

การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน
ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

นางสาวสุภาภรณ์ งามเนียม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2564

**Extension of Biochar Utilization for Soil Improvement of Durian Farmers
in Lablæ District, Uttaradit Province**

Miss Supaporn Nganiam

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

School of Agriculture and Cooperatives

Sukhothai Thammathirat Open University

2021

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน
ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ชื่อและนามสกุล นางสาวสุภาภรณ์ งามเนียม

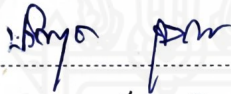
วิชาเอก ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์และสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาริรัตน์ สีระสาร
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริชาติ ดิษฐกิจ

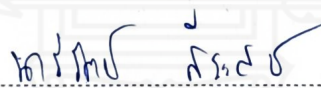
วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2565

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



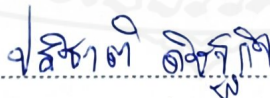
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริยานุช จุลกะ)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาริรัตน์ สีระสาร)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปริชาติ ดิษฐกิจ)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.เทพศักดิ์ บุญยรัตพันธุ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน
ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ผู้วิจัย นางสาวสุภาภรณ์ งามเนียม **รหัสนักศึกษา** 2629002573 **ปริญญา** เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต
(ส่งเสริมและพัฒนาการเกษตร) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นาริรัตน์ สีระสาร
(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรัชชาติ คิชฐกิจ **ปีการศึกษา** 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจ 2) สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร 3) ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน 4) ความต้องการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน และ 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ประชากรที่ศึกษา คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 175 ราย กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ทาโร ยามาเน ที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 122 ราย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดอันดับ

ผลการวิจัย พบว่า 1) เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีประสบการณ์ผลิตทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี ส่วนใหญ่มีการจ้างแรงงาน 2 คน มีพื้นที่ปลูกทุเรียนเฉลี่ย 18.79 ไร่ 2) สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลักษณะเนินเขา ดินเป็นดินร่วนปนทราย นิยมปลูกพันธุ์หมอนทอง มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 8,638.93 กิโลกรัมต่อปี และมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 92,627.05 บาทต่อปี 3) เกษตรกรมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินระดับมาก และมีความรู้ในด้านการใช้วัสดุในการปรับปรุงดินกรด 4) เกษตรกรมีความต้องการในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินระดับมาก ในประเด็น การกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง และเทคนิควิธีการผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต 5) ปัญหาด้านน้ำ เนื่องจาก ภาวะฝนทิ้งช่วง และภัยธรรมชาติที่เหนือการควบคุม ข้อเสนอแนะควรส่งเสริมให้มีการทำแหล่งกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง

คำสำคัญ: การส่งเสริม ถ่านชีวภาพ การปรับปรุงดิน

Thesis title: Extension for Use of Biochar for Soil Improvement of Durian Farmers
in Lablæ District, Uttaradit Province

Researcher: Miss Supaporn Nganiam ; **ID:** 2629002573; **Degree:** Master of Agriculture
(Agricultural Extension and Development); **Thesis advisors:** (1) Dr. Nareerut Seerasarn,
Assistant Professor, (2) Dr.Prichart Dittakit, Assistant Professor.; **Academic year:** 2021

Abstract

The objectives of this research were to study 1) social and economic conditions, 2) the conditions of durian production, 3) the knowledge of bio-charcoal for soil improvement, 4) extension needs of use of bio-charcoal for soil improvement, and 5) problems and suggestions of use of bio-charcoal for soil improvement.

The population consisted of 175 member of the durian collaborative group in Laplæ District, Uttaradit Province who registered with the Department of Agricultural Extension in the production year of 2020. The 122 sample size was based on Taro Yamane formula with the error value of 0.05. Structured interviews were used for data collection. Statistics used were frequency, percentage, minimum, maximum, mean, standard deviation and ranking.

The results indicated the following: 1) Most of the farmers were male with average of age 56.99 years, finished primary school. The average of experience in durian production were 21.79 years. Numbers of labor were 2 persons. The average area of 18.79 rai. 2) Durian production conditions of farmers, most of the durian planting area was hilly, sandy loam, popular planting varieties Mon Thong, average production volume was 8,638.93 kg/year and the average total production cost was 92,627.05 baht/year. 3) Farmers were a high level of knowledge about the use of biochar in soil improvement and knowledge in using materials to improve acidic soil. 4) Farmers were a high level of demand for extension the use of biochar in soil improvement. On the issue of water retention for use in the dry season and techniques for producing biochar to reduce production costs. 5) Problems of water due to the rainy season and natural disasters beyond control. Recommendations should encourage the creation of reservoirs for use in the dry season.

Keywords : Extension, Biochar, Soil improvement

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ ความเอาใจใส่และให้การช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นาริรัตน์ สีระสาร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรีชาติ ดิษฐกิจ ที่ได้ให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไข ข้อคิดเห็นต่าง ๆ สำหรับการทำงานวิจัย การทำเครื่องมือวิจัย การตรวจสอบเครื่องมือ และติดตามให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยที่มีคุณค่า และได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปรียานุช จุลกะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์นี้จนเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัย ปู่ ย่า บิดา มารดา และนายธนาพงษ์ นุ่นลอย ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือและกำลังใจของความสำเร็จในครั้งนี้ ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท รุ่นที่ 22 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ศูนย์วิทยบริการและชุมชนสัมพันธ์ จังหวัดสุโขทัย ที่เข้าใจและให้การสนับสนุน ความร่วมมือ และให้การช่วยเหลือตลอดมา ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอ ผู้นำชุมชนและเกษตรกรทุกท่านที่ให้ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกพระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่อบรมสั่งสอนให้มีความเพียรพยายาม ตั้งใจ ตั้งมั่น ให้เกิดสติ ปัญญาในการศึกษาหาความรู้ จนนำไปสู่ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์อันจะเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

สุภาภรณ์ งามเนียม
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	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
บริบทพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	7
แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร	13
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ	17
ถ่านชีวภาพ (Biochar)	21
สภาพการผลิตทุเรียน	26
ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	41
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร	44
ตอนที่ 2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร	53

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	59
ตอนที่ 4 ความต้องการในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	65
ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	73
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	83
สรุปการวิจัย	83
อภิปรายผล	90
ข้อเสนอแนะ	95
บรรณานุกรม	98
ภาคผนวก	102
ก แบบสัมภาษณ์การวิจัย	103
ข คำสัมภาษณ์ความเชื่อมั่นแบบสัมภาษณ์	115
ประวัติผู้วิจัย	117



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ข้อมูลครัวเรือนและประชากร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	12
ตารางที่ 2.2 ประเภทของวัตถุดิบ และคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านชีวภาพ	22
ตารางที่ 3.1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	36
ตารางที่ 4.1 สภาพทางสังคมของเกษตรกร	45
ตารางที่ 4.2 สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร	47
ตารางที่ 4.3 สภาพการผลิตทุเรียน	53
ตารางที่ 4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	60
ตารางที่ 4.5 ระดับความรู้เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	64
ตารางที่ 4.6 ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	65
ตารางที่ 4.7 ระดับความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	69
ตารางที่ 4.8 ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม	69
ตารางที่ 4.9 ระดับความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม	72
ตารางที่ 4.10 ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	73
ตารางที่ 4.11 ระดับปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	76
ตารางที่ 4.12 ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม	77
ตารางที่ 4.13 ระดับปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม	79
ตารางที่ 4.14 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	80
ตารางที่ 4.15 ระดับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	81

ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงแนวเขตติดต่อ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	8
ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	9
ภาพที่ 2.3 แผนที่จุดที่ดิน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์	11



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีพื้นที่ทั้งหมด 320.696 ล้านไร่ หรือประมาณ 513,000 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่เกษตรกรรม 149.25 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.54 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2563) จากการประเมินคุณภาพของดินเพื่อการเกษตร พบว่ามีพื้นที่ประมาณร้อยละ 52 ที่จัดว่ามีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการเกษตร พื้นที่ประมาณร้อยละ 12 จัดว่ามีคุณภาพทางการเกษตรต่ำ เนื่องจากเป็นดินที่มีปัญหา ส่วนพื้นที่ที่เหลือจัดว่าไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางเกษตร โดยเป็นพื้นที่สูงชันร้อยละ 29 และเป็นพื้นที่ดินป่าชายเลนร้อยละ 3 ซึ่งพื้นที่เหล่านี้ควรสงวนไว้เป็นป่าธรรมชาติ เพื่อการอนุรักษ์ดินน้ำลำธาร และรักษาไว้ซึ่งระบบนิเวศที่เหมาะสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน มีรูปแบบการทำเกษตรที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของพื้นที่ มีพืชเศรษฐกิจที่ได้รับความนิยมสูงและเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) ของจังหวัดอุตรดิตถ์ คือ ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หลินลับแล นอกจากนี้ยังมีทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ ที่ได้รับความนิยมสูง คือ พันธุ์หมอนทอง และพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีพื้นที่ในการเพาะปลูกทุเรียนประมาณ 31,010 ไร่ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 26,359 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล, 2564) ชาวสวนทุเรียนส่วนใหญ่ปลูกทุเรียนผสมผสานกับป่าธรรมชาติในลักษณะวนเกษตร ทำการเกษตรด้วยวิถีธรรมชาติ ร่อนน้ำในฤดูฝน รอสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม และปล่อยให้ทุเรียนเติบโต ออกดอก ออกผลเอง แต่เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น และความต้องการในการผลิตที่สูงขึ้นตามความต้องการของตลาด เกษตรกรจึงปรับเปลี่ยนวิธีการทำการเกษตรจากระบบวนเกษตร เป็นการแผ้วถางเปิดพื้นที่นำไม้ป่าและพืชคลุมดินออก มีการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ โดยขาดความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักในการฟื้นฟูบำรุงรักษาธรรมชาติทดแทน ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมคุณภาพ ทรัพยากรดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ขาดธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ดินแน่น น้ำซึมลงดินได้ยาก ปริมาณน้ำในดินลดลง เนื่องจากไม่มีพืชคลุมดินและพืชสำหรับกักเก็บความชื้นไว้ในดินให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ทำให้ทุเรียนยืนต้นตาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อชาวสวนทุเรียนอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จึงได้ศึกษาวิธีการผลิต ถ่านชีวภาพ “Biochar” ที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงดิน ได้แก่ ช่วยกักเก็บความชื้น, เป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ในดิน, ดูดซับโลหะหนักในดิน, เพิ่มความพรุนและพื้นที่ผิวสัมผัส, เพิ่มปริมาณคาร์บอน, เพิ่มปริมาณธาตุอาหาร, เพิ่มความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) เพิ่มความเป็นด่าง (pH) สูง และช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในพื้นที่ เช่น เปลือกทุเรียน ข้าวโพด ฟางข้าว เป็นต้น มาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงดินและเพิ่มมูลค่าทางการตลาด มีการส่งเสริม ฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกรในจังหวัดอุดรดิตถ์ เกี่ยวกับวิธีการเผาถ่านชีวภาพ โดยใช้กระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและอากาศในสภาพที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำหรือไม่มีออกซิเจน ซึ่งเรียกว่า ไพโรไลซิส (Pyrolysis) ด้วยเตาที่ผลิตขึ้นจากวัสดุในพื้นที่ อันเป็นนวัตกรรมตามหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน เกษตรกรสามารถดำเนินการได้จริง และยังเป็นการส่งเสริมคุณภาพชีวิตให้เกิดการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ยกย่องคุณภาพชีวิตเป็นชุมชนที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเรื่องการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ ให้เกษตรกรได้เรียนรู้ สร้างความเข้าใจ กระบวนการผลิต และเห็นประโยชน์จากการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน นำเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในพื้นที่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ช่วยแก้ไขปัญหาผลกระทบจากภัยแล้ง อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาการเผาเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ลดปัญหาหมอกควัน และปัญหาโลกร้อนในอนาคตได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคมเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

2.2 เพื่อศึกษาสภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

2.3 เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

2.4 เพื่อศึกษาความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

2.5 เพื่อศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ได้ดังนี้





ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

4.1 ขอบเขตเชิงพื้นที่

เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 175 ราย

4.2 ขอบเขตเชิงเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาสภาพพื้นฐานทางสังคมและศึกษาสภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจ สภาพการผลิตทุเรียน ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ศึกษาความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน และศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

4.3 ขอบเขตเชิงเวลา

การวิจัยในครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่ เดือนเมษายน 2564 ถึง เดือนมิถุนายน 2564

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

5.2 ถ่านชีวภาพ หรือ Biochar หมายถึง ถ่านที่ใช้ประโยชน์เพื่อกักเก็บคาร์บอนลงดินและปรับปรุงดิน วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวลอินทรีย์ เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพด แกลบ ฟางข้าว เป็นต้น

5.3 การส่งเสริม หมายถึง การสนับสนุน เกื้อกูล ช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนด้วยวิธีการต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพ โดยเกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปปฏิบัติให้เกิดผลดีต่อการผลิตทุเรียน

5.4 ส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพ หมายถึง การส่งเสริมในการผลิตถ่านชีวภาพ การใช้ถ่านชีวภาพ ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ

5.5 การปรับปรุงดิน หมายถึง วิธีการปรับปรุงสภาพดินในพื้นที่เพาะปลูกทุเรียนของเกษตรกรในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยการใส่ถ่านชีวภาพลงไปในดิน เพื่อช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืช เพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ ลดความหนาแน่น และเพิ่มช่องว่างให้กับดิน

5.6 เพาะเมล็ด หมายถึง เพาะจากเมล็ดพันธุ์พื้นเมือง นำมาปลูกเป็นต้นต่อ แล้วเสียบยอด/ทาบกิ่ง ในภายหลัง

5.7 ต้นกล้า หมายถึง การซื้อกล้าพันธุ์พื้นเมืองมาปลูกเป็นต้นต่อ แล้วเสียบยอด/ทาบกิ่ง ในภายหลัง

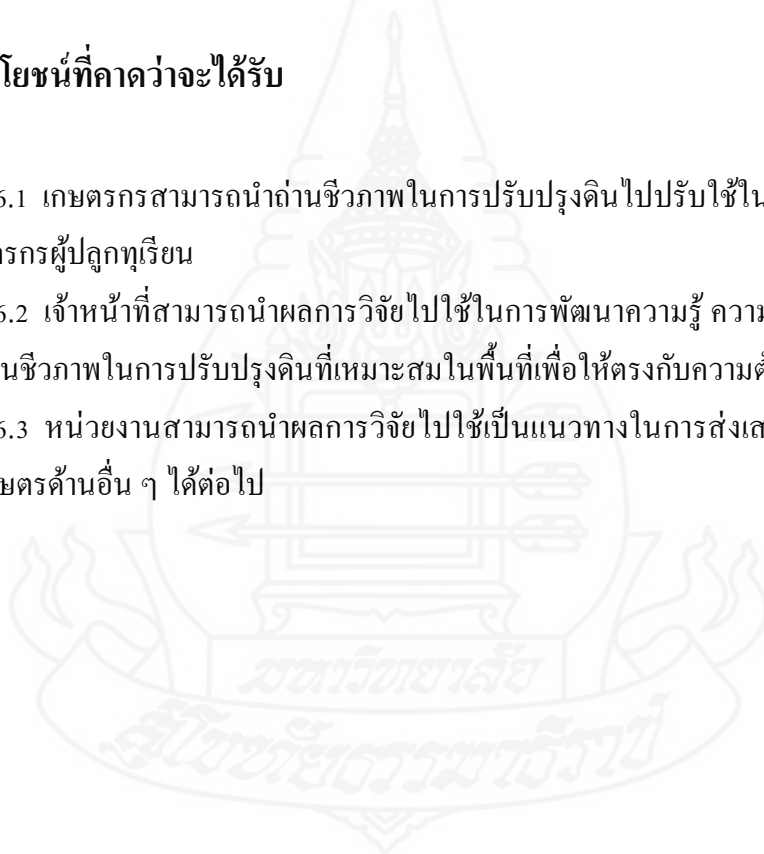
5.8 ต้นพันธุ์ หมายถึง การซื้อต้นพันธุ์ทุเรียน ที่ได้รับการเสียบยอดชนิดพันธุ์ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้วมาปลูก เช่น พันธุ์หมอนทอง พันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หลินลับแล เป็นต้น

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 เกษตรกรสามารถนำถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ไปปรับใช้ในพื้นที่ในการแก้ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน

6.2 เจ้าหน้าที่สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินที่เหมาะสมในพื้นที่เพื่อให้ตรงกับความต้องการของเกษตรกร

6.3 หน่วยงานสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการเกษตรด้านอื่น ๆ ได้ต่อไป



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา โดยแบ่งประเด็นเป็น ดังนี้

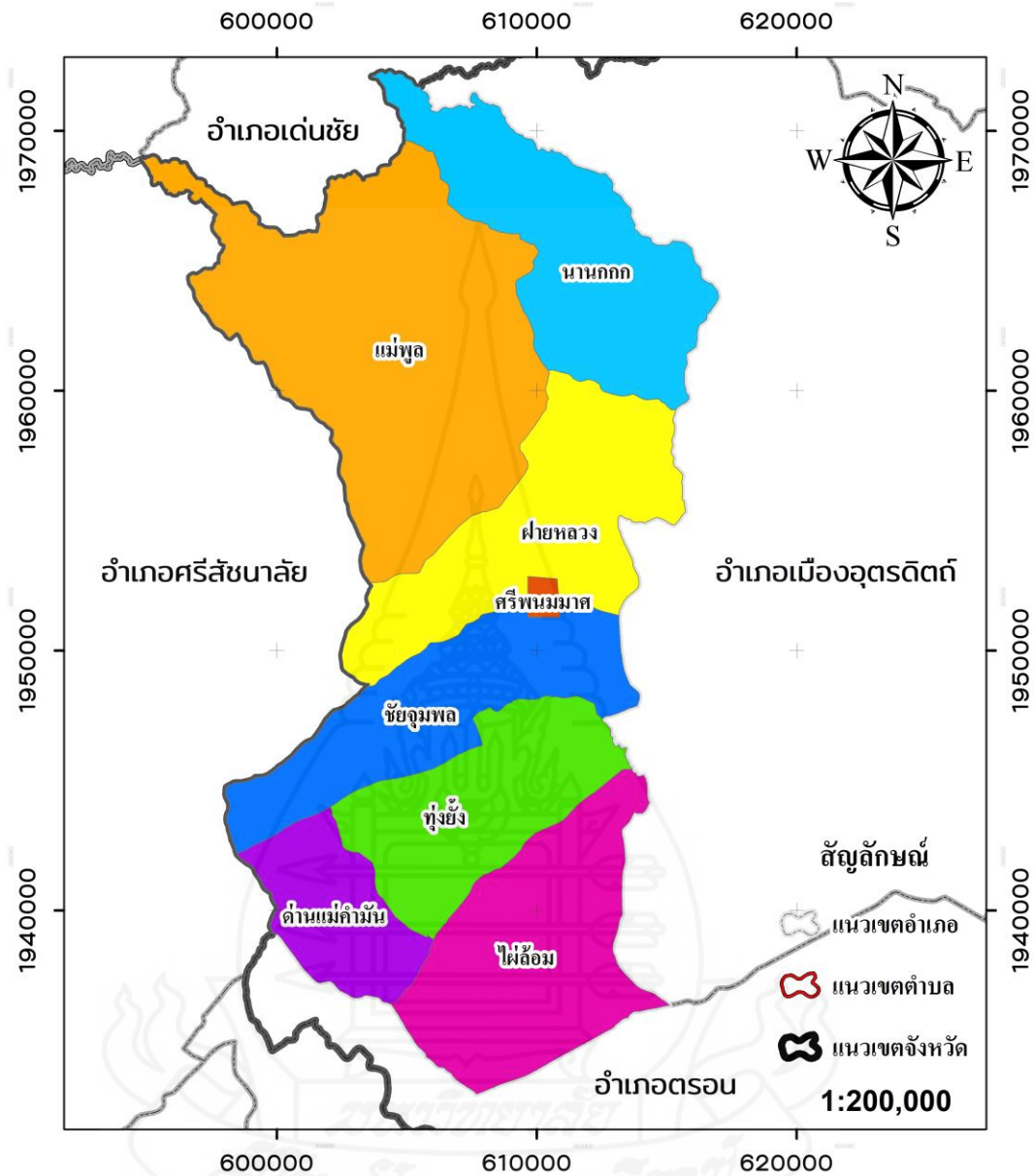
1. บริบทพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
2. แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ
4. ถ่านชีวภาพ (Biochar)
5. สภาพการผลิตทุเรียน
6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บริบทพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล (2564, น. 1-16) รายงานบริบทพื้นที่อำเภอลับแลไว้ใน แผนพัฒนาการเกษตรระดับอำเภอ ปี 2561 - 2565 (ฉบับทบทวน ปี 2564) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ข้อมูลสภาพทั่วไป อำเภอลับแล ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของจังหวัดอุตรดิตถ์ อยู่ห่างจาก ตัวเมืองอุตรดิตถ์ 7 กิโลเมตร โดยเลี้ยวซ้ายออกจากศาลากลางจังหวัด 500 เมตร แล้วเลี้ยวซ้ายไปตาม ทางหลวงหมายเลข 1041 อีก 6.5 กิโลเมตร มีพื้นที่ทั้งหมด 292,672 ไร่ หรือ 488.77 ตารางกิโลเมตร มี 8 ตำบล 65 หมู่บ้าน มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอใกล้เคียงดังนี้

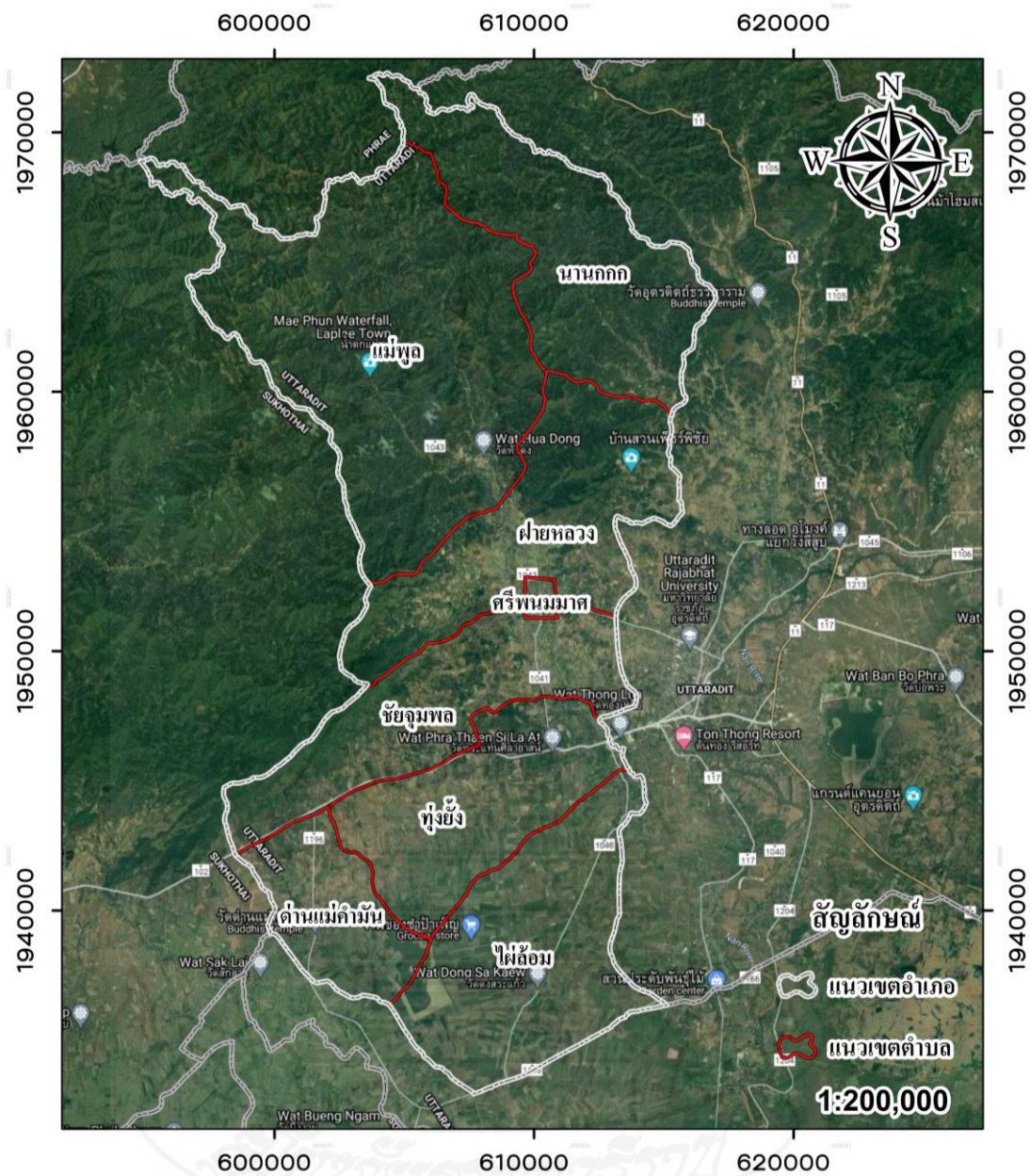
ทิศเหนือ	ติดต่อกับอำเภอด่านซ้าย จังหวัดแพร่
ทิศใต้	ติดต่อกับอำเภอตรอน จังหวัดอุตรดิตถ์
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับอำเภอเมืองอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย



ภาพที่ 2.1 แผนที่แสดงแนวเขตติดต่อ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ที่มา : ศูนย์ป่าไม้อุตรดิตถ์ (2564)

1.2 ลักษณะภูมิประเทศ สภาพพื้นที่ มีลักษณะพื้นที่ราบลุ่มทางตอนใต้ ค่อนข้างชันทางตอนกลางและเป็นภูเขาทางตอนเหนือและทางตะวันตก มีพื้นที่ราบประมาณ 117 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่ภูเขาประมาณ 306 ตารางกิโลเมตร ไม่มีลำน้ำสายใหญ่ไหลผ่าน แต่มีลำน้ำที่เกิดจากเทือกเขาน้อยใหญ่ทางตอนเหนือ เช่น คลองแม่พร่อง หนองพระแล หนองนาเกลือ บึงมาย คลองพระเสด็จ เป็นต้น



ภาพที่ 2.2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
ที่มา : ศูนย์ป่าไม้อุตรดิตถ์ (2564)

1.3 ลักษณะภูมิอากาศ สภาพภูมิอากาศเป็นแบบมรสุม มี 3 ฤดู

- ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่ เดือนมีนาคม - เดือนมิถุนายน
- ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม - เดือนตุลาคม
- ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์

อุณหภูมิเฉลี่ย ประมาณ 35 องศาเซลเซียส สูงสุด 42 องศาเซลเซียส

1.4 แหล่งน้ำสำคัญ

คลองแม่พร่อง ซึ่งมีต้นน้ำมาจากน้ำตกแม่พลู และน้ำตกผามอบ ไหลจากทางเหนือสู่ทางใต้ สู่พื้นที่ตำบลแม่พลู ไหลมาบรรจบกันที่บ้านท่ามแล้ง ตำบลฝายหลวง และไหลผ่านเขตตำบลศรีพนมมาศ มีความยาวประมาณ 50 กิโลเมตร เป็นแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรที่สำคัญของอำเภอลับแล และมีน้ำไหลตลอดปี มีฝายน้ำล้นกั้นเก็บน้ำอยู่หลายแห่ง เช่น ฝายหลวง ฝายห้วยพลู ฝายตาด เป็นต้น

หนองพระแล ตั้งอยู่ที่หมู่ที่ 6 ตำบลทุ่งยั้ง มีเนื้อที่ประมาณ 130 ไร่ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาน้ำจืด และแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในฤดูแล้ง ทางอำเภอมิโครงการขุดลอกและปรับปรุงเป็นสถานที่ท่องเที่ยว แต่ต้องใช้งบประมาณเป็นจำนวนมาก ขณะนี้ก็ได้มีการปรับปรุงขุดลอกไปแล้ว

หนองนาเกลือ อยู่หมู่ที่ 4 ตำบลฝายหลวง มีเนื้อที่ประมาณ 118 ไร่

บึงมาย เป็นบึงขนาดใหญ่อยู่ในเขตตำบลไผ่ล้อม ตำบลทุ่งยั้ง และตำบลด่านแม่คำมัน เป็นแหล่งประมงน้ำจืดขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ประมาณ 6,800 ไร่

คลองพระเสด็จ เป็นคลองที่ไหลผ่านหมู่ที่ 4, 5 และ 7 ตำบลด่านแม่คำมัน มีความยาวประมาณ 10 กิโลเมตร

1.5 ชุมชนอำเภอลับแล อำเภอลับแล ประกอบด้วยข้อมูลชุมชนหลัก จำนวน 7 กลุ่มชุมชน คือ กลุ่มชุมชนที่ 5 15 46 47 48 49 และ 62 โดยกลุ่มชุมชนที่เกษตรกรรมปลูกทุเรียนในพื้นที่อำเภอลับแลคือ กลุ่มชุมชนที่ 47 และ 62 โดยมีรายละเอียดดังนี้

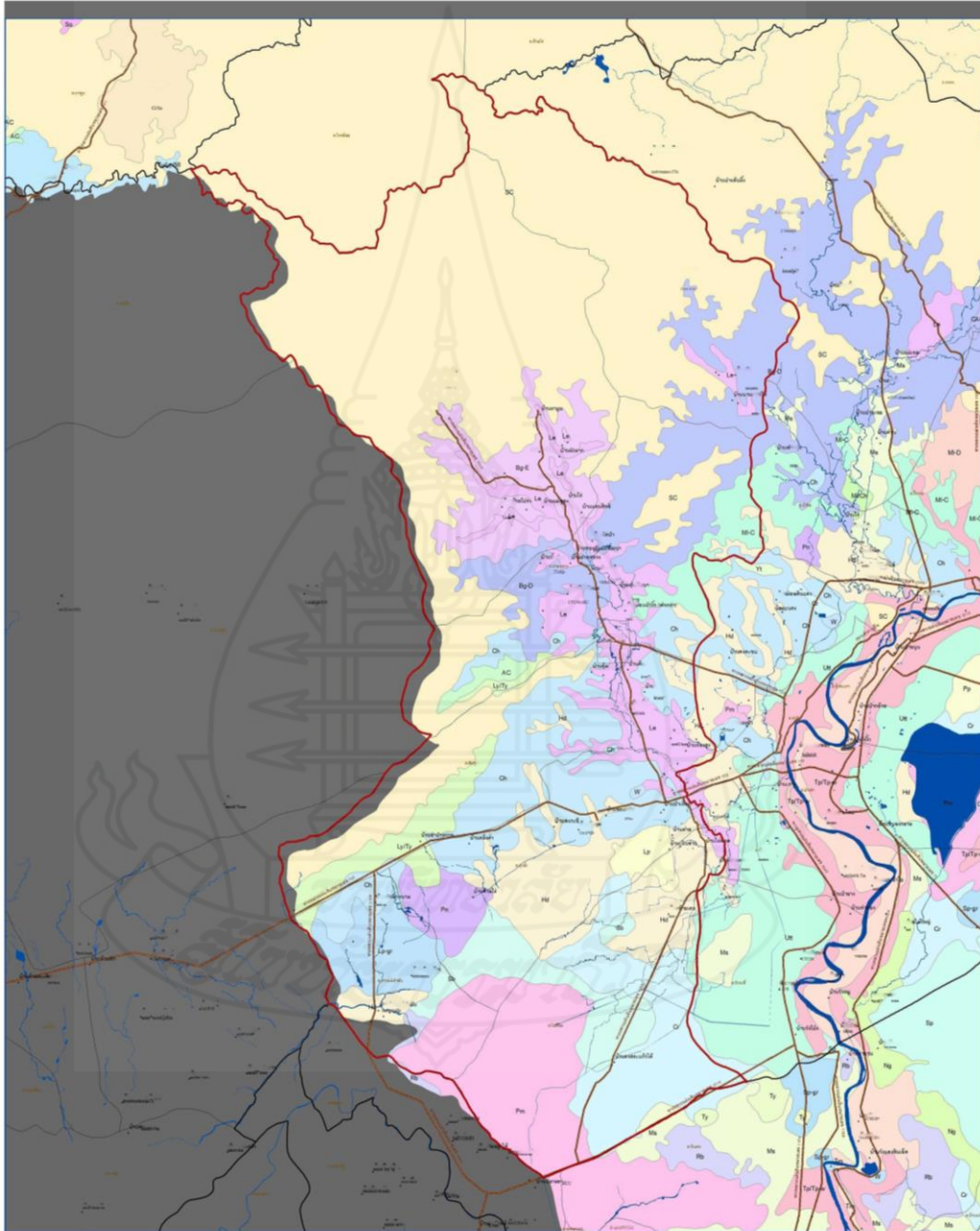
กลุ่มชุมชนที่ 47 มีลักษณะเป็นกลุ่มดินตื้นถึงชั้นหินพื้น ปฏิบัติการเป็นกรดถึงเป็นกลาง มีการระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ขาดแคลนน้ำและเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ลาดชัน บางพื้นที่มีเศษหินหรือหินพื้นผิวที่โผล่บริเวณหน้าดิน ไม่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตร ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่า หรือปลูกไม้ใช้สอยโตเร็ว

