้อย่างกว้างขวางซึ่งมีผลให้ดูดธาตุอาหารได้มากขึ้น

5.1.2 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอก ใช้เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีระบบการระบายน้ำและอากาศดีขึ้นช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดิน เป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน

5.1.3 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด คือ ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชขณะยังเขียวสดอยู่ลงในดิน โดยทั่วไปจะไถกลบช่วงที่พืชปุ๋ยสดกำลังออกดอกเนื่องจากมีปริมาณไนโตรเจนสูงและให้น้ำหนักสดสูง และปล่อยให้แห้งไว้ให้ย่อยสลายเป็นระยะเวลาหนึ่งประมาณ 7-14 วัน เพื่อให้ธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุแก่ดิน แล้วจึงปลูกพืชหลักตามชนิดพืชปุ๋ยสดที่นิยมปลูกได้แก่ พืชตระกูลถั่ว เนื่องจากเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้เร็ว ปลูกง่ายอายุสั้นและย่อยสลายง่าย ทนต่อสภาพแปรปรวนได้ดี

5.1.4 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง คือ ปุ๋ยที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์หรือสารอินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์หรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง

5.1.5 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการไถกลบวัสดุ การไถกลบวัสดุเศษซากพืชที่มีอยู่ในไร่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ด้วยการไถกลบเศษวัสดุพืชในช่วงการเตรียมพื้นที่ปลูก แล้วทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในดินก่อนทำการปลูกพืชต่อไป

กรมพัฒนาที่ดิน (2551, น. 177-187) กล่าวถึงการไถกลบตอซังพืช (crop residue incorporation) หมายถึง การนำเศษพืชหรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ไถกลบลงดินในระหว่างการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกและปล่อยทิ้งไว้ เพื่อให้เกิดกระบวนการย่อยสลายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แล้วจึงดำเนินการปลูกพืชต่อไป การไถกลบวัสดุเศษพืชมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน และปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ รวมถึงทดแทนธาตุอาหารบางส่วนที่พืชนำไปใช้และติดไปกับผลผลิตทางการเกษตร

การทำเกษตรที่มีการเผาวัสดุหรือตอซังพืช เพื่อที่จะกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืชในดินนั้น จะก่อให้เกิดผลเสียเป็นอย่างมาก เนื่องจากความร้อนจากการเผาวัสดุจะแผ่ไปทั่วผิวดินทำให้ดินมีอุณหภูมิสูง และส่งผลกระทบต่อกระบวนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน โดยประโยชน์ของการไถกลบวัสดุ มีดังนี้

- 1) ช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน
- 2) เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดิน
- 3) เพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดและด่างของดิน
- 4) เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชในดิน
- 5) เพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินและลดปริมาณศัตรูพืชในดิน
- 6) เพิ่มผลผลิตให้กับพืชเพาะปลูก
- 7) ช่วยในการลดระดับความเค็มของดิน

5.1.6 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการปลูกหญ้าแฝก หญ้าแฝกเป็นพืชตระกูลหญ้าที่ขึ้นเป็นกอหนาแน่นอยู่ตามธรรมชาติ ทั่วทุกภาคของประเทศจากที่ลุ่มจนถึงที่ดอน สามารถขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด เจริญเติบโตโดยการแตกกอ เส้นผ่าศูนย์กลางกอประมาณ 30 เซนติเมตร ความสูงจากยอดประมาณ 0.5-1.5 เมตร ใบแคบยาว ประมาณ 75 เซนติเมตรกว้างประมาณ 8 มิลลิเมตรค่อนข้างแข็ง เจริญเติบโตในแนวตั้งมากกว่าออกทางด้านข้างและมีจำนวนรากมากจึงเป็นพืชที่ทน

แล้งได้ดี รากจะประสานติดต่อกันหนาแน่นเสมือนม่านหรือกาแพงใต้ดิน สามารถกักเก็บน้ำและความชื้นได้ ระบบรากจะแผ่ขยายกว้างเพียง 50 เซนติเมตรโดยรอบกอเท่านั้น ไม่เป็นอุปสรรคต่อพืชที่ปลูกข้างเคียง จึงสามารถนำมาปลูกเพื่อใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ดินมีความชุ่มชื้นและรักษาหน้าดิน รักษาสภาพแวดล้อมและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สามารถนำไปปลูกบนพื้นที่สองข้างของทางชลประทาน อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำ ป่าไม้ ขอบคลอง คอสะพาน ไร่อุดถนนเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายได้

การปลูกหญ้าแฝกนอกจากจะช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำแล้ว ยังมีบทบาทที่สำคัญในการปรับปรุงบำรุงดินทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งใบและรากของหญ้าแฝกนั้น เมื่อมีการย่อยสลายสามารถปล่อยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองแก่ดิน รากหญ้าแฝกจะช่วยให้ดินร่วนซุย เนื่องจากรากหญ้าแฝกยังลึกลงดินจึงมีการดูดธาตุอาหารจากดินล่างขึ้นมาหมุนเวียน และยังพบจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์หลายชนิดอาศัยอยู่ในบริเวณรากของหญ้าแฝก เมื่อรากหญ้าแฝกตายลงเกิดช่องว่างสำหรับน้ำและอากาศถ่ายเทได้สะดวก เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช หรือช่วยให้ปุ๋ยที่ใส่ซึมลงดินได้มากขึ้น

รูปแบบการปลูกหญ้าแฝกในการปรับปรุงบำรุงดิน

1) การปลูกหญ้าแฝกเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มความพรุน ความร่วนซุย ธาตุอาหาร และชีวภาพของดินการปลูกกรณีนี้ใช้ปรับปรุงพื้นที่เสื่อมโทรม ต้องปลูกเต็มพื้นที่ที่จะปรับปรุง และปลูกแบบขั้วนาดำ ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 50x50 เซนติเมตร ควรใช้หญ้าแฝกกลุ่ม หลังจากปลูก 3 เดือนหญ้าแฝกจะเจริญเติบโต ต้องตัดใบคลุมพื้นที่และเป็นการเร่งรากยังลึกลงดินมากขึ้นและแตกหน่อมากขึ้น หลังปลูกอายุ 4-5 เดือนถ้าหญ้าแฝกแตกหน่อได้กอละ 30-40 หน่อ สามารถขุดออกได้โดยใช้จอบคมแซะรอบๆ กอต้นๆ แล้วจึงขุดขึ้นมาเป็นกอๆ เหลือรากทิ้งไว้ในดิน นำกอที่ขุดออกไปแยกหน่อขยายพันธุ์ได้ สามารถนำพืชหลักปลูกในพื้นที่นี้ได้ กรณีหญ้าแฝกมีอายุหลังปลูก 7 เดือน การแตกกอต่ำกว่า 20 หน่อ ควรปลูกซ้ำอีกครั้งหนึ่ง โดยขุดกอเดิมออกวิธีการเดียวกับที่ขุดปลูกพืชหลัก แต่เป็นการปลูกหญ้าแฝกอีกครั้งหนึ่งโดยใช้กล้าเดิม ใช้ระยะปลูกและรูปแบบการปลูกเช่นเดิมหญ้าแฝกรุ่นที่สองนี้จะเจริญเติบโตดีกว่ารุ่นแรก ทำการตัดใบเมื่ออายุได้ 3 เดือน และหลังปลูก 4-5 เดือนหญ้าแฝกจะแตกหน่อได้กอละ 30-40 หน่อ ก็สามารถแซะหญ้าแฝกไปใช้ปลูกที่อื่นต่อได้ และสามารถปลูกพืชเศรษฐกิจลงแทนได้

2) การปลูกหญ้าแฝกเพื่อควบคุมความชื้นในดินกับไม้ยืนต้น สามารถเพิ่มความชื้นในดินได้และในกรณีลดระดับน้ำในดินด้วยมีวิธีการดังนี้

(1) การปลูกหญ้าแฝกเพื่อเพิ่มความชื้นในดิน กรณีเฉพาะต้นไม้ยืนต้นทำได้โดยปลูกหญ้าแฝกแถวเดียวเป็นวงรอบต้นไม้ โดยปลูกห่างจากขอบรัศมีทรงพุ่ม 30 เซนติเมตร

หรือบนพื้นที่ลาดชันปลูกเป็นครึ่งวงกลมหันด้านครึ่งวงกลมรับน้ำจากพื้นที่ตอนบน ควรใช้หญ้าแฝกคลุมเมื่อหญ้าแฝกเจริญเติบโตได้ 4 เดือน ตัดใบคลุม โคนต้น ไม้ยืนต้นที่ใช้หญ้าแฝกปลูกล้อมรอบ

(2) การปลูกหญ้าแฝกควบคุมระดับน้ำในดินกรณีเป็นพืชไม้ยืนต้นที่ปลูกในที่ลุ่มมีน้ำขังชั่วคราว โดยปลูกหญ้าแฝกแถวล้อมทรงพุ่มห่างจากรัศมีของทรงพุ่ม 30 เซนติเมตร จะสามารถลดระดับน้ำได้ดิน เช่น การปลูกหญ้าแฝกในสวนมังคุดที่น้ำท่วมขังชั่วคราวจะลดการเกิดโรครอยงาไหล เป็นต้น

(3) การปลูกหญ้าแฝกควบคุมระดับน้ำในดินบน พื้นที่ทิ้งฝั้น ทำได้โดยปลูกหญ้าแฝกแบบคานาข้าว ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว 50x50 เซนติเมตรควรใช้หญ้าแฝกคลุม

5.2 การปรับปรุงบำรุงดินทางด้านเคมี

การปรับปรุงดินทางเคมี คือ การปรับสภาพของดินให้สามารถรองรับกิจกรรมทางชีวเคมีของสิ่งมีชีวิตซึ่งรวมถึงรากพืชและต้นพืชด้วย เช่น ทำให้ดินมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอและสมดุล ธาตุอาหารต่างๆ สามารถละลายและเป็นประโยชน์ได้ หรือการจัดการเพื่อลดโอกาสในการสูญเสียธาตุอาหาร เป็นต้น

5.3 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยระบบการปลูกพืช

เป็นการจัดการพืชปลูกเพื่อช่วยรักษาหรือช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน ได้แก่ พื้นที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์จะมีเศษหญ้าหรือเศษมูลสัตว์ที่ทับถมบนผิวดิน จึงช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินได้ หรือใช้การจัดการระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมจะสามารถช่วยรักษาและช่วยเพิ่มระดับอินทรีย์วัตถุในดินได้ นอกจากนี้ พืชที่นำมาปลูกในระบบการปลูกพืชที่มีพืชตระกูลถั่ว ซึ่งมีความสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ จึงช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจน และยังเป็นแหล่งอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินเมื่อ ไถกลบด้วย (<http://www.oae.go.th/zone2/index.php/news/tips/306-2014-02-20> ค้นคืนวันที่ 11 เมษายน 2561)

การจัดการระบบการปลูกพืชในพื้นที่ให้เกิดการหมุนเวียนการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีการหมุนเวียนธาตุอาหาร การเลือกชนิดพืชปลูกที่มีระบบรากลึกแตกต่างกัน ตลอดจนมีการจัดการธาตุอาหารพืชด้วยการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินตามความต้องการของพืช จะช่วยทำให้ดินคงสภาพการใช้ประโยชน์ที่เหมาะสมได้นานต่อไป ซึ่งระบบการปลูกพืช ประกอบด้วย

5.3.1 ระบบการปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) คือ การปลูกพืช 2 ชนิด หรือมากกว่า หมุนเวียนในพื้นที่เดียวกัน ด้วยการจัดชนิดของพืชและเวลาปลูกให้เหมาะสม

5.3.2 ระบบปลูกพืชแซม (intercropping) คือการปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ในพื้นที่ และในเวลาเดียวกัน ซึ่งพืชชนิดที่สองจะปลูกแซมลงในระหว่างแถวของพืชแรก หรือพืชหลัก ซึ่งระบบรากของพืชทั้ง 2 ชนิดจะมีความลึกแตกต่างกัน

5.3.3 ระบบปลูกพืชแบบแถบพืช (strip cropping) คือการปลูกพืชที่มีระยะปลูกถี่ และห่างเป็นแถบสลับกันขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับ หรืออาจไม่เป็นไปตามแนวระดับก็ได้

5.3.4 ระบบปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) คือการปลูกหญ้าหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งจะช่วยควบคุมการกร่อนของดิน และช่วยปรับปรุงบำรุงดินได้

5.3.5 ระบบปลูกพืชเหลื่อมฤดู (relay cropping) คือการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยพืชชนิดที่สองจะปลูกในระหว่างแถวของพืชแรกซึ่งอยู่ในช่วงสะสมน้ำหนักของผลผลิตแต่ยังสุกแก่ไม่เต็มที่

5.3.6 การปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดิน (alley cropping) คือการปลูกพืชระหว่างแถบบำรุงดิน พบในพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยและต้องการปลูกพืชตามแนวระดับ

5.4 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยพืชสด

ปุ๋ยพืชสด เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการตัดสับหรือไถกลบลงไปนดินในขณะที่พืชยังเขียวสดอยู่ โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ในช่วงระยะเวลาที่พืชออกดอก เพราะให้น้ำหนักสดและปริมาณธาตุอาหารสูง จากนั้นปล่อยให้เกิดการย่อยสลายก็จะให้ธาตุอาหารพืชและเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน ซึ่งจะเป็ประโยชน์สำหรับพืชที่จะปลูกต่อไป พืชปุ๋ยสดที่นิยมปลูกทั่วไปจะเป็นพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากขึ้นได้ง่ายและเจริญเติบโตได้ดีแล้วยังมีคุณสมบัติพิเศษที่รากจะเป็นที่อาศัยของไรโซเบียม โดยไรโซเบียมจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ และสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ให้พืชนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง ก็เกิดจากการตรึงไนโตรเจนร่วมกันระหว่างพืชตระกูลถั่ว และจุลินทรีย์ในดินนั่นเอง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551, น. 99)

กรมพัฒนาที่ดิน (2541, น.3) กล่าวถึงสาเหตุที่เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินเป็นเพราะว่า

- 1) ปุ๋ยพืชสดใช้ทดแทนปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักได้ดี
- 2) การผลิตปุ๋ยพืชสดทำได้ง่าย โดยใช้เมล็ดหวานหรือหยอดลงหลุม ปล่อยให้เจริญเติบโตและไถกลบเป็นปุ๋ย
- 3) สามารถใช้ปรับปรุงบำรุงดินได้ในพื้นที่มากๆ เป็นบริเวณกว้าง ไม่จำกัดพื้นที่ใช้ได้ผลดีทั้งนาข้าวและพืชไร่

- 4) เมล็ดพันธุ์หาได้ง่าย ราคาไม่แพง
- 5) ให้ปริมาณธาตุอาหารน้อย แต่ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินได้ดีกว่าปุ๋ยเคมี
- 6) ใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้พืชเจริญเติบโตและได้ผลผลิตสูง

กรมพัฒนาที่ดิน (ไม่ระบุปี : 3-4) และกรมพัฒนาที่ดิน (2551, น. 115-116) ให้ ความสำคัญและประโยชน์ของพืชปุ๋ยสด ดังนี้

1) เพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินในการไถกลบพืชปุ๋ยสด โดยเฉพาะดินในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งขาดอินทรีย์วัตถุมากและเป็นการชดเชยอินทรีย์วัตถุในดินที่สูญเสียไป เนื่องจากการเพาะปลูก และเป็นการรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืช

2) ช่วยเพิ่มธาตุอาหารในโตรเจนแก่ดิน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วซึ่งมีจุลินทรีย์ ประเภทแบคทีเรีย *Rhizobium* spp. อาศัยอยู่ในปมรากซึ่งสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาได้ เมื่อไถกลบพืชพวกนี้ลงไปดินก็จะได้ธาตุไนโตรเจนค่อนข้างสูง

