รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2559

ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

Biodiversity of Insect Pests and Engineering Ecological System Approach Using Community Based-Participatory Action Research Case study: Alham Rice Farm, Kuanpor Sub District, Satun Province

วนิดา เพ็ชร์ลมุล และคณะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กรกฎาคม 2560

รหัสโครงการ 2559A15662001

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2559

ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช และแนวทางการจัดการระบบนิเวศ
วิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม
ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

ชื่อหัวหน้าโครงการผู้รับทุน / ผู้วิจัย
มหาวิทยาลัย/สถาบัน

วนิดา เพ็ชร์ลมุล
ดร.กันตภณ มะหาหมัด
ดร.นราวดี บัวขวัญ
นางสาวมัทนาวดี หัทยานนท์
นายเอกราช แก้วนางโอ

สนับสนุนโดย สำนักบริหารโครงการส่งเสริมการวิจัย
ในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

รายงานสรุปการเงิน ประจำปีงบประมาณ 2559

รหัสโครงการ (NRMS 13 หลัก) 2559A15662001

โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ชื่อมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ชื่อโครงการ ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย อ.ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล

ระยะเวลาดำเนินการ จำนวน ....1.....ปี.....6.....เดือน

<u>รายจ่าย</u>

หมวด	งบประมาณรวมทั้งโครงการ(บาท)	ค่าใช้จ่ายงวดปัจจุบัน (บาท)	คงเหลือ(หรือเกิน) (บาท)
1. ค่าตอบแทน	12,000	12,000	0
2. ค่าจ้าง	45,000	45,000	0
3. ค่าวัสดุ	37,660	37,660	0
4. ค่าใช้สอย	105,340	100,620	4,720
5. ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (โปรดระบุเป็นข้อย่อย)	-	-	-
รวม	200,000	195,280	4,720

<u>จำนวนงบประมาณที่ได้รับ</u>

- งวดที่ 1 จำนวน .....120,000.....บาท เมื่อ ...กุมภาพันธ์ 2559.....
- งวดที่ 2 จำนวน .....75,280.....บาท เมื่อ ...สิงหาคม 2559.....

รวม .....195,280.....บาท

....

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ลงนามเจ้าหน้าที่การเงินโครงการ

วันที่..... วันที่.....

แบบรายงานความก้าวหน้า

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

Biodiversity of Insect Pests and Engineering Ecological System Approach Using Community Based-Participatory Action Research Case study: Alham Rice Farm, Kuanpor Sub District, Satun Province

ชื่อผู้วิจัย (นาย นาง นางสาว ยศ) ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล

หน่วยงานที่สังกัด วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หมายเลขโทรศัพท์ 0835146907 โทรสาร - e-mail wanidax53@gmail.com

ได้รับอนุมัติงบประมาณจาก โครงการส่งเสริมการวิจัยในสถาบันอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ภายใต้สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559

งบประมาณที่ได้รับ 200,000 บาท ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

เริ่มทำการวิจัยเมื่อ (เดือน ปี) 14 มกราคม 2559 ถึง (เดือน ปี) 15 มกราคม 2560

2. รายละเอียดเกี่ยวกับผลงานความก้าวหน้าของการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

2.1.1 เพื่อศึกษานิเวศวิทยาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

2.1.2 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดระบบนิเวศวิศวกรรมที่เหมาะสมสำหรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ในแปลงนาข้าวอัลฮัม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

2.2 แสดงตารางเปรียบเทียบผลการดำเนินงานตามแผนการดำเนินงานวิจัยที่ได้เสนอไว้กับงานวิจัยที่ได้ดำเนินการจริง ในรูปของแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย ว่ามีกิจกรรม / ขั้นตอน ปฏิบัติตามลำดับอย่างไร

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	ระยะเวลาตามแผน (เดือน)	ระยะเวลาที่ดำเนินงาน
1.ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	มกราคม-กุมภาพันธ์ 2559	มกราคม-กุมภาพันธ์ 2559
2.จัดเวทีประชุมทำความเข้าใจภาพรวมและระดมความคิดเห็น วิเคราะห์ศักยภาพชุมชน วางแผนร่วมกับชุมชนในการดำเนินงาน	กุมภาพันธ์-มีนาคม 2559	12 พฤษภาคม 2559
3.ออกแบบเครื่องมือการเก็บข้อมูลงานวิจัย วิธีการวิจัย 3.1 การกำหนดแผนที่ของพื้นที่การปลูกข้าวอัลฮัม	กุมภาพันธ์-มีนาคม 2559	กุมภาพันธ์-มีนาคม 2559

แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	ระยะเวลาตามแผน (เดือน)	ระยะเวลาที่ดำเนินงาน
3.2 การออกแบบเครื่องมือและวิธีการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในนาข้าว โดยอาศัยข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ จากการศึกษาและการมีส่วนร่วมชุมชน		
4. ลงพื้นที่ศึกษาสถานการณ์การทำนาข้าวอัลฮัม 4.1 ปลูกพืชบนคันนา ตามเทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรม 4.2 สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช การระบุชนิดแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์	มีนาคม-กรกฎาคม 2559	มีนาคม-ตุลาคม 2559 กลุ่มตัวอย่างเตรียมพื้นที่นาปลูกข้าวช่วงเดือนกรกฎาคม เนื่องจากรอช่วงฝน พร้อมกับเตรียมพื้นที่ เตรียมเพาะกล้าของพืชปลูกบนคันนา

2.3 แสดงรายละเอียดของผลการดำเนินงาน พร้อมสรุปและวิเคราะห์ผลที่ได้ดำเนินการไปแล้ว [ทั้งนี้ ให้แนบบทความ ผลงานความก้าวหน้าทางวิชาการของโครงการวิจัย ระหว่างที่ทำการวิจัย ที่เคยพิมพ์ในวารสารทางวิชาการแล้วหรือบทความที่จะนำไปเผยแพร่ทางสื่อมวลชนได้ (ตามเอกสารแนบภาคผนวก ก)

2.4 ระบุรายละเอียดที่ได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน (ถ้ามี) -

2.5 งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มทำการวิจัยเป็นเงินทั้งสิ้น .....120,000..... บาท

2.6 งานตามโครงการวิจัยที่จะทำต่อไป รายละเอียดดังนี้

2.6.1 จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับชุมชน แลกเปลี่ยนระหว่างกันในทีมวิจัย ร่วมกับชุมชนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง กำหนดระยะเวลาตามแผนดำเนินงาน คือ กรกฎาคม-สิงหาคม 2559

2.6.2 จัดเวทีประชุมสรุป กำหนดระยะเวลาตามแผนดำเนินงาน คือ กันยายน-ตุลาคม 2559

2.6.3 วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล เพื่อเขียนรายงานเสนอ กำหนดระยะเวลาตามแผนดำเนินงาน คือ ตุลาคม-ธันวาคม 2559

2.7 คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหา/อุปสรรค และวิธีการแก้ไข (ถ้ามี) ภูมิอากาศ และปริมาณน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกำหนดระยะเวลาในการทำนาข้าว และส่งผลต่อระยะเวลาการปลูกพืชบนคันนาให้โตเต็มที่เพื่อสร้างความหลากหลายของแมลงศัตรูธรรมชาติตรงกับช่วงที่แมลงศัตรูพืชทำลายข้าวมากที่สุด

(ลงชื่อ) .....

(ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล)

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

หมายเหตุ : แบบฟอร์มนี้ใช้สำหรับข้อเสนอการวิจัยทั้งแผนงานวิจัยและโครงการวิจัย

สารบัญ

	หน้า
แบบรายงานความก้าวหน้า	ก
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3.ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	3
1.6 คำจำกัดความ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 สถานการณ์การทำนาข้าวพื้นเมืองในประเทศไทย	5
2.2 สถานการณ์การทำนาข้าวอัลฮัมของจังหวัดสตูล	6
2.2.1 ลักษณะทั่วไปข้าวอัลฮัม	6
2.2.2 การปลูกและดูแลข้าวอัลฮัม	7
2.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ	7
2.3.1 ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพ	7
2.3.2 ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ	8
2.3.3 สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเกษตร	9
2.4 ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว	9
2.5 ความสัมพันธ์ของความหลากหลายทางชีวภาพกับการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี	9
2.6 การเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูในนาข้าว	10
2.7 ระบบนิเวศวิศวกรรม	10
2.7.1 ความหมายของระบบนิเวศวิศวกรรม	10
2.7.2 รูปแบบการจัดการนิเวศวิทยาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี	10
2.7.3 การจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม	11
2.8 แนวทางการส่งเสริมการปลูกพืชในระบบนิเวศวิศวกรรมแบบยั่งยืน	12
2.8.1 ความสำคัญของการปลูกไม้ดอกแซมคันนา	12
2.8.2 ชนิดของพืชที่ปลูกบนคันนา	13
2.9 การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research)	13

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	15
3.1 แผนการดำเนินงาน	16
3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการดำเนินการ	16
3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการวิจัย	16
3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การสรุปและประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย	19
3.2 วิธิการเก็บตัวอย่างชนิดพันธุ์แมลง	19
3.2.1 อุปกรณ์ภาคสนาม	19
3.2.2 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	20
3.2.3 อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล	20
3.2.4 การเก็บชนิดพันธุ์แมลงหน้าดิน	20
3.2.5 การเก็บชนิดพันธุ์แมลงผสมเกสร และแมลงศัตรูพืชในนาข้าว	20
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเอกสาร	21
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้	21
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล/ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	22
4.1 โครงสร้างของชุมชนตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล	22
4.1.1 ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ตำบลควนโพธิ์	24
4.2 สถานการณ์การทำนาข้าวอินทรีย์ในตำบลควนโพธิ์	25
4.2.1 ความเป็นมา และลักษณะของข้าวอัลฮัม	25
4.2.2 สภาพการจัดการข้าวอัลฮัมในตำบลควนโพธิ์	26
4.3 การประชุมทำความเข้าใจภาพรวมโครงการ	27
4.3.1 ข้อมูลสภาพทั่วไป และสภาพพื้นที่ทางการเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง	28
4.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรม	32
4.5 ผลการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในแปลงนาข้าว	37
4.6 ผลการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้	49
4.7 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการผ่านการจัดเวทีประชุมเผยแพร่	50
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	57

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลประชากร ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ปีพุทธศักราช 2558 22
ตารางที่ 2 ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจ/ความต้องการและความพร้อมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกร ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 30
ตารางที่ 3 ตารางการวัดความหลากหลายทางชีวภาพของแมลง (ก่อนทำระบบนิเวศวิศวกรรม) 46
ตารางที่ 4 ตารางการวัดความหลากหลายทางชีวภาพของแมลง (หลังทำระบบนิเวศวิศวกรรม) 47
ตารางที่ 5 การประเมินผลความพึงพอใจของโครงการเกี่ยวกับการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 50

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน 22
ภาพที่ 2 พื้นที่ทางการเกษตรของตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 23
ภาพที่ 3 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ และเก็บข้อมูลเบื้องต้น จากผู้นำชุมชน หัวหน้ากลุ่มเกษตรกร เพื่อพัฒนาโจทย์วิจัยแบบการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก) ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา (ข) 24
ภาพที่ 4 การจัดประชุมกลุ่มย่อย ผู้นำชุมชน และปราชญ์ชาวบ้าน โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก-ง) 27
ภาพที่ 5 การประชุมทำความเข้าใจภาพรวมของโครงการวิจัยให้กับคนในชุมชน ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (ก-ง) 28
ภาพที่ 6 ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้เข้าร่วมโครงการ 29
ภาพที่ 7 ระดับความรู้ความเข้าใจก่อน และหลังการอบรมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว กระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรม และประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม 31
ภาพที่ 8 กลุ่มตัวอย่างร่วมตัดสินใจเลือกชนิดพืชสำหรับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม (ก-ข) 33
ภาพที่ 9 การกำหนดพื้นที่วิจัยโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก-ข) 33
ภาพที่ 10 ภาพถ่ายทางภูมิศาสตร์ที่แสดงแปลงนาทดลองจำนวน 4 กลุ่ม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล 34
ภาพที่ 11 การเตรียมพื้นที่ปลูกพืชบนคันนา 34
ภาพที่ 12 การปลูกพืชบนคันนา 36
ภาพที่ 13 การสำรวจแมลงด้วยวิธีการ pit fall 37
ภาพที่ 14 การสำรวจแมลงด้วยวิธีการใช้สวิงโฉบ 37
ภาพที่ 15 มดดำ *Oecophylla smaragdina* F 38
ภาพที่ 16 มดแดง *Solenopsis saevissima* wagneri 38
ภาพที่ 17 แมลงปอเข็ม *Ceriagrion praetermissum* 39
ภาพที่ 18 ด้วงก้นกระดก *Ocypus olens* 39
ภาพที่ 19 ด้วงเต่า *Micraspis discolor* Fabricius ตัวเต็มวัย (ก) ตัวอ่อนด้วงเต่า (ข) 40
ภาพที่ 20 ตั๊กแตนหนวดสั้น *Hieroglyphus banian* (Fabricius) 40
ภาพที่ 21 แตนเบียนหนอนห่อใบข้าว *Goniozus* sp. 41
ภาพที่ 22 จิ้งโกร่ง *Brachytrupes portentosus* Licht 41
ภาพที่ 23 เหลือบ *Tabanus fulvilinearis* Philip 42
ภาพที่ 24 แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll 42
ภาพที่ 25 แมงมุมตาเขี้ยวยาว *Tetragnatha* sp. 43
ภาพที่ 26 ต่อกระดาษ *Polistes stigma* (F.) 43
ภาพที่ 27 แมลงสิง *Leptocorisa acuta* (Thunberg) 44

หน้า

ภาพที่ 28 จำนวนอันดับและวงศ์ของแมลงที่พบในแปลงนาข้าว 45
ภาพที่ 29 การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 49
ภาพที่ 30 ตัวอย่างของปัญหาและข้อเสนอแนะ 51
ภาพที่ 31 จัดเวทีประชุมเผยแพร่ 52

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ผลการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงศัตรูพืชสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตข้าวจนทำให้พื้นที่การปลูกข้าวลดลงอย่างน่าวิตก โดยจากข้อมูลปี 2553-2555 พบว่า พื้นที่การปลูกข้าวลดลงอย่างต่อเนื่อง จากปี 2553 ที่มีพื้นที่การปลูกข้าวเท่ากับ 2.38 ล้านไร่ ลดลงเหลือ 1.5 และ 0.9 ล้านไร่ ในปี 2554 และ 2555 ตามลำดับ ส่งผลให้ผลผลิตข้าวในปี 2554 ลดลงจากไร่ละ 409 กิโลกรัม เหลือไร่ละ 396 กิโลกรัม ในปี 2556 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ด้วยเหตุนี้เองเกษตรกรจึงหันไปใช้สารเคมีในการทำนาข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิตกันมากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีเกษตรในสภาพแวดล้อม ทำลายศัตรูธรรมชาติ กระตุ้นให้เกิดประชากรแมลงที่ต้านทานสารฆ่าแมลงแพร่ระบาดรุนแรงมากขึ้น (Heong, 2009) อย่างไรก็ตาม แต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีพันธุ์ข้าวพื้นเมืองหลายสายพันธุ์ที่มีคุณภาพทั้งด้านผลผลิต ทนต่อสภาพแวดล้อม และต้านทานต่อโรค ซึ่งหากส่งเสริมการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองควบคู่กับการส่งเสริมวิธีการปลูกข้าวแบบปลอดภัยจากสารพิษ นอกจากจะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมแล้วยังเป็นการอนุรักษ์ข้าวพื้นเมืองที่มีคุณสมบัติที่ดีในแต่ละท้องถิ่น รวมทั้งส่งเสริมการบริโภคข้าวพื้นเมืองที่อุดมไปด้วยคุณค่าทางอาหารตอบสนองต่อผู้บริโภคในยุคปัจจุบันที่เน้นอาหารสุขภาพได้อีกด้วย สำหรับการผลิตข้าวแบบปลอดภัยจากสารพิษที่มีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนกระบวนการในการควบคุม หรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทางการเกษตรในทุกขั้นตอนตั้งแต่การเตรียมพื้นที่ปลูก การปลูกและดูแล รวมทั้งการเก็บเกี่ยว เพื่อไม่ให้เกิดการตกค้างของสารเคมีทั้งในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการบูรณาการวิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธีเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในขั้นตอนการดูแลการผลิตข้าว สำหรับเทคโนโลยีระบบนิเวศวิศวกรรม (Ecological Engineering Approach) เป็นระบบการจัดการนิเวศวิทยาในนาข้าวที่เน้นให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน ให้ความสำคัญของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวอย่างสมดุล โดยมีการปลูกพืชหลากหลายชนิด เช่น พืชที่ให้ดอกสีเหลืองและสีขาวบนคันนา เพื่อเป็นแหล่งอาศัย แหล่งอาหารสำรอง (Abou-Awad *et al*., 1998) แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้จะคอยควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลไม่ให้มีปริมาณสูงจนทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวได้ ดังนั้นวิธีการนี้จึงคืนสภาพสมดุลสู่นาข้าวอย่างยั่งยืน (Gurr *et al*, 2004) และวิธีการนี้ถูกประยุกต์ใช้ในแปลงนาข้าวเพื่อรักษาสมดุลทางนิเวศน์ในหลายพื้นที่อีกทั้งมีรายได้จากพืชที่ปลูกตามคันนา ตัวอย่างเช่น ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก (นลินี และคณะ, 2554) นาข้าวตำบลห้วยขมิ้น จ.สระบุรี (วิภาวี และอาทิตย์, 2556) นาข้าวหอมนิลอินทรีย์บ้านทุ่งใหญ่ ต.นิคมพัฒนา อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก (ยรรยง, 2556)

สืบเนื่องจาก วันที่ 12 มิถุนายน 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาได้จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นในศตวรรษที่ 21 ที่สอดคล้องกับหลักการยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศความว่า“ต่อยอดรายได้จากฐานเดิม สร้างรายได้จากโอกาสใหม่ เพื่อความสมดุล และการพัฒนาอย่างยั่งยืน” โดยผลการประชุมกลุ่มย่อยในเวทีดังกล่าวพบว่า ชุมชนในหลายจังหวัดของพื้นที่ภาคใต้ ยังคงต้องการ

ได้รับการส่งเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการทำเกษตรอินทรีย์อย่างยั่งยืน และเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือน ซึ่งจังหวัดสตูลเป็นพื้นที่หนึ่งที่ทางรัฐบาลกำหนดมาตรการสำคัญเร่งด่วนในการพัฒนาและเสริมความเข้มแข็งของ “กลุ่มเกษตรกร” กระจายความเจริญและผลประโยชน์ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ และจากการสอบถามนายสุรัฐพงศ์ หมันใจดี แกนนำเกษตรกรชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล พบว่า ในพื้นที่ดังกล่าวมีศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ระบบการทำเกษตรอินทรีย์ และการทำนาอินทรีย์ โดยข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ชาวมุสลิมนิยมปลูกกันเพื่ออนุรักษ์พันธุ์ข้าวที่เป็นของดีเมืองสตูล คือ ข้าวพันธุ์อัลฮัม หรือ อัลฮัมสตูล หรือ อัลฮัมดุลิลละห์” ข้าวพันธุ์นี้ มีรสชาติอร่อย หวานมัน อิ่มท้องนาน และเป็นพันธุ์ที่ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี มีลำต้นแข็ง แต่เกษตกรยังประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาด ได้แก่ หนอนห่อใบข้าว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ดังนั้นการส่งเสริมการปลูกข้าวอัลฮัมซึ่งเป็นข้าวพื้นเมืองของ จังหวัดสตูล ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีระบบวิศวกรรมในการจัดการศัตรูพืช นอกจากนี้ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ยังได้รับการเชื่อมโยงเป็นแหล่งท่องเที่ยวโดยชุมชน (Community-Based Tourism) ภายใต้แผนงานวิจัย การจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนในพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนใต้สู่อาเซียน (สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส และ 4 รัฐ (กลันตัน เปรัค เคดาห์ และเปอร์ลิส) ประเทศมาเลเซีย (นราวดี บัวขวัญ และคณะ, 2558) ดังนั้นหากศูนย์เรียนรู้นี้ได้รับการส่งเสริมระบบนิเวศวิศวกรรมในแปลงนาข้าวด้วยการปลูกพืชให้ดอกและหรือพืชผักบนคันนาจะสามารถเสริมทัศนียภาพของแหล่งท่องเที่ยว เพิ่มรายได้ให้กับชุมชนทั้งจากการท่องเที่ยวเรียนรู้ และพืชที่ปลูกเสริมบนคันนายังอาจเป็นแหล่งรายได้เสริมให้ชุมชนได้อีกทางหนึ่ง ซึ่งในอนาคตเป็นไปได้ว่า ข้าวอัลฮัม และข้าวพื้นเมืองอื่นในพื้นที่อาจถูกผลักดันเป็นสินค้าส่งออกสู่ตลาดเพื่อนบ้านที่เข้มแข็งขึ้น

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งเน้นการศึกษาหาแนวทางการส่งเสริมการปลูกข้าวอัลฮัมที่ลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อจัดระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว เพื่อป้องกันการระบาดของแมลงศัตรูพืชในนาข้าวไม่ให้ทำความเสียหายแก่ผลผลิตข้าว ลดสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค เสริมสร้างศักยภาพการเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ตลอดจนเป็นการสร้างรายได้จากการจำหน่ายพืชที่ปลูกเสริมตามคันนาอันเป็นการพัฒนาทรัพยากรอย่างยั่งยืน และเป็นแนวทางให้พื้นที่อื่นใกล้เคียงได้อีกต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษานิเวศวิทยาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

1.2.2 เพื่อศึกษาแนวทางการจัดระบบนิเวศวิศวกรรมที่เหมาะสมสำหรับการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ในแปลงนาข้าวอัลฮัม โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ คือ ชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ แนวคิด ทฤษฎี ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช การจัดการศัตรูพืชแบบชีววิธี และ ระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว

1.3.3 ขอบเขตด้านงานวิจัย ได้แก่ การประชุมระดมความคิดเห็นร่วมกัน สำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในนาข้าว และรวบรวมข้อมูลทั้งแบบสัมภาษณ์เชิงลึก สังเกตแบบมีส่วนร่วม และแบบสอบถาม

1.3.4 ขอบเขตด้านประชากร เป็น กลุ่มประชากรสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ กำหนดเป็นหน่วยวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Stakeholders) ได้แก่ หน่วยวิจัยที่มีส่วนได้ส่วนเสียทางตรง ประกอบด้วย แกนนำชุมชนในพื้นที่ ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล และเครือข่ายการเกษตรจากหน่วยงานภาครัฐ เอกชน และภาคประชาชนที่เกี่ยวข้อง

1.4 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

15 มกราคม 2559 – 14 กรกฎาคม 2560

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.5.1 ด้านวิชาการ

1.5.1.1ได้องค์ความรู้ด้านนิเวศวิทยาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในแปลงนาข้าวอัลฮัม ได้ระบบการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมที่เหมาะสมต่อการจัดการศัตรูพืชในแปลงนาข้าว ซึ่งสามารถผลิตฐานข้อมูลที่ประกอบด้วย แมลงศัตรูพืชในแปลงนาข้าวอัลฮัม วิธีการสำรวจแมลงศัตรูพืชในนาข้าวอัลฮัม และการจัดระบบนิเวศวิศวกรรมในแปลงนาข้าวอัลฮัมที่เป็นประโยชน์ให้แก่ศูนย์การเรียนรู้เกษตรอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว เกษตรกรและประชาชนที่สนใจ รวมทั้งเป็นแหล่งบริการวิชาการต่อไป

1.5.1.2 สามารถใช้ข้อมูลจากผลการศึกษาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาในรายวิชา “การศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น” ในหัวข้อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และวิธีการเก็บรวมรวมข้อมูล อันจะทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการได้ลงพื้นที่จริง เกิดประโยชน์กับชุมชนและผู้เรียนได้อย่างยั่งยืนต่อไป

1.5.1.3 ได้ผลงานตีพิมพ์ในวารสารหรือประชุมวิชาการระดับชาติเป็นต้นไป ซึ่งจะเป็นแหล่งข้อมูลของแนวทางในการจัดระบบการปลูกข้าวอินทรีย์ด้วยเทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรม

1.5.2 ด้านสังคม

1.5.2.1 ระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวจะช่วยลดแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรแบบชีววิธี ซึ่งลดต้นทุนการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ลดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ปลอดภัยต่อเกษตรกร ชุมชน และผู้บริโภค

1.5.2.1 เกิดเครือข่ายการแสดงบทบาทร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐ ภาคการศึกษา และเกษตรกรในชุมชนในการพัฒนาพื้นที่การเกษตร

1.5.2.3 ชุมชนเกิดการมีส่วนร่วมจากการทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้เกิดความรักและสามัคคี เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้กับคนในชุมชน และหรือครัวเรือนใกล้เคียง

1.5.2.4 สร้างทีมวิจัยรุ่นใหม่ที่จะสามารถสร้างสรรค์งานวิจัยในการพัฒนาสังคมได้ต่อไป

1.5.3 ด้านพาณิชย์ ผลผลิตจากพืชที่ปลูกบนคันนาสามารถเป็นแหล่งรายได้เสริมให้กับเกษตรกรได้ รวมทั้งสามารถพัฒนาต่อยอดเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตรมากยิ่งขึ้น

1.5.4 ด้านนโยบาย ผลการสังเคราะห์จากงานวิจัยจะสามารถผลักดันให้เกิดแนวทางปฏิบัติที่ดีในการใช้ระบบนิเวศวิศวกรรมสำหรับการผลิตข้าวแบบปลอดภัยจากสารพิษ และการท่องเที่ยววิถีชาวนาที่ได้รับมาตรฐานในการท่องเที่ยวเชิงนิเวศได้

1.6 คำจำกัดความ

1.6.1 ความหลากหลายทางชีวภาพ คือ การมีชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน ณ สถานที่หนึ่งหรือระบบนิเวศใดระบบนิเวศหนึ่ง ซึ่งในงานวิจัยนี้สถานที่หรือระบบนิเวศคือ พื้นที่นาข้าวอัลฮัม และระบบนิเวศในนาข้าวอัลฮัม

1.6.2 แมลงศัตรูพืช คือ แมลงศัตรูพืช หมายถึงสัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง (urthropods) จัดอยู่ในชั้น (class) Insecta ประกอบด้วยสัตว์ประมาณ 26 อันดับ (order) ซึ่งสัตว์เหล่านี้ได้ก่อความเสียหายแก่พืชเพาะปลูก

1.6.3 ระบบนิเวศวิศวกรรม คือ แนวทางการจัดการศัตรูพืชที่อาศัยการเขตกรรมที่ใช้ ความรู้ ความเข้าใจในระบบนิเวศเป็นพื้นฐาน โดยอาศัยการปรับแต่งสภาพแวดล้อมเพื่อจัดให้มีทรัพยากรที่เอื้อต่อศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช

1.6.4 การมีส่วนร่วมของชุมชน คือการเขาไปมีส่วนร่วมทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง อาจเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม และยังเป็นวิธีการที่ผู้นำสามารถนำมาปรับใช้ในการจูงใจและสร้างขวัญกำลังใจให้ผู้เข้าร่วมมีส่วนร่วมในการทำงานมากขึ้น เกิดทัศนคติที่ดีต่อส่วนรวม และความผูกพันต่อส่วนรวมในการทำงานให้เกิดความสำเร็จมากขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตข้าวอันดับต้น ๆ ของโลก โดยแต่ละภูมิภาคของประเทศมีการปลูกข้าวตามลักษณะพื้นที่และภูมิประเทศที่มีความเหมาะสมแก่ข้าวแต่ละสายพันธุ์ เพื่อให้เพียงพอต่อการบริโภคในประเทศและการส่งออก เนื่องจากข้าวเป็นปัจจัยทางด้านอาหารที่มนุษย์ต้องการ จึงเห็นได้ว่า การบริโภคข้าวเป็นวัฒนธรรมการบริโภคอาหารที่สำคัญของประเทศไทย ดังนั้นนอกจากความปลอดภัยขอเพื่อการบริโภคแล้ว คุณค่าทางโภชนาการของข้าวจึงถือเป็นเรื่องพื้นฐานที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญเช่นกัน โดยข้าวพื้นเมืองมีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวขาวที่ปลูกกันโดยทั่วไป