กลุ่มชุมชนที่ 62 หรือพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC : Slope Complex) มีลักษณะเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ พื้นที่บริเวณนี้ยังไม่มีการศึกษาสำรวจและจำแนกดิน เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ซึ่งถือว่ายากต่อการจัดการดูแลรักษาสำหรับการเกษตร การทำเกษตรจะเกิดการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดินอย่างรุนแรง ขาดแคลนน้ำและบางพื้นที่อาจพบชั้นหินพื้นหรือเศษหินกระจายอยู่บริเวณหน้าดิน ควรปล่อยไว้ให้เป็นป่าตามธรรมชาติ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า แหล่งต้นน้ำลำธาร ในกรณีที่ต้องนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร จำเป็นต้องมีการศึกษาดินก่อน เพื่อให้ทราบถึงความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืช โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในเชิงอนุรักษ์หรือวนเกษตร ในบริเวณพื้นที่ที่เป็นดินลึกและสามารถพัฒนาแหล่งน้ำได้ มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปลูกพืชคลุมดิน ทำแนวรั้วหญ้าแฝกและขุดหลุมปลูกเฉพาะต้น

โดยไม่มีการทำลายไม้พื้นล่าง สำหรับในพื้นที่ที่ไม่มีศักยภาพทางการเกษตร ควรรักษาไว้ให้เป็นสวนป่า สร้างสวนป่าหรือใช้ปลูกไม้ใช้สอยโตเร็ว



แผนที่ชุดดิน อำเภอลับแล 1:100,000



ภาพที่ 2.3 แผนที่ชุดที่ดิน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2554)

1.6 จำนวนประชากร อำเภอลับแลมีประชากรทั้งสิ้น 54,691 คน เป็นเพศชาย 26,645 คน และเป็นเพศหญิง 28,046 คน โดยแยกเป็นรายตำบล และในเขตเทศบาลตำบล ดังนี้

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลครัวเรือนและประชากร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

เขตการปกครอง	จำนวนครัวเรือน	ชาย(คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
ตำบลฝายหลวง	4,049	4,873	4,796	9,669
ตำบลแม่พูล	3,885	4,507	4,625	9,132
ตำบลชัยภูมิ	3,821	4,229	4,551	8,780
ตำบลทุ่งขี้	4,307	4,976	5,101	10,077
ตำบลด่านแม่คำมัน	1,621	2,376	2,569	4,945
ตำบลไผ่ล้อม	2,460	2,907	3,361	6,268
ตำบลน่านกกก	1,065	1,401	1,418	2,819
เทศบาลตำบลศรีพนมมาศ	1,195	1,376	1,625	3,001
รวม	22,403	26,645	28,046	54,691

ที่มา : ข้อมูลครัวเรือนและประชากร (2564)

1.7 สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ประชากรในอำเภอลับแลประกอบอาชีพแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศและการตั้งชุมชน ดังนี้

1.7.1 บริเวณตอนเหนือของอำเภอ ได้แก่ ตำบลแม่พูล ตำบลฝายหลวง ตำบลน่านกกก

- พื้นที่เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน พื้นที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะแก่การทำสวนผลไม้ ได้แก่ ทุเรียน ลำไย มังคุด ลองกอง มะไฟ โดยเฉพาะ ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หลินลับแล ถือว่าเป็นผลไม้ที่มีชื่อเสียงมากที่สุด และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค อันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของอำเภอลับแล

- พื้นที่ราบระหว่างภูเขาใช้ทำนา นอกนี้ยังมีผลผลิตจากป่าตองกงใช้ทำไม้กวาด เป็นอุตสาหกรรมในครอบครัว อาจกล่าวได้ว่าบริเวณนี้เป็นเขตเศรษฐกิจของอำเภอลับแล ผลผลิตสวนผลไม้ทำรายได้ให้กับอำเภอลับแล รวมมูลค่าประมาณนับร้อยล้านบาท

1.7.2 บริเวณตอนกลางของอำเภอ ได้แก่ ตำบลชัยภูมิ เขตเทศบาลตำบลศรีพนมมาศ เป็นที่ราบสลับกับที่สูง มีการตั้งถิ่นฐานและการประกอบอาชีพ ดังนี้

- บริเวณที่สูง เป็นที่อยู่อาศัยจะปลูกพืชสวนเป็นสินค้า ได้แก่ หนาก มะพร้าว ซึ่งมีทุกหลังคาเรือน สามารถทำรายได้รองลงมาจากผลไม้หลัก

- บริเวณที่ราบ จะมีบริเวณอยู่ไม่มากนัก แต่มีการใช้พื้นที่ที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า คือ ฤดูฝนใช้ทำนา ส่วนฤดูหนาวใช้ปลูกผัก โดยเฉพาะหอมแบ่ง หอมแดง พริก เป็นหลัก

- บริเวณตอนกลาง ผลิตสินค้าที่เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน ที่มีชื่อเสียงอีกด้วย สินค้าดังกล่าว คือ ผ้าชิ้นดินจก และการทำผ้าห่ม พื้นที่เกือบทั้งหมดเป็นที่ราบลุ่ม ผลผลิตจากบริเวณนี้ คือ ข้าว การผลิตได้ผลเกือบสมบูรณ์ เพราะมีระบบชลประทานเข้าช่วย บางพื้นที่สามารถทำนาได้ปีละ 2 ครั้ง

1.7.3 บริเวณตอนใต้ของอำเภอ ได้แก่ ตำบลทุ่งยั้ง ตำบลไผ่ล้อม และตำบลด่านแม่คำมัน พื้นที่เกือบทั้งหมดเป็นที่ราบลุ่ม ผลผลิตจากบริเวณนี้ คือ ข้าว การผลิตได้ผลเกือบสมบูรณ์ เพราะมีระบบชลประทานเข้าช่วย บางพื้นที่สามารถทำนาได้ปีละ 2 ครั้ง และปลูกหอมนอกฤดูทำนา

กล่าวโดยสรุป บริบทพื้นที่อำเภอลับแล มีพื้นที่ทั้งหมด 292,672 ไร่ หรือ 488.77 ตารางกิโลเมตร มี 8 ตำบล 65 หมู่บ้าน ประชากร จำนวน 54,691 คน เป็นเพศชาย 26,645 คน เป็นเพศหญิง 28,046 คน ประกอบอาชีพแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ และสภาพชุดดิน มีพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ทุเรียน ลองกอง มะขงชิด ข้าว หอมแดง และหอมแบ่ง โดยกลุ่มชุดดินที่เกษตรกรนิยมปลูก ทุเรียนในพื้นที่อำเภอลับแล คือ กลุ่มชุดดินที่ 47 และ 62 ซึ่งมีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ดินแดง และดินลูกรัง

2. แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร

การส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Agricultural Extension และร่วมกับคำว่า Education หรือการศึกษา แต่คำว่าส่งเสริมโดยความหมายแล้วหมายถึงการสนับสนุน เกื้อหนุนทำให้ดีขึ้นคล้ายกับคำในภาษาอังกฤษว่า Support แต่ความหมายมากกว่าการสนับสนุนอย่างผิวเผิน โดยหมายถึงการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาความรู้ให้สามารถนำไปปฏิบัติพัฒนาได้ แต่ความหมายของ Extension กลับหมายถึง การเผยแพร่ การแพร่กระจายหรือขยายออกไปซึ่งอาจจะตรงกับความหมายในภาษาอังกฤษที่ว่า Agricultural Extension Education ซึ่งมาจากพื้นฐานของการนำวิทยาการหรือวิชาการจากสถาบันการศึกษา คือ วิทยาลัยหรือมหาวิทยาลัย ไปสู่เกษตรกรเพื่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ให้สามารถดำเนินการผลิตให้ได้ผลผลิตอย่างสูงสุด เป็นไปตามเป้าหมายได้

2.1 ความหมายของการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรม เบนจามาศ อยู่ประเสริฐ (2561, น. 4-16 -4-17) กล่าวว่า พิจารณาจากประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการแล้วพบว่า มีผู้ให้คำนิยามหรือความหมายไว้หลายแง่มุมด้วยกัน เช่น

ทำนอง สิงคาลวนิช (2514) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมว่า “เป็นการถ่ายทอดหรือเผยแพร่บริการความรู้และประสบการณ์ใหม่เกี่ยวกับการเกษตร ไปสู่เกษตรกร ตลอดจนให้คำปรึกษาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อความเข้าใจในปัญหาต่าง ๆ เกษตรกรสามารถนำไปพิจารณาและปฏิบัติ ยังผลให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มรายได้”

ศิริก ฤกษ์หรัย (2524) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมว่า “การส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมเป็นกระบวนการในการให้การศึกษาของโรงเรียน รวมไปถึงบริการแก่บุคคลเป้าหมายที่เป็นเกษตรกรและครอบครัว โดยบุคคลเป้าหมายสามารถเรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเองเพื่อให้บรรลุผลของการกินคืออยู่ดีของชุมชน โดยส่วนรวม ทั้งนี้ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาประชาชนในชุมชน”

บุญธรรม จิตต์อนันต์ (2551, น. 72) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมว่า “การนำความรู้ วิธีการและเทคนิคใหม่ ๆ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรไปแนะนำ รวมถึงการเผยแพร่ ให้ประชาชนโดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกร จากนั้นติดตามให้คำแนะนำพร้อมให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติจนเสร็จสิ้นและประสบผลสำเร็จ”

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และสุรพล เศรษฐบุตร (2553, น. 11) ได้ให้ความหมายของการส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมว่า “การบริการการศึกษาแบบเสริมหรือขยายออกไปสู่ประชาชนทั่วไป เป็นกระบวนการถ่ายทอดวิชาความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และการบริการอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยการให้การศึกษาแก่เกษตรกร ครอบครัวเกษตรกร และบุคคลอื่นที่สนใจ โดยวิธีการฝึกปฏิบัติจริงและเน้นถึงการให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้เกษตรกรสามารถช่วยเหลือตนเองได้

โดยสรุปแล้ว การส่งเสริมและพัฒนากิจกรรม หมายความว่า “กระบวนการทางการศึกษา เพื่อถ่ายทอดและพัฒนาองค์ความรู้ของเกษตรกร จากการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสม ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อมุ่งปรับปรุงความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) การปฏิบัติ (Practices) และทัศนคติ (Attitude) ก่อให้เกิดการพัฒนารายได้เศรษฐกิจ เพื่อให้ชีวิตครอบครัวเกษตรกร อยู่พอดี กินพอดีและมีความสุข อันเป็นผลต่อการพัฒนาชุมชนชนบท (Rural Community Development) ให้มีความมั่นคงและมั่งคั่งในที่สุด”

2.2 วิธีการเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร

2.2.1 แบ่งตามการสื่อสาร

1) วิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยใช้สื่อคำพูด เป็นการส่งเสริมโดยใช้คำพูด เป็นสื่อหลักในการถ่ายทอดความรู้ โดยวิธีการส่งเสริมที่ใช้คำพูดเป็นสื่อสำคัญ คือ การสอนหรือ การบรรยาย การประชุม การสาธิตวิธี และการพบปะ พูดคุย เขียนเขียน

2) วิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นการส่งเสริมการเกษตรที่เน้น การเขียนหรือใช้ตัวหนังสือเป็นหลักในการเผยแพร่ความรู้ไปยังกลุ่มเป้าหมาย สื่อสิ่งพิมพ์ที่สำคัญ เช่น หนังสือพิมพ์ จดหมายข่าว จดหมายสอบถาม ภาพโฆษณา แผ่นพับ เอกสาร เย็บเล่ม จุลสาร และใบปลิว เป็นต้น

3) วิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยใช้สื่อภาพและเสียง เป็นการส่งเสริมโดยใช้สื่อที่ ใ้บุคคลเป้าหมายได้เห็นภาพประกอบการได้ยินเสียง เพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้สนใจ เข้าใจในเนื้อหา โดยสื่อที่ใช้ เช่น วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เป็นต้น

4) วิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยใช้สื่อกิจกรรม เป็นการนำกิจกรรมต่าง ๆ มาใช้ ในการเผยแพร่ความรู้สู่บุคคลเป้าหมาย เช่น กิจกรรมจัดขบวนแห่ การจัดวันและสัปดาห์พิเศษ การใช้ กิจกรรมบันเทิง การประกวดแข่งขัน และการรณรงค์ เป็นต้น

2.2.2 แบ่งตามประเภทการส่งเสริม

พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ (2556, น. 4-39 - 4-42) อธิบายว่าวิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยอิงบุคคลเป้าหมายเป็นเกณฑ์ (Number of Target Population Oriented) มีดังนี้

1) วิธีการส่งเสริมแบบบุคคลต่อบุคคล (Individual Method) เป็นการส่งเสริมโดยการให้เกษตรกรหรือบุคคลผู้รับการถ่ายทอดความรู้ ได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นอิสระ การถ่ายทอด ความรู้ไปสู่ เกษตรกรโดยตรงเป็นรายบุคคล จะทำให้ผู้รับความรู้มีโอกาสโดยตรงที่จะปฏิสัมพันธ์กับ เจ้าหน้าที่ส่งเสริมหรือนักวิชาการผู้ถ่ายทอด ทำให้เกิดความสนใจ เชื่อมั่น และเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เป็น โอกาสที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมสามารถจะรับรู้ข้อมูลปัญหา ตลอดจนรับรู้ปัญหาของเกษตรกร กลับมาพิจารณาในกระบวนการส่งเสริมได้ ในวิธีการแบบนี้พบว่ามีหลายวิธีและเทคนิคที่นิยมใช้กัน มาก ได้แก่ การเยี่ยมไร่นาและบ้านของเกษตรกร เกษตรกรผู้รับการส่งเสริมมาติดต่อที่สำนักงาน การติดต่อทางโทรศัพท์ การติดต่อกันทางจดหมายส่วนตัว และการติดต่ออย่างไม่เป็นทางการ

2) วิธีการส่งเสริมโดยกลุ่มบุคคล (Group Method) การส่งเสริมแก่กลุ่มบุคคล จะให้ผลดีในการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของผู้รับการส่งเสริม จากชั้นสนใจ ไปสู่การทดลองทำดู และหากเป็นที่พอใจของกลุ่มแล้ว สมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่มก็อาจก้าวไกลไปถึงขั้นยอมรับเลขก็ได้

การส่งเสริมแบบกลุ่มสามารถจะพิจารณาวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และนิยมใช้มาก ได้แก่ การประชุมกลุ่ม การฝึกอบรม การสาธิต และการศึกษาดูงานนอกสถานที่

3) *วิธีการส่งเสริมแบบมวลชน (Mass Method)* การส่งเสริมแบบมวลชน โดยสื่อสารมวลชน จะช่วยในการส่งเสริมเผยแพร่นวัตกรรมให้ประชาชนได้ทราบว่า ได้มีสิ่งนั้น ๆ เกิดขึ้นแล้วและก็มีอยู่ บางคนอาจสนใจที่จะศึกษาหารายละเอียดเพิ่มเติมอีก ซึ่งในขั้นนี้สื่อมวลชนก็ยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดี และใช้กับคนมาก ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ได้แก่ เอกสารหรือสิ่งพิมพ์ เผยแพร่ ภาพโฆษณาหรือโปสเตอร์ หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ การจัดนิทรรศการ

2.2.3 แบ่งตามรูปแบบของสื่อที่ใช้

สมจิต โยธะคง และเฉลิมศักดิ์ ตุ่มหิรัญ (2553, น. 4) ได้สรุปไว้ ดังนี้

1) *รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบการฝึกอบรมและการเยี่ยมชม* มีลักษณะรูปแบบที่สำคัญประกอบด้วย การฝึกอบรม โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรตามหลักสูตรที่กำหนดให้การอบรมแก่เกษตรกร และการเยี่ยมชม โดยเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเดินทางไปพบปะเกษตรกรบุคคลเป้าหมายที่ไร่นา หรือที่บ้าน เป็นการสร้างความคุ้นเคยและความสัมพันธ์อันดี ทำให้ได้การทำงานที่มีประสิทธิภาพ แก้ปัญหาให้แก่เกษตรกรได้ตรงจุดและรวดเร็ว

2) *รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบบริการเบ็ดเสร็จที่จุดเดียว* มีลักษณะการนำไปใช้ในต่างประเทศ การบริการแบบเบ็ดเสร็จ คือการบริการที่จุด ๆ เดียวจนเรียบร้อยเสร็จสิ้นทีเดียว โดยรูปแบบนี้จะมีอยู่ที่ศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบล

3) *รูปแบบการส่งเสริมแบบการมีส่วนร่วม* การมีส่วนร่วม เป็นลักษณะของการรวมกลุ่มคน เป็นการสื่อสาร แลกเปลี่ยน และถ่ายทอดความรู้แสดงความคิดเห็นระหว่างเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรกับกลุ่มเกษตรกร โดยให้เกษตรกรเป็นศูนย์กลางของการมีส่วนร่วม แต่ก็มีข้อจำกัดของการส่งเสริมรูปแบบนี้ คือ จะใช้เวลาและงบประมาณมาก แต่ทำให้เกิดการกระจายการตัดสินใจไปสู่เกษตรกรโดยแท้จริง ทำให้เกษตรกรรู้จักการช่วยเหลือตนเอง

4) *รูปแบบการส่งเสริมการเกษตรแบบบูรณาการ* เป็นรูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาของงานส่งเสริมการเกษตรโดยการบูรณาการของหน่วยงานต่าง ๆ หรือเครือข่ายมาร่วมทำงานด้วยกัน ผลจากการใช้รูปแบบนี้ในงานส่งเสริมการเกษตรทำให้ประหยัดทั้งด้านแรงงานงบประมาณ พร้อมทั้งทำให้เกิดความสมบูรณ์ของงานมากยิ่งขึ้น

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ

3.1 ความหมายเกี่ยวกับความต้องการ

เต็มศักดิ์ คทวณิช (2546, น. 150) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความต้องการไว้ว่า “ความต้องการ (Needs) เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างแรงขับและแรงจูงใจในตัวบุคคล คือเมื่อใดที่บุคคลมีความต้องการเกิดขึ้นนั้น เนื่องมาจากร่างกายอยู่ในสถานะของการแสวงหาบางสิ่งบางอย่างที่ขาดหายไปหรือสูญเสียไป จนทำให้เกิดแรงกระตุ้นต่อร่างกายให้เกิดพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้น เพื่อตอบสนองสถานะของร่างกายที่ขาดความสมดุลให้กลับสู่สภาวะปกติ” โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) ได้แก่ความต้องการน้ำ อาหาร อากาศ การพักผ่อน ความต้องการทางเพศ ความต้องการเหล่านี้จะต้องอยู่ในสภาวะสมดุล มิฉะนั้นจะเกิดการแสวงหาเมื่อขาดหรือขจัดส่วนเกินความต้องการออกไปจากร่างกาย

2. ความต้องการทางจิตใจ (Psychological Needs) เป็นความต้องการที่บุคคลจะได้อะไรโดยต้องอาศัยการตอบสนองจากคนอื่น ๆ ในสังคมที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ เช่น ความต้องการความรัก ความอบอุ่น ความมั่นคง ความปลอดภัย ความต้องการการยอมรับจากสมาชิกอื่นในสังคม ต้องการความเคารพนับถือ และความภาคภูมิใจ เป็นต้น

พจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554, น. 468) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความต้องการไว้ว่า “ความอยากได้ ใคร่ได้หรือประสงค์จะได้ และเมื่อเกิดความรู้สึกดังกล่าวจะทำให้ร่างกายเกิดการขาดสมดุล เนื่องมาจากมีสิ่งเร้ามากระตุ้น มีแรงขับภายในเกิดขึ้น ทำให้ร่างกายไม่อาจอยู่นิ่งต้องพยายามดิ้นรน และแสวงหาเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ๆ เมื่อร่างกายได้รับตอบสนองแล้ว ร่างกายมนุษย์ก็กลับสู่สภาวะสมดุลอีกครั้งหนึ่ง และก็จะเกิดความต้องการใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาทดแทนวนเวียนอยู่ไม่มีที่สิ้นสุด

ทองคำ พิลากรณี (2554, น. 8) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความต้องการไว้ว่า “การที่มนุษย์เกิดภาวะขาดความสมดุล เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น จะเกิดแรงขับภายในร่างกาย จึงทำให้มีความอยากได้ ประสงค์จะได้ในสิ่งที่ได้รับการกระตุ้นนั้น และเมื่อได้รับการตอบสนองจนกระทั่งเกิดความพึงพอใจ หรืออยู่ในภาวะสมดุล แต่ถ้ามีสิ่งเร้าใหม่มากระตุ้น ก็จะเกิดความอยากได้ในสิ่งใหม่ขึ้นมาอีกโดยไม่มีที่สิ้นสุด

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ความต้องการ หมายถึง ความอยากได้ ความใคร่ได้ หรือความประสงค์ได้ในสิ่งที่ต้องการ จะทำให้ร่างกายเกิดการขาดสมดุล เมื่อเกิดสิ่งเร้ามากระตุ้น ก็จะเกิดแรงขับภายในร่างกาย ทำให้ร่างกายไม่อยู่นิ่งต้องพยายามดิ้นรนเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า นั้น เมื่อได้รับการตอบสนองจนเกิดความพึงพอใจ ร่างกายก็จะกลับคืนความสมดุล และก็จะเกิดความต้องการใหม่ ๆ เกิดขึ้นมาทดแทนวนเวียนอยู่ไม่มีที่สิ้นสุด

3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ

3.2.1 Maslow (1970) อ้างถึงใน *ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 32-33)* กล่าวถึงสมมติฐานด้านความต้องการของมนุษย์ว่า บุคคลจะมีความต้องการไม่สิ้นสุด โดยเมื่อความต้องการหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว ก็จะลดแรงขับต่อพฤติกรรมลง และจะมีความต้องการในลำดับขั้นที่สูงขึ้น โดยที่ Maslow ได้แบ่งลำดับขั้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ออกเป็น 5 ชั้น คือ ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการด้านความปลอดภัย ความต้องการด้านสังคม ความต้องการการยกย่อง และความต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต โดยจัดลำดับความสำคัญจากระดับต่ำไปยังระดับสูง โดยบุคคลจะแสวงหาความต้องการระดับต่ำก่อน เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลจะแสวงหาความต้องการในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ถ้าความต้องการในระดับต่ำยังไม่ได้รับการตอบสนอง ความต้องการนั้นจะยังคงอยู่ สามารถอธิบายรายละเอียดของความต้องการในระดับต่าง ๆ ได้ดังนี้

1) *ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs)* เป็นระดับความต้องการขั้นแรกซึ่งเป็นการพื้นฐานและเป็นความต้องการเพื่อให้ชีวิตอยู่รอด ประกอบด้วยอากาศ น้ำ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค การพักผ่อน และความต้องการทางเพศ ซึ่งความต้องการทั้งหมดนี้เป็นความต้องการตามธรรมชาติของร่างกาย ถ้าความต้องการเหล่านี้ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอแล้ว บุคคลจะมีความต้องการในระดับสูงขึ้นต่อไป

2) *ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety Needs)* จะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองแล้ว ในขั้นนี้บุคคลจะต้องการความปลอดภัยและความมั่นคง ซึ่งเป็นแรงกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรม ความต้องการความปลอดภัยทางกาย เช่น ความมีระเบียบ ความมั่นคง ความคุ้มครอง ความต้องการมีสุขภาพดี ความต้องการเหล่านั้นทำให้เกิดสภาพแรงงาน ความต้องการในบริการต่าง ๆ มากมาย เช่น การประกันชีวิต การดูแลรักษาความปลอดภัย การออมทรัพย์ การศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นต้น

3) *ความต้องการทางสังคม (Social Needs)* เป็นความต้องการด้านความรักความอบอุ่น มิตรภาพ ความรู้สึกที่ดีต่อกัน การมีส่วนร่วม และการยอมรับของสังคม ความต้องการด้านสังคม ก่อให้เกิดการซื้อ เพื่อให้สังคมยอมรับตนเอง ตัวอย่างเช่น เครื่องแต่งกาย เครื่องประดับ สินค้าแฟชั่นต่าง ๆ การเป็นสมาชิกสโมสรหรือสมาคมต่าง ๆ เป็นต้น

4) *ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs)* เป็นความต้องการที่เกิดจากแรงกระตุ้นทั้งภายในและภายนอก เพื่อสร้างความภาคภูมิใจและความมั่นใจแก่ตนเอง ความต้องการที่เกิดจากภายในจะสะท้อนถึงความต้องการของแต่ละบุคคลเพื่อการยอมรับส่วนตัว ส่วนความต้องการภายนอกจะเป็นความต้องการเพื่อการยกย่อง การมีชื่อเสียง และการเคารพนับถือจากบุคคลอื่น

5) *ความต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization Needs)* หรือความพึงพอใจส่วนตัว (Self-fulfillment) เป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะตอบสนองศักยภาพของตนด้วยทุกสิ่งที่เขามีความสามารถและมีความต้องการ เช่น ผู้ที่เป็นหัวหน้าพรรคการเมืองมีความสามารถและต้องการจะเป็นนายกรัฐมนตรี นักกีฬาทีมชาติมีความสามารถและต้องการเป็นนักกีฬาเหรียญทองโอลิมปิก เป็นต้น

3.2.2 *เมธา ทริมเทพาธิป (2560)* ได้กล่าวถึงในทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of need) ไว้ว่า ในปัจจุบันความต้องการของมนุษย์ตามแนวคิดของมาสโลว์ ได้ถูกแบ่งออกเป็น 8 ชั้น โดยที่ เดอพอยและกิลสัน (DePoy & Gilson, 2012, p. 121-122) แสดงภาพพีระมิดลำดับ 8 ชั้นของความต้องการ (Maslow's Hierarchy of Needs pyramid) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเสริมคุณค่าความเป็นมนุษย์

1) *ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs)* เป็นความต้องการลำดับต่ำสุดและเป็นพื้นฐานของชีวิต เป็นแรงผลักดันทางชีวภาพ เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ ที่อยู่อาศัย ตลอดจนทั้งมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม เช่น ความสะอาด ความสว่าง การระบายอากาศที่ดี การบริการสุขภาพ เป็นต้น

2) *ความต้องการความปลอดภัย (Need for Safety)* เป็นความต้องการที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองอย่างไม่ขาดแคลนแล้ว หมายถึง ความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจกอันตรายทั้งทางกายและจิตใจ ความมั่นคงในงาน ในชีวิตและสุขภาพ การสนองในลักษณะนี้ทำได้หลายอย่าง เช่น การประกันชีวิตและสุขภาพ กฎระเบียบข้อบังคับที่ยุติธรรม การให้มีสภาพแรงงาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3) *ความต้องการความรักและการยอมรับ (Need for Love and Acceptance)* เมื่อมีความปลอดภัยในชีวิตและมั่นคงในการทำงานแล้ว คนเราจะต้องความรัก มิตรภาพ ความใกล้ชิดผูกพัน ความต้องการเพื่อน การมีโอกาสเข้าสมาคมสังสรรค์กับผู้อื่น ได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม

4) *ความต้องการนับถือตนเองและได้รับการเคารพจากผู้อื่น (Need for self-Esteem)* เมื่อความต้องการความรักและการยอมรับได้รับการตอบสนองแล้ว คนเราจะต้องสร้างสถานภาพของตัวเองให้สูงเด่น มีความภูมิใจและสร้างความนับถือตนเอง ชื่นชมในความสำเร็จของงานที่ทำ ความรู้สึกมั่นใจในตนเองและมีเกียรติ ความต้องการเหล่านี้ เช่น ยศ ตำแหน่ง ระดับเงินเดือนที่สูง งานที่ท้าทาย ได้รับการยกย่องจากผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในงาน โอกาสแห่งความก้าวหน้าในงานอาชีพ เป็นต้น

5) *ความต้องการรู้และเข้าใจตนเอง (Knowledge and Understanding Needs)* ในด้านความสามารถ ความสนใจ สิ่งที่ชอบ สิ่งที่ทำแล้วเกิดประโยชน์ทั้งต่อตนเองและสังคมอย่างแท้จริง โดยไม่ยึดติดกับตำแหน่งหน้าที่ในการทำงาน แต่ทำทุกอย่างที่เป็นความสบายใจของตนเอง และเกิดประโยชน์ทั้งแก่ตนเองและผู้อื่น

6) *ความต้องการเข้าถึงสุนทรียะความงามของชีวิต (Need for Aesthetics/Beauty)* คือ มีความสามารถในการมองเห็นสิ่งสวยงามที่อยู่รอบตัวที่คนอื่นมองไม่เห็น เข้าใจอย่างแจ่มแจ้งว่าตนเองและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งที่แยกกันไม่ออก ทุกสิ่งในโลกนี้ล้วนสวยงามและมีคุณค่าในตนเอง

7) *ความต้องการเข้าถึงศักยภาพแห่งตน (Self-Actualization Needs)* คือ ต้องการจะเติมเต็มศักยภาพของตนเอง ต้องการความสำเร็จในสิ่งที่ปรารถนาของตนเอง ความเจริญก้าวหน้าในการพัฒนาทักษะความสามารถให้ถึงขีดสุดยอด มีความเป็นอิสระในการตัดสินใจและคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นในอาชีพและการงาน

8) *ความต้องการเป็นบุคคลที่ยอดเยี่ยมในการอุทิศตนเพื่อมวลมนุษยชาติ (Transcendence)* เป็นอัจฉริยะบุคคลที่สามารถสร้างประโยชน์ให้กับมนุษยชาติอย่างถึงที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ มีชีวิตอยู่เพื่อผู้อื่น