3) ช่วยในการอนุรักษ์ธาตุอาหารในดิน พืชที่ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสด จะดูดกินหรือใช้ ประโยชน์จากปุ๋ยซึ่งตกค้างจากการใส่ให้พืชเศรษฐกิจอันเป็นพืชหลัก เป็นการป้องกันการสูญเสีย ธาตุอาหารไม่ให้ถูกชะล้างไป นอกจากนี้ในพืชตระกูลถั่วที่มีระบบรากลึกสามารถดูดดึงเอาธาตุ อาหารที่อยู่ในดินชั้นล่างขึ้นมาอยู่ในลำต้น กิ่งก้าน และใบได้ เมื่อทำการไถกลบพืชปุ๋ยสด และ สลายตัวแล้วธาตุอาหารเหล่านั้นก็จะตกอยู่ในดินชั้นบนเป็นประโยชน์แก่พืชเศรษฐกิจอันเป็นพืช หลักต่อไป

4) ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ป้องกันการชะล้างพังทลาย การไหลบ่าของน้ำ ดินอันเนื่องมาจากน้ำและลมซึ่งจะทำให้หน้าดินอันมีความอุดมสมบูรณ์กว่าดินชั้นล่างสูญเสียไป โดยเฉพาะพืชปุ๋ยสดประเภทเป็นพืชคลุมดิน จะช่วยป้องกันได้เป็นอย่างดี

5) ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น เพื่อให้เหมาะสมแก่ การปลูกพืช ซึ่งปุ๋ยพืชสดเมื่อสลายตัวสมบูรณ์แล้วจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน อันจะเป็นตัวแทรก อยู่ระหว่างเม็ดดิน ทำให้ดินนั้นเกาะตัวกันอย่างหลวมๆ ทำให้ดินอุ้มน้ำดีขึ้น

6) ช่วยในการป้องกันกำจัดวัชพืช ในกรณีที่พืชปุ๋ยสดที่ปลูกเป็นพืชคลุมดิน เมื่อ เจริญเติบโตเต็มพื้นที่แล้วก็จะเป็นตัวป้องกันมิให้วัชพืชอื่นๆ ที่ไม่ต้องการขึ้นได้ อันเป็นการช่วยลด ต้นทุนในการป้องกันกำจัดวัชพืชอีกด้วย

7) ช่วยในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช การใช้ปุ๋ยพืชสดทำให้เชื้อสาเหตุโรคพืช *Aspergillus flavus*, *Sclerotium rolfsii* และ *Rhizoctonia solani* และนอกจากนี้ยังพบว่า การใช้พืชปุ๋ย สดสามารถตัดวงจรการระบาดของโรคใบขาวในอ้อยได้อีกด้วย

8) ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชหลักให้สูงขึ้น และคุณภาพดีขึ้น การใช้ปุ๋ยพืชสด สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมี โดยพบว่า การใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จะทำให้ผลผลิตพืชหลักที่ปลูกตามมาสูงสุด และได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด ซึ่งพืชปุ๋ยสดที่ปลูกจะต้องมีน้ำหนักสดไม่ต่ำกว่า 1.5-2 ตันต่อไร่

9) ประโยชน์อื่นๆ การปลูกพืชปุ๋ยสด ยังช่วยให้คุณภาพของพืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจดีขึ้น เช่น โปรตีนในข้าวโพดเพิ่มขึ้น เส้นใยฝ้ายดีขึ้นและสามารถช่วยลดปัญหาดินเค็มลงได้หากได้มีการปลูกพืชบำรุงดินบางชนิดที่ขึ้นได้ในดินเค็มอย่างสม่ำเสมอติดต่อกัน

กรมพัฒนาที่ดิน (2556, น.6-34) ศึกษาวิจัยด้านจุลินทรีย์ดิน รวมทั้งผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เพื่อนำมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ได้แบ่งผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์เป็น 3 กลุ่ม 8 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่ กลุ่มจุลินทรีย์ปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช กลุ่มจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชและกลุ่มจุลินทรีย์รักษาสังแวดล้อม

5.5 การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้จุลินทรีย์

กลุ่มจุลินทรีย์ปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช ได้แก่ สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 ผลิตปุ๋ยหมัก สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 ผลิตน้ำหมักชีวภาพ จุลินทรีย์ชุปเปอร์ พด.9 20 ผลิตเชื้อจุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยวจัด จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงดิน พด.11 เพิ่มมวลชีวภาพและธาตุอาหารของพืชปุ๋ยสด ปอเทืองและ โสนอัฟริกัน และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุอาหาร และผลิตฮอร์โมนพืช

5.5.1 การผลิตปุ๋ยหมัก โดยใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร และอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่มีองค์ประกอบของเซลลูโลสและไขมันที่ย่อยสลายยากเพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว โดยมีประโยชน์ดังนี้

- 1) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น รากพืชแพร่กระจายได้ดี
- 2) เป็นแหล่งธาตุอาหารพืชทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ
- 3) ดูดซับและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญหายไปได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อยตลอดฤดูปลูก
- 4) เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
- 5) เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน ทำให้ปริมาณและกิจกรรมจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้น

5.5.2 การผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการย่อยสลายวัสดุการเกษตรในลักษณะสด อวบน้ำ หรือมีความชื้นสูง เพื่อผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยดำเนินการทั้งหมดทั้งในสภาพที่ไม่มีอากาศและมีอากาศ น้ำหมักชีวภาพที่ได้ประกอบด้วย ฮอร์โมน กรดอะมิโน กรดฮิวมิก กรดอินทรีย์ และธาตุอาหาร โดยประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพที่เกิดจากน้ำหมักชีวภาพ มีดังนี้

- 1) เร่งการเจริญเติบโตของรากพืช
- 2) เพิ่มการขยายตัวของใบ และยึดตัวของลำต้น
- 3) ชักน้ำให้เกิดการงอกของเมล็ด
- 4) ส่งเสริมการออกดอกและติดผลดีขึ้น
- 5) เป็นสารช่วยขับไล่แมลงศัตรูพืช
- 6) ทำความสะอาดและลดกลิ่นเหม็นในคอกสัตว์

5.5.3 การเพิ่มความชื้นของฟอสฟอรัสในดินกรด โดยใช้จุลินทรีย์ชุปเปอร์ พด.9 ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายสารประกอบฟอสฟอรัสในสภาพดินเปรี้ยว โดยการผลิตกรดอินทรีย์บางชนิดออกมาเพื่อละลายฟอสฟอรัสให้เป็นประโยชน์ต่อพืชและในดิน

ประโยชน์ของสารเร่ง พด.9 คือ การช่วยแปรสภาพสารประกอบฟอสฟอรัสในดินเปรี้ยวให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สามารถเจริญได้ดีในดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 4.5 - 6.5 และผลิตกรดอินทรีย์และสารเสริมการเจริญเติบโตบางชนิดเพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับพืช

5.5.4 จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 เป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศเพื่อเพิ่มมวลชีวภาพให้แก่พืชปรับปรุงบำรุงดิน โดยแบ่งออกเป็น จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับโสนอัฟริกัน และจุลินทรีย์ พด.11 สำหรับปอเทือง ซึ่งจุลินทรีย์ชนิดดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจน สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดินชนิดนั้น ๆ อีกทั้งยังมีจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสในดินให้เป็นประโยชน์แก่พืชเพื่อการใช้ประโยชน์พืชปรับปรุงบำรุงดินให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1) คุณสมบัติของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 มีดังนี้

(1) เป็นจุลินทรีย์กลุ่มไรโซเบียม ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอาศัยอยู่ในปมรากและลำต้นของพืชปรับปรุงบำรุงดินแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน โดยไรโซเบียมเป็นเชื้อแบคทีเรียที่จัดอยู่ในสกุล *Rhizobium* ย่อมคิดสี่แกรมลบ ไม่

สร้างสปอร์มีรูปร่างเป็นท่อน ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต สามารถเข้าสู่รากพืชปรับปรุงบำรุงดิน และสร้างปมเพื่อตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้

(2) เป็นแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ เพื่อละลายสารประกอบ อินทรีย์

(3) ฟอสเฟตที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น *Burkholderia* sp.

(4) เจริญที่อุณหภูมิระหว่าง 27 - 35 องศาเซลเซียส

(5) เจริญในสภาพที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5 - 7.5

2) **ประโยชน์ของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 มีดังนี้**

(1) เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในโตรเจน เป็นแหล่งธาตุอาหารในโตรเจน

(2) ทดแทนปุ๋ยเคมี ในระบบเกษตรอินทรีย์

(3) เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส

(4) เพิ่มมวลชีวภาพของพืชปรับปรุงบำรุงดิน (ปอเทือง และ โสนอัฟริกัน)

(5) เพิ่มอินทรีย์วัตถุ และความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(6) ช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น

(7) ทำให้ดินร่วนซุย มีการระบายน้ำ อากาศ และความสามารถในการอุ้มน้ำดีขึ้น

(8) ทำให้การปลูกพืชหลักตามมาได้รับผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น

น้ำดีขึ้น

5.5.5 ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน และสร้างฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

1) **ส่วนประกอบของจุลินทรีย์** ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่

(1) จุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระในดิน สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศ เปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ *Azotobacter chroococcum*

(2) จุลินทรีย์ที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ปลดปล่อยออกมาละลายสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟต ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดใช้ได้

(3) จุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยกรดอินทรีย์ช่วยละลายแร่ธาตุที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ได้แก่ *Bacillus megaterium*

(4) จุลินทรีย์ที่สร้างฮอร์โมนให้พืช ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากและส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพืช

2) ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพพด.12 มีดังนี้

- (1) ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 25 - 30 เปอร์เซ็นต์
- (2) เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน
- (3) เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย
- (4) ช่วยสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดิน ทำให้รากพืชดูดใช้ได้

ดีขึ้น

- (5) ใช้ปริมาณน้อย ราคาถูก ลดต้นทุน และช่วยเพิ่มผลผลิตพืช

5.6 กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช ได้แก่ สารเร่งซูเปอร์ พด.3 สำหรับผลิตจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชและสารเร่งซูเปอร์ พด.7 สำหรับผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช ได้แก่

5.6.1 จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช สารเร่งซูเปอร์ พด.3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน โดยมีความสามารถป้องกันหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคพืชที่ทำให้เกิดอาการรากหรือโคนเน่า และแปรสภาพแร่ธาตุในดินบางชนิดให้เป็นประโยชน์ต่อพืช ได้แก่ เชื้อ ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) และ บาซิลลัส (*Bacillus* sp.) ประโยชน์ของเชื้อสารเร่ง พด.3 มีดังนี้

- 1) ทำลายและยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน
- 2) ลดและควบคุมปริมาณเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน
- 3) ทำให้ดินมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น
- 4) ทำให้รากพืชแข็งแรงและพืชเจริญเติบโตได้ดี

5.6.2 สารควบคุมแมลงศัตรูพืช สารเร่งซูเปอร์ พด.7 เป็นปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ได้จากการย่อยสลายพืชสมุนไพร โดยกิจกรรมจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน ได้ของเหลวสีน้ำตาลใสซึ่งประกอบด้วย กรดอินทรีย์หลายชนิดในปริมาณสูง รวมทั้งสารออกฤทธิ์ประเภทต่างๆ และสารไล่แมลงที่สกัดได้จากพืชสมุนไพรชนิดนั้นๆ ใช้ในการป้องกันแมลงศัตรูพืช ป้องกันแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยต่างๆ หนอนเจาะผลและลำต้น หนอนใยผัก หนอนชอนใบ หนอนคืบ หนอนกระทู้ หนอนกอ ไรแดง และแมลงหวี่ เป็นต้น

5.7 กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านรักษาสังแวดล้อม ได้แก่ สารเร่งซูเปอร์ พด.6 ใช้ในการผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกขี้ราคาญ ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักเศษอาหารในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน เพื่อผลิตสารสำหรับทำความสะอาดคอกสัตว์ บำบัดน้ำเสีย และลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ โดยมีประโยชน์ดังนี้

1) ทำความสะอาดคอกสัตว์ เนื่องจากค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็นอยู่ระหว่าง 3 - 4 มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเหม็นไม่สามารถเจริญเติบโตได้

2) ช่วยบำบัดน้ำเสียและลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ย่อยโปรตีน ไนมัน และผลิตภัณฑ์อินทรีย์

3) ขจัดกลิ่นเหม็นจากขยะสดและพื้นที่เน่าเหม็น

5.8 การใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตร (agricultural lime) ในการปรับปรุงดิน ปูนเพื่อ

การเกษตร

ปูนที่ใช้ประโยชน์เฉพาะด้านการเกษตร หมายถึง วัสดุสารประกอบที่มีธาตุแคลเซียม (Ca) หรือแคลเซียมและแมกนีเซียม (Ca+Mg) เป็นองค์ประกอบเป็นส่วนใหญ่ ปูนมีคุณสมบัติเป็นด่าง ซึ่งสามารถลดความเป็นกรดหรือความเปรี้ยวของดินได้ เช่น ปูนสุก ปูนขาว (คลัทซ์ และ โดโลไมต์) ปูนมาร์ล เปลือกหอย และผลพลอยได้ต่างๆรวมทั้งตะกอนและวัสดุอื่น ๆ

5.8.1 การใส่วัสดุปูนเพื่อการเกษตร ในการพิจารณาว่าดินในขณะนั้น มีความจำเป็นต้องใส่ปูนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับสภาพของความเป็นกรด-ด่างของดิน หากพบว่าดินมีสภาพเป็นกรด, ดินกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด (pH ต่ำ) ควรทำการใส่ปูน เนื่องจากในสภาพความเป็นกรดจะทำให้เกิดการขาดแคลนธาตุอาหาร อาทิ เช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อีกทั้งหากพบว่าดินที่อยู่ในสภาพที่เป็นกรดจัด จะมีธาตุอะลูมิเนียมละลายออกมาจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูกพืชไม่เจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นการใช้วัสดุปูนเพื่อการเกษตรปรับปรุงดินดังกล่าว จึงเป็นวิธีการแก้ไขที่สะดวก รวดเร็วและลงทุนต่ำ นอกจากนั้น ปูนดังกล่าวจะช่วยแก้ไขความเป็นกรดของดินแล้ว ยังช่วยเพิ่มธาตุอาหารแคลเซียมและหรือแมกนีเซียม เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิดในดิน เพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ และยังช่วยเสริมกิจกรรมทางด้านชีวภาพอีกด้วย

5.8.2 ประโยชน์ของการใช้ปูนเพื่อปรับปรุงบำรุงดินกรดหรือดินกรดจัด ประโยชน์ของปูนมีดังนี้

1) ปูนช่วยยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ลดความรุนแรงของกรด และลดผลเสียโดยทางอ้อมอันเนื่องมาจากความเป็นกรด นั้น ปูนช่วยทำให้เกิดความสมดุลธรรมชาติอาหารต่างๆ ที่มีอยู่ในดิน

2) เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพวกไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกาโมลิบดีนัม เป็นต้น

3) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินบางชนิดให้ดีขึ้น ทำให้ดินเหนียว ร่วนขึ้น ทำให้การถ่ายเทน้ำออกไปจากช่องอากาศ และการอุ้มน้ำ ในช่องว่างขนาดเล็กมีมากขึ้น เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

4) เพิ่มและส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุสามารถดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ ที่ระดับ pH เป็นกรดอ่อนหรือ เป็นกลาง

5) การใส่ปูนจะช่วยลดการเกิดอาการ โรคเน่าโคนเน่าของพืช

6) ควบคุมปริมาณกรดอินทรีย์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้นของ เหล็ก อะลูมิเนียม ตลอดจนสารพิษต่างๆ เช่น ไพไรท์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์ในสารละลายดิน มิให้มีการสะสมมากเกินไปจนเป็นพิษต่อข้าว

5.8.3 ชนิดและคุณภาพของปูนที่ใช้ในทางการเกษตร

1) ปูนในรูปของคาร์บอเนต (carbonate)

(1) หินปูน (limestone) หมายถึง หินชั้น หรือหินตะกอนที่ประกอบด้วย แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เป็นส่วนใหญ่ และพบว่า CCE ของหินปูนในประเทศไทยประมาณ 75-99%