2.1 สถานการณ์การทำนาข้าวพื้นเมืองในประเทศไทย

ข้าวนับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความมั่นคงทางอาหารในครอบครัว หากพิจารณาในภาพรวมของประเทศ นอกเหนือจากการบริโภคภายในประเทศแล้ว ข้าวยังสามารถทำรายได้เข้าประเทศมหาศาลในระดับต้น ๆ อีกด้วย การปลูกข้าวในประเทศไทยพบกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาค ซึ่งมีพื้นที่ปลูกข้าวรวมเพิ่มขึ้นจาก 70.187 ล้านไร่ (ปี 2550/51) และเพิ่มขึ้นเป็น 79.109 ล้านไร่ (ปี2555/56) คิดเป็นร้อยละ 12.71 อย่างไรก็ตามในสภาพการเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่การพัฒนา นำไปสู่การผลิตที่ต้องการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นที่เน้นประโยชน์เชิงพาณิชย์ การพัฒนาการดังกล่าวกำลังคุกคามความอยู่รอดตามธรรมชาติของพันธุกรรมข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความหลากหลายทางชีวภาพของพันธุ์ข้าว โดยข้าวไม่ได้รับความสำคัญเนื่องจากไม่ใช่พืชที่ทำรายได้ ขณะที่พืชเศรษฐกิจตัวอื่นอย่างเช่นยางพารา ปาล์มน้ำมัน ประกอบกับผลการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในปี 2553-2555 ส่งผลกระทบต่อปริมาณการผลิตข้าวจนทำให้พื้นที่การปลูกข้าวลดลงอย่างต่อเนื่องจนน่าวิตก ตั้งแต่ปี 2553 ที่มีพื้นที่การปลูกข้าวเท่ากับ 2.38 ล้านไร่ และลดลงเหลือ 1.5 และ 0.9 ล้านไร่ ในปี 2554 และ 2555 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2557) ในทำนองเดียวกันนี่คือสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปัจจุบันมีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองทั่วๆไปน้อยลง ซึ่งส่วนหนึ่งของพันธุ์ข้าวเหล่านี้ได้นำมาปลูกเพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ข้าวพันธุ์พื้นเมือง หมายถึงข้าวที่เกิดการจาการเพาะพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศของแต่ละพื้นถิ่น ผ่านกระบวนการคัดเลือกจากมือ ของชาวนาแบบเมล็ดต่อเมล็ด ปลูกแล้วเก็บเกี่ยวและส่งต่อเมล็ดพันธุ์ให้ลูกหลาน ทั้งนี้จากการรวบรวมสายพันธุ์ข้าวของศูนย์ปฏิบัติการและเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าวแห่งชาติมีการเก็บรวบรวมพันธุ์ข้าวไว้จำนวน 23,903 ตัวอย่าง พบว่า เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองจำนวน 18,000 ตัวอย่าง โดยในจำนวนนี้ 4,000 ตัวอย่างเชื้อพันธุ์ที่เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองของภาคใต้ (ศูนย์วิจัยข้าวพัทลุง, 2550) ข้าวพื้นเมืองมีสารอาหารสำคัญได้แก่ สังกะสี ทองแดง วิตามินอี และวิตามินบี รวมถึงมีสารแอนตี้ออกซิแดนซ์ได้แก่ วิตามินซี และเบต้าแคโรทีน นอกจากนี้ เมล็ดของข้าวพื้นเมืองมีฤทธิ์ต้านออกซิเดชันโดยเมล็ดข้าวจัดเป็นแหล่งสารกันหืนธรรมชาติที่มีสารสำคัญ คือ สารประกอบกลุ่มโพลีฟีโนลิกที่มีส่วนช่วยต้านการเกิดออกซิเดชันของไขมัน สารแอนโทไซยานินส์และกรดไฟติก และโดยเฉพาะสาร แกมมาอะมิโนบิวทาริกแอซิด หรือสารกาบา

(gamma aminobutyric acid; GABA) ซึ่งมีความสำคัญทำหน้าที่เป็น สารสื่อประสาท (Zhang *et al*., 2007) ทั้งนี้หน่วยงานภาครัฐมีความตื่นตัวเรื่องข้าวพื้นเมือง โดยส่งเสริมให้มีการขึ้นทะเบียนข้าวพื้นเมืองตามสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์กับกรมทรัพย์สินทางปัญญา และกระทรวงพาณิชย์ เพื่อที่ชุมชนซึ่งเป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบเฉพาะพื้นที่ได้รับผลประโยชน์ในการผลิตสินค้าท้องถิ่นที่สามารถสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะพิเศษที่ผู้ผลิตถิ่นอื่นไม่สามารถผลิตในชื่อเดียวมาแข่งได้ (ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว และหน่วยงานปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว , 2553)

ภาคใต้ของประเทศไทยมีการปลูกข้าวเกือบทุกจังหวัด แต่ปริมาณการปลูกข้าวไม่เพียงพอต่อการบริโภคของคนในจังหวัด ซึ่งมีเพียงจังหวัดนครศรีธรรมราช และจังหวัดพัทลุงที่ผลิตข้าวได้เพียงพอต่อการบริโภคของคนในจังหวัด สำหรับจังหวัดสตูลเป็นจังหวัดหนึ่งที่มีระดับความต้องการข้าวสำหรับการบริโภคมากกว่าครึ่งของระดับผลผลิตที่ผลิตได้ (ฉวีวรรณ, 2543) ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง

2.2 สถานการณ์การทำนาข้าวอัลฮัมของจังหวัดสตูล

สตูลเป็นอีกจังหวัดหนึ่งในภาคใต้ฝั่งตะวันตกที่มีการทำนาในบางพื้นที่ อดีตสตูลเป็นแหล่งปลูกข้าวพื้นเมืองหลายชนิดเช่น ข้าวเล็บนก ข้าวเฉี้ยง (ข้าวขาวมาเลย์) ข้าวบางแก้ว ข้าวหอมจันทร์ ข้าวหอมเหลือง แต่ปัจจุบันข้าวพันธุ์พื้นเมืองลดลงเพราะมีการนำข้าวพันธุ์ส่งเสริมมาปลูกตามความนิยม เกษตรกรหันมาปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น รวมทั้งกระแสความนิยมบริโภคข้าวพื้นเมืองมีแนวโน้มลดลง เหลือแค่ร้อยละ 25-30 เท่านั้น ได้แก่ ข้าวพันธุ์ลูกแดง ข้าวขาวตายก ไข่มด ช่อมุก ดอนทราย ลูกเหลือง ข้าวแดง หมออรุณ รวงยาว สีรวง มัทแคนดุ เป็นต้น แต่เนื่องจากขาดการดูแลพัฒนาสายพันธุ์ข้าว ทำให้เกิดปัญหาข้าวกลายพันธุ์ ปลูกแล้วได้ผลผลิตต่ำ ชาวบ้านจึงเลิกปลูก เหลือแต่สายพันธุ์ข้าวอัลฮัมที่ยังปลูกกันอย่างแพร่หลาย เพื่อเป็นการอนุรักษ์สายพันธุ์ข้าวชนิดนี้ ชาวบ้านจึงร่วมมือกันจัดทำแปลงผลิตและคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ข้าวพื้นเมืองประจำหมู่บ้าน เพื่อรักษาสายพันธุ์ข้าวอัลฮัมให้อยู่กับท้องถิ่นอย่างต่อเนื่องในระยะยาว

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของข้าวอัลฮัม

ข้าวอัลฮัม หรือ อัลฮัมสตูล หรือ อัลฮัมดุลิลละห์” มาจากภาษามาเลเซีย มีความหมายว่าขอบคุณพระเจ้า ข้าวพันธุ์นี้เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่ชาวมุสลิมนิยมปลูกกันเป็นส่วนใหญ่มีรสชาติอร่อย หวานมัน อิ่มท้องนาน และเป็นพันธุ์ที่ปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ดี มีลำต้นแข็ง ต้านทานต่อโรค และแมลง และมีรวงแน่น ข้าวพันธุ์นี้ยังมีลักษณะพิเศษคือ ทนต่อความเป็นกรดของดินในพื้นที่ภาคใต้ได้ดี เช่นเดียวกับ ข้าวพันธุ์ลูกแดง ข้าวขาวตายก ไข่มด ช่อมุก ดอนทราย ลูกเหลือง ข้าวแดง หมออรุณ รวงยาว สีรวง มัทแคนดุ เป็นต้น ซึ่งข้าวพื้นเมืองในกลุ่มนี้ โดยทั่วไปจะมีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ ไร่ละ 15-40 ถัง (จิรวรรณ โรจนพรทิพย์, 2555) ตำบลที่นิยมปลูกข้าวอัลฮัม ได้แก่ ตำบลเกตรี และตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ที่ผ่านมา ข้าวอัลฮัม ปลูกกระจายไปถึงพื้นที่จังหวัดพัทลุง แต่ชาวนาพัทลุงเรียกข้าวสายพันธุ์นี้ว่า “ข้าวขาวสตูล” ปัจจุบันเพื่อเป็นการอนุรักษ์ข้าวอัลฮัม นายชาญพิทยา ฉิมพาลี อธิบดีกรมการข้าว พร้อมด้วยผู้บริการกรมการข้าวเป็นประธาน งานรณรงค์เก็บเกี่ยวข้าวอัลฮัม ด้วยแกระเพื่อคัดเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองในวันที่ 23 มกราคม 2557 ตามโครงการสนับสนุนการ

จัดตั้งหมู่บ้านต้นแบบการผลิตข้าวพันธุ์พื้นเมือง โครงการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตรในจังหวัดชายแดนใต้ เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรอนุรักษ์ข้าวสายพันธุ์ดีของท้องถิ่น มีเกษตรกรเข้าร่วมประมาณ 500 คน ณ บ้านเกตรี หมู่ที่ ๓ ตำบลเกตรี อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวพัทลุง, 2558)

2.2.2 การปลูกและดูแลข้าวอัลฮัม

สำหรับการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดสตูลโดยส่วนใหญ่ นิยมปลูกในลักษณะนาดำเป็นหลัก ต่อมาเริ่มใช้วิธีนาหว่านและนาดำอย่างละครึ่ง ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ เข้า-ออก ในแปลงนา ซึ่งหากที่นาผืนไหน สามารถควบคุมปริมาณน้ำ เข้า-ออก ได้ ชาวนาจะเลือกปลูกด้วยวิธีนาหว่าน หากไม่สามารถระบายน้ำออกจากแปลงนาได้จะเลือกปลูกด้วยวิธีนาดำ และดูแลใส่ปุ๋ยในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะปักดำ เพื่อเร่งให้ต้นข้าวแตกกอ และระยะที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง สำหรับฤดูกาลปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเพื่อให้ได้ผลผลิตดี ควรเลือกช่วงฤดูร้อน หรือช่วงที่แสงอาทิตย์ค่อนข้างเยอะ เพราะข้าวพื้นเมืองจะออกรวงได้ต้องอาศัยแสงอาทิตย์เป็นสำคัญ ซึ่งเดือนพฤศจิกายน-มกราคม เป็นช่วงที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของพื้นที่จังหวัดสตูล แต่ชาวนาจังหวัดสตูลจะเริ่มปลูกข้าวอัลฮัมกันล่วงหน้าประมาณ 4 เดือน โดยเริ่มปักดำนาตั้งแต่เดือนสิงหาคม ใช้เวลาปลูกและดูแลประมาณ 5-8 เดือน และจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม-มกราคม ของทุกปี สำหรับผลผลิตข้าวที่เก็บเกี่ยวได้ชาวบ้านนิยมแปรรูปข้าวอัลฮัมในลักษณะข้าวกล้องเพื่อบริโภคภายในครัวเรือนแล้ว ยังจำหน่ายให้แก่ผู้ที่สนใจ ในราคากิโลกรัมละ 30 บาท เท่านั้น เนื่องจากพื้นที่แห่งนี้อยู่ติดชายแดน จึงสะดวกต่อการขนส่งข้าวที่ปลูกได้ในท้องถิ่นไปขายในประเทศมาเลเซียอีกด้วย

ในปัจจุบันนอกจากเราจะสามารถส่งผลผลิตข้าวออกขายในรูปแบบต่าง ๆ แล้ว เรายังสามารถนำผลผลิตต่างๆจากข้าวมาเพิ่มมูลค่าได้อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันรำข้าว เครื่องสำอาง ไซรับข้าวซึ่งมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก หรืออาหารเสริมอื่นๆอีกมากมายหลายชนิด ข้าว โดยเฉพาะพันธุ์พื้นเมืองมีคุณค่าทางอาหารสูง ดังนั้นหากไม่ร่วมกันอนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมืองไว้ให้เป็นมรดกลูกหลานในอนาคต พันธุ์ข้าวพื้นเมืองเหล่านี้ก็คงจะเหลือแต่ชื่อเท่านั้น

2.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ

2.3.1 ความหมายของความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพหมายถึง ความหลากหลายทางชีวภาพ หมายถึง “การมีความผิดแผกแตกต่างระหว่างชีวิตจากทุกแหล่ง และองค์ประกอบรวมของระบบนิเวศซึ่งสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนหนึ่ง รวมถึงความหลากหลายภายในชนิดพันธุ์ระหว่างชนิดพันธุ์และของระบบนิเวศ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2546) ความหลากหลายทางชีวภาพสามารถจำแนกได้เป็น 3 ระดับ ตั้งแต่ระดับเล็กที่สุด คือ ระดับพันธุกรรม ระดับชนิดพันธุ์ และระดับนิเวศ ซึ่งทั้ง 3 ระดับไม่ได้เป็นอิสระต่อกันแต่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน ในระดับพันธุกรรมจะมีความสลับซับซ้อนมากกว่าระดับชนิดพันธุ์ การเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตค่อนข้างทำได้ยากเนื่องจากมีความเกี่ยวข้องของปัจจัยอื่นๆ เช่น เวลา และสถานที่ เป็นต้น (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2544)

2.3.2 ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ

มนุษย์สามารถได้รับประโยชน์จากความหลากหลายทางธรรมชาติในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

2.3.2.1 ประโยชน์ด้านการบริโภคใช้สอย หมายถึงประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพที่เป็นทรัพยากร ทางธรรมชาติอันเอื้อต่อปัจจัยในการดำรงชีวิตให้แก่มนุษย์ เช่น ด้านอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค เป็นต้น

- ด้านการผลิตอาหาร มนุษย์รับอาหารจากพืชและสัตว์ พืชไม่น้อยกว่า 5,000 ชนิดที่สามารถนำมาประกอบอาหารได้ และไม่น้อยกว่า 150 ชนิดที่มนุษย์นำมาเพาะปลูกเป็นอาหารของมนุษย์และสัตว์ แต่มีเพียง 20 ชนิดเท่านั้นที่ใช้เป็นอาหารหลักของประชากรโลก คือ พวกแป้ง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด ข้าวสาลี มันฝรั่ง ความหลากหลายทางธรรมชาติที่มนุษย์นำมาใช้เป็นแหล่งอาหารจะเป็นแหล่งวัตถุดิบที่ถูก นำมาใช้ ในการปรับปรุงคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตมากขึ้น

- ด้านการแพทย์ มีการใช้ประโยชน์จากพืชและสัตว์ในทางการแพทย์มากมายประมาณร้อยละ 25 ของยารักษาโรคผลิตขึ้นมาจาก พืชดั้งเดิม เช่น การนำพืชพวก ซินโคนา (cinchona) ผลิตยาควินินที่ใช้รักษาโรคมาลาเรีย

2.3.2.2 ประโยชน์ด้านการผลิต ด้านการอุตสาหกรรม ผลผลิตของป่าที่นำมาใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะโดยตรง เช่น การป่าไม้ ของป่า หรือโดยอ้อม เช่นการสกัดสารเคมีจากพืชในป่า

2.3.2.3 ประโยชน์อื่น ๆ อันได้แก่คุณค่าในการบำรุงรักษาระบบนิเวศให้สามารถดำรงอยู่ได้ และดูแลระบบนิเวศ ให้คงทน เช่น การรักษาหน้าดินการตรึงไนโตรเจนสู่ดิน การสังเคราะห์พลังงานของพืช การควบคุมความชื้น เป็นต้น ซึ่งจัดเป็นประโยชน์ที่สำคัญ ตลอดทั้งในด้านนันทนาการและการท่องเที่ยวของมนุษย์

2.3.3 สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเกษตร

สืบเนื่องจากการผลิตที่มุ่งเน้นการเกษตรเชิงพาณิชย์เพื่อการส่งออก รูปแบบการเกษตรจึงปรับเปลี่ยนมาทาเกษตรเชิงเดี่ยว มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเพิ่มขึ้นอย่างมาก ก่อเกิดผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ทางการเกษตรมาอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าการส่งเสริมเกษตรแผนใหม่จะประสบผลในการเพิ่มผลผลิต แต่ก็ได้ทำให้ความหลากหลายของพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ลดลงไปด้วย อีกทั้งยังส่งผลต่อความสูญเสียชนิดพันธุ์ต่างๆ และเมื่อความหลากหลายทางชีวภาพลดลงย่อมทางให้ความมั่นคงทางอาหารลดลง ขณะที่ความเสี่ยงทางเศรษฐกิจมีเพิ่มขึ้น มีตัวอย่างที่แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพส่งผลต่อการลดลงของความยั่งยืนและผลผลิตในไร่นา นอกจากนี้ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพมีส่วนในการลดทรัพยากรที่สำคัญต่อการปรับตัวในอนาคตการเสื่อมสลายของสมดุลในระบบนิเวศ จะนาสู่การเติบโตและระบาดของแมลงศัตรูพืชและโรคพืช รวมถึงอาการดื้อยา ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณการฉีดยาหรือใช้ยาที่แรงมากขึ้น ซึ่งจะยิ่งเป็นการทำลายระบบนิเวศและตัดวงจรการเจริญเติบโตของแมลงที่เป็นประโยชน์ในระบบนิเวศการสูญเสียถิ่นที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ ความอุดมสมบูรณ์และความรู้ การขยายตัวของการ ทางเกษตรเชิงเดี่ยวทำให้ถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ต่างๆในโลกลดลงไม่ว่าจะเป็นพื้นที่ป่าเขตร้อน ทุ่งหญ้า พื้นที่ชุ่มน้ำ ความต้องการอาหารในทศวรรษหน้าจะก่อให้เกิดการขยายพื้นที่การผลิตและส่งผลต่อ ความสูญเสียที่เพิ่มมาก

ขึ้น การปรับระบบที่เอื้อต่อธรรมชาติจึงเป็นสิ่งจาเป็นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการอาหารของประชากรที่เพิ่มขึ้น แนวโน้มของภาคการเกษตรในอนาคตที่มุ่งเน้นการปลูกพืชเชิงเดี่ยวในพื้นที่ขนาดใหญ่ รวมทั้งการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะทาลายถิ่นที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต ทำลายความหลากหลายทางชีวภาพที่กาลังลดน้อยถอยลง

2.4 ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว

ความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศเกษตร นับว่ามีผลโดยตรงต่อความมั่นคงของมนุษย์ซึ่งได้อาศัยผลผลิตทางการเกษตรมาดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ในอดีตเราอาศัยสายพันธุ์ดั้งเดิมและได้มีการพัฒนามาเป็นเวลานานหลายช่วงอายุคน จนมีลักษณะทางพันธุกรรมที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น มีความต้านทานโรคสูง หรือต้องการธาตุอาหารน้อย นอกจากนี้ ยังมีการนาสายพันธุ์พืชที่มีถิ่นกำเนิดมาจากป่ามาปรับปรุงพันธุ์ทาให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อาทิ ข้าว ฝ้าย อ้อย ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ มะเขือเทศ ซึ่งข้าวโพด ข้าวฟ่าง มันสาปะหลัง เป็นต้น (สานักงานความหลากหลายทางชีวภาพ , 2554) ความหลากหลายทางพันธุกรรมที่พบในชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ ได้เป็นรากฐานของการเกษตรและการผลิตอาหารสาหรับโลก อีกทั้งเป็นฐานให้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ สามารถนาความหลากหลายตามธรรมชาติมาผสมผสานพัฒนาการเกษตร ช่วยให้หล่อเลี้ยงประชากรที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ได้

นาข้าวเป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำชั่วคราวที่มนุษย์สร้างขึ้น (temporary habitat) เป็นระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของกลุ่มสิ่งมีชีวิตสูงโดยเฉพาะกลุ่มของของแมลง โดยจะมีทั้งแมลงที่เป็นประโยชน์และเป็นโทษ แมลงศัตรูธรรมชาติในนาข้าวที่มีประโยชน์จะคอยควบคุมจำนวนแมลงศัตรูข้าวให้อยู่ในสมดุลที่จะไม่ทำลายข้าวให้เสียหายโดยเฉพาะในนาข้าวที่ไม่มีการใช้สารเคมีฆ่าแมลงจะทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติมีชีวิตและเจริญพันธุ์ต่อไปได้ ถ้าปราศจากแมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ แมลงศัตรูข้าวจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนทำความเสียหายให้แก่ข้าวได้อย่างมาก ซึ่งบางพื้นที่ที่เน้นให้ได้ผลผลิตข้าวในปริมาณสูง มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่หากใช้มากเกินความจำเป็นจะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายทำให้แมลงที่มีประโยชน์ในนาข้าวบางชนิดสูญพันธุ์ และอาจทำให้แมลงศัตรูข้าวต้านทานสารเคมี นอกจากนี้สารเคมีกำจัดแมลงเมื่อใช้ในปริมาณมากจะก่อให้เกิดสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้

2.5 ความสัมพันธ์ของความหลากหลายทางชีวภาพกับการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี

ความหลากหลายทางชีวภาพเกี่ยวข้องกับการควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบชีววิธี เนื่องจากเป็นการใช้ประโยชน์ของปรากฏการณ์ของความสมดุลตามธรรมชาติ ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัย 4 ประการ คือ 1 ความหลากหลายของชนิดสัตว์และพืชในระบบนิเวศ (diversity) 2 ความซับซ้อนของชนิดสัตว์และพืชของระบบนิเวศ (complexity) 3 ความมีปฏิสัมพันธ์ในระบบ (interaction) 4 การคัดเลือกตามธรรมชาติ (natural selection) ซึ่งปัจจัยทั้ง 4 ประการ ก่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ และหากป่าไม้และทรัพยากรธรรมชาติไม่ถูกทำลายจะเกิดความสมดุลที่ไม่เกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช อย่างไรก็ตาม ในการที่เสริมสร้างให้มีแมลงศัตรูธรรมชาติ หรือสิ่งมีชีวิตที่ช่วยกำจัดศัตรูพืชให้มีมากในระบบสามารถทำได้โดย 1 การนำเข้าศัตรูธรรมชาติ 2.

การขยายพันธุ์ศัตรูธรรมชาติในท้องถิ่นให้มีเพิ่มมากขึ้น 3 การเสริมสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะกับการเจริญของศัตรูธรรมชาติ

2.6 การเก็บข้อมูลความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูในนาข้าว

โดยทั่วไปแล้ว แปลงนาที่ใช้ทดสอบการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถใช้วิธีการวางแผนการทดลองแบบ one multi site experiment with single replication (McKone and Lively, 1993)เปรียบเทียบการจัดระบบนิเวศเป็น 2 รูปแบบ คือ

2.6.1. นิเวศวิศวกรรม (มีการปลูกพืชบนคันนา และใช้สารสกัดธรรมชาติ และหรือสารชีวภัณฑ์ในการกำจัดศัตรูพืชในนาข้าว) สำหรับการปฏิบัติการดูแลรักษาข้าวที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรม ควรดำเนินการตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูกการดูแลรักษา การให้ปุ๋ยอินทรีย์ การป้องกันกำจัดวัชพืช และการเก็บเกี่ยว สามารถปฏิบัติตามคำแนะนำการปลูกข้าวอินทรีย์ของกรมการข้าว

2.6.2 การทำนาแบบดั้งเดิม (ไม่มีการปลูกพืชบนคันนา และมีการใช้สารเคมีทางการเกษตร เช่น สารฆ่าแมลงควบคุมแมลงศัตรูข้าว)

2.6 ระบบนิเวศวิศวกรรม

2.6.1 ความหมายของระบบนิเวศวิศวกรรม

ระบบนิเวศวิศวกรรม (ecological engineering) หมายถึง การจัดการสภาพแวดล้อมโดยมนุษย์ที่ใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำนวนจำกัดไปควบคุมระบบในธรรมชาติให้มีสภาพสมดุล (Mitsch and Jørgensen, 1989) ต่อมา Gurr *et al.* (2004) ได้ขยายความหมายออกไปให้รวมถึง “แนวทางการจัดการศัตรูพืชที่อาศัยการเขตกรรมที่ใช้ความรู้ความเข้าใจในระบบนิเวศเป็นพื้นฐาน” ดังนั้นคำจำกัดความของนิเวศวิศวกรรมคือ การปรับแต่งสภาพของแหล่งที่อยู่อาศัยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดให้มีทรัพยากรสำหรับศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืช เช่น แหล่งน้ำหวาน (Baggen and Gurr, 1998), แหล่งเกสร (Hickman and Wratten, 1996), แหล่งหลบภัยของแมลงศัตรูธรรมชาติ (Halaji *et al.*, 2000), ซึ่งสอดคล้องกับ Long *et al*. (1998) ที่รายงานว่าด้วงเต่าลายแมลงช้างปีกใส แมลงวันดอกไม้และแตนเบียนหลายชนิดใช้น้ำหวานและเกสรไม้ดอกที่ปลูกริมขอบแปลงเป็นอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาศัยของเหยื่อสำรองและแมลงอื่นที่มีประโยชน์ (Abou-Awad *et al*., 1998) เช่น แมลงเจ้าบ้านทดแทน (Viggiani, 2003; Sutherland *et al*., 2001)

2.6.2 รูปแบบการจัดการนิเวศวิทยาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี

รูปแบบนิเวศวิทยาที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงเกิดจากแมลงแต่ละชนิดที่รวมกันเป็นประชากรของชนิดพันธุ์และอยู่อาศัยในสภาพแวดล้อม และมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องเกิดเป็นระบบนิเวศที่สลับซับซ้อน ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะมีหน้าที่ในระบบนิเวศแตกต่างกันมีความสำคัญและสลับซับซ้อนไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับสถานที่ตั้ง ความหลากหลายและความสลับซับซ้อนของระบบนิเวศนั้น แมลงศัตรูธรรมชาติเป็น

ทรัพยากรทางชีวภาพที่มีความหลากหลาย เกี่ยวข้องกับบทบาทของตัวห้ำตัวเบียน และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่าง ๆ ในการควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชเหนือสุดของระบบนิเวศหรือระบบห่วงโซ่อาหาร ศัตรูธรรมชาติช่วยรักษาสมดุลของธรรมชาติและป้องกันไม่ให้แมลงศัตรูพืชมีปริมาณมากเกินไปจนถึงระดับการระบาด สภาพการควบคุมทางธรรมชาติเช่นนี้ จึงก่อให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียวในปริมาณมากจะพบว่า มีแมลงศัตรูธรรมชาติที่คอยควบคุมแมลงศัตรูพืช และวัชพืชไม่ให้เกิดการระบาดขึ้น

2.6.3 การจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม

Jorgensen and Neilsen (1996) ได้เสนอแนวทางนิเวศวิศวกรรม คือ การจัดการสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเกษตรให้เหมาะสม โดยการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศเกษตร และการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรทั้งสารกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมี Heong (2007) ได้เสนอแนวทางการลดการใช้สารเคมีในนาข้าวทดลองของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ (International Rice Research Institute, IRRI) ตั้งแต่ปี 1994 จนถึง ปี 2005 พบว่า สามารถลดการใช้สารเคมีในนาข้าวลงไปได้ถึง 95 เปอร์เซ็นต์ ต่อมาได้รายงานผลการศึกษาเพิ่มเติมว่า การประยุกต์ใช้แนวทางดังกล่าว นอกจากเป็นการลดการใช้สารเคมีในนาข้าวลงไปถึง 95 เปอร์เซ็นต์แล้ว ยังทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ข้อปล้องสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ข้อปล้องในนาข้าวมีศักยภาพที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมประชากรสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นลดลง (Heong, 2008) ต่อมามีนักวิจัยหลายคนหันมาศึกษาระบบนิเวศวิศวกรรมในการจัดการศัตรูพืชที่เน้นกลยุทธ์ที่ใช้ความหลากหลายทางชีวภาพกันมากขึ้น (Gurr, 2008) ตัวอย่างเช่น ในมาเลเซียมีงานวิจัยการสร้างความหลากหลายทางชีวภาพในขอบแปลงนาโดยปลูกไม้ดอกหลายชนิด ลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่าลดการใช้สารฆ่าแมลงได้นาน 40 วัน หลังจากหว่าน แมลงศัตรูข้าวหลายชนิดลดปริมาณลงอย่างชัดเจน การจัดการศัตรูพืชในนาข้าวชลประทานต้องอยู่บนพื้นฐานของการควบคุมโดยธรรมชาติโดยพึ่งพาสารเคมีน้อยที่สุด (Saad *et al*., 2010) ในกรณีการผลิตข้าวอินทรีย์ที่กระบวนการผลิตไม่มีการใช้สารเคมี สารสังเคราะห์ต่าง ๆ และปุ๋ยเคมีในทุกขั้นตอนการผลิต แต่สามารถใช้ปัจจัยการผลิตชีวภาพทดแทนได้ เช่น น้ำส้มควันไม้ (สมคิด และสุพจน์, 2552) ซึ่งจากรายงานการศึกษาของ ยรรยงและคณะ (2552) พบว่า น้ำส้มควันไม้มีผลต่อสรีรวิทยาของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล นอกจากนี้ กรมการข้าว (2552) รายงานว่า การจัดสภาพแวดล้อม การรักษาสมดุลทางธรรมชาติการปลูกพืชไล่แมลงและให้เกสรบนคันนาสามารถป้องกันแมลงศัตรูข้าวได้ Collier *et al*. (2001) เสนอว่า การจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์เป็นการคัดเลือกเทคนิคการจัดการที่เหมาะสมในแต่ละระยะของการผลิต Dinham (2003) ให้ความสำคัญของการให้ความรู้และการฝึกปฏิบัติแก่เกษตรกรในการผลิตพืชอินทรีย์จะทำให้เกษตรกรมีความสามารถในการตัดสินใจเลือกวิธีการควบคุมศัตรูพืชที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับโศจิลักษณ์ (2556) ที่รายงานว่าความสามารถในการแก้ไขปัญหาชุมชนที่เกิดจากกระบวนการคิดและวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน ในขณะเดียวกัน Pretty (2008) รายงานว่า การผลิตพืชอินทรีย์จะเป็นการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรและรักษาสมดุลของคาร์บอนด้วย นอกจากนี้ มีโครงการศึกษาการแก้ไขปัญหาการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (ADB-IRRI Rice Planthopper) ที่ส่งเสริมแนวคิดนิเวศ

วิศวกรรมและพัฒนาเทคนิคที่จะฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพและบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยให้เกษตรกรปลูกงาและถั่วบนคันสอบแปลงนา เพื่อให้ดอกของพืชเหล่านี้เป็นแหล่งอาหารของแมลงศัตรูธรรมชาติ (Escalada, 2010)