ความต้องการทั้ง 8 อย่างเหล่านี้แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ความต้องการที่เกิดจากความขาดแคลน (Deficiency Needs) เป็นความต้องการระดับพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการทางกายและความต้องการความปลอดภัย ปัจจุบันนับว่าความต้องการใช้อินเทอร์เน็ต การเข้าถึงโซเชียลมีเดียจะรวมอยู่ชั้นนี้ อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องการความก้าวหน้าและพัฒนาตนเอง (Growth Needs) ได้แก่ ความต้องการทางสังคม เกียรติยศ ชื่อเสียง และความต้องการเติมความสมบูรณ์ให้ชีวิต จัดเป็นความต้องการระดับสูง และอธิบายว่าความต้องการระดับต่ำจะได้รับการตอบสนองจากปัจจัยภายในตัวบุคคลเองในการอธิบายองค์ประกอบของแรงจูงใจซึ่งมีการพัฒนาในระยะหลัง ๆ จนถึงความต้องการเป็นบุคคลที่ยอดเยี่ยมในการอุทิศตนเพื่อมวลมนุษยชาติ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ Maslow (1970) ได้แบ่งลำดับชั้นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ ออกเป็น 5 ชั้น คือ ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการด้านความปลอดภัย ความต้องการด้านสังคม ความต้องการการยกย่อง และความต้องการประสบความสำเร็จในชีวิต โดยจัดลำดับความสำคัญจากระดับต่ำไปยังระดับสูง ต่อมาได้มีนักวิจัยท่านอื่น ๆ มาต่อยอดลำดับชั้นความต้องการของ Maslow จาก 5 ชั้น เป็น 8 ชั้น คือ ความต้องการด้านร่างกาย ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการความรักและการยอมรับ ความต้องการนับถือตนเองและได้รับการเคารพจากผู้อื่น ความต้องการรู้และเข้าใจตนเอง ความต้องการเข้าถึงสุนทรียะความงามของชีวิต ความต้องการเข้าถึงศักยภาพแห่งตน และความต้องการเป็นบุคคลที่ยอดเยี่ยมในการอุทิศตน

เพื่อมวลมนุษยชาติ และยังได้มีการแบ่งความต้องการ 8 ชั้น ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เกิดจากความขาดแคลน (Deficiency Needs) ความต้องการขั้นที่ 1-2 เป็นความต้องการระดับพื้นฐาน และกลุ่มที่ต้องการความก้าวหน้าและพัฒนาตนเอง (Growth Needs) ความต้องการขั้นที่ 3-8 เป็นความต้องการระดับสูง

4. ถ่านชีวภาพ (Biochar)

4.1 ความหมายของถ่านชีวภาพ (Biochar)

Taylor P. (2010, p. 11) ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ วัสดุแข็ง (Solid Material) ที่อุดมไปด้วยธาตุคาร์บอน (C) มีลักษณะคล้ายถ่านที่เผาไหม้ตามธรรมชาติ ถ่านชีวภาพนี้เกิดจากการให้ความร้อนกับมวลชีวภาพ (Biomass) โดยต้องควบคุมอุณหภูมิและอากาศ เรียกว่า กระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน (Pyrolysis)

Bruun, E. W. (2011, p. 211) ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ วัสดุอินทรีย์ที่ถูกเผาในสภาพที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำหรือไม่มีออกซิเจน ด้วยอุณหภูมิสูง 300-600 องศาเซลเซียส ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)

อรสา สุกสว่าง (2552, น. 4) ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ วัสดุที่อุดมด้วยคาร์บอน ผลิตจากมวลชีวภาพ (biomass) ผ่านกระบวนการย่อยสลายด้วยความร้อน โดยไม่ใช้ออกซิเจนที่อุณหภูมิเกิน 300 องศาเซลเซียส

จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ (2562, น. 7) ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวลอินทรีย์ เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ช้างข้าวโพด แกลบ ฟางข้าว เป็นต้น มีองค์ประกอบหลัก คือ เซลลูโลส มีลักษณะเป็นเส้นใย มีเฮมิเซลลูโลส เป็นตัวยึดเซลลูโลสไว้ด้วยกัน และมีลิกนิน ทำหน้าที่ให้เส้นใยยึดเหนี่ยวกันอย่างแข็งแรงรวมกันเรียกว่า ชีวมวลลิกโนเซลลูโลส

กล่าวโดยสรุป ถ่านชีวภาพ (Biochar) คือ วัสดุแข็งที่อุดมไปด้วยคาร์บอน ผลิตจากมวลชีวภาพ (Biomass) เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ช้างข้าวโพด แกลบ ฟางข้าว เป็นต้น ผ่านกระบวนการเผาไหม้ที่มีการควบคุมอุณหภูมิเกิน 300 องศาเซลเซียส และอากาศในสภาพที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำหรือไม่มีออกซิเจน ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis)

4.2 **วัสดุที่ใช้ในการผลิตถ่านชีวภาพ** วัสดุที่ใช้ในการผลิตถ่านชีวภาพสามารถหาได้ง่ายในแต่ละท้องถิ่น โดยเฉพาะต้นไม้ที่นิยมปลูกในครัวเรือน เพื่อไว้ใช้ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นอาหาร ใช้ซ่อมเครื่องมือเครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น หรือแม้แต่มะพร้าวผลชนิดต่าง ๆ ที่ภายหลังเก็บผลผลิตจะมีการตัดแต่งกิ่ง เพื่อให้เกิดความสวยงามของพื้นที่ จะเกิดเศษวัสดุเหลือทิ้ง ที่สามารถนำมาผลิตถ่านชีวภาพได้ (โสภณภา นันตา, 2560, น. 16)

ตารางที่ 2.2 ประเภทของวัตถุดิบ และคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านชีวภาพ

ประเภทของวัตถุดิบ	คุณสมบัติเมื่อเผาเป็นถ่านชีวภาพ
ไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้กระถิน จามจุรี หางนกยูง ขี้เหล็ก สะเดา สน ไม้ไผ่ ยูคาลิปตัส	- มีความพรุนของเนื้อถ่านสูง - มีความสามารถอุ้มน้ำได้ดี - ย่อยสลายช้าสามารถคงรูปอยู่ได้นาน
เปลือกผลไม้ เช่น มังคุด ทุเรียน เงาะ กระท้อน	- เนื้อถ่านค่อนข้างแข็งบดยาก - มีความพรุนสูง ขึ้นกับชนิดพืช
วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ช้างข้าวโพด ต้นข้าวฟ่าง เปลือกถั่วลิสง	- สามารถอุ้มน้ำได้ดี แต่น้อยกว่าไม้เนื้ออ่อน - ถ่านมีน้ำหนักเบา บดละเอียดง่าย
มูลสัตว์กินพืช เช่น มูลวัว มูลแพะ	- มีธาตุอาหารอยู่แล้วในตัววัสดุ - มีความพรุนที่ไม่เสถียร

ที่มา: โสภณภา นันตา (อ้างอิงในโสภณภา นันตา, 2560, น.16)

4.3 คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของถ่านชีวภาพ

4.3.1 **ความพรุนและพื้นที่ผิว** โครงสร้างของถ่านชีวภาพมีผลต่อสมบัติของถ่านชีวภาพ เช่น ความพรุน และพื้นที่ผิว ซึ่งถ่านชีวภาพมีสมบัติบางประการ ที่มีบทบาทสำคัญต่อคุณสมบัติของดิน การเผาถ่านชีวภาพในสภาพที่อุณหภูมิแตกต่างกันจะมีผลทำให้พื้นที่ผิว และความพรุนแตกต่างกัน และส่งผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำ ความจุในการดูดซับ และความสามารถในการหมุนเวียนธาตุอาหารที่แตกต่างกันด้วย การเพิ่มขึ้นของความพรุนและพื้นที่ผิวของถ่านชีวภาพมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของการเผา กล่าวคือ เมื่ออุณหภูมิที่ใช้ในการเผาเพิ่มขึ้น จะทำให้ความพรุนและพื้นที่ผิวของถ่านชีวภาพเพิ่มขึ้นด้วยเช่นเดียวกัน (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562, น. 10)

4.3.2 ปริมาณคาร์บอน การผลิตถ่านชีวภาพเพื่อใช้ในการกักเก็บคาร์บอนในดินในระยะยาวนั้น สิ่งที่จะต้องพิจารณา คือ ปริมาณคาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในถ่านชีวภาพ ปริมาณคาร์บอนจะแตกต่างกันตามชนิดของถ่านชีวภาพ ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุดิบที่ใช้ และสภาพแวดล้อมของการเผา โดยทั่วไปความเข้มข้นของคาร์บอนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น แต่จะทำให้ผลผลิตของถ่านชีวภาพลดลง (โสภณภา นันตา, 2560, น. 20) กล่าวคือ เมื่อเพิ่มอุณหภูมิจาก 300 องศาเซลเซียส เป็น 800 องศาเซลเซียส ทำให้ผลผลิตของถ่านชีวภาพลดลงจาก ร้อยละ 67 เป็นร้อยละ 26 ในขณะที่ปริมาณคาร์บอนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 56 เป็นร้อยละ 93 (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562, น. 12)

4.3.3 ปริมาณธาตุอาหาร ขึ้นอยู่กับปริมาณธาตุอาหารในวัตถุดิบผลิตถ่านชีวภาพ การผลิตจากปื้ยกอกหรือกระดุก จะมีธาตุอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส (6.1 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในถ่านจากมูลสุกร และ 2.2 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในถ่านจากมูลไก่) การผลิตจากพืช เช่น ไม้เนื้อแข็งส่วนใหญ่จะมีปริมาณธาตุอาหารต่ำ (0.04 และ 0.001 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในเปลือก และแก่นไม้ยูคาลิปตัส) (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562, น. 13) ในขณะที่วัตถุดิบซึ่งเป็นใบไม้ และของเสียจากกระบวนการแปรรูปอาหาร จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่า (0.95 เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในใบถั่วลิสง) นอกจากนี้สภาพแวดล้อมของการเผาที่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อปริมาณและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารของถ่านชีวภาพ โดยการเผาในสภาพที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนลดลง (โสภณภา นันตา, 2560, น. 20)

4.3.4 ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cations Exchange Capacity, CEC) ความสามารถในการหมุนเวียนธาตุอาหารของถ่านชีวภาพขึ้นอยู่กับความจุในการแลกเปลี่ยนประจุแคตไอออน (CEC) ค่า CEC จึงเป็นตัวชี้วัดสำหรับการประเมินความสามารถของดินในการกักเก็บแคตไอออนที่สำคัญ ดังนั้น ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มักเป็นดินที่มีค่า CEC สูง (โสภณภา นันตา, 2560, น. 21) อย่างไรก็ตามผลการวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ถ่านชีวภาพที่ผลิตภายใต้สภาพอุณหภูมิต่ำมีค่า CEC สูงในขณะที่ถ่านชีวภาพที่ผลิตที่สภาพอุณหภูมิสูง (> 600 องศาเซลเซียส) จะมีค่า CEC ต่ำหรือไม่มีเลย จากการค้นพบนี้ทำให้ทราบว่าถ่านชีวภาพที่ใช้เป็นสารปรับปรุงดินไม่ควรผลิตโดยใช้อุณหภูมิสูง เพราะจะทำให้สมบัติในการดูดซับธาตุอาหารลดลง ถ่านชีวภาพที่มีค่า CEC สูงมีความสามารถในการดูดซับธาตุโลหะหนัก และสารประกอบอินทรีย์ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น สารกำจัดแมลง และวัชพืช ดังนั้นการใส่ถ่านชีวภาพในดิน จึงเป็นผลดีในการช่วยลดการปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตร (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562, น. 14)

4.3.5 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ถ่านชีวภาพที่ใช้ในการปรับปรุงดินโดยทั่วไปมักมีคุณสมบัติเป็นด่าง ซึ่งจะมีผลต่อ pH ของดินเมื่อใส่ลงไปดินปริมาณมาก โดยทั่วไป pH ของถ่านชีวภาพอยู่ระหว่าง 4-12 ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่ใช้ และสภาพแวดล้อมของการเผา โดยเมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเผา ถ่านชีวภาพ จะทำให้ค่า pH ของถ่านชีวภาพบางชนิดเพิ่มขึ้นได้ (จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ, 2562, น. 15) จากงานวิจัยของ Sohi, Krull, Lopez-Capel, & Bol (2010, p. 12) รายงานว่าการเพิ่มอุณหภูมิการเผา จาก 310 องศาเซลเซียส เป็น 850 องศาเซลเซียส ถ่านชีวภาพที่ผลิตจากซากอ้อยจะมี pH เพิ่มขึ้นจาก 7.6 เป็น 9.7 อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าจะสามารถผลิตถ่านชีวภาพที่มีค่า pH สูงได้ แต่อาจจะไม่มีผลต่อ pH ของดินเมื่อใส่ลงไปดินปริมาณไม่มากนัก เนื่องจากดินมีความจุบัฟเฟอร์ (Buffering Capacity) (โสภณภา นันตา, 2560, น. 21)

4.4 ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ

จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ (2562, น. 23) อธิบายประโยชน์ของถ่านชีวภาพ ไว้ดังนี้

4.4.1 ช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เนื่องจากถ่านชีวภาพสามารถดักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศได้ในระยะยาว ด้วยการกักเก็บคาร์บอนในดิน

4.4.2 ช่วยปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร เมื่อนำถ่านชีวภาพลงดิน ลักษณะความเป็นรูพรุนของถ่านชีวภาพจะช่วยกักเก็บน้ำและอาหารในดิน และเป็นที่อยู่ให้กับจุลินทรีย์สำหรับทำกิจกรรมเพื่อสร้างอาหารให้ดิน เมื่อดินอุดมสมบูรณ์จะส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มขึ้น

4.4.3 ช่วยผลิตพลังงานทดแทน ถ่านชีวภาพจากมวลชีวภาพเป็นการแยกสลายด้วยความร้อนจะให้พลังงานชีวภาพที่สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทน เพื่อการขนส่งและในระบบอุตสาหกรรมได้ เช่น เชื้อเพลิงชีวภาพ และยังสามารถได้รับการพัฒนาเพื่อการพาณิชย์ในด้านต่าง ๆ เช่น กระแสไฟฟ้า การสกัดสารชีวภาพ และองค์ประกอบของยา เป็นต้น

4.4.4 ช่วยในกระบวนการจัดการของเสียประเภทอินทรีย์วัตถุได้ เนื่องจาก เทคโนโลยี ถ่านชีวภาพมีศักยภาพในการกำจัดของเสีย โดยเฉพาะการกำจัดกลิ่น ทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมเป็นมิตรได้

4.5 ผลจากการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

4.5.1 รัตชล อ่างมณี และคณะ อ้างถึงใน วารสารวิจัยและพัฒนาวลยอลงกรณ์ ในบรมราชูปถัมภ์ (2560, น. 53-63) ได้ศึกษาสมบัติของไบโอชาร์ที่ผลิตจากเศษข้าวโพด และศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน ผลการศึกษา พบว่า ไบโอชาร์มีลักษณะพื้นผิวที่มีความพรุนสูง มีค่าพื้นที่ผิวจำเพาะ 93.36 ตารางเมตรต่อกรัม ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่สามารถเพิ่มการดูดซับน้ำในดินเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นในดินได้และยังมีศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้เป็นอย่างดี เปอร์เซ็นต์ของแร่

ออกไซด์ต่อน้ำหนักของไบโอชาร์ส่วนใหญ่เป็นซิลิการ้อยละ 30.4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของไบโอชาร์ พบว่า มีความเป็นกรดต่าง 7.76 มีค่าการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) สูงมาก มีปริมาณโซเดียมทั้งหมด 240 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมด 23,323 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแมกนีเซียมทั้งหมด 1,407 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณแคลเซียมทั้งหมด 990 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสนำไปใช้ได้ 421.22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ 52.77 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจน 1.09 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณซัลเฟอร์ 0.049 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน 78.41 จากผลการวิเคราะห์นี้ทำให้ทราบว่าไบโอชาร์มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการใช้เป็นตัวปรับปรุงดิน ทั้งการเพิ่มค่าดูดซึมน้ำ การแลกเปลี่ยนประจุบวกเพื่อยึดธาตุอาหาร และการเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยตรง

4.5.2 เกศศิริรินทร์ แสงมณี และคณะ อ้างถึงใน วารสารวิทยาศาสตร์ (2561, น. 401-403)

ได้ศึกษาผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด โดยวางแผนการทดลอง 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน สิ่งทดลองที่ 2 ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ สิ่งทดลองที่ 3 ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และสิ่งทดลองที่ 4 ใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การใส่ถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิต มีปริมาณมากที่สุดคือ 478.84 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับไม่ใส่ทางชีวภาพจากเปลือกทุเรียน อัตราถ่านชีวภาพ 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ความสูงของลำต้นข้าวโพดฝักอ่อน ความยาวของข้าวโพดฝักอ่อน เส้นผ่าศูนย์กลางของข้าวโพดฝักอ่อน น้ำหนักฝักมีค่าสูง และยังทำให้ดินเปรี้ยวจัดสามารถปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของดินให้มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 3.5 เป็น 7.5 ภายในระยะเวลา 28 วัน เนื่องจากคุณสมบัติของถ่านชีวภาพที่เป็นด่างจัด มีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่สูง ปริมาณความพรุนและจำนวนช่องว่างที่มาก ทำให้เมื่อใส่ลงไปดิน จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดินจะเข้าไปอยู่ในช่องว่างและช่วยตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศ และช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารในดินออกมา ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น

5. สภาพการผลิตทุเรียน

5.1 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร (2563, น. 14) กล่าวว่า

5.1.1 สภาพดิน ควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึกเพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขัง และความเป็นกรดต่างของดิน 5.5-6.5 หากจำเป็นต้องปลูกทุเรียนในสภาพดินทราย จำเป็นต้องนำหน้าดินจากแหล่งอื่นมาเสริม และต้องใส่ปุ๋ยคอกร่วมด้วย และควรมีการจัดการเรื่องระบบน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต และการออกดอกติดผลของทุเรียนด้วย

5.1.2 แหล่งน้ำ ต้องมีแหล่งน้ำจัดให้ต้นทุเรียนได้เพียงพอตลอดทั้งปี ประมาณ 600-800 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ความเป็นกรด-ด่าง 6.0-7.5 มีสารละลายเกลือไม่มากกว่า 1,400 มิลลิโมล ควรให้น้ำเพียงพอับความต้องการของทุเรียนในแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยเฉพาะในช่วงหลังการออกดอกและการพัฒนาของผล ใช้ระบบน้ำแบบมินิสปริงเกอร์ และควรให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ ลดการใช้แรงงาน และลดต้นทุนการผลิต

5.1.3 อุณหภูมิและความชื้น ทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ หากปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศแห้งแล้ง พื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัดหรือเย็นจัด และมีลมแรง จะพบปัญหาใบไหม้หรือใบร่วง ทำให้ต้นทุเรียนไม่เจริญเติบโตหรือเติบโตช้า ให้ผลผลิตช้า น้อย และไม่คุ้มต่อการลงทุน

5.1.4 การเตรียมพื้นที่ปลูก

1) **พื้นที่ค่อน** ไถพรวน ปรับพื้นที่ให้เรียบเพื่อสะดวกในการวางระบบน้ำและการจัดการสวน รวมทั้งขุดร่องระบายน้ำ

2) **พื้นที่ลุ่ม** ยกโคกและปลูกด้านบน หากมีน้ำท่วมขังมากและนานควรขุดร่องสวนให้มีขนาดสันร่องกว้างไม่น้อยกว่า 6 เมตร ร่องกว้าง 1.5 เมตร ลึก 1 เมตร มีระบบระบายน้ำเข้า-ออก เป็นอย่างดี

5.2 สภาพการผลิตทุเรียน

พีระศักดิ์ ฉายประสาท (2558, น. 5-9) ได้อธิบายสภาพการผลิตทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ไว้ดังนี้

5.2.1 การปลูกและการดูแลรักษา

1) **การเตรียมพื้นที่** ต้องปรับพื้นที่ก่อนที่จะกำหนดผังปลูกและติดตั้งระบบน้ำ โดยปรับพื้นที่ให้ราบ ไม่ให้มีแอ่งที่น้ำท่วมขังได้ และถ้าเป็นไปได้ควรปรับเป็นเนินลูกฟูก เพื่อปลูก

ทุเรียนบนสันเนินระยะห่างระหว่างต้นและระหว่างแถว ด้านละ 9 เมตร ปลูกได้ 20 ต้นต่อไร่ และการทำสวนขนาดใหญ่ควรขยายระยะระหว่างแถวให้กว้างขึ้นเพื่อสะดวกต่อการนำเครื่องจักรกลต่าง ๆ ไปทำงานในระหว่างแถว นอกจากนี้ในการวางแผนกำหนดแถวปลูกจะต้องคำนึงถึงแนวปลูกขวางตามความลาดเทของพื้นที่ หรืออาจกำหนดในแนวตั้งฉากกับถนน หรือกำหนดแถวปลูกไปในแนวทิศตะวันออก หรือทิศตะวันตก และถ้ามีการจัดวางระบบน้ำจะต้องพิจารณาแนวทางจัดวางท่อในสวนด้วย จากนั้นจึงปักไม้ตามระยะที่กำหนดเพื่อขุดหลุมปลูกต่อไป

2) **วิธีการปลูก** การปลูกทุเรียนสามารถทำได้ทั้งการขุดหลุมปลูกซึ่งเหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างแล้งและยังไม่มีการวางระบบน้ำไว้ก่อนปลูก ซึ่งวิธีนี้ดินในหลุมจะช่วยเก็บความชื้นได้ดีขึ้น แต่หากมีฝนตกชุกมีน้ำขังจะทำให้รากเน่าและต้นทุเรียนตายได้ง่าย ส่วนการปลูกโดยไม่ต้องขุดหลุม (ปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกโคก) เหมาะกับพื้นที่ฝนตกชุก วิธีนี้ทำให้มีการระบายน้ำดี น้ำไม่ขังบริเวณโคนต้น แต่ต้องวางระบบน้ำให้ดีก่อนปลูก ซึ่งต้นทุเรียนจะเจริญเติบโตเร็วกว่าการขุดหลุม ทั้งนี้จุดเน้นที่สำคัญ คือ ควรใช้ต้นกล้าที่มีขนาดเล็กมีระบบรากดีไม่ขดงอ แต่หากจะปลูกด้วยต้นกล้าขนาดใหญ่ ควรตัดแต่งรากที่ขดงอทั้งที่ก้นถุงและด้านข้าง รวมทั้งควรมีการพรางแสงให้กับต้นทุเรียนที่ปลูกใหม่ด้วยตาข่ายพรางแสงหรือทางมะพร้าว หรือปลูกไม้ที่ให้ร่มเงา เช่น กล้าย เป็นต้น

3) **ฤดูปลูก** หากมีการจัดระบบการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพสามารถดูแลให้น้ำกับต้นทุเรียนได้สม่ำเสมอช่วงหลังปลูก และควรปลูกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน แต่ถ้าหากจัดระบบน้ำไม่ทัน หรือยังไม่อาจดูแลเรื่องน้ำได้ควรจะปลูกในช่วงต้นฤดูฝน

5.2.2 การดูแลรักษาในระยะก่อนให้ผล

1) **การให้น้ำ** การให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเพื่อการเจริญเติบโตที่ดีและต่อเนื่อง

2) **การตัดแต่งกิ่ง** เริ่มตัดแต่งกิ่งหลังจากปลูกแล้วประมาณ 1 ถึง 1.5 ปี เพื่อให้ต้นทุเรียนมีโครงสร้างและทรงพุ่มที่ดี และการตัดแต่งกิ่งจะต้องเว้นลำต้นเดี่ยวและเว้นกิ่งแรกสูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร ไว้กิ่งให้เรียงเป็นระเบียบเหมาะแก่การไว้ผล ไม้บังคับแสงแดดซึ่งกันและกัน และจะต้องควบคุมความสูงของลำต้นไว้ที่ประมาณ 7 เมตร

3) **การใส่ปุ๋ย** ในปีแรกหลังปลูกควรใส่ปุ๋ยและทำโคน จำนวน 4 ครั้ง การทำโคนหมายถึง การกำจัดวัชพืชใต้ทรงพุ่มถากดินรอบนอกทรงพุ่มมาพูนกลบใต้ทรงพุ่มในลักษณะลาดเอียงจากต้นพันธุ์ออกไปโดยรอบ และหลีกเลี่ยงการถากดินบริเวณ โคนต้นเพราะระบบรากทุเรียนที่อยู่ค่อนข้างตื้นใกล้ผิวดินจะได้รับอันตรายและชะงักการเจริญเติบโต หรือทำให้โรครากเน่าโคนเน่าเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น) โดยควรใส่ปุ๋ยและทำโคนครั้งที่ 1 หลังจากปลูกแล้วประมาณ 1 เดือน หลังจากนั้นก็ทำต่อเนื่องกันจนถึงสิ้นปี และควรใส่ปุ๋ยและทำโคนเดือนเว้นเดือน โดยในแต่ละครั้งควรใส่ปุ๋ยในปริมาณดังนี้ ครั้งที่ 1 ถึง 3 ใส่ปุ๋ยคอกจำนวน 5 กิโลกรัมต่อต้น ครั้งที่ 4 ใส่ปุ๋ยคอก 5 กิโลกรัมต่อต้น

ร่วมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 ประมาณ 150-200 กรัมต่อต้น ปีต่อ ๆ ไป (ระยะที่ต้นทุเรียนยังไม่ให้ผลผลิต) ควรใส่ปุ๋ยและทำโคนอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ในช่วงต้นฤดูฝนและหลังฤดูฝน

5.2.3 การดูแลในระยะให้ผลผลิต

1) การให้น้ำ ควรให้น้ำสม่ำเสมอในช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางใบและงคน้ำในช่วงปลายฝนเพื่อเตรียมการออกดอกเมื่อทุเรียนออกดอกแล้วให้ควบคุมปริมาณน้ำที่จะให้โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้ดอกทุเรียนมีพัฒนาการที่ดี จนเมื่อดอกทุเรียนพัฒนาถึงระยะหัวกำไล (ก่อนดอกบาน 1 สัปดาห์) ก็ให้ลดปริมาณน้ำลงโดยให้เพียง 1 ใน 3 ของปกติเพื่อช่วยให้มีการติดผลดีขึ้นและให้น้ำในปริมาณนี้ไปจนดอกบานและติดผลได้ 1 สัปดาห์ จากนั้นจึงค่อย ๆ เพิ่มปริมาณน้ำขึ้นเรื่อย ๆ และต้องให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอตลอดช่วงพัฒนาการของผลทุเรียน

2) การใส่ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินตามผลการตรวจวิเคราะห์ดินหรืออาจใส่ปุ๋ยตามแนวทาง ดังนี้

(1) ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ดินหลังเก็บเกี่ยว

- ปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 20 ถึง 50 กิโลกรัมต่อต้น

- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้น เท่ากับ

1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม

(2) ใส่ปุ๋ยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของผล เมื่อผลมีอายุ 7 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-12-17 หรือ 13-13-21 อัตราเป็นกิโลกรัมต่อต้นเท่ากับ 1 ใน 3 ของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม

(3) ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อ เมื่อผลมีอายุ 10 ถึง 11 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-50 อัตรา 1 ถึง 2 กิโลกรัมต่อต้น

3) การตัดแต่งดอก ทำการตัดแต่งดอกหลังจากออกดอก 5 สัปดาห์ ควรตัดแต่งช่อดอกบนกิ่งขนาดเล็ก (เส้นผ่าศูนย์กลางกิ่งน้อยกว่า 2 เซนติเมตร) หรือดอกที่อยู่ปลายกิ่งทิ้งให้เหลือเฉพาะดอกฐานเดียวกันในกิ่งเดียวกันให้มีจำนวนช่อดอกประมาณ 3 ถึง 6 ช่อดอกต่อความยาวกิ่ง 1 เมตร แต่ละช่อดอกห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร

4) การตัดแต่งผล ครั้งที่ 1 เมื่อผลอายุ 4 ถึง 5 สัปดาห์ หลังดอกบานตัดแต่งผลที่มีขนาดเล็กรูปทรงบิดเบี้ยวและไม่อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการออกเหลือผลไว้ประมาณ 2 ถึง 3 เท่าของจำนวนผลที่ต้องการไว้จริง ครั้งที่ 2 เมื่อผลอายุ 6 สัปดาห์ หลังดอกบานระยะนี้ผลที่ปกติจะมีการขยายตัวด้านยาวสีผิวเขียวสดใสนามมีขนาดปกติเรียวยาวเล็ก ถ้าตรวจพบผลที่มีพัฒนาการผิดปกติมีขนาดเล็กหนามแดงหรือมีโรคแมลงเข้าทำลายให้ตัดทิ้ง

6. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

6.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ

6.1.1 เพศ

โสภณภา นันตา (2560, น. 57) ศึกษาผลของถ่านชีวภาพที่ได้จากการจัดการเศษซากพืช ที่มีต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการกักเก็บคาร์บอน ในระบบวนเกษตรไม้ผลลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า จากเกษตรกร จำนวน 30 คน เป็นเพศชาย จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.3

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 44) ศึกษาแนวทางการส่งเสริมการผลิตมะขังสดตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า มีเกษตรกรเป็นเพศชาย จำนวน 157 คน คิดเป็นร้อยละ 89.2

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 50) ศึกษาแนวทางการส่งเสริมการผลิตทุเรียนของเกษตรกรในอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร พบว่า มีเกษตรกรเป็นเพศชาย จำนวน 270 คน คิดเป็นร้อยละ 76.7

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 60) ศึกษาการส่งเสริมการผลิตและการตลาดทุเรียนของเกษตรกรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า มีเกษตรกรเป็นเพศชาย จำนวน 115 คน คิดเป็นร้อยละ 63.2

6.1.2 อายุ

โสภณภา นันตา (2560, น. 57) พบว่า เพศชาย มีอายุระหว่าง 35-65 ปี และเพศหญิง มีอายุระหว่าง 45-52 ปี

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 44) พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 51.23 ปี

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 50) พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 48.02 ปี

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 60) พบว่า เกษตรกรมีอายุเฉลี่ย 50.06 ปี

6.1.3 ระดับการศึกษา

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 44) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 54.5 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 50) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 36.4 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 60) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 47.3 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา

6.1.4 การประกอบอาชีพ

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 52) พบว่า เกษตรกรประกอบอาชีพเกษตรกร/ทำสวน จำนวน 348 คน คิดเป็นร้อยละ 98.8 รองลงมาร้อยละ 0.9 ประกอบอาชีพรับราชการ

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 61) พบว่า เกษตรกรประกอบอาชีพเกษตรกร ทุเรียน/ทำสวนทุเรียน จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 95.0 รองลงมาร้อยละ 3.8 ประกอบอาชีพรับราชการ/ มีเงินเดือนประจำ

6.1.5 ประสบการณ์ในการปลูกพืช

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 46) พบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกมะขงชิด (ทั่วไป) เฉลี่ย 6.55 ปี และมีประสบการณ์ในการปลูกมะขงชิด (GAP) เฉลี่ย 2.36 ปี

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 53) พบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูก ทุเรียน เฉลี่ย 9.81 ปี

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 61) พบว่า เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูก ทุเรียน เฉลี่ย 17.9 ปี

6.1.6 จำนวนแรงงานในครัวเรือน

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 50) พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแรงงานทั้งหมดใน ครัวเรือน เฉลี่ย 2.60 คน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 59) พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแรงงานในครัวเรือน เฉลี่ย 1.84 คน

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 65) พบว่า เกษตรกรมีสมาชิกในครัวเรือน เฉลี่ย 2.20 คน

6.1.7 จำนวนแรงงานจ้าง

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 50) พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแรงงานที่ใช้ในการผลิต มะขงชิด เฉลี่ย 2.59 คน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 59) พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแรงงานจ้างชั่วคราว เฉลี่ย 1.63 คน

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 65) พบว่า เกษตรกรมีจำนวนแรงงานจ้าง ชั่วคราว เฉลี่ย 1.30 คน

6.1.8 รายได้รวมของครัวเรือน

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 52) พบว่า เกษตรกรมีรายได้รวมของครัวเรือน เฉลี่ย 315,170.45 บาทต่อปี

6.1.9 รายได้เฉพาะการทำเกษตร

โสภณภา นันตา (2560, น. 61) พบว่า รายได้เฉลี่ยของครอบครัวเกษตรกร อยู่ระหว่าง 190,000-350,000 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 53) พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากภาคการเกษตรอื่น (ไม่รวมมะขงชิด) เฉลี่ย 139,857.10 บาทต่อปี และมีรายได้จากมะขงชิด เฉลี่ย 46,161.93 บาทต่อปี

