รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
การเปรียบเทียบนิเวศบริการของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าโดยการควบคุมเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

นางสาวจันทิมา ปิยะพงษ์
นายชัชวาล ใจซื่อกุล

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561
มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 2561A10803052
สัญญาเลขที่ 57/2561

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเปรียบเทียบนิเวศบริการของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าโดยการควบคุมเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

(A comparison of ecosystem services through prey regulation by predatory Arthropods in organic and conventional rice paddy fields)

นางสาวจันทิมา ปิยะพงษ์
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
นายชัชวาล ใจซื่อกุล
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบนิเวศบริการของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าโดยการควบคุมเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี โดยทำการศึกษาความหลากหลายของสัตว์ขาปล้องในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีในพื้นที่ของเกษตรกรที่รวมกลุ่มกันเป็นวิสาหกิจชุมชนกลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชนในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนพฤษภาคม 2562 ดำเนินการสุ่มด้วยวิธีการจับโดยสวิงบก กับดักหลุมและสวิงน้ำ จำนวน 6 จุดต่อแปลง ในพื้นที่นาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีอย่างละ 3 แปลง ตั้งแต่ระยะปลูกข้าวจนถึงหลังเก็บเกี่ยว พบสัตว์ขาปล้องทั้งหมด 16,491 ตัว จำแนกได้เป็น 15 อันดับ 129 วงศ์ และ 188 ชนิด อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้อง (Shannon-Wiener’s diversity index) โดยรวมตลอดการศึกษาระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Abstract

This study was aimed to investigate ecosystem services through prey regulation by predatory Arthropods in organic and conventional rice paddy fields by comparing Arthropod diversity in organic and conventional rice paddy fields in the area of farmers that are grouped together as Community Enterprises, Promotion Group for Rice Variety Center in Nong Saeng Sub-district, Pakphli District, Nakhon Nayok Province between July 2018 and May 2019. Sweep net, pitfall trap and aquatic swwep net were used to collect Arthropods (6 sampling points/plot: 3 organic rice plots and 3 conventional rice plots) covering the range of rice planting through post-harvesting period. It was found that there were a total of 16,491 individuals of Arthropods collected and identified into 15 orders, 129 families and 188 species. However, when comparing Shannon-Wiener's diversity index for overall Arthropods, there was no statistical significant difference in Arthropod diversity between in organic rice fields and in conventional rice fields.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 57/2561

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เกษตรกรและวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชน ในหมู่บ้านบ้านเนินหินแร่ ตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก และสำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก สำหรับการสนับสนุนการวิจัยให้ดำเนินการไปได้อย่างราบรื่นบุคลากร เจ้าหน้าที่ และนิสิตภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยเฉพาะ นางสาววรรณิสา ยืนยง นางสาวสุภาวดี ไตรรักษ์ นางสาวณัฐมน เกิดกุญชร และนายศุภกร ไทยมา ที่มีส่วนร่วมในการออกภาคสนามและเก็บข้อมูล และ Dr. Emmanuel Paradis ที่มีส่วนช่วยการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้ง ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้มีพระคุณที่ไม่ได้เอ่ยนามที่มีส่วนร่วมให้ความช่วยเหลือให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญเรื่อง

เนื้อหา **หน้า**

บทคัดย่อ.....ข
Abstract.....ค
กิตติกรรมประกาศ.....ง
สารบัญเรื่อง.....จ
สารบัญภาพ.....ฉ
บทนำ.....1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....2
ขอบเขตของการวิจัย.....2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
วิธีดำเนินการวิจัย.....4
ผลการศึกษา.....12
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา.....19
บรรณานุกรม.....20

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา (นาข้าว A-F) ณ พื้นที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชนในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก	4
ภาพที่ 2 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (A)	6
ภาพที่ 3 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (B)	6
ภาพที่ 4 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (C)	7
ภาพที่ 5 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (D)	7
ภาพที่ 6 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (E)	8
ภาพที่ 7 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (F)	8
ภาพที่ 8 แสดงค่าดัชนีความหลากชนิดแยกตาม taxa (Shannon-Wiener’s diversity index)	13
ภาพที่ 9 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับวงศ์ (Shannon-Wiener’s diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	14
ภาพที่ 10 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับอันดับ (Shannon-Wiener’s diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	14
ภาพที่ 11 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับชนิด (Shannon-Wiener’s diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	15
ภาพที่ 12 แสดงความแตกต่างตามวิธีการเก็บตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	16
ภาพที่ 13 แสดงจำนวนตัวของสัตว์ขาปล้องผู้ล่ามีจำนวนตัวจำแนกตามลำดับขั้นการกิน เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	17
ภาพที่ 14 แสดงจำนวน taxa สัตว์ขาปล้องตามลำดับขั้นของการกิน เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี	18