(2) คัลไซต์ (calcite) เป็น CaCO_3 ที่เกิดขึ้น ในธรรมชาติ คัลไซต์เป็นส่วนประกอบ

ที่สำคัญของหินปูน หินอ่อนและชอล์ค มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100% หรือมากกว่าเล็กน้อย

(3) โดโลไมต์ (dolomite) เป็นแร่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมและ แมกนีเซียมทับถมกัน มีค่า CCE อยู่ระหว่าง 60-100% หรือมากกว่าเล็กน้อย มี CaCO_3 54% และมี MgCO_3 ช่วงประมาณ 35-45% หรือ MgO 17-22%

(4) ปูนมาร์ล (marl) องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต CaCO_3 และดินเหนียว (clay) CaCO_3 35% ต่อดินเหนียว 65% จะมีค่า CCE 91.52% - 92.86% 1.5 หินอ่อน (marble) ประกอบด้วย เม็ดผลึกของแร่คัลไซต์ และโดโลไมท์ หินอ่อนคัลไซต์ มี CaCO_3 95-100% และหินอ่อนโดโลไมท์ มี CaCO_3 54% และ MgCO_3 46%

2) ปูนในรูปออกไซด์ (oxide) ได้แก่ พวกแคลเซียมออกไซด์ (CaO) แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO) หาได้ง่ายโดยทั่วไป ในทางการค้าเรียกปูนเผา

3) ปูนในรูปไฮดรอกไซด์ (hydroxide) ได้แก่ พวกแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Ca(OH)_2)

4) ปูนในรูปซิลิเกต (silicate) เป็นผลพลอยได้จากโรงงานถลุงเหล็ก ได้แก่ พวกสแลคต่างๆ เช่น เบสิกสแลค (basic slag-CaSiO₃)

5.8.4 ข้อควรปฏิบัติในการใช้ปูนให้มีประสิทธิภาพ

- 1) ใส่ปูนลงไปดิน ทำให้ปฏิกิริยาในดินก่อนปลูกพืช ปูนที่มีอนุภาคละเอียดมากๆ ถ้าใส่ในดินเปรี้ยวจัดเพื่อปลูกข้าว จะใช้เวลาในการทาปฏิกิริยาประมาณ 1-2 สัปดาห์
- 2) ควรมีการไถหรือคราดดินเพื่อให้ปูนคลุกเคล้ากับดินให้ทั่ว และเพิ่มความชื้น ในดินเพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยากับดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) ควรระวังความร้อนจากการใส่ปูน ซึ่ง จะทำให้เป็นอันตรายต่อพืช ดังนั้น จึงควรหมักปูนกับดินก่อนปลูกพืช ถ้าเป็นปูนขาวใช้เวลาประมาณ 15-20 วัน
- 4) การใส่ปูนเพื่อยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป คือไม่จำเป็นต้องใส่ปูนในปริมาณที่จะยกระดับ pH ให้สูงขึ้น ตามที่ต้องการ โดยใส่เพียงครั้งเดียว ในกรณีของไม้ผลหรือไม้ยืนต้นก็ควรแบ่งใส่ 2-3 ครั้ง ต่อปี และทำติดต่อกันทุกปีจนได้ pH ตามระดับที่ต้องการ

5.8.5 ข้อควรระวัง ในการใช้ปูนเกินความจำเป็น

การใช้วัสดุปูนเพื่อแก้ปัญหาดินกรด ดินกรดจัด หรือดินเปรี้ยวจัด เมื่อใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาสภาพเกินปูน (overliming) ทำให้ดินมีสภาพเป็นด่าง โดยเฉพาะดินกรดที่มีเนื้อ ดินร่วนทราย หรือทรายร่วน เป็นการใช้วัสดุปูนในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะเกิดผลเสียหลายกับพืชที่ปลูก ดังนี้

- 1) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง pH ในดินอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อพืช
- 2) เกิดภาวะไม่สมดุลในธาตุอาหาร จะเกิดการขาดแคลนธาตุอาหารรองและจุลธาตุต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น เหล็ก แมงกานีส โบรอน สังกะสี ทองแดง
- 3) ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชลดลง และทำให้การดูดซับฟอสฟอรัสในกระบวนการเผาผลาญพลังงานต่างๆ ในพืช ดำเนินไปไม่สะดวก

5.9 นโยบายของกรมพัฒนาที่ดิน เกี่ยวกับการปรับปรุงบำรุงดินโดยลดการใช้สารเคมี

กรมพัฒนาที่ดิน (2555 ,น. 8 - 9) ได้รายงานเกี่ยวกับนโยบายส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรของกรมพัฒนาที่ดินไว้ ดังนี้

การรณรงค์ ส่งเสริม การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แบบผสมผสาน คือ ต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี แต่เน้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้มากที่สุด และใช้ปุ๋ยเคมีให้น้อยที่สุด โดยผ่านเครือข่ายกลุ่มเกษตรกรใช้สารอินทรีย์ลดใช้สารเคมีทางการเกษตรที่กรมพัฒนาที่ดิน ได้จัดตั้งไว้แล้วทั่วประเทศ

รวมทั้งเครือข่ายหมอดินอาสา เครือข่ายอาสาสมัครเกษตร เพื่อให้เข้าถึงองค์ความรู้และการบริการของรัฐด้านการผลิตและใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ สารอินทรีย์ป้องกันแมลงศัตรูพืช เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีทางการเกษตรจากต่างประเทศ ให้ใช้การผลิตตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง คือพึ่งวัสดุในท้องถิ่นมาผลิตเป็นปุ๋ยอินทรีย์ใช้เองในชุมชน สร้างความเข้มแข็งให้กับกลุ่มเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง

5.9.1 แนะนำให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ให้เหมาะสมตามชนิดพืช ได้แก่ พืชปุ๋ยสดสำหรับการปลูกข้าว พืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น สำหรับการใช้ปุ๋ยหมักเหมาะสำหรับไม้ผลและพืชผัก

5.9.2 ต้องไม่เผาตอซัง เพราะการเผาตอซังเป็นการทำลายจุลินทรีย์ในดิน และทำให้เกิดก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์และหมอกควันในบรรยากาศเป็นปัญหาทำให้โลกร้อน ควรใช้วิธีปล่อยน้ำเข้าไปแช่ขังตอซังร่วมกับการใช้น้ำหมักชีวภาพ เพื่อให้มีการย่อยสลายตอซังได้ดีขึ้น และไถกลบตอซังพืช เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน

5.9.3 ถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพสู่เกษตรกร เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตพืชอย่างเหมาะสม เพื่อลดต้นทุนการผลิตในภาวะปุ๋ยเคมีมีราคาแพง โดยกรมฯ ได้มีการจัดทำโปรแกรมดินไทยและธาตุอาหารพืช/โปรแกรมคำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยรายแปลงตามค่าวิเคราะห์ดิน

5.9.4 ส่งเสริมการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน ปลูกพืชคลุมดิน ปลูกหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ลดการชะล้างทำลายหน้าดิน

5.9.5 รมรงค์จัดการเศษวัสดุเหลือใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี

5.9.6 สนับสนุนและเร่งรัดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีให้มีมาตรฐานเหมาะสมกับชนิดพืชและเป็นไปตามเกณฑ์ขั้นต่ำสุดตาม พรบ.ปุ๋ย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2550

5.9.7 ฟันฟูและพัฒนาโรงงานผลิตปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพชุมชน งบ CEOจังหวัดที่มีการจัดตั้งไว้แล้ว ตามนโยบายภาครัฐให้สามารถขับเคลื่อนการดำเนินงานผลิตได้อย่างต่อเนื่องและมีมาตรฐาน

5.9.8 ส่งเสริมถ่ายทอดองค์ความรู้ ขับเคลื่อนกลุ่มเกษตรกรของกรมพัฒนาที่ดินที่จัดตั้งไว้แล้ว โดยคัดเลือกกลุ่มที่มีความพร้อม มีความเข้มแข็ง และมีความสนใจ เพื่อพัฒนาเข้าสู่การผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานระดับต่างๆ ดังนี้

1) ระดับท้องถิ่น เช่น มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ จังหวัดสุรินทร์ (มสร.)

2) *ระดับประเทศ* ได้แก่ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของกรมวิชาการเกษตร และกรมการข้าว

3) *ระดับสากล* ได้แก่ มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของสำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกท.) ฯลฯ

โดยกรมพัฒนาที่ดินบูรณาการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ สำนักงานมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ฯลฯ เพื่อขับเคลื่อนพัฒนาเกษตรกรที่มีความพร้อมให้เข้าสู่ระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ตามมาตรฐานระดับต่างๆ

5.9.9 สนับสนุนและส่งเสริมให้หมอดินอาสาและเกษตรกรเป็น smart farmer ในด้านการผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีความปลอดภัย เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และผลผลิตที่ได้มีคุณภาพผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยเจ้าหน้าที่ของกรมพัฒนาที่ดินทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำทางด้านวิชาการ เป็น smart officer ด้านการพัฒนาที่ดินให้เหมาะสมต่อการผลิตทางการเกษตรแบบยั่งยืน และให้ความช่วยเหลือเกษตรกรในด้านต่างๆ ตามความเหมาะสม

งานวิจัยนี้ได้นำนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน อาทิ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ปุ๋ยพืชสด มาส่งเสริมและสนับสนุนแก่เกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดินที่ถูกต้อง ช่วยให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนในการผลิต รวมถึงเพิ่มมูลค่าอันก่อให้เกิดกำไรเพิ่มขึ้นต่อไปด้วย

6. ข้อมูลทั่วไปของอำเภอแกลง จังหวัดระยอง

อำเภอแกลง เป็นอำเภอ 1 ใน 8 อำเภอของจังหวัดระยอง สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช เช่น ยางพารา ไม้ผล ข้าว ฯลฯ สินค้าทางการเกษตรที่สำคัญและทำรายได้ให้กับอำเภอแกลง มากที่สุดคือ ไม้ผล สืบเนื่องจากสภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบสลับที่ดอน เป็นลูกคลื่น ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวภูเขาบางส่วน พื้นที่บริเวณนี้จึงเป็นที่ราบเชิงเขา สลับกับที่ดอนลูกคลื่นทาง ทิศใต้เป็นที่ลาดลงสู่อ่าวไทย สภาพภูมิอากาศ เป็นสภาพภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อนในฤดูฝนโดยปกติ จะมีฝนตกชุก ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนตุลาคม ของทุกปี ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมกราคม

คำขวัญอำเภอแกลง “ແຫລມແມ່ພິມພໍ່ສວຍหฐ์ สุนทรภู์ครูแก้ว ประเพณีทอดผ้าป่ากลางน้ำ อุตสาหกรรมยางพารา กะป็น้ำปลาขึ้นชื่อ เลื่องลือผลไม้”

6.1 ประวัติความเป็นมา

อำเภอแกลง แต่เดิมสมัยพระพุทธเจ้าหลวง รัชกาลที่ 5 มีฐานะเป็นหัวเมืองชั้นจัตวา ตั้งอยู่ที่บ้านแหลมเมือง ต.ปากน้ำประแส ซึ่งขึ้นอยู่กับมณฑลจันทบุรี ในราวปี พ.ศ.2440 ได้ย้ายมาตั้งอยู่ที่บ้านโพธิ์ทอง ทางทิศเหนือของวัดโพธิ์ทอง ปี พ.ศ.2451 มีการปรับปรุงระเบียบบริหารราชการแผ่นดินเมืองแกลงจึงถูกยุบมาเป็นอำเภอเรียกว่า "อำเภอแกลง" ขึ้นตรงกับจังหวัดระยอง

6.2 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย

- 1) เนื้อที่/พื้นที่ ขนาด 788.463 ตร.กม.
- 2) การปกครอง แบ่งออกเป็น 15 ตำบล 145 หมู่บ้าน 5 เทศบาล อบต. 15 แห่ง
- 3) เศรษฐกิจ อาชีพหลัก ได้แก่ ทำสวน อุตสาหกรรมไม้ยางพารา ค้าขาย อาชีพเสริม ได้แก่ เครื่องทอ จักสาน ปลากรอบสามรส ขนมเปียะชาววัง
- 4) ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญของอำเภอ ได้แก่ ทรายแก้ว ทรัพยากรทางทะเล ทรัพยากรแร่หินตำบลกองดิน
- 5) ประชากร รวมทั้งสิ้น 128,171 คน ชาย 62,981 คน และหญิง 65,190 คน

6.3 ข้อมูลด้านการเกษตร

1) ข้อมูลด้านทรัพยากรดิน อำเภอแกลง จังหวัดระยอง มีสภาพดินที่หลากหลายที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ในส่วนของไม้ผล ก็มีหลายกลุ่มชุดดิน เช่น ชุดดินที่ 34 มีลักษณะและสมบัติของดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย มีสีน้ำตาล ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีสีน้ำตาล อุ่มน้ำของดินปานกลาง ปฏิกริยาดินเป็นดินกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) ในดินบนแล้วลดลงตามความลึก การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำ ปานกลาง ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำและเนื้อดินเป็นดินปนทราย แนวทางการแก้ไขปัญหาคือต้องมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงนานๆ ควรมีการชลประทานเข้าช่วยด้วย ชุดดินที่ 45 มีลักษณะและสมบัติของดิน เป็นดินเหนียวตื้นถึงชั้นเศษหินหรือลูกรัง ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปน ดินเหนียวมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกรด เล็กน้อย (pH 6.0-6.5) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียวปน ลูกรังมาก สีแดงปนเหลือง (มีเศษหินดินดานหรือหินในกลุ่มปะปนอยู่ในดินภายใน ความลึก 50 ซม.จากผิวดิน) ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ สภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันและขาดแคลนน้ำ แนวทางการแก้ไขปัญหาคือปรับปรุงดินด้วยพืชปุ๋ยสดหรือ ปรับปรุงหลุมปลูกด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี

และปุ๋ยอินทรีย์น้ำพด.2 มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปลูกพืชคลุมดิน ทำแนวรั้วหญ้าแฝกหรือทำ
ฐานหญ้าแฝกเฉพาะต้น พัฒนาแหล่งน้ำและระบบการให้น้ำในแปลงปลูกพืช ไม้ใช้ ในช่วงที่พืช
ขาดน้ำ เป็นต้น

- 2) ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญ ได้แก่ ยางพารา ทุเรียน เงาะ มังคุด ขนุน ฯลฯ
- 3) แหล่งน้ำที่สำคัญ (แม่น้ำ/บึง/คลอง) ได้แก่ แม่น้ำประแสร์ อ่างเก็บน้ำเขาจุก

6.4 ข้อมูลด้านอุตสาหกรรม

1) โรงงานอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมไม้ยางพารา ต.ทาง
เกวียน ต.กระแสน ต.ห้วยยาง อ.แกลง จ.ระยอง โรงงานบางกอกอิฐแก้ว ตำบลกระแสน อำเภอ
แกลง จังหวัดระยอง

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พอสรุปผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้
ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง
จังหวัดระยอง ดังนี้

7.1 การปรับปรุงบำรุงดินโดยลดการใช้สารเคมีกับผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน

พัททกานต์ เนียมอยู่ (2550 ,น. 29 - 30) ศึกษาทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี
ชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในการย่อยสลายต่อซังเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ในชุดดินแม่แดง กลุ่มชุด
ดินที่ 29 และข้าวคั่วในชุดดินสันทราย พบว่าการนำเอาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนา
ที่ดินเพื่อศึกษาอิทธิพลของการไถกลบต่อซังและปุ๋ยพืชสดที่มีต่อผลผลิตของข้าว เพื่อศึกษาผลของ
การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในการปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าว
และเพื่อศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของดิน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดการดิน กลุ่มชุด
ดินที่ 29 และกลุ่มชุดดินที่ 22 พอจะสรุปได้ว่า การใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวน่าจะช่วยในการเพิ่ม
คุณภาพของผลผลิตของข้าวได้ ทั้งข้าวไร่ และข้าวคั่ว ตลอดจนการใช้พืชปุ๋ยสดร่วมในวิธีการ
และใช้น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการผลิตจากสารเร่ง พด.2 สามารถช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิต และ
ช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของต้นข้าว ทั้งในด้านการเพิ่มจำนวนการแตกกอ การเพิ่มความยาว
ของรวงข้าว และมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักแห้งของเศษพืช และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีแต่ยังมี
ปริมาณผลผลิตที่คุ้มทุน