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 60) พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากการขายผลผลิตทุเรียน เฉลี่ย 45,880.68 บาทต่อไร่

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 65) พบว่า เกษตรกรมีรวมรายได้ทั้งหมดจากภาคการเกษตร เฉลี่ย 846,852.60 บาทต่อปี

6.1.10 รายจ่ายเฉพาะการทำเกษตร

คิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 53-54) พบว่า เกษตรกรมีรายจ่ายในภาคการเกษตรอื่น (ไม่รวมมะขงชิด) เฉลี่ย 30,125.00 บาทต่อปี และมีรายจ่ายในการผลิตมะขงชิด เฉลี่ย 6,887.50 บาทต่อปี

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 69) พบว่า เกษตรกรมีรายจ่ายในการผลิตทุเรียนทั้งหมด เฉลี่ย 272,621.20 บาทต่อปี

6.1.11 พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 58) พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่เป็นของตนเองตามกรรมสิทธิ์ที่ดินร้อยละ 100.0 เฉลี่ย 11.34 ไร่ มีพื้นที่เช่าร้อยละ 1.2 เฉลี่ย 0.5 ไร่ และมีพื้นที่อื่น ไร่ ร้อยละ 0.9 เฉลี่ย 15.67 ไร่

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 62) พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ของตนเองตามเอกสารสิทธิ์ร้อยละ 26.9 มีพื้นที่ของตนเองไม่มีเอกสารสิทธิ์ร้อยละ 73.6 และมีพื้นที่ถือครองในการปลูกทุเรียนทั้งหมด เฉลี่ย 7.6 ไร่

6.1.12 แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 62-63) พบว่า เกษตรกรใช้ทุนของตนเองในการผลิตทุเรียนร้อยละ 100.0 รองลงมาร้อยละ 52.8 ใช้แหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 69) พบว่า เกษตรกรใช้ทุนของตนเองในการผลิตทุเรียนร้อยละ 45.6 รองลงมาร้อยละ 39.6 ใช้แหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

6.1.13 ภาวะหนี้สินครัวเรือน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 62) พบว่า เกษตรกรมีหนี้สินร้อยละ 50.9 โดยมีภาวะหนี้สินเฉลี่ย 184,206.70 บาท

ประพันธ์พงษ์ ไหม่เพย (2561, น. 70) พบว่า เกษตรกรมีหนี้สินร้อยละ 54.2 โดยมีภาวะหนี้สินเฉลี่ย 153,043.90 บาท

6.2 สภาพการผลิตทุเรียน

6.2.1 ลักษณะพื้นที่ปลูก

โสภิตภา นันตา (2560, น. 60) พบว่า เกษตรกรมีสภาพพื้นที่สวนวนเกษตรไม้ผลเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันประมาณ 10-15 เปอร์เซ็นต์

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 63) พบว่า เกษตรกรมีลักษณะพื้นที่ปลูกทุเรียนเป็นพื้นที่ลาดชันร้อยละ 69.9 รองลงมาเป็นพื้นที่ราบ ร้อยละ 29.3

6.2.2 ลักษณะดินที่ปลูก

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 63) พบว่า เกษตรกรมีสภาพดินที่ปลูกทุเรียนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวร้อยละ 48.9 รองลงมาเป็นดินร่วนร้อยละ 42.3

6.2.3 ชนิดพันธุ์ที่ปลูก

โสภิตภา นันตา (2560, น. 58) พบว่า เกษตรกรมีการปลูกไม้ผลเศรษฐกิจหลักจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หลงลับแล หลินลับแล ทุเรียนพื้นเมือง ลองกอง กล้วย และมังคุด

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 63) พบว่า เกษตรกรทุกรายร้อยละ 100.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

ประพันธ์พงษ์ ไหม่เพย (2561, น. 64) พบว่า เกษตรกรทุกรายร้อยละ 100.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง รองลงมาร้อยละ 73.6 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลงลับแลร้อยละ 67.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลินลับแลร้อยละ 43.4 ปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง และร้อยละ 18.6 ปลูกทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ ก้านยาว ชะนี พวงมณี และมูซานคิง

6.2.4 อายุต้นทุเรียน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 66) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 45.7 ทุเรียนมีอายุระหว่าง 6-10 ปี รองลงมาร้อยละ 34.7 ทุเรียนมีอายุระหว่าง 11-15 ปี เกษตรกรน้อยกว่าครึ่ง (ร้อยละ 11.4 และ 7.4) ทุเรียนมีอายุระหว่าง 16-20 ปี และ 5 ปี หรือน้อยกว่า และเกษตรกรร้อยละ 0.9 ทุเรียนมีอายุ 21 ปี หรือมากกว่า

6.2.5 ระบบให้น้ำทุเรียน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 68) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 98.0 มีระบบการให้น้ำทุเรียน และร้อยละ 2.0 ไม่มีระบบการให้น้ำทุเรียน โดยเกษตรกรร้อยละ 89.5 ติดตั้งระบบน้ำแบบโปรยน้ำ (Mini springker) และร้อยละ 8.5 ใช้ท่อและสายยาง

6.2.6 การตัดแต่งกิ่งทุเรียน

โสภณภานันดา (2560, น. 59) พบว่า เกษตรกรจะทำการตัดแต่งกิ่ง 2 ช่วง คือ ช่วงแรกตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการตัดกิ่งที่แห้ง กิ่งที่เป็นโรค และตัดข้อผลที่ค้างตามกิ่งกิ่ง จะทำให้ทุเรียนแตกกิ่งใหม่ที่สมบูรณ์ ช่วงที่ 2 เป็นการตัดกิ่งตะขาบ กิ่งกระโคง กิ่งข้างออกตัดในช่วงก่อนการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นทุเรียนและลองกองก่อนออกดอก และเกษตรกรจะมีตัดยอดทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง หลังจากปลูกมาแล้ว 5 ปี แล้วเลียบยอดด้วยทุเรียนพันธุ์หมอนทอง เพื่อเปลี่ยนต้นต่อทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง ให้ออกผลผลิตเป็นทุเรียนพันธุ์หมอนทองทั้งหมด

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 68) พบว่า เกษตรกรส่วนมากร้อยละ 83.8 ตัดแต่งช่วงปลายฝนก่อนใส่ปุ๋ย รองลงมาร้อยละ 81.2 ตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยว และร้อยละ 49.7 ตัดแต่งกิ่งหลังจากตัดผลทุเรียนแล้ว

6.2.7 ระยะเวลาปลูกทุเรียน

โสภณภานันดา (2560, น. 58) พบว่า เกษตรกรจะมีการปลูกต้นทุเรียนในระยะห่าง 8x8 เมตร

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 65) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 47.7 ปลูกทุเรียนระยะระหว่างต้น 9x9 เมตร มีเกษตรกรร้อยละ 35.8 และ 15.3 ปลูกทุเรียนระยะ 10x10 เมตร และระยะ 8x8 เมตร ตามลำดับ และมีเกษตรกรร้อยละ 1.1 ปลูกทุเรียนระยะอื่น ๆ คือ แบบสวนผสม

6.2.8 วิธีการปลูกทุเรียนในสวน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 65) พบว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 99.70) ซื้อต้นกล้าทุเรียนจากเกษตรกรผู้จำหน่ายพันธุ์ทุเรียน เกษตรกรร้อยละ 0.9 เพาะทุเรียนจากเมล็ดเอง

6.2.9 การใส่ปุ๋ย

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 70) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 72.2 ใส่ปุ๋ยเคมี รองลงมาร้อยละ 68.5 ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

6.2.10 การสังเกตทุเรียนที่พร้อมสำหรับการเก็บเกี่ยว

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 68-69) พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 96.0 ใช้การนับอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียน รองลงมาร้อยละ 95.7 ใช้การดูสีผลร้อยละ 86.1 ใช้การเจาะเปลือกหรือกรีดหนามร้อยละ 76.4 ปล่อยให้ทุเรียนร่วงร้อยละ 54.8 ดูรอยแยกระหว่างพู และร้อยละ 36.6 ใช้การชิมปลิง ตามลำดับ

6.2.11 ปริมาณผลผลิตทุเรียน

โสภณภา นันตา (2560, น. 61) พบว่า ทุเรียนให้ผลผลิตเฉลี่ย 200-500 กิโลกรัมต่อต้น ราคาขายทุเรียนหอมทอง กิโลกรัมละ 60-80 บาท ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และหลินลับแลเฉลี่ยกิโลกรัมละ 300-400 บาท

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 69-70) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 36.4 มีผลผลิตทุเรียนระหว่าง 501-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาร้อยละ 30.7 มีผลผลิตทุเรียน 500 กิโลกรัมต่อไร่ หรือน้อยกว่าร้อยละ 17.0 มีผลผลิตทุเรียนระหว่าง 1,001-1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

6.2.12 ต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวม

โสภณภา นันตา (2560, น. 61) พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการทำสวนเฉลี่ยปีละประมาณ 30,000-50,000 บาทต่อครัวเรือน

วนิดา เจริญทอง (2560, น. 69-70) พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนในการผลิตทุเรียนเฉลี่ย 16,613.28 บาทต่อไร่

กล่าวโดยสรุป การศึกษา เรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ 1) บริบทพื้นที่อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ 2) แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร 3) แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความต้องการ 4) ถ่านชีวภาพ (Biochar) 5) สภาพการผลิตทุเรียน 6) ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มากำหนดกรอบแนวคิดและเครื่องมือในการศึกษาการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research) ซึ่งเป็นการวิจัยที่เน้นศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับประชากร กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ เกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 175 ราย

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ ทาโร ยามาเน (Taro Yamane, 1973 น.725-727) เนื่องจากประชากรมีความคล้ายคลึงกันจึงยอมให้มีการคลาดเคลื่อนที่ 0.05 สุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ดังนี้

1.2.1 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรคำนวณ Yamane (1973, น. 725-727) โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

$$\begin{array}{l} \text{สูตร} \\ \text{เมื่อ} \\ \text{แทนค่า} \end{array} \quad \begin{array}{l} n \\ n \\ n \end{array} = \begin{array}{l} = \\ = \\ = \end{array} \begin{array}{l} \frac{N}{1+Ne^2} \\ \text{ขนาดของตัวอย่างที่ควรสุ่ม} \\ \text{ขนาดของประชากรทั้งหมด} \\ \text{ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้} \\ \frac{175}{1+175(0.05)^2} \\ 121.52 \text{ ราย} \end{array}$$

รวมขนาดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ทั้งสิ้น = 122 ราย

ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้ จำนวน 122 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.71 ของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

คำนวณหาจำนวนตัวอย่างในแต่ละตำบลตามสัดส่วน โดยใช้สูตร Nagtalon (1983) อ้างถึงใน นำชัย ทนุผล (2538, น.150) ดังสูตร

$$n_i = \frac{nN_i}{N}$$

n_i = แทนจำนวนตัวอย่างในแต่ละตำบลที่ศึกษา

n = แทนจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ศึกษามีค่าเท่ากับ 122 ราย

N_i = แทนจำนวนประชากรในแต่ละตำบลที่ศึกษา

N = แทนจำนวนประชากรทั้งหมด 175 ราย ในเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน

แนวทางการคำนวณกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในตำบลต่าง ๆ โดยยกตัวอย่างการคำนวณเฉพาะในตำบลแม่พูล (126 คน) ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า ตำบลแม่พูล} &= \frac{122 \times 126}{175} \\ &= 87.88 \\ &= 88 \text{ ราย} \end{aligned}$$

สำหรับตำบลที่เหลือจะใช้แนวทางดังกล่าวข้างต้นคำนวณหาต่อไป ผลการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบ่งตามตำบลที่ศึกษาตามตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตำบล	ประชากรแปลงใหญ่ทุเรียน (ราย)	จำนวนตัวอย่าง (ราย)
แม่พูล	126	88
ฝายหลวง	45	30
น่านกกก	6	4
รวม	175	122

ที่มา : สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล (2563)

1.2.2 การสุ่มตัวอย่าง จำนวนตัวอย่างกำหนดตามสัดส่วนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียนที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรปี 2563 ของแต่ละตำบล และสุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียนแต่ละตำบลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยใช้วิธีการจับสลากตามรายชื่อเกษตรกรตามสัดส่วนในแต่ละตำบลแล้วเก็บข้อมูลจนกว่าจะได้ตัวอย่างครบตามจำนวนของแต่ละตำบล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทั้งแบบคำถามปลายปิดและปลายเปิด สร้างขึ้นโดยศึกษาจากแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การประกอบอาชีพ การเป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรการเกษตร ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน ประเภทของสวนทุเรียน จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน รายได้รวมของครัวเรือน รายได้เฉพาะการเกษตร รายจ่ายรวมของครัวเรือน รายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตร พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต และภาวะหนี้สินครัวเรือน โดยมีลักษณะคำถามแบบปลายปิดและปลายเปิด มีคำตอบให้เลือกเป็นแบบให้เลือกคำตอบเดียว แบบให้เลือกตอบหลายคำตอบ และเติมคำในช่องว่าง

ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร เป็นคำถามเกี่ยวกับสภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับ ได้แก่ ลักษณะพื้นที่ปลูก ลักษณะดินที่ปลูก พันธุ์ที่ปลูก อายุต้นทุเรียนที่ปลูก แหล่งน้ำเพียงพอต่อการทำการผลิตตลอดทั้งปี แหล่งน้ำที่ใช้ ระบบให้น้ำในสวนทุเรียน การตัดแต่งกิ่งทุเรียน ระยะการปลูกทุเรียน วิธีการปลูกทุเรียนในสวน การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิตทุเรียน และต้นทุนในการผลิต โดยมีลักษณะคำถามแบบปลายปิดและปลายเปิด มีคำตอบให้เลือกเป็นแบบให้เลือกคำตอบเดียว แบบให้เลือกตอบหลายคำตอบ และเติมคำในช่องว่าง

ตอนที่ 3 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน เป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้การใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับเป็นข้อคำถามประเด็นความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเลือกตอบถูก-ผิด จำนวน 30 ข้อ และกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

0 คะแนน = ตอบผิดจากหลักวิชาการ

1 คะแนน = ตอบถูกจากหลักวิชาการ

ตอนที่ 4 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน เป็นคำถามเกี่ยวกับระดับความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ใช้คำถามลักษณะปลายปิดเพื่อประเมินระดับความต้องการของเกษตรกร ประกอบด้วย ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน และความต้องการด้านวิธีการส่งเสริมการเกษตร โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ และกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

ระดับความต้องการ

1 คะแนน = มีความต้องการน้อยที่สุด

2 คะแนน = มีความต้องการน้อย

3 คะแนน = มีความต้องการปานกลาง

4 คะแนน = มีความต้องการมาก

5 คะแนน = มีความต้องการมากที่สุด

ตอนที่ 5 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน เป็นคำถามเกี่ยวกับระดับปัญหาของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม และข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ และกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

ระดับของปัญหา

1 คะแนน	=	มีปัญหา น้อยที่สุด
2 คะแนน	=	มีปัญหา น้อย
3 คะแนน	=	มีปัญหา ปานกลาง
4 คะแนน	=	ปัญหา มาก
5 คะแนน	=	ปัญหา มากที่สุด

ส่วนข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาก็เกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ใช้คำถามลักษณะแบบปลายเปิดให้เติมคำตอบในช่องว่าง (ข้อเสนอแนะ) และใช้คำถามลักษณะปลายปิดเพื่อประเมินระดับของการเสนอแนะ ประกอบด้วยด้านการสนับสนุน และด้านหน่วยงานและองค์กร โดยกำหนดข้อคำถามในลักษณะเป็นแบบประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ และกำหนดการให้คะแนน ดังนี้

ระดับของการเสนอแนะ

1 คะแนน	=	น้อยที่สุด
2 คะแนน	=	น้อย
3 คะแนน	=	ปานกลาง
4 คะแนน	=	มาก
5 คะแนน	=	มากที่สุด

2.2 การสร้างเครื่องมือและการทดสอบเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในลักษณะแบบสัมภาษณ์ จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

2.2.1 ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบ สัมภาษณ์

2.2.2 การสร้างแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้นำผลจากการศึกษาค้นคว้ามากำหนดเป็น ข้อคำถาม โดยกำหนดกรอบของเนื้อหาและข้อคำถามให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการวิจัย

2.2.3 การตรวจสอบความเหมาะสมของแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้การวิจัยมีความถูกต้อง สมบูรณ์ ได้นำแบบสัมภาษณ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและ เหมาะสมด้านเนื้อหา เพื่อให้คำแนะนำและปรับปรุงเพิ่มเติม

2.2.4 ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้นำแบบสัมภาษณ์ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ให้คำแนะนำปรับปรุงเพิ่มเติม กลับมาปรับปรุงก่อนที่จะดำเนินการนำไปทดสอบในพื้นที่

2.2.5 ทดสอบแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบแบบสัมภาษณ์ตามขั้นตอน ดังนี้

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) ของเนื้อหา เพื่อตรวจสอบแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นมาสามารถวัดได้ตรงตามที่ต้องการ ครอบคลุมขอบเขตของเนื้อหาหรือไม่ โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่จะศึกษาตรวจสอบและขอรับการแนะนำเกี่ยวกับประเด็นที่ควรเพิ่มเติมหรือแก้ไข และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงของเนื้อหา และให้คำแนะนำเพิ่มเติมในข้อบกพร่อง ดำเนินการแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้ได้แบบสัมภาษณ์ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2) การตรวจสอบหาความน่าเชื่อถือ (reliability) ของเครื่องมือ คือ แบบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบสัมภาษณ์ไปทดสอบกับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่ไม่ใช่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัยนี้ แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย เพื่อทดสอบความเข้าใจของเกษตรกรและความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ตรวจสอบความน่าเชื่อถือได้ของการวัด คำนวณหาความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (coefficient of alpha หรือ Cronbach's alpha) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปผลการทดสอบมีดังนี้ ระดับความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.930 และระดับปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.863 ซึ่งเป็นระดับที่มีความน่าเชื่อถือได้ แล้วนำแบบสัมภาษณ์ไปปรับปรุงแก้ไขก่อนจัดทำแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ได้จริงในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการออกไปสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน อำเภอทับแฉะ จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 จัดทำแผนการปฏิบัติงานการออกเก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน อำเภอทับแฉะ จังหวัดอุตรดิตถ์

3.2 ผู้วิจัยประสานงานกับประธานแปลงใหญ่ทุเรียน เพื่อขอความร่วมมือในการนัดหมายสมาชิกกลุ่มตามแผนการดำเนินงานและสถานที่ที่ใช้ในการสัมภาษณ์

3.3 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยและความเป็นอิสระในการให้ข้อมูลตอบแบบสัมภาษณ์ โดยได้ชี้แจงรายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน และการให้ความร่วมมือในการตอบแบบสัมภาษณ์อย่างถูกต้องครบถ้วน และเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตามระยะเวลาที่กำหนด

3.4 แจกแบบสัมภาษณ์ให้เกษตรกร

3.5 ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเชื่อมั่น และนำไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ว่าถูกต้องครบถ้วนพร้อมทั้งจัดหมวดหมู่และลงรหัสข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลสภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และการจัดอันดับ(Ranking) มีทั้งหมด 30 ข้อ

หลังจากนั้นผู้วิจัยจะแนรวมมาจัดระดับความรู้ในการประเมิน ดังนี้

จำนวนคนตอบถูก ร้อยละ 1 - 20	มีความรู้ที่น้อยที่สุด
จำนวนคนตอบถูก ร้อยละ 21 - 40	มีความรู้ที่น้อย
จำนวนคนตอบถูก ร้อยละ 41 - 60	มีความรู้ปานกลาง
จำนวนคนตอบถูก ร้อยละ 61 - 80	มีความรู้มาก
จำนวนคนตอบถูก ร้อยละ 81 - 100	มีความรู้มากที่สุด

ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร
วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และการจัดอันดับ (Ranking)

(1) ด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจัดระดับความต้องการความรู้ตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	มีระดับความต้องการน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	มีระดับความต้องการน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	มีระดับความต้องการปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	มีระดับความต้องการมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	มีระดับความต้องการมากที่สุด

(2) ด้านวิธีการส่งเสริม

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจัดระดับความต้องการการส่งเสริมตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	มีระดับความต้องการน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	มีระดับความต้องการน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	มีระดับความต้องการปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	มีระดับความต้องการมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	มีระดับความต้องการมากที่สุด

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน
วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ประกอบด้วย ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) และการจัดอันดับ (Ranking) ส่วนข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ใช้การบรรยาย การแปลผลระดับปัญหาตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่แบ่งออกเป็นช่วง ๆ ดังนี้

(1) ด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจัดระดับปัญหาตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	มีระดับปัญหาน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	มีระดับปัญหาน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	มีระดับปัญหาปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	มีระดับปัญหามาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	มีระดับปัญหามากที่สุด

(2) ด้านวิธีการส่งเสริม

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจัดระดับปัญหาตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	มีระดับปัญหาน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	มีระดับปัญหาน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	มีระดับปัญหาปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	มีระดับปัญหามาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	มีระดับปัญหามากที่สุด

(3) ข้อเสนอแนะ

หลังจากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนรวมมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจัดระดับการเสนอแนะตามเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.80	หมายถึง	มีระดับการเสนอแนะน้อยที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 1.81 - 2.60	หมายถึง	มีระดับการเสนอแนะน้อย
คะแนนเฉลี่ย 2.61 - 3.40	หมายถึง	มีระดับการเสนอแนะปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 3.41 - 4.20	หมายถึง	มีระดับการเสนอแนะมาก
คะแนนเฉลี่ย 4.21 - 5.00	หมายถึง	มีระดับการเสนอแนะมากที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการบรรยายประกอบตาราง ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

ตอนที่ 2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

การศึกษาข้อมูลสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา การประกอบอาชีพ การเป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรการเกษตร ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน ประเภทของสวนทุเรียน จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน รายได้รวมของครัวเรือน รายได้เฉพาะการทำเกษตร รายจ่ายรวมของครัวเรือน รายจ่ายเฉพาะการทำเกษตร พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต และภาวะหนี้สินครัวเรือน ด้วยการใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังต่อไปนี้

1.1 สภาพทางสังคมของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา การประกอบอาชีพ การเป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรการเกษตร ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน และประเภทของสวนทุเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สภาพทางสังคมของเกษตรกร

n = 122		
สภาพทางสังคม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	80	65.6
หญิง	42	34.4
อายุ (ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 35	4	3.2
36 - 50	24	19.6
51 - 65	69	56.5
มากกว่าหรือเท่ากับ 66	25	20.4
ค่าต่ำสุด = 26 ปี	ค่าสูงสุด = 83 ปี	
ค่าเฉลี่ย = 56.99 ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.188	
ระดับการศึกษาสูงสุด (ตอบได้เพียง 1 ข้อ)		
ประถมศึกษา	42	34.4
มัธยมศึกษาตอนต้น	15	12.3
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	33	27.0
อนุปริญญา	6	4.9
ปริญญาตรี	26	21.3
การประกอบอาชีพ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ทำนา	7	5.7
ทำสวน	122	100.0
ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ	6	4.9
รับจ้างทั่วไป	1	0.8
การเป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรการเกษตร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
กลุ่มเกษตรกร	12	9.8
กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร	6	4.9
กลุ่มแปลงใหญ่	122	100.0
กลุ่มวิสาหกิจชุมชน	19	15.6
กลุ่มลูกค้า ธ.ก.ส.	40	32.8

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

n = 122

สภาพทางสังคม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน (ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10	23	18.9
11 - 20	42	34.3
21 - 30	35	28.8
31 - 40	17	14
มากกว่าหรือเท่ากับ 41	5	4
ค่าต่ำสุด = 4 ปี	ค่าสูงสุด = 50 ปี	
ค่าเฉลี่ย = 21.79 ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.267	
ประเภทของสวนทุเรียน		
สวนเดี่ยวปลูกทุเรียนอย่างเดียว	6	4.9
สวนผสมปลูกทุเรียนและไม้ผลอื่น ๆ (ระบุ)	116	95.1

จากตารางที่ 4.1 สภาพพื้นฐานทางสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

เพศ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 65.6 เป็นเพศชาย และร้อยละ 34.4 เป็นเพศหญิง

อายุ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 56.5 มีช่วงอายุระหว่าง 5-65 ปี รองลงมาร้อยละ 20.4 มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 66 ปี ร้อยละ 16.9 มีช่วงอายุระหว่าง 36-50 ปี และมีเพียงร้อยละ 3.2 ที่มีช่วงอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 35 ปี ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีอายุน้อยที่สุด 26 ปี มีอายุมากที่สุด 85 ปี และมีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี

ระดับการศึกษา พบว่า เกษตรกรร้อยละ 34.4 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมา ร้อยละ 27.0 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับปวช. ร้อยละ 21.3 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 12.3 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 4.9 จบการศึกษาระดับอนุปริญญา ตามลำดับ

การประกอบอาชีพของครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100.0 ประกอบอาชีพทำสวน รองลงมา ร้อยละ 5.7 ประกอบอาชีพทำนา ร้อยละ 4.9 ประกอบอาชีพข้าราชการ/พนักงานของรัฐ ร้อยละ 0.8 ประกอบอาชีพรับจ้าง ตามลำดับ

การเป็นสมาชิกกลุ่ม พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100.0 เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ รองลงมา ร้อยละ 32.8 เป็นสมาชิกกลุ่มลูกค้า ธ.ก.ส. ร้อยละ 15.6 เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนร้อยละ 9.8 เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกร และร้อยละ 4.9 เป็นสมาชิกกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร ตามลำดับ

ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 34.3 มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนระหว่าง 11-20 ปี รองลงมา ร้อยละ 28.8 มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนระหว่าง 21-30 ปี ร้อยละ 18.9 มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี ร้อยละ 14 มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนระหว่าง 31-40 ปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 4.0 ที่มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนมากกว่าหรือเท่ากับ 41 ปี ตามลำดับ มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนต่ำสุด 4 ปี มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนสูงสุด 50 ปี และมีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี

ประเภทของสวนทุเรียน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมทำการเกษตรแบบสวนผสม มากถึงร้อยละ 95.1 คือ ปลูกทุเรียนและไม้ผลอื่น ๆ เช่น ลองกอง ฝรั่ง มะขาม กล้วย ฝรั่ง เป็นต้น และเกษตรกรอีกร้อยละ 4.9 ปลูกทุเรียนแบบสวนเดี่ยว คือ การปลูกทุเรียนเพียงอย่างเดียว

1.2 สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร ได้แก่ จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน รายได้รวมของครัวเรือน รายได้เฉพาะการทำการเกษตร รายจ่ายรวมของครัวเรือน รายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตร พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต และภาวะหนี้สินครัวเรือน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร

n = 122		
สภาพทางเศรษฐกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน		
1. แรงงานในครัวเรือน (คน)		
มีแรงงาน	122	100
1	61	50.0
2	49	40.2
3	10	8.2
4	2	1.6
ค่าต่ำสุด = 1 คน	ค่าสูงสุด = 4 คน	
ค่าเฉลี่ย = 1.61 คน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.709	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

n = 122

สภาพทางเศรษฐกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2. แรงงานจ้าง (คน)		
ไม่มีแรงงานจ้าง	35	28.7
มีแรงงานจ้าง	87	71.3
1 - 2	61	50.0
3 - 4	22	18.0
มากกว่าหรือเท่ากับ 5	4	3.3
ค่าต่ำสุด = 1 คน ค่าสูงสุด = 7 คน		
ค่าเฉลี่ย = 2.18 คน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.262		
รายได้รวมของครัวเรือน (บาท/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250,000	41	33.6
250,001 – 500,000	44	36.1
500,001 – 750,000	12	9.8
750,001 – 1,000,000	3	2.5
มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,001	22	18.0
ค่าต่ำสุด = 30,000 บาท/ปี ค่าสูงสุด = 3,000,000 บาท/ปี		
ค่าเฉลี่ย = 573,483.61 บาท/ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 613,039.740		
รายได้เฉพาะการทำเกษตร (บาท/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250,000	58	47.7
250,001 – 500,000	39	31.9
500,001 – 750,000	5	4.0
750,001 – 1,000,000	10	8.2
มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,001	10	8.2
ค่าต่ำสุด = 20,000 บาท/ปี ค่าสูงสุด = 2,800,000 บาท/ปี		
ค่าเฉลี่ย = 441,278.68 บาท/ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 515,902.807		

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

n = 122

สภาพทางเศรษฐกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
รายจ่ายรวมของครัวเรือน (บาท/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000	11	9.0
50,001 – 100,000	55	45.1
100,001 – 150,000	24	19.7
150,001 – 200,000	9	7.4
มากกว่าหรือเท่ากับ 200,001	23	18.8
ค่าต่ำสุด = 25,000 บาท/ปี	ค่าสูงสุด = 900,000 บาท/ปี	
ค่าเฉลี่ย = 153,303.28 บาท/ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 144,466.124	
รายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตร (บาท/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000	58	47.7
50,001 – 100,000	28	23.0
100,001 – 150,000	11	9.0
150,001 – 200,000	8	6.5
มากกว่าหรือเท่ากับ 200,001	17	13.8
ค่าต่ำสุด = 5,000 บาท/ปี	ค่าสูงสุด = 600,000 บาท/ปี	
ค่าเฉลี่ย = 96,639.34 บาท/ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 96,596.102	
พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน (ไร่)		
1. เจ้าของกรรมสิทธิ์ (ไร่)		
1 - 15	108	88.5
16 - 30	96	78.6
31 - 45	9	7.4
มากกว่าหรือเท่ากับ 46	3	2.5
ค่าต่ำสุด = 1 ไร่	ค่าสูงสุด = 50 ไร่	
ค่าเฉลี่ย = 7.30 ไร่	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 8.535	

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

n = 122

สภาพทางเศรษฐกิจ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
2. อื่นๆ โปรตระบุ (ไร่) พื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์	67	54.9
1 - 15	39	32.0
16 - 30	11	9.0
มากกว่าหรือเท่ากับ 31	17	13.9
ค่าต่ำสุด = 1 ไร่ ค่าสูงสุด = 80 ไร่		
ค่าเฉลี่ย = 18.79 ไร่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 17.132		
แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต		
ทุนส่วนตัว	46	37.7
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร	59	48.4
สหกรณ์การเกษตร	17	13.9
ภาวะหนี้สินครัวเรือน		
ไม่มีหนี้สิน	46	37.7
มีหนี้สิน	76	62.3
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 125,000	32	26.2
125,001 – 250,000	23	18.9
250,001 – 375,000	10	8.2
375,001 – 500,000	3	2.5
มากกว่าหรือเท่ากับ 500,001	8	6.5
ค่าต่ำสุด = 10,000 บาท ค่าสูงสุด = 1,000,000 บาท		
ค่าเฉลี่ย = 222,013.15 บาท ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 208,645.120		

จากตารางที่ 4.2 สภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

แรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน พบว่า เกษตรกรทุกรายร้อยละ 100.0 ใช้แรงงานในครัวเรือนในการผลิตทุเรียน และเกษตรกรร้อยละ 71.3 ใช้แรงงานจ้างในการผลิตทุเรียน ตามลำดับ โดยแยกเป็นจำนวนแรงงานในครัวเรือนและแรงงานจ้าง ดังนี้

1) **แรงงานในครัวเรือน** พบว่า เกษตรกรร้อยละ 50.0 มีแรงงาน 1 คน รองลงมาร้อยละ 40.2 มีแรงงาน 2 คน ร้อยละ 8.2 มีแรงงาน 3 คน และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 1.6 มีแรงงาน 4 คน ตามลำดับ โดยมีแรงงานในครัวเรือนน้อยที่สุด 1 คน มากที่สุด 4 คน และมีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.61 คน