2.7 แนวทางการส่งเสริมการปลูกพืชในระบบนิเวศวิศวกรรมแบบยั่งยืน

ในการดำเนินกิจกรรมการปลูกข้าว หรือพืชไร่เพียงอย่างเดียวเกษตรกรจะมีความเสี่ยงอย่างมากเมื่อเกิดการระบาดของศัตรูพืชขึ้น เช่น กรณีการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และโรคใบหงิกอย่างรุนแรงในปี 2532-2533 ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ โดยเฉพาะในเขตภาคกลางได้รับความเสียหายอย่างมาก เกษตรกรต้องประสบความสูญเสียครั้งยิ่งใหญ่โดยไม่มีรายได้จากกิจกรรมอื่นมาเจือจุนครอบครัวได้ ดังนั้นการแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถดำเนินการได้โดยการจัดระบบการปลูกพืชและระบบนิเวศวิศวกรรมเพื่อลดกิจกรรมการปลูกข้าว ซึ่งเป็นพืชอาหารของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล จะช่วยยับยั้งชีพจักร (life cycle) ขอเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้ การสร้างระบบนิเวศของนาข้าวให้มีความสมดุลอย่างยั่งยืนเป็นการทำให้มีความสมดุลของศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติรวมถึงสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ในห่วงโซ่อาหารในนิเวศของนาข้าวซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะเสริมสร้างระบบนิเวศของนาข้าวให้แข็งแรงจนไม่มีสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งสามารถเพิ่มจำนวนประชากรมากเกินไปจนเกิดการระบาดขึ้นมาได้ (สุวพล, 2553) ในทำนองเดียวกัน นลินี และคณะ (2554) รายงานว่า แมลงศัตรูธรรมชาติในแปลงนาเพิ่มปริมาณมากขึ้นเกือบสองเท่าทำให้ควบคุมปริมาณแมลงศัตรูข้าวโดยเฉพาะเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีปริมาณลดลง จนไม่สามารถทำความเสียหายต่อการผลผลิตข้าวได้

2.7.1 ความสำคัญของการปลูกไม้ดอกแซมคันนา

การลูกพืชแซมบนคันนาในระบบนิเวศวิศวกรรมเป็นลักษณะของการทำเกษตรผสมผสานหรือการเขตกรรมอย่างหนึ่ง ซึ่งนอกจากพืชที่ปลูกแซมจะช่วยรักษาความสมดุลทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมตลอดจน ช่วยกระจายความเสี่ยงจากความแปรปรวน ของระบบตลาดและภัยทางธรรมชาติ การปลูกพืชผสมผสานยังสามารถช่วยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตภายนอกไร่นา และตัดวงจรศัตรูพืชบางชนิดได้อีกด้วย สำหรับประโยชน์ในด้านอื่นมีอีกหลายประการ ดังต่อไปนี้

❖ ในกรณีที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ สามารถก่อให้เกิดความสวยงาม เช่น ร้อยพวงมาลัย ตกแต่งอาคารสถานที่ เพื่อความสดชื่น สบายใจ หรือฟื้นฟูสภาพจิตใจ เช่น การจัดกระเช้าดอกไม้หรือจัดแจกันให้ผู้ป่วยเกิดความสดชื่น

❖ ช่วยลดการเกิดวัชพืช เนื่องจากไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดสามารถปลูกคลุมดินได้เป็นอย่างดี ช่วยรักษาระดับอุณหภูมิและความชื้นภายในดิน

❖ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อเป็นยารักษาโรค เช่น ดอกบัว ดอกพิกุล ฯลฯ

❖ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการประกอบอาหาร เช่น การใช้สีจากใบเตย ดอกอัญชัน ฯลฯ

❖ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการใช้ประโยชน์จากไม้ดอกไม้ประดับในงานพิธีต่างๆ เช่น วันเกิด วันแห่งความรัก งานแต่งาน ฯลฯ

❖ สามารถใช้ประโยชน์เพื่อแสดงความยินดีและใช้โอกาสต่างๆ เช่น การได้เลื่อนตำแหน่งใหม่ รับปริญญา ฯลฯ

❖ การใช้ประโยชน์ที่ก่อให้เกิดรายได้หรือการประกอบธุรกิจเพื่อเป็นรายได้เสริม เช่น การปลูกเป็นพืชแซมหรือในสวนบริเวณบ้าน เช่น พวกปริก หรืออาจส่งขายได้ในอนาคต เช่น กล้วยไม้ กุหลาบ เบญจมาศ แกลดิโอลัส

❖ ขยายต่อยอดในด้านธุรกิจเกี่ยวเนื่อง เช่น การค้าปลีกดอกไม้สด การค้าปลีกดอกไม้แห้ง การจัดสวน การท่องเที่ยว ซึ่งปัจจุบันธุรกิจทางด้านนี้เติบโตมาก

2.7.2 ชนิดของพืชที่ปลูกบนคันนา

ชนิดของพืชที่เลือกปลูกบนคันนามีความสำคัญเนื่องจาก พืชที่เลือกมาปลูกบนคันนาควรเป็นพืชที่สามารถเป็นแหล่งอาหารของแมลงศัตรูพืชในนาข้าวได้ ถึงจะสามารถช่วยลดปริมาณอมลงศัตรูพืชในนาข้าวได้ สำหรับพืชที่มีลักษณะสีเหลือง และขาว โดยส่วนใหญ่เป็นคุณลักษณะที่ดึงดูดแมลงศัตรูพืชได้ดีเนื่องจากแมลงศัตรูพืชสามารถมองเห็นพืชเหล่านี้เป็นอาหารที่สุกแล้ว พร้อมนอกจากนี้พืชชนิดนั้นควรทำรายได้ให้กับเกษตรกรได้ด้วย เนื่องจากการปลูกพืชบนคันนาต้องใช้ต้นทุนเช่นกัน ดังนั้นการเลือกชนิดพืชมาปลูกบนคันนา

จากการศึกษาของนุจรินทร์ และคณะ (2556) เกี่ยวกับชนิดพืชที่นำมาศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ ให้ความเห็นว่า พืชที่เลือกมาปลูกบนคันนาควรเป็นพืชที่กินได้ ได้แก่ พริก รองลงมาได้แก่ ถั่วฝักยาว มะละกอ ผักกาดกวางตุ้ง มะเขือเปราะ มะเขือเทศ ผักชี กระเจี๊ยบเขียว และเป็นพืชที่มีดอก คือ ดาวเรือง ทั้งนี้เพื่อเป็นที่อยู่และเป็นแหล่งอาหารของแมลงที่มีประโยชน์ สำหรับพืชที่พบการเจริญได้เองตามธรรมชาติบนบริเวณคันนาโดยส่วนใหญ่ ได้แก่ หญ้าแม่หม้าย ผักเผ็ด ผักปอดนา บัวกวัก ขาเขียด ตีนตุ๊กแก สาบเสือ สาบแร้ง เอื้องปลายนา เป็นต้น

2.8 การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research)

การวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research) เป็นการผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Quanlitative Research) เข้าด้วยกัน จึงเกิดเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research หรือ PAR) การวิจัยนี้เน้นเพื่อพัฒนา เกิดองค์ความรู้ใหม่ในชุมชน แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนในชุมชน เนื่องจากคนในชุมชน มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกขั้นตอน ตั้งแต่ ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมทำ ร่วมตรวจสอบและร่วมรับประโยชน์ โดยยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง (People-Centered Development) และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเรียนรู้ (Problem-Learning Process) ดังนั้นวิธีนี้จึงสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมโดยคนในชุมชน และภายในเวลาอันรวดเร็ว สามารถเป็นฐานรองรับการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ โดยใช้หลักการเรียนรู้และการเสริมสร้างจิตสำนึก ของเด็กและเยาวชน นำไปสู่การปฏิบัติหรือพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน ตลอดจนการประสานงานกับหน่วยงานของภาครัฐที่รับผิดชอบในพื้นที่ ซึ่งงานที่ใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมนี้ ได้ประสบผลสัมฤทธิ์แล้วมากมาย เช่น การใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมสำหรับการจัดการน้ำในชุมชน (จิราภรณ์ และคณะ, 2558)

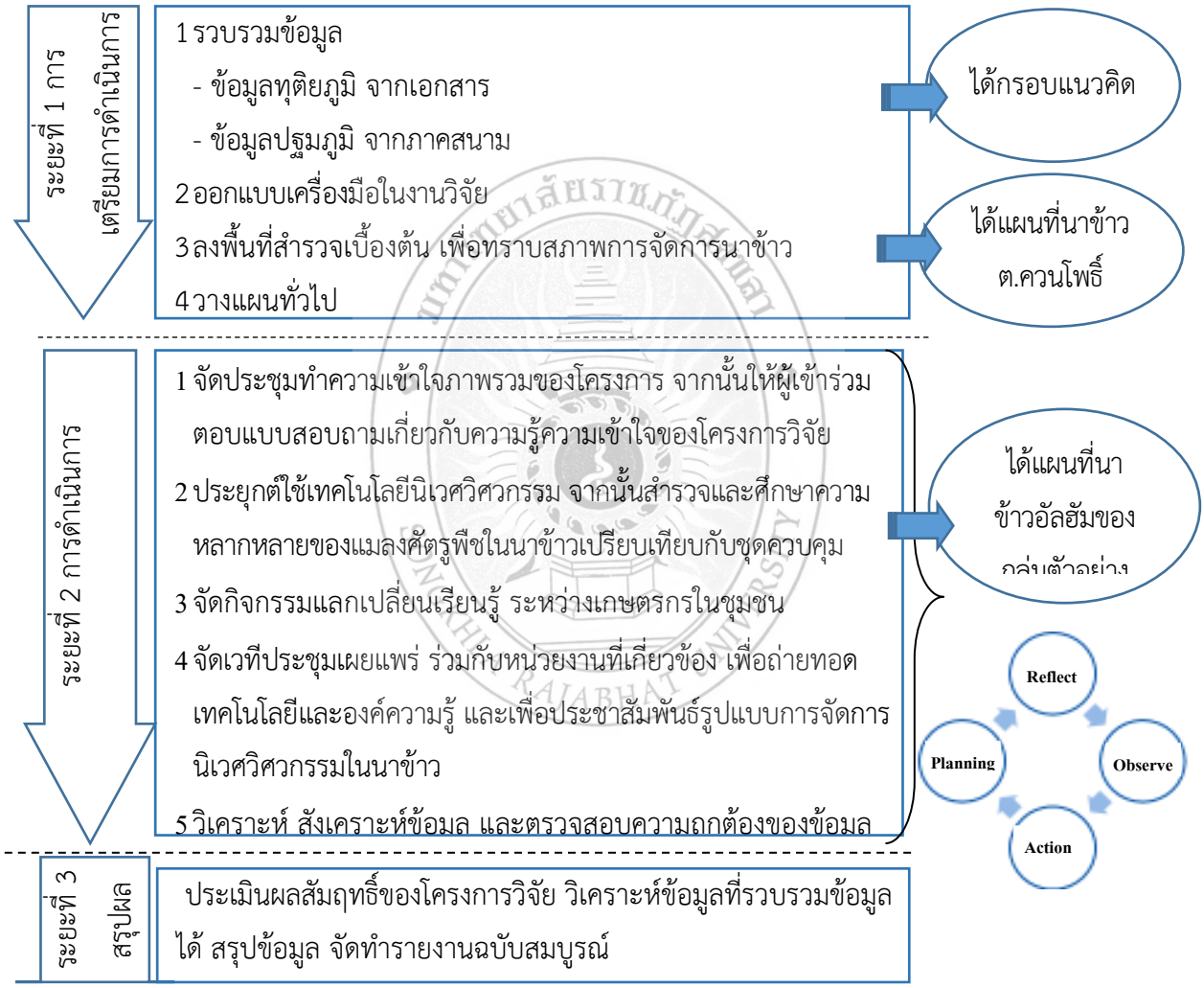
การสร้างความยั่งยืนด้านอาหารโปรตีนจากปลา แก่ชาวเขาบนพื้นที่สูง (อภินันท์, 2558) การจัดการขยะในชุมชนโดยเด็กและเยาวชน (พัสรินณ์, 2558) การออกแบบผลิตภัณฑ์ (ประชิด และคณะ, 2558; นพวรรณ, 2555) หรือแม้แต่ด้านการศึกษา เช่น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพสำหรับการเรียนการสอนด้านเทคนิคศึกษา (กันตภณ และพูลศักดิ์, 2558) และจากผลการศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการ มีส่วนร่วมฯ พบว่า สมาชิกของชุมชนต้องเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง ใน 4 มิติ คือ การมีส่วนร่วมการตัดสินใจว่า ควรทำอะไร และทำอย่างไร การมีส่วนร่วมเสียสละในการพัฒนา รวมทั้งลงมือปฏิบัติ ตามที่ได้ตัดสินใจ การมีส่วนร่วมในการแบ่งปันผลประโยชน์ที่ เกิดขึ้นจากการดำเนินงานและการมีส่วนร่วมในการประเมินผล โครงการฯ โดยเป็นการสร้างโอกาสให้สมาชิกทุกคนของชุมชนได้ เข้ามามีส่วนร่วมช่วยเหลือและเข้ามามีอิทธิพลต่อกระบวนการ ดำเนินกิจกรรมในการพัฒนา รวมถึงได้ประโยชน์จากการพัฒนานั้นอย่างเสมอภาค จึงเห็นได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม เป็นแนวทางการวิจัยที่เหมาะสมในการศึกษาแก้ปัญหาชุมชน พัฒนากระบวนการในการปฏิบัติงานร่วมกันในชุมชน เกิดความยั่งยืน และบรรลุผลตามต้องการทั้งนี้การประยุกต์ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมโดยชุมชน ในการส่งเสริมการปลูกข้าวอัลฮัมเพื่ออนุรักษ์พันธุ์ข้าวพื้นเมือง การจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมที่เหมาะสมเพื่อการผลิตข้าวแบบลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อป้องกันการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลไม่ให้ทำความเสียหายแก่ผลผลิตข้าว ลดสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อม สร้างระบบนิเวศที่สมดุล ปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค เชื่อมโยงสู่การเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร ตลอดจนเป็นการสร้างรายได้จากการจำหน่ายพืชที่ปลูกเสริมตามคันนาอันเป็นการพัฒนาทรัพยากรอย่างยั่งยืน และเป็นแนวทางให้พื้นที่อื่นใกล้เคียงนับเป็นการส่งเสริมความยั่งยืนในการทำระบบเกษตรในนาข้าวแบบบูรณาการนิเวศวิศวกรรมได้อีกต่อไป

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยปฏิบัติการแบบการมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) (Creswell and Clark, 2007) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในชุมชน ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล ที่เข้าร่วมในกระบวนการวิจัยประกอบด้วย ผู้นำชุมชน แกนนำชุมชน ใช้วิธีการวิจัยแบบผสม (Mixed method) ที่ให้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ซึ่งการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้



ภาพที่ 1 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ของงานวิจัย บนพื้นฐานของการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของชุมชนตลอดการดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วยการวิจัยทดลองภาคสนาม และวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (ภาพที่ 1) ที่มีดำเนินการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รายละเอียดในการดำเนินงานมีดังนี้

3.1 แผนการดำเนินงาน

3.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการดำเนินงาน เป็นการดำเนินงานในระยะที่ 1 ประกอบด้วยกระบวนการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.1.1 การรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ทั้งจากงานวิจัยที่ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย บทความวิชาการ รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเพื่อนำมาพัฒนาปรับปรุง และเป็นแนวทางการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้น

- ข้อมูลปฐมภูมิ โดยการรวบรวมข้อมูลภาคสนาม จากการสอบถาม สัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ และการสนทนากลุ่มย่อยกับเกษตรกรในพื้นที่ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินงานวิจัยตลอดการวิจัยได้สมบูรณ์มากขึ้น

3.1.1.2 การออกแบบเครื่องมือ สำหรับงานวิจัย ได้แก่ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องใช้สำหรับรวบรวมแมลงศัตรูพืชในแปลงนาข้าว ข้อคำถามในการสนทนากลุ่มย่อย แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม พร้อมกับแบบประเมินเครื่องมือวิจัยสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก่อนนำไปใช้จริง

3.1.1.3 การลงพื้นที่สำรวจข้อมูลเบื้องต้นในพื้นที่ ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลเบื้องต้นจากเกษตรกรในพื้นที่ และการจัดประชุมกลุ่มย่อย ผู้นำชุมชน และปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อให้ได้ประเด็นปัญหาที่ชัดเจน และแผนที่นาข้าวทั้งหมดของ ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล อันจะนำไปสู่การกำหนดแผนที่ของพื้นที่การปลูกข้าวพื้นเมือง ซึ่งเป็นข้าวอัลฮัม ในพื้นที่ ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล ต่อไป

3.1.1.4 การวางแผนทั่วไป เกี่ยวกับขั้นตอนการดำเนินงานตลอดการวิจัย ซึ่งเป็นการนำข้อมูลทั้งจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลเบื้องต้นจากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ตามการประยุกต์วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วม เพื่อการวางแผนการทดลองโดยละเอียด

3.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการวิจัย เป็นการดำเนินงานในระยะที่ 2 ซึ่งเริ่มการดำเนินการวิจัยโดยประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ซึ่งการดำเนินงานตามแผนงานการวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

3.1.2.1 การจัดประชุมทำความเข้าใจภาพรวมของโครงการวิจัย ณ.ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ดำเนินงานร่วมกับนักวิชาการของศูนย์วิจัยข้าวปัตตานี โดยการเชิญผู้นำชุมชนในพื้นที่เป้าหมายที่มีศักยภาพ จากนั้นเปิดเวทีพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พร้อมทั้งเสนอ แนวความคิดเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่นา และระบบนิเวศวิศวกรรม โดยเน้นในเรื่องการให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญของ

แมลงศัตรูธรรมชาติ ชนิดของแมลงศัตรูข้าวในแต่ละระยะการทำนา ระบบนิเวศเกษตร ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี รวมถึงการแนะนำวิธีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในแปลงนา ประเมินความรู้ความเข้าใจของ และความต้องการในการเข้าร่วมโครงการของผู้เข้าร่วมประชุมผ่านแบบสอบถาม และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัย โดยประยุกต์ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นผู้ถือครองพื้นที่นาเพื่อใช้เป็นพื้นที่ทอสอบการทำระบบนิเวศวิศวกรรมตามการวางแผนการทดลอง นอกจากนี้ชุมชนได้ร่วมตัดสินใจในการเลือกชนิดพืชที่จะนำมาปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรม พร้อมทั้งหารูปแบบการทำระบบนิเวศวิศวกรรมที่เหมาะสม ด้วย

3.1.2.2 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรม มีขั้นตอนการดำเนินงานดังรายละเอียดต่อไปนี้

- กำหนดพื้นที่แปลงในการศึกษาวิจัย โดยวางแผนการทดลองที่ใช้ศึกษาระบบนิเวศวิศวกรรม ดำเนินการโดยการวาง แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) ที่แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 ไร่ (ซ้ำ) ดังนี้

ชุดที่ 1 ไม่ปลูกพืชชนิดใดร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม (กลุ่มควบคุม)

ชุดที่ 2 ปลูกถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

ชุดที่ 3 ปลูกดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

ชุดที่ 4 ปลูกถั่วฝักยาวและดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

ดาวเรือง *Tagetes erecta* ที่ใช้ปลูกคือ ดาวเรืองอเมริกัน American Marigolds เป็นชนิดที่ให้ดอกโต และเหมาะกับการปลูกในภาคใต้ นิยมปลูกกันมากเนื่องจากเมล็ดมีขนาดใหญ่ ปลูกง่าย งอกเร็ว ต้นโตเร็ว ให้ดอกเร็วและดอกดกโดยไม่ต้องดูแลเอาใจใส่มากนัก ดอกบานได้นานพอสมควรทั้งต้นก็แข็งแรงไม่ค่อยมีโรคหรือแมลงรบกวน สำหรับถั่วฝักยาวที่เลือกปลูกคือ

หลังจากได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามรายละเอียดข้างต้นดำเนินการศึกษาระยะเวลาการปลูกพืชร่วมกับการทำนาข้าว ระยะปลูก การดูแลพืชปลูก โดยกำหนดให้พืชปลูกร่วมได้แก่ ถั่วฝักยาว และดาวเรือง เริ่มเจริญเติบโตในช่วงที่ข้าวอยู่ในระยะแตกกอ และพืชเริ่มให้ผลผลิตรอบแรกในช่วงที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง และออกรวงโดยตลอดการวางแผนการปลูกพืชตามระบบนิเวศวิศวกรรม ได้ดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมโดยให้กลุ่มตัวอย่างอธิบายขั้นตอนการทำนาโดยละเอียด และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเริ่มเพาะกล้าปลูกพืช โดยผู้วิจัยนำข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างตารางการดำเนินงาน ปฏิทินการดำเนินงาน และแผนผังการปลูกพืชของระบบนิเวศวิศวกรรม เพื่อมอบเป็นเครื่องมือให้กลุ่มตัวอย่างใช้ในการบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน ได้แก่ วันเดือนปีที่เริ่มปลูกพืช วันเดือนปีที่ใส่ปุ๋ยชีวภาพ และการดูแลแปลงปลูก สภาพอากาศ ฝนตก สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ปลูก และการแก้ไขปัญหา ข้อมูลแมลงศัตรู และแมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในพื้นที่ทดลอง รวมถึงข้อมูลการเก็บเกี่ยวผลผลิตและและรายได้เสริมที่ได้รับ เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวอัลฮัมเสร็จสิ้น สมุดบันทึกของแต่ละกลุ่มจะถูกส่งคืนนักวิจัยเพื่อนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในงานวิจัยต่อไป

- การเพาะเมล็ด ดำเนินการเพาะเมล็ดดาวเรืองในถาดหลุมพลาสติก ขนาด 200 หลุมต่อถาด เพื่อตรวจสอบอัตราการงอกก่อนลงแปลง ทราบจำนวนต้นพืชที่แน่นอนในการทดลอง และเตรียมความแข็งแรงของต้นกล้าก่อนลงแปลงจริง สำหรับวัสดุที่ใช้เพาะต้นกล้าคือ ดินผสมที่ประกอบด้วย ขุยมะพร้าว ทราย ขี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 1:1:1:1 ซึ่งหลังจากใส่ดินผสมลงในถาดหลุมแล้ว หยอดเมล็ดดาวเรือง รดน้ำพอชุ่มทุกวัน โดยวางเมล็ดดาวเรืองที่เพาะไว้ในที่ร่ม จากนั้นประมาณ 15-20 วัน จึงย้ายต้นกล้าไปปลูกได้

- การเตรียมแปลงปลูกพืชบนคันนา โดยให้กลุ่มตัวอย่างยกคันนาที่มีขนาดกว้างประมาณ 1.5 เมตร สำหรับความยาวของคันนาให้เป็นไปตามสภาพนาเดิม หลังจากเตรียมพื้นที่ปลูกแล้วไถพลิกหน้าดินเพื่อฆ่าเชื้อดินเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนปลูกพืช

- การปลูกพืชบนคันนา ในกรณีของการปลูกดาวเรือง ขุดหลุมปลูกในระยะห่างกันหลุมละ 30 เซนติเมตร ปลูกเป็นจำนวน 2 แถว ห่างกันแถวละ 30 เซนติเมตร โดยเว้นทางเดินไว้เป็นระยะ 80 เซนติเมตร ในขั้นตอนการย้ายต้นกล้าลงดินต้องให้มีดินติดรากต้นกล้าเพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัวได้เร็วขึ้น จากนั้นให้กลบดินเสมอใบเลี้ยง แล้วรดน้ำให้ชุ่ม ในกรณีของการปลูกถั่วฝักยาว ใช้วิธีหยอดเมล็ดด้วยการขุดเป็นหลุมลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร หยอดเมล็ดหลุมละ 3-4 เมล็ด ระยะห่างระหว่างหลุม 40-50 เซนติเมตร แล้วกลบด้วยหน้าดิน และรดน้ำ เมล็ดจะเริ่มงอกหลังจากที่หยอดเมล็ดประมาณ 5-7 วัน เมื่อต้นอ่อนมีใบจริง 3-4 ใบ หรือสูงประมาณ 10 เซนติเมตร ให้เลือกถอนต้นที่เล็กทิ้ง ให้เหลือเพียง 2 ต้น/หลุม พร้อมพรวนดินรอบหลุม

3.1.2.3 การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช และแมลงศัตรูธรรมชาติในนาข้าว จากการสำรวจชนิดและปริมาณของแมลงดังกล่าว สำหรับการสุ่มประชากรแมลงในนาข้าวโดยส่วนใหญ่สามารถดำเนินการในระยะการเจริญเติบโตของข้าวทั้ง 4 ระยะ คือ ระยะกล้า (seedling) ระยะแตกกอ (tillering) ระยะออกดอก (flowering) และระยะสุกแก่ (maturity) ทั้งนี้เพื่อให้ทราบความหลากหลายของประชากรแมลงในแต่ละระยะการเจริญของข้าว ซึ่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสุ่มประชากรแมลง ได้แก่ กับดักกาวเหนียวสีเหลือง ถาดดักแมลง สวิงโฉบ ตามวิธีการสุ่มตัวอย่างของ IRRI (Ricehoppers, 2010)

นำตัวอย่างแมลงที่สุ่มได้ไปจำแนกชนิด บันทึกจำนวน แล้วคำนวณค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity Index) ของแมลงหรือดัชนีความแตกต่างของแมลงเพื่อประกอบการพิจารณาความหลากหลายของกลุ่มประชากรซึ่งนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยใช้สมการของ Shannon-Weaver Index: H´ (Shannon and Weaver, 1949) ที่มีสูตรการคำนวณดังนี้

$$H' = -\sum_{\square=1}^{\square} pi * \ln(pi)$$

โดยที่

H' คือ ค่าดัชนีความหลากชนิดของชนิดแมลง

pi คือ สัดส่วนของจำนวนชนิดแมลงในกลุ่มบทบาททางนิเวศวิทยาต่อจำนวนชนิดของแมลงที่สุ่มได้ทั้งหมด

s คือ จำนวนชนิดแมลง

ค่าดัชนีความเท่าเทียม (Evenness Index) ใช้บ่งชี้การกระจายตัวของชนิด และปริมาณสัตว์หน้าดินในจุดสำรวจต่างๆกัน เมื่อคำนวณแล้วได้ค่าสูง แสดงว่าที่จุดสำรวจนั้นๆประกอบด้วยสัตว์ชนิดต่างๆที่มีปริมาณใกล้เคียงกันและมีการกระจายที่เหมือนๆกัน ใช้วิธีของ Pielou's evenness index อางอิงจาก Magurran (2007) (อางตามสราวุธ และคณะ,2555)ดังนี้ดังนี้

$$J' = \frac{\square'}{\ln \square} \text{ หรือ } H' = \frac{\square'}{\square'\square\square\square}$$

J' คือ ดัชนีความเท่าเทียม

H' คือ ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด

S คือ จำนวนของสัตว์ที่พบในจุดสำรวจนั้น

H'max คือ ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดที่มีค่ามากที่สุดจะเป็นไปได้เมื่อสัตว์ทุกชนิดมีความชุกชุมเท่ากันหมด

3.1.2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนระหว่างกันในทีมวิจัย ร่วมกับชุมชนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในนาข้าว โดยตัวอย่างแมลงที่เก็บได้จะเก็บรักษาไว้เป็นตัวอย่างแห้ง เพื่อใช้ประกอบการอธิบายถึงชนิดของแมลงที่พบจากการประยุกต์ใช้ระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว

3.1.2.5 จัดเวทีประชุมเผยแพร่ ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้และเพื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบการจัดการนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว

3.1.2.6 การสังเคราะห์ วิเคราะห์ และการสรุปผลการดำเนินงาน เพื่อทำเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์และเสนอผลงานวิจัย

3.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การสรุปและประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลได้ สรุปข้อมูล จัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

3.2 วิธีการดำเนินการเก็บตัวอย่างชนิดพันธุ์แมลง

3.2.1 อุปกรณ์ภาคสนาม

- อุปกรณ์ในการขุดดิน ได้แก่ จอบ เสียม สวิงจับแมลง
- อุปกรณ์ในการเก็บดิน ขวด ถุงเก็บแมลง กล่องเก็บแมลง และยางรัดของ
- อุปกรณ์สำหรับวัด ได้แก่ เชือก และสายวัด
- กระป๋องพลาสติก

3.2.2 อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

- แอลกอฮอล์ 70 %
- กล้องถ่ายภาพ
- แว่นขยาย
- หนังสือหรือเอกสารคู่มือในการจำแนกแมลง

3.2.3 อุปกรณ์สำหรับบันทึกข้อมูล

- กระดาษบันทึกรายละเอียด (label)
- ดินสอ 2B/ปากกาเคมี

3.2.4 การเก็บชนิดพันธุ์สัตว์หน้าดิน

1) สุ่มบริเวณที่จะเก็บสัตว์ในดิน และตัวอย่างดิน โดยการสุ่มแบบเจาะจง 10 จุด คือ กำหนดจุดที่จะเก็บตัวอย่างโดยวัดยะระห่างจากขอบแปลง 5 เมตร และวัดบริเวณที่จะขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 30 x 30 เซนติเมตร

2) ใช้จอบขุดดินแต่ละจุดลึก 15 เซนติเมตร นาดินกลับมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ โดยเกลี่ยหาสัตว์ในดิน

3) วางกับดักดักหลุม (pitfall trap) หลีกเลี่ยงทางน้ำไหล นำแก้วพลาสติก ฝังลงไปในพื้นดินให้ปาก แก้วเสมอบริเวณพื้นดินใส่น้ำลงไปที่ผสมน้ำยาล้างจานเล็กน้อย ลงในแก้วประมาณ 1 ใน 3 ของแก้วปล่อยกับดักให้อยู่ในพื้นที่ 7 วัน เก็บตัวอย่างเดือนละ 2 ครั้ง จำนวน 12 ครั้ง เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2559

4) นำสัตว์ในดินที่ได้มาจำแนกในระดับ order และนับจำนวนตัวในแต่ละกลุ่มในห้องปฏิบัติการ ใช้คู่มือการจัดจำแนกชนิด และบันทึกผล

3.2.5 การเก็บชนิดพันธุ์แมลงผสมเกสร และแมลงศัตรูพืชในนาข้าว

วิธีที่ 1 การใช้สวิงโฉบ (sweep net)

1.) สำรวจพื้นที่ที่ศึกษา กำหนดจุดที่ศึกษา

2.) สุ่มบริเวณที่จะเก็บตัวอย่างแมลง โดยสุ่มแบบเจาะจง 5 จุด กำหนดตรงจุดที่จะเก็บตัวอย่างโดยวัดระยะห่าง 5 เมตร ต่อ 1 จุด และวัดบริเวณที่จับแมลงใช้สวิงโฉบ เก็บตัวอย่างแมลง เก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง จำนวน 8 ครั้ง เริ่มตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน 2559

3.) นำมาจำแนกในห้องปฏิบัติการ จากนั้นนำมาแยกออกเป็นกลุ่มในระดับ Order และนับจำนวนตัวในแต่ละกลุ่ม