ยุพาพร กิ่งโสภา และคณะ (2551, น. 23) ศึกษาการปรับปรุงดินด้วยผลิตภัณฑ์พื้นบ้านร่วมกับผลิตภัณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดินในการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยพืชสด ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 321 และ 435 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 1 และปีที่ 2 ซึ่งสูงกว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเพียงอย่างเดียว ปุ๋ยพืชสดโดยเฉพาะถั่วพุ่มคาที่หวานพร้อมข้าว เมื่อถูกน้ำท่วมก็จะเน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นอินทรีย์วัตถุ โดยจะถูกปลดปล่อยด้วยกระบวนการ mineralization ซึ่งจะอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูก ทำให้ข้าวได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอ

โสพล แซ่ลิ้ม (2551, น. 26-27) ศึกษาการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงดินของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตฝัก พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพอัตรา 1.4 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพอัตรา 100 มิลลิกรัมต่อไร่ต่อครั้ง โดยเจือจางด้วยน้ำ 100 ลิตร ฉีดพ่นทุกๆ 7 วันหลังจากการปลูกฝัก มีผลทำให้ผลผลิตฝักบุงและคะน้ำสูงสุด คือ ผลผลิตฝักบุง 4,224 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตคะน้ำ 2,052 กิโลกรัมต่อไร่ และสมบัติทางเคมีบางประการของดิน หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้ำ พบว่า การใช้เบนโทไนต์และปุ๋ยหมักชีวภาพ มีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าแตกต่างกับตารางทดลองที่ไม่มีใช้ โดยเฉพาะตารางที่มีการใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพมีผลทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าระหว่าง 14.80 – 16.70 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า ทุกตารางการทดลองมีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นมาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานระดับสูง ซึ่งมีค่าระหว่าง 144 – 237 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ทิวา ปาติศา (2556, น. 254) ศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีเพื่อปลูกหอมหัวใหญ่ ในกลุ่มชุดดินที่ 38 จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าวิธีการที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีในการปลูกหอมหัวใหญ่ให้มีผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ที่ดี คือ ตารางการทดลองที่ 4 คือ ใส่ปุ๋ยเคมี 0.25 ของค่าวิเคราะห์ดิน+ปุ๋ยหมัก (ซูปเปอร์พด.1)+น้ำหมักชีวภาพ (ซูปเปอร์พด.2)+ปุ๋ยหมักที่มีจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (ซูปเปอร์พด.3) และผลจากการใช้ปุ๋ยหมัก (ซูปเปอร์พด.1)+น้ำหมักชีวภาพ (ซูปเปอร์พด.2)+ปุ๋ยหมักที่มีจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (ซูปเปอร์พด.3) (จากตารางทดลองที่ 2-5) เมื่อเปรียบเทียบกับใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน (จากตารางการทดลองที่ 1) พบว่าการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินทำให้ดินมีสมบัติทางเคมีของดินดีขึ้นกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว แต่ในระยะยาวก็ควรที่จะมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย เพื่อให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์ดี

7.2 การปรับปรุงบำรุงดินโดยไม่ใช้สารเคมีร่วมกับพืชเศรษฐกิจ

สุรชัย สุวรรณชาติ (2550, น. 88-90) ศึกษาการลดปุ๋ยเคมีโดยการใส่ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดิน สำหรับปลูกข้าวโพดในกลุ่มชุดดินที่ 29 พบว่า การไถกลบปุ๋ยคอกที่มีน้ำหนักสดเฉลี่ย 3,666.67 ต่อน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 798.67 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 4.59:1.00 จะมีธาตุไนโตรเจน 12.98 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของค่าวิเคราะห์ดิน อัตรา 8-3-0 กิโลกรัมต่อไร่ อยู่ 4.98 กิโลกรัมต่อไร่ ฉะนั้น การไถกลบปุ๋ยคอกจึงสามารถลดปุ๋ยเคมีในส่วนของธาตุไนโตรเจนลงได้อย่างน้อยร้อยละ 50

จุฬาลักษณ์ แก้วอ่อน (2553, น. 34-35) ศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับปรุงบำรุงดินก่อนการปลูกข้าวนาปีในพื้นที่แปลงสาธิตศูนย์เรียนรู้ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ประจำตำบลทุ่งพระยา อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่า ศูนย์เรียนรู้ เป็นกลุ่มชุดดินที่ 46 ชุดดินบางคล้า (Bka) เป็นดินต้นปนกรวดลูกรัง มีการระบายน้ำดี ดินมีความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านได้เร็ว ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า ปัญหาดินต้นมีลูกรังปนและดินมีความชื้นในดินต่ำ เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงดิน ปัญหาดินเป็นกรด ในบางพื้นที่มีดินเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.5 หรือ ต่ำกว่า ควรใส่ปูนหรือโดโลไมท์ ตามความต้องการของดิน ปัญหาเกิดจากการชะล้างพังทลาย ปลูกไม้ผลหรือไม้ยืนต้นตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ ปลูกพืชคลุมผิวดิน ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเทของพื้นที่พร้อมทางระบายน้ำเพื่อช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำผิวดิน การปลูกพืชแซมระหว่างแถวไม้ผลหรือไม้ยืนต้น และสรุปผลการทดลองได้ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยเคมี เป็นการเพิ่มผลผลิตข้าวต่อไร่ และเป็นแนวทางที่สำคัญในการลดต้นทุนการผลิต เพื่อเพิ่มผลกำไรสุทธิต่อไร่

นิภาวรรณ โพธิสุพรรณและคณะ (2553, น. 27) ศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ในชุดดินโคราช (กลุ่มชุดดินที่ 35) พบว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเมื่อปรับปรุงบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยพืชสด น้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1: 1,000 พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียม ปริมาณแคลเซียม และปริมาณแมกนีเซียม มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง การปรับปรุงบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ มีผลทำให้การเจริญเติบโตของต้นข้าว เช่น ความสูงเพิ่มขึ้น การไถกลบตอซังร่วมกับปลูกปุ๋ยคอกและใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงและฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพ อัตราส่วน 1: 1,000 มีแนวโน้มให้ผลผลิตข้าวทั้ง 3 ปี ดีที่สุด

พจน์ อภรณ์รัตน์ และคณะ (2556, น. 242) ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยพืชสดต่อการเจริญเติบโตของยางพารา ในกลุ่มชุดดินที่ 49 (ชุดดิน โพนพิสัย) พบว่า ควรส่งเสริมให้เกษตรกรที่ปลูกยางพาราโดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกยางใหม่และในชุดดิน โพนพิสัย จัดการดินในแปลงปลูกของตน โดยใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-10-12 อัตรา 80 กรัมต่อต้น ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยพืชสด พร้อมกับปลูกพืชแซมยางเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรในช่วงที่ยังไม่สามารถกรีดยางพาราได้ เพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดินและใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด

วิโรจน์ เฝ้าวัฒนา (2556, น. 233-234) ศึกษาผลของวิธีการต่างกันในการใช้เชื้อไรโซเบียมสำหรับ โสนแอฟริกันและปอเทือง ต่อมวลชีวภาพของพืชปุ๋ยสด สมบัติของดิน และผลผลิตของข้าว พบว่า ปริมาณธาตุอาหารที่ได้ทั้งปีจากโสนแอฟริกันที่ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดก่อนการทำนา และจากปอเทืองที่ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดหลังการทำนา จะเป็น ไนโตรเจน 24.5 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 1.9 กิโลกรัมต่อไร่ และโพแทสเซียม 19.4 กิโลกรัมต่อไร่

เสกสิน ศรีใส และคณะ (2556, น. 161-179) ศึกษาการใช้หญ้าแฝกและปุ๋ยพืชสดเพื่อปรับปรุงดินปลูกยางพาราในดินทรายจัด พบว่า การปลูกแฝกและปุ๋ยพืชสดในสวนยางพารา ในดินชุดบาเจาะที่มีลักษณะเป็นดินทรายจัด การเจริญเติบโตของแฝกทำให้จำนวนต้นตอถอนน้ำหนักสดต่อไร่สูง ส่วนการเจริญเติบโตของถั่วพรีไม่คืนน้ำให้น้ำหนักสดต่อไร่ต่ำ การปลูกแฝกและปุ๋ยพืชสดในสวนยางพารา ทำให้การเจริญเติบโตของยางพาราโดยการวัดเส้นรอบลำต้นที่ระดับความสูง 50 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันทั้ง 3 ปี นอกจากนี้การปลูกหญ้าแฝกร่วมในสวนยางพาราทำให้ยางพารามีอัตราการตายเนื่องจากความแห้งแล้งได้มากกว่าไม่ปลูก

จารุภรณ์ ไต้แสง และคณะ (2556, น. 119-128) ศึกษาการเปรียบเทียบชนิดพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง พบว่าการปลูกถั่วมะแฮะแซมในมันสำปะหลังแล้วตัดเมื่ออายุ 90 วัน และ 150 วันคลุมในแปลงมันสำปะหลัง ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ให้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินดีที่สุดคือปริมาณความชื้นดิน 22.79 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเฉลี่ย 1.66 เปอร์เซ็นต์ มวลชีวภาพเฉลี่ย 1,180.00 กิโลกรัม ค่าสัดส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 12 ปริมาณร้อยละไนโตรเจนในน้ำหนักแห้ง 3.98 ปริมาณร้อยละฟอสฟอรัสในน้ำหนักแห้ง 0.29 และปริมาณร้อยละโพแทสเซียมในน้ำหนักแห้ง 1.65

7.3 การปรับปรุงบำรุงดินโดยลดการใช้สารเคมี

ปิยะนุช มงคลศรีวิทยา (2555) ได้ศึกษาการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรในอำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี ผลการศึกษาพบว่า (1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 52 ปี การศึกษาอยู่ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือปวช. อาชีพหลักของครัวเรือนคือการทำนา มีรายได้ภาคการเกษตรเฉลี่ยรายละ 78,060.2 บาท/ปี รายจ่ายภาคการเกษตรเฉลี่ยรายละ 21,311.57 บาท/ปี พื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์เองเฉลี่ย 17.5 ไร่/ครัวเรือน (2) สภาพดินในพื้นที่การเกษตรส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เกษตรกรจึงต้องปรับปรุงดิน ทำให้เคยมีประสบการณ์การใช้และการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน โดยได้รับการสนับสนุนเมล็ดพันธุ์จากหน่วยงานของรัฐ เกษตรกรมีการเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองแต่ก็ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ส่วนใหญ่ใช้เมล็ดถั่วพรีในการปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรเลือกใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงดินเนื่องจากทำให้โครงสร้างดินดีขึ้น ปลูกง่าย ทนแล้ง เพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดินช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิต (3) เกษตรกรมีเจตคติต่อการใช้พืชปุ๋ยสดในด้านนิเวศวิทยาที่ทำให้โครงสร้างและเนื้อดินดี เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ดิน ลดมลพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้น รักษาความชุ่มชื้นในดิน ด้านเศรษฐกิจคือ ช่วยเพิ่มรายได้ ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยลดรายจ่าย ด้านสังคมเห็นว่าสุขภาพอนามัยของเกษตรกรและผู้บริโภคสำคัญมากที่สุด เกษตรกรต้องการพืชปุ๋ยสดปริมาณมากขึ้น (4) ปัญหาที่พบคือ เมล็ดพันธุ์ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ ช่วงเวลาที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานภาครัฐไม่เหมาะสมกับช่วงเวลาการเพาะปลูก เกษตรกรขาดความรู้ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง ขาดการรวมกลุ่มจึงไม่มีการแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดและต่อยอดภูมิปัญญาเรื่องพืชปุ๋ยสด ข้อเสนอแนะคือ พืชปุ๋ยสดที่นำมาส่งเสริมควรมีหลากหลายชนิด มีการตั้งกลุ่มธนาคารเมล็ดพันธุ์ ควรมีการศึกษาฐานผู้ที่ประสบความสำเร็จในการใช้พืชปุ๋ยสดปรับปรุงดิน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรถ่ายทอดความรู้เรื่องพืชปุ๋ยสดอย่างถูกต้อง เหมาะสม และต่อเนื่อง

กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 (2556, น. 257) ศึกษาจุลินทรีย์ในดินเปรียบเทียบระหว่างที่มีการเผาและไถกลบตอซัง พบว่า การไถกลบตอซังมีปริมาณจุลินทรีย์มากกว่าดินเผาตอซัง โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่พบมากที่สุด ได้แก่ *Actinomycetes* รองลงมาคือ *Rhizobium* และ *Clostridium* ตามลำดับ จากการศึกษา พบว่า มีเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวบริเวณทุ่งนาที่มีการไถกลบตอซังมีปริมาณมากกว่าบริเวณทุ่งนาที่มีการเผาตอซัง โดยที่ระดับความลึก 0-10 10-20 และ 20-30 cm. มีค่าน้อยกว่าถึง 38.95 25.11 และ 19.47 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

วิมลนันทน์ กันเกตุและคณะ (2551, น.63) ศึกษาการใช้หญ้าแฝกเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินลูกรังเพื่อการเกษตรยั่งยืน พบว่า หญ้าแฝกพันธุ์สงขลา 3 สามารถเก็บ

ความชื้นในดินได้ดีที่สุดคือสามารถเก็บความชื้นได้ดีกว่าดินในสภาพที่ไม่ได้ปลูกหญ้าแฝกถึง 1.2 เท่า รองลงมาคือพันธุ์ประจวบคีรีขันธ์ การปลูกหญ้าแฝกทำให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น แต่ไม่มีผลกับสมบัติทางเคมีของดิน และยังคงมีการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

อภิญา แสงสุวรรณ(2556,น. 269)ศึกษาการจัดการดินโดยใช้แถบหญ้าแฝกปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตผักในชุดดินปราณบุรี พบว่า การปลูกผักกาดเขียววางตั้งและถั่วแขก โดยปลูกพืชระหว่างแถบหญ้าแฝก โดยใช้ปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักอินทรีย์ 1 ต้นต่อไร่ และใส่ปุ๋ยเคมีครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ เป็นวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่เหมาะสม และเป็นการใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานร่วมกับการปรับปรุงดิน จึงเป็นวิธีการที่ควรแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติต่อไปได้ เนื่องจาก มีการลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับการใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมักอินทรีย์ที่ทำได้ในท้องถิ่น ซึ่งเน้นการปรับปรุงดินให้มีสมบัติต่างๆ ของดินดีขึ้น และเหมาะสมต่อการผลิตพืชอย่างยั่งยืน

7.4 เจตคติที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงบำรุงดินโดยลดการใช้สารเคมี และการตัดสินใจ

ทรงเดช ก้อนวิมล และคณะ (2550 , บทคัดย่อ) ศึกษา กระบวนการเปลี่ยนแปลงทัศนคติการทำเกษตร ไปสู่แนวทางการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ตำบลหนองตอกเป็นอำเภอขามเฒ่า จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า กลุ่มเป้าหมายจะเกิดกระบวนการเรียนรู้จนกระทั่งเปลี่ยนแปลงทัศนคติก็ต่อเมื่อได้รับรู้ข้อมูล ข่าวสาร เนื้อหา คลอบคลุม หนักแน่นเพียงพอ ในเรื่องสภาพปัญหาของตัวเอง ปัญหาชุมชน การเปลี่ยนแปลงของชุมชน สังคม จากอดีตสู่ปัจจุบัน เห็นตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ เห็นรูปธรรมของการทำเกษตรอินทรีย์ เห็นผลประโยชน์จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีการดังกล่าว จะทำให้กลุ่มเป้าหมาย สามารถคิดวิเคราะห์เชื่อมโยง จนมีความเข้าใจในสภาพปัญหาของตนเอง ปัญหาของผู้อื่น ชุมชน สังคม จนเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ นำไปสู่การตัดสินใจลงมือปฏิบัติด้วยความเชื่อมั่นและศรัทธาในที่สุด และทำให้องค์การบริหารส่วนตำบลหนองตอกเป็น ทราบถึงสถานการณ์ปัญหาในชุมชน ได้รับความรู้และชุดประสบการณ์ ในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติการทำเกษตรเคมี มาสู่การทำเกษตรอินทรีย์ และได้แนวทางการส่งเสริมเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพึ่งตนเอง