2) **แรงงานจ้าง** พบว่า เกษตรกรร้อยละ 50.0 มีแรงงานระหว่าง 1-2 คน ร้อยละ 18.0 มีแรงงานระหว่าง 3-4 คน และร้อยละ 3.3 มีแรงงานมากกว่าหรือเท่ากับ 5 คน ตามลำดับ โดยมีแรงงานจ้างน้อยที่สุด 1 คน มากที่สุด 7 คน และมีแรงงานจ้างเฉลี่ย 2.18 คน

รายได้รวมของครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 36.0 มีรายได้ระหว่าง 250,001-500,000 บาทต่อปี รองลงมาร้อยละ 33.6 มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250,000 บาทต่อปี ร้อยละ 18.0 มีรายได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,001 บาทต่อปี ร้อยละ 9.8 มีรายได้ระหว่าง 500,001-750,000 บาทต่อปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 2.5 ที่มีรายได้ระหว่าง 750,000-1,000,000 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยมีรายได้รวมของครัวเรือนน้อยที่สุด 30,000 บาทต่อปี มากที่สุด 3,000,000 บาทต่อปี และมีรายได้รวมของครัวเรือนเฉลี่ย 573,483.61 บาทต่อปี

รายได้เฉพาะการทำกรเกษตร พบว่า เกษตรกรร้อยละ 47.7 มีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 250,000 บาทต่อปี รองลงมาร้อยละ 31.9 มีรายได้ระหว่าง 250,001-500,000 บาทต่อปี ร้อยละ 8.2 มีรายได้ระหว่าง 750,001-1,000,000 บาทต่อปี และมีรายได้มากกว่าหรือเท่ากับ 1,000,001 บาทต่อปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 4.0 มีรายได้ระหว่าง 500,001-750,000 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีรายได้เฉพาะการทำกรเกษตรน้อยที่สุด 20,000 บาทต่อปี มากที่สุด 2,800,000 บาทต่อปี และมีรายได้เฉพาะการทำกรเกษตรเฉลี่ย 441,278.68 บาทต่อปี

รายจ่ายรวมของครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 45.1 มีรายจ่ายรวมของครัวเรือนระหว่าง 50,001-100,000 บาทต่อปี รองลงมาร้อยละ 19.7 มีรายจ่ายระหว่าง 100,001-150,000 บาทต่อปี ร้อยละ 18.8 มีรายจ่ายมากกว่าหรือเท่ากับ 200,001 บาทต่อปี ร้อยละ 9.0 มีรายจ่ายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000 บาทต่อปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 7.4 มีรายได้ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีรายจ่ายรวมของครัวเรือนน้อยที่สุด 25,000 บาทต่อปี มากที่สุด 900,000 บาทต่อปี และมีรายจ่ายรวมของครัวเรือนเฉลี่ย 153,303.28 บาทต่อปี

รายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตร พบว่า เกษตรกรร้อยละ 47.5 มีรายจ่ายน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000 บาทต่อปี รองลงมาร้อยละ 23.0 มีรายจ่ายระหว่าง 50,001-100,000 บาทต่อปี ร้อยละ 13.9 มีรายจ่ายมากกว่าหรือเท่ากับ 200,001 บาทต่อปี ร้อยละ 9.0 มีรายจ่ายระหว่าง 100,001-150,000 บาทต่อปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 6.6 มีรายได้ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีรายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตรน้อยที่สุด 5,000 บาทต่อปี มากที่สุด 600,000 บาทต่อปี และมีรายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตรเฉลี่ย 96,639.34 บาทต่อปี

พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 88.5 มีพื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของ/กรรมสิทธิ์ เกษตรกรร้อยละ 54.9 มีพื้นที่อื่น ๆ / พื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ และไม่มีเกษตรกรที่เช่าพื้นที่ ตามลำดับ โดยแยกพื้นที่การถือครอง ดังนี้

1) **พื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของ/กรรมสิทธิ์** มีร้อยละ 88.5 พบว่า เกษตรกรร้อยละ 78.6 มีพื้นที่ระหว่าง 1 - 15 ไร่ รองลงมาร้อยละ 7.4 มีพื้นที่ระหว่าง 16 - 30 ไร่ และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 2.5 มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 31 ไร่ ตามลำดับ โดยมีพื้นที่น้อยที่สุด 1 ไร่ มากที่สุด 50 ไร่ และมีพื้นที่เฉลี่ย 7.30 ไร่

2) **พื้นที่อื่น ๆ / พื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์** มีร้อยละ 54.9 พบว่า เกษตรกรร้อยละ 32.0 มีพื้นที่ระหว่าง 1 - 15 ไร่ รองลงมาร้อยละ 13.9 มีพื้นที่มากกว่าหรือเท่ากับ 31 ไร่ และมีเกษตรกรร้อยละ 9.0 มีพื้นที่ระหว่าง 16 - 30 ไร่ ตามลำดับ โดยมีพื้นที่น้อยที่สุด 1 ไร่ มากที่สุด 80 ไร่ และมีพื้นที่เฉลี่ย 18.79 ไร่

1.2.7 แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต พบว่า เกษตรกรร้อยละ 48.4 ใช้แหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ร้อยละ 37.7 ใช้แหล่งเงินทุนส่วนตัว และเกษตรกรร้อยละ 13.9 ใช้แหล่งเงินทุนจากสหกรณ์การเกษตร ตามลำดับ

1.2.8 ภาวะหนี้สินครัวเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 37.7 ไม่มีหนี้สิน และร้อยละ 62.3 มีหนี้สิน แบ่งเป็น ร้อยละ 26.2 มีหนี้สินน้อยกว่าหรือเท่ากับ 125,000 บาท รองลงมา ร้อยละ 18.9 มีหนี้สินระหว่าง 125,001-250,000 บาท ร้อยละ 8.2 มีหนี้สินระหว่าง 250,001-375,000 บาท ร้อยละ 6.5 มีหนี้สินมากกว่าหรือเท่ากับ 500,001 บาท และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 2.5 มีหนี้สินระหว่าง 375,001-500,000 บาท ตามลำดับ โดยมีหนี้สินครัวเรือนน้อยที่สุด 10,000 บาท มากที่สุด 1,000,000 บาท และมีหนี้สินครัวเรือนเฉลี่ย 222,013.15 บาท

ตอนที่ 2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร

การศึกษาเกี่ยวกับสภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย ลักษณะพื้นที่ปลูก ลักษณะดินที่ปลูก พันธุ์ที่ปลูก อายุต้นทุเรียนที่ปลูก แหล่งน้ำเพียงพอต่อการทำการผลิตตลอดทั้งปี แหล่งน้ำที่ใช้ ระบบให้น้ำในสวนทุเรียน การตัดแต่งกิ่งทุเรียน ระยะการปลูกทุเรียน วิธีการปลูกทุเรียนในสวน การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว ปริมาณผลผลิตทุเรียน และต้นทุนในการผลิต ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สภาพการผลิตทุเรียน

n = 122		
สภาพการผลิตทุเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ลักษณะพื้นที่ปลูก		
ที่ราบลุ่ม	5	4.1
ที่ลาดชันสูง	54	44.3
เนินเขา	63	51.6
ลักษณะดินที่ปลูก		
ดินเหนียว	14	11.5
ดินร่วนปนทราย	51	41.8
ดินร่วน	31	25.4
อื่น ๆ (ระบุ)	26	21.3
พันธุ์ที่ปลูก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
พันธุ์หมอนทอง	122	100.0
พันธุ์หลงลับแล	78	63.9
พันธุ์หลินลับแล	41	33.6
พันธุ์พื้นเมือง	50	41.0
อื่นๆ (พวงมณี นวลทองจันทร์ ทองลีนจง)	3	2.5

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

n = 122

สภาพการผลิตทุเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุต้นทุเรียนที่ปลูก (ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15	34	27.9
16 - 30	45	36.9
31 - 45	30	24.6
มากกว่าหรือเท่ากับ 46	13	10.6
ค่าต่ำสุด = 5 ปี	ค่าสูงสุด = 64 ปี	
ค่าเฉลี่ย = 21.79 ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 10.267	
แหล่งน้ำเพียงพอต่อการทำการผลิตตลอดทั้งปี		
เพียงพอ	27	22.1
ไม่เพียงพอ	95	77.9
แหล่งน้ำที่ใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
คลองชลประทาน	1	0.8
แม่น้ำ/คลองสาธารณะ	23	18.8
สระน้ำ	13	10.7
บ่อน้ำตื้น	14	11.5
บ่อน้ำบาดาล	70	57.4
น้ำฝน	104	85.2
ประปา	40	32.8
ระบบให้น้ำในสวนทุเรียน		
ระบบพ่นฝอย (สปริงเกอร์)	83	68.0
ระบบน้ำหยด	15	12.3
สายยาง/บัวรดน้ำ	16	13.1
อื่น ๆ	8	6.6

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

n = 122

สภาพการผลิตทุเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การตัดแต่งกิ่งทุเรียน (ครั้ง/ปี)		
ไม่ตัดแต่งกิ่ง	7	5.7
ตัดแต่งกิ่ง	115	94.3
1 ครั้ง	43	35.2
2 ครั้ง	72	59.1
ค่าต่ำสุด = 1 ค่าสูงสุด = 2		
ค่าเฉลี่ย = 1.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.486		
ระยะเวลาการปลูกลงทุเรียน (เมตร)		
8x8	108	88.5
8x9	8	6.6
8x10	2	1.6
อื่นๆระบุ เมตร	4	3.3
วิธีการปลูกลงทุเรียนในสวน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
เพาะเมล็ด	15	12.3
ต้นกล้า	100	82.0
ต้นพันธุ์	52	42.6
การใส่ปุ๋ย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ปุ๋ยคอก	63	51.6
ปุ๋ยหมัก	60	49.2
ปุ๋ยอินทรีย์ (อัดเม็ด)	44	36.1
ปุ๋ยเคมี	102	83.6
อื่น ๆ (ไม่ใส่ปุ๋ย)	6	4.9
การกำจัดวัชพืช		
ไม่มีการกำจัดวัชพืช	8	6.6
กำจัดวัชพืช ด้วยวิธีตัด/ถอนวัชพืช	112	91.8
กำจัดวัชพืช ด้วยการใช้สารเคมี	2	1.6

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

n = 122

สภาพการผลิตทุเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
การป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช		
ไม่มีการกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช	6	4.9
กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมี	17	13.9
กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยชีววิธี	13	10.7
กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมี และชีววิธี	86	70.5
การเก็บเกี่ยว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
อายุผลทุเรียน นับตั้งแต่วันดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยว เช่น พันธุ์หมอนทอง อายุประมาณ 120 – 135 วัน เป็นต้น	98	80.3
ก้านผล บริเวณปากปลิงบวมโตเห็นรอยต่อชัดเจน	81	66.4
ร่องหนามจะห่างและกว้างขึ้น	74	60.7
รอยแยกบนพูชัดเจน	74	60.7
เกาะเปลือกเสียดก้องโปรง	54	44.3
ชิมปลิง ปาดขั้วผลทุเรียนแก่จัดจะมีรสหวาน	22	18.0
ทุเรียนร่วงเป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือนบน ต้นเริ่มแก่และเก็บเกี่ยวได้	47	38.5
ปริมาณผลผลิตทุเรียน (กิโลกรัม/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000	65	53.3
5,001 - 10,000	31	25.4
10,001 - 15,000	4	3.3
15,001 - 20,000	7	5.7
มากกว่าหรือเท่ากับ 20,001	15	12.3
ค่าต่ำสุด = 500 กิโลกรัม/ปี	ค่าสูงสุด = 42,000 กิโลกรัม/ปี	
ค่าเฉลี่ย = 8,638.93 กิโลกรัม/ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 9,641.802	

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

n = 122

สภาพการผลิตทุเรียน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต้นทุนการผลิต (บาท/ปี)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000	56	45.9
50,001 - 100,000	32	26.2
100,001 - 150,000	10	8.2
150,001 - 200,000	9	7.4
มากกว่าหรือเท่ากับ 200,001	15	12.3
ค่าต่ำสุด = 5,000 บาท/ปี	ค่าสูงสุด = 350,000 บาท/ปี	
ค่าเฉลี่ย = 92,627.05 บาท/ปี	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 84,810.838	

จากตารางที่ 4.3 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ลักษณะพื้นที่ปลูก พบว่า เกษตรกรร้อยละ 51.6 มีพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะเนินเขา รองลงมา ร้อยละ 44.3 มีพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะที่ลาดชันสูง และร้อยละ 4.1 มีพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะที่ราบลุ่ม ตามลำดับ

ลักษณะดินที่ปลูก พบว่า เกษตรกรร้อยละ 41.8 มีลักษณะดินที่ปลูกเป็นดินร่วนปนทราย รองลงมา ร้อยละ 25.4 มีลักษณะดินที่ปลูกเป็นดินร่วน และร้อยละ 21.3 มีลักษณะดินประเภทอื่น ๆ คือ ดินลูกรัง และดินแดง และร้อยละ 11.5 มีลักษณะดินที่ปลูกเป็นดินเหนียว ตามลำดับ

ชนิดพันธุ์ที่ปลูก พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง รองลงมา ร้อยละ 63.9 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ร้อยละ 41.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง ร้อยละ 33.6 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลินลับแล และเกษตรกรร้อยละ 2.5 ปลูกทุเรียนพันธุ์อื่น ๆ คือ พวงมณี นวลทองจันทร์ และทองลิ้นจี่ ตามลำดับ

อายุต้นทุเรียนที่ปลูก พบว่า เกษตรกรร้อยละ 36.9 มีต้นทุเรียนอายุระหว่าง 16-30 ปี รองลงมา ร้อยละ 27.9 มีต้นทุเรียนอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 ปี ร้อยละ 24.6 มีต้นทุเรียนอายุระหว่าง 31-45 ปี และเกษตรกรร้อยละ 10.6 มีต้นทุเรียนอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 46 ปี ตามลำดับ โดยมีต้นทุเรียนที่อายุน้อยที่สุด 5 ปี และต้นทุเรียนที่อายุมากที่สุด 64 ปี และมีค่าเฉลี่ยอายุต้นทุเรียน 21.79 ปี

แหล่งน้ำเพียงพอต่อการทำการผลิตตลอดทั้งปี พบว่า เกษตรกรร้อยละ 77.9 มีแหล่งน้ำสำหรับการผลิตทุเรียนไม่เพียงพอตลอดทั้งปี และมีเกษตรกรเพียงร้อยละ 22.1 ที่มีแหล่งน้ำสำหรับการผลิตทุเรียนเพียงพอตลอดทั้งปี ตามลำดับ

แหล่งน้ำที่ใช้ พบว่า เกษตรกรร้อยละ 85.2 ใช้น้ำฝนเป็นหลัก รองลงมาร้อยละ 57.4 ใช้น้ำบาดาล ร้อยละ 32.8 ใช้น้ำประปา ร้อยละ 18.8 ใช้น้ำแม่/คลองสาธารณะ ร้อยละ 11.5 ใช้น้ำตื้น ร้อยละ 10.7 ใช้น้ำสระ และร้อยละ 0.8 ใช้น้ำคลองชลประทาน ตามลำดับ

ระบบให้น้ำในสวนทุเรียน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 68.0 ใช้ระบบพ่นฝอย (สปริงเกอร์) รองลงมาร้อยละ 13.1 ใช้ระบบสายยาง/บัวรดน้ำ ร้อยละ 12.3 ใช้ระบบน้ำหยด และเกษตรกรร้อยละ 6.6 ใช้ระบบอื่น ๆ คือ ไม่มีการให้น้ำ/การปล่อยตามธรรมชาติ ตามลำดับ

การตัดแต่งกิ่งทุเรียน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 5.7 ไม่มีการตัดแต่งกิ่งทุเรียน และเกษตรกรร้อยละ 94.3 มีการตัดแต่งกิ่งทุเรียน แบ่งเป็น ร้อยละ 59.1 ตัดแต่งกิ่งจำนวน 2 ครั้ง/ปี และร้อยละ 35.2 ตัดแต่งกิ่งจำนวน 1 ครั้ง/ปี ตามลำดับ โดยมีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนน้อยที่สุด 1 ครั้ง/ปี และมีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนมากที่สุด 2 ครั้ง/ปี และมีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนเฉลี่ย 1.63 ครั้ง/ปี

ระยะการปลูกทุเรียน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 88.5 ปลูกทุเรียนในระยะ 8x8 เมตร รองลงมา ร้อยละ 6.6 ปลูกทุเรียนในระยะ 8x9 เมตร ร้อยละ 3.3 ปลูกทุเรียนในระยะอื่น ๆ ได้แก่ 8x6, 6x6 และ 5x5 เมตร และเกษตรกรร้อยละ 1.6 ปลูกทุเรียนในระยะ 8x10 เมตร ตามลำดับ

วิธีการปลูกทุเรียนในสวน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 82.0 ใช้ต้นกล้าสำหรับปลูกทุเรียนในสวน รองลงมา ร้อยละ 42.6 ใช้ต้นพันธุ์สำหรับปลูกทุเรียนในสวน และเกษตรกรร้อยละ 12.3 ใช้วิธีการเพาะเมล็ดสำหรับปลูกทุเรียนในสวน ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ย พบว่า เกษตรกรร้อยละ 83.6 ใช้ปุ๋ยเคมี รองลงมา ร้อยละ 51.6 ใช้ปุ๋ยคอก ร้อยละ 49.2 ใช้ปุ๋ยหมัก ร้อยละ 36.1 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (อัดเม็ด) และร้อยละ 4.9 อื่น ๆ (ไม่ใส่ปุ๋ย) ตามลำดับ

การกำจัดวัชพืช พบว่า เกษตรกรร้อยละ 91.8 กำจัดวัชพืชด้วยวิธีตัด/ถอนวัชพืช รองลงมา ร้อยละ 6.6 ไม่มีการกำจัดวัชพืช และร้อยละ 1.6 กำจัดวัชพืชโดยใช้สารเคมี ตามลำดับ

การป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรร้อยละ 70.5 มีการป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมีและชีววิธี รองลงมา ร้อยละ 13.9 มีการป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมี ร้อยละ 10.7 มีการป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยชีววิธี และร้อยละ 4.9 ไม่มีการป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ตามลำดับ

การเก็บเกี่ยว พบว่า เกษตรกรร้อยละ 80.3 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากอายุผลทุเรียน นับตั้งแต่วันดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยว รองลงมา ร้อยละ 66.4 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากก้านผลบริเวณปากปลิงวมโต เห็นรอยต่อชัดเจน ร้อยละ 60.7 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากร่องหนามจะห่างและ

กว้างขึ้น และสังเกตจากรอยแยกบนพุ่มชัดเจน ร้อยละ 44.3 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากการเคาะเปลือกเสียงก้องโปร่ง ร้อยละ 38.5 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากทุเรียนร่วงเป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือนบนต้นเริ่มแก่และเก็บเกี่ยวได้ และร้อยละ 18.0 ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากการชิมปลิง ปาดข้าว ผลทุเรียนแก่จัดจะมีรสหวาน ตามลำดับ

ปริมาณผลผลิตรวม พบว่า เกษตรกรร้อยละ 53.3 มีปริมาณผลผลิตน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5,000 กิโลกรัมต่อปี รองลงมาร้อยละ 25.4 มีปริมาณผลผลิตระหว่าง 5,001-10,000 กิโลกรัมต่อปี ร้อยละ 12.3 มีปริมาณผลผลิตมากกว่าหรือเท่ากับ 20,001 กิโลกรัมต่อปี ร้อยละ 5.7 มีปริมาณผลผลิตระหว่าง 15,001-20,000 กิโลกรัมต่อปี และร้อยละ 3.3 มีปริมาณผลผลิตระหว่าง 10,001-15,000 กิโลกรัมต่อปี ตามลำดับ โดยมีปริมาณผลผลิตรวมน้อยที่สุด 500 กิโลกรัมต่อปี มากที่สุด 42,000 กิโลกรัมต่อปี และมีปริมาณผลผลิตรวมเฉลี่ย 8,638.93 กิโลกรัมต่อปี

ต้นทุนการผลิตรวม พบว่า เกษตรกรร้อยละ 45.9 มีต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวมน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50,000 บาทต่อปี รองลงมาร้อยละ 26.2 มีต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวมอยู่ระหว่าง 50,001-100,000 บาทต่อปี ร้อยละ 12.3 มีต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวมมากกว่าหรือเท่ากับ 200,001 บาทต่อปี ร้อยละ 8.2 มีต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวมอยู่ระหว่าง 100,001-150,000 บาทต่อปี และร้อยละ 7.4 มีต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวมอยู่ระหว่าง 150,001-200,000 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยมีต้นทุนการผลิตรวมน้อยที่สุด 5,000 บาทต่อปี ต้นทุนการผลิตรวมมากที่สุด 350,000 บาทต่อปี และมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 92,627.05 บาทต่อปี

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ในหัวข้อดิน แหล่งน้ำ ถ่านชีวภาพ การผลิตถ่านชีวภาพ ผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน และประโยชน์ของถ่านชีวภาพ มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

		n = 122		
ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	เฉลี่ย	จำนวนคนที่ตอบถูกต้อง		
		จำนวน	ร้อยละ	อันดับ
1) ดิน	เฉลี่ยร้อยละ	82.12		
1. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ ความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ครบทุกธาตุในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามที่พืชต้องการ	ถูก	112	91.8	2
2. สภาพดินทราย เหมาะสมในการปลูกพืช เก็บกักน้ำ เก็บปุ๋ย ธาตุอาหารพืช (เฉลี่ย สภาพดินทราย ไม่เหมาะสมในการปลูกพืช เก็บกักน้ำ เก็บปุ๋ย ธาตุอาหารพืช)	ผิด	99	81.1	3
3. ดินที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 5.5-6.5	ถูก	93	76.2	4
4. ความพรุนของดิน ไม่มีผลต่อการระบายน้ำ และระบายอากาศ (เฉลี่ย ความพรุนของดิน มีผลต่อการระบายน้ำ และระบายอากาศ)	ผิด	76	62.3	5
5. วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงดินกรด คือ ปูนขาว หินปูน ปูนมาร์ล โดโลไมต์	ถูก	121	99.2	1
2) แหล่งน้ำ	เฉลี่ยร้อยละ	65.88		
1. น้ำ เป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อมนุษย์ เช่น ใช้อุปโภค ใช้บริโภค และใช้ในการเกษตร เป็นต้น	ถูก	122	100.0	1
2. น้ำ เป็นตัวทำละลายสารอาหารและเกลือแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในดินเพื่อช่วยให้รากดูดซึ่มลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของพืช ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ	ถูก	99	81.1	2
3. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ น้ำใต้ดิน และน้ำบาดาล (เฉลี่ย แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ น้ำบ่อ อ่างน้ำ และเขื่อนกั้นน้ำ)	ผิด	51	41.8	4
4. พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์น้ำได้ดีที่สุด คือ การปลูกป่าในที่ราบ (เฉลี่ย พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์น้ำได้ดีที่สุด คือ การปลูกป่าในพื้นที่ภูเขาซึ่งเป็นต้นน้ำลำธาร)	ผิด	36	29.5	5
5. น้ำใต้ดิน คือ น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดินเกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน	ถูก	94	77.0	3
3) ถ่านชีวภาพ	เฉลี่ยร้อยละ	78.84		
1. ถ่านชีวภาพ คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพดกลบ เป็นต้น	ถูก	118	96.7	1
2. ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติไม่แตกต่างจากถ่านทั่วไป การนำไปใช้ประโยชน์เหมือนกัน (เฉลี่ย ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติแตกต่างจากถ่านทั่วไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน คือ ถ่านทั่วไปใช้เป็นเชื้อเพลิง และถ่านชีวภาพใช้กักเก็บคาร์บอนและปรับปรุงดิน)	ผิด	92	75.4	4

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	เฉลี่ย	จำนวนคนที่ตอบถูกต้อง		
		จำนวน	ร้อยละ	อันดับ
		n = 122		
3. ถ่านชีวภาพมีความคงตัว สลายตัวได้เร็ว มีอายุการใช้งานไม่นาน (เฉลี่ย ถ่านชีวภาพมีความคงตัว สลายตัวได้ช้า มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน)	ผิด	64	52.5	5
4. ถ่านชีวภาพ มีช่องว่างหรือรูพรุนในตัวถ่านมากตามประเภทของวัสดุที่นำมาเผา	ถูก	99	81.1	3
5. ถ่านชีวภาพมีปริมาณคาร์บอนสูงจะมีศักยภาพในการคงทนอยู่ในดินได้เป็นระยะเวลา	ถูก	108	88.5	2
4) การผลิตถ่านชีวภาพ	เฉลี่ยร้อยละ	62.78		
1. ถ่านชีวภาพมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของการเผา คือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้พื้นที่ผิวและความพรุนเพิ่มขึ้น	ถูก	108	88.5	1
2. ถ่านชีวภาพซึ่งเผาในสภาพอุณหภูมิต่ำมีความสามารถในการดูดซับสูง จึงช่วยดูดซับและลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน (เฉลี่ย ถ่านชีวภาพซึ่งเผาในสภาพอุณหภูมิสูงมีความสามารถในการดูดซับสูง จึงช่วยดูดซับและลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน)	ผิด	56	45.9	4
3. การเผาในสภาพที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนเพิ่มขึ้น (เฉลี่ย การเผาในสภาพที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนลดลง)	ผิด	35	28.7	5
4. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเผาถ่านชีวภาพจะทำให้ค่า pH ของถ่านชีวภาพบางชนิดเพิ่มขึ้น	ถูก	80	65.6	3
5. เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพด้วยวิธีการแยกสลายด้วยความร้อน เรียกว่า ไพโรไลซิส (Pyrolysis)	ถูก	104	85.2	2
5) ผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน	เฉลี่ยร้อยละ	56.72		
1. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการกักเก็บคาร์บอนได้ปริมาณมากกว่าใส่สารอินทรีย์อื่น ๆ	ถูก	94	77.0	3
2. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะทำให้ลดความหนาแน่นของดินและเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ	ถูก	105	86.1	1
3. ถ่านชีวภาพมีรูพรุนภายในโครงสร้างทำให้สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยเพิ่มช่องว่างให้กับดิน	ถูก	101	82.8	2
4. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินช่วยเพิ่มการละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ (เฉลี่ย การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินช่วยลดการละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ)	ผิด	27	22.1	4
5. ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อย ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง และช่วยในการปรับปรุงการหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย (เฉลี่ย ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง และช่วยในการปรับปรุงการหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย)	ผิด	19	15.6	5

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	เฉลี่ย	จำนวนคนที่ตอบถูกต้อง		
		จำนวน	ร้อยละ	อันดับ
6) ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ	เฉลี่ยร้อยละ	58.68		
1. ช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ในช่วงฤดูแล้งช่วยอุ้มน้ำได้นาน	ถูก	110	90.2	1
2. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับจุลินทรีย์เพื่อสร้างอาหารในดิน	ถูก	101	82.8	2
3. ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน แต่ช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น (เฉลี่ย ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน และช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น)	ผิด	16	13.1	5
4. ช่วยลดการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโต และลดธาตุอาหารในดิน (เฉลี่ย ช่วยเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโต และเพิ่มธาตุอาหารในดิน)	ผิด	37	30.3	4
5. สามารถกักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ในระยะเวลายาวนาน	ถูก	94	77.0	3

จากตารางที่ 4.4 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

ดิน ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 99.2 ตอบถูกในประเด็น เรื่อง วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงดินกรด คือ ปูนขาว หินปูน ปูนมาร์ล โดโลไมต์ รองลงมาร้อยละ 91.8 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ ความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ครบทุกธาตุในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามที่พืชต้องการ ร้อยละ 81.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง สภาพดินทราย ไม่เหมาะสมในการปลูกพืช เก็บกักน้ำ เก็บปุ๋ย ธาตุอาหารพืช ร้อยละ 76.2 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ดินที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 5.5-6.5 และเกษตรกรร้อยละ 62.3 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ความพรุนของดิน มีผลต่อการระบายน้ำ และระบายอากาศ ตามลำดับ

น้ำ ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100.0 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง น้ำ เป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อมนุษย์ เช่น ใช้อุปโภค ใช้บริโภค และใช้ในการเกษตร เป็นต้น รองลงมาร้อยละ 81.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง น้ำ เป็นตัวทำลายสารอาหารและเกลือแร่ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในดินเพื่อช่วยให้รากดูดซึมลำเลียงไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ร้อยละ 77.0 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดินเกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน ร้อยละ 41.8 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ น้ำบ่อ อ่างน้ำ และเขื่อนกั้นน้ำ และเกษตรกรร้อยละ 29.5 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์น้ำได้ดีที่สุด คือ การปลูกป่าในพื้นที่ภูเขาซึ่งเป็นต้นน้ำลำธาร ตามลำดับ

ถ่านชีวภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 96.7 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพ คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพดแกลบ เป็นต้น รองลงมาร้อยละ 88.5 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพมีปริมาณคาร์บอนสูงจะมีศักยภาพในการคงทนอยู่ในดินได้เป็นระยะเวลานาน ร้อยละ 81.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพ มีช่องว่างหรือรูพรุนในตัวถ่านมากตามประเภทของวัสดุที่นำมาเผา ร้อยละ 75.4 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติแตกต่างจากถ่านทั่วไป สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน คือ ถ่านทั่วไปใช้เป็นเชื้อเพลิง และถ่านชีวภาพใช้กักเก็บคาร์บอน และปรับปรุงดิน และเกษตรกรร้อยละ 52.5 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพมีความคงตัวสลายตัวได้ช้า มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ตามลำดับ

การผลิตถ่านชีวภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 88.5 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของการเผา คือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้พื้นที่ผิวและความพรุนเพิ่มขึ้น รองลงมาร้อยละ 85.2 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพด้วยวิธีการแยกสลายด้วยความร้อน เรียกว่า ไพโรไลซิส (Pyrolysis) ร้อยละ 65.6 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเผาถ่านชีวภาพจะทำให้ค่า pH ของถ่านชีวภาพบางชนิดเพิ่มขึ้น ร้อยละ 45.9 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพซึ่งเผาในสภาพอุณหภูมิสูงมีความสามารถในการดูดซับสูง จึงช่วยดูดซับและลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน และเกษตรกรร้อยละ 28.7 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง การเผาในสภาพที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนลดลง ตามลำดับ

ผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 86.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง การใส่ถ่านชีวภาพลงในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะทำให้ลดความหนาแน่นของดินและเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ รองลงมาร้อยละ 82.8 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพมีรูพรุนภายในโครงสร้างทำให้สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยเพิ่มช่องว่างให้กับดิน ร้อยละ 77.0 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง คือ การใส่ถ่านชีวภาพลงในดินจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการกักเก็บคาร์บอนได้ปริมาณมากกว่าใส่สารอินทรีย์อื่น ๆ ร้อยละ 22.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง การใส่ถ่านชีวภาพลงในดินช่วยลดการละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ และเกษตรกรร้อยละ 15.6 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง และช่วยในการปรับปรุง การหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย ตามลำดับ

ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรร้อยละ 90.2 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ในช่วงฤดูแล้งช่วยอุ้มน้ำได้นาน รองลงมา ร้อยละ 82.8 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับจุลินทรีย์เพื่อสร้างอาหารในดิน ร้อยละ 77.0 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง สามารถกักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ในช่วงเวลา ยาวนาน ร้อยละ 30.3 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ช่วยเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโต และเพิ่มธาตุอาหารในดิน และข้อที่เกษตรกรตอบถูกเป็นลำดับสุดท้ายร้อยละ 13.1 ตอบถูกในประเด็นเรื่อง ช่วยปรับสภาพความเป็น กรด-ด่างของดิน และช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น ตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 ระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ร้อยละ	ระดับความรู้	อันดับ
ด้านดิน	82.12	มากที่สุด	1
ด้านถ่านชีวภาพ	78.84	มาก	2
ด้านน้ำ	65.88	มาก	3
ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ	62.78	มาก	4
ด้านประโยชน์ของถ่านชีวภาพ	58.68	ปานกลาง	5
ด้านผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน	56.72	ปานกลาง	6