4.) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการ นำข้อมูลจากการเก็บแมลงมาหาความหลากหลายของแมลงที่พบในพื้นที่ที่ศึกษา

วิธีที่ 2 การใช้กับดักพรางหลุมพราง

1) สำรวจพื้นที่ที่ศึกษา

2) สุ่มบริเวณที่จะเก็บตัวอย่างแมลงโดยสุ่มแบบเจาะจงกำหนดตรงจุดที่จะเก็บตัวอย่าง

3) เตรียมภาชนะที่ใส่สารละลาย โดยใช้ถ้วยพลาสติก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 9-10 ซม ลึก 15 ซม

4) ขุดหลุมให้มีขนาดพอเหมาะกับถ้วยที่จะใช้ ใส่ถ้วยซ้อนกัน 2 ใบ ลงในหลุม กลบดินรอบถ้วยให้ดินเสมอกับปากถ้วย แล้วจึงดึงถ้วยที่ซ้อนอยู่ภายในออก วางกับดักให้ปากขวดเสมอพื้นดิน

5) ใช้น้ำสบู่ 5% เป็นน้ำยาในการดักจับแมลง โดยใส่ลงไปประมาณ 1/4 ของถ้วย และตั้งทิ้งไว้ 5 วัน เมื่อครบกำหนด ทำการเก็บกับดัก ใช้ตระแกรงตาถี่กรองเอาเศษดิน หรือเศษขยะออก แล้วจึงนำไปล้างด้วยแอลกอฮอล์ 70% 1-2 ครั้ง จึงดองด้วยแอลกอฮอล์ 70% เพื่อการคัดแยกต่อไป

6) การสุ่มเก็บตัวอย่าง ดำเนินการทั้งหมดจำนวน 12 ครั้ง เป็นเวลา 6 เดือน เริ่มตั้งแต่ เดือนมิถุนายน ถึง พฤศจิกายน 2559

7) ตรวจประเมินชนิดและแมลงต่าง ๆ ที่พบในกับดัก แยกออกเป็นกลุ่มในระดับ Order และนับจำนวนตัวในแต่ละกลุ่ม บันทึกภาพ และบันทึกข้อมูล

8) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการ นำข้อมูลจากการเก็บแมลงมาหาความหลากหลายของแมลง

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเอกสาร

- แบบสอบถามความคิดเห็น เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบนิเวศวิศวกรรม
- แบบสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติ และเป้าหมายทำระบบนิเวศวิศวกรรม
- ข้อมูลเอกสารงานวิจัยทุติยภูมิ (Secondary data) เกี่ยวกับพื้นที่วิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยสถิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย ค่าสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สำหรับความคิดเห็นจากแบบสอบสอบถาม เกณฑ์การแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย มีเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	**ความหมาย**
4.50 – 5.00	มากที่สุด
3.50 – 4.49	มาก
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล/ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

4.1 โครงสร้างของชุมชนตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

สตูลเป็นอีกจังหวัดหนึ่งในภาคใต้ฝั่งตะวันตกที่มีการทำนาในบางพื้นที่ ได้แก่ ตำบลเกตรี และตำบลควนโพธิ์ สำหรับตำบลควนโพธิ์มีเนื้อที่ประมาณ 17,930 ไร่ ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของอำเภอเมือง จังหวัดสตูล และห่างจากที่ว่าการอำเภอเมือง เป็นระยะทาง 19 กม. โดยที่ทิศเหนือของตำบลควนโพธิ์ ติดกับตำบลควนโดน อำเภอควนโดน ทิศใต้ ติดกับ ตำบลเจ๊ะบิลัง อำเภอเมือง ทิศตะวันออกติดกับตำบลย่านซื่อ อำเภอควนโดน มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มมีท้องนาอันกว้างใหญ่ และมีถนนชลประธาร เชื่อมต่อกับแนวเขาพญาบังสาซึ่งเป็นแนวกั้นระหว่าง ตำบลฉลุง ควนโดน ย่านซื่อ และทิศตะวันตกติดกับตำบลท่าแพ อำเภอท่าแพ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่เนินควน บนยอดเนินสูงสุดของควนจะมองเห็นทิวทัศน์ของจังหวัดสตูล

ตำบลควนโพธิ์แบ่งการปกครองออกเป็น 7 หมู่บ้าน มีจำนวนครัวเรือนรวมทั้งสิ้นประมาณ 1,509 ครัวเรือน จำนวนประชากร แยกเป็น ชาย 2,892 คน หญิง 2,944 คน รวมประชากรของตำบลควนโพธิ์ทั้งหมด 5,836 คน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลประชากร ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ปีพุทธศักราช 2558

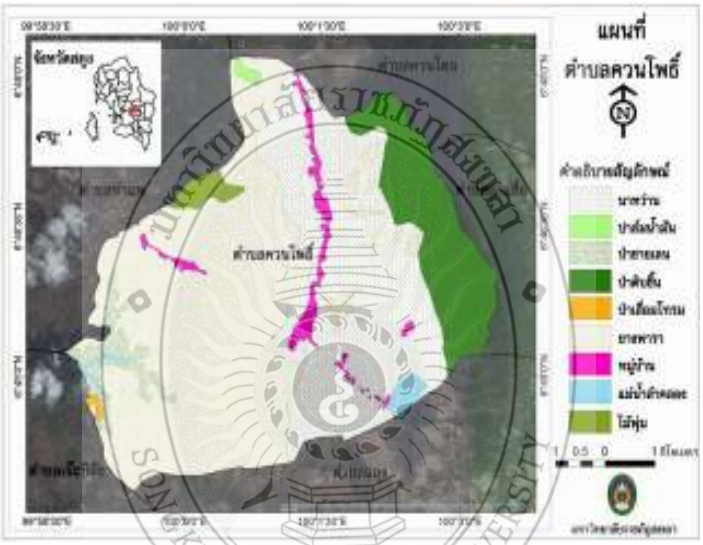
หมู่ที่	จำนวนครัวเรือน	จำนวนประชากร (คน)			ครัวเรือนเกษตรกร
		ชาย	หญิง	รวม	
1	233	391	405	796	146
2	336	589	623	1,212	221
3	78	140	131	271	48
4	215	404	412	816	138
5	295	636	614	1,250	212
6	174	366	384	750	127
7	178	366	375	741	129
รวม	1,509	2,892	2,944	5,836	1,021

ที่มา : สำนักงานบริหารทะเบียน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (2558)

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ประชากรเพศชาย และเพศหญิงในพื้นที่ตำบลควนโพธิ์มีจำนวนใกล้เคียงกันในทุกตำบล คิดเป็นสัดส่วน 1-1 โดยจำนวนครัวเรือนมีประชากรเฉลี่ย 3-4 คน และเมื่อพิจารณาสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรต่อจำนวนครัวเรือนทั้งหมดในแต่ละตำบลพบว่า มีจำนวนครัวเรือนเกษตรสูงกว่า

60 % ซึ่งอยู่ในช่วง 60-73 เปอร์เซ็นต์ โดยที่หมู่ที่ 6 มีสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรสูงสุด 73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 7 ที่พบว่า มีสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรเท่ากับ 72 เปอร์เซ็นต์ สำหรับหมู่ที่ 4 หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 2 พบว่า มีสัดส่วนของครัวเรือนเกษตรกรเท่ากับ 64 63 62 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ประชากรในตำบลควนโพธิ์ โดยส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลามประมาณ 75 % รองลงมาคือ ศาสนาพุทธประมาณ 25 % ชุมชนตำบลควนโพธิ์เป็นชุมชนที่อยู่กันอย่างสมานฉันท์ เพราะมีการผสมผสานระหว่างเชื้อชาติศาสนา จึงก่อให้เกิดสถานที่สำคัญ และอาชีพที่หลากหลายมาตั้งแต่อดีต โดยประชากรที่ประกอบอาชีพค้าขาย รับจ้าง และรับราชการ มีเพียงร้อยละ 20 ขณะที่คนส่วนใหญ่สูงถึงร้อยละ 80 ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก เช่น ทำสวนยางพารา ทำสวนปาล์ม ปลูกผัก และทำนา เป็นต้น โดยพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของตำบลควนโพธิ์ แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 พื้นที่ทางการเกษตรของตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่า พื้นที่ทางภูมิศาสตร์เป็นพื้นที่ทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่ โดยพื้นที่ลองดังกล่าวประกอบด้วย พื้นที่นา ปาล์มน้ำมัน ป่าชายเลน ป่าดิบชื้น ป่าเสื่อมโทรม ยางพารา หมู่บ้าน แม่น้ำลำคลอง และไม้พุ่ม โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการทำยางพารา รองลงมาเป็นพื้นที่ทำนา จากการเก็บข้อมูลภาคสนามพบว่า ชุมชนในตำบลควนโพธิ์มีการทำนาปีในช่วงกลางปี และทำนาได้เพียงครั้งเดียวเนื่องจากมีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ ระบบชลประธารในพื้นที่ไม่สามารถจ่ายน้ำให้ทำนาปรังได้ ดังนั้นพื้นที่นาหลังฤดูเกี่ยวข้าวจะถูกทิ้งร้าง ซึ่งเกษตรกรรายอื่นที่มีสวนยางพาราจะสามารถมีรายได้จากการทำสวนยางพารา แต่ในช่วงที่ราคายางตกต่ำอาจได้รับผลกระทบต่อรายได้ในครัวเรือน ขณะที่เกษตรกรบางรายที่มีการทำนาเพียงอย่างเดียวอาจได้รับผลกระทบด้านรายได้จากการทำนาที่ไม่สามารถทำนาได้ตลอดทั้งปี ซึ่งหากส่วนใหญ่พื้นที่นาไม่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้ประโยชน์เต็มที่ก็อาจส่งผลกระทบในวงกว้างเนื่องจากพื้นที่นามีปริมาณมากในตำบลควนโพธิ์ ภาพที่ 3 ดังนั้นการเสริมให้มีการทำระบบนิเวศวิศวกรรมเป็นการปลูกพืชร่วมบนคันนาในระหว่างการทำนาปี จึงเป็นโอกาสในการสร้างการใช้ประโยชน์ในพื้นที่นาให้เต็มศักยภาพมากขึ้นขณะทำนาปี

4.1.1 ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ตำบลควนโพธิ์

จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม (ภาพที่ 3 ก) พบว่า ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสาเริ่มก่อตั้งมาจากการรวมตัวของกลุ่มเกษตรกรและกลุ่มชุมชนในพื้นที่ตำบลควนโพธิ์เกิดเป็นชุมชนท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์เขาพญาบังสาโดยใช้กระบวนการของงานวิจัยแบบการมีส่วนร่วมของชุมชน ทั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในปี 2551 จากนั้นเปิดใช้อย่างเป็นทางการเมื่อ วันที่ 30 กันยายน 2553 ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสาตั้งอยู่หมู่ที่ 5 ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (ภาพที่ 3 ข) และได้มีการก่อสร้างที่พัก สำหรับนักท่องเที่ยวชุมชน ห้องประชุม โรงอาหาร จากการลงหุ้นของสมาชิก ภายในศูนย์มีการจัดการองค์ความรู้ที่หลากหลาย เช่น กิจกรรมการเรียนรู้การทำนาอินทรีย์ (organic rice) กิจกรรมการเรียนรู้การผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อใช้เอง กิจกรรมการเรียนรู้การผลิตปุ๋ยชีวภาพ และการทำน้ำหมักชีวภาพ นอกจากนี้มีการเชื่อมโยงฐานการเรียนรู้ของกลุ่มต่างๆ ที่มีอยู่ในตำบล เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชน เกิดการกระจายรายได้ที่หลากหลายสู่กลุ่มต่างๆ เช่น กลุ่มรถสามล้อพ่วง กลุ่มแม่บ้านทำอาหาร และของฝากจากนาอินทรีย์ จากข้อมูลข้างต้นชี้ให้เห็นว่า ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา เป็นศูนย์รวมของเกษตรกรในตำบลควนโพธิ์ มีวิถีการท่องเที่ยวเชิงเกษตรอินทรีย์ชัดเจน ซึ่งหากมีการประยุกต์ใช้ระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวพื้นเมืองนอกจากเป็นการส่งเสริมการควบคุมแมลงศัตรูพืชแบบชีววิธีตามวิถีการทำนาแบบอินทรีย์แล้ว ยังมีประโยชน์ทางอ้อมในการส่งเสริมทัศนียภาพในทุ่งนาสำหรับการท่องเที่ยวเชิงเกษตร ดึงดูดนักท่องเที่ยว และอาจก่อให้เกิดรายได้จากพืชในระบบนิเวศวิศวกรรมได้อีกด้วย

ก

ข

ภาพที่ 3 การลงพื้นที่สัมภาษณ์ และเก็บข้อมูลเบื้องต้น จากผู้นำชุมชน หัวหน้ากลุ่มเกษตรกร เพื่อพัฒนาโจทย์วิจัย แบบการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก) ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา (ข)

4.2 สถานการณ์การทำนาข้าวในตำบลควนโพธิ์

ตำบลควนโพธิ์ถือเป็นพื้นที่หลักในการปลูกข้าวของจังหวัดสตูล โดยเฉพาะข้าวพื้นเมืองหลายชนิดที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ ข้าวเล็บนก ข้าวเฉี้ยง (ข้าวขาวมาเลย์) ข้าวเข็มเงิน ข้าวเล็บนก ข้าวบางแก้ว ข้าวหอมจันทร์ ข้าวหอมเหลือง ข้าวพันธุ์ลูกแดง ข้าวขาวตายก ข้าวไข่มด ข้าวช่อมุก ข้าวดอนทราย ข้าวลูกเหลือง ข้าวแดง ข้าวหมออรุณ ข้าวรวงยาว ข้าวสีรวง ข้าวมัทแคนดุ สำหรับพันธุ์ข้าวพื้นเมืองที่พบมากในตำบลควนโพธิ์ ได้แก่ ข้าวสาดบาโหรด ข้าวหอมปทุม ข้าวเหนียวดำ ข้าวเหนียวขาว ข้าวหอมนิล ข้าวหอมใบเตย ข้าวไรซ์เบอรี่ และข้าวสังห์หยด และข้าวอัลฮัม เป็นต้น โดยเฉพาะข้าวอัลฮัม ซึ่งเป็นข้าวพื้นเมืองที่ถูกจัดให้เป็นของดีเมืองสตูล

4.2.1 ความเป็นมา และลักษณะของข้าวอัลฮัม

จากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม และการสัมภาษณ์ พบว่า ข้าวอัลฮัม หรือ อัลฮัมสตูล หรือ อัลฮัมดุลิลละห์” มาจากภาษาอาหรับ มีความหมายว่า ขอบคุณพระเจ้าที่ประทานข้าวสายพันธุ์ดี เต็มรวง ผลผลิตดี กล่าวกันว่า ข้าวชนิดนี้ถูกนำสายพันธุ์มาจากมาเลเซีย และมาปลูกในจังหวัดสตูลเป็นระยะเวลานานหลายสิบปี ด้วยลักษณะของข้าวอัลฮัมที่มีรวงแน่น เป็นพวง ลักษณะของรวงใหญ่เป็นกระจุก สีขาวเหลือง ทำให้เกษตรกรที่เป็นชาวมุสลิมนิยมปลูกเนื่องจากให้ผลผลิต และน้ำหนักดี โดยผลผลิตข้าวอัลฮัมที่ผลิตเป็นข้าวกล้องอัลฮัมเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวขาวในน้ำหนักที่เท่ากันแล้วพบว่า ข้าวกล้องอัลฮัมมีกากใยมากกว่าข้าวขาว 3 เท่า มีไทอามีนหรือวิตามินบี 1 มากกว่า 5 เท่า ไรโบฟลวิน หรือวิตามินบีสองมากกว่า 2 เท่า วิตามินบี 6 มากกว่า 3 เท่า ไวตามินอีมีมากกว่าอย่างเทียบกันไม่ได้เพราะในข้าวขาวถูกขัดออกไปจนหมด แพนโทเธ็นเนต มากกว่า 2 เท่า ไนอาซีนมากกว่า 3 เท่า นอกจากนี้ในข้าวกล้องยังมีโปรตีนที่มีคุณภาพสูงและมีแร่ธาตุที่จำเป็น เช่น เหล็ก โปแตสเซี่ยม แมกนีเซียม สังกะสี ทองแดง โคบอล ซิลิเนียม ไอโอดีน เป็นต้น

สำหรับการปลูกและดูแลข้าวอัลฮัม พบว่า โดยส่วนใหญ่ นิยมปลูกในลักษณะนาดำเป็นหลัก ต่อมาเริ่มใช้วิธีนาหว่านและนาดำอย่างละครึ่ง ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำ เข้า-ออก ในแปลงนา ซึ่งหากที่นาผืนไหน สามารถควบคุมปริมาณน้ำ เข้า-ออก ได้ ชาวนาจะเลือกปลูกด้วยวิธีนาหว่าน หากไม่สามารถระบายน้ำออกจากแปลงนาได้จะเลือกปลูกด้วยวิธีนาดำ และดูแลใส่ปุ๋ยในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะปักดำ เพื่อเร่งให้ต้นข้าวแตกกอและระยะที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง สำหรับฤดูกาลปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองเพื่อให้ได้ผลผลิตดี ควรเลือกช่วงฤดูร้อน หรือช่วงที่แสงอาทิตย์ค่อนข้างเยอะ เพราะข้าวพื้นเมืองจะออกรวงได้ต้องอาศัยแสงอาทิตย์เป็นสำคัญ ซึ่งเดือนพฤศจิกายน-มกราคม เป็นช่วงที่เหมาะสมในการปลูกข้าวของพื้นที่จังหวัดสตูล แต่ชาวนาจังหวัดสตูลจะเริ่มปลูกข้าวอัลฮัมกันล่วงหน้าประมาณ 4 เดือน โดยเริ่มปักดำนาในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกรกฎาคม ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอต่อการทำนาข้าว ใช้เวลาปลูกและดูแลประมาณ 5-8 เดือน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม-มกราคม ของทุกปี สำหรับสภาพภูมิอากาศนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการทำการเกษตรโดยเฉพาะการทำนาข้าวที่ต้องคำนึงถึงปริมาณน้ำฝนในการทำนาผลิตข้าว ซึ่งสภาพอากาศโดยทั่วไปของภาคใต้เป็นอากาศแบบร้อนชื้น ซึ่งแบ่งได้ 2 ฤดู คือ ฤดูร้อน ในช่วงเดือน มกราคม ถึงเดือน เมษายน ฤดูฝนในช่วง เดือน พฤษภาคม ถึงเดือนธันวาคม สำหรับผลผลิตข้าวอัลฮัมที่เก็บเกี่ยวได้ชาวบ้านนิยมแปรรูปเป็นข้าว

ตัง ข้าวกล้องเพื่อบริโภคภายในครัวเรือน และจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวหรือคนที่มาทัศนศึกษาเรียนรู้ที่ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา โดยจำหน่ายในราคากิโลกรัมละ 50 บาท นอกจากนี้ข้าวพื้นเมืองที่ผลิตได้สามารถจำหน่ายไปยังประเทศมาเลเซีย เนื่องจากพื้นที่มีเขตแดนติดต่อชายแดนไทยมาเลย์ จึงสะดวกต่อการขนส่งข้าวที่ปลูกได้ในท้องถิ่นไปขายได้อีกด้วย

4.2.2 สภาพการจัดการนาข้าวอัลฮัมในตำบลควนโพธิ์

จากการจัดประชุมกลุ่มย่อยของกลุ่มเกษตรกร ผู้นำชุมชน และปราชญ์ชาวบ้านเพื่อศึกษาสภาพปัญหา สถานการณ์การทำนาข้าวอัลฮัม (ภาพที่ 4 ก-ง) พบว่า สถานการณ์การทำนาข้าวอัลฮัมในตำบลควนโพธิ์ มีประเด็นปัญหาที่ชัดเจนจำนวน 6 ด้านใหญ่ ๆ รายละเอียดดังนี้

1) ด้านการผลิต คือ ปริมาณน้ำมีไม่เพียงพอสำหรับการทำนาตลอดปี ทำให้เกษตรกรสามารถทำนาปีได้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำนาปรังได้ส่งผลต่อรายได้ของครอบครัว

2) ด้านโรคข้าว คือ โรคข้าวที่พบมากที่สุด คือ โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคใบไหม้ โรคใบขีดโปร่งแสง และโรคลำต้นเน่า สำหรับโรคกาบใบแห้งและกาบใบเน่า พบในปริมาณน้อย

3) ด้านแมลงศัตรูข้าว พบแมลงศัตรูข้าวหลายชนิด ได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงสิง หนอนกอข้าว และหนอนห่อใบข้าว รวมถึงศัตรูข้าวชนิดอื่น ได้แก่ หนูนา นก และหอยเชอรี่ เป็นต้น

4) ด้านการเก็บเกี่ยว พบว่า ปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้รถเกี่ยวข้าว จึงต้องทำความสะอาดรถเกี่ยวข้าวทุกครั้งหลังเกี่ยวข้าวแต่ละเจ้า เพื่อป้องกันการปะปนของสายพันธุ์ข้าว และควรส่งเสริมการเกี่ยวข้าวด้วยแกระเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ข้าวอัลฮัมให้บริสุทธิ์ และสามารรถปลูกข้าวอัลฮัมที่ได้ผลผลิตดี น้ำหนักดี เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละปี

5) ด้านการตลาด คือ เกษตรกรขายข้าวได้ในราคาต่ำ เนื่องจากในช่วงที่ทำการตากข้าวมีฝนตกสลับกับแดดออกทำให้ได้ข้าวที่มีค่าความชื้นสูงกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ (ค่าความชื้นมาตรฐาน)

6) ด้านอื่น ๆ เกี่ยวกับการจัดการดูแลแปลงนา โดยพบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรทิ้งร้างแปลงนาหลังฤดูเก็บเกี่ยวข้าว รอฤดูปลูกข้าวรอบใหม่ โดยมีเพียงส่วนน้อยที่ปลูกปอเทือง และพืชตระกูลถั่ว นอกจากนี้เกษตรกรต้องการให้ภาครัฐเข้ามาส่งเสริมการสร้างรายได้เสริมหลังจากการทำนา เป็นต้น

ก

ข

ค

ง

ภาพที่ 4 การจัดประชุมกลุ่มย่อย ผู้นำชุมชน และปราชญ์ชาวบ้าน โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก-ง)

4.3 การประชุมทำความเข้าใจภาพรวมโครงการ

จากการประชุมทำความเข้าใจภาพรวมของโครงการวิจัย ณ.ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (ภาพที่ 5 ก-ง) เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย โดยการเชิญผู้นำชุมชนในพื้นที่เป้าหมายที่มีศักยภาพ และกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 15 คน เข้าร่วม จากนั้นเปิดเวทีพูดคุยและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พร้อมทั้งเสนอ แนวความคิดเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่นา และระบบนิเวศวิศวกรรม โดยเน้นในเรื่องการให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญของแมลงศัตรูธรรมชาติ ชนิดของแมลงศัตรูข้าวในแต่ละระยะการทำนา ระบบนิเวศเกษตร ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีต่าง ๆ เช่น การใช้สารธรรมชาติ สารชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช รวมถึงการแนะนำวิธีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในแปลงนา

ก

ข

ค

ง

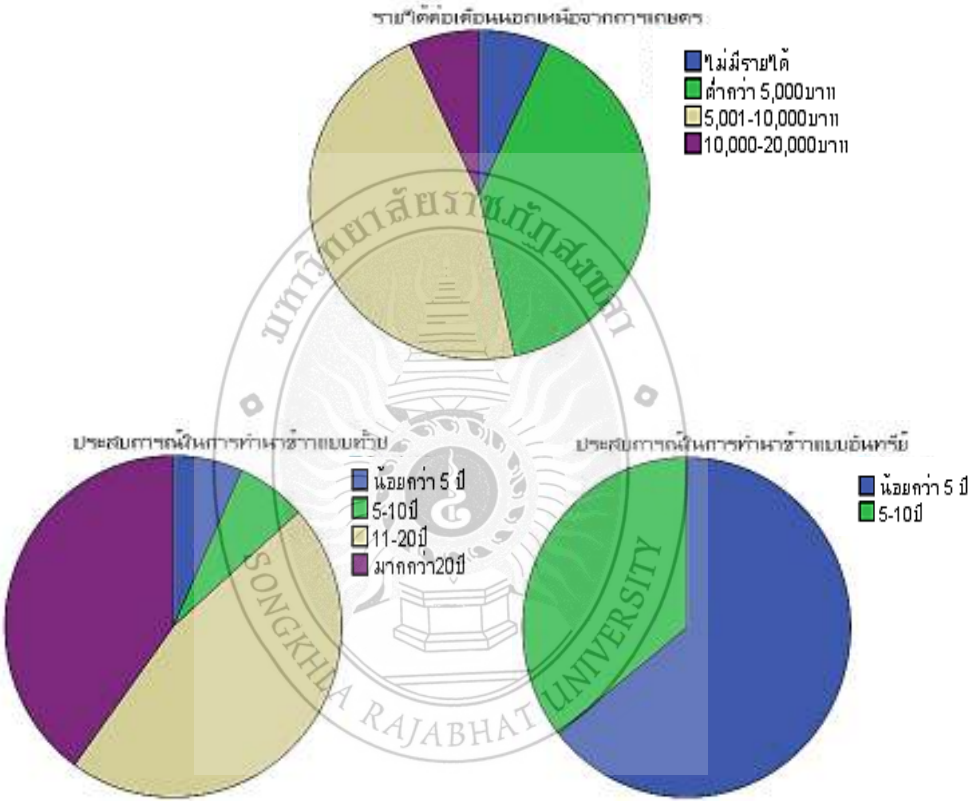
ภาพที่ 5 การประชุมเพื่อทำความเข้าใจภาพรวมของโครงการวิจัยให้กับคนในชุมชน ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล (ก-ง)

4.3.1 ข้อมูลสภาพทั่วไป และสภาพพื้นที่ทางการเกษตรของกลุ่มตัวอย่าง

ผลจากการร่วมให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับสภาพการจัดการแปลงนาข้าวอัลฮัม และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ที่มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในนาข้าว ผ่านแบบสอบถามซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ตอน ได้แก่ 1) ข้อมูลสภาพทั่วไป 2) สภาพทั่วไปของพื้นที่เกษตรในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม 3) ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจ/ความต้องการและความพร้อมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรม 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 15 ชุด มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ข้อมูลสภาพทั่วไป พบว่า ผู้เข้าร่วมโครงการเป็นเกษตรกรที่นับถือศาสนาอิสลามทั้งสิ้น เป็นเพศหญิงจำนวน 33 เปอร์เซ็นต์ และเพศชายจำนวน 67 เปอร์เซ็นต์ มีช่วงอายุ 20-35 ปี และ 36-50 ปี จำนวนเท่ากันคือ 9 เปอร์เซ็นต์ และช่วงอายุ 51-70 ปี จำนวน 82 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในสถานภาพโสดจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ และสถานภาพสมรสจำนวน 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นคนดั้งเดิมจำนวน 93 เปอร์เซ็นต์ และย้ายถิ่นมาจากที่อื่น จำนวน 7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับระดับการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาในชั้นต่ำกว่าปริญญาตรี จำนวน 87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ระดับชั้นประถมศึกษา และระดับปริญญาตรี จำนวนเท่ากันคือ 7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับรายได้ของแต่ละบุคคลพบว่า มีรายได้อยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท จำนวน 47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือต่ำกว่า

5,000 บาท จำนวน 40 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ไม่มีรายได้ และมีรายได้ในช่วง 10,001-20,000 บาท จำนวนเท่ากันคือ 7 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เมื่อสอบถามเกี่ยวประสบการณ์ในการทำนาข้าวทั้งแบบทั่วไป และแบบอินทรีย์ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ทำนาข้าวมาเกือบ 30 ปี โดยในอดีตมีวิถีการทำนาข้าวแบบทั่วไปมีการใช้สารเคมีเกษตร แต่ปัจจุบันเปลี่ยนแปลงมาทำนาแบบอินทรีย์กันมากขึ้น โดยจากข้อมูลการตอบแบบสอบถามการทำนาข้าวแบบทั่วไปพบว่า มีประสบการณ์ในช่วง 11-20 ปี จำนวน 47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มีประสบการณ์มากกว่า 20 ปี จำนวน 40 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่มีประสบการณ์มากกว่า 5-10 ปี และน้อยกว่า 5 ปี มีจำนวนเท่ากัน คือ 7 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อพิจารณาประสบการณ์การทำนาแบบอินทรีย์ พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์อยู่ในช่วงที่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 64 เปอร์เซ็นต์ และในช่วง 5-10 ปี จำนวน 36 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ข้อมูลเกี่ยวกับการทำนาข้าวอัลฮัม ณ ศูนย์การเรียนรู้ชุมชนพญาบังสา ต.ควนโพธิ์ อ.เมือง จ.สตูล (ก-ค)

2) สภาพทั่วไปของพื้นที่เกษตรในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม พบว่า เกษตรกรที่มีการปลูกข้าวอัลฮัมมาอย่างต่อเนื่องมีจำนวน 80 เปอร์เซ็นต์ ปลูกข้าวเล็บนกอย่างต่อเนื่องจำนวน 5 เปอร์เซ็นต์ ปลูกข้าวเข็มเงินอย่างต่อเนื่องจำนวน 15 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีการทำนาข้าวแบ่งเป็นการทำนาหว่านแห้งแบบคราดกลบจำนวน 30 เปอร์เซ็นต์ การทำนาหว่านตมจำนวน 20 เปอร์เซ็นต์ และการทำนาดำจำนวน 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อถามถึงปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพเกษตร พบว่าภายใน 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ทำการเกษตร เคยมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในปริมาณมากถึง 44 เปอร์เซ็นต์ มีการเผาทำลายตอซัง และมีน้ำท่วมขัง จำนวนเท่ากันคือ 25 เปอร์เซ็นต์ มีเหตุการณ์ไฟไหม้ป่าลุกลาม จำนวน 6 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความเสียหายในช่วงที่มีการทำนาข้าวอัลฮัมพบว่า เกษตรกรพบปัญหาเรื่องด้านแมลงศัตรูข้าวมากที่สุด จำนวน 35