ณรงค์ชัย วิวัฒน์กันตัง (2550 ,น. บทคัดย่อ)ได้ศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีอายุช่วง 41-50 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา เกษตรกรมีรายได้ในการทำเกษตรกรรมมากกว่า 100,000 บาท/ปี ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดเฉลี่ย 15 ปี เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ใช้ปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ CP 888 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดที่ได้มีการปรับปรุงพันธุ์อย่างดีแล้ว โดยเฉลี่ย

42 ไร่ ส่วนพื้นที่ที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพมีพื้นที่โดยเฉลี่ย 32 ไร่ และเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นสมาชิกกลุ่มมากกว่า 1 กลุ่ม เกษตรกรมีความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยชีวภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 63 ระดับความรู้มาก ร้อยละ 21.8 ระดับรู้น้อย ร้อยละ 15.2 การเปิดรับข่าวสารของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลจากตัวแทนจำหน่ายมากที่สุด รองลงมาได้รับข้อมูลจากพนักงานส่งเสริมการขายของบริษัท ได้รับข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และได้รับจากสิ่งพิมพ์น้อยที่สุดข้อเสนอแนะในการวิจัย ควรมีหน่วยงานของรัฐเข้ามาเกี่ยวข้องในด้านการให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพ ควรมีการจัดการอบรม สาธิต และการแลกเปลี่ยนความรู้ การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาถึงผลผลิตต่อไร่เปรียบเทียบกับหลังจากการใช้ปุ๋ยชีวภาพแล้ว

สุธีรา สถาปัตย์ (2555 ,น. 118) ศึกษาการยอมรับใช้สารชีวภาพเพื่อลดและทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตพืชปลอดภัยของเกษตรกรจังหวัดแพร่ พบว่า โดยภาพรวมเกษตรกรส่วนใหญ่ยอมรับการใช้สารชีวภาพเพื่อลดและทดแทนการใช้สารเคมีในการผลิตพืชปลอดภัยไปปฏิบัติ โดยเกษตรกรมีการใช้สารชีวภาพในการผลิตพืชเฉลี่ย 9.78 ประเด็น จากทั้งหมด 20 ประเด็น โดยเมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดแต่ละประเภท พบว่า การนำปุ๋ยอินทรีย์และน้ำหมักชีวภาพ มีเกษตรกรยอมรับนำไปปฏิบัติมากที่สุดแต่การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อบิวเวอร์เรีย และเชื้อบีที ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช ยังมีเกษตรกรที่ไม่ยอมรับไปปฏิบัติเกือบครึ่ง

พฤษัช ขวพันธ์ (2551,น. บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรตำบลแม่ทะ อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ด้านกลุ่มผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ด้านภาพลักษณ์องค์กร ดานกระบวนการผลิต ด้านบริหารจัดการ ด้านสายสัมพันธ์ และด้านกลุ่มผู้มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ เมื่อเปรียบเทียบปัจจัยของเกษตรกรทั้ง 7 ด้านพบว่า อายุ สถานภาพในครอบครัว พื้นที่หมู่บ้าน รายได้ และความเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรต่างกัน มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนปัจจัยด้านเพศ และระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อไม่แตกต่างกัน ซึ่งเกษตรกรที่อาศัยในพื้นที่บ้านท่าแห่นใต้ หมู่ 7 มีผลต่อการตัดสินใจซื้อในภาพรวมสูงที่สุด จากการสอบถามได้ข้อมูลพบว่า หมู่ 7 เป็นพื้นที่ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการเกษตรโดยเฉพาะการทำนาถือว่าเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญในตำบลแม่ทะ และเป็นพื้นที่ที่มีการจัดการชลประทานอย่างเป็นระบบ เกษตรกรจึงสามารถทำการเกษตรได้มากกว่า 1 ครั้งต่อปี ส่งผลให้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรมีจำนวนมาก เกษตรกรสามารถจะขายวัสดุเหลือใช้ต่างๆ เหล่านี้ให้กับกลุ่มทางการเกษตรเพื่อเป็นการเสริมรายได้ เกษตรกรมีรายได้

มากกว่า 150,000 บาทต่อปี มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยอินทรีย์ในภาพรวมสูงสุด โดยเฉพาะภาพลักษณ์องค์กร ซึ่งเป็นเรื่องปกติที่เกษตรกรเมื่อมีอำนาจในการซื้อเพิ่มมากขึ้น ก็จะเริ่มมองคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์หลากหลายขึ้นนอกเหนือจากด้านราคา

7.5 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงบำรุงดินโดยลดการใช้สารเคมี

สกุต์ อินทรสกุต์ (2551, น. บทคัดย่อ) ได้ศึกษามูลเหตุ จูงใจที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยชีวภาพทดแทนปุ๋ยเคมีของเกษตรกรตำบลดอนแสลบ อำเภอห้วยกระเจา จังหวัดกาญจนบุรี ผลการศึกษาพบว่า มูลเหตุจูงใจด้านเศรษฐกิจมีระดับการจูงใจมากที่สุด กล่าวคือเกษตรกรมีความต้องการใช้ปุ๋ยชีวภาพเนื่องจากสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ซึ่งจะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น เพียงแต่ยังไม่มั่นใจว่าจะเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้ รองลงมาคือมูลเหตุจูงใจด้านสิ่งแวดล้อม กล่าวคือเกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพจะส่งผลให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ช่วยลดการเกิดโรคจากสารเคมี ซึ่งจะส่งผลให้สภาวะโลกร้อนลดลง แต่ยังไม่มั่นใจว่าปุ๋ยชีวภาพจะสามารถสร้างภูมิคุ้มกันพืชผลจากแมลงศัตรูพืชได้ ส่วนมูลเหตุจูงใจด้านการตลาด มีระดับการจูงใจเป็นลำดับสุดท้าย กล่าวคือ เกษตรกรสามารถซื้อหาปุ๋ยชีวภาพได้ง่ายในท้องตลาด และมีราคาที่เหมาะสม แต่ยังไม่มั่นใจในคุณภาพ ตลอดจนขาดการประชาสัมพันธ์ การส่งเสริมจากหน่วยงานราชการและเอกชนอย่างต่อเนื่อง และยังไม่ได้รับความสะดวกในการติดต่อกับตัวแทนจำหน่ายเท่าที่ควร ประโยชน์ในการวิจัยคือ เป็นข้อมูลในการนำเสนอกับหน่วยงานราชการและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปส่งเสริมการใช้ปุ๋ยชีวภาพให้กับเกษตรกร และพัฒนาปุ๋ยชีวภาพให้ได้คุณภาพมากยิ่งขึ้น

อนุรักษ์ อันทรินทร์ (2552, น. บทคัดย่อ) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวหอมชน อำเภอเมษวดี จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการศึกษาพบว่า 1. ระดับการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกร โดยเรียงจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1) ด้านการปลูกและการใช้ปุ๋ยพืชสด 2) ด้านการไหลกลับต่อซัง 3) ด้านการผลิตและการใช้ปุ๋ยหมัก 4) ด้านการใช้ปุ๋ยคอก ตามลำดับ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวหอมชน อำเภอเมษวดี จังหวัดร้อยเอ็ด พบว่า ราคาขายผลผลิตข้าว เงินที่ใช้ลงทุนในการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุและอายุ เป็นปัจจัยที่ส่งผลการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในการปลูกข้าวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรทั้งสามดังกล่าวสามารถพยากรณ์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วย

อินทรียวัตถุในการปลูกข้าวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน ได้ร้อยละ 11.9 โดยตัวแปรที่สามารถพยากรณ์ได้มากที่สุด คือ ราคาขายผลผลิตข้าว โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอย = 0.208 2. ความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน จำนวน 9 หมู่บ้าน 4 ตำบล 540 ราย จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวน 226 ราย โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน สรุปได้ดังนี้ 1) ด้านการปลูกและการใช้ปุ๋ยพืชสดเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค พบว่า เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดมีไม่เพียงพอ และมีข้อเสนอแนะว่า ควรจัดทำแปลงขยายพันธุ์พืชปุ๋ยสด 2) ด้านการไหลกลบตอซังเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค พบว่าไม่มีเงินทุนเพียงพอสำหรับซื้อน้ำมันเชื้อเพลิงหรือจ้างไถนา และมีข้อเสนอแนะว่าควรไหลกลบตอซังหลังการเก็บเกี่ยวข้าวภายใน 2-3 เดือน 3) ด้านการผลิตและการใช้ปุ๋ยหมักเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค พบว่าวัสดุในการผลิตมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ และมีข้อเสนอแนะว่าควรใช้วัสดุในพื้นที่และบริเวณใกล้เคียงมาจัดทำปุ๋ยหมัก 4) ด้านการใช้ปุ๋ยคอกเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคพบว่า ปุ๋ยคอกมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ และมีข้อเสนอแนะว่าควรส่งเสริมการเลี้ยงโคและกระบือ 5) ด้านต้นทุนการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เกี่ยวกับปัญหาอุปสรรคพบว่าปุ๋ยเคมีราคาแพง และมีข้อเสนอแนะว่าควรจัดตั้งกองทุนการผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 แบบครบวงจร

เสาวคนธ์ ศรีบริกิจ (2554 ,น. บทคัดย่อ) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการยอมรับการใช้สารชีวภาพทดแทนสารเคมี พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการยอมรับประกอบด้วย อายุ วิธีการส่งเสริมของเจ้าหน้าที่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้รูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) ตามระเบียบวิธีการวิจัย โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล รายละเอียดมีดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษา คือ ตัวแทนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล (ทุเรียน เงาะ มังคุด ขนุน ลองกอง) ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 143 ราย ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกร พ.ศ.2562 โดยเก็บจากประชากรทั้งหมด

ตารางที่ 3.1 จำนวนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยองจำแนกรายตำบล

ลำดับที่	ตำบล	จำนวนเกษตรกร (ราย)
1	วังห้ว	15
2	กระแสน	12
3	สองสลึง	12
4	ทุ่งควายกิน	12
5	กองดิน	12
6	บ้านนา	12
7	คลองปูน	10
8	ชากโคน	10
9	ชากพง	10
10	กร่ำ	8
11	ทางเกวียน	8
12	ห้วยยาง	6

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ตำบล	จำนวนเกษตรกร (ราย)
13	เนินซ้อ	6
14	พังราด	5
15	ปากน้ำประแส	5
รวม	14 ตำบล	143 ราย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 องค์ประกอบของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทั้งแบบคำถามปลายปิดและปลายเปิดสร้างขึ้นโดยศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อปี ผลผลิตต่อปี พื้นที่ปลูกไม้ผล และพื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน

ตอนที่ 2 ความรู้ของเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของเกษตรกร ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเลือกตอบถูก - ผิด จำนวน 15 ข้อและกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

0 คะแนน = ตอบผิดจากหลักวิชาการ

1 คะแนน = ตอบถูกต้องตามหลักวิชาการ

ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร เป็นคำถามเกี่ยวกับสื่อที่ได้รับเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ลักษณะคำถามเป็นแบบให้เลือกตอบได้รับผ่านสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่

ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร เป็นคำถามเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเลือกตอบใช่ - ไม่ใช่ จำนวน 14 ข้อและกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

0 คะแนน = ไม่มีการใช้ผลิตภัณฑ์

1 คะแนน = มีการใช้ผลิตภัณฑ์

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร ใช้คำถามลักษณะปลายเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้เกษตรกรเสนอข้อเสนอนแนะได้อย่างเต็มที่

2.2 การสร้างและการทดสอบเครื่องมือ

2.2.1 ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 การสร้างแบบสัมภาษณ์ นำผลจากการค้นคว้าตามข้อ 2.2.1 มากำหนดในการสร้างแบบสัมภาษณ์

2.2.3 ทดสอบแบบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบสัมภาษณ์ไปทำการทดสอบ (pretest) กับเกษตรกรที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 30 ราย นำผลการสัมภาษณ์ไปทดสอบหาค่าความเชื่อถือได้ (reliability consistency) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (coefficient of alpha หรือ Cronbach's alpha) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผลการทดสอบมี ดังนี้

1) ระดับความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.988

2) ระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.989

สรุปภาพรวมของแบบสัมภาษณ์ทั้ง 2 เรื่อง ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟามีค่าเท่ากับ 0.988 และ 0.989 Carmines และ Zeller (1986 ,น. 51) อ้างถึงใน เบญจมาศ อยู่ประเสริฐ (2557 ,น. 67) สำหรับค่าความเชื่อถือได้ที่เหมาะสมนั้น แนะนำโดยทั่วไปแล้วค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัดควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.80 ซึ่งแสดงว่าแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาที่อยู่ในเกณฑ์ที่สูงกว่าค่าที่เหมาะสมจึงสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยวิธีการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้จัดทำไว้ ซึ่งมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ขอความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร

ผู้ประสานงานระดับตำบล เพื่อขอทราบข้อมูลเบื้องต้น จากนั้นประสานงานกับกลุ่มเกษตรกร เป้าหมายเพื่อกำหนดการนัดหมายเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง มีการแนะนำตัวชี้แจงงานวิจัย การ ทบทวนตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ และขอบคุณตัวแทนเกษตรกร

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคสนามดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรกลุ่ม ตัวอย่าง ตามช่วงเวลาที้นัดหมายแต่ละกลุ่ม ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคม 2562

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูป

4.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากการเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด จึงใช้ สถิติพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลทุกประเด็นคำตอบ ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

4.3 การแปลความหมายข้อมูล

4.3.1 คำตอบในแบบสัมภาษณ์ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เกี่ยวกับ ผลិតภัณฑ์ จัดระดับตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

0.00 – 0.33 = มีความรู้น้อย

0.34 – 0.66 = มีความรู้ปานกลาง

0.67 – 1.0 = มีความรู้มาก

4.3.2 คำตอบในแบบสัมภาษณ์ตอนที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระดับการใช้ผลิตภัณฑ์ จัด ระดับตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

0.00 – 0.33 = มีการใช้ผลิตภัณฑ์น้อย

0.34 – 0.66 = มีการใช้ผลิตภัณฑ์ปานกลาง

0.67 – 1.00 = มีการใช้ผลิตภัณฑ์มาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 143 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร

ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้ต่อปี ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผลได้ในปีที่ผ่านมา พื้นที่ปลูกไม้ผล และพื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตารางที่ 4.1

- เพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 54.5 เป็นเพศหญิง และร้อยละ 45.5 เป็นเพศชาย
- อายุ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 39.2 อายุระหว่าง 46 – 50 ปี รองลงมาร้อยละ 21.0 อายุระหว่าง 31 – 35 ปี ร้อยละ 12.6 อายุระหว่าง 41 – 45 ปี ร้อยละ 10.4 อายุระหว่าง 36 – 40 ปี ร้อยละ 9.1 อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 51 ปี และมีเพียงร้อยละ 7.7 อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 ปี โดยมีอายุต่ำสุด 27 ปี อายุสูงสุด 64 ปี และอายุเฉลี่ย 42.39 ปี
- ระดับการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 41.3 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 15.4 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 14.0 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปวส. ร้อยละ

12.6 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 10.4 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และร้อยละ 6.3 ไม่เรียนหนังสือ

- รายได้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 56.6 มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100,000 บาท/ปี รองลงมาร้อยละ 21.0 มีรายได้ระหว่าง 100,001 – 200,000 บาท/ปี ร้อยละ 11.9 มีรายได้ระหว่าง 200,001 – 300,000 บาท/ปี และร้อยละ 10.5 มีรายได้มากกว่าหรือเท่ากับ 300,001 บาท/ปี โดยมีรายได้ต่ำสุด 85,600 บาท รายได้สูงสุด 990,000 บาท เฉลี่ย 206,110.28 บาท

- ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผลได้ในปีที่ผ่านมา พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 31.4 มีผลผลิตระหว่าง 11 – 15 ตัน รองลงมาร้อยละ 25.9 มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่ากับ 16 ตัน ร้อยละ 23.8 มีผลผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ตัน และร้อยละ 18.9 มีผลผลิตระหว่าง 6 – 10 ตัน โดยมีผลผลิตต่ำสุด 4 ตัน ผลผลิตสูงสุด 20 ตัน เฉลี่ย 12.10 ตัน

- พื้นที่ปลูกไม้ผลพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 30.1 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 26 – 40 ไร่ รองลงมาร้อยละ 28.7 มีพื้นที่ปลูกมากกว่าหรือเท่ากับ 56 ไร่ ร้อยละ 17.4 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 11 – 25 ไร่ ร้อยละ 14.7 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 41 – 55 ไร่ และร้อยละ 9.1 มีพื้นที่ปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกไม้ผลต่ำสุด 8 ไร่ พื้นที่ปลูกไม้ผลสูงสุด 70 ไร่ เฉลี่ย 38.71 ไร่

- พื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 71.3 มีพื้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินมากกว่าหรือเท่ากับ 11 ไร่ และร้อยละ 28.7 มีพื้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ไร่ โดยมีพื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ฯ ต่ำสุด 5 ไร่ สูงสุด 40 ไร่ เฉลี่ย 15.95 ไร่

ตารางที่ 4.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

n=143		
ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	65	45.5
หญิง	78	54.5

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

n=143		
ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30	11	7.7
31 – 35	30	21.0
36 – 40	15	10.4
41 – 45	18	12.6
46 – 50	56	39.2
มากกว่าหรือเท่ากับ 51	13	9.1
อายุต่ำสุด 27 ปี อายุสูงสุด 64 ปี เฉลี่ย 42.39 ปี S.D. 7.87		
ระดับการศึกษา		
ไม่เรียนหนังสือ	9	6.3
ประถมศึกษา	59	41.3
มัธยมศึกษาตอนต้น	22	15.4
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	18	12.6
อนุปริญญา/ปวส.	20	14.0
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	15	10.4
สูงกว่าปริญญาตรี	-	-
รายได้ต่อปี (บาท)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100,000	81	56.6
100,001 – 200,000	30	21.0
200,001 – 300,000	17	11.9
มากกว่าหรือเท่ากับ 300,001	15	10.5
รายได้ต่ำสุด 85,600 บาท รายได้สูงสุด 990,000 บาท		
เฉลี่ย 206,110.28 บาท S.D. 190,338.30		

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

n=143

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผลได้ในปีที่ผ่านมา (ตัน)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5	34	23.8
6 – 10	27	18.9
11 – 15	45	31.4
มากกว่าหรือเท่ากับ 16	37	25.9
ผลผลิตต่ำสุด 4 ตัน ผลผลิตสูงสุด 20 ตัน เฉลี่ย 12.10 ตัน S.D. 5.10		
พื้นที่ปลูกไม้ผล (ไร่)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	13	9.1
11 – 25	25	17.4
26 – 40	43	30.1
41 – 55	21	14.7
มากกว่าหรือเท่ากับ 56	41	28.7
พื้นที่ปลูกไม้ผลต่ำสุด 8 ไร่ พื้นที่ปลูกไม้ผลสูงสุด 70 ไร่ เฉลี่ย 38.71 ไร่ S.D. 17.31		
พื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน (ไร่)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	41	28.7
มากกว่าหรือเท่ากับ 11	102	71.3
พื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ฯ ต่ำสุด 5 ไร่ สูงสุด 40 ไร่ เฉลี่ย 15.95 ไร่ S.D.6.01		

ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

การวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน มีดังนี้

คะแนนระหว่าง 0.00 – 0.33 หมายถึง มีความรู้น้อย

คะแนนระหว่าง 0.34 – 0.66 หมายถึง มีความรู้ปานกลาง

คะแนนระหว่าง 0.67 – 1.00 หมายถึง มีความรู้มาก

ผลการวิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดินในเรื่องขั้นตอนก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงความรู้จากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ การตรวจวิเคราะห์ดิน มี 2 วิธี คือ ตรวจในห้องปฏิบัติการ (Lab) และตรวจแบบรวดเร็ว (soil test kit) (ข้อ 2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 รองลงมาคือ การตรวจวิเคราะห์ดินโดยวิธีตรวจสอบอย่างรวดเร็ว (soil test kit) ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ธาตุอาหารประมาณ 30 นาที (ข้อ 3) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 และการตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส หากความต้องการปุ๋ยของดินที่มีปัญหา อีกทั้งหาอินทรีย์วัตถุในดินด้วย (ข้อ 1) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.64 ตามลำดับ

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงความรู้จากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ทั่วไป (ข้อ 6) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 รองลงมา สารเร่งซูปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช (ข้อ 11) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 ท่านสามารถรับแจกผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดินได้ที่สถานีพัฒนาที่ดินทั่วประเทศ (ข้อ 15) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน มีวันหมดอายุภายในปี (ข้อ 7) ปัจจุบันสารเร่งซูปเปอร์พด.6 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้ (ข้อ 11) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 เท่ากันทั้ง 2 ประเด็น สารเร่งซูปเปอร์พด.2 มีคุณสมบัติคือให้ธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช (ข้อ 12) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.62 ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 3 ชนิด คือแบคทีเรีย รา และแอคติโนมัยซีส (ข้อ 4) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ปัจจุบันมี 12 ชนิด (ข้อ 5) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.57 พืชสมุนไพรคือวัตถุดิบหลักในการผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช (พด.7) (ข้อ 13) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 ข้อจำกัดในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ คือต้องใช้ให้หมดใน 6 เดือน (ข้อ 8) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับไม้ผล จะใส่ได้ครั้งเดียว ตลอดการปลูกไม้ผล (ข้อ 9) และสารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (ข้อ 10) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.43 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

ประเด็น	ถูก	ผิด	แปลผล
n=143			
ขั้นตอนก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยี			
ชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน			
1. การตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส หากความต้องการปุ๋ยของดินที่มีปัญหา อีกทั้งหาอินทรีย์วัตถุในดินด้วย	92 (64.3)	51 (35.7)	ปานกลาง
2. การตรวจวิเคราะห์ดิน มี 2 วิธี คือ ตรวจในห้องปฏิบัติการ (Lab) และตรวจแบบรวดเร็ว (soil test kit)	94 (65.7)	49 (34.3)	ปานกลาง
3. การตรวจวิเคราะห์ดิน โดยวิธีตรวจสอบอย่างรวดเร็ว (soil test kit) ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ธาตุอาหารประมาณ 30 นาที	93 (65.0)	50 (35.0)	ปานกลาง
การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน			
4. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วย จุลินทรีย์ 3 ชนิด คือแบคทีเรีย รา และแอคติโนมัยซีส	84 (58.7)	59 (41.3)	ปานกลาง
5. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ปัจจุบันมี 12 ชนิด	82 (57.3)	61 (42.7)	ปานกลาง
6. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ๆ ไป	107 (74.8)	36 (25.2)	มาก
7. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน มีวันหมดอายุภายใน 1 ปี	94 (65.7)	49 (34.3)	ปานกลาง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเด็น	ถูก	ผิด	แปลผล
n=143			
การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของ			
กรมพัฒนาที่ดิน (ต่อ)			
8. ข้อจำกัดในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ คือต้องใช้เวลาให้หมดใน 6 เดือน	61 (42.7)	82 (57.3)	ปานกลาง
9. การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ สำหรับไม้ผล จะใส่ได้ครั้งเดียว ตลอดการปลูกไม้ผล	62 (43.4)	81 (56.6)	ปานกลาง
10. สารเร่งชุปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ	61 (42.7)	82 (57.3)	ปานกลาง
11. สารเร่งชุปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช	96 (67.1)	47 (32.9)	มาก
12. สารเร่งชุปเปอร์พด.2 มีคุณสมบัติคือให้ธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช	89 (62.2)	54 (37.8)	ปานกลาง
13. พืชสมุนไพรคือวัตถุดิบหลักในการผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช (พด.7)	72 (50.3)	71 (49.7)	ปานกลาง
14. ปัจจุบันสารเร่งชุปเปอร์พด.6 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้	95 (66.4)	78 (33.6)	ปานกลาง
15. ท่านสามารถรับแจกผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดินได้ที่สถานีพัฒนาที่ดินทั่วประเทศ	96 (67.1)	47 (32.9)	มาก

เมื่อพิจารณาระดับความรู้เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีกำหนดช่วงคะแนนความรู้ออกเป็น 3 ระดับ คือ น้อยกว่า 5 คะแนน มีความรู้ระดับน้อย ระหว่าง 5 – 10 คะแนนมีความรู้ระดับปานกลาง และ 10 คะแนนขึ้นไป มีความรู้ระดับมาก พบว่า เกษตรกรร้อยละ 55.9

มีความรู้ระดับมาก รองลงมาร้อยละ 32.9 มีความรู้ระดับน้อย และร้อยละ 11.2 มีความรู้ระดับปานกลาง รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

n=143		
ระดับความรู้	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อย (น้อยกว่า 5 คะแนน)	47	32.9
ปานกลาง (5 – 10 คะแนน)	16	11.2
มาก (10 คะแนนขึ้นไป)	80	55.9

ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร

การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกรประกอบด้วย ประเภทสื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินที่ได้รับ และการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในรอบ 1 ปี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 4.4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประเภทสื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินที่ได้รับ พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 สื่อที่ได้รับคือ สื่อบุคคล เช่น เพื่อนบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ปราชญ์ชาวบ้าน หมอเดินอาสา รองลงมาร้อยละ 58.7 สื่อที่ได้รับคือ โปสเตอร์ และ โทรทัศน์ จำนวนเท่ากันทั้ง 2 ประเด็น ร้อยละ 58.0 ประเภทสื่อที่ได้รับคือ วารสาร ร้อยละ 49.0 คือ เอกสาร แผ่นพับ ร้อยละ 40.6 หนังสือพิมพ์

การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐในรอบ 1 ปี พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.0 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่มากกว่า 4 ครั้ง รองลงมาร้อยละ 23.8 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 1 ครั้ง และร้อยละ 18.2 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 2-4 ครั้ง

ตารางที่ 4.4 การส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร

n=143

การส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประเภทสื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินที่ได้รับ*		
เอกสาร แผ่นพับ	70	49.0
โปสเตอร์	84	58.7
โทรทัศน์	84	58.7
วารสาร	83	58.0
สื่อบุคคล เช่น เพื่อนบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ปราชญ์ชาวบ้าน	89	62.2
หมอดินอาสา		
หนังสือ คู่มือ	58	40.6
วิทยุ	56	39.2
หนังสือพิมพ์	56	39.2
อินเทอร์เน็ต	64	44.8
การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของรัฐในรอบ 1 ปี		
ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 1 ครั้ง	34	23.8
ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 2-4 ครั้ง	26	18.2
ติดต่อกับเจ้าหน้าที่มากกว่า 4 ครั้ง	83	58.0

*ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
ผู้ปลูกไม้ผล มีระดับการนำไปใช้ดังนี้

คะแนนระหว่าง 0.00 – 0.33 หมายถึง มีการนำไปใช้น้อย

คะแนนระหว่าง 0.34 – 0.66 หมายถึง มีการนำไปใช้น้อยปานกลาง

คะแนนระหว่าง 0.67 – 1.00 หมายถึง มีการนำไปใช้น้อยมาก

ผลการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล พบว่า กลุ่มตัวอย่างภาพรวมมีการใช้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยดังนี้ สารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตภัณฑ์หมัก (ข้อ 1) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 รองลงมาคือ สารเร่งซูปเปอร์พด.6 ใช้ผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ (ข้อ 6) ค่าเฉลี่ย 0.64 สารเร่งซูปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช รากเน่า โคนเน่า (ข้อ 3) ค่าเฉลี่ย 0.60 สารเร่งซูปเปอร์พด.11 เป็นจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ปอเทืองและ โสนอัฟริกัน (ข้อ 11) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.59 สารเร่งซูปเปอร์พด.9 เป็นจุลินทรีย์ที่เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดิน กรด ดินเปรี้ยว (ข้อ 9) สารเร่งซูปเปอร์พด.12 ใช้ผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสร้างฮอร์โมน (ข้อ 12) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.58 เท่ากันทั้ง 2 ประเด็น สารเร่งซูปเปอร์พด.4 สารปรับปรุงบำรุงดิน (ไม่ผลิตแล้ว) (ข้อ 4) และสารเร่งซูปเปอร์พด.5 ใช้ผลิตสารกำจัดวัชพืช (ไม่ผลิตแล้ว) (ข้อ 5) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.57 เท่ากันทั้ง 2 ประเด็น สารเร่งซูปเปอร์พด.8 ใช้ผลิตเชื้อจุลินทรีย์และละลาย ฟอสฟอรัสในดิน (ไม่ผลิตแล้ว) (ข้อ 8) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.56 สารเร่งซูปเปอร์พด.2 ใช้สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ (ข้อ 2) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.50 สารเร่งซูปเปอร์พด.7 ใช้ผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช (ข้อ 7) และพืชปุ๋ยสด (ข้อ 14) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 เท่ากันทั้ง 2 ประเด็น ปูน (ข้อ 2) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 และ สารเร่งซูปเปอร์พด.10 และมีการใช้น้อยที่สุดในเรื่อง สารที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินทราย และดินเสื่อมโทรม (ข้อ 10) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน	n=143		แปลผล
	ใช้	ไม่ใช้	
1. สารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตภัณฑ์หมัก	94 (65.7)	49 (34.3)	ปานกลาง
2. สารเร่งซูปเปอร์พด.2 ใช้สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ	72 (50.3)	71 (49.7)	ปานกลาง
3. สารเร่งซูปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช รากเน่า โคนเน่า	86 (60.1)	57 (39.9)	ปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

n=143

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน	ใช่	ไม่ใช่	แปลผล
4. สารเร่งซูปเปอร์พด.4 สารปรับปรุงบำรุงดิน (ไม่ผลิตแล้ว)	81 (56.6)	62 (43.4)	ปานกลาง
5. สารเร่งซูปเปอร์พด.5 ใช้ผลิตสารกำจัดวัชพืช (ไม่ผลิตแล้ว)	82 (57.3)	61 (42.7)	ปานกลาง
6. สารเร่งซูปเปอร์พด.6 ใช้ผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ	91 (63.6)	52 (36.4)	ปานกลาง
7. สารเร่งซูปเปอร์พด.7 ใช้ผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช	69 (48.3)	74 (51.7)	ปานกลาง
8. สารเร่งซูปเปอร์พด.8 ใช้ผลิตเชื้อจุลินทรีย์และละลายฟอสฟอรัสในดิน (ไม่ผลิตแล้ว)	80 (56.9)	63 (44.1)	ปานกลาง
9. สารเร่งซูปเปอร์พด.9 เป็นจุลินทรีย์ที่เพิ่มความชื้นของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว	83 (58.0)	60 (42.0)	ปานกลาง
10. สารเร่งซูปเปอร์พด.10 สารที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินทราย และดินเสื่อมโทรม	59 (41.3)	84 (58.7)	ปานกลาง
11. สารเร่งซูปเปอร์พด.11 เป็นจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ปอเทือง และโสนอัฟริกัน	85 (59.4)	58 (40.6)	ปานกลาง
12. สารเร่งซูปเปอร์พด.12 ใช้ผลิตปุ๋ยหมักที่เพิ่มไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม และสร้างฮอร์โมน	83 (58.0)	60 (42.0)	ปานกลาง