จากตารางที่ 4.5 ระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอทับแฉะ จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยร้อยละของความรู้ในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับความรู้เกี่ยวกับดิน ร้อยละ 82.12 อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือความรู้เกี่ยวกับ ถ่านชีวภาพ ร้อยละ 78.84 อยู่ในระดับมาก ความรู้เกี่ยวกับน้ำ ร้อยละ 65.88 อยู่ในระดับมาก ความรู้ เกี่ยวกับการผลิตถ่านชีวภาพ ร้อยละ 62.78 อยู่ในระดับมาก ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถ่านชีวภาพ ร้อยละ 58.68 อยู่ในระดับปานกลาง และความรู้เกี่ยวกับผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ ของดิน ร้อยละ 56.72 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

การศึกษาความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร ผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย 2 ประเด็น 1) ความต้องการด้านการผลิต และการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน 2) ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม ได้ผลการวิเคราะห์ ข้อมูล ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.6 - 4.9

ตารางที่ 4.6 ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ด้านการผลิตและ การใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
1) สภาพพื้นที่ดิน								
1. วิธีการตรวจสอบความ เป็นกรด-ด่าง ของดิน	1 (0.8)	17 (13.9)	41 (33.6)	59 (48.4)	4 (3.3)	3.39 (0.798)	ปานกลาง	3
2. วิธีการตรวจสอบค่า วิเคราะห์ความสมบูรณ์ ของดิน	3 (2.5)	12 (9.8)	38 (31.1)	57 (46.7)	12 (9.8)	3.51 (0.892)	มาก	1
3. วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ สารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปูนขาว โดโลไมท์	1 (0.8)	2 (1.6)	68 (55.7)	48 (39.3)	3 (2.5)	3.41 (0.613)	มาก	2
4. วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ ปุ๋ยพืชสดหรือน้ำหมัก ชีวภาพ	3 (2.5)	9 (7.4)	70 (57.4)	34 (27.9)	6 (4.9)	3.25 (0.766)	ปานกลาง	4
5. ข้อมูลประเภทของชุดดิน	3 (2.5)	39 (32.0)	51 (41.8)	28 (23.0)	1 (0.8)	2.87 (0.819)	ปานกลาง	5

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

n = 122

ด้านการผลิตและ การใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
2) แหล่งน้ำ								
1. ต้องการแหล่งกักเก็บน้ำ ไว้ใช้ในหน้าแล้ง เช่น บ่อ บาดาล อ่างเก็บน้ำ	4 (3.3)	4 (3.3)	16 (13.1)	46 (37.7)	52 (42.6)	4.13 (0.987)	มาก	1
2. วิธีการบริหารจัดการน้ำ ให้เพียงพอตลอดทั้งปี	1 (0.8)	6 (4.9)	24 (19.7)	62 (50.8)	29 (23.8)	3.91 (0.839)	มาก	2
3. วิธีการวางแผนการ ระบายน้ำอย่างมี ประสิทธิภาพในสวน	3 (2.5)	8 (6.6)	27 (22.1)	67 (54.9)	17 (13.9)	3.71 (0.876)	มาก	3
4. เครื่องมืออุปกรณ์อย่าง ง่ายสำหรับวัดค่าความเป็น กรด-ด่างของน้ำ	1 (0.8)	26 (21.3)	40 (32.8)	52 (42.6)	3 (2.5)	3.24 (0.846)	ปานกลาง	5
5. เทคโนโลยีการให้น้ำ ทุเรียนแบบต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำหยด สปริงเกอร์	2 (1.6)	12 (9.8)	35 (28.7)	48 (39.3)	25 (20.5)	3.67 (0.965)	มาก	4
3) ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ								
1. ต้องการองค์ความรู้ใน เรื่องการผลิตถ่านชีวภาพ	2 (1.6)	5 (4.1)	27 (22.1)	70 (57.4)	18 (14.8)	3.79 (0.802)	มาก	4
2. ต้องการอุปกรณ์และ เครื่องมือในการผลิตถ่าน ชีวภาพ	2 (1.6)	4 (3.3)	34 (27.9)	58 (47.5)	24 (19.7)	3.80 (0.849)	มาก	3
3. ต้องการยกระดับคุณภาพ ชีวิตของชุมชนให้เป็นมิตร กับสิ่งแวดล้อม	1 (0.8)	3 (2.5)	42 (34.4)	53 (43.4)	23 (18.9)	3.77 (0.810)	มาก	5

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

n = 122

ด้านการผลิตและ การใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
4. ต้องการเทคนิควิธีการ ผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลด ต้นทุนการผลิต	2 (1.6)	1 (0.8)	26 (21.3)	56 (45.9)	37 (30.3)	4.02 (0.837)	มาก	1
5. ต้องการนำเศษวัสดุทาง การเกษตรมาเพิ่มมูลค่า	1 (0.8)	1 (0.8)	38 (31.1)	47 (38.5)	35 (28.7)	3.93 (0.840)	มาก	2
4) ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ								
1. เทคนิควิธีการใช้ถ่าน ชีวภาพอย่างถูกต้องและ ปลอดภัย	2 (1.6)	2 (1.6)	21 (17.2)	79 (64.8)	17 (14.8)	3.89 (0.725)	มาก	3
2. การปรับปรุงคุณภาพของ ดินและเพิ่มผลผลิตทาง การเกษตร	2 (1.6)	2 (1.6)	16 (13.1)	93 (76.2)	9 (7.4)	3.86 (0.634)	มาก	4
3. กักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืช สามารถนำไปใช้ได้ ระยะเวลายาวนาน	2 (1.6)	2 (1.6)	24 (19.7)	66 (54.1)	28 (23.0)	3.95 (0.801)	มาก	2
4. เพิ่มการดูดซับธาตุอาหาร ในดิน การเจริญเติบโตและ เป็นแหล่งอาศัยของ จุลินทรีย์	2 (1.6)	1 (0.8)	34 (27.9)	74 (60.7)	11 (9.0)	3.74 (0.699)	มาก	5
5. ช่วยทำให้ดินมีรูพรุน ดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยกัก เก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง	2 (1.6)	3 (2.5)	16 (13.1)	65 (53.3)	36 (29.5)	4.06 (0.820)	มาก	1

จากตารางที่ 4.6 ประเด็นความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน
ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอตำบล จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ปรากฏผล
การวิเคราะห์ได้ ดังนี้

ด้านสภาพพื้นที่/ดิน เกษตรกรมีระดับของความต้องการ แบ่งเป็น ระดับมาก 2 ประเด็น และระดับปานกลาง 3 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังนี้ อันดับ 1 คือ วิธีการตรวจสอบค่าวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของดิน (3.51) รองลงมา คือ วิธีการปรับปรุงดิน โดยใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปูนขาว โคโลไมท์ (3.41) วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่างของดิน (3.39) วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสดหรือน้ำหมักชีวภาพ (3.25) และข้อมูลประเภทของชุดดิน (2.87) ตามลำดับ

ด้านแหล่งน้ำ เกษตรกรมีระดับของความต้องการ แบ่งเป็น ระดับมาก 4 ประเด็น และระดับปานกลาง 1 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังนี้ อันดับ 1 คือ ต้องการแหล่งกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง เช่น บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำ (4.13) รองลงมา คือ วิธีการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอตลอดทั้งปี (3.91) วิธีการวางแผนการระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในสวน (3.71) เทคโนโลยีการให้น้ำทุเรียนแบบต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำหยด สปริงเกอร์ (3.67) และเครื่องมืออุปกรณ์อย่างง่ายสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (3.24) ตามลำดับ

ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ เกษตรกรมีระดับของความต้องการ แบ่งเป็น ระดับมาก 5 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังนี้ อันดับ 1 คือ ต้องการเทคนิควิธีการผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต (4.02) รองลงมา คือ ต้องการนำเศษวัสดุทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า (3.93) ต้องการอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตถ่านชีวภาพ (3.80) ต้องการองค์ความรู้ในเรื่องการผลิตถ่านชีวภาพ (3.79) และต้องการยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (3.77) ตามลำดับ

ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ เกษตรกรมีระดับของความต้องการ แบ่งเป็น ระดับมาก 5 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังนี้ อันดับ 1 คือ ช่วยทำให้ดินมีรพูน ดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง (4.06) รองลงมา คือ กักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ระยะเวลายาวนาน (3.95) เทคนิควิธีการใช้ถ่านชีวภาพอย่างถูกต้องและปลอดภัย (3.89) การปรับปรุงคุณภาพของดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (3.86) และเพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์ (3.74) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ระดับความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ความต้องการด้านการผลิตและ การใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับความต้องการ	อันดับ
ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ	3.90	มาก	1
ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ	3.86	มาก	2
ด้านแหล่งน้ำ	3.73	มาก	3
ด้านสภาพพื้นที่/ดิน	3.29	ปานกลาง	4

จากตารางที่ 4.7 ระดับความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน
ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของเกษตรกร
ผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความต้องการในแต่ละด้าน
มาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการด้านการใช้ถ่านชีวภาพเฉลี่ย 3.90 อยู่ใน
ระดับมาก รองลงมา คือ ความต้องการด้านการผลิตถ่านชีวภาพเฉลี่ย 3.86 อยู่ในระดับมาก
ความต้องการด้านแหล่งน้ำเฉลี่ย 3.73 อยู่ในระดับมาก และความต้องการด้านสภาพพื้นที่/ดินเฉลี่ย
3.29 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม

n = 122

ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
1) การส่งเสริมแบบรายบุคคล								
1. เจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ ความรู้	1 (0.8)	2 (1.6)	19 (15.6)	78 (63.9)	22 (18.0)	3.96 (0.691)	มาก	1
2. เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสาร ทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำ ความรู้	2 (1.6)	10 (8.2)	48 (39.3)	55 (45.1)	7 (5.7)	3.45 (0.793)	มาก	2

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

n = 122

ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
3. เจ้าหน้าที่ติดต่อทาง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้	16 (13.1)	31 (25.4)	46 (37.7)	22 (18.0)	7 (5.7)	2.77 (1.071)	ปาน กลาง	5
4. เจ้าหน้าที่ส่งข้อความ หรือพูดคุยผ่านข้อความทาง โทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้	2 (1.6)	16 (13.1)	39 (32.0)	59 (48.4)	6 (4.9)	3.41 (0.841)	มาก	3
5. เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณ ภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้	2 (1.6)	16 (13.1)	63 (51.6)	34 (27.9)	7 (5.7)	3.23 (0.810)	ปาน กลาง	4
2) การส่งเสริมแบบแบบกลุ่ม								
1. ฝึกอบรม	2 (1.6)	7 (5.7)	34 (27.9)	43 (35.2)	36 (29.5)	3.86 (0.967)	มาก	2
2. ศึกษาดูงาน	2 (1.6)	6 (4.9)	32 (26.2)	47 (38.5)	35 (28.7)	3.87 (0.941)	มาก	1
3. สาธิต	2 (1.6)	4 (3.3)	31 (25.4)	58 (47.5)	27 (22.1)	3.84 (0.859)	มาก	3
4. ทัศนศึกษา	1 (0.8)	7 (5.7)	28 (23.0)	64 (52.5)	22 (18.0)	3.81 (0.826)	มาก	4
5. เข้าร่วมการสัมมนา	2 (1.6)	11 (9.0)	41 (33.6)	53 (43.4)	15 (12.3)	3.55 (0.881)	มาก	5
3) การส่งเสริมแบบมวลชน								
1. การรับฟัง วิทยุกระจายเสียง	1 (0.8)	21 (17.2)	49 (40.2)	44 (36.1)	7 (5.7)	3.28 (0.847)	ปาน กลาง	3

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

n = 122

ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับความต้องการ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
2. การรับชมและรับฟัง การใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ใน การให้ความรู้ เช่น รายการ ประเภทความรู้ รายการข่าว และรายการสาธิต	2 (1.6)	15 (12.3)	65 (53.3)	30 (24.6)	10 (8.2)	3.25 (0.838)	ปาน กลาง	4
3. การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมาย ข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว	6 (4.9)	26 (21.3)	45 (36.9)	43 (35.2)	2 (1.6)	3.07 (0.910)	ปาน กลาง	5
4. การใช้สื่อออนไลน์ ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs	1 (0.8)	9 (7.4)	58 (47.5)	49 (40.2)	5 (4.1)	3.39 (0.722)	ปาน กลาง	2
5. การใช้สื่อแบบ ผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไป ในการให้ความรู้	2 (1.6)	4 (3.3)	51 (41.8)	56 (54.9)	9 (7.4)	3.54 (0.751)	มาก	1

จากตารางที่ 4.8 ประเด็นความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม แบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ

การส่งเสริมแบบรายบุคคล ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก 3 ประเด็น และระดับปานกลาง 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังต่อไปนี้ อันดับ 1 คือ เจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ (3.96) รองลงมา คือ เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ (3.45) เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ (3.41) เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้

(3.23) และเจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ (2.77) โดยรวมมีระดับความต้องการการส่งเสริมแบบรายบุคคลเฉลี่ย 3.36 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

การส่งเสริมแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก 5 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังต่อไปนี้ อันดับ 1 คือ ศึกษาดูงาน (3.87) รองลงมา คือ ฟังอบรม (3.86) สาธิต (3.84) ทัศนศึกษา (3.81) และเข้าร่วมการสัมมนา (3.55) โดยรวมมีระดับความต้องการการส่งเสริมแบบกลุ่มเฉลี่ย 3.79 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

การส่งเสริมแบบมวลชน ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการอยู่ในระดับมาก 1 ประเด็น และระดับปานกลาง 4 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ดังต่อไปนี้ อันดับ 1 คือ การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้ (3.54) รองลงมา คือ การใช้สื่อออนไลน์ ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs (3.39) การรับฟังวิทยุกระจายเสียง (3.28) การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาธิต (3.25) และการอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว (3.07) โดยรวมมีระดับความต้องการการส่งเสริมแบบรายบุคคลเฉลี่ย 3.31 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.9 ระดับความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม

n = 122			
ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม	ค่าเฉลี่ย	ระดับความต้องการ	อันดับ
การส่งเสริมแบบกลุ่ม	3.79	มาก	1
การส่งเสริมแบบรายบุคคล	3.36	ปานกลาง	2
การส่งเสริมแบบมวลชน	3.31	ปานกลาง	3

จากตารางที่ 4.9 ระดับความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความจำเป็นในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการการส่งเสริมแบบกลุ่มเฉลี่ย 3.79 อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ความต้องการการส่งเสริมแบบรายบุคคลเฉลี่ย 3.36 อยู่ในระดับปานกลาง ความต้องการการส่งเสริมแบบมวลชนเฉลี่ย 3.31 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

การศึกษาปัญหาและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ประกอบด้วย 3 ประเด็น 1) ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน 2) ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม และ 3) ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาลักษณะการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังรายละเอียดในตารางที่ 4.10 – 4.15

ตารางที่ 4.10 ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ประเด็นปัญหาด้านการผลิต และการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับปัญหา					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
1) ด้านสภาพพื้นที่/ดิน								
1. ดินมีความอุดม สมบูรณ์ต่ำ	1 (0.8)	9 (7.4)	69 (56.6)	39 (32.0)	4 (3.3)	3.29 (0.688)	ปานกลาง	3
2. ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการปรับปรุงบำรุงดิน	3 (2.5)	15 (12.3)	69 (56.6)	33 (27.0)	2 (1.6)	3.13 (0.738)	ปานกลาง	4
3. สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสม ยากต่อการจัดการพื้นที่	1 (0.8)	12 (9.8)	63 (51.6)	39 (32.0)	7 (5.7)	3.32 (0.764)	ปานกลาง	2
4. การเก็บตัวอย่างดิน เพื่อส่งวิเคราะห์ มีความยุ่งยาก	14 (11.5)	28 (23.0)	28 (23.0)	45 (36.9)	7 (5.7)	3.03 (1.139)	ปานกลาง	5
5. พื้นที่ทำการเกษตร ไม่มีเอกสารสิทธิ์หรือ ไม่ใช่ของตนเอง เช่น อยู่ในเขตป่าสงวนเช่า เป็นต้น	7 (5.7)	14 (11.5)	25 (20.5)	25 (20.5)	51 (41.8)	3.81 (1.126)	มาก	1

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

n = 122

ประเด็นปัญหาด้านการผลิต และการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับปัญหา					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อยที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
2) ด้านแหล่งน้ำ								
1. แหล่งน้ำในฤดูแล้ง ไม่เพียงพอ	6 (4.9)	6 (4.9)	19 (15.6)	70 (57.4)	21 (17.2)	3.77 (0.960)	มาก	3
2. เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง/ ภัยธรรมชาติที่เหนือ การควบคุม	3 (2.5)	1 (0.8)	25 (20.5)	64 (52.5)	29 (23.8)	3.94 (0.836)	มาก	1
3. ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการจัดการน้ำที่ เหมาะสม	3 (2.5)	29 (23.8)	45 (36.9)	43 (35.2)	2 (1.6)	3.10 (0.866)	ปานกลาง	5
4. ขาดการวัดค่าความเป็น กรด-ด่าง ของน้ำ	1 (0.8)	24 (19.7)	57 (46.7)	29 (23.8)	11 (9.0)	3.21 (0.890)	ปานกลาง	4
5. การขนส่งน้ำเข้าไปใน พื้นที่ที่มีความยากลำบาก	7 (5.7)	9 (7.4)	20 (16.4)	54 (44.3)	32 (26.2)	3.78 (1.095)	มาก	2
3) ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ								
1. ขาดความรู้ความเข้าใจใน ขั้นตอนการผลิต	7 (5.7)	23 (18.9)	54 (44.3)	33 (27.0)	5 (4.1)	3.05 (0.926)	ปานกลาง	4
2. มีความยุ่งยาก หลาย ขั้นตอน	6 (4.9)	19 (15.6)	54 (44.3)	38 (31.1)	5 (4.1)	3.14 (0.903)	ปานกลาง	3
3. นำไปปฏิบัติได้ไม่ ครอบคลุมในพื้นที่	7 (5.7)	4 (3.3)	39 (32.0)	51 (41.8)	21 (17.2)	3.62 (0.999)	มาก	2
4. ไม่มีอุปกรณ์และ เครื่องมือในการผลิต	5 (4.1)	8 (6.6)	19 (15.6)	66 (54.1)	24 (19.7)	3.79 (0.973)	มาก	1
5. เศษวัสดุทางการเกษตร ไม่เพียงพอต่อการผลิต	16 (13.1)	35 (28.7)	48 (39.3)	17 (13.9)	6 (4.9)	2.69 (1.029)	ปานกลาง	5

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)

n = 122

ประเด็นปัญหาด้านการผลิต และการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ระดับปัญหา					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อยที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
4) ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ								
1. ขาดความรู้ความเข้าใจใน การนำไปใช้	8 (6.6)	11 (9.0)	57 (46.7)	44 (36.1)	2 (1.6)	3.17 (0.869)	ปานกลาง	4
2. ปริมาณไม่เพียงพอกับ ความต้องการใช้	4 (3.3)	13 (10.7)	33 (27.0)	51 (41.8)	21 (17.2)	3.59 (1.002)	มาก	1
3. ขาดแคลนแหล่งผลิตและ แหล่งจำหน่าย	6 (4.9)	12 (9.8)	31 (25.4)	54 (44.3)	19 (15.6)	3.56 (1.029)	มาก	2
4. การประชาสัมพันธ์เรื่อง การใช้ถ่านชีวภาพเพื่อ ปรับปรุงดิน	4 (3.3)	10 (8.2)	59 (48.4)	30 (24.6)	19 (15.6)	3.41 (0.960)	มาก	3
5. นำไปใช้มีความยุ่งยาก เห็นผลช้า	8 (6.6)	14 (11.5)	67 (54.9)	23 (18.9)	10 (8.2)	3.11 (0.943)	ปานกลาง	5

จากตารางที่ 4.10 ประเด็นปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ปรากฏผลการวิเคราะห์ได้ ดังนี้

ด้านสภาพพื้นที่/ดิน เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 1 ประเด็น และระดับปานกลาง 4 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ พื้นที่ทำการเกษตรไม่มีเอกสารสิทธิ์หรือไม่ใช่ของตนเอง เช่น อยู่ในเขตป่าสงวน เช่า เป็นต้น (3.81) รองลงมา คือ สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมยากต่อการจัดการพื้นที่ (3.32) ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (3.29) ขาดความรู้ความเข้าใจในการปรับปรุงบำรุงดิน (3.13) และการเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์มีความยุ่งยาก (3.03) ตามลำดับ

ด้านแหล่งน้ำ เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 3 ประเด็น และระดับปานกลาง 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง/ภัยธรรมชาติที่เหนือการควบคุม (3.94) รองลงมา คือ การขนส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่มี

ความยากลำบาก (3.78) แหล่งน้ำในฤดูแล้งไม่เพียงพอ (3.77) การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (3.21) และขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการน้ำที่เหมาะสม (3.10) ตามลำดับ

ด้านการผลิตด้านชีวภาพ เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 2 ประเด็น และระดับปานกลาง 3 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิต (3.79) รองลงมา คือ นำไปปฏิบัติได้ไม่ครอบคลุมในพื้นที่ (3.62) มีความยุ่งยาก หลายขั้นตอน (3.14) ขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิต (3.05) และเศษวัสดุทางการเกษตรไม่เพียงพอต่อการผลิต (2.69) ตามลำดับ

ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 3 ประเด็น และระดับปานกลาง 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ ปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ (3.59) รองลงมา คือ ขาดแคลนแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย (3.56) การประชาสัมพันธ์เรื่องการใช้อ่านชีวภาพเพื่อปรับปรุงดิน (3.41) ขาดความรู้ความเข้าใจในการนำไปใช้ (3.17) และการนำไปใช้มีความยุ่งยาก เห็นผลช้า (3.11) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.11 ระดับปัญหาด้านการผลิตและการใช้อ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ปัญหาด้านการผลิตและการใช้อ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงดิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับปัญหา	อันดับ
ด้านแหล่งน้ำ	3.56	มาก	1
ด้านการใช้อ่านชีวภาพ	3.37	ปานกลาง	2
ด้านสภาพพื้นที่/ดิน	3.32	ปานกลาง	3
ด้านการผลิตด้านชีวภาพ	3.26	ปานกลาง	4

จากตารางที่ 4.11 ระดับปัญหาด้านการผลิตและการใช้อ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับปัญหาด้านการผลิตและการใช้อ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอถ้ำแค จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปัญหาในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับของปัญหาด้านแหล่งน้ำ เฉลี่ย 3.56 อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ปัญหาด้านการใช้อ่านชีวภาพ เฉลี่ย 3.37 อยู่ในระดับปานกลาง ปัญหาด้านสภาพพื้นที่/ดิน เฉลี่ย 3.32 อยู่ในระดับปานกลาง และปัญหาด้านการผลิตด้านชีวภาพ เฉลี่ย 3.26 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.12 ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม

n = 122

ประเด็นปัญหา ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับปัญหา					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อยที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
1) การส่งเสริมแบบรายบุคคล								
1. เจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำ ให้ความรู้	6 (4.9)	59 (48.4)	39 (32.0)	14 (11.5)	4 (3.3)	2.59 (0.878)	น้อย	5
2. เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสาร ทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำ ความรู้	8 (6.6)	40 (32.8)	60 (49.2)	8 (6.6)	6 (4.9)	2.70 (0.879)	ปานกลาง	4
3. เจ้าหน้าที่ติดต่อทาง จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้	2 (1.6)	4 (3.3)	51 (41.8)	45 (36.9)	20 (16.4)	3.63 (0.855)	มาก	1
4. เจ้าหน้าที่ส่งข้อความ หรือพูดคุยผ่านข้อความ ทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้	6 (4.9)	25 (20.5)	62 (50.8)	25 (20.5)	4 (3.3)	2.96 (0.861)	ปานกลาง	3
5. เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณ ภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้	2 (1.6)	10 (8.2)	57 (46.7)	41 (33.6)	12 (9.8)	3.41 (0.841)	มาก	2
2) การส่งเสริมแบบกลุ่ม								
1. ฝึกอบรม	15 (12.3)	57 (46.7)	36 (29.5)	11 (9.0)	3 (2.5)	2.42 (0.908)	น้อย	5
2. ศึกษาดูงาน	18 (14.8)	35 (28.7)	61 (50.0)	6 (4.9)	2 (1.6)	2.50 (0.864)	น้อย	4
3. สาธิต	6 (4.9)	38 (31.1)	65 (53.3)	11 (9.0)	2 (1.6)	2.71 (0.765)	ปานกลาง	3
4. ทัศนศึกษา	4 (3.3)	26 (21.3)	53 (43.4)	29 (23.8)	10 (8.2)	3.12 (0.949)	ปานกลาง	1
5. เข้าร่วมการสัมมนา	1 (0.8)	23 (18.8)	74 (60.7)	19 (15.6)	5 (4.1)	3.04 (0.714)	ปานกลาง	2

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

n = 122

ประเด็นปัญหา ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับปัญหา					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	น้อยที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
3) การส่งเสริมแบบมวลชน								
1. การรับฟัง วิทยุกระจายเสียง	10 (8.2)	70 (57.4)	31 (25.4)	7 (5.7)	4 (3.3)	2.38 (0.847)	น้อย	5
2. การรับชมและรับฟังการ ใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการ ให้ความรู้ เช่น รายการ ประเภทความรู้ รายการข่าว และรายการสารคดี	7 (5.7)	53 (43.4)	52 (42.6)	8 (6.6)	2 (1.6)	2.54 (0.772)	น้อย	4
3. การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ใน การให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมาย ข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว	7 (5.7)	10 (8.2)	36 (29.5)	45 (36.9)	24 (19.7)	3.56 (1.075)	มาก	1
4. การใช้สื่อออนไลน์ ใน การอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs	1 (0.8)	24 (19.7)	57 (46.7)	29 (23.8)	11 (9.0)	3.20 (0.890)	ปานกลาง	2
5. การใช้สื่อแบบ ผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไป ไปในการให้ความรู้	3 (2.5)	42 (34.4)	54 (44.3)	22 (18.0)	1 (0.8)	2.80 (0.788)	ปานกลาง	3

จากตารางที่ 4.12 ประเด็นปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม แบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ

การส่งเสริมแบบรายบุคคล เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 2 ประเด็น ระดับปานกลาง 2 ประเด็น และระดับน้อย 1 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ (3.63) รองลงมา คือ เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ (3.41) เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ (2.96)

เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ (2.70) และเจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ (2.59) ตามลำดับ โดยมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.06 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

การส่งเสริมแบบกลุ่ม เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับปานกลาง 3 ประเด็น และระดับน้อย 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ ทัศนศึกษา (3.12) รองลงมา คือ เข้าร่วมการสัมมนา (3.04) สาธิต (2.71) ศึกษาดูงาน (2.50) และฝึกอบรม (2.42) ตามลำดับ โดยมีระดับปัญหาเฉลี่ย 2.75 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

การส่งเสริมแบบมวลชน เกษตรกรมีระดับของปัญหา แบ่งเป็น ระดับมาก 1 ประเด็น ระดับปานกลาง 2 ประเด็น และระดับน้อย 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว บัญชีประชาศ ไปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว (3.56) รองลงมา คือ การใช้สื่อออนไลน์ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs (3.20) การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้ (2.80) การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาธิต (2.54) และการรับฟังวิทยุกระจายเสียง (2.38) โดยมีระดับปัญหาเฉลี่ย 2.90 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 4.13 ระดับปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม

n = 122			
ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม	ค่าเฉลี่ย	ระดับปัญหา	อันดับ
การส่งเสริมแบบรายบุคคล	3.06	ปานกลาง	1
การส่งเสริมแบบมวลชน	2.90	ปานกลาง	2
การส่งเสริมแบบกลุ่ม	2.75	ปานกลาง	3

จากตารางที่ 4.13 ระดับปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของปัญหาในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาด้านการส่งเสริมแบบรายบุคคล เฉลี่ย 3.06 อยู่ในระดับปานกลาง รองลงมา คือ ปัญหาด้านการส่งเสริมแบบมวลชน เฉลี่ย 2.90 อยู่ในระดับปานกลาง และปัญหาด้านการส่งเสริมแบบกลุ่ม เฉลี่ย 2.75 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ข้อเสนอแนะ	ระดับการเสนอแนะ					ค่าเฉลี่ย (S.D.)	แปลผล	อันดับ
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด			
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)			
1) ด้านการสนับสนุน								
1. สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ	1 (0.8)	4 (3.3)	46 (37.7)	69 (56.6)	2 (1.6)	3.55 (0.631)	มาก	2
2. สนับสนุนถ่านชีวภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น	1 (0.8)	7 (5.7)	44 (36.1)	67 (54.9)	3 (2.5)	3.52 (0.683)	มาก	3
3. สนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง	1 (0.8)	5 (4.1)	17 (13.9)	78 (63.9)	21 (17.2)	3.93 (0.740)	มาก	1
4. สนับสนุนเอกสารความรู้ เอกสารแผ่นพับ และโปสเตอร์	1 (0.8)	15 (12.3)	49 (40.2)	52 (42.6)	5 (4.1)	3.37 (0.784)	ปานกลาง	4
2) ด้านหน่วยงานและองค์กร								
1. มีการประสานงานกับหน่วยงานภายนอก	8 (6.6)	39 (32.0)	50 (41.0)	24 (19.7)	1 (0.8)	2.76 (0.873)	ปานกลาง	3
2. มีนโยบายต่อเนื่อง	3 (2.5)	10 (8.2)	47 (38.5)	51 (41.8)	11 (9.0)	3.47 (0.864)	มาก	1
3. มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง	5 (4.1)	25 (20.5)	64 (52.5)	25 (20.5)	3 (2.5)	2.97 (0.823)	ปานกลาง	2

จากตารางที่ 4.14 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน แบ่งเป็น 2 หัวข้อ คือ

ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน เกษตรกรมีข้อเสนอแนะ แบ่งเป็น ระดับมาก 3 ประเด็น และระดับปานกลาง 1 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ สนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง (3.93) รองลงมา คือ สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ (3.55) สนับสนุนถ่านชีวภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น (3.52) และสนับสนุนเอกสารความรู้ เอกสารแผ่นพับ และโปสเตอร์ (3.37) ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร เกษตรกรมีข้อเสนอแนะแบ่งเป็น ระดับมาก 1 ประเด็น และระดับปานกลาง 2 ประเด็น โดยเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากค่ามากไปค่าน้อยได้ ดังนี้ อันดับ 1 คือ มีนโยบายต่อเนื่อง (3.47) รองลงมา คือ มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง (2.97) และมีการประสานงานกับหน่วยงานภายนอก (2.76) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.15 ระดับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

n = 122

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับ การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับปัญหา	อันดับ
ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน	3.59	มาก	1
ข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร	3.06	ปานกลาง	2

จากตารางที่ 4.15 ระดับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ระดับข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เมื่อนำค่าเฉลี่ยของข้อเสนอแนะในแต่ละด้านมาพิจารณา พบว่า เกษตรกรมีระดับข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน เฉลี่ย 3.59 อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร เฉลี่ย 3.06 อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1. ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกร

เกษตรกรขาดความรู้ความเข้าใจเรื่องการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน จึงควรมีการประชาสัมพันธ์และส่งเสริมให้เกษตรกรเห็นถึงความสำคัญในการนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาสร้างมูลค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. ข้อเสนอแนะต่อเจ้าหน้าที่

ให้เจ้าหน้าที่เผยแพร่ความรู้เรื่องการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ด้วยวิธีการฝึกอบรม จัดแปลงสาธิต พาไปศึกษาดูงาน มีการประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ ความเข้าใจถึงประโยชน์และวิธีการใช้ถ่านชีวภาพอย่างถูกวิธี และสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ

3. ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงาน

ให้มีการบูรณาการกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดสรรงบประมาณสนับสนุนความรู้และอุปกรณ์การผลิตด้านชีวภาพ ให้แก่เกษตรกรที่มีความสนใจ หรือสนับสนุนการจัดทำแปลงสาธิตแก่เกษตรกรต้นแบบในพื้นที่ เพื่อให้เป็นแหล่งศึกษาดูงานแก่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง และเป็นการลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตรอย่างยั่งยืน



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ผู้วิจัยได้เสนอประเด็นสำคัญ จำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการดำเนินการวิจัย และสรุปผลการวิจัย ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) สภาพพื้นฐานทางสังคมเศรษฐกิจของเกษตรกร 2) สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร 3) ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร 4) ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร 5) ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร

1.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.2.1 ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 175 ราย

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

การสุ่มตัวอย่างประชากร มีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย โดยใช้สูตรคำนวณการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane, Taro (1973) ให้มีความเคลื่อนที่ 0.05 ดังนั้น จึงได้ขนาดเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 122 ราย จากนั้นสุ่มตัวอย่างเกษตรกร

ผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียนแต่ละตำบลใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลากตามรายชื่อเกษตรกรตามสัดส่วนในแต่ละตำบลแล้วเก็บข้อมูลจนกว่าจะได้ตัวอย่างครบตามจำนวนของแต่ละตำบล

1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้างกำหนดคำถามคำตอบให้เลือก โดยเรียงเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยคำถามแบบปลายปิด (Close-end Question) และคำถามแบบปลายเปิด (Open-end Question) โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปทำการทดสอบ (Pretest) กับเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่ไม่ใช่เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 ราย โดยนำผลการสัมภาษณ์ไปทดสอบหาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability Consistency) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Coefficient of Alpha หรือ Cronbach's alpha) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป จากผลการทดสอบมี ดังนี้

1) ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ 0.930

2) ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ 0.863

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการออกไปสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ทุเรียน ที่ขึ้นทะเบียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ปี 2563 กับสำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีขั้นตอนดังนี้

1) **ขั้นการเก็บข้อมูล** การกำหนดวัน เวลาและสถานที่เก็บข้อมูล ผู้วิจัยมีการกำหนดวัน เวลาสถานที่ที่ไปเก็บข้อมูล รวมทั้งมีการนัดหมายล่วงหน้ากับผู้ให้ข้อมูล การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้เพื่อการเก็บข้อมูล และการเดินทาง เช่น แบบสัมภาษณ์ ปากกา และยานพาหนะ

2) **ขั้นการสัมภาษณ์ และเก็บข้อมูล** แนะนำตัวผู้เก็บข้อมูล และชี้แจงวัตถุประสงค์การเก็บข้อมูล ความสำคัญของข้อมูลแก่ผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง และครบถ้วน เริ่มดำเนินการสัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

3) **ขั้นสิ้นสุดของการสัมภาษณ์** การทบทวนความถูกต้องและความสมบูรณ์ของข้อมูล และ กล่าวขอบคุณ เกษตรกรผู้ให้ข้อมูลที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุน

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าการแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการจัดอันดับ

ในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรมาตรวจสอบความถูกต้องจัดหมวดหมู่ เพื่อประมวลผลและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ คือ ค่าการแจกแจงความถี่ (Frequencies) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าต่ำสุด (Minimum) ค่าสูงสุด (Maximum) ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

1) สภาพทางสังคมของเกษตรกร ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยเกษตรกรทั้งหมดประกอบอาชีพทำสวนและเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี เกษตรกรร้อยละ 95.1 ทำการเกษตรแบบสวนผสม คือ ปลูกทุเรียนและไม้ผลอื่น ๆ เช่น ลองกอง ลางสาด มะขงชิด มังคุด เป็นต้น

2) สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรทุกรายร้อยละ 100.0 ใช้แรงงานในครัวเรือนในการผลิตทุเรียน และเกษตรกรร้อยละ 71.3 ใช้แรงงานจ้างในการผลิตทุเรียน มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.61 คน มีแรงงานจ้างเฉลี่ย 2.18 คน มีรายได้รวมของครัวเรือนเฉลี่ย 573,483.61 บาทต่อปี มีรายได้เฉพาะการทำเกษตรเฉลี่ย 441,278.68 บาทต่อปี มีรายจ่ายรวมของครัวเรือนเฉลี่ย 153,303.28 บาทต่อปี มีรายจ่ายเฉพาะการทำเกษตรเฉลี่ย 96,639.34 บาทต่อปี เกษตรกรร้อยละ 88.5 มีพื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 7.30 ไร่ เกษตรกรร้อยละ 54.9 มีการครอบครองพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 18.79 ไร่ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้แหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) มีหนี้สินครัวเรือนเฉลี่ย 222,013.15 บาท

1.3.2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร

สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะเนินเขา มีลักษณะดินที่ปลูกเป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรทั้งหมดปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองผสมผสานกับทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ ต้นทุเรียนมีอายุเฉลี่ย 21.79 ปี ส่วนใหญ่มีแหล่งน้ำสำหรับการผลิตทุเรียนไม่เพียงพอตลอดทั้งปี ใช้น้ำจากน้ำฝนเป็นหลัก ใช้ระบบให้น้ำแบบพ่นฝอย (สปริงเกอร์) มีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนเฉลี่ย 1.63 ครั้ง/ปี ปลูกทุเรียนในระยะ

8x8 เมตร ใช้ต้นกล้าสำหรับปลูกทุเรียนในสวน ใช้ปุ๋ยเคมี กำจัดวัชพืชด้วยวิธีตัด/ถอนวัชพืช มีการป้องกันกำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมีและชีววิธี ทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากอายุผลทุเรียน นับตั้งแต่วันดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยว มีปริมาณผลผลิตรวมเฉลี่ย 8,638.93 กิโลกรัมต่อปี และมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 92,627.05 บาทต่อปี

1.3.3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า เกษตรกรตอบถูกมากที่สุดในเรื่อง (1) น้ำ เป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อมนุษย์ เช่น ใช้อุปโภค ใช้บริโภค และใช้ในการเกษตร เป็นต้น รองลงมา คือ ประเด็นเรื่อง (2) วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงดินกรด คือ ปูนขาว หินปูน ปูนมาร์ล โดโลไมต์ (3) ถ่านชีวภาพ คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพดแกลบ เป็นต้น และเกษตรกรตอบถูกน้อยที่สุดในประเด็น เรื่อง (1) ช่วยปรับสภาพความเป็น กรด-ด่างของดิน และช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น (2) ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง และช่วยในการปรับปรุง การหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย (3) การใช้ถ่านชีวภาพลงในดินช่วยลด การละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ โดยระดับความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุง ดิน เกษตรกรมีระดับความรู้เกี่ยวกับดินมากที่สุด ร้อยละ 82.12 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด และเกษตรกรมีระดับความรู้เกี่ยวกับผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินน้อยที่สุด ร้อยละ 56.72 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง

1.3.4 ความต้องการในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

1) ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า เกษตรกรมีความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน อยู่ในระดับมาก 3 ด้าน และระดับปานกลาง 1 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ ด้านแหล่งน้ำ และด้านสภาพพื้นที่/ดิน ตามลำดับ รายละเอียด ดังนี้

(1) ความต้องการด้านการใช้ถ่านชีวภาพ พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.90 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 5 ประเด็น ได้แก่ (1) ช่วยทำให้ดินมีรูพรุน ดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง (2) กักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ระยะเวลายาวนาน (3) เทคนิควิธีการใช้ถ่านชีวภาพอย่างถูกต้องและปลอดภัย (4) การปรับปรุงคุณภาพของดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร (5) เพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์

(2) *ความต้องการด้านการผลิตถ่านชีวภาพ* พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.86 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 5 ประเด็น ได้แก่ (1) ต้องการเทคนิควิธีการผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต (2) รองลงมา คือ ต้องการนำเศษวัสดุทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า (3) ต้องการอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตถ่านชีวภาพ (4) ต้องการองค์ความรู้ในเรื่องการผลิตถ่านชีวภาพ (5) ต้องการยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(3) *ความต้องการด้านแหล่งน้ำ* พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.73 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 4 ประเด็น ได้แก่ (1) ต้องการแหล่งกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง เช่น บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำ (2) รองลงมา คือ วิธีการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอตลอดทั้งปี (3) วิธีการวางแผนการระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในสวน (4) เทคโนโลยีการให้น้ำทุเรียนแบบต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำหยด สปริงเกอร์ และเกษตรกรมีความต้องการในระดับปานกลาง 1 ประเด็น ได้แก่ (1) เครื่องมืออุปกรณ์อย่างง่ายสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ

(4) *ความต้องการด้านสภาพพื้นที่/ดิน* พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.29 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 2 ประเด็น ได้แก่ (1) วิธีการตรวจสอบค่าวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของดิน (2) รองลงมา คือ วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปูนขาว โดโลไมท์ และเกษตรกรมีความต้องการในระดับปานกลาง 3 ประเด็น ได้แก่ (1) วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง ของดิน (2) วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสดหรือน้ำหมักชีวภาพ (3) ข้อมูลประเภทของชุดดิน

2) *ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม* พบว่า เกษตรกรมีความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน และระดับปานกลาง 2 ด้าน ได้แก่ การส่งเสริมแบบแบบกลุ่ม การส่งเสริมแบบรายบุคคล และการส่งเสริมแบบมวลชน ตามลำดับ รายละเอียด ดังนี้

(1) *ความต้องการด้านการส่งเสริมแบบแบบกลุ่ม* พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.79 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 5 ประเด็น ได้แก่ (1) ศึกษาดูงาน (2) ฝึกอบรม (3) สาธิต (4) ทักษะศึกษา (5) เข้าร่วมการสัมมนา

(2) *ความต้องการด้านการส่งเสริมแบบรายบุคคล* พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.36 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นระดับมาก 3 ประเด็น ได้แก่ (1) เจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ (2) เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ (3) เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ และเกษตรกรมีความต้องการในระดับปานกลาง 2 ประเด็น ได้แก่ (1) เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ (2) เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้

(3) ความต้องการด้านการส่งเสริมแบบมวลชน พบว่า เกษตรกรมีระดับความต้องการเฉลี่ย 3.31 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นความต้องการระดับมาก 1 ประเด็น ได้แก่ (1) การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้ และเกษตรกรมีความต้องการในระดับปานกลาง 4 ประเด็น ได้แก่ (1) การใช้สื่อออนไลน์ ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs (2) การรับฟังวิทยุกระจายเสียง (3) การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาธิต (4) และการอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว

1.3.5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

1) ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า เกษตรกรมีปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน และระดับปานกลาง 3 ด้าน ได้แก่ ปัญหาด้านน้ำ ปัญหาด้านการใช้ถ่านชีวภาพ ปัญหาด้านสภาพพื้นที่ดิน และปัญหาการผลิตถ่านชีวภาพ ตามลำดับ รายละเอียด ดังนี้

(1) ปัญหาด้านน้ำ พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.56 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 3 ประเด็น ได้แก่ (1) เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง/ภัยธรรมชาติที่เหนือการควบคุม (2) การขนส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่ที่มีความยากลำบาก (3) แหล่งน้ำในฤดูแล้งไม่เพียงพอ และเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลาง 2 ประเด็น ได้แก่ (1) การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (2) ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการน้ำที่เหมาะสม

(2) ปัญหาด้านการใช้ถ่านชีวภาพ พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.37 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 3 ประเด็น ได้แก่ (1) ปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ (2) ขาดแคลนแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย (3) การประชาสัมพันธ์เรื่องการใช้ถ่านชีวภาพเพื่อปรับปรุงดิน และเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลาง 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ขาดความรู้ความเข้าใจในการนำไปใช้ (2) การนำไปใช้มีความยุ่งยาก เห็นผลช้า

(3) ปัญหาด้านสภาพพื้นที่ดิน พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.32 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 1 ประเด็น ได้แก่ (1) พื้นที่ทำการเกษตรไม่มีเอกสารสิทธิ์หรือไม่ใช่ของตนเอง เช่น อยู่ในเขตป่าสงวน เสา เป็นต้น และเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลาง 4 ประเด็น ได้แก่ (1) สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่ (2) ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (3) ขาดความรู้ความเข้าใจในการปรับปรุงบำรุงดิน (4) การเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์ มีความยุ่งยาก

(4) *ปัญหาด้านการผลิตถ่านชีวภาพ* พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.26 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิต (2) นำไปปฏิบัติได้ไม่ครอบคลุมในพื้นที่ และเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลาง 3 ประเด็น ได้แก่ (1) มีความยุ่งยาก หลายขั้นตอน (2) ขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิต (3) เศษวัสดุทางการเกษตรไม่เพียงพอต่อการผลิต

2) *ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม* พบว่า เกษตรกรมีปัญหาด้านวิธีการส่งเสริมอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ ปัญหาด้านการส่งเสริมแบบรายบุคคล ปัญหาการส่งเสริมแบบมวลชน และปัญหาการส่งเสริมแบบกลุ่ม ตามลำดับ รายละเอียด ดังนี้

(1) *ปัญหาด้านการส่งเสริมแบบรายบุคคล* พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 3.06 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 2 ประเด็น ได้แก่ (1) เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ (2) เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ ปัญหาระดับปานกลาง 2 ประเด็น ได้แก่ (1) เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ (2) เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ และเกษตรกรมีปัญหาในระดับน้อย 1 ประเด็น ได้แก่ (1) เจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้

(2) *ปัญหาการส่งเสริมแบบมวลชน* พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 2.90 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 1 ประเด็น ได้แก่ (1) การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว ปัญหาระดับปานกลาง 2 ประเด็น ได้แก่ (1) การใช้สื่อออนไลน์ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs (2) การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้ และเกษตรกรมีปัญหาในระดับน้อย 2 ประเด็น ได้แก่ (1) การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาธิต (2) การรับฟังวิทยุกระจายเสียง

(3) *ปัญหาด้านการส่งเสริมแบบกลุ่ม* พบว่า เกษตรกรมีระดับปัญหาเฉลี่ย 2.75 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับปานกลาง 3 ประเด็น ได้แก่ (1) ทักษะศึกษา (2) เข้าร่วมการสัมมนา (3) สาธิต และเกษตรกรมีปัญหาในระดับน้อย 2 ประเด็น ได้แก่ (1) ศึกษาดูงาน (2) ฝึกอบรม

3) *ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหากเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน* พบว่า เกษตรกรมีข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหากเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินอยู่ในระดับมาก 1 ด้าน และปานกลาง 1 ด้าน ได้แก่ ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน และข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร ตามลำดับ รายละเอียด ดังนี้

(1) ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน พบว่า เกษตรกรมีระดับการเสนอแนะเฉลี่ย 3.59 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 3 ประเด็น ได้แก่ (1) สนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง (2) สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ (3) สนับสนุนถ่านชีวภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น และเกษตรกรมีปัญหาในระดับปานกลาง 1 ประเด็น ได้แก่ (1) สนับสนุนเอกสารความรู้ เอกสารแผ่นพับ และโปสเตอร์

(2) ข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร พบว่า เกษตรกรมีระดับการเสนอแนะเฉลี่ย 3.06 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง โดยแบ่งเป็นปัญหาระดับมาก 1 ประเด็น ได้แก่ (1) มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง (2) มีการประสานงานกับหน่วยงานภายนอก

2. อภิปรายผล

จากการศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีประเด็นมาอภิปราย ดังนี้

2.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร สภาพทางสังคมของเกษตรกร พบว่า ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี ร้อยละ 34.4 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี นิยมทำการเกษตรแบบสวนผสม คือ ปลูกทุเรียนและไม้ผลอื่น ๆ เช่น ลองกอง ลางสาด มะขงชิด มังคุด เป็นต้น สอดคล้องกับ ประพันธ์พงษ์ ไหมเพย (2561, น. 60) ศึกษาการส่งเสริมการผลิตและการตลาดทุเรียนของเกษตรกรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โสภณภา นันตา (2560, น. 57) ศึกษาผลของถ่านชีวภาพที่ได้จากการจัดการเศษซากพืช ที่มีต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการกักเก็บคาร์บอนในระบบวนเกษตรไม้ผลลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ วนิดา เจริญทอง (2560, น. 50) ศึกษาแนวทางการส่งเสริมการผลิตทุเรียนของเกษตรกรในอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร และคิมหันต์ สิงห์ไชย (2560, น. 44) ศึกษาแนวทางการส่งเสริมการผลิตมะขงชิดตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ เนื่องจาก อาชีพเกษตรกรเป็นอาชีพที่ต้องใช้แรงงานในการผลิตสูง จึงเหมาะสมสำหรับเพศชายมากกว่า ประกอบกับลักษณะของสังคมไทยที่ยกให้เพศชายเป็นเพศที่เหมาะสมสำหรับการเป็นหัวหน้าครอบครัว และรับผิดชอบสภาพเศรษฐกิจในครอบครัวเป็นหลัก โดยเกษตรกรที่ขึ้นทะเบียนในระบบฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรกลางกรมส่งเสริมการเกษตร เป็นเกษตรกรวัยใกล้สูงอายุ ส่วนวัยทำงาน จะทำงานนอกพื้นที่ในลักษณะงานประจำที่มีรายได้แน่นอน ประกอบกับสมัยก่อนการศึกษาในระดับสูงเข้าถึงได้ยาก

สภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรร้อยละ 100.0 ใช้แรงงานในครัวเรือนในการผลิตทุเรียน มีแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 1.61 คน และเกษตรกรร้อยละ 71.3 ใช้แรงงานจ้างในการผลิตทุเรียน มีแรงงานจ้างเฉลี่ย 2.18 คน เนื่องจาก เกษตรกรนิยมทำการเกษตรด้วยตัวเองเป็นหลัก โดยส่วนใหญ่จะจ้างแรงงานเฉพาะช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียน เกษตรกรร้อยละ 88.5 มีพื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของ/กรรมสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 7.30 ไร่ เกษตรกรร้อยละ 54.9 มีพื้นที่อื่น ๆ / พื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 18.79 ไร่ ซึ่งแตกต่างกับประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 62) พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่ของตนเองตามเอกสารสิทธิ์ร้อยละ 26.9 มีพื้นที่ของตนเองไม่มีเอกสารสิทธิ์ร้อยละ 73.6 และมีพื้นที่ถือครองในการปลูกทุเรียนทั้งหมด เฉลี่ย 7.6 ไร่ และวนิดา เจริญทอง (2560, น. 58) พบว่า เกษตรกรมีพื้นที่เป็นของตนเองตามกรรมสิทธิ์ที่ดินร้อยละ 100 เฉลี่ย 11.34 ไร่ มีพื้นที่เช่า ร้อยละ 1.2 เฉลี่ย 0.5 ไร่ และมีพื้นที่อื่น ๆ ร้อยละ 0.9 เฉลี่ย 15.67 ไร่ เนื่องจาก พื้นที่เพาะปลูกทุเรียนส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นเนินเขา และภูเขาสูงชัน ไม่สามารถออกกรรมสิทธิ์ถือครองพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง พื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์จึงมีค่าเฉลี่ยเนื้อที่เป็นจำนวนมาก และเกษตรกรร้อยละ 61.5 มีหนี้สิน และมีหนี้สินครัวเรือนเฉลี่ย 222,013.15 บาท โดยส่วนใหญ่มีหนี้สินมาจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) สอดคล้องกับ วนิดา เจริญทอง (2560, น. 62) พบว่า เกษตรกรมีหนี้สิน ร้อยละ 50.9 โดยมีหนี้สินครัวเรือนเฉลี่ย 184,206.70 บาท ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 70) พบว่า เกษตรกรมีหนี้สิน ร้อยละ 54.2 โดยมีหนี้สินครัวเรือนเฉลี่ย 153,043.9 บาท เนื่องจาก ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) เป็นธนาคารที่ให้การช่วยเหลือทางการเงินแก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร และสหกรณ์การเกษตร สำหรับการประกอบอาชีพเกษตรกร

2.2 ด้านสภาพการผลิตทุเรียน ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ดำเนินการศึกษาส่วนใหญ่มีรูปแบบการผลิตทุเรียนที่สอดคล้องกับงานวิจัยของประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 60) และโสภณภานันดา (2560, น. 57) คือ นิยมปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ร่วมกับทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ หรือไม้ผลสายพันธุ์อื่น ๆ ในรูปแบบสวนผสมผสาน หรือรูปแบบวนเกษตร มีลักษณะพื้นที่ปลูกเป็นลักษณะเนินเขา และที่ลาดชันสูง มีลักษณะดินที่ปลูกเป็นดินร่วนปนทราย เกษตรกรร้อยละ 100.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง และบางส่วนปลูกทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น ทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ทุเรียนพันธุ์หลินลับแล ทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง และทุเรียนพันธุ์อื่น ๆ คือ พวงมณี นวลทองจันทร์ และทองลิ้นจี่ สอดคล้องกับ ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย (2561, น. 64) พบว่า เกษตรกรทุกราย ร้อยละ 100.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์ หมอนทอง รองลงมา ร้อยละ 73.6 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ร้อยละ 67.0 ปลูกทุเรียนพันธุ์หลินลับแล ร้อยละ 43.4 ปลูกทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง และร้อยละ 18.6 ปลูกทุเรียนสายพันธุ์อื่น ๆ ได้แก่ ก้านยาว ชะนี พวงมณี มูซานคิง และโสภณภานันดา (2560, น. 58)

พบว่า เกษตรกรมีการปลูกไม้ผลเศรษฐกิจหลัก จำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง หลงลับแล หลินลับแล และทุเรียนพื้นเมือง ลองกอง ลางสาด และมังคุด มีอายุต้นทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี มีแหล่งน้ำสำหรับการผลิตทุเรียนไม่เพียงพอตลอดทั้งปี และใช้น้ำฝนเป็นแหล่งน้ำหลักในการให้น้ำทุเรียน มีระบบให้น้ำในสวนทุเรียนแบบพ่นฝอย (สปริงเกอร์) สอดคล้องกับ วนิดา เจริญทอง (2560, น. 68) พบว่า เกษตรกรร้อยละ 89.5 ติดตั้งระบบน้ำแบบโปรยน้ำ (Mini springker) เนื่องจากพื้นที่ปลูกทุเรียนในอำเภอลับแลส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ ไม่สามารถจัดทำระบบให้น้ำหรือสิ่งปลูกสร้างถาวรในพื้นที่ได้

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า เกษตรกรมีระดับความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด 1 ประเด็น คือ ความรู้เกี่ยวกับดิน รองลงมา เกษตรกรมีความรู้ในระดับมาก 3 ประเด็น คือ ความรู้เกี่ยวกับถ่านชีวภาพ ความรู้เกี่ยวกับน้ำ ความรู้เกี่ยวกับการผลิตถ่านชีวภาพ และเกษตรกรมีความรู้ในระดับปานกลาง 2 ประเด็น คือ ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถ่านชีวภาพ และความรู้เกี่ยวกับผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในภาพรวมเกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจ ในประเด็น (1) น้ำ เป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อมนุษย์ เช่น ใช้อุปโภค ใช้บริโภค และใช้ในการเกษตร เป็นต้น (2) วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงดินกรด คือ ปูนขาว หินปูน ปูนมาร์ล โดโลไมต์ (3) ถ่านชีวภาพ คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพด แกลบ เป็นต้น จึงสามารถอธิบายได้ว่าเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับดิน น้ำ ถ่านชีวภาพ และการผลิตถ่านชีวภาพ เป็นอย่างดี โดยเฉพาะความรู้เกี่ยวกับดิน ซึ่งเกษตรกรตอบถูกในระดับที่มากที่สุด เนื่องจากครอบครัวของเกษตรกรส่วนใหญ่ทำสวนทุเรียนมาตั้งแต่สมัยปู่ ย่า ตา ยาย จนตกทอดมาถึงเกษตรกรในปัจจุบัน ประกอบกับการมีการลงฝึก ลงดู เพื่อหาวิธีการเพิ่มผลผลิตทุเรียนให้มากขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องเกี่ยวกับสภาพดิน และแหล่งน้ำในพื้นที่ของตน ในขณะที่ความรู้เรื่องถ่านชีวภาพและวิธีการผลิตถ่านชีวภาพ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ได้มีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ให้เกษตรกรได้รับทราบแล้ว เกษตรกรส่วนใหญ่จึงมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับถ่านชีวภาพ และการผลิตถ่านชีวภาพ อยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

นอกจากนี้ ยังพบว่าเกษตรกรยังขาดความรู้ในประเด็น (1) ช่วยปรับสภาพความเป็น กรด-ด่าง ของดิน และช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น (2) ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสมาก ทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูง และช่วยในการปรับปรุง การหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย (3) การใส่ถ่านชีวภาพ ลงไปในดินช่วยลดการละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ เนื่องจาก เกษตรกรยังขาดความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของถ่านชีวภาพ และความรู้เกี่ยวกับผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยข้อที่เกษตรกรตอบถูกคือน้อยที่สุด คือ ถ่านชีวภาพช่วยปรับสภาพความเป็น กรด-ด่างของดิน และช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น เนื่องจาก เกษตรกรยังไม่เห็นถึงประโยชน์ และผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้น

เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ควรหาแนวทางในการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพ การจัดทำแปลงทดลอง แปลงสาธิต หรือแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ ที่สามารถขยายผลให้เกษตรกรในพื้นที่ยอมรับนวัตกรรมเกี่ยวกับ ถ่านชีวภาพต่อไป

2.4 ด้านความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

2.4.1 ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอ ลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยเรียงจาก ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ ด้านการผลิต ถ่านชีวภาพ ด้านแหล่งน้ำ และด้านสภาพพื้นที่ดิน ตามลำดับ โดยเกษตรกรมีประเด็นความต้องการ มากที่สุด คือ (1) ต้องการแหล่งกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง เช่น บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำ (2) การใช้ ถ่านชีวภาพช่วยทำให้ดินมีรูพรุน ดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง และ (3) ต้องการ เทคนิควิธีการผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต เนื่องจาก แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอต่อ การเจริญเติบโตของพืชและการขนส่งลำเลียงน้ำเข้าพื้นที่ค่อนข้างยากลำบาก การใช้ถ่านชีวภาพลงไป ในดินในรูปของสารปรับปรุงดิน เป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และเพาะปลูกมานาน จะช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชรวมทั้งช่วยปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและ ชีวภาพของดิน ลดความหนาแน่นของดินเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำร่วนภายใน โครงสร้างทำให้ สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยเพิ่มช่องว่างให้กับดิน

2.4.2 ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม พบว่า ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงจากการส่งเสริมแบบกลุ่ม การส่งเสริมแบบรายบุคคล และการส่งเสริมแบบมวลชน ตามลำดับ รูปแบบการส่งเสริมที่เกษตรกรมีความต้องการมากที่สุดคือ รูปแบบการส่งเสริมแบบกลุ่ม เนื่องจาก เกษตรกรเป็นผู้สูงอายุ การส่งเสริมแบบกลุ่มเป็นการร่วมมือกัน มีเพื่อนคู่คิด มีที่ปรึกษา เรียนรู้ร่วมกันจาก การถ่ายทอดประสบการณ์ และการลงมือปฏิบัติจริง

2.5 ด้านปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

2.5.1 ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า ประเด็น ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอ ลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงจาก ด้านแหล่งน้ำ ด้านการใช้ ถ่านชีวภาพ ด้านสภาพพื้นที่ดิน ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ ตามลำดับ ประเด็นที่เกษตรกรมีปัญหา มากที่สุด คือ (1) เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง/ภัยธรรมชาติที่เหนือการควบคุม และ (2) พื้นที่ทำการเกษตรไม่มี เอกสารสิทธิ์หรือไม่ใช่ของตนเอง เช่น อยู่ในเขตป่าสงวน เสา เป็นต้น เนื่องจาก เกษตรกรอาศัยน้ำฝน เป็นหลัก พื้นที่ปลูกทุเรียนมีลักษณะเป็นเนินเขาและลาดชันสูง ฤดูแล้งไม่สามารถกักเก็บน้ำได้

การขนส่งลำเลียงน้ำขึ้นภูเขาสูงชันเป็นไปด้วยความยากลำบาก ประกอบกับพื้นที่ซึ่งเป็นป่าสงวนแห่งชาติไม่สามารถสร้างสิ่งปลูกสร้างถาวรสำหรับจัดการระบบให้น้ำทุเรียนได้

2.5.2 ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม พบว่า ประเด็นปัญหาด้านวิธีการส่งเสริมโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงจาก การส่งเสริมแบบรายบุคคล การส่งเสริมแบบมวลชน และการส่งเสริมแบบกลุ่ม ตามลำดับ ประเด็นที่เกษตรกรมีปัญหามากที่สุด คือ เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ และเจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ เนื่องจาก เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ส่วนตัวสำหรับติดต่อกับเจ้าหน้าที่ ประกอบกับการติดต่อทาง e-mail มีความล่าช้า และยุ่งยาก สำหรับการติดต่อทางสัญญาณภาพและเสียง (video call) เกษตรกรยังไม่มีความพร้อมด้านอุปกรณ์ และสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในการติดต่อทาง video call กับเจ้าหน้าที่โดยตรง จึงส่งผลให้ปัญหาดังกล่าวอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังมีประเด็นปัญหาเกี่ยวกับ เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ ซึ่งเป็นปัญหาในระดับปานกลาง และเจ้าหน้าที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ ซึ่งเป็นปัญหาในระดับน้อย เนื่องจาก เป็นช่องทางการสื่อสารที่เข้าถึงได้ง่ายกว่า และสามารถสื่อสารได้เข้าใจมากกว่า

2.5.3 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน พบว่า ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงจาก ข้อเสนอแนะด้านการสนับสนุน และข้อเสนอแนะด้านหน่วยงานและองค์กร ตามลำดับ ประเด็นที่เกษตรกรเสนอแนะมากที่สุด คือ สนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ และสนับสนุนถ่านชีวภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น เนื่องจาก เกษตรกรยังคงขาดงบประมาณจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์การผลิตถ่านชีวภาพ เพราะอุปกรณ์ในการผลิตมีต้นทุนสูงรวมถึงเกษตรกรส่วนใหญ่ยังนำถ่านชีวภาพไปใช้ในการปรับปรุงดินในพื้นที่ของตนมีจำนวนไม่มาก จึงสามารถสรุปได้ว่า เกษตรกรมีความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน เพื่อแก้ไขปัญหาภัยแล้ง ปัญหาขาดแคลนน้ำ และเพิ่มมูลค่าทางการเกษตรจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่อย่างยั่งยืน

3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ มีข้อค้นพบ และข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร ผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่อง ถ่านชีวภาพ อยู่ในระดับมาก แต่ยังมีปัญหาหลายประเด็นที่จำเป็นต้องเสนอแนะ เช่น ปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ การขาดแคลนแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย ขาดการประชาสัมพันธ์ เรื่องการใช้ถ่านชีวภาพเพื่อปรับปรุงดิน ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิต และการนำไปปฏิบัติได้ไม่ครอบคลุมในพื้นที่ เพื่อให้การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดินประสบผลสำเร็จ สามารถนำผลการวิจัยนี้ไปใช้เป็นข้อมูล และเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการส่งเสริมให้สอดคล้องกับความต้องการและปัญหาของเกษตรกร ดังนี้