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือด้านสัตว์ที่เป็นศัตรูพืช ด้านอื่น ๆ เช่น ปริมาณน้ำในการทำนาข้าว และด้านโรคข้าว จำนวน 30 25 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดย สำหรับแมลงศัตรูข้าวที่พบมากที่สุด คือหนอนห่อใบข้าว จำนวน 30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ แมลงสิง และศัตรูพืชอื่น เช่น หนูนา จำนวนเท่ากันคือ 22 เปอร์เซ็นต์ และหนอนกอข้าว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยกระโดดหลังขาว และ เพลี้ยไฟข้าว จำนวน 11 7 4 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช คือ การสำรวจแปลงเมื่อพบแมลงศัตรูพืชแล้วทำลาย จำนวน 35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา สาบเสือ ตะไคร้ เป็นต้น จำนวน 24 เปอร์เซ็นต์ ใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการกำจัดแมลงจำนวน 18 เปอร์เซ็นต์ ใช้สารฆ่าแมลงตามอัตราที่ฉลากระบุ จำนวน 6 เปอร์เซ็นต์ ไม่ทำการควบคุมใด ๆ จำนวน 12 เปอร์เซ็นต์ และอื่น ๆ จำนวน 6 เปอร์เซ็นต์

3) ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจ/ความต้องการและความพร้อมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรม แสดงได้ดังตารางที่ 3 สำหรับระดับความรู้ความเข้าใจก่อน และหลังการอบรมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว กระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรมของระบบนิเวศวิศวกรรม และประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม (ภาพที่ 7)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจ/ความต้องการและความพร้อมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น
1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว	
1.1 การใช้สารเคมี และหรือปุ๋ยเคมี ติดต่อกัน ส่งผลให้แมลงศัตรูข้าวระบาดมากขึ้น	4.07
1.2 การเจริญเติบโตของข้าวในแต่ละระยะมีผลต่อชนิดของแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลาย	3.00
1.3 สภาพอากาศในช่วงระหว่างการปลูกข้าวมีผลต่อการระบาดของแมลงศัตรูข้าว	3.07
1.4 ความหลากหลายของพืชที่ปลูกร่วมบนคันนามีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว	4.53
1.5 วิธีการทำนา เช่น การปักดำ การหว่าน มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของต้นข้าวในแปลงนาข้าว ซึ่งมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว	4.00
2. กระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม	
2.1 การปรับขนาดพื้นที่ของคันนาไม่เพียงจะมีประโยชน์ต่อความเหมาะสมต่อพืชที่ปลูกบนคันนาแล้ว แต่ยังดีต่อการสร้างความแข็งแรงทนทานของคันนาในการกั้นน้ำในนาข้าว	4.40
2.2 การทดลองปลูกพืชร่วมบนคันนาเปรียบเทียบกับการไม่ปลูกพืชร่วมใด ๆ จะช่วยให้สามารถหาความแตกต่างของความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวได้	4.47
2.3 ตลอดการทดลองที่มีการปลูกพืชร่วมบนคันนา เปรียบเทียบกับการไม่ปลูกพืชใด ๆ ควรมีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว	4.33
2.4 การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สวิงโฉบแมลง การใช้กับดักกาวเหนียว การวางกับดักหลุมพราง เป็นต้น	3.80

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น
3.1 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างแหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูธรรมชาติที่เข้าทำลายแมลงศัตรูข้าวได้	3.80
3.2 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างสมดุลในระบบนิเวศได้	4.00
3.3 ระบบนิเวศวิศวกรรมเป็นวิธีการหนึ่งในการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี	4.07
3.4 ระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมตามแนวทางการทำเกษตรยั่งยืนได้	3.93
3.5 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างรายได้เสริมในการทำนาได้	3.67
3.6 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างทัศนียภาพที่สวยงามให้กับพื้นที่นาข้าวได้ เป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรได้อีกทางหนึ่ง	4.47
3.7 ระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ให้กับพื้นที่นาได้	3.37
4.1 ระดับความต้องการในการจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรม	4.77
4.2 ระดับความพร้อมและยินดีร่วมมือจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรมกับโครงการวิจัย	4.13

ภาพที่ 7 ระดับความรู้ความเข้าใจก่อน และหลังการอบรมเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว กระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรมของระบบนิเวศวิศวกรรม และประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม

จากภาพที่ 7 แสดงให้เห็นได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัยมีความรู้และความเข้าใจก่อนอบรมในด้านกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรมอยู่ในระดับน้อย และมีความรู้และความเข้าใจก่อนอบรมในระดับปานกลางทั้งในด้านปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวและประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า กลุ่มตัวอย่างเห็นถึงประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรมโดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (3.13) รองลงมาคือปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวมีค่าเฉลี่ย (2.93) แม้มีความเข้าใจกระบวนการดำเนินการในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในระดับน้อย (2.47) ก็ตาม แต่

หลังการอบรมให้ความรู้ เห็นได้ชัดว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้และความเข้าใจมากขึ้นในมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรมมากที่สุด (4.73) ทั้งนี้จากการสังเกต เป็นไปได้ว่า เนื่องมาจากก่อนการอบรมกลุ่มตัวอย่างเห็นถึงประโยชน์ในการทำระบบนิเวศวิศวกรรม จึงพยายามซักถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการมากขึ้นส่งผลให้มีความรู้ความเข้าใจกระบวนการทำระบบนิเวศวิศวกรรมมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม และปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว โดยมีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.67 และ 4.53 ตามลำดับ

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความต้องการในการจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรม พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.77 และระดับความพร้อมและยินดีร่วมมือจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรมกับโครงการวิจัยอยู่ในระดับมากเท่ากับ 4.13 โดยเกษตรกรที่เข้าร่วมประชุมโครงการทั้งหมด 15 คน มีความเห็นว่า ถ้ามีการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว โดยการปลูกพืชบนคันนาร่วมกับการปลูกข้าวในแปลงนาเพื่อลดปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าว พบว่า เกษตรกรมีความต้องการและพร้อมที่จะเข้าร่วมโครงการทั้งหมดคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คนโดยการประยุกต์ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) และกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างที่สามารถเข้าร่วมดำเนินการวิจัยต้องเป็นผู้ถือครองพื้นที่นาติดกันที่มีขนาดพื้นที่รวมอย่างน้อย 5 ไร่ เพื่อให้สามารถร่วมกันจัดการเตรียมคันนาสำหรับการปลูกพืชร่วมบนคันนา เนื่องจากหากพื้นที่นาไม่มีอาณาเขตติดกัน การเตรียมพื้นที่คันนาอาจเป็นส่วนหนึ่งในการลุกล้ำเนื้อที่นาของเกษตรกรในพื้นที่ใกล้เคียง

4.4 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรม

สำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนมีรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินงาน ได้แก่ 1) การร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับชนิดพืชที่ใช้ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรม 2) การวางแผนการทดลองโดยใช้วิธีการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design; RCBD) 3) การกำหนดพื้นที่ปลูกโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามชนิดพืชปลูก 4) การทำระบบนิเวศวิศวกรรม โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

4.4.1 กลุ่มตัวอย่างร่วมตัดสินใจในการเลือกชนิดพืชที่จะนำมาปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรม (ภาพที่ 8) โดยหลังจากกลุ่มตัวอย่างได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของพืชผัก และพืชดอกในการปลูกร่วมเพื่อสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ แล้วพบว่า กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่า ควรปลูกดาวเรือง และถั่วฝักยาว เนื่องจากพืชดอกช่วยสร้างความหลากหลายของแมลงผสมเกสร และแมลงศัตรูธรรมชาติได้ดี อีกทั้งมีความสวยงามสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยวได้มากขึ้น สำหรับในส่วนของถั่วฝักยาวพบว่า ช่วยเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรได้อีกทางหนึ่ง

ก

ข

ภาพที่ 8 กลุ่มตัวอย่างร่วมตัดสินใจในการเลือกชนิดพืชสำหรับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม (ก-ข)

4.4.2 การวางแผนการทดลองในพื้นที่จริงที่ไม่สามารถควบคุมความสม่ำเสมอของพื้นที่ปลูกได้ เช่น ความลาดชัน ความสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น จึงต้องวางแผนการทดลองโดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์จำนวน 4 กลุ่ม (ชนิดพืชที่เลือก) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ปลูกถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

กลุ่มที่ 2 ปลูกดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

กลุ่มที่ 3 ปลูกดาวเรืองและถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

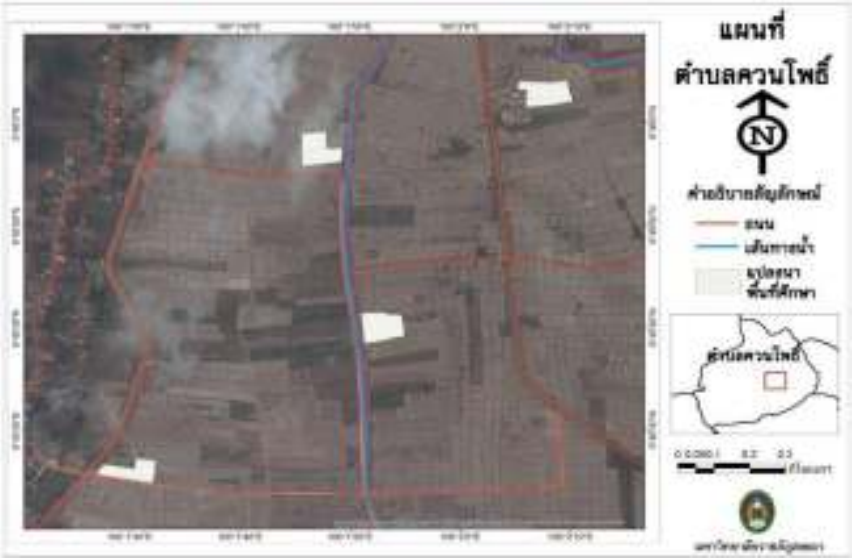
กลุ่มที่ 4 ไม่ปลูกพืชชนิดใดร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม (กลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม)

4.4.3 การกำหนดพื้นที่ปลูก (ภาพที่ 9) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มกำหนดใช้แปลงนาทดลองขนาด 5 ไร่ (ซ้ำ) สำหรับภาพถ่ายทางภูมิศาสตร์ที่แสดงแปลงนาทดลองในแต่ละกลุ่ม แสดงได้ดังภาพที่ 10

ก

ข

ภาพที่ 9 การกำหนดพื้นที่การวิจัยโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน (ก-ข)



ภาพที่ 10 ภาพถ่ายทางภูมิศาสตร์ที่แสดงแปลงนาทดลองจำนวน 4 กลุ่ม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

4.4.4 การเตรียมพื้นที่สำหรับทำระบบนิเวศวิศวกรรม โดยกลุ่มตัวอย่างยกคันนาขนาดกว้างประมาณ 1.5 เมตร (ภาพที่ 11) ผลการเตรียมพื้นที่ปลูกบนคันนาโดยการยกคันนาให้มีขนาดดังดล่าวเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรในการกักเก็บน้ำในนาข้าวในช่วงฤดูฝน เนื่องจากคันนาที่ใหญ่ขึ้นสามารถกั้นน้ำในนาแต่ละแปลงให้สามารถกักเก็บอยู่ได้ เพราะคันนาที่ใหญ่จะพังทลายลงยากและช้ากว่าที่เคยเตรียมแปลงนามา อีกทั้งยังเป็นการชะลอการเจาะทำลายของปูนาได้อีกด้วย

ก

ข

ค

ภาพที่ 11 การเตรียมพื้นที่ปลูกพืชบนคันนา

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.4.5 การปลูกพืชบนคันนา

หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ได้เตรียมพื้นที่ปลูกแล้ว ดำเนินการศึกษาระยะเวลาการปลูกพืชร่วมกับการทำนาข้าว ระยะปลูก การดูแลพืชปลูก โดยกำหนดให้พืชปลูกร่วมได้แก่ ถั่วฝักยาว และดาวเรือง เริ่มเจริญเติบโตในช่วงที่ข้าวอยู่ในระยะแตกกอ และพืชเริ่มให้ผลผลิตรอบแรกในช่วงที่ข้าวเริ่มตั้งท้อง และออกรวง โดยตลอดการวางแผนการปลูกพืชตามระบบนิเวศวิศวกรรม ได้ดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมโดยให้กลุ่มตัวอย่างอธิบายขั้นตอนการทำนาโดยละเอียด และช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเริ่มเพาะกล้าปลูกพืช โดยผู้วิจัยนำข้อมูลต่าง ๆ มาสร้างตารางการดำเนินงาน ปฏิทินการดำเนินงาน และแผนผังการปลูกพืชของระบบนิเวศวิศวกรรม เพื่อมอบเป็นเครื่องมือให้กลุ่มตัวอย่างใช้ในการบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน โดยเกษตรกรเกิดความร่วมมือในการดำเนินการอย่างเห็นได้ชัด มีการนัดประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างและทำกิจกรรมร่วมกันอย่างต่อเนื่อง โดยให้ลูกหลานเครือญาติที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินการตั้งแต่เตรียมปลูก จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต สร้างความรัก ความใกล้ชิด และสามัคคีในชุมชนได้

ภาพที่ 12 การปลูกพืชบนคันนา

4.5 การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในแปลงนาข้าว

หลังจากการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแมลงศัตรูธรรมชาติในนาข้าวทั้งก่อนและหลังทำระบบนิเวศวิศวกรรมหรือหลังการปลูกพืชบนคันนา โดยอาศัยวิธีการ pit fall ดังภาพที่ 13 ก-ง ข้อดีของการเก็บแมลงด้วยวิธี pit fall คือ มีน้ำหนักเบา สะดวกในการพกพาไปใช้ในสนาม และง่าย ในการทำใช้เอง ราคาถูก ไม่ต้องใช้พลังงานจากไฟฟ้าเหมือนการใช้กับดักแสงไฟ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการนี้ไม่เหมาะสมกับการเก็บแมลงในดิน แต่จะใช้ได้ดีกับแมลงที่เดินตามผิวดินมากกว่าแมลงในดิน เช่น มด แมงมุม และด้วงดินบางชนิดเป็นต้น สำหรับการศึกษาครั้งนี้พบแมลงที่สำรวจได้จากวิธีการ pit fall จำนวนทั้งสิ้น 5 วงศ์ โดยส่วนใหญ่เป็นแมลงกลุ่ม Formicidae (Hymenoptera) คือ มดดำ มดแดง Staphyinidae (Coleoptera) ด้วงก้นกระดก Oxyopidae (Araneae) แมงมุมตาหกเหลี่ยม และ Blattodea (Blaberidae) แมลงแกลบ (ตารางที่ 4) การศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของแมลงหน้าดินในแต่ละพื้นที่ สามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจในบทบาทของสัตว์กลุ่มนี้ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และช่วยทำให้การจัดการทรัพยากรดินและ ทรัพยากรพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Hassall et al., 2006)

ภาพที่ 13 การสำรวจแมลงด้วยวิธีการ pit fall

การใช้สวิงจับแมลงสามารถรวบรวมแมลงได้หลายชนิด เช่น ผีเสื้อ ด้วง แมลงวัน ต่อ แตน แมลงปอ ซึ่งการใช้สวิงโฉบแมลงเป็นวิธีการที่เหมาะสสำหรับการรวบแมลงที่มีปีกบินได้ วิธีนี้เป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก อีกทั้งสามารถรวบรวมแมลงเป้าหมายได้อย่างที่ต้องการพบสิ่งแปลกปลอมและสิ่งเจือปนน้อย สามารถคัดเลือกเฉพาะแมลงที่ต้องการศึกษาได้ง่าย ซึ่งแตกตางกับตัวอยางแมลงที่ไดจากกับดักหลุม หรือ pit fall ซึ่งภายในกับดักจะมีสิ่งปนเปอน โดยเฉพาะเศษดิน หรือเศษใบไม เปนตน สำหรับการใช้สวิงโฉบแมลงแสดงได้ดังภาพที่ 14

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ช

ซ

ภาพที่ 14 การสำรวจแมลงด้วยวิธีการใช้สวิงโฉบ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดทั้งก่อนและหลังการปลูกพืชบนคันนา และเปรียบเทียบความหลากหลายของแมลงแต่ละชุดการทดลอง ด้วยวิธีการใช้ pit fall และสวิงจับแมลง พบปริมาณและชนิดของแมลงดังภาพ

ภาพที่ 15 มดดำ *Oecophylla smaragdina* F

ชื่อ มดดำ

วงศ์ Formicidae

อันดับ Hymenoptera

ลักษณะ มดดำ มีลักษณะสีน้ำตาลเข้มบางส่วนจะเป็นสีดำ ขนสีน้ำตาลเหลืองปกคลุมอยู่ทั่วไป หนวดมี 12 ปล้อง ลักษณะยาวเห็นได้ชัด อกแต่ละปล้องมีเส้นแบ่งได้ชัดเจน ขายาวมาก มี 1 ปุ่มเป็นรูปไข่นูนเล็กน้อย ท้องรูปไข่ พบเห็นทั่วไปทั้งในที่อาศัยและภายนอกบ้าน มดงาน ออกหากินไปไกลจากรัง ดังนั้น จึงยากที่จะควบคุมมดชนิดนี้ทั้งรัง และเป็นมดที่เคลื่อนที่ได้เร็วมาก โดยไม่ติดตามฟีโรโมนของมดตัวอื่นๆ อาจจะเห็นมดชนิดนี้ขนย้ายไข่ และมดชนิดนี้จะไม่ทำอันตรายคน แม้ถูกรบกวน มดดำ เป็นมดที่ทำให้เกิดความรำคาญมากกว่าอันตราย

ภาพที่ 16 มดแดง *Solenopsis saevissima* wagneri

ชื่อ มดแดง

วงศ์ Formicidae

อันดับ Hymenoptera

ลักษณะ ลักษณะภายนอกของมดโดยทั่วไปก็เหมือนกับแมลงกลุ่มอื่น ๆ ได้แก่ ลำตัวแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง แต่ที่พิเศษแตกต่างจากไปจากแมลงกลุ่มอื่นเพิ่มขึ้นมาก็คือ มีเอว (waist) แต่ละส่วนจะมีอวัยวะและลักษณะต่าง ๆ ปรากฏซึ่งจะแตกต่างไปตามแต่ละชนิด ลำตัวสีแดง แบ่งเป็นข้อปล้อง มีหนวด 1 คู่

ทั้งมดดำและมดแดง มดต่างๆ จะอาศัยอยู่บนดินบ้าง ในดินบ้าง หรือบางชนิดจะสร้างรังอยู่บนต้นไม้ มดเหล่านี้จะทำหน้าที่แตกต่างกันไป เช่น อาจเป็นตัวห้ำ โดยการกินสัตว์หรือแมลงอื่นๆ เป็นอาหาร

รวมถึงสัตว์ขนาดเล็ก และไข่ของแมลงอีกด้วยบางชนิดกินแต่ผลิตภัณฑ์ของพืช เช่น น้ำหวาน ผลไม้ ใบไม้ เป็นต้น มดบางชนิดเป็นนักกินซาก ดังนั้นมดจึงเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญในในระบบนิเวศ

ภาพที่ 17 แมลงปอเข็ม *Ceriagrion praetermissum*

ชื่อ แมลงปอเข็ม

วงศ์ Coenagrionidae

อันดับ Odonata

ลักษณะ รูปร่างผอมบาง เล็กเรียว ตายื่นออกมาทางด้านข้างมาก เหมือนหัวสัตว์ประหลาดพวกเอเลี่ยน ดูไม่กลมกลืนกับส่วนหัว มีปีกแคบยาวเรียว บินไม่ค่อยเก่ง ส่วนท้องยาวเรียว ตัวผู้มีสีสดกว่าตัวเมีย ปลายท้องสีส้ม ตัวอ่อนอยู่ในน้ำ ชอบอาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำ แมลงปอเข็มเป็นตัวห้ำกินผีเสื้อหนอนห่อใบข้าว และแมลงศัตรูข้าวอื่น พบทั่วไปในนาข้าว ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปแมลงปอจะบินอยู่ตามบริเวณส่วนกลางกอข้าวเพื่อค้นหาเหยื่อ ขณะผสมพันธุ์สามารถบินเคลื่อนย้ายหนีศัตรูได้ นอกจากนี้แมลงปอยังชอบกินเพลี้ยกระโดด เพลี้ยฝู้กจั่น และแมลงขนาดเล็กที่บินตามท้องฟ้าหรือเหนือยอดหญ้า เช่น ผีเสื้อ หนอนห่อใบ

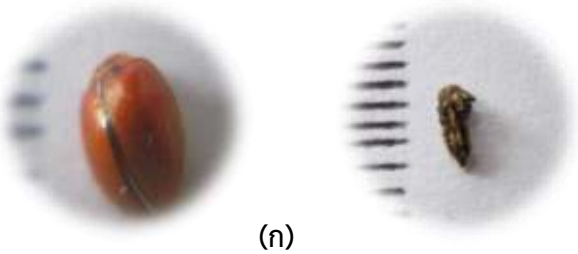
ภาพที่ 18 ด้วงก้นกระดก *Ocypus olens*

ชื่อ ด้วงก้นกระดก

วงศ์ Staphyinidae

อันดับ Coleoptera

ลักษณะ ปีกแข็งสั้นมาก คลุมส่วนท้องไม่มิด หนวดแบบเส้นด้ายหรือลูกตุ้ม กรามยาวยื่นออกไปข้างนอก อาศัยอยู่ตามผิวดินกินซากเน่าเปื่อยเป็นอาหาร ชอบหลบซ่อนตามที่มืด มักจะกระดกส่วนท้องขึ้นลง บางชนิดเป็นพาหะนำโรคพยาธิในสัตว์เลี้ยงบางชนิด แมลงชนิดนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวห้ำ เป็นการควบคุมปริมาณสัตว์อื่นๆ ที่มีขนาดเล็กกว่า มีความว่องไวในการล่าเหยื่อ ชอบกินเพลี้ยกระโดดเป็นอาหาร



(ก) (ข)

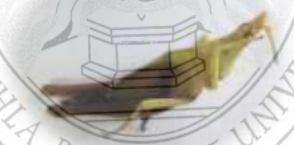
ภาพที่ 19 ด้วงเต่า *Micraspis discolor* Fabricius ตัวเต็มวัย (ก) ตัวอ่อนด้วงเต่า (ข)

ชื่อ ด้วงเต่าสีส้ม (ด้วงเต่าตัวห้ำ)

วงศ์ Coccinellidae

อันดับ Coleoptera

ลักษณะ จัดเป็นแมลงขนาดเล็กเมื่อเทียบกับแมลงปีกแข็งทั่วไป ตัวป้อมๆ ลำตัวส่วนหลังมีสีเงินหรือสีทองหรือสีแดง บางชนิดมีจุดวงกลมสีดำ ปีกแข็งใส โค้งนูน เมื่อหุบปีกเข้าหากันจะจดกับด้านหลังทำให้มองคล้ายหลังเต่า โดยมากจะมีหนวด หนวดสั้นสีเทา ขาสีดำ มีหนามตรงปลาย มีขนบางๆ ทั่วขา ด้วงเต่าเป็นตัวห้ำชนิดหนึ่งที่ชอบจับกินตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงศัตรูพืช เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย เพลี้ยไก่แจ้ ไรกินพืช และไข่แมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ โดยสามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ถึง 40 ตัว/ชั่วโมง เลยทีเดียว นอกจากนั้น หากเพลี้ยมีน้อยหรือหากินยาก ด้วงเต่าสามารถหาอาหารอื่นๆแทนได้ เช่น น้ำหวานจากตัวแมลง น้ำหวานจากดอกไม้



ภาพที่ 20 ตั๊กแตนหนวดสั้น *Hieroglyphus banian* (Fabricius)

ชื่อ ตั๊กแตนหนวดสั้น

วงศ์ Acrididae

อันดับ Orthoptera

ลักษณะ ลำตัวยาว 30-50 มิลลิเมตร สีน้ำตาลแก่ ลำตัวมีสีเขียวอ่อน ตัวอ่อนมีสีต่างๆ กันเช่น เขียวอ่อน เหลืองอ่อน น้ำตาลแดง และดำทั้งตัว หน้ามีสีดำ ใต้ท้องมีสีดำตลอดตัว ตัวเต็มวัยมีสีเหลืองปนเขียวหรือน้ำตาลปนเหลือง หนวดแบบเส้นด้าย (filiform) ปากแบบกัดกิน (chewing type) แผ่นหนังบาง เหนียวเป็นเนื้อเดียวตลอดปีก (tegmina) ขาเดิน (walking legs) ตารวม (compound eyes) ตั๊กแตนเป็นแมลงขนาดใหญ่ ชอบกินเพลี้ยกระโดด เพลี้ยจั๊กกระจั่น ไข้ผีเสื้อ หนอนกอข้าว นอกจากนั้นบางชนิดชอบกินใบอ่อนของหญ้าที่เป็นวัชพืชได้อีกด้วย

ภาพที่ 21 แตนเบียนหนอนห่อใบข้าว *Goniozus* sp.

ชื่อ แตนเบียนหนอนห่อใบข้าว

วงศ์ Bethylidae

อันดับ Hymenoptera

ลักษณะ แตนเบียน *Goniozus* sp. ตัวเต็มวัยมีสีดำมัน ตัวมีสีดำสนิท หนวดสีน้ำตาล ปีกคลุมไปถึงปลายส่วนท้อง ก้นแหลม ขาทั้ง 3 คู่ จากทิเบียถึงทาร์ไซมีสีน้ำตาล เพศเมียขนาดลำตัวยาวประมาณ 3-3.5 มิลลิเมตร เพศผู้ขนาด 2.8-3.0 มิลลิเมตร ขนาดลำตัวแปรผันตามขนาดของแมลงอาศัย เป็นแตนเบียนที่มีความสำคัญในการลดปริมาณหนอนห่อใบข้าว ชอบทำลายหนอนห่อใบข้าววัยที่ 4-5 จัดเป็นแตนเบียนภายนอกชนิดทำลายเป็นกลุ่ม (gregarious external parasites) เพศเมียจะวางไข่บนตัวหนอนห่อใบข้าว หนอนแตนเบียนจะกินอยู่ภายนอกตัวหนอนห่อใบข้าวจนโตมีสีเหลือง เมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ก็จะเข้าดักแด้ โดยปั่นเส้นใยสีน้ำตาลหุ้มดักแด้ไว้ข้างใน พบทั่วไปในนาข้าว

ภาพที่ 22 จิ้งโกร่ง *Brachytrupes portentosus* Licht

ชื่อ จิ้งโกร่ง

วงศ์ Gryllidae

อันดับ Orthoptera

ลักษณะ จิ้งโกร่ง เป็นแมลงในอันดับเดียวกันกับตั๊กแตน หรือ จิ้งหรีด อยู่ในวงศ์เดียวกับจิ้งหรีด มีรูปร่างอ้วน มีหนวดยาวแบบเส้นด้าย (filiform) หัวมีลักษณะกลมและใหญ่ ปากเป็นแบบกัดกิน (chewing type) ลำตัวมีสีน้ำตาล อมเหลือง ตัวผู้สามารถทำเสียงได้โดยใช้ขอบของปีกคู่หน้าสีกันไปมา อวัยวะทำเสียงดังกล่าวมีลักษณะคล้ายตะไบเรียกว่า file อยู่ที่ขอบด้านในของปีกคู่หน้า ถูเข้ากับเส้นขอบแข็ง (scraper) ของปีกด้านซ้ายทำให้เกิดเสียง ส่วนขาคู่หน้าบริเวณ tibia จะมีอวัยวะคอยรับฟังเสียงพบได้ทั้งตัวผู้และตัวเมีย ตัวเต็มวัยมีขนาด 3.7 - 4.4 เซนติเมตร แมลงชนิดนี้เป็นตัวห้ำกินไข่ผีเสื้อหนอนกอและแมลงศัตรูข้าวอื่นๆ พบในนาข้าวตั้งแต่ฤดูปลูก เกาะไต่อยู่ตามต้นข้าว สามารถบินได้

ภาพที่ 23 เหลือบ *Tabanus fulvilinearis* Philip

ชื่อ เหลือบ

วงศ์ Tabanidae

อันดับ Diptera

ลักษณะ ลำตัวยาว 25 มิลลิเมตร ตามีขนาดใหญ่เกือบเท่าส่วนหัว อกประดับด้วยแถบสีน้ำตาลดำสลับเทา ท้องสีน้ำตาลเกือบดำ ประดับด้วยแถบสีน้ำตาลอ่อน 3 แถบ ลักษณะหนวดแบบเคียว (stylate) ลักษณะปาก แบบกัดซับดูด (cutting-sponging type) ลักษณะปีก แบบบางใส (membrane) ลักษณะขาเป็นแบบขาเดิน (walking legs) ลักษณะตาตาเดี่ยว (simple eyes) มี 3 ตา ตารวม (compound eyes) มี 2 ตา

ภาพที่ 24 แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll

ชื่อ แมงมุมตาหกเหลี่ยม

วงศ์ Oxyopidae

อันดับ Araneae

ลักษณะ เป็นแมงมุมที่มีตัวขนาดโตปานกลาง ขนาดยาว 7-8 มม. กระโดดและวิ่งได้รวดเร็ว มีหัวและอกสีเหลือง ท้องมีสีเขียวอมเทาสลับน้ำเงิน แมงมุมนี้มีสายตาดีมาก สามารถตะครุบจับเหยื่อได้รวดเร็ว สามารถกินเพลี้ยจักจั่นสูงสุดได้ 3 ตัวต่อวัน นอกจากนี้ยังสามารถจับตัวเต็มวัยหนอนกอข้าวและหนอนห่อใบข้าวกินได้ นอกจากนี้ แมงมุมชนิดนี้มักถูกพบมากในพื้นที่ต่างๆ ชอบกินเพลี้ยจั๊กจั่น เพลี้ยกระโดด ผีเสื้อหนอนกอข้าว ไรและแมลงศัตรูพืชเกือบทุกชนิด การล่าเหยื่อมักพบการสร้างใยแมงมุมขึงตามต้นไม้ นาข้าว หรือตามกิ่งไม้ขนาดเล็กเพื่อดักจับแมลงที่บินผ่าน แล้วดูดกินของเหลวภายในตัวเหยื่อ

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ 25 แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha* sp.

ชื่อ แมงมุมเขี้ยวยาว

วงศ์ Tetragnathidae

อันดับ Araneae

ลักษณะ แมงมุมเขี้ยวยาว พบในนาข้าวมี 6 ชนิด แต่ละชนิดมีขนาดยาวแตกต่างกัน ตั้งแต่ 6-19 มิลลิเมตร เพศเมียตัวยาวกว่าเพศผู้ ส่วนขาและลำตัวยาวกว่าแมงมุมชนิดอื่นอย่างเห็นได้ชัด เป็นแมงมุมที่พบมากที่สุดในนาข้าว ตามปกติจะเกาะทาบไปตามใบข้าว และชักใยขึงระหว่างต้นข้าวในแนวราบในเวลาพลบค่ำ เพื่อดักจับแมลงที่บินไปมาในนาข้าว เมื่อเหยื่อบินมาติดใยมันจะวิ่งมาจับเหยื่อกิน คือ เพลี้ยกระโดดและเพลี้ยจักจั่น บางครั้งพบผีเสื้อหนอนห่อใบข้าวติดใยแมงมุม ในนาข้าว สามารถพบแมงมุมชนิดนี้ตั้งแต่ข้าวยังเล็กจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 26 ต่อกระดาษ *Polistes stigma* (F.)

ชื่อ ต่อกระดาษ

วงศ์ Hymenoptera

อันดับ Eumenidae

ลักษณะ ลำตัวยาว 27 มิลลิเมตร รูปร่างเรียวยาว สีน้ำตาลอมแดง หนวด ขา และท้องสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ ท้องประดับด้วยแถบสีเหลือง ปีกบางใส ประดับด้วยจุดสีดำปลายปีกข้างละ 1 จุด ด้านหลังของอกปล้องกลางประดับด้วยแต้มสีดำ 2 แต้ม ท้องปล้องแรกประดับด้วยแต้มสีเหลือง 2 แต้ม เอวคอดไม่มี petriole ด้านข้างของท้องปล้องที่ 2 ประดับด้วยแถบสีเหลืองขนาดใหญ่

ภาพที่ 27 แมลงสิง *Leptocorisa acuta* (Thunberg)

ชื่อ แมลงสิง

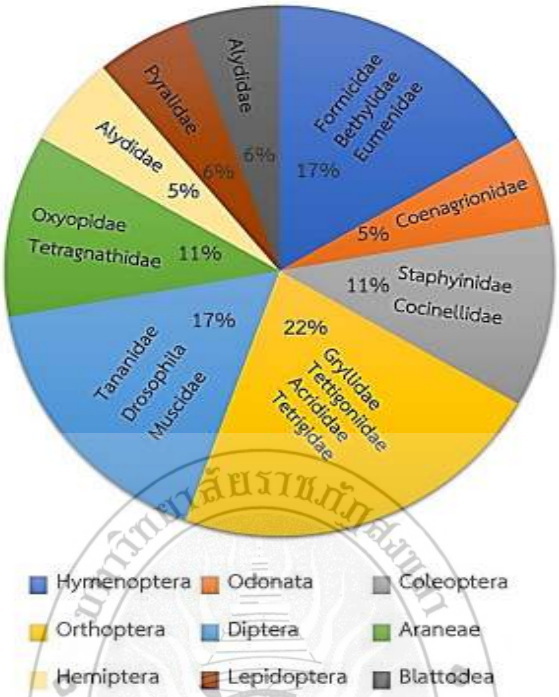
วงศ์ Alydidae

อันดับ Hemiptera

ลักษณะ เป็นมวนชนิดหนึ่ง ตัวเต็มวัยมีรูปร่างเพรียวยาวประมาณ 15 มิลลิเมตร หนวดยาวใกล้เคียงกับลำตัว ลำตัวด้านบนสีน้ำตาล ลำตัวด้านล่างสีเขียว เมื่อถูกรบกวนจะบินหนี และปล่อยกลิ่นเหม็นออกจากต่อมที่ส่วนท้อง ตัวเต็มวัยจะออกหากินช่วงบ่ายๆ และช่วงเช้ามืด และเกาะพักที่หญ้าขณะที่มีแสงแดดจัด เพศเมียวางไข่ได้หลายร้อยฟองในช่วงชีวิตประมาณ 2-3 เดือน วางไข่เป็นกลุ่มมี 10-12 ฟอง เรียงเป็นแถวตรงบนใบข้าวขนานกับเส้นกลางใบ ไข่มีสีน้ำตาลแดงเข้ม รูปร่างคล้ายจาน ระยะไข่นาน 7 วัน ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ตัวอ่อนมีสีเขียวแกมน้ำตาลอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม และดูดกินน้ำเลี้ยงจากกาบใบข้าวก่อน ต่อมาเป็นตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายเมล็ดข้าวในระยะข้าวเป็นน้ำนมจนถึงออกรวง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยใช้ปากแทงดูดกินน้ำเลี้ยงจากเมล็ดข้าวระยะเป็นน้ำนม แต่ก็สามารถดูดกินเมล็ดข้าวทั้งเมล็ดอ่อนและเมล็ดแข็งโดยตัวเต็มวัยจะทำความเสียหายมากกว่า เพราะดูดกินเป็นเวลานานกว่าทำให้เมล็ดลีบ หรือเมล็ดไม่สมบูรณ์และผลผลิตข้าวลดลงการดูดกินของแมลงสิงไม่ทำให้เป็นรูบนเปลือกของเมล็ดเหมือนมวนชนิดอื่นโดยปากจะเจาะผ่านช่องว่างระหว่างเปลือกเล็กและเปลือกใหญ่ของเมล็ดข้าว ความเสียหายจากการ ทำลายของแมลงสิงทำให้ข้าวเสียคุณภาพมากกว่าทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลง โดยเมล็ดข้าวที่ถูกแมลงสิงทำลาย เมื่อนำไปสีจะแตกหักง่าย แมลงสิงเริ่มพบในต้นฤดูฝนและเจริญเติบโต ขยายพันธุ์ 1-2 รุ่นบนพืชอาศัยพวกวัชพืชตระกูลหญ้า ก่อนที่จะอพยพเข้ามาในแปลงนาข้าวช่วงระยะข้าวออกดอก แมลงสิงพบได้ทุกสภาพแวดล้อม แต่พบมากในนาน้ำฝนและข้าวไร่ สภาพที่เหมาะต่อการระบาดคือ นาข้าวที่อยู่ใกล้ชายป่า มีวัชพืชมากมายใกล้นาข้าว และมีการปลูกข้าวเหลื่อมเวลากันข้อสังเกตถ้ามีแมลงสิงระบาดในนาข้าวจะได้กลิ่นเหม็นฉุน

จากการสำรวจภาคสนามเกี่ยวกับชนิดและปริมาณแมลงที่พบบริเวณแปลงนาข้าวอัลฮัมพบว่า มีแมลงทั้งสิ้น 21 ชนิด 20 วงศ์ และ 9 อันดับ (ภาพที่ 28) โดยแมลงในอันดับ Orthoptera พบความหลากชนิดมากที่สุดเท่ากับ 4 วงศ์ ได้แก่ ตั๊กแตนหนวดยาว ตั๊กแตนหนวดสั้น ตั๊กแตนแคระ และจิ้งโกร่ง รองลงมาคืออันดับ Hymenoptera ได้แก่ มดดำ มดแดง และ แตนเบียน สำหรับอันดับ Diptera ได้แก่ เหลือบ แมลงหวี่ แมลงวันบ้าน นอกจากนี้ พบด้วงเต่า ด้วงก้นกระดก แมลงปอเข็ม แมงมุมตาหกเหลี่ยม และแมงมุมเขี้ยวยาว ซึ่งแมลงเหล่านี้จัดเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้ โดยศัตรูธรรมชาติที่เป็นตัวห้ำได้แก่ สำหรับแมงมุมทำลายศัตรูพืชโดยชักใยดักจับแมลงศัตรูข้าว เช่น หนอนห่อใบข้าว และเพลี้ยกระโดดสี

น้ำตาล สามารถพบแมลงกลุ่มนี้ได้ตั้งแต่ข้าวยังเล็กจนกระทั่งระยะเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยครั้งนี้ พบแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญคือ หนอนห่อใบข้าวและแมลงสิง โดยพบแมลงสิงปริมาณมากที่สุดในบริเวณแปลงนาข้าวที่ไม่ได้ทำระบบนิเวศวิศวกรรม (ชุดควบคุม)



ภาพที่ 28 จำนวนอันดับและวงศ์ของแมลงที่พบในแปลงนาข้าว

การประเมินความหลากหลายของแมลงในบริเวณพื้นที่แปลงนาข้าวโดยใช้ Shannon-Wiener index (H’) ซึ่งเป็นค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ที่แสดงถึงความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน (index of heterogeneity) เน้นแสดงถึงความหลากชนิดและสัดสวนของแต่ละชนิด ซึ่งหากมีความหลากชนิดมากและสัดสวนจำนวนแต่ละชนิดเทาๆ กัน คาดัชนีชนิดนี้ก็จะ สูงตามไปด้วย (สราวุธ และคณะ, 2555) H’เปนดัชนีที่นิยมใช้กันอยางแพรหลายเพื่อคำนวณคาความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งในด้านการสำรวจทางพืชพรรณ สัตว์ป่า เป็นต้น โดยหลักการแล้ว ดัชนีความหลากหลาย ของแชนนอนวีเนอร จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพิ่มขึ้นและมีความสม่ำเสมอในการกระจายของจำนวนแมลงในแต่ละชนิด โดยสามารถมีค่าได้ตั้งแต่ 0 เมื่อมีจำนวนชนิดในสังคมเพียงแค่ชนิดเดียว อย่างไรก็ตาม ในทางปฏิบัติพบว่า ค่า H' มีค่าได้ไม่เกิน 5 ซึ่งค่าที่ได้จะขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดพันธุ์ ถ้าจำนวนชนิดพันธุ์ มากค่าความหลากหลายจะมาก ถ้าจำนวนชนิดพันธุ์น้อยค่าความหลากหลายจะน้อย โดยจากการประเมินผลพบว่า แปลงนาข้าวก่อนการทำระบบนิเวศวิศวกรรม มีค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำกว่า แปลงนาข้าวหลังการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในทุกชุดการทดลอง (ตารางที่ 3-4)

ตารางที่ 3 ตารางการวัดความหลากหลายทางชีวภาพของแมลง (ก่อนทำระบบนิเวศวิศวกรรม)

ชนิดที่	ชื่อ	จำนวนเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร)				Pi			
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4
1	มดดำ *Oecophylla smaragdina* F	9	8	12	13	0.188	0.167	0.250	0.271
2	ตั๊กแตนหนวดสั้น *Hieroglyphus banian* (Fabricius)	1	0	0	1	0.021	0.000	0.000	0.021
3	แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll *Oxyopes linestipes* (C.L. Koch)	0	1	2	1	0.000	0.021	0.042	0.021
ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดทางชนิด (H')						0.395	0.379	0.479	0.515
ค่าดัชนีความเท่าเทียมหรือความสม่ำเสมอ (J')						0.359	0.345	0.436	0.469

หมายเหตุ ชุดที่ 1 ไม่ปลูกพืชชนิดใดร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม (กลุ่มควบคุม)
ชุดที่ 2 ปลูกถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม
ชุดที่ 3 ปลูกดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม
ชุดที่ 4 ปลูกถั่วฝักยาวและดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

จากตารางที่ 4 ผลการประเมินความหลากหลายของแมลงในบริเวณพื้นที่แปลงนาข้าวอัลฮัมพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดในชุดการทดลองที่ 4 การปลูกดาวเรืองและถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม โดยมีค่าเท่ากับ 1.299 รองลงมาคือ ชุดการทดลองที่ 3 การปลูกถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม โดยมีค่าเท่ากับ 1.337 และชุดการทดลองที่ 2 การปลูกดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม โดยมีค่าเท่ากับ 1.221 สำหรับค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพต่ำสุดพบได้จากชุดการทดลองที่ 1 คือการไม่ปลูกพืชชนิดใดร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม (กลุ่มควบคุม) โดยมีค่าเท่ากับ 0.554 (ตารางที่ 4) คิดเป็นค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของทั้ง 4 ชุดการทดลองเท่ากับ 1.027

ค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิดแมลงที่เพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะแมลงศัตรูธรรมชาติ ซึ่งเมื่อในพื้นที่หนึ่งๆ มีชนิดพืชปลูกในพื้นที่มากขึ้น จะเป็นแหล่งอาหารให้กับแมลงศัตรูธรรมชาติในบริเวณนั้น ๆ มากขึ้นด้วย เพื่อเป็นประโยชน์ในการทำลายแมลงศัตรูพืชตามระบบการควบคุมศัตรพืชโดยชีวิธี ก่อให้เกิดความสมดุลในธรรมชาติ ดังนั้นการส่งเสริมการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมให้เกษตรกรที่ทำเกษตรหันมาใช้วิธีนี้ร่วมกับการใช้วิธีธรรมชาติอื่นในการควบคุมศัตรูพืช ทั้งนี้การใช้วิธีการแบบผสมผสานในการควบคุมศัตรูพืชจะช่วยให้เกิดการลดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชได้เต็มประสิทธิภาพ ลดการใช้สารเคมี เกิดการทำเกษตรอย่างมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ได้อย่างเป็นรูปธรรม

ตารางที่ 4 ตารางการวัดความหลากหลายทางชีวภาพ (หลังการทำระบบนิเวศวิศวกรรม)

ชนิดที่	ชื่อ	จำนวนเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร)				Pi			
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4
1	มดดำ *Oecophylla smaragdina* F	36	78	70	87	0.020	0.044	0.039	0.049
2	มดแดง *Solenopsis saevissima* wagneri	10	15	24	20	0.006	0.008	0.013	0.011
3	แมลงปอ *Ceriagrion praetermissum*	6	26	16	30	0.003	0.015	0.009	0.017
4	ด้วงก้นกระดก *Ocypus olens*	0	14	7	18	0.000	0.008	0.004	0.010
5	ด้วงเต่าส้ม *Micraspis discolor* Fabricius	5	45	40	51	0.003	0.025	0.022	0.029
6	ด้วงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* Fabricius	7	40	35	53	0.004	0.022	0.020	0.030
7	ด้วงเต่าลายจุด *Harmonia octomaculata* Fabricius	3	44	39	45	0.002	0.025	0.022	0.025
8	ตั๊กแตนหนวดสั้น *Hieroglyphus banian* (Fabricius)	7	14	21	19	0.004	0.008	0.012	0.011
9	ตั๊กแตนหนวดยาว *Paratettix aztecus*	11	30	16	35	0.006	0.017	0.009	0.020
10	ตั๊กแตนแคระ *Conocephalus longipennis* (de Haan)	6	18	24	17	0.003	0.010	0.013	0.010
11	แตนเบียนหนอนห่อใบข้าว *Goniozus* sp.	8	24	21	21	0.004	0.013	0.012	0.012
12	จิ้งโกร่ง *Brachytrupes portentosus* Licht	0	3	2	5	0.000	0.002	0.001	0.003
13	จิ้งหรีด *Gryllus bimaculatus*	1	4	3	7	0.001	0.002	0.002	0.004
14	เหลือบ *Tabanus fulvilinearis* Philip	0	6	3	7	0.000	0.003	0.002	0.004
15	แมลงวันบ้าน *Musca domestica*	13	15	17	21	0.007	0.008	0.010	0.012
16	แมลงหวี่ *Drosophila melanogaster*	12	15	26	29	0.007	0.008	0.015	0.016

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ชนิดที่	ชื่อ	จำนวนเฉลี่ย (ตัว/ตารางเมตร)				Pi			
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4
17	แมงมุมตาหกเหลี่ยม *Oxyopes javanus* Throll	1	22	26	19	0.001	0.012	0.015	0.011
18	แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha* sp.	0	18	15	16	0.000	0.010	0.008	0.009
19	ต่อกระดาษ *Polistes stigma* (F.)	0	3	6	6	0.000	0.002	0.003	0.003
20	แมลงสิง *Leptocorisa acuta* (Thunberg)	71	33	45	42	0.040	0.019	0.025	0.024
21	แมลงแกลบ *Pycnoscelus indicus*	11	28	32	40	0.006	0.016	0.018	0.022
ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดทางชนิด (H’)						0.554	1.134	1.123	1.299
ค่าดัชนีความเท่าเทียมหรือความสม่ำเสมอ (J’)						0.182	0.372	0.369	0.427

หมายเหตุ ชุดที่ 1 ไม่ปลูกพืชชนิดใดร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม (กลุ่มควบคุม)

ชุดที่ 2 ปลูกถั่วฝักยาวร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

ชุดที่ 3 ปลูกดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

ชุดที่ 4 ปลูกถั่วฝักยาวและดาวเรืองร่วมบนคันนาข้าวอัลฮัม

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.6 ผลการจัดกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันในทีมวิจัย ร่วมกับชุมชนและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงที่พบในนาข้าว โดยตัวอย่างแมลงที่เก็บได้จะเก็บรักษาไว้เป็นตัวอย่างแห้ง เพื่อใช้ประกอบการอธิบายถึงชนิดของแมลงที่พบจากการประยุกต์ใช้ระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว

ก

ข

ค

ง

ภาพที่ 29 การจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีเป้าหมายหลัก คือ ให้เกษตรกรและชุมชนมีการเรียนรู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการร่วมกันดำเนินการวิจัย ทั้งจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม รวมทั้งนักวิจัย เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่เกิดประโยชน์สูงสุด และดำเนินการวิจัยได้อย่างประสบความสำเร็จ โดยการวิจัยนี้เกษตรกรได้ร่วมกันฟื้นฟู ความรู้ดั้งเดิมมาจัดการอย่างบูรณาการ เพื่อให้เกิดระบบการเกษตรที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม อนุรักษ์และฟื้นฟู ธรรมชาติ สามารถลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก และสามารถพึ่งพาตนเองได้มากขึ้น สร้างเครือข่ายของผู้ผลิต และผู้บริโภคที่เห็นคุณค่าและความสำคัญกับเรื่องของวิถีชีวิต สังคม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม อันเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างการพัฒนาระบบเกษตรกรรมกับการพัฒนาวิถีชีวิตอย่างเป็นสุข รวมถึงการพัฒนาด้านอื่นอย่างรอบด้าน

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

4.7 ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการผ่านการจัดเวทีประชุมเผยแพร่

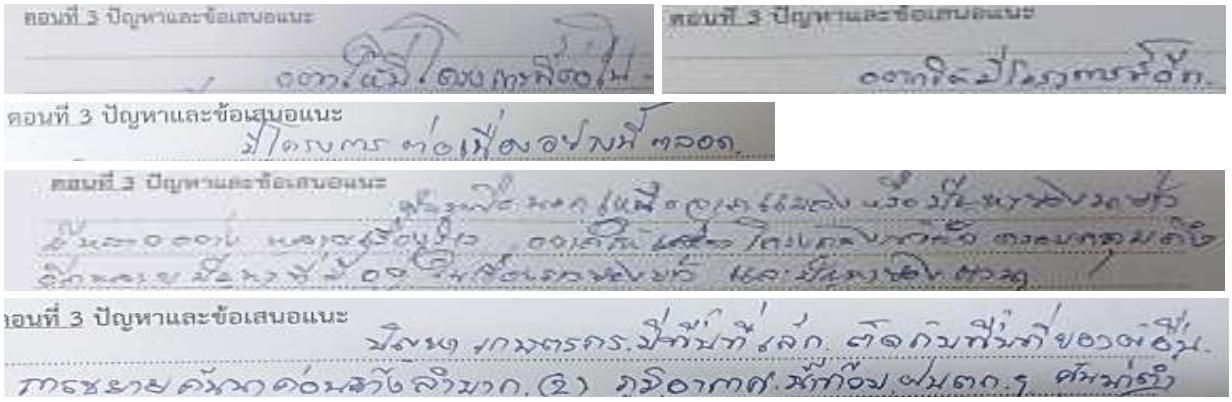
การประเมินผลสัมฤทธิ์หลังเสร็จสิ้นโครงการ ดำเนินการโดยใช้สอบถามประเมินผลโครงการ และจัดเสวนาผ่านเวทีประชุมเผยแพร่ ร่วมกับสำนักงานส่งเสริมการเกษตร จังหวัดสตูล กลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์การดำเนินงานในโครงการ รวมทั้งเพื่อประชาสัมพันธ์รูปแบบการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว สำหรับผลการประเมินความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ แสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การประเมินผลความพึงพอใจของโครงการเกี่ยวกับการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ
1. ความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม (เฉลี่ย 3.99)	
1.1 การเตรียมพื้นที่ปลูกพืชในระบบนิเวศวิศวกรรม	4.33
1.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม	3.81
1.3 การจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธี	4.10
1.4 ประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม	4.10
1.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อระบบนิเวศวิศวกรรม	3.71
2. ความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม (เฉลี่ย 3.95)	
2.1 การเตรียมพื้นที่ของคันนา	4.10
2.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์	3.90
2.3 การดูแลระบบนิเวศวิศวกรรม	3.86
2.4 การจัดการผลผลิตที่ได้จากระบบนิเวศวิศวกรรม	3.95
3. ความพึงพอใจต่อนักวิจัยในโครงการ (เฉลี่ย 4.56)	
3.1 การวางแผนการสำหรับการทำวิจัย	4.57
3.2 การช่วยเหลือเกษตรกรในการทำวิจัย	4.05
3.3 ความกระตือรือร้นในการดำเนินงานของนักวิจัย	4.67
3.4 การแก้ไขปัญหาของนักวิจัย	4.76
3.5 การติดตามผลการดำเนินงานของเกษตรกร	4.76
4. ความพึงพอใจต่อการนำประโยชน์ที่ได้จากโครงการไปใช้ (เฉลี่ย 4.26)	
4.1 ด้านการเตรียมพื้นที่ปลูกพืชในระบบนิเวศวิศวกรรม	4.14
4.2 ด้านการเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม	4.10
4.3 ด้านการจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธี	4.19
4.4 ด้านการวางแผน และกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรม	4.62

จากตารางที่ 5 แสดงผลความพึงพอใจหลังจากร่วมดำเนินงานโครงการ ในด้านความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม ความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม ความพึงพอใจต่อนักวิจัยในโครงการ และความพึงพอใจต่อการนำประโยชน์ที่ได้จากโครงการไปใช้ โดยผลการประเมินพบว่า ความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด โดยความพึงพอใจต่อนักวิจัยในโครงการอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 รองลงมา คือ ความพึงพอใจต่อการนำประโยชน์ที่ได้จากโครงการไปใช้ในระดับมาก (4.26) ความพึงพอใจต่อความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรมในระดับมาก (3.99) และความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมในระดับมาก (3.95)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อนักวิจัยในโครงการในระดับมาก และมากที่สุด ซึ่งเป็นประโยชน์ในการขยายผลงานวิจัยต่อไปได้เนื่องจากโครงการวิจัยนี้เป็นโครงการวิจัยใหม่ที่เกษตรกรยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำระบบนิเวศวิศวกรรมมาก่อน นักวิจัยจึงต้องร่วมแก้ปัญหา ติดตาม ช่วยเหลืออย่างกระตือรือร้น ซึ่งเทคนิคกระบวนการเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมกับชุมชนให้เกิดประสิทธิภาพ สำหรับความพึงพอใจต่อการนำประโยชน์ที่ได้จากโครงการไปใช้ พบว่า เกษตรกรเล็งเห็นถึงประโยชน์ของการวางแผน และกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรม เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ต่อไป เกษตรกรเล็งเห็นถึงประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรมในการจัดการศัตรูพืชแบบชีววิธี เนื่องจากเกิดความหลากหลายทางชีวภาพในแปลงนาข้าว และตรวจพบแมลงศัตรูธรรมชาติมากขึ้นหลังจากทำระบบนิเวศวิศวกรรม สำหรับการเตรียมเมล็ดพันธุ์และการเตรียมพื้นที่ปลูกพืชได้รับความพึงพอใจจากเกษตรกรในระดับมาก เนื่องจากกระบวนการวิจัยเปิดโอกาสให้เกษตรกรได้มีส่วนร่วมในการเลือกชนิดพันธุ์พืช และเลือกพื้นที่เตรียมทำระบบนิเวศวิศวกรรมได้เอง เมื่อพิจารณาความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม และกระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม พบว่า เมื่อเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจจากนักวิจัยในการดำเนินโครงการพร้อมกับทักษะในด้านการทำเกษตรที่เกษตรกรมี กระบวนการในการจัดการที่จะเกิดขึ้นตามมาเป็นการประยุกต์เอาความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติตาม โดยระดับความพึงพอใจต่อความรู้ที่ได้รับอยู่ในระดับมาก และส่งผลต่อความพึงพอใจต่อกระบวนการวิจัยที่พบในระดับมากเช่นกัน ดังนั้นจากปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เกษตรกรมีต่อโครงการ ได้แก่ อยากให้มีการจัดโครงการในลักษณะเช่นนี้อีก โดยอยากให้เป็นโครงการต่อเนื่องเพื่อสามารถนำเอาปัญหาที่พบจากการดำเนินการในครั้งแรกไปปรับใช้ในครั้วต่อไป นอกจากนี้ทางเกษตรกรเห็นว่า อยากให้ดำเนินการขยายผลโครงการเพื่อจัดการปัญหาอื่นที่ชาวนาประสบด้วยเช่นกัน (ภาพที่ 30)



ภาพที่ 30 ตัวอย่างของปัญหาและข้อเสนอแนะ

ก

ข

ค

ง

จ

ฉ

ภาพที่ 31 จัดเวทีประชุมเผยแพร่

จากภาพที่ 31 แสดงการจัดประชุมเพื่อถ่ายทอดและเผยแพร่ผลการดำเนินโครงการ โดยได้คืนข้อมูลให้กับชุมชนเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพที่เพิ่มมากขึ้นหลังจากได้ทำระบบนิเวศวิศวกรรม การประชุมครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากสำนักส่งเสริมการเกษตรจังหวัดสตูล ผู้นำชุมชน ประชาสัมพันธ์จังหวัดสตูลที่ได้เข้ามาเผยแพร่ข้อมูลการทำวิจัย ซึ่งผบการศึกษาครั้งนี้นอกจากที่ระบบนิเวศวิศวกรรมจะช่วยในการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศแล้ว ยังเป็นการเพิ่มรายได้เสริมให้กับเกษตรกรจากการขายผลผลิตจากพืชบนคันนา ส่งเสริมการท่องเที่ยววิถีชาวนาอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

กันตภณ มะหาหมัด และพูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. 2558. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพสำหรับการเรียนการสอน ด้านเทคนิคศึกษา : กรณีศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่** 2: 74-91.

กรมการข้าว. 2552. **การผลิตข้าวอินทรีย์**. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : ttp://brrd.in.th/rkb/organicrice/index.php.htm (26 กันยายน 2558).

จิรวรรณ โรจนพรทิพย์. 2555. **ตามไปดู "อัลฮัม-เข็มเงิน" ข้าวพื้นเมือง ของดีเมืองสตูล เกษตรมหัศจรรย์** เข้าถึงจาก http:// www. matichon.co.th/ news_detail.php? newsid= 1329195809 เข้าถึงเมื่อ 25 กันยายน 2558

จิราภรณ์ หลาบคำ นิตยาจิตบรรเทิง สมเจตน์ ทองดำ อำพร ผาคำศรี และสายันต์ จันทรดี. 2558. รูปแบบการจัดการน้ำบาดาลให้ถูกหลักสุขาภิบาล โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านเก่าน้อย ตำบลธาตุ อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่** 2: 22-35.

นลินี เจียงวรรธนะ ภมร ปัตตาวะตัง เจตน์ คชฤกษ์ และจิตติชัย อนาวงษ์. 2554. **การบริหารระบบนิเวศน์ในนาข้าวเพื่อลดความสูญเสียจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างยั่งยืน**. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง. 260-283.

นุจรินทร์ จังขันธ์ ทองมา มานะกุล กรสิริ ศรีนิล นวรัตน์ วังคำ กัลย์ธีรา คันธา และ อัญธิกา ตนมิตร. 2556. **การใช้วิธีนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวเพื่อลดความสูญเสียจากการระบาดของแมลงศัตรูข้าวอย่างยั่งยืน**. ศูนย์วิจัยข้าวเชียงราย.

นพวรรณ ชีวอารี. 2555. **การวิจัยและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปเพื่อส่งเสริมการขายกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์หมูแปรรูปในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดนครปฐม.** วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการออกแบบมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประชิด ทิณบุตร เกวรินทร์ พันทวี และฐปนนท์ อ่อนศรี. 2558. **การออกแบบพัฒนาบรรจุภัณฑ์สินค้าการเกษตรของวิสาหกิจชุมชน จังหวัดชัยนาท เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน ที่มีประสิทธิภาพ ตามแนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์**. ศิลปกรรมสาร. 65-86.

พัสรินณ์ พันธุ์แน่น. 2558. การมีส่วนร่วมของเด็กและเยาวชนในการจัดการขยะ : บ้านมั่นคงชุมชนบางบัว เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร. **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่** 2: 50-73.

ยรรยง เฉลิมแสน. 2556. การใช้แนวทางนิเวศวิศวกรรมในการจัดการศัตรูข้าวเพื่อการผลิตข้าวหอมนิลอินทรีย์ บ้านทุ่งใหญ่ ต. นิคมพัฒนา อ. บางระกำ จ. พิษณุโลก. **วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต** 1(2): 63-70.

วิภาวี ชำนาญ และอาทิตย์ กุคำอู. 2556. **การใช้เทคโนโลยีทางนิเวศวิศวกรรมในนาข้าวเพื่อลดการสูญเสียจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในพื้นที่จังหวัดสระบุรี**. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการกลุ่มศูนย์วิจัยข้าวภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง. 79-90.

ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวพัทลุง. 2558. **สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว กรมการข้าว**. จังหวัดพัทลุง เข้าถึงจาก http://ptl-rsc.ricethailand.go.th/ เข้าถึงเมื่อ เมื่อ 25 กันยายน 2558

สราวุธ คลอวุฒิมันตร พัชนี วิชิตพันธุ และ ประภา โซะ สลาม. 2555. **ปฏิบัติการนิเวศวิทยา**. คณะศิลปศาสตรและวิทยาศาสตร มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตรวิทยาเขตกำแพงแสน . สำนักพิมพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร, กรุงเทพ. 212 หนา

สุวพล พุทธวิสุทธิ์. 2553. **ความหลากชนิดของแมลงฆ่ามีประโยชน์ในแปลงนาข้าวอินทรีย์.** รายงานการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สำนักความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2554 **ความหลากหลายทางชีวภาพในวัฒนธรรมและประเพณีไทย**. เข้าถึงจาก http://chmthai.onep.go.th/chm/bio_th.html#. เข้าถึงเมื่อ (30 กันยายน 2558)

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2546. **ความหลากหลายทางชีวภาพ Biological Diversity "โลกทำอะไรบ้าง แล้วเราจะทำอะไร"** กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 60 น.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. **ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร.** เข้าถึงได้จาก http:// www.oae.go.th/ ewt_news. php? nid=18154 เข้าถึงเมื่อ 13 กรกฎาคม 2558.

อภินันท์ สุวรรณรักษ์. 2558. การสร้างความยั่งยืนด้านอาหารโปรตีนจากปลา แก่ชาวเขาบนพื้นที่สูง ณ บ้านปิตุคี อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่. **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่** 2: 4-21.

Abou-Awad, B.A., A.A. El-Sherif, M.F. Hassan and M.M. Abou-Elella. 1998. **Studies on development, longevity, fecundity and predation of *Amblyseius olivi* Nasr & Abou-Awad (Acari: Phytoseiidae) on various kinds of prey and diets**. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 105(5): 538-544.

Baggen, L.R. and G.M. Gurr. 1998. **The influence of food on *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae), and the use of flowering plants as a habitat management tool to enhance biological control of potato moth, *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae)**. Biological Control 11(1): 9-17.

Childs, Nathan. 2008. **Rice Situation and Outlook Yearbook. Market and Trade Economics Division**, Economic Research Service, US Department of Agriculture, February 2009, RCS-2008.

Dinham, B. 2003. **Growing vegetables in developing countries for local urban populations and export markets: problems confronting small- scale producers**. Pest Management Science 59: 575-582.

Escalada, M. 2010. **Communication strategy planning and message design workshop. Workshop Report**. IRRI-ADB Planthopper Project. Schenhau, Hotel, Jinhua Zheiang, China, 18-20 May 2010.

Gurr, G.M., S.D. Wratten and M.A. Altieri. 2004. **Ecological Engineering for Pest Management**. CSIRO Publishing, Collingwood. 230 p.

Halaji, J., A.B. Cady and G.W. Uetz. 2000. **Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans**. Environmental Entomology 29: 383-393.

Heong, K.L. 2009. **Are Planthopper Problems Caused by a Breakdown in Ecosystem Service**. 221-231 p. *In* : K.L. Heong and Hardy (eds). 2009. **Plant Hoppers: New Threats to The Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia. Los Banos**, International Rice Research Center Institute.

Hickman J.M. and S.D. Wratten. 1996. **Use of *Phacelia tanacetifolia* strips to enhance biological control of aphids by hoverfly larvae in cereal fields**. Journal of Economic Entomology 89: 832-840.

Halaji, J., A.B. Cady and G.W. Uetz. 2000. **Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans**. Environmental Entomology 29: 383-393.

McKone, M.J. and C.M. Lively. 1993. **Statistical analysis of experiments conducted at multiple sites. Oikos**. 67: 184-186.

Mitsch, W.J. and S.E. Jørgensen. 1989. **Ecological Engineering. An Introduction of Ecotechnology**. John Wiley and Sons. New York.

Pretty, J. 2008. **Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. Philos. Transactions of the Royal Society B**: Biology Science 363(1491): 447-465.

Ricehoppers. 2010. **Sampling protocols for studying ecological engineering for rice pest suppression in irrigated tropical rice**. (online). Available: http://ricehoppers.net/ wpcontent/uploads/2010/03/revised-sampling-protocol-21Dec1.pdf (Aug. 3, 2015).

Saad, A., H. Yahaya, H. Muhammad, M. Azmi, W.M. Wan Zaki, A. Manim, A. Badrulhadza, M. Siti Norsuha, M.S., Maisarah, M.Y. Noridiana, A.R. Muhammad Naim Fadzli and A. Sivapragasam. 2010. **Malaysia using ecological engineering in rice estates to manage pests**. (Online). Available: http://ricehoppers.net/2010/07/malaysia-usingecological engineering-in-rice-estates-to-managepests / (Aug. 10, 2015).

Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. **The Mathematical Theory of Communication**. Illinois Press, University of Urbana.

Sutherland, J.P., M.S. Sullivan and G.M. Poppy. 2001. **Distribution and abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wildflower patches and field margin habitats**. Agricultural and Forest Entomology 3: 57-64.

Viggiani, G. 2003. **Functional biodiversity for the vineyard agroecosystem: aspects of the farm and landscape management in southern Italy**. Bulletin OILB/SROP. 26(4): 197-202.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

เรื่อง สภาพการจัดการแปลงนาข้าวอัลฮัม และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ที่มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในนาข้าว

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ ( ) หน้าข้อความตรงกับสภาพความเป็นจริง และเติมรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนดถ้าเลือกข้อนั้น ๆ โดยขอความอนุเคราะห์จากท่านตอบแบบสอบถามอย่างรอบคอบในทุกข้อ

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม โดยเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ซึ่งข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามของท่านมีคุณค่าเป็นอย่างยิ่งต่องานวิจัย โดยผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลของท่านเป็นความลับ และข้อมูลที่เป็นจริงจะถูกนำไปดำเนินการวิจัยเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป

นิยามศัพท์ ระบบนิเวศวิศวกรรม คือ ระบบการจัดการนิเวศวิทยาในนาข้าว โดยการปลูกพืชร่วมในบริเวณนาข้าว เพื่อสร้างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของพืชหลากหลายชนิด เกิดการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวอย่างสมดุล ลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช

ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืช คือ ชนิดและปริมาณของแมลงต่าง ๆ ในระบบปลูก

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ตอน จำนวน 4 หน้า ดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

<u>ตอนที่ 2</u> สภาพการทำนาข้าว ปัจจัยการผลิต สภาพทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม

<u>ตอนที่ 3</u> ความพึงพอใจ/ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม

<u>ตอนที่ 4</u> ปัญหาและข้อเสนอแนะ

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ชื่อ.....
2. เพศ 1 ( ) ชาย 2 ( ) หญิง
3. อายุ.....ปี (6 เดือนขึ้นไปให้นับเป็น 1 ปี)
4. สถานภาพ 1 ( ) โสด 2 ( ) สมรส 3 ( ) หย่า/หม้าย
5. ศาสนา 1 ( ) พุทธ 2 ( ) อิสลาม 3 ( ) อื่น (ระบุ).....
6. ครอบครัวของท่านมีการย้ายถิ่นมาจากที่อื่นหรือไม่ ( ) เป็นคนดั้งเดิม ระบุปี.....( ) ย้ายมาจาก
7. ระดับการศึกษา

   1 ( ) ประถมศึกษา 2 ( ) มัธยมศึกษา 3 ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี

   4 ( ) ปริญญาตรี 5 ( ) สูงกว่าปริญญาตรี
8. รายได้ต่อเดือนนอกเหนือจากการทำการเกษตร (เฉพาะของท่าน)

   1 ( ) ไม่มีรายได้ 2 ( ) ต่ำกว่า 5,000 บาท

   3 ( ) 5,001-10,000 บาท 4 ( ) 10,001-20,000 บาท 5 ( ) มากกว่า 20,000 บาท

9. ประสบการณ์ในการทำนาข้าวแบบทั่วไป

1 ( ) น้อยกว่า 5 ปี 2 ( ) 5-10 ปี

3 ( ) 11-20 ปี 4 ( ) มากกว่า 20 ปี

10. ประสบการณ์ในการทำนาปลูกข้าวแบบอินทรีย์

1 ( ) น้อยกว่า 5 ปี 2 ( ) 5-10 ปี

3 ( ) 11-20 ปี 4 ( ) มากกว่า 20 ปี

<u>ตอนที่ 2</u> สภาพการทำนาข้าว ปัจจัยการผลิต สภาพทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม

1. ขนาดพื้นที่ในการปลูกข้าวอัลฮัมจำนวน.....ไร่ คิดเป็น.....แปลงนา
2. ผลผลิตข้าวอัลฮัมไร่ละ.....ตัน
3. ท่านปลูกข้าวอัลฮัมจำนวน..... ครั้งต่อปี ครั้งที่ 1 เดือน..... ถึงเดือน.....
   ครั้งที่ 2 เดือน.....ถึงเดือน.....ครั้งที่ 3 เดือน.....ถึงเดือน.....
4. ข้าวสายพันธุ์ใดที่ท่านปลูกมาอย่างต่อเนื่อง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) ข้าวอัลฮัม 2 ( ) ข้าวเล็บนก

   3 ( ) ข้าวเข็มเงิน 4 ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
5. วิธีการทำนา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) นาหว่านแห้งแบบคราดกลบ 2 ( ) นาหว่านตม

   3 ( ) นาดำ (ย้ายกล้าเมื่ออายุ.....วัน) 4 ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
6. แหล่งน้ำที่ใช้ในการทำนา (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) น้ำฝน 2 ( ) สระ

   3 ( ) คลองธรรมชาติ 4 ( ) ชลประทาน (ต้นน้ำ หรือ ปลายน้ำ)

   5 ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ.....
7. ภายใน 10 ปีที่ผ่านมา พื้นที่ทำการเกษตรของท่านเคยเกิดเหตุการณ์ใดบ้างต่อไปนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) มีการใช้สารเคมีทางการเกษตรปริมาณมาก 2 ( ) การเผาทำลายตอซัง

   3 ( ) เคยเป็นแหล่งที่ตั้งของแหล่งอุตสาหกรรม 4 ( ) น้ำท่วมขัง

   5 ( ) น้ำเสียจากแหล่งธุรกิจ โรงแรม ร้านอาหารุ 6 ( ) น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม

   7 ( ) น้ำเสียจากครัวเรือน 8 ( ) น้ำเสียจากการเลี้ยงสัตว์

   9 ( ) ไฟไหม้ป่าลุกลาม 10 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....
8. นาข้าวอัลฮัมของท่านได้รับความเสียหายในเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) โรคข้าว 2 ( ) แมลงศัตรูข้าว

   3 ( ) สัตว์ ที่เป็นศัตรูพืชชนิดอื่น 4 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....
9. ปัจจุบันการใช้ปุ๋ยบำรุงดินในการทำนาข้าวอัลฮัมของท่านดำเนินการอย่างไร

   1 ( ) ไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลย 2 ( ) ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร.....อัตรา.....กิโลกรัมต่อไร่

   3 ( ) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา.....กิโลกรัมต่อไร่ 4 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....
10. ปัจจุบันท่านควบคุมแมลงศัตรูพืชทางการเกษตรด้วยวิธีใดต่อไปนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

   1 ( ) สำรวจแปลงเมื่อพบแมลงศัตรูพืชแล้วทำลาย 2 ( ) ใช้สารฆ่าแมลงตามอัตราที่ฉลากระบุ

3 ( ) ใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการกำจัดแมลง 4 ( ) ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา สาบเสือ ตะไคร้ เป็นต้น

5 ( ) ไม่ทำการควบคุมใด ๆ 6 ( ) อื่น ๆ

(ระบุ).....

11. ท่านประสบปัญหาแมลงศัตรูข้าวชนิดใดต่อไปนี้ในแปลงนาข้าว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 ( ) หนอนกอข้าว 2 ( ) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล 3 ( ) แมลงสิง

4 ( ) แมลงบั่ว 5 ( ) เพลี้ยกระโดดหลังขาว 6 ( ) มวนเขียวข้าว

7 ( ) เพลี้ยไฟข้าว 8 ( ) มวนง่าม 9 ( ) หนอนห่อใบข้าว

10 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....

12. ท่านพบแมลงศัตรูธรรมชาติ หรือแมลงชนิดใดต่อไปนี้ในแปลงนาข้าว (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 ( ) แมงมุม 2 ( ) ด้วงเต่า ด้วงก้นกระดก

3 ( ) แมลงปอบ้าน แมลงปอเข็ม 4 ( ) แตนเบียนไข่

5 ( ) มวนเขียวดูดไข่ 6 ( ) ตั๊กแตนหนวดยาว

7 ( ) แมลงวันตาโต แมลงวันตัวห้ำ 8 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....

13. ท่านประสบปัญหาโรคข้าวชนิดใดบ้างดังต่อไปนี้

1 ( ) โรคใบไหม้ 2 ( ) โรคใบจุดสีน้ำตาล

3 ( ) โรคกาบใบแห้ง 4 ( ) โรคใบหงิก

5 ( ) โรคลำต้นเน่า 6 ( ) โรคใบขีดโปร่งแสง

7 ( ) โรคกาบใบเน่า 8 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....

14. ท่านจัดการดูแลแปลงนาหลังฤดูเกี่ยวข้าว อย่างไร

1 ( ) ปลูกพืชตระกูลถั่วในนาเพื่อบำรุงดิน 2 ( ) ทิ้งร้าง รอฤดูปลูกข้าวรอบใหม่

3 ( ) ปลูกพืชผักเพื่อเสริมรายได้ 4 ( ) เลี้ยงสัตว์

5 ( ) อื่น ๆ (ระบุ).....

15. ถ้ามีการทำระบบนิเวศวิศวกรรมในนาข้าว โดยการปลูกพืชบนคันนาร่วมกับการปลูกข้าวในแปลงนาเพื่อลดปัญหาการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าว **ท่านมีความต้องการจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรมหรือไม่**

1 ( ) มีความต้องการ 2 ( ) ไม่มีต้องการ

<u>ตอนที่</u> 3 ความพึงพอใจ/ความคิดเห็น/ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทำระบบนิเวศวิศวกรรม

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
1. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
1.1 การใช้สารเคมี และหรือปุ๋ยเคมี ติดต่อกัน ส่งผลให้แมลงศัตรูข้าวระบาดมากขึ้น					
1.2 การเจริญเติบโตของข้าวในแต่ละระยะมีผลต่อชนิดของแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลาย					
1.3 สภาพอากาศในช่วงระหว่างการปลูกข้าวมีผลต่อการระบาดของแมลงศัตรูข้าว					
1.4 ความหลากหลายของพืชที่ปลูกร่วมบนคันนามีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
1.5 วิธีการทำนามีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของต้นข้าวในแปลงนาข้าว ซึ่งมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
2. กระบวนการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรม					
2.1 การปรับขนาดพื้นที่ของคันนาไม่เพียงจะมีประโยชน์ต่อความเหมาะสมต่อพืชที่ปลูกบนคันนาแล้ว แต่ยังดีต่อการสร้างความแข็งแรงทนทานของคันนาในการกั้นน้ำในนาข้าว					
2.2 การทดลองปลูกพืชร่วมบนคันนาเปรียบเทียบกับการ<u>ไม่</u>ปลูกพืชร่วมใด ๆ จะช่วยให้สามารถหาความแตกต่างของความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวได้					
2.3 ตลอดการทดลองที่มีการปลูกพืชร่วมบนคันนา เปรียบเทียบกับการ<u>ไม่</u>ปลูกพืชใด ๆ ควรมีการสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
2.4 การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวทำได้หลายวิธี เช่น การใช้สวิงโฉบแมลง การใช้กับดักกาวเหนียว การวางกับดักหลุมพราง เป็นต้น					
3. ประโยชน์การจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรม					
3.1 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างแหล่งอาหาร และแหล่งที่อยู่อาศัยของแมลงศัตรูธรรมชาติที่เข้าทำลายแมลงศัตรูข้าวได้					
3.2 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างสมดุลในระบบนิเวศได้					
3.3 ระบบนิเวศวิศวกรรมเป็นวิธีการหนึ่งในการควบคุมศัตรูพืชแบบชีววิธี					
3.4 ระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมตามแนวทางการทำเกษตรยั่งยืนได้					
3.5 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างรายได้เสริมในการทำนาได้					
3.6 พืชที่ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยสร้างทัศนียภาพที่สวยงามให้กับพื้นที่นาข้าวได้ เป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรได้อีกทางหนึ่ง					
3.7 ระบบนิเวศวิศวกรรมสามารถช่วยเพิ่มพื้นที่การใช้ประโยชน์ให้กับพื้นที่นาได้					
4. ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม <u>ก่อนการอบรม</u>					
4.1 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม และปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
4.2 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรม					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5 (มากที่สุด)	4 (มาก)	3 (ปานกลาง)	2 (น้อย)	1 (น้อยที่สุด)
4.3 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม					
5. ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม <u>หลังการอบรม</u>					
5.1 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศวิศวกรรม และปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าว					
5.2 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการของระบบนิเวศวิศวกรรม					
5.3 ระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรม					
6. ความพร้อมในการในการจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรม					
6.1 ระดับความต้องการในการจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรม					
6.2 ระดับความพร้อมและยินดีร่วมมือจัดทำระบบนิเวศวิศวกรรมกับโครงการวิจัย					

<u>ตอนที่ 4</u> ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาและข้อเสนอแนะในการทำนาข้าว .....
   .....
   .....
2. อื่น ๆ
   .....
   .....
   ...
   .....
   ...

ขอขอบคุณสำหรับข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม

ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล ดร.กันตภณ มะหาหมัด ดร.นราวดี บัวขวัญ น.ส.มัทนาวดี หัทยายนนท์ และนายเอกราช แก้วนางโอ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ร่วมกับ กรมการข้าวปัตตานี

ติดต่อ 0835146907

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง สภาพการจัดการแปลงนาข้าวอัลฮัม และแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ที่มีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชในนาข้าว

แบบสัมภาษณ์นี้ เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษาแปลงนาข้าวอัลฮัม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

นิยามศัพท์ ระบบนิเวศวิศวกรรม คือ ระบบการจัดการนิเวศวิทยาในนาข้าว โดยการปลูกพืชร่วมในบริเวณนาข้าว เพื่อสร้างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตเนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ของพืชหลากหลายชนิด เกิดการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวอย่างสมดุล ลดการระบาดของแมลงศัตรูพืช เนื่องจากมีแมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช

แบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ตอน จำนวน 4 หน้า ดังนี้

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์

<u>ตอนที่ 2</u> สภาพการทำนาข้าว ปัจจัยการผลิต สภาพทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ ( ) หน้าข้อความตรงกับสภาพความเป็นจริง และเติมรายละเอียดในช่องว่างที่กำหนดถ้าเลือกข้อนั้น ๆ

11. ชื่อ.....

12. เพศ 1 ( ) ชาย 2 ( ) หญิง

13. อายุ.....ปี (6 เดือนขึ้นไปให้นับเป็น 1 ปี)

14. สถานภาพ 1 ( ) โสด 2 ( ) สมรส 3 ( ) หย่า/หม้าย

15. ศาสนา 1 ( ) พุทธ 2 ( ) อิสลาม 3 ( ) อื่น (ระบุ).....

16. ครอบครัวของท่านเคยมีการย้ายถิ่นมาจากที่อื่นหรือไม่ ( ) เคย ระบุปี.....( ) ไม่เคย

17. ระดับการศึกษา

1 ( ) ประถมศึกษา 2 ( ) มัธยมศึกษา 3 ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี

4 ( ) ปริญญาตรี 5 ( ) สูงกว่าปริญญาตรี

18. อาชีพหลักหรือแหล่งรายได้อื่น นอกเหนือจากการทำการเกษตร (ทำนา ทำสวน) (เลือกตอบ 1 ข้อ)

1 ( ) ข้าราชการ, รัฐวิสาหกิจ 2 ( ) ธุรกิจส่วนตัว

3 ( ) เลี้ยงสัตว์ 4 ( ) ค้าขาย

5 ( ) รับจ้าง 6 ( ) อื่นๆ (ระบุ).....

19. รายได้ต่อเดือนนอกเหนือจากการทำการเกษตร (เฉพาะของท่าน)

1 ( ) ไม่มีรายได้ 2 ( ) ต่ำกว่า 5,000 บาท

3 ( ) 5,000-10,000 บาท 4 ( ) 10,000-20,000 บาท 5 ( ) มากกว่า 20,000 บาท

20. ประสบการณ์ในการทำนาข้าวแบบทั่วไป

1 ( ) น้อยกว่า 5 ปี 2 ( ) 5-10 ปี

3 ( ) 11-20 ปี 4 ( ) มากกว่า 20 ปี

21. ประสบการณ์ในการทำนาข้าวแบบอินทรีย์

1 ( ) น้อยกว่า 5 ปี 2 ( ) 5-10 ปี

3 ( ) 11-20 ปี 4 ( ) มากกว่า 20 ปี

<u>ตอนที่ 2</u> สภาพการทำนาข้าว ปัจจัยการผลิต สภาพทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน และแนวทางระบบนิเวศวิศวกรรม

คำชี้แจง กรุณาระบุรายละเอียดลงในช่องว่างที่กำหนด

2.1 ประวัติความเป็นมาในการปลูกข้าวอัลฮัม และคุณลักษณะที่สำคัญของข้าวอัลฮัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 ขั้นตอนการเตรียมดินแปลงนา การคัดเลือกพันธุ์ข้าวอัลฮัม การเตรียมต้นกล้า การปลูกข้าว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 วิธีการดูแลตลอดระยะเวลาการปลูกข้าว การใส่ปุ๋ย การควบคุมศัตรูพืชในแปลงนาข้าวอัลฮัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 วิธีการเก็บเกี่ยวข้าว การเก็บรักษาพันธุ์ข้าว และการดูแลแปลงนาหลังเก็บเกี่ยว

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 อุปสรรคปัญหา ด้านโรคและแมลงที่เจอในแปลงนาข้าวอัลฮัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.6 ความเห็นเกี่ยวกับการเลือกชนิดพืชที่ใช้ปลูกในระบบนิเวศวิศวกรรม

2.6.1 หากปลูกพืชดอกในแปลงนาข้าวอัลฮัม ท่านคิดว่าควรจะปลูกพืชชนิดใด เพราะเหตุใด โปรดระบุเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

2.6.2 หากปลูกพืชผักในแปลงนาข้าวอัลฮัม ท่านคิดว่าควรจะปลูกพืชชนิดใด เพราะเหตุใด โปรดระบุเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 ความเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของการทำระบบนิเวศวิศวกรรม

.....

.....

.....

.....

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2.8 ความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบนิเวศวิศวกรรมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.9 ความเป็นไปได้ในการทำระบบนิเวศวิศวกรรมอย่างมีประสิทธิภาพและแนวทางการขยายผลให้กับพื้นที่ใกล้เคียง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.10 ท่านต้องการให้ภาครัฐ และหน่วยงานอื่น เข้ามาช่วยเหลือเรื่องการเกษตรอย่างไรบ้าง (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.11 ข้อกังวล ปัญหา และอุปสรรคในการทำระบบนิเวศวิศวกรรม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณสำหรับข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม

ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล ดร.กันตภณ มะหาหมัด ดร.นราวดี บัวขวัญ

น.ส.มัทนาวดี หัทยายนนท์ และนายเอกราช แก้วนางโอ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ร่วมกับ กรมการข้าวปัตตานี

ติดต่อ 0835146907

ภาคผนวก ค
หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๖๐.๐๒/ว.๐๙๘

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐

๔ เมษายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือการวิจัย

เรียน รายชื่อดังแนบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑.แบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด
๒.แบบประเมินแบบสอบถาม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย ดร.วนิดา เพ็ชร์สมุด อาจารย์ สังกัดคณะวิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งดำเนินงานวิจัย เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล โดยได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากงบประมาณจาก สกอ.ประจำปี ๒๕๕๙

ในการนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้เล็งเห็นว่า ท่านมีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในงานวิจัยจึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญและประเมินแบบสอบถามเรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูพืชและแนวทางการจัดการระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา แปลงนาข้าวอัลฮัม ตำบลควนโพธิ์ อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการวิจัยในโครงการนี้

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาประเมินเครื่องมือการวิจัย และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายพุฒิธร ตุกเตียน)
รองผู้อำนวยการ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทร ๐๗๔- ๓๓๖๐๗๗๕
โทรสาร ๐๗๔- ๓๓๖๐๗๗๕

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องมือในการวิจัยจำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. ดร.ธีระ ขูนก้ว นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ

กลุ่มวิจัยและพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ ดัดแปรพันธุกรรม สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ 10900

2. น.ส.บุญลักษณ์ ลีลาวัฒนานันท์ นักวิชาการเกษตร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 (ภายในศูนย์วิจัยยาง) 9/116 ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

3. ดร.ธวัชชัย ศรีพรงาม อาจารย์

วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ม.4 ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000

4. ดร.มุมตาส มีระมาน อาจารย์

วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ม.4 ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000

5. ดร.อมรรัตน์ ชุมทอง อาจารย์

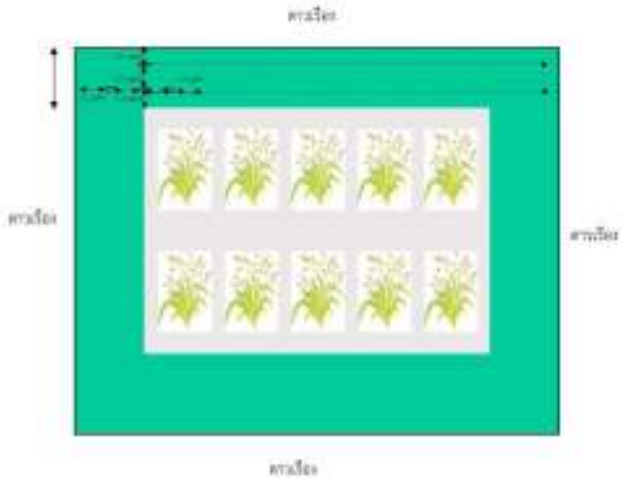
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 160 ม.4 ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

แปลนการปลูกพืชบนคันนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก จ

ปฏิทินการปลูกพืช

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางทำระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการปลูกดาวเรือง

รายการ	เดือน 2559							
	พ.ค. 1-31	มิ.ย. 1-30	ก.ค. 1-31	ส.ค. 1-31	ก.ย. 1-30	ต.ค. 1-31	พ.ย. 1-30	ธ.ค. 1-31
1 เตรียมพื้นที่ 1.1 ไถตากดินนา ไถดะ ไถแปร ในแปลงนา ใส่ปุ๋ยในนา ปรับสภาพดินในนา สำหรับหว่านกล้า 1.2 เตรียมพื้นที่บนคันนา ตากดิน ใส่ปุ๋ย ปลูกพืชบนคันนา ได้แก่ ดาวเรือง และถั่วฝักยาว (ตามแต่ละกลุ่ม)		↔						
2. ปล่อยน้ำในแปลงนา เพื่อให้ข้าวเจริญ หรือเพื่อทำเทือก กรณีคนดำนา			↔					
3. ช่วงที่ข้าวเจริญเติบโต ดูแลระดับน้ำในนา แมลงศัตรูพืช และอื่น ๆ ดูแลตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวข้าว จดบันทึกการทำนา และการสำรวจแมลงทุกสัปดาห์				↔	↔	↔	↔	↔
4. เพาะกล้าต้นดาวเรืองในถาดหลุมเพาะ จากนั้นเมื่อดาวเรืองงอกเป็นต้นกล้าจนมีอายุ 10 วัน นับจากวันเพาะ ให้เอาลงปลูกบนคันนา				อายุ 10 วัน ↔				
5. รดน้ำดาวเรืองเช้าเย็น เป็นเวลา 7 วัน (หลังจากนั้นรดเฉพาะตอนเย็น) เริ่มใส่ปุ๋ยเมื่อดาวเรืองอายุ 15 วัน (นับจากปลูก) และใส่ทุก ๆ 10 วัน คือ ที่ดาวเรืองอายุ 25, 35, 45 วัน ** โดยที่ดาวเรืองอายุ 20-25 วัน ให้เด็ดยอด				อายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 อายุ 25 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และเด็ดยอด อายุ 35 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 อายุ 45 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4 ↔	↔			
6. เมื่อดาวเรืองอายุ 40-45 วัน จะเริ่มมีดอก ให้เด็ดดอกที่ขนาดเล็กประมาณเมล็ดถั่วเขียวออก ภายใน 2-3 วัน นับจากเริ่มเห็นตุ่มดอก เพื่อให้ได้ดอกใหญ่ (ห้ามรดน้ำให้โดนดอก) เมื่อดาวเรืองอายุ 60-65 วัน สามารถตัดดอกขายได้ แต่ต้องให้น้ำผสมน้ำตาลทรายก่อนตัดดอก 2 วัน (โดยให้ตัดดอกที่โตได้ต้นละ 3 ดอก)					60-65 วัน ตัดดอกครั้งแรก ↔			
7. หลังจากตัดดอกครั้งแรกได้ จะตัดได้อีกประมาณ 15 ครั้ง โดยเว้นไว้ทุก ๆ 3 วัน (เช่น ตัดครั้งแรกที่อายุ 65 วัน ให้ตัดอีกทีที่อายุ 68, 71, 74, 77, 80, 83, 86, 89, 92, 95, 98, 101, 104, 107, 110) รวมระยะการตัดดอกประมาณ 45 วัน จนสิ้นอายุพืช ให้ถอนทิ้งได้					อายุ 68 วัน ตัดดอกครั้งที่ 2 อายุ 110 วัน ตัดดอกครั้งที่ 15 ↔	↔		
8. การสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่นา โดยการโฉบสวิง กับดักหลุมพราง และกับดักกาวเหนียว เป็นต้น ดำเนินการโดยนักวิจัย โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน			↔	↔	↔	↔	↔	↔

ตารางทำระบบนิเวศวิศวกรรมโดยการปลูกถั่วฝักยาว

รายการ	เดือน 2559							
	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1 เตรียมพื้นที่ 1.2 ไถตากดินนา ไถดะ ไถแปร ในแปลงนา ใส่ปุ๋ยในนา ปรับสภาพดินในนา สำหรับหว่านกล้า 1.2 เตรียมพื้นที่บนคันนา ตากดิน ใส่ปุ๋ย ปลูกพืชบนคันนา ได้แก่ ดาวเรือง และถั่วฝักยาว (ตามแต่ละกลุ่ม)		↔						
2. ปล่อยน้ำในแปลงนา เพื่อให้ข้าวเจริญ หรือเพื่อทำเทือก กรณีคนดำนา			↔					
3. ช่วงที่ข้าวเจริญเติบโต ดูแลระดับน้ำในนา แมลงศัตรูพืช และอื่น ๆ ดูแลตามปกติ จนกระทั่งเก็บเกี่ยวข้าว จดบันทึกการทำนา และการสำรวจแมลงทุกสัปดาห์				↔	↔	↔	↔	↔
4. เพาะกล้าถั่วฝักยาวในถาดหลุมเพาะ จากนั้นเมื่อถั่วฝักยาวงอกเป็นต้นกล้ามีใบจริง 3-4 ใบ หรือมีอายุ 10 วัน นับจากวันเพาะ ให้เอาลงปลูกบนคันนา ในช่วงเดียวกันนี้ให้เตรียมหลุมปลูกบนคันนาไปได้เลยระยะห่าง ตามเอกสารแนบ				↔				
5. รดน้ำถั่วฝักยาว ทุกๆ 3-5 วัน				↔	↔ ↔	↔ ↔	↔ ↔	↔ ↔	↔ ↔
6. ทำค้างถั่วฝักยาว (เมื่อถั่วเริ่มทอดยอด) และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 เมื่อถั่วอายุประมาณ 15 วัน				↔				
7. ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 หลังจากถั่วอายุ 55 วัน และเริ่มเก็บฝักครั้งแรกได้ จากนั้นใส่ปุ๋ยทุก ๆ 7-10 วัน						↔ ↔	↔ ↔	↔ ↔
8. การสำรวจความหลากหลายของแมลงในพื้นที่นา โดยการโฉบสวิง กับดักหลุมพราง และกับดักกาวเหนียว เป็นต้น ดำเนินการโดยนักวิจัย โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน				↔				

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ฉ

ประวัตินักวิจัย

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) ดร.วนิดา เพ็ชร์ลมุล
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr.Wanida Petlamul
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3900900413332
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
   เงินเดือน 21,000 บาท
   เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 25 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงานและที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวกมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000
   โทรศัพท์ 0835146907,e-mail: wanipet@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
   5.1 ระดับปริญญาเอก ปร.ด. เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
   5.2 ระดับปริญญาโท วท.ม. กีฏวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
   5.3 ระดับปริญญาตรี วท.บ.เกษตรศาสตร์ (กีฏวิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) การใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลืออุตสาหกรรมเกษตรการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรด้วยวิธีการบูรณาการ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย)

   7.1 ผู้อำนวยการแผนงาน : -

   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -

   7.3 ‘งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว/บทความวิจัย/บทความวิชาการ : มีดังนี้

วนิดา เพ็ชร์ลมุล และพูนสุข ประเสริฐสรรพ์. 2555. การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *Beauveria bassiana*โดยใช้กากตะกอนดีแคนเตอร์จากโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม. รายงานการวิจัย: ลองแลงานวิจัยใน มอ. 4: 101-103.

วนิดา เพ็ชร์ลมุล พูนสุข ประเสริฐสรรพ์ อมรรัตน์ ชุมทอง และภวิกา บุณยพิพัฒน์. 2558 . ผลของสังกะสี และทองแดงต่อการเจริญ การสร้างสปอร์และการงอกของสปอร์ของเชื้อราบิววาเรีย. TSU Conference 25 การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 25 "วิจัยไทยเพื่ออนาคต" 10-12 มิถุนายน 2558 มหาวิทยาลัยทักษิณ จ.สงขลา (บรรยาย)

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2012. Evaluation of strains of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against *Spodoptera litura* on the basis of their virulence, germination rate, spores production, radial growth and enzyme activity. Mycobiology. 40: 111-116.

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2012. Utilization of decanter cake from palm oil mill as a potential raw material for antagonistic fungus *Beauveria bassiana* International

Conference on Microbial Taxonomy, Basic and Applied Microbiology, Khon Kaen, Thailand. 4th-6th October 2012. (Oral presentation)

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2012. Screening and optimization for spore production of *Beauveria bassiana* BNBCRC in decanter cake from palm oil mill. Commission on Higher Education Congress III University Staff Development Consortium (CHE – USDC Congress III). Royal Cliff Grand Hotel and Spa, Chonburi, Thailand. 15th September 2012. (Oral presentation)

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2013. Evaluation of strains of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against *Spodoptera litura* on the basis of their virulence, germination rate, spores production, radial growth and enzyme activity**.** Joint Seminar between School of Industrial Technology, USM, Malaysia and Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University. 1st March 2013. (Oral presentation)

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2014. Spore production of an entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* BNBCRC for biocontrol: response surface optimization of medium using decanter cake from palm oil mill. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry. 57: 201-208.

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2014. Medium optimization for production *Beauveria bassiana* BNBCRC spores from biohydrogen effluent of palm oil mill using taguchi design. International Journal of Bioscience Biochemistry and Bioinformatics. 4: 105-110.

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2014. Medium optimization for *Beauveria bassiana* BNBCRC spores from biohydrogen effluent of palm oil mill using taguchi design. The 4thInternational Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics **(**ICBBB**-**2014**)**, Melbourne, Australia**.** 4th-5th January 2014. (Oral presentation)

Petlamul, W. and Prasertsan, P. 2015. Application of Response Surface Methodology for Spore Production Optimization of *Beauveria bassiana* Using Biohydrogen Effluent-Based Medium from Palm Oil Mill. Proceeding full paper (53rd KU conference, 3-6th Feb 2015) Kasatesart University. Bangkok, Thailand.

Petlamul, W., Prasertsan, P. and Boukwan, N. 2015. Optimization of Shaking Speed and Aeration Rate for Spore Production of *Beauveria bassiana* BNBCRC from Biohydrogen Effluent of Palm Oil Mill. Proceeding of Ramkhamhaeng University International Research Conference “Navigating ASEAN in a Changing World. Ramkhamhaeng University. 2-3 September 2015. (Oral presentation)

7.3.1 ประสบการณ์การวิจัยในต่างประเทศ (ระยะเวลานาน 9 เดือน): Queensland University of Technology, Australia เรื่อง

Petlamul, W., Hauxwell, C and Prasertsan, P. Effect on Detoxification Enzymes of *Helicoverpa amigera* Infected by *Beauveria bassiana*Spores and Its Infection Detection Using Polymerase Chain Reaction**.**

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : โครงการวิจัย "ขีดความสามารถในการรองรับของการท่องเที่ยวโดยชุมชนในพื้นที่ 5 จังหวัด ชายแดนภาคใต้ (สงขลา สตูล ยะลา ปัตตานี และนราธิวาส) และ 4 รัฐ (กลันตัน เปรัค เคดาห์ และเปอร์ลิส) ประเทศมาเลเซีย แหล่งทุน วช.มุ่งเป้า ปีงบประมาณ 2558 ลุล่วงไปแล้ว 50%

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเอกราช แก้วนางโอ
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Ekkarat Kaewnango
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3940300230580
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ
   เงินเดือน 18,110 บาท
   เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 15 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงานและที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก ศูนย์วิจัยข้าวปัตตานี 128/1 ถนนเพชรเกษม ตำบลบ่อทอง อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี 94120 โทรศัพท์: 0-7341-5989 โทรสาร: 0-7341-5989 E-mail: Ekkarat.K@rice.mail.go.th; Pikky_078@yahoo.com
5. ประวัติการศึกษา
   5.1 ระดับปริญญาโท วทม. กีฏวิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
   5.2 ระดับปริญญาตรี วทบ.เกษตรศาสตร์ (กีฏวิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บ การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในนาข้าว
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย)
   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
   7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :
   1) หอมกระดังงา (PTNC09002-59) ข้าวหอมโภชนาการสูง การพัฒนาเพื่อขอขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

2) PTNC09002-59 หอมกระดังงา ข้าวพื้นเมืองสายพันธุ์ดีจังหวัดนราธิวาส. 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

3) ข้าวสายพันธุ์ใหม่ หอมกระดังงา PTNC09002-59. 2557 (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

4) การสำรวจความหลากหลายและความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เกิดจากการทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บในจังหวัดปัตตานี (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

1) การพัฒนาพันธุ์ข้าวหอมพื้นเมืองจังหวัดชายแดนใต้ ลุล่วงแล้วประมาณ 90% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

2) การสำรวจความหลากหลาย และความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงศัตรูในโรงเก็บ ลุล่วงแล้วประมาณ 60% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารรมฟอสฟีนในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ข้าว ลุล่วงแล้วประมาณ 60% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

4) การใช้กับดักฟีโรโมนในการสำรวจและประเมินประชากรของแมลงศัตรูโรงเก็บข้าวเปลือก ลุล่วงแล้วประมาณ 30% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

5) การสำรวจ เก็บรวบรวม และแยกเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคในแมลงศัตรูข้าว ในภาคใต้ประเทศไทย ลุล่วงแล้วประมาณ 30% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

6) การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเจ้าไวต่อช่วงแสง ต้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบ แห้งสำหรับนาน้ำฝนภาคใต้ ลุล่วงแล้วประมาณ 30% (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ)

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)	ดร.นราวดี บัวขวัญ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)	Dr.Narawadee Buakwan
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน	3909800327301
3. ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก	มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วิทยาเขตสตูล ที่อยู่ ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา โทรศัพท์มือถือ 089-6599449 e-mail: bnarawadee@gmail.com

5. ประวัติการศึกษา

5.1 ปริญญาเอก ปร.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

5.2 ปริญญาโท ศศ.ม. (นโยบายและการวางแผนสังคม) มหาวิทยาลัยทักษิณ

5.3 ปริญญาตรี บธ.บ (การจัดการบุคคล) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ การจัดการท่องเที่ยว

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ (โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือ ผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย)

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : มีดังนี้

1) แนวทางการพัฒนามาตรฐานที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวโดยชุมชนใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้สู่อาเซียน ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (งบวิจัยมุ่งเป้า 56)

2) ขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวโดยชุมชนใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (งบวิจัยมุ่งเป้า 58)

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : มีดังนี้

1) มาตรฐานด้านการตลาดการท่องเที่ยวโดย ชุมชน: กรณีศึกษาชุมชนวิถีพุทธคลองแดน อ.ระโนด จ.สงขลา ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (งบวิจัยมุ่งเป้า 56)

2) การพัฒนาโปรแกรมการท่องเที่ยวโดยชุมชน วิถีพุทธคลองแดน อ.ระโนด จ.สงขลา ภายใต้งบประมาณแผ่นดิน วช. ปี 2557 (งบเพิ่มเติม)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว/บทความวิจัย/บทความวิชาการ : มีดังนี้

โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยเพื่อส่งเสริมและบริหารจัดการแหล่ง ท่องเที่ยวในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (พ.ศ. 2553-2555)

The Business Process Model of Sufficiency - Theory- based Resort Management and Development : A case study of Chumporn Cabana Resort, Pathew District, Chumporn Province, Thailand. “3rd International Conference on Humanities and Social Sciences” April 2nd, 2011.

Activities Guideline of Cultural Tourism : A case study of Khonghae Floating Market, Hatyai District, Songkhla. “4th International Conference on Humanities and Social Sciences” April 21st, 2012.

A Guideline of Cultural Tourism Management: A case study Khonghae Floating Market, Khonghae sub-district, Hatyai district, Songkhla province, Thailand. “6th International Academic Conference, Bergen, Norway.

Cultural Tourism Guidelines In Klonghae Floating Market, Thailand. International Journal of Management & Information Systems – Third Quarter 2013 Volume 17, Number 3

Klongdaen Community Based Tourism Development. The 1st National and 2nd International Conference “Ecotourism and Social Development for ASEAN Community” 2015.

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :

การจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชนใน 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (สตูล สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส) และ 4 รัฐ (กลันตัน เปรัค เคดาห์ เปอร์ลิส) ประเทศมาเลเซียภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ลุล่วงแล้วประมาณร้อยละ 70 (งบวิจัยมุ่งเป้า 58)

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 3

1.ชื่อ - สกุล: (ภาษาไทย) ดร.กันตภณ มะหาหมัด

(ภาษาอังกฤษ) Dr.Kuntapon Mahamad

2. เลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3901101332537

3. ตำแหน่งปัจจุบัน: อาจารย์

เงินเดือน 27,300 บาท

เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 25 ชั่วโมง : สัปดาห์

4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ที่อยู่ ต.บ่อยาง อ.เมือง จ.สงขลา

โทรศัพท์มือถือ 084-5832749

e-mail: kuntapon64@gmail.com

5. วุฒิการศึกษา

5.1 ปริญญาเอก ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าศึกษา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

5.2 ปริญญาโท ค.อ.ม. (ไฟฟ้าศึกษา) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

5.3 ปริญญาตรี ค.อ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคใต้

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-การออกแบบเครื่องจักรกลด้านการเกษตร

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : มีดังนี้

1) หัวหน้าโครงการวิจัย : การศึกษาและพัฒนาเครื่องกวาดเก็บมูลแพะตามโครงการส่งเสริมการเลี้ยงแพะเนื้อเชิงพานิชย์ในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ (งบประมาณแผ่นดิน สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ พ.ศ. 2553)

2) หัวหน้าโครงการวิจัย : การพัฒนาชุดอินเตอร์เฟสโปรแกรมแลบวิวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ (แหล่งทุน กองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พ.ศ. 2554)

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว/บทความวิจัย/บทความวิชาการ : มีดังนี้

M, Kuntapon and K, Poolsak. Development of Integrated Learning Management Model for Bridging the Gap between Professional Competence and Technical Education Literacy: Maintenance of Electrical Systems, *2nd International Conference on Innovation in Education. Thailand: Institute for Innovative Learning, Mahidol University. 2015.*

M, Kuntapon and K, Poolsak. Learning Achievement Using Competence-Based Learning Model for Instruction of Device Checking in Electrical System : A Case Study of Department of Electrical Power, Petchaburi Technical College. Ramkhamhaeng University International Research Conference 2015. 2-3 September 2015

M, Kuntapon, T, Surapan, S, Manit, B, Ekkamol and K, Poolsak. Development of Student-Centered SCOGPA Learning Model for Electrical Engineering and Technological Learning. The 1st International Conference on Technical Education, November 28-29, 2013. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok. 96-100.

Weerachai, S., Weerachai, **M., Kuntapon**, and Aurasa, N. 2012. The physical properties and photocatalytic activity of Cu/TEA-doped TiO_2 nanoparticles prepared by the sol-gel process. Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 6, 744-747.

กันตภณ มะหาหมัด และพูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะวิชาชีพ สำหรับการเรียนการสอนด้านเทคนิคศึกษา, *วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน 2558) : 71-94.*

กันตภณ มะหาหมัด อุดมศักดิ์ แก้วมรกต รมณ ทองศรี และพูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. การศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ : กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี. การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 7, 6-7 พฤศจิกายน 2557. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กันตภณ มะหาหมัด บัญชา สัจจาพันธ์ ศรีวรรณ ขำตรี สมศักดิ์ ภควัตชัย และพูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. การศึกษาและพัฒนาเครื่องกวาดเก็บมูลแพะ ตามโครงการส่งเสริมการเลี้ยงแพะเนื้อเชิงพาณิชย์ ในเขตพื้นที่ 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ ปีที่ 5 ฉบับที่ 4 (มีนาคม – เมษายน 2556).

กันตภณ มะหาหมัด. การประยุกต์ใช้โปรแกรม Lab VIEW สำหรับงานวัดและควบคุมด้านวิศวกรรม. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ปีที่ 2 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2552). มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กันตภณ มะหาหมัด. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการควบคุมระดับของเหลว. การประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 2, 9-11 กรกฎาคม 2552. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

กันตภณ มะหาหมัด. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม เรื่องการควบคุมอุณหภูมิ ที่เรียนด้วยชุดสาธิต ของนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ฉบับ กรกฎาคม-ธันวาคม 2551. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กันตภณ มะหาหมัด ฤทธิศักดิ์ จริตงาม สมศักดิ์ ภควัตชัย พิเชษฐ์ จันทวี ไพศาล คงเรืองและวิชาญ เพ็ชรทอง. การประยุกต์ใช้งาน PLC เพื่อใช้ในการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในระบบปรับอากาศ. วารสารดวงแก้ว. ฉบับ กรกฎาคม-ธันวาคม 2548. มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 4

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวมัทนาวดี หัทยานนท์
   ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mattanawadee Hattayanone
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1900900024623
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
   เงินเดือน 19,000 บาท
   เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 25 ชั่วโมง : สัปดาห์
4. หน่วยงานและที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ต.เขารูปช้าง อ.เมือง จ.สงขลา 90000 โทรศัพท์ 0869683313
   , e-mail: Mat.hattayanone@gmail.com
5. ประวัติการศึกษา
   5.1 ระดับปริญญาโท วทม. การจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
   5.2 ระดับปริญญาตรี ศศบ.ภูมิศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านมลพิษสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างมลพิษทางอากาศ การวิเคราะห์สารก่อมะเร็ง PAHs
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
   7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : -
   7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : -
   7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว/บทความวิจัย/บทความวิชาการ : มีดังนี้

   การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในถั่วแระญี่ปุ่น

   การศึกษาระดับความเข้มข้นของสารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนในฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนในชั้นบรรยากาศรอบบริเวณโรงงานไออาร์พีซี จังหวัดระยอง

   การประเมินศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวเพื่อพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวโดยชุมชน กรณีศึกษาเทศบาลเมืองสิงหนคร อาเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา

Pongpiachan, S., Choochuay, C., **Hattayanone, M.**, Kositanone, C.*2013.*Temporal and Spatial Distribution of Particulate Carcinogens and Mutagens in Bangkok, Thailand. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, (14).*

Pongpiachan, S., **Hattayanone, M.**, Kositanone, C., Ho, F. K and Cao, J. Multivariate Analysis of Particulate Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Bangkok Atmosphere. The 7th Asian Aerosol Conference, Xi'an, China, 17th-19th August 2011. (Oral Presentation)

Hattayanone, M., Pongpiachan, S., Kositanone, C & Sorrawisut, A. Application of GIS for Studying Impact of Human Population on Enhancement of Persistent Organic Pollutant Contents in Atmosphere. The 9th National Environmental Conference (NEC9-2010) Co-organized by Environmental Engineering Association of Thailand (EEAT) and Ubonrachatanee University.March 24-25, 2010.

Hattayanone, M., Pongpiachan, S., Suttinun, O., Kositanone, C & Sorrawisut, S. Application of Geographic Information System (GIS) to Study the Distribution of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in PM10 Urban Atmosphere of Bangkok. The 10th National Environmental Conference (NE109-2011). Co-organized by Environmental Engineering Association of Thailand (EEAT) and Prince of Songkla University. March 23-24, 2011.

SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ช

บทความที่เตรียมตีพิมพ์เผยแพร่

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

GUIDELINE OF CREATION ENGINEERING ECOLOGICAL SYSTEM FOR POTENTIAL PRODUCTION OF ORGANIC ALHAMDULILLAH RICE (Oryza sativa) AND AGRO-TOURISM PROMOTION OF PAYABANGSA COMMUNITY, SATUN PROVINCE

[1] WANIDA PETLAMUL, [2] MATTANAWADEE HATTAYANONE, [3] KUNTAPON MAHAMAD and [4] NARAVADEE BOUKWAN

[1,4] Collage of Innovation and Management, [2] Humanities and Social Sciences, [3] Industrial Technology, Songkhla Rajabhat Unversity, 160, Moo 4, Khoa-Roob-Chang, Muang District, Songkhla 90000

Email: [1]wanidax53@gmail.com, [2]Mat.hattayanone@gmail.com, [3]kuntapon64@gmail.com and [4]bnarawadee@gmail.com

Abstract:

The primary objective of this study is to improve the potential production of the Alhamdulillah rice (Oryza sativa) at Payabangsa community in Satun Province using the ecological engineering system. As a consequence, the practice is expected to create a beautiful scenery for agro-tourism. Alhamdulillah rice is native to Satun where traditional rice farming is intense. This rice was defined as grateful to GOD for giving rice products to farmers and it has been promoted to conserve by Thai government agency. Since farmers still lack necessary knowledge and method to increase the yield of this rice variety, SWOT analysis was employed to formulate the strategies for promoting this native rice cultivation. This study will be conducted by qualitative approach, literature review, in-depth interview and focus group. The results will be used for the formulation of the strategic plan for a more productive rice farming in the future.

Keywords: Engineering ecology system, Organic Alhamdulillah rice, Potential analysis, Sustainable agro-tourism

1. INTRODUCTION

Ecological Engineering System (EES) is a relatively new concept of environmental manipulation for the benefit of man and environment. It is important ecological management of the coexistence of the species in the rice balance by growing a wide variety of plants in rice farming. EES could restore balance to sustainable rice farming providing crop plants such as various types of yellow and white flowers on the ridge [1] (Gurr et al, 2004) to serve as the habitat food reserve [2] (Abou-Awad et al., 1998) for natural enemies to control BPH are not so high as to damage the productivity of rice. Therefore, the application of ecological engineering is not only to biological control insect pests in rice, chemical residue reduction in the environment, cost reduction from using chemical pesticides, earning extra income for farmers from planting crops on a ridge and accessories but it is also adds to the scenery in agro-tourism. Tourism plays a vital role in Asia's economic vibrancy. According to the Tourism Authority of Thailand, tourism revenue represents nearly six percent of gross domestic product, and has become one of the highest foreign revenue earners and contributes significantly to Thailand's economy [3]. Agriculture is an important and dynamic part of Thailand's economy and way of life, and contributes significantly to the country's unique identity. Agro-tourism includes agricultural farms related to tourism. This concept represents all activities through learning about the agricultural production or the regular stay in the farm environment.

Payabangsa community located in Khuan Poh sub-district, Muang district, Satun Province has been opened 30th September 2010 to be the tourist attraction as aro- tourism. There are integrated learning as philosophy, creating the opportunity to develop a strong community within the knowledge management. They provided the activities such as learning to farm organically (Organic rice), production of biogas for their own use, learning to produce organic fertilizers using wide variety of wastes from their locality as waste utilization and waste minimization. There are housewife members who provided food, rice and souvenirs from organic farming to distribute the tourists. In addition, they also provided accommodation for tourists, community meeting rooms, cafeteria as a learning center for the community. Therefore, this paper purpose to present model of ecological engineering system in rice farming supporting agro-tourism in Payabangsa community, Satun Province.

2. SITUTION OF ALHUM RICE IN SOUTH OF THAILAND

2.1. Organic Alhamdulillah rice production

It is well know that Thailand has a strong tradition of rice production and is the world's second largest exporter of rice [4]. Thailand divided four regions, each grew their own native grain germplasm by farmers from deep water rice areas on acid sulphate soil in the central region to mountain villages in the northern region. In the southern part of Thailand, Alhamdulillah rice or Alham Satun rice is Arabic phrase meaning "Praise be to God". It is the native grain which has been mostly produced by Muslims in Satun Province, Thailand. Because it is white rice and it also has a sweet taste, high fiber and

high nutrient value. This rice strain has been cultivated easily thoroughly the year and it is against some plant diseases.

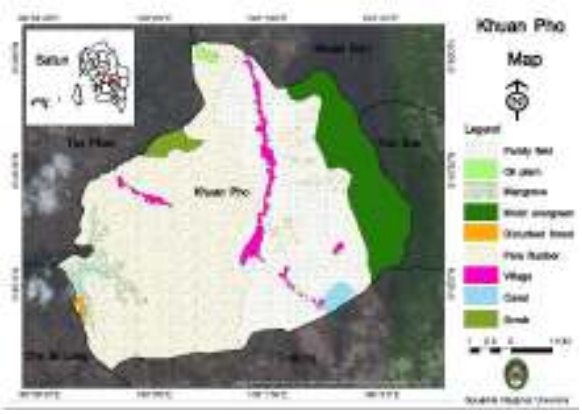


Fig.1. GIS mapping for Khuan Pho sub-district, Muang District, Satun province

2.2. Situation assessment of Alhamdulillah rice production using SWOT analysis

Table1: SWOT analysis of Alhamdulillah rice production

	Helpful	Harmful
Internal (to group)	**Strength:** 1. Payabangsa community located in Khuan Pho sub-district, Muang District, Satun Province is surrounded irrigation system that supported to rice cultivation. 2.Payabangsa community is the main area for Alhamdulillah rice production thoroughly the year. 3.Payabangsa community is the strong community that is supported by Department of Agriculture and The Thailand Research Fund (TRF). 4.Alhamdulillah rice is the native grain germplasm that is popularly required for conservation. 5. Alhamdulillah rice has high fiber, high nutrient value and sweet taste these meet the needs of the local consumers.	**Weakness:** 1.The farmer needed more some techniques about integrated pest management for rice farming. 2.Some farmers grew the energy crops as an alternative plant that might be derogated Alhamdulillah rice.
External (to group)	**Opportunity:** 1. The national policy promoted to the organic farming for chemical safety. 2. The national development philosophy is emphasized on sufficiency economy that stresses the middle path as an overriding principle for appropriate conduct by the populace at all levels. 3. The government supports to conservation of native grain germplasm.	**Threats:** 1. The natural variability might be the main cause of outbreaks of pests in rice field.

3. CONCEPT OF ECOLOGICAL ENGINEERING SYSTEM

Ecological Engineering System (EES) is the strategy to restore biodiversity and ecosystem services as the basis for sustainable pest management in rice production. EES was the conclusion made in 1994 by the late Professor Michael Way after an extensive review of the role of biodiversity in rice pest management [5] (Heong, 2011) and there is a trend of increasing use of chemical fertilizers and insecticides that affected to the contaminated environment. This contaminated environment led to decrease the natural enemies while increase the pesticide resistance of pests in rice field [6] (Heong, 2009) EES has been supported growing the various plants as the alternative sources for insect pests and also be the habitat for natural enemies. These will be alleviated the outbreak of insect pests in the rice farming especially in Brown Plant Hopper (BPH) [2]. Therefore, EES is the ecotechnology based on ecological considerations and attempts to optimize ecosystems and man-maade system for benefit of both [7] (Halaji, 2011) and [1]. Most alternative plants decided to grow on the ridges are yellow or white color [8] (เกี่ยวกับสี). In Thailand, many researches applied EES in rice farming and they found the decreasing of BPH without using pesticide in case study of Phitsanulok Rice Research Center using ecological engineering on rice to develop sustainable means to reduce crop losses due to brown Plant Hopper Outbreaks. [9] (Chiengwattana et al., 2011), Jasmine Rice 105 Crop at Bungkla Sub-District, Lomsak District, Phetchabun Province [10] Kunya et al., 2014, นาข้าวตำบลห้วยขมิ้น จ สระบุรี.(วิภาวี และอาทิตย์ ,2556) Hom Nil Organic Rice Production at Ban Thung Yai, Nikompattana Sub-district, Bang Ra Kam District,Phitsanulok Province [11] Chalermsan (ขรรขง , 2556) as well as the farmers earned

4 DEVELOPMENT TO AGRO TOURISM

Organic Farming Learning Center of Payabangsa community, Khuanpho sub-district, Satun Province is classified to be Community-Based Tourism) in The Community Based Tourism Management in project of five Southern Border Province (Satun, Songkhla Yala, Pattani and Narathiwat) and four States (Kelantan, Perak, Kedah and Perlis) of Malaysia under Community Based Tourism Standard to ASEAN (Boukwan et al., 2558). There are demonstrations of each step in the rice production process starting from preparing the paddy, sowing until harvest and distribution their rice as the main products of the center. In addition, there are demonstrations of fish farming, duck farming and herb planting as well as bio-fertilizer production process and its application. So, if Organic Farming Learning Center have been promoting ecological engineering in rice by planting flowers or vegetables on the ridge. It might enhance tourist attractions to view scenery and these will gain income to the community from tourism.

CONCLUSIONS

ACKNOWLEDGMENTS

The authors would like to thank Songkhla Rajabhat University for their financial supports.

REFERENCES

1. Gurr, G.M., S.D. Wratten and M.A. Altieri. 2004. Ecological Engineering for Pest Management. CSIRO Publishing, Collingwood. 230 p.
2. Abou-Awad, B.A., A.A. El-Sherif, M.F. Hassan and M.M. Abou-Elella. 1998. Studies on development, longevity, fecundity and predation of Amblyseius olivi Nasr & Abou-Awad (Acari: Phytoseiidae) on various kinds of prey and diets. Zeitschrift fur Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 105(5): 538-544.
3. World Tourism Organization. (2004). WTO Tourism Highlights. From http://www.world-tourism.org/facts/highlights.html Retrieved 17, February 2005.
4. "Thailand wants rice top spot back". From Investvine.com. 2013-02-01. Retrieved 14, February 2013.
5. Heong, K. L. Ecological Engineering – a strategy to restore biodiversity and ecosystem services for pest management in rice production. Technical Innovation Brief. 15 December, 2011.
6. Heong, K.L. 2009. Are Planthopper Problems Caused by a Breakdown in Ecosystem Service. 221-231 p. In : K.L. Heong and Hardy (eds). 2009. Plant Hoppers: New Threats to The Sustainability of Intensive Rice Production Systems in Asia. Los Banos, International Rice Research Center Institute.
7. Halaji, J., A.B. Cady and G.W. Uetz. 2000. Modular habitat refugia enhance generalist predators and lower plant damage in soybeans. Environmental Entomology 29: 383-393.
8. Kunya, P., Khoomsab, K. and Prompet, P. Application of Ecological Engineering for Pest Management Case Study of Jasmine Rice 105 Crop at Bungkla Sub-District, Lomsak District, Phetchabun Province. National Proceeding of Phetchabun Rajabhat University. 2:49-53
9. Chiengwattana, N., Pattawatang, P., Kotcharerk, J. and Jittichai Anawong, J. 2011. Ecological Engineering on Rice to Develop Sustainable Means to Reduce Crop Losses Due to Brown Plant Hopper Outbreaks. Proceeding of Rice Research Center in North of Thailand. 260-283 pp.
10. Kunya, P., Khoomsab, K. and Prompet, P. Application of Ecological Engineering for Pest Management Case Study of Jasmine Rice 105 Crop at Bungkla Sub-District, Lomsak District, Phetchabun Province. National Proceeding of Phetchabun Rajabhat University. 2:49-53
11. Chalermsan, Y. 2556. Using Ecological Engineering Approach in Rice Pest Management for Hom Nil Organic Rice Production at Ban Thung Yai, Nikompattana Sub-district, Bang Ra Kam District, Phitsanulok Province. Journal of Community Development and Life Quality. 2:63-70.
12.