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน	n=143		แปลผล
	ใช้	ไม่ใช้	
13. ปูน	67 (46.9)	76 (53.1)	ปานกลาง
14. พีชปุ๋ยสด	69 (48.3)	74 (51.7)	ปานกลาง

เมื่อพิจารณาระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล โดยกำหนดเกณฑ์ระดับการใช้ผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับน้อยมีคะแนนต่ำกว่า 5 คะแนน ระดับปานกลาง ระหว่าง 5 – 10 คะแนน และระดับมาก 10 คะแนนขึ้นไป พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40.6 มีการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก รองลงมาร้อยละ 36.4 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ระดับน้อย และร้อยละ 23.1 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.6 การจำแนกตามระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

ระดับการใช้ผลิตภัณฑ์	n=143	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ
น้อย (น้อยกว่า 5 คะแนน)	52	36.4
ปานกลาง (5 – 10 คะแนน)	33	23.1
มาก (10 คะแนนขึ้นไป)	58	40.6

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุง บำรุงดินของเกษตรกร

5.1 ปัญหาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.7 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่มีอุปกรณ์และวัตถุดิบ รองลงมาร้อยละ 55.9 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่รู้ว่าจะหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ที่ไหน ร้อยละ 51.7 มีปัญหาเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่ไม่ให้คำแนะนำ/คำปรึกษา ร้อยละ 42.0 มีปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก และร้อยละ 44.1 มีปัญหาการใช้ยาก รายละเอียดตามตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

n=143		
ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อ การปรับปรุงบำรุงดิน*	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การใช้ยาก	63	44.1
ขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก	60	42.0
เจ้าหน้าที่ไม่ให้คำแนะนำ/คำปรึกษา	74	51.7
ไม่มีอุปกรณ์และวัตถุดิบ	84	58.7
ไม่รู้ว่าจะหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ที่ ไหน	80	55.9

*ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

5.2 ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของ เกษตรกร

ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 เสนอว่า ควรส่งเสริมและสนับสนุนในการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน รองลงมาร้อยละ 53.1 ควรประชาสัมพันธ์

เกี่ยวกับแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ร้อยละ 32.9 ควรควรมีการให้คำแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ให้แก่กลุ่มเกษตรกรอย่างทั่วถึง ร้อยละ 19.6 ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ และร้อยละ 7.0 เจ้าหน้าที่ควรให้คำแนะนำ/คำปรึกษาแก่กลุ่มเกษตรกร รายละเอียดดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

n=143		
ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ควรมีการให้คำแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ให้แก่กลุ่มเกษตรกรอย่างทั่วถึง	47	32.9
ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์	28	19.6
เจ้าหน้าที่ควรให้คำแนะนำ/คำปรึกษาแก่กลุ่มเกษตรกร	10	7.0
ควรส่งเสริมและสนับสนุนในการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน	89	62.2
ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	76	53.1

*ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง บทนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอในประเด็นสำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์

การวิจัยเรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร
- 2) เพื่อศึกษาความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ
- 3) เพื่อศึกษาการส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร
- 4) เพื่อศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
- 5) เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรในการวิจัย ประชากร คือ ตัวแทนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 143 ราย

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสัมภาษณ์ซึ่งคำถามประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ คำถามปิด และคำถามเปิด โดยแบ่งแบบสัมภาษณ์ออกเป็น 5 ตอน ได้แก่ 1) บังคับพื้นฐานส่วนบุคคล 2) ความรู้ของเกษตรกร 3) การส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ที่เกษตรกรได้รับผ่านสื่อที่ใช้ในการประชาสัมพันธ์ การติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ 4) การใช้

ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

1.2.3 การทดสอบแบบสอบถาม นำแบบสอบถามไปทดสอบกับประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันกับประชากรที่ใช้ศึกษา จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นในแบบทดสอบความรู้

1) ระดับความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.988

2) ระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.989

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยสัมภาษณ์ ตัวแทนเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 143 ราย

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป วิเคราะห์ทางสถิติ โดยการแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 ผลวิจัย

1.3.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 54.5 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 39.2 อายุระหว่าง 46 – 50 ปี ร้อยละ 27.3 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 56.6 มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 100,000 บาท/ปี ร้อยละ 31.4 มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผล ได้ในปีที่ผ่านมา ระหว่าง 11 – 15 ตัน ร้อยละ 30.1 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 26 – 40 ปี ร้อยละ 71.3 มีพื้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินมากกว่าหรือเท่ากับ 11 ไร่

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงความรู้จากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ การตรวจวิเคราะห์ดิน มี 2 วิธี คือ ตรวจในห้องปฏิบัติการ (Lab) และตรวจแบบรวดเร็ว (soil test kit) (ข้อ 2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 รองลงมาคือ การตรวจวิเคราะห์ดินโดยวิธีตรวจสอบอย่างรวดเร็ว (soil test kit) ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ธาตุอาหารประมาณ 30 นาที (ข้อ 3) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 และมีความรู้ที่น้อยที่สุดในเรื่องและการตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส หากความต้องการปุ๋ยของดินที่มีปัญหา อีกทั้งหาอินทรีย์วัตถุในดินด้วย (ข้อ 1) ค่าเฉลี่ย 0.64

สำหรับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงความรู้จากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้

ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ต่างๆไป (ข้อ 6) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 รองลงมา สารเร่งซูปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช (ข้อ 11) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 และมีความรู้ที่น้อยที่สุดในเรื่อง และสารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ (ข้อ 10) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.43

เมื่อพิจารณาระดับความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ พบว่าเกษตรกรร้อยละ 55.9 มีความรู้ระดับมาก รองลงมาร้อยละ 32.9 มีความรู้ระดับน้อย และร้อยละ 11.2 มีความรู้ระดับปานกลาง

1.3.3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร ประเภทสื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินที่ได้รับ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 สื่อที่ได้รับคือ สื่อบุคคล เช่น เพื่อนบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ปราชญ์ชาวบ้านหมอดินอาสา รองลงมาร้อยละ 58.7 สื่อที่ได้รับคือ โปสเตอร์ และโทรทัศน์ จำนวนเท่ากันทั้ง 2 ประเด็น ร้อยละ 58.0 ประเภทสื่อที่ได้รับคือ วารสาร ร้อยละ 49.0 คือ เอกสาร แผ่นพับ และสื่อที่ได้รับน้อยที่สุดคือ หนังสือพิมพ์ คิดเป็น ร้อยละ 40.6

การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในรอบ 1 ปี พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.0 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่มากกว่า 4 ครั้ง รองลงมาร้อยละ 23.8 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 1 ครั้ง และร้อยละ 18.2 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 2-4 ครั้ง

1.3.4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร ผลการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า ภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีการใช้อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยดังนี้ สารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยหมัก (ข้อ 1) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 รองลงมาคือ สารเร่งซูปเปอร์พด.6 ใช้ผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ (ข้อ 6) ค่าเฉลี่ย 0.64 และมีการใช้น้อยที่สุดในเรื่อง สารที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินทราย และดินเสื่อมโทรม (ข้อ 10) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.41

เมื่อพิจารณาระดับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40.6 มีการใช้ผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก รองลงมา ร้อยละ 36.4 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ระดับน้อย และร้อยละ 23.1 มีการใช้ผลิตภัณฑ์ระดับปานกลาง

1.3.5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

1) ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.7 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่มีอุปกรณ์และวัสดุคิบ รองลงมาร้อยละ 55.9 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่รู้ว่าจะหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ที่ไหน ร้อยละ 51.7 มีปัญหาเกี่ยวกับเจ้าหน้าที่ไม่ให้คำแนะนำ/คำปรึกษา ร้อยละ 42.0 มีปัญหาเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก และร้อยละ 44.1 มีปัญหาการใช้ยาก

2) ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 เสนอว่า ควรส่งเสริมและสนับสนุนในการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน รองลงมาร้อยละ 53.1 ควรประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ร้อยละ 32.9 ควรมีการให้คำแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ให้แก่กลุ่มเกษตรกรอย่างทั่วถึง ร้อยละ 19.6 ควรมีการให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ และร้อยละ 7.0 เจ้าหน้าที่ควรให้คำแนะนำ/คำปรึกษาแก่กลุ่มเกษตรกร

2. อภิปรายผล

จากการศึกษา การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง มีประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปราย ดังนี้

2.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 54.5 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 39.2 อายุระหว่าง 46 – 50 ปี ร้อยละ 27.3 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 56.6 มีรายได้ต่ำกว่า 100,000 บาท/ปี ร้อยละ 31.4 มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผลได้ในปีที่ผ่านมาระหว่าง 11 – 15 ตัน ร้อยละ 30.1 มีพื้นที่ปลูกระหว่าง 26 – 40 ปี ร้อยละ 71.3 มีพื้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินระหว่าง 11 – 25 ไร่ จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างค่อนข้างมีรายได้ต่อปีน้อย และมีผลผลิตไม้ผลที่ได้รับอยู่ในระดับที่เหมาะสม สาเหตุที่มีรายได้น้อยอยู่ทั้งนี้อาจเป็นเพราะต้นทุนการผลิตไม้ผลค่อนข้างสูง โดยเฉพาะปัจจัยการผลิต และแรงงานที่มีส่วนทำให้ต้นทุน ส่วนการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินค่อนข้างมาก ซึ่งถ้ากลุ่มตัวอย่างมีการให้ความสำคัญกับการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมากย่อมส่งผลต่อการลดต้นทุนในการผลิตไม้ผล สร้างรายได้ให้กับครัวเรือนได้มากยิ่งขึ้นกว่าเดิม

2.2 ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้ในระดับปานกลาง โดยมีความรู้มากที่สุดในเรื่อง การตรวจวิเคราะห์ดิน มี 2 วิธี คือ ตรวจใน

ห้องปฏิบัติการ (Lab) และตรวจแบบรวดเร็ว (soil test kit) รองลงมาคือ การตรวจวิเคราะห์ดินโดยวิธีตรวจสอบอย่างรวดเร็ว (soil test kit) ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ธาตุอาหารประมาณ 30 นาที ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรได้มีการตรวจวิเคราะห์ดินในแปลงไม้ผลของตนเองและมีการปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ จึงทำให้มีความรู้ในเรื่องดังกล่าวค่อนข้างสูง และมีความรู้ที่น้อยที่สุดในเรื่องและการตรวจวิเคราะห์ดินเพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส หากความต้องการปุ๋ยของดินที่มีปัญหา อีกทั้งหาอินทรีย์วัตถุในดินด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่ส่งดินไปวิเคราะห์อาจจะไม่ทราบเกี่ยวกับวิธีการในการตรวจวิเคราะห์ดินส่งผลให้มีความรู้ในเรื่องดังกล่าวค่อนข้างน้อย

สำหรับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า โดยภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีความรู้มากที่สุดในเรื่อง ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเป็นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ๆไป ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรมีการให้ความสนใจเกี่ยวกับมาตรฐานความปลอดภัยของผลผลิต ผู้บริโภค และสุขภาพตนเอง อีกทั้งตลาดส่งออกต้องการผลไม้ที่ปลอดภัยและได้มาตรฐานในการส่งออก จึงทำให้เกษตรกรสนใจในการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในสวนผลไม้ของตนเอง และมีความรู้ที่น้อยที่สุดในเรื่อง สารเร่งชุปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ อาจเป็นเพราะเกษตรกรเป็นผู้ใช้ จึงทำให้ไม่ทราบว่า ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพที่ส่วนราชการ โดยกรมพัฒนาที่ดินได้จัดทำโดยมีชื่อเรียกต่างๆ นั้นเป็นผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง ส่งผลให้มีความรู้เกี่ยวกับประเภทผลิตภัณฑ์ค่อนข้างน้อย

2.3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร ประเภทสื่อเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินที่ได้รับ พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 สื่อที่ได้รับคือ สื่อบุคคล เช่น เพื่อนบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ประชาชนชาวบ้าน หมอдинอาสา ทั้งนี้เนื่องจากบุคคล โดยเฉพาะเพื่อนบ้าน เป็นบุคคลที่ใกล้ชิดกับเกษตรกรมีการพบปะ พูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ส่วนหมอดินอาสา ประชาชนชาวบ้านก็เป็นบุคคลที่ใกล้ชิดสนิทสนมและให้ความรู้แก่เกษตรกรอย่างใกล้ชิด ส่งผลให้เกษตรกรได้รับการรับรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจากบุคคลเหล่านี้มากที่สุดกว่าสื่อประเภทอื่นๆ และสื่อที่ได้รับน้อยที่สุดคือ หนังสือพิมพ์ คิดเป็น ร้อยละ 40.6 เนื่องจากหนังสือพิมพ์มีค่าใช้จ่ายในการเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ในการให้ความรู้ ส่งผลให้เกษตรกรได้รับความรู้จากสื่อดังกล่าวค่อนข้างน้อย

การติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรในรอบ 1 ปี พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.0 ติดต่อกับเจ้าหน้าที่มากกว่า 4 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเป็นบุคคลที่อยู่ใกล้ชิดเกษตรกรมากที่สุด เกษตรกรจึงได้รับการเยี่ยมชมให้ความรู้และคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริม

การเกษตร โดยเฉพาะผู้ที่รับผิดชอบในระดับตำบล ที่คอยติดตามและให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินในแปลงไม้ผลดังกล่าวอย่างใกล้ชิด และสม่ำเสมอ

2.4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล
ผลการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า ภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีการใช้อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีการใช้มากที่สุดคือ สารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตภัณฑ์หมัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลส่วนใหญ่มีวัสดุในการทำปุ๋ยหมักค่อนข้างมาก เช่น เศษวัชพืช ใบไม้ผลที่เกิดจากการตัดแต่งกิ่ง จากการดูแลกำจัดวัชพืชในสวนผลไม้ และเศษวัสดุเหลือใช้อื่นๆ ที่เป็นวัสดุในการทำปุ๋ยหมักจึงให้ความสำคัญและนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการผลิตปุ๋ยหมัก เพื่อใช้ในการดูแลและเป็นปุ๋ยในสวนผลไม้ต่อไป เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตในสวนผลไม้ และมีการใช้น้อยที่สุดในเรื่อง สารที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินทราย และดินเสื่อมโทรม เนื่องจากในสวนผลไม้ส่วนใหญ่เป็นดินที่ค่อนข้างเหมาะสม และไม่เสื่อมโทรมเนื่องจากมีการดูแลจากเกษตรกร โดยมีการส่งตัวอย่างดินไปวิเคราะห์เพื่อการดูแลสวนผลไม้ให้ได้ผลผลิตสูง และส่งผลก่อให้เกิดรายได้แก่เกษตรกรเจ้าของสวน ทำให้สวนผลไม้ส่วนใหญ่จึงไม่มีพื้นที่ที่เป็นดินเสื่อมโทรม จึงมีการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวค่อนข้างน้อย

2.5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

1) ปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 58.7 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่มีอุปกรณ์และวัตถุดิบ รองลงมาร้อยละ 55.9 มีปัญหาเกี่ยวกับไม่รู้ว่าจะหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ที่ไหน จะเห็นได้ว่าเกษตรกรขาดแคลนวัตถุดิบหรือวัสดุอุปกรณ์ในการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยหมักน้ำชีวภาพ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ และไม่ทราบแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ซึ่งเป็นผลให้เกษตรกรยังคงมีการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวค่อนข้างน้อย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง

2) ข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลพบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.2 เสนอว่า ควรส่งเสริมและสนับสนุนในการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรมาทำวัสดุปรับปรุงบำรุงดิน รองลงมาร้อยละ 53.1 ควรประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับแหล่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ จากข้อเสนอดังกล่าวที่ค้นพบ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

โดยเฉพาะกรมพัฒนาที่ดิน ควรมีการประชาสัมพันธ์และออกหน่วยบริการเคลื่อนที่ในการสร้างการรับรู้ให้กับเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ และการเข้าถึงแหล่งจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ในการทำผลิตภัณฑ์