3.1.1 ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกร

1) จากข้อมูลสภาพทางสังคม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 56.99 ปี จบการศึกษาระดับประถมศึกษา โดยเกษตรกรทั้งหมดประกอบอาชีพทำสวนและเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ มีประสบการณ์ในการผลิตทุเรียนเฉลี่ย 21.79 ปี จึงควรมีวิธีการส่งเสริมที่เหมาะสมแก่ช่วงอายุและประสบการณ์ทำการเกษตรของเกษตรกร คือ การส่งเสริมแบบกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการส่งเสริมที่เกษตรกรมีความต้องการมากที่สุด เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้ สร้างความเข้าใจ สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และเห็นประโยชน์จากการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดินได้ดียิ่งขึ้น

2) จากข้อมูลสภาพทางเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรทุกรายมีการใช้แรงงานในครัวเรือน เฉลี่ย 1.61 คน เกษตรกรร้อยละ 71.3 ใช้แรงงานจ้าง มีแรงงานเฉลี่ย 2.18 คน เกษตรกรร้อยละ 88.5 มีพื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 7.30 ไร่ เกษตรกรร้อยละ 54.9 มีการครอบครองพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์ มีพื้นที่เฉลี่ย 18.79 ไร่ จะเห็นได้ว่าแรงงานในครัวเรือนมีน้อยกว่าแรงงานจ้าง ทำให้เกษตรกรเสียค่าจ้างแรงงานสูง ส่งผลให้ต้นทุนสูงขึ้นตามไปด้วย การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยกักเก็บน้ำและอาหารในดิน และเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ที่มีกิจกรรมสร้างธาตุอาหารในดิน เมื่อดินมีความอุดมสมบูรณ์ส่งผลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง ประกอบกับเกษตรกรมีการครอบครองพื้นที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์เฉลี่ยมากกว่ามีพื้นที่ถือครองเป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์ ทำให้ไม่สามารถสร้างสิ่งปลูกสร้างถาวรสำหรับการให้น้ำสวนทุเรียน

ได้ การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพจึงเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์และยังส่งผลให้ต้นทุนการผลิต ต้นทุนการขนส่งน้ำเข้าสวนลดลง

3.1.2 ข้อเสนอแนะต่อเจ้าหน้าที่และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1) เจ้าหน้าที่ส่งเสริม เยี่ยมเยียนพบปะเกษตรกร เพื่อประชาสัมพันธ์ และให้คำแนะนำในเรื่องการผลิตถ่านชีวภาพ วิธีการใช้ถ่านชีวภาพ ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ และขั้นตอนการผลิตถ่านชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดิน อย่างต่อเนื่อง

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการจัดกิจกรรมศึกษาดูงาน ฝึกอบรม หรือ สนับสนุนการจัดทำแปลงสาธิตแก่เกษตรกรต้นแบบในพื้นที่ เพื่อให้เป็นแหล่งศึกษาดูงานแก่เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง ให้สอดคล้องกับพื้นที่และเหมาะสมกับตัวเกษตรกร

3) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และท้องถิ่น ในการสนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพให้เกษตรกรที่มีความสนใจ

4) หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรให้ความสำคัญ และให้การสนับสนุนด้านนโยบายการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกษตรกรได้เห็นถึงประโยชน์ของการใช้ถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตรได้ในระยะยาว และเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3.1.3 ข้อเสนอแนะต่อนโยบาย ภาครัฐควรกำหนดนโยบายการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการบูรณาการร่วมกันประชาสัมพันธ์ถึงประโยชน์จากการใช้ถ่านชีวภาพที่เกิดจากการนำเศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในพื้นที่ มาใช้ให้เกิดประโยชน์และยังช่วยแก้ไขปัญหามลกระทบจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้อีกด้วย

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาปริมาณการใช้ถ่านชีวภาพ ที่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุงดินกับทุเรียนสายพันธุ์ต่าง ๆ

3.2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบเตาเผาถ่านชีวภาพ ที่สามารถผลิตถ่านชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและเหมาะสมต่อการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

3.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ปัญหาในด้านการผลิต การใช้ประโยชน์จากถ่านชีวภาพ และความต้องการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน ของพืชชนิดอื่น ๆ ในจังหวัดอุดรดิตถ์ เพื่อนำข้อมูลปัญหา และความต้องการในแต่ละพื้นที่มาวางแผนการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

3.2.4 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยการทดลองส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพกับแปลงทุเรียนในพื้นที่จริง เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างแปลงทุเรียนที่ใช้ถ่านชีวภาพและแปลงทุเรียนที่ไม่ใช้ถ่านชีวภาพ ว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร มีปริมาณผลผลิตอย่างไร และต้นทุนผลผลิตลดลงหรือไม่อย่างไร

3.2.5 ควรมีการถอดบทเรียน ถอดองค์ความรู้ จากเกษตรกรที่ได้ทดลองใช้ถ่านชีวภาพจริง เพื่อนำไปเผยแพร่ให้เกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง และเกิดการยอมรับถึงประโยชน์จากการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). **สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย State of Soil and Land Resources of Thailand**. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนุมนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- _____. (2564). **แผนที่ชุดที่ดิน** อำเภอลับแล 1:100,000. กรุงเทพมหานคร: กรมพัฒนาที่ดิน.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2563). **สรุปข้อมูลสถิติการเกษตรและสหกรณ์ที่สำคัญ**. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมการเกษตร.
- เกศศิริินทร์ แสงมณี และคณะ. (2561). **ผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกทุเรียนต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกในพื้นที่ดินเปรี้ยวจัด**. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร ปีที่ 46 ฉบับที่ 2 (พิเศษ): 401-404
- คิมหันต์ สิงห์ไชย. (2560). **แนวทางการส่งเสริมการผลิตมะยงชิดตามการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีของเกษตรกร ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- จันทร์เพ็ญ ชุมแสง และคณะ. (2562). **คู่มือ การปรับปรุงบำรุงดินด้วยถ่านชีวภาพในพื้นที่วนเกษตรไม่ผล** จ.อุตรดิตถ์, ชุด การผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ ในการปรับปรุงบำรุงดิน. อุตรดิตถ์: ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- เต็มศักดิ์ ทวณิช. (2546). **จิตวิทยาทั่วไป**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ทองคำ พิลากรณ์. (2554). **ความต้องการการพัฒนาการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่หลังนาของเกษตรกร**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- นำชัย หนูผล. (2538). **การวางแผนและการประเมินผลโครงการส่งเสริม**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- เบญจมาศ อยู่ประเสริฐ. (2561). **ประมวลสาระชุดวิชา การส่งเสริมการเกษตรเพื่อการพัฒนา Agricultural Extension for Development หน่วยที่ 1-5**. (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช บัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเกษตรศาสตร์และสหกรณ์.

- ประพันธ์พงษ์ ใหม่เพย. (2561). การส่งเสริมการผลิตและการตลาดทุเรียนของเกษตรกรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- พีระศักดิ์ ฉายประสาท. (2558). การตรวจสอบคุณภาพทุเรียนหอมทองแบบไม่ทำลายผลผลิตโดยใช้เทคนิคเนียร์อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (Near Infrared Spectroscopy; NIRS) ในเขตจังหวัดอุตรดิตถ์เพื่อการส่งออก. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์ และ สุรพล เศรษฐบุตร. (2553). แนวคิดและหลักการส่งเสริมการเกษตร ใน ประมวลสาระชุดวิชาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร (หน่วยที่ 3). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- พงษ์ศักดิ์ อังกสิทธิ์. (2556). เอกสารการสอนชุดวิชาการส่งเสริมการเกษตรเพื่อการพัฒนา. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- พจน์ย์ แสงมณี และคณะ. (2562). คู่มือ การปรับปรุงบำรุงดินด้วยถ่ายชีวภาพในพื้นที่วนเกษตรไม้ผล จ.อุตรดิตถ์ ชุด ดินและธาตุอาหารพืช. อุตรดิตถ์: ศูนย์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- เมธา หริมเทพาธิป. (2560). ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of need). สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/629839>.
- รัตถชล อ่างมณีและคณะ. (2560). สมบัติของไบโอชาร์ที่ผลิตจากเศษข้าวโพด และศักยภาพในการใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ปีที่ 12 ฉบับที่ 1, สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: 53-63
- ราชบัณฑิตสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน.
- วนิดา เจริญทอง. (2560). แนวทางการส่งเสริมการผลิตทุเรียนของเกษตรกรในอำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี

- ศิริลักษณ์ ศิริสิงห์. (2556). การพัฒนาการเรียนรู้การประยุกต์ด้านชีวภาพในการปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- สมจิต โยชะคง และ เฉลิมศักดิ์ ตุ่มหิรัญ. (2553). รูปแบบการส่งเสริมเกษตร ใน **ประมวลสาระชุดวิชาความรู้** ทั่วไปเกี่ยวกับการส่งเสริมการเกษตร (หน่วยที่ 7). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์.
- โสภณภานันดา. (2560). ผลของถ่านชีวภาพที่ได้จากการจัดการเศษซากพืชที่มีต่อการปรับปรุงบำรุงดินและการกักเก็บคาร์บอนในระบบวนเกษตรไม้ผลลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, อุตรดิตถ์
- สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล. (2564). **แผนพัฒนาการเกษตรระดับอำเภอปี 2561 - 2565 (ฉบับทบทวนปี 2564)**. อุตรดิตถ์: สำนักงานเกษตรอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรมวิชาการเกษตร. (2563). **การผลิตทุเรียนภาคใต้ตอนล่าง**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อรสา สุกสว่าง. (2552). **Biochar Technology เทคโนโลยีถ่านชีวภาพ**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Bruun, E. W. (2011). **Application of fast pyrolysis biochar to a loamy soil-Effects on carbon and nitrogen and potential for carbon sequestration**. (Doctoral dissertation). Technical University of Denmark, Denmark.
- Sohi, S.P., E. Krull, E. Lopez-Capel and R. Bol. (2010). Chapter 2—A review of **biochar and its use and function in soil**. Advances in Agronomy.
- Taylor P. (2010). **The Biochar Revolution Transforming Agriculture & Environment**. Australia: Global Publishing Group.
- Taro Yamane. (1973). **Statistics: An Introductory Analysis**. Third editio. Newyork: Harper and Row Publication.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบช่วยธรรมสารีรวิภา

ภาคผนวก ก.
แบบสัมภาษณ์



--	--	--

แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย
เรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน
ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

คำชี้แจง :

1. แบบสัมภาษณ์ชุดนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เพื่อประกอบการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียน ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ทั้งนี้ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาศึกษา จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านได้กรุณาตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง และตามความคิดเห็นของท่าน

2. ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้เพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์เท่านั้น

3. แบบสัมภาษณ์มีทั้งหมด 5 ตอน จำนวน 10 หน้า ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

ตอนที่ 2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 4 ความต้องการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

ตอนที่ 1 สภาพพื้นฐานทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

คำแนะนำ : เติมเครื่องหมาย ✓ ลงใน หรือเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็น
ของท่านมากที่สุดและหากมีข้อมูลเพิ่มเติมกรุณากรอรายละเอียดลงในช่องว่าง

สภาพพื้นฐานทางสังคม

1. เพศ 1) ชาย 2) หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ระดับการศึกษาสูงสุด (ตอบได้เพียง 1 ข้อ)

<input type="checkbox"/> 1) ประถมศึกษา	<input type="checkbox"/> 2) มัธยมศึกษาตอนต้น
<input type="checkbox"/> 3) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	<input type="checkbox"/> 4) อนุปริญญา
<input type="checkbox"/> 5) ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> 6) ไม่ได้เรียนหนังสือ
<input type="checkbox"/> 7) อื่น ๆ (ระบุ)	
4. การประกอบอาชีพ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

<input type="checkbox"/> 1) ทำนา	<input type="checkbox"/> 2) ทำไร่	<input type="checkbox"/> 3) ทำสวน
<input type="checkbox"/> 4) ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ	<input type="checkbox"/> 5) กำขาย/ประกอบธุรกิจส่วนตัว	<input type="checkbox"/> 6) รับจ้างทั่วไป
<input type="checkbox"/> 7) อื่น ๆ (ระบุ).....		
5. การเป็นสมาชิกกลุ่ม/องค์กรการเกษตร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

<input type="checkbox"/> 1) กลุ่มเกษตรกร	<input type="checkbox"/> 2) กลุ่มแม่บ้านเกษตรกร
<input type="checkbox"/> 3) กลุ่มแปลงใหญ่	<input type="checkbox"/> 4) กลุ่มวิสาหกิจชุมชน
<input type="checkbox"/> 5) กลุ่มลูกค้า ธ.ก.ส.	
<input type="checkbox"/> 6) อื่น ๆ (ระบุ)	
6. ประสบการณ์ในการปลูกทุเรียน.....ปี
7. ประเภทของสวนทุเรียน

<input type="checkbox"/> 1) สวนเดี่ยวปลูกทุเรียนอย่างเดียว
<input type="checkbox"/> 2) สวนผสมปลูกทุเรียนและไม้ผลอื่น ๆ (ระบุ).....

สภาพทางเศรษฐกิจ

8. จำนวนแรงงานทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตทุเรียน จำนวน.....ราย
 - 8.1 เป็นแรงงานในครัวเรือน จำนวน.....ราย
 - 8.2 เป็นแรงงานจ้าง จำนวน.....ราย
9. รายได้รวมของครัวเรือน.....บาท/ปี
10. รายได้เฉพาะการทำการเกษตร.....บาท/ปี
11. รายจ่ายรวมของครัวเรือน.....บาท/ปี
12. รายจ่ายเฉพาะการทำการเกษตร.....บาท/ปี

13. พื้นที่ถือครองทั้งหมดของครัวเรือน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 1) เป็นเจ้าของ/กรรมสิทธิ์.....ไร่
 2) เช่า.....ไร่
 3) อื่น ๆ (ระบุ)

14. แหล่งเงินทุนที่ใช้ในการผลิต

- 1) ทุนส่วนตัว 2) ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร 3) สหกรณ์การเกษตร
 4) กองทุนหมู่บ้าน 5) ญาติ/เพื่อนบ้าน 6) อื่น ๆ (ระบุ)

15. ภาวะหนี้สินครัวเรือน

- 1) ไม่มีหนี้สิน
 2) มีหนี้สิน ประมาณ.....บาท
 ส่วนใหญ่มีหนี้สินจากแหล่งใด.....

ตอนที่ 2 สภาพการผลิตทุเรียนของเกษตรกร

คำแนะนำ : เติมเครื่องหมาย ✓ ลงใน หรือเติมข้อความในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็น
 ของท่านมากที่สุดและหากมีข้อมูลเพิ่มเติมกรุณากรอรายละเอียดลงในช่องว่าง

1. ลักษณะพื้นที่ปลูก

- 1.1) ที่ราบลุ่ม 1.2) ที่ลาดชันสูง 1.3) เนินเขา 1.4) อื่น ๆ (ระบุ).....

2. ลักษณะดินที่ปลูก

- 2.1) ดินเหนียว 2.2) ดินร่วนปนทราย 2.3) ดินร่วน
 2.4) ดินทราย 2.5) อื่น ๆ (ระบุ).....

3. พันธุ์ที่ปลูก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 3.1) หมอนทอง 3.2) หลงลับแล 3.3) หลินลับแล
 3.4) พื้นเมือง 3.5) อื่น ๆ (ระบุ).....

4. อายุต้นทุเรียนที่ปลูก.....ปี

5. ท่านมีแหล่งน้ำเพียงพอต่อการทำการผลิตตลอดทั้งปีหรือไม่

- 5.1) เพียงพอ 5.2) ไม่เพียงพอ

6. แหล่งน้ำที่ใช้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 6.1) คลองชลประทาน 6.2) แม่น้ำ/คลองสาธารณะ 6.3) สระน้ำ
 6.4) บ่อน้ำตื้น 6.5) บ่อบาดาล 6.6) น้ำฝน
 6.7) ประปา 6.8) อื่น ๆ (ระบุ)

7. ระบบให้น้ำในสวนทุเรียน

- 7.1) ระบบพ่นฝอย (สปริงเกอร์) 7.2) ระบบน้ำหยด
 7.3) สายยาง/บัวรดน้ำ 7.4) อื่น ๆ (ระบุ).....

8. ท่านตัดแต่งกิ่งทุเรียนหรือไม่

- 8.1) ไม่ตัดแต่งกิ่ง 8.2) ตัดแต่งกิ่งจำนวน.....ครั้ง/ปี

9. ระยะการปลูกทุเรียน

- 9.1) 8x8 เมตร 9.2) 8x9 เมตร 9.3) 8x10 เมตร
 9.4) อื่น ๆ (ระบุ).....เมตร

10. วิธีการปลูกทุเรียนในสวน

- 10.1) เพาะเมล็ด 10.2) ต้นกล้า 10.3) ต้นพันธุ์

11. การใส่ปุ๋ย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 11.1) ปุ๋ยคอก 11.2) ปุ๋ยหมัก 11.3) ปุ๋ยอินทรีย์ (อัดเม็ด)
 11.4) ปุ๋ยเคมี 11.5) อื่น ๆ (ระบุ).....

12. ท่านทำการกำจัดวัชพืชหรือไม่ ด้วยวิธีใด

- 12.1) ไม่มีการกำจัดวัชพืช 12.2) กำจัดวัชพืช ด้วยวิธีตัด/ถอนวัชพืช
 12.3) กำจัดวัชพืช ด้วยการไ้สารเคมี

13. ท่านป้องกันกำจัด โรค/แมลงศัตรูพืชหรือไม่ ด้วยวิธีใด

- 13.1) ไม่มีการการกำจัด โรค/แมลงศัตรูพืช
 13.2) กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมี
 13.3) กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยชีววิธี
 13.4) กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยสารเคมี และสารชีววิธี
 13.5) กำจัดโรค/แมลงศัตรูพืช ด้วยวิธี อื่น ๆ (ระบุ).....

14. ท่านทำการเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากอะไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- 14.1) อายุผลทุเรียน นับตั้งแต่วันดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยว เช่น พันธุ์หมอนทอง อายุประมาณ 120-135 วัน เป็นต้น
 14.2) ก้านผล บริเวณปากปลิงบวมโตเห็นรอยต่อชัดเจน
 14.3) ร่องหนามจะห่างและกว้างขึ้น
 14.4) รอยแยกบนพูชัดเจน
 14.5) เคาะเปลือกเสียงก้องโปร่ง
 14.6) ชิมปลิง ปาดขั้วผลทุเรียนแก่จัดจะมีรสหวาน
 14.7) ทุเรียนร่วงเป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือนบนต้นเริ่มแก่และเก็บเกี่ยวได้

15. ปริมาณผลผลิตทุเรียนที่ท่านสามารถผลิตได้.....กิโลกรัม/ปี

16. ต้นทุนในการผลิตทุเรียนรวม.....บาท/ปี

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดินของเกษตรกร

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความรู้ของท่าน

ประเด็นความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ถูก	ผิด
- ดิน		
1. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ ความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ครบทุกธาตุในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลตามที่พืชต้องการ		
2. สภาพดินทราย เหมาะสมในการปลูกพืช เก็บกักน้ำ เก็บปุ๋ย ธาตุอาหารพืช		
3. ดินที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ที่ 5.5-6.5		
4. ความพรุนของดิน ไม่มีผลต่อการระบายน้ำ และระบายอากาศ		
5. วัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงดินกรด คือ ปูนขาว หินปูน ปูนมาร์ล โดโลไมต์		
- แหล่งน้ำ		
1. น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อมนุษย์ เช่น ใช้อุปโภค ใช้บริโภค และใช้ในการเกษตร เป็นต้น		
2. น้ำเป็นตัวทำละลายสารอาหารและเกลือแร่ต่างๆ ที่มีอยู่ในดินเพื่อช่วยให้รากดูดซึมลำเลียงไปยังส่วนต่างๆของพืช ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ		
3. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ น้ำใต้ดิน และน้ำบาดาล		
4. พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกป่าเพื่อการอนุรักษ์น้ำได้ดีที่สุด คือ การปลูกป่าในที่ราบ		
5. น้ำใต้ดิน คือ น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดินเกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน		
- ถ่านชีวภาพ		
1. ถ่านชีวภาพ คือ วัสดุที่อุดมไปด้วยคาร์บอนผลิตจากชีวมวล เช่น เศษไม้ที่เหลือทิ้งจากการตัดแต่งกิ่งไม้ เปลือกผลไม้ ชังข้าวโพดแกลบ เป็นต้น		
2. ถ่านชีวภาพมีคุณสมบัติไม่แตกต่างจากถ่านทั่วไป การนำไปใช้ประโยชน์เหมือนกัน		
3. ถ่านชีวภาพมีความคงตัว สลายตัวได้เร็ว มีอายุการใช้งานไม่นาน		
4. ถ่านชีวภาพ มีช่องว่างหรือรูพรุนในตัวถ่านมากตามประเภทของวัสดุที่นำมาเผา		
5. ถ่านชีวภาพมีปริมาณคาร์บอนสูงจะมีศักยภาพในการคงทนอยู่ในดินได้เป็นระยะเวลานาน		
- การผลิตถ่านชีวภาพ		
1. ถ่านชีวภาพมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิของการเผา คือ อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้พื้นที่ผิวและความพรุนเพิ่มขึ้น		
2. ถ่านชีวภาพซึ่งเผาในสภาพอุณหภูมิต่ำมีความสามารถในการดูดซับสูงจึงช่วยดูดซับและลดการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน		
3. การเผาในสภาพที่อุณหภูมิสูงอาจทำให้ปริมาณและความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนเพิ่มขึ้น		
4. เมื่อเพิ่มอุณหภูมิการเผาถ่านชีวภาพจะทำให้ค่า pH ของถ่านชีวภาพบางชนิดเพิ่มขึ้น		
5. เทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการผลิตถ่านชีวภาพด้วยวิธีการแยกสลายด้วยความร้อน เรียกว่า ไพโรไลซิส (Pyrolysis)		

ประเด็นความรู้เกี่ยวกับการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ถูก	ผิด
- ผลของถ่านชีวภาพต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน		
1. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการกักเก็บคาร์บอนได้ปริมาณมากกว่าใส่สารอินทรีย์อื่น ๆ		
2. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจะทำให้ลดความหนาแน่นของดินและเพิ่มความจุในการอุ้มน้ำ		
3. ถ่านชีวภาพมีรูพรุนภายในโครงสร้างทำให้สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยเพิ่มช่องว่างให้กับดิน		
4. การใส่ถ่านชีวภาพลงไปดินช่วยเพิ่มการละลายของธาตุอาหารและสารอื่น ๆ		
5. ถ่านชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวสัมผัสน้อยทำให้สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้สูงและช่วยในการปรับปรุงการหมุนเวียนธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วย		
- ประโยชน์ของถ่านชีวภาพ		
1. ช่วยบรรเทาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น ในช่วงฤดูแล้งช่วยอุ้มน้ำได้นาน		
2. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับจุลินทรีย์เพื่อสร้างอาหารในดิน		
3. ไม่ส่งผลต่อการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน แต่ช่วยให้คุณภาพดินให้ดีขึ้น		
4. ช่วยลดการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโต และลดธาตุอาหารในดิน		
5. สามารถกักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ในระยะเวลายาวนาน		



ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

4.1 ความต้องการด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ระดับความต้องการสนับสนุน				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
- ด้านสภาพพื้นที่/ดิน					
1. วิธีการตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง ของดิน					
2. วิธีการตรวจสอบค่าวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของดิน					
3. วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน เช่น ปูนขาว โคโลไมท์					
4. วิธีการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสดหรือน้ำหมักชีวภาพ					
5. ข้อมูลประเภทของชุดดิน					
- ด้านแหล่งน้ำ					
1. ต้องการแหล่งกักเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง เช่น บ่อบาดาล อ่างเก็บน้ำ					
2. วิธีการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอตลอดทั้งปี					
3. วิธีการวางแผนการระบายน้ำอย่างมีประสิทธิภาพในสวน					
4. เครื่องมืออุปกรณ์อย่างง่ายสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ					
5. เทคโนโลยีการให้น้ำทุเรียนแบบต่าง ๆ เช่น ระบบน้ำหยด สปริงเกอร์					
- ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ					
1. ต้องการองค์ความรู้ในเรื่องการผลิตถ่านชีวภาพ					
2. ต้องการอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิตถ่านชีวภาพ					
3. ต้องการยกระดับคุณภาพชีวิตของชุมชนให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					
4. ต้องการเทคนิควิธีการผลิตถ่านชีวภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต					
5. ต้องการนำเศษวัสดุทางการเกษตรมาเพิ่มมูลค่า					
- ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ					
1. เทคนิควิธีการใช้ถ่านชีวภาพอย่างถูกต้องและปลอดภัย					
2. การปรับปรุงคุณภาพของดินและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร					
3. กักเก็บปุ๋ยและน้ำให้พืชสามารถนำไปใช้ได้ระยะเวลายาวนาน					
4. เพิ่มการดูดซับธาตุอาหารในดิน การเจริญเติบโตและเป็นแหล่งอาศัยของจุลินทรีย์					
5. ช่วยทำให้ดินมีรูพรุน ดูดซับน้ำไว้ได้ดีและช่วยกักเก็บน้ำไว้ในฤดูแล้ง					

4.2 ความต้องการด้านวิธีการส่งเสริม

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับความต้องการ				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
1) การส่งเสริมแบบรายบุคคล					
1. เจ้าหน้าที่ลงพื้นที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
2. เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
3. เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
4. เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
5. เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
2) การส่งเสริมแบบกลุ่ม					
1. การฝึกอบรม					
2. การศึกษาดูงาน					
3. การร่วมการจัดการสาธิต					
4. การทัศนศึกษา					
5. การร่วมการสัมมนา					
3) การส่งเสริมแบบมวลชน					
1. การรับฟังวิทยุกระจายเสียง					
2. การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาธิต					
3. การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว					
4. การใช้สื่อออนไลน์ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs					
5. การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้					

ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

5.1 ปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ประเด็นปัญหาด้านการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ระดับของปัญหา				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
- ด้านสภาพพื้นที่/ดิน					
1. ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ					
2. ขาดความรู้ความเข้าใจในการปรับปรุงบำรุงดิน					
3. สภาพพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการจัดการพื้นที่					
4. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์มีความยุ่งยาก					
5. พื้นที่ทำการเกษตรไม่มีเอกสารสิทธิ์หรือไม่ใช่ของตนเอง เช่น อยู่ในเขตป่าสงวน เสา เป็นต้น					
- ด้านแหล่งน้ำ					
1. แหล่งน้ำในฤดูแล้งไม่เพียงพอ					
2. เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง/ภัยธรรมชาติที่เหนือการควบคุม					
3. ขาดความรู้ความเข้าใจในการจัดการน้ำที่เหมาะสม					
4. ขาดการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ					
5. การขนส่งน้ำเข้าไปในพื้นที่ที่มีความยากลำบาก					
- ด้านการผลิตถ่านชีวภาพ					
1. ขาดความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิต					
2. มีความยุ่งยาก หลายขั้นตอน					
3. นำไปปฏิบัติได้ไม่ครอบคลุมในพื้นที่					
4. ไม่มีอุปกรณ์และเครื่องมือในการผลิต					
5. เศษวัสดุทางการเกษตรไม่เพียงพอต่อการผลิต					
- ด้านการใช้ถ่านชีวภาพ					
1. ขาดความรู้ความเข้าใจในการนำไปใช้					
2. ปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการใช้					
3. ขาดแคลนแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่าย					
4. การประชาสัมพันธ์เรื่องการใช้ถ่านชีวภาพเพื่อปรับปรุงดิน					
5. นำไปใช้มีความยุ่งยาก เห็นผลช้า					

5.2 ปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ประเด็นปัญหาด้านวิธีการส่งเสริม	ระดับของปัญหา				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
1) การส่งเสริมแบบรายบุคคล					
1. เจ้าหน้าที่ลงพื้นที่เข้าไปแนะนำให้ความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
2. เจ้าหน้าที่ติดต่อสื่อสารทางโทรศัพท์เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
3. เจ้าหน้าที่ติดต่อทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
4. เจ้าหน้าที่ส่งข้อความหรือพูดคุยผ่านข้อความทางโทรศัพท์มือถือ (line) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
5. เจ้าหน้าที่ส่งสัญญาณภาพและเสียง (video call) เพื่อแนะนำความรู้ เรื่องการผลิตและการใช้ถ่านชีวภาพ					
2) การส่งเสริมแบบกลุ่ม					
1. การฝึกอบรม					
2. การศึกษาดูงาน					
3. การร่วมการจัดการสาริต					
4. การทัศนศึกษา					
5. การร่วมการสัมมนา					
3) การส่งเสริมแบบมวลชน					
1. การรับฟังวิทยุกระจายเสียงในการให้ความรู้					
2. การรับชมและรับฟังการใช้สื่อวิทยุโทรทัศน์ในการให้ความรู้ เช่น รายการประเภทความรู้ รายการข่าวและรายการสาริต					
3. การอ่านสื่อสิ่งพิมพ์ ในการให้ความรู้ ได้แก่ วารสาร นิตยสาร จดหมายข่าว ป้ายประกาศ โปสเตอร์ แผ่นพับ และใบปลิว					
4. การใช้สื่อออนไลน์ ในการอ่านให้ความรู้ เช่น Facebook, Twitter, You tube, Wikis, Blogs					
5. การใช้สื่อแบบผสมผสานตั้งแต่ 2 สื่อขึ้นไปในการให้ความรู้					

5.3 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

คำแนะนำ : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางตามความคิดเห็นของท่าน

ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการส่งเสริมการใช้ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน	ระดับการเสนอแนะ				
	น้อยที่สุด (1)	น้อย (2)	ปานกลาง (3)	มาก (4)	มากที่สุด (5)
1) ด้านการสนับสนุน					
1. สนับสนุนเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ในการผลิตถ่านชีวภาพ					
2. สนับสนุนถ่านชีวภาพในการทดลองใช้เบื้องต้น					
3. สนับสนุนงบประมาณอย่างทั่วถึง					
4. สนับสนุนเอกสารความรู้ เอกสารแผ่นพับ และ โปสเตอร์					
2) ด้านหน่วยงานและองค์กร					
1. มีการประสานงานกับหน่วยงานภายนอก					
2. มีนโยบายต่อเนื่องในการขับเคลื่อน					
3. มีการบูรณาการร่วมกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

1) ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกร

.....

.....

.....

2) ข้อเสนอแนะต่อเจ้าหน้าที่

.....

.....

.....

3) ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงาน

.....

.....

.....

*****ขอขอบพระคุณท่านที่ให้ความร่วมมือ*****

ภาคผนวก ข.

คำศัพท์ประสิทธิ์ความเชื่อมั่นแบบสัมภามณ์



ตารางภาคผนวก ข. ที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ตอนที่ 4 ความต้องการการส่งเสริมการใช้
 ถ่านชีวภาพในการปรับปรุงดิน

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.930	35

ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น ตอนที่ 5 ปัญหาและข้อเสนอแนะของการส่งเสริมการใช้ถ่าน
 ชีวภาพในการปรับปรุงดิน

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.863	42

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสุภาภรณ์ งามเนียม
วัน เดือน ปีเกิด	25 สิงหาคม 2531
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พ.ศ. 2554
สถานที่ทำงาน	สำนักงานเกษตรอำเภอทับแฉด อำเภอทับแฉด จังหวัดอุตรดิตถ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ตำแหน่ง	นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ