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

- 1) กรมพัฒนาที่ดินควรจัดทำแผนงาน โครงการ ส่งเสริมการปรับปรุงบำรุงดิน และผลิตสื่อส่งเสริมแบบมวลชน
- 2) สถานีพัฒนาที่ดินระยองควรส่งเสริมการปรับปรุงบำรุงดินแบบเน้นหนักในกลุ่มผู้ปลูกไม้ผล โดยส่งเสริมแบบกลุ่มเกษตรกรและรายแปลง ได้แก่ การจัดตั้งเครือข่ายการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดตั้งศูนย์เรียนรู้ในพื้นที่เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ
- 3) ควรให้มีการพัฒนาหมอดินอาสาให้มีศักยภาพในการถ่ายทอดการพัฒนาความรู้ในการการปรับปรุงบำรุงดิน
- 4) ควรที่มีการบูรณาการกับกรมส่งเสริมการเกษตรในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน และการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน รวมถึงร่วมมือกันสร้างเครือข่ายในด้านการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อลดต้นทุนในการผลิต เพื่อประโยชน์ของเกษตรกรเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด
- 5) กรมวิชาการเกษตรควรร่วมมือกับกรมพัฒนาที่ดินในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3.1.2 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- 1) ควรมีการจัดหาวิทยากรพร้อมทั้งจุดถ่ายทอดการเรียนรู้ต้นแบบในชุมชนเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน
- 2) หน่วยงานภาครัฐควรมีการสนับสนุนวัสดุการผลิตอย่างเพียงพอในการผลิตผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อให้มีการทดลองผลิตและนำไปใช้ในสวนผลไม้ เป็นการกระตุ้นให้เห็นประโยชน์อย่างแท้จริง รวมทั้งสนับสนุนภาคเอกชนในการจัดหาวัสดุการผลิตให้เพียงพอและสอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร สะดวกในการจัดซื้อมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ใช้เองได้อย่างเพียงพอ

3) ภาครัฐควรสานต่อนโยบายและสนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินอย่างต่อเนื่อง

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาเจตคติหรือความคิดเห็นต่อการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ

2) ควรมีการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินเปรียบเทียบกับเกษตรกรที่ไม่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

3) ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เกษตรกรมีหรือได้รับและการนำไปใช้ได้ถูกต้อง



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2534). “โสนอัฟริกัน” วารสารกรมพัฒนาที่ดิน. 28,308: 28 – 30.
- _____. (2540). *คู่มือการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ* กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อัครา).
- _____. (2551 ก). *คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน* กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (อัครา).
- _____. (2551ค). *ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร*. กรุงเทพมหานคร (อัครา).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2561). “ความหมายของการส่งเสริมการเกษตร” ค้นคืนวันที่ 2 มิถุนายน 2561 จาก http://e-learning.doae.go.th/courseware/doae/exe/_2.html.
- เกษมศรี ชัยซ้อน. (2536). *ปฐพีวิทยา*. ศูนย์ฝึกอบรมวิศวกรรมเกษตร บางพูน กองวิทยาลัยเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา.
- ณรงค์ชัย วิวัฒน์กันตัง. (2550). *การยอมรับเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยชีวภาพของเกษตรกรในพื้นที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก* ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ดิเรก ฤกษ์ห่วย. (2527). *หลักการส่งเสริมการเกษตร หลักการและวิธีการ*. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.
- บุญธรรม จิตอนันต์. (2536). *การส่งเสริมการเกษตร*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____. (2545). “แนวคิดและทฤษฎีการส่งเสริมการเกษตร” ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการบริหารการส่งเสริมการเกษตร* หน้าที่ 2 หน้า 82-84 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- ปิยะนุช มงคลศรีวิทยา. (2555). *การใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรในอำเภอสำโรง จังหวัดอุบลราชธานี*. ปรินญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์. (2551). “แนวคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการส่งเสริมการเกษตรเพื่อการพัฒนา* หน้าที่ 4 หน้า 201-223 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์

- พงษ์ศักดิ์ อังกลิษฐ์ และสุรพล เศรษฐบุตร. (2553). “แนวคิดและหลักการส่งเสริมการเกษตร” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร* หน่วยที่ 3 หน้า 15 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- พฤษชัย ชวพันธ์. (2551). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อปุ๋ยอินทรีย์ของเกษตรกรตำบลแม่ทะ อำเภอมะทะ จังหวัดลำปาง*. ปรินญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.
- วิจิตร อวาทกุล. (2535). *การส่งเสริมการเกษตร*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สกุล อินทรสกุล. (2551). *มูลเหตุจูงใจที่มีผลต่อการยอมรับการใช้ปุ๋ยชีวภาพทดแทนปุ๋ยเคมีของเกษตรกรตำบลดอนแสลบ อำเภอยะหา จังหวัดกาญจนบุรี*. ปรินญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมจิต โยชะคง และเฉลิมศักดิ์ ตุ่มหิรัญ. (2553). “รูปแบบการส่งเสริมเกษตร” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร* หน่วยที่ 7 หน้า 4 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- สมภพ เพชรรัตน์. (2523). *ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับ – ไม่ยอมรับเทคโนโลยีการเกษตรของเกษตรกรในเขตโครงการปฏิบัติการพัฒนาสังคม อำเภอมือง จังหวัดลำปาง*. ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำราญ แสงดารา. (2541). *ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากการกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรกลุ่มเลี้ยงไหม จังหวัดขอนแก่น*. ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อนุรักษ์ อินทรินทร์. (2552). *ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุในการปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 ของเกษตรกรศูนย์ส่งเสริมและผลิตพันธุ์ข้าวชุมชน อำเภอยะหา จังหวัดร้อยเอ็ด*. ปรินญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์การพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ



ภาคผนวก
แบบสัมภาษณ์การวิจัยวิทยานิพนธ์

เลขที่สัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์การวิจัยวิทยานิพนธ์
เรื่อง การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน
ของเกษตรกร ในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง

คำชี้แจง

1. แบบสัมภาษณ์งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง เป็นงานวิจัยวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาส่งเสริมการเกษตร วิชาเอกส่งเสริมและพัฒนากาเกษตร มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. คำตอบในแบบสัมภาษณ์นี้จะนำไปใช้เพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการพัฒนาการส่งเสริมเกษตรกรในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลในพื้นที่อำเภอแกลง จังหวัดระยอง โดยจะนำเสนอข้อมูลในภาพรวมและจะปกปิดข้อมูลส่วนบุคคลเป็นความลับ โดยไม่เกิดผลเสียต่อตัวท่านแต่อย่างใด จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่าน กรุณาตอบคำถามทุกข้อ ตามความเป็นจริงและตามความเห็นของท่าน ดังนั้น เลขที่แบบสัมภาษณ์มีไว้เพื่อการติดตามแบบสัมภาษณ์เท่านั้น
3. แบบสัมภาษณ์การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 5 ตอน ได้แก่
 - ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร
 - ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ
 - ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร
 - ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพและเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
 - ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร
4. กรุณาอ่านคำถามแล้วทำเครื่องหมายถูกในวงเล็บ (✓) หน้าข้อความที่ต้องการ หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง (.....) ของแต่ละคำถามเพื่อให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์

ว่าที่ร.ต.ณัฐวุฒิ กุลแก้ว
 หลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
 วิชาเอกส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร
 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์..... นามสกุล..... บ้าน
 เลขที่..... หมู่ที่..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัดระยอง วันที่..... เดือน
 พ.ศ.

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อที่ต้องการลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

1. เพศ

() 1. ชาย () 2. หญิง A1

2. อายุ.....ปี A2

() 1. น้อยกว่า 30 ปี () 5. 46 – 50 ปี
 () 2. 31 – 35 ปี () 6. 51 – 55 ปี
 () 3. 36 – 40 ปี () 7. 56 – 60 ปี
 () 4. 41 – 45 ปี () 8. มากกว่า 60 ปี

3. ระดับการศึกษา A3

() 1. ไม่เรียนหนังสือ () 5. อนุปริญญา/ปวส.
 () 2. ประถมศึกษา () 6. ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 () 3. มัธยมศึกษาตอนต้น () 7. สูงกว่าปริญญาตรี
 () 4. มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

4. รายได้.....บาท/ปี A4

() 1. ต่ำกว่า 100,000 บาท () 5. 400,001 – 500,000 บาท
 () 2. 100,001 – 200,000 บาท () 6. 500,001 – 600,000 บาท
 () 3. 200,001 – 300,000 บาท () 7. มากกว่า 600,000 บาท
 () 4. 300,001 – 400,000 บาท

5. ท่านมีปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวไม้ผลได้ในปีที่ผ่านมามีจำนวนเท่าใด.....ต้น A5
- () 1. ต่ำกว่า 5 ต้น () 4. 16 – 20 ต้น
- () 2. 6 – 10 ต้น () 5. 21 – 25 ต้น
- () 3. 11 – 15 ต้น () 6. มากกว่า 25 ต้น
6. ท่านมีพื้นที่ปลูกไม้ผลจำนวนทั้งหมดกี่ไร่ (รวมพื้นที่เช่าด้วย).....ไร่ A6
- () 1. ต่ำกว่า 10 ไร่ () 4. 41 – 55 ไร่
- () 2. 11 – 25 ไร่ () 5. 56 – 70 ไร่
- () 3. 26 – 40 ไร่ () 6. มากกว่า 70 ไร่
7. พื้นที่ที่ใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน)ไร่ A7
- () 1. ต่ำกว่า 10 ไร่ () 4. 41 – 55 ไร่
- () 2. 11 – 25 ไร่ () 5. 56 – 70 ไร่
- () 3. 26 – 40 ไร่ () 6. มากกว่า 70 ไร่

ตอนที่ 2 ความรู้ของเกษตรกรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อที่ต้องการลงในช่องว่าง

ข้อความ	ถูก	ผิด	สำหรับ ผู้วิจัย
ขั้นตอนก่อนการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน			
1. การตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อต้องการหาปริมาณธาตุอาหารหลักในดิน 3 ธาตุอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน โปแทสเซียม และฟอสฟอรัส หาความต้องการปุ๋ยของดินที่มีปัญหา อีกทั้งหาอินทรีย์วัตถุในดินด้วย	✓		B1.1
2. การตรวจวิเคราะห์ดิน มี 2 วิธี คือ ตรวจในห้องปฏิบัติการ (Lab) และตรวจแบบรวดเร็ว (soil test kit)	✓		B1.2
3. การตรวจวิเคราะห์ดินโดยวิธีตรวจสอบอย่างรวดเร็ว (soil test kit) ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ธาตุอาหารประมาณ 30 นาที	✓		B1.3
การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน			
4. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 3 ชนิด คือ แบคทีเรีย รา และแอกติโนมัยซีต	✓		B2.1
5. ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพของกรมพัฒนาที่ดิน ปัจจุบันมี 12 ชนิด	✓		B2.2

ข้อความ	ถูก	ผิด	สำหรับ ผู้วิจัย
6. ผลกระทบเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการใช้อนุพันธุศาสตร์ที่สามารถใช้ได้ ในพืชทั่วไป	✓		B2.3
7. ผลกระทบเทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน มีวันหมดอายุ ภายใน 1 ปี	✓		B2.4
8. ข้อจำกัดในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ คือต้องใช้ให้หมด ใน 6 เดือน		✓	B2.5
9. การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับไม้ผล จะใส่ได้ครั้งเดียว ตลอดการปลูกไม้ผล		✓	B2.6
10. สารเร่งชุปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยอินทรีย์น้ำ		✓	B2.7
11. สารเร่งชุปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช	✓		B2.8
12. สารเร่งชุปเปอร์พด.2 มีคุณสมบัติคือให้ธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช	✓		B2.9
13. พืชสมุนไพรคือวัตถุดิบหลักในการผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช (พด.7)	✓		B2.10
14. ปัจจุบันสารเร่งชุปเปอร์พด.6 สามารถกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญได้	✓		B2.11
15. ท่านสามารถรับแจกผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนา ที่ดินได้ที่สถานีพัฒนาที่ดินทั่วประเทศ	✓		B2.12

ตอนที่ 3 การส่งเสริมผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพแก่เกษตรกร

3.1 ท่านได้รับสื่อใดบ้างเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน
(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | | |
|--|-----------------------|-------------|
| () 1. เอกสาร แผ่นพับ | () 6. หนังสือ คู่มือ | C1.1 – C1.9 |
| () 2. โปสเตอร์ | () 7. วิทยู | |
| () 3. โทรทัศน์ | () 8. หนังสือพิมพ์ | |
| () 4. วารสาร | () 9. อินเทอร์เน็ต | |
| () 5. สื่อบุคคล เช่น เพื่อนบ้าน ผู้ใหญ่บ้าน ปราชญ์ชาวบ้าน หมอคนอาสา | | |

3.2 ท่านมีการติดต่อกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรกี่ครั้ง (ในรอบ 1 ปี) C2

- () 1. ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 1 ครั้ง

- () 2. ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ 2-4 ครั้ง
 () 3. ติดต่อกับเจ้าหน้าที่มากกว่า 4 ครั้ง

ตอนที่ 4 การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินของเกษตรกร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อที่ต้องการลงในช่องว่าง

คำถาม	ใช่	ไม่ใช่	สำหรับ ผู้วิจัย
ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน			D1
1. สารเร่งซูปเปอร์พด.1 ใช้ผลิตปุ๋ยหมัก			D2
2. สารเร่งซูปเปอร์พด.2 ใช้สำหรับผลิตน้ำหมักชีวภาพ			D3
3. สารเร่งซูปเปอร์พด.3 เป็นจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับควบคุมโรคพืช ราก เน่า โคนเน่า			D4
4. สารเร่งซูปเปอร์พด.4 สารปรับปรุงบำรุงดิน (ไม่ผลิตแล้ว)			D5
5. สารเร่งซูปเปอร์พด.5 ใช้ผลิตสารกำจัดวัชพืช (ไม่ผลิตแล้ว)			D6
6. สารเร่งซูปเปอร์พด.6 ใช้ผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และ กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ			D7
7. สารเร่งซูปเปอร์พด.7 ใช้ผลิตสารป้องกันแมลงศัตรูพืช			D8
8. สารเร่งซูปเปอร์พด.8 ใช้ผลิตเชื้อจุลินทรีย์และละลายฟอสฟอรัสใน ดิน (ไม่ผลิตแล้ว)			D9
9.สารเร่งซูปเปอร์พด.9 เป็นจุลินทรีย์ที่เพิ่มความเป็นประโยชน์ของ ฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว			D10
10. สารเร่งซูปเปอร์พด.10 สารที่ใช้สำหรับปรับปรุงดินทราย และดิน เสื่อมโทรม			D11
11. สารเร่งซูปเปอร์พด.11 เป็นจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ปอเทืองและโสนอัฟริกัน			D12
12. สารเร่งซูปเปอร์พด.12 ใช้ผลิตปุ๋ยหมักที่เพิ่มไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสร้างฮอร์โมน			D13
13. ปูน			D14
14. ฟิชปุ๋ยสด			D15

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน

ของเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผล

5.1 ปัญหาที่พบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

E1.1 – E1.5

- () 1. ไร่ช้ำ
- () 2. ขั้นตอนการผลิตยุ่งยาก
- () 3. เจ้าหน้าที่ไม่ให้คำแนะนำ/คำปรึกษา
- () 4. ไม่มีอุปกรณ์และวัสดุ
- () 5. ไม่รู้ว่าจะหาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ ของกรมพัฒนาที่ดิน ได้ที่ไหน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1.
.....
.....
2.
.....
.....
3.
.....
.....
4.
.....
.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ว่าที่ร.ต.ณัฐวุฒิ กุลแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	14 สิงหาคม 2523
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชศาสตร์ - พืชสวน) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตจันทบุรี ปี พ.ศ. 2546
สถานที่ทำงาน	สถานีพัฒนาที่ดินระยอง
ตำแหน่ง	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