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายในหลายๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับนิเวศบริการ (ประโยชน์ที่มนุษย์ได้รับจากระบบนิเวศ)ไม่ว่าจะเป็นทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ อาหาร น้ำ พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อมนุษย์ทั้งทางด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี การได้ประโยชน์จากด้านหนึ่งอาจนำมาซึ่งการเสียประโยชน์ในอีกด้านหนึ่ง เช่น การพัฒนาพื้นที่เกษตรกรรมที่พึ่งพิงธรรมชาติไปสู่เกษตรกรรมแบบใช้สารเคมีอาจทำให้ประชาชนมีรายได้ที่เพิ่มขึ้นแต่ขณะเดียวกันทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากมลพิษที่เกิดขึ้นรวมทั้งปัญหาสุขภาพที่แย่ลง

สำหรับประเทศไทยนั้น รัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการปรับโมเดลเพื่อนำไปสู่ในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนโดยไม่ทำลายทั้งสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อขับเคลื่อนประเทศให้เข้าสู่ประเทศไทย 4.0 ด้วยการน้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร เพื่อให้ประเทศไทยสามารถบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติ

การทำเกษตรอินทรีย์จัดได้ว่าให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศการเกษตรและความหลายหลายทางชีวภาพ ซึ่งเป็นนิเวศบริการในพื้นที่เกษตรกรรมด้านการควบคุมอย่างหนึ่งรวมถึงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยผู้ล่า ถึงแม้ว่ารัฐบาลมีนโยบายในการส่งเสริมและพัฒนาเกษตรอินทรีย์รวมถึงข้าว อย่างไรก็ตามพื้นที่การผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันยังไม่ได้ตามเป้าหมาย ดังนั้นเพื่อให้การขับเคลื่อนการดำเนินงานตามนโยบายของรัฐบาลบรรลุเป้าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการในลักษณะบูรณาการข้ามกระทรวงเพื่อสนับสนุนให้เกิดพื้นที่ที่ดำเนินงานเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น

จังหวัดนครนายกจัดว่าเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคตะวันออกของประเทศไทยตามการจัดแบ่งภูมิภาคตามคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ อาชีพหลักของประชากรในจังหวัดนี้เป็นเกษตรกรและพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่คือพื้นที่ปลูกข้าวนาปี (ข้อมูลของสำนักงานการเกษตรและสหกรณ์จังหวัดนครนายก, สิงหาคม 2559) นอกจากนี้สาเหตุที่เกษตรอินทรีย์ยังไม่ได้รับความนิยมอาจเนื่องมาจากเกษตรกรขาดองค์ความรู้ในด้านเกษตรแผนใหม่และไม่มีหลักฐานทางวิชาการ

ของการศึกษาในพื้นที่ท้องถิ่นเพื่อยืนยันว่าการทำเกษตรอินทรีย์ดีกว่าการทำเกษตรโดยใช้สารเคมี รวมทั้งงานวิจัยด้านเกษตรอินทรีย์ในประเทศที่กำลังพัฒนารวมถึงประเทศไทยยังมีไม่มากนัก (Reganold & Wachter, 2016)

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงสนใจที่จะศึกษานิเวศบริการของนาข้าวเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดนครนายก โดยทำการเปรียบเทียบนิเวศบริการของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าโดยการควบคุมเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีจากการศึกษาความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้องในนาข้าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้มีขอบเขตในการศึกษา 2 ประเด็น คือ

ขอบเขตเชิงเนื้อหา แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การศึกษาภาคสนาม ซึ่งจะทำการศึกษาความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อในพื้นที่นาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี โดยทำการเก็บตัวอย่างของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อในพื้นที่นา รวมทั้งสอบถามข้อมูลเกษตรกรเกี่ยวกับข้อมูลการทำนาเพื่อนำมาประกอบการประเมินคุณค่านิเวศบริการ (ข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินนิเวศบริการบางส่วนอยู่ในแผนงาน)

2) การศึกษาในห้องปฏิบัติการ ทำการจัดจำแนกสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อตามหลักอนุกรมวิธาน เพื่อวิเคราะห์ความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อในพื้นที่นาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

ขอบเขตเชิงพื้นที่ พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา พื้นที่นาที่มีทั้งนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีของเกษตรกรที่รวมกลุ่มกันเป็นวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชน ในหมู่บ้านบ้านเนินหินแร่ ตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- ทราบความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าและเหยื่อในระบบนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

- นำผลการวิจัยเผยแพร่ต่อชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการส่งเสริมและพัฒนาการผลิตข้าวอินทรีย์ต่อไป

- ได้ผลงานตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติซึ่งอยู่ในฐานข้อมูล ISI อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือได้ผลงานเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 เรื่อง

วิธีดำเนินการวิจัย

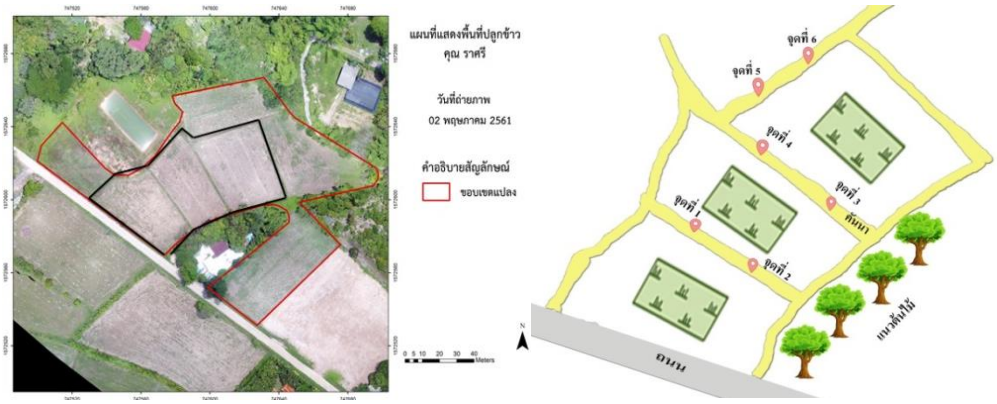
พื้นที่ศึกษา

สุ่มเลือกพื้นที่นาข้าวทั้งนาข้าวอินทรีย์ และนาข้าวใช้สารเคมี โดยเป็นข้าวนาปี พันธุ์ข้าวหอมมะลิ 105 จำนวน 6 แปลง ซึ่งเป็นนาข้าวอินทรีย์ 3 แปลงและนาข้าวใช้สารเคมี 3 แปลง โดยอาศัยการสำรวจเชิงพื้นที่ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิสารสนเทศ (หุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก) คัดเลือกพื้นที่นาข้าวจากเกษตรกร 6 คนที่อยู่ในกลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชนในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก (ภาพที่ 3-1) โดยการสร้างแผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 6 จุดต่อแปลง และเก็บในจุดเดียวกันตลอดระยะเวลาศึกษา ระยะเวลาศึกษา 7 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนมกราคม 2562

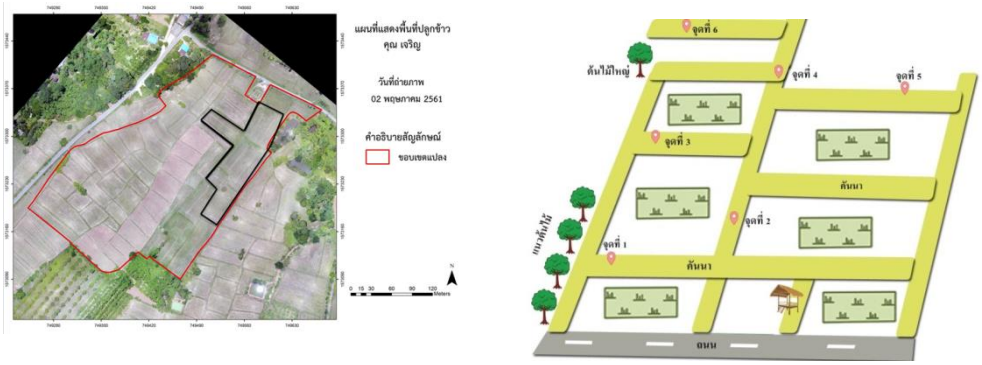
ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา (นาข้าว A-F) ณ พื้นที่กลุ่มวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชนในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก

การสร้างแผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่าง

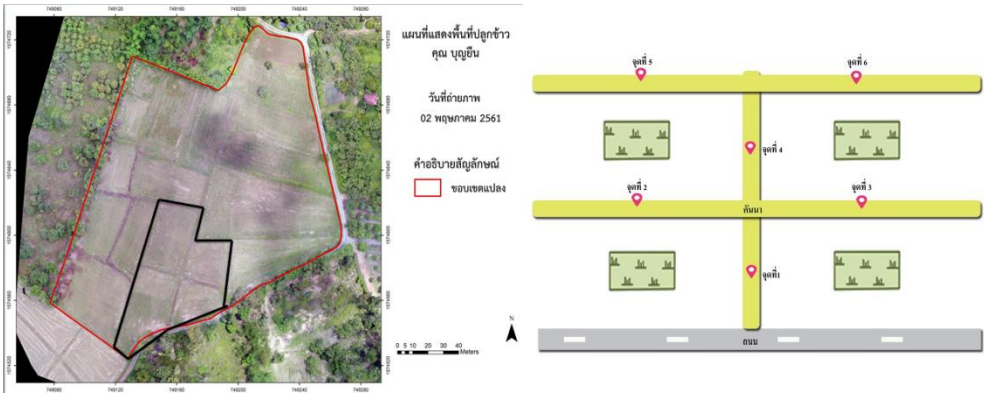
การสร้างแผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 6 จุดต่อแปลง โดยออกแบบตามพื้นที่นาข้าวที่ได้จากการสำรวจพื้นที่นาข้าวโดยเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิสารสนเทศ (หุ่นยนต์อากาศยานขนาดเล็ก) ของเกษตรกรในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายกที่มีทั้งนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี จำนวน 6 คน ให้สัญลักษณ์ดังนี้ ORG1 (A) (ภาพที่ 2) ORG2 (B) (ภาพที่ 3) และ ORG3 (C) (ภาพที่ 4) ซึ่งทั้ง 3 แปลงเป็นนาข้าวอินทรีย์ (organic rice fields) และนาข้าวใช้สารเคมี (conventional rice fields) อีก 3 แปลงของ CON1 (D) (ภาพที่ 5) CON2 (E) (ภาพที่ 6) และ CON3 (F) (ภาพที่ 7)



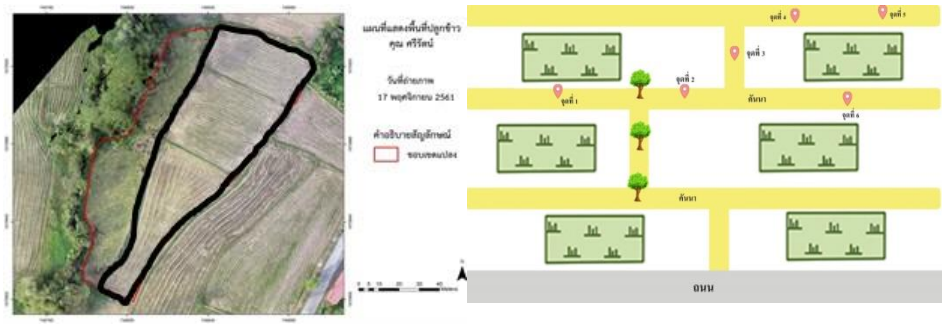
ภาพที่ 2 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (A)



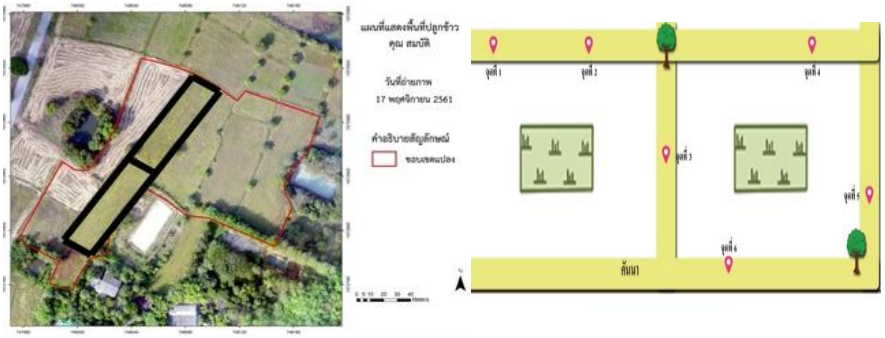
ภาพที่ 3 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (B)



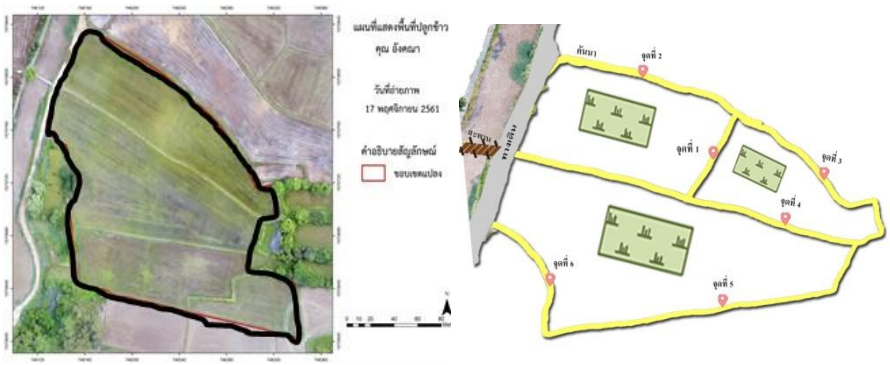
ภาพที่ 4 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (C)



ภาพที่ 5 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (D)



ภาพที่ 6 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (E)



ภาพที่ 7 แผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว (F)

การเก็บตัวอย่างสัตว์ขาปล้อง

การเก็บตัวอย่างเป็นการตรวจสอบทั้งสัตว์ขาปล้องผู้ล่า แมลงศัตรูพืชและสัตว์อื่น ๆ ที่อยู่ในบริเวณแปลงนาข้าว ซึ่งการเก็บตัวอย่างจะเก็บจากต้นข้าวในนาข้าวตามจุดเก็บตัวอย่างที่ได้สุ่มไว้ โดยการเก็บจะแบ่งตามช่วงเวลาการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 5 ครั้ง โดยมีอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างภาคสนามดังต่อไปนี้

1. ปากคีบ (forceps)
2. ถุงซิปล็อค
3. สวิง
4. ซองสามเหลี่ยม
5. แอลกอฮอล์ 75%
6. เทอร์โมไฮโกรมิเตอร์
7. กระปุกรักษาสภาพแมลง (Vials)
8. กระดาษ Label
9. ตารางบันทึกข้อมูล
10. สำลี
11. เอทิลอาซีเตท (Ethyl acetate)

โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 วิธี ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างด้วยสวิง (sweep net)

โดยใช้สวิงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 33 เซนติเมตร ความลึกของสวิง 95 เซนติเมตร และความยาวของด้าม 100 เซนติเมตร ในการเก็บตัวอย่างสัตว์ขาปล้องที่บินหรือเกาะอยู่บริเวณต้นข้าว หากจับได้ผีเสื้อต้องทำให้ผีเสื้อตายก่อนด้วยการใส่ขวดที่มีสำลีชุบเอทิลอาซีเตท (Ethyl acetate) จากนั้นบรรจุลงในซองสามเหลี่ยมด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้ปีกเสียหาย ซึ่งเก็บตามแผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างของแต่ละแปลงบริเวณขอบแปลง (คันนา) โดยโฉบสวิงจำนวน 5 ครั้งต่อจุด ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตร หลังจากนั้นจึงเก็บตัวอย่างแมลงใส่ถุงซิปล็อค พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลใส่ลงในกระปุกที่มีแอลกอฮอล์ 75% แล้วนำไประบุชนิดต่อไป นอกจากนี้การเก็บตัวอย่างในข้อนี้ยังรวมถึงการเก็บตัวอย่างด้วยมือแบบหนดเวลา (hand collecting with constant time) โดยใช้ปากคีบ (forceps) จับสัตว์ขาปล้องที่อาศัยอยู่บนต้นข้าวตามแผนที่จำลองจุดเก็บตัวอย่างของแต่ละแปลงบริเวณขอบแปลง (คันนา) ทั้งหมด 6 จุดด้วยเช่นกัน (รัตน์สุดา เสนาดี, 2559)

2. การเก็บตัวอย่างสัตว์ขาปล้องด้วยวิธีการใช้กับดักหลุม (pitfall trap)

เป็นวิธีจับสัตว์ขาปล้องที่เดินบนผิวดิน โดยใช้แก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm ความสูง 10.5 cm ฝังลงไปในดิน กลบดินรอบแก้วให้ดินเสมอกับปากแก้ว (ภาพที่ 3-8) และเติมน้ำผสมน้ำยาล้างจาน 10% ลงในแก้วสูง 3 cm เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ขาปล้องหลบหนี สุ่มวางกับดักบริเวณคันนา ไร่ละ 6 จุด ค้างไว้ 1 คืน แล้วจึงเก็บตัวอย่าง โดยนำตัวอย่างสัตว์ขาปล้องที่อยู่ในแก้วพลาสติกเทใส่ลงในถุงซิปล็อค ขนาดกว้าง 12 cm ยาว 17 cm จากนั้นเติมเอทานอล 75% แล้วจึงนำตัวอย่างไปเก็บรักษาสภาพในกระปุกใส่ตัวอย่างขนาดความจุ 120 ml ด้วยเอทานอล 75% และนำตัวอย่างมาจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานอย่างน้อยถึงระดับวงศ์ (Family) หากไม่สามารถระบุชนิดได้ กำหนดให้เป็นชนิดเชิงสัณฐาน (morphospecies)

3. การเก็บตัวอย่างสัตว์ขาปล้องด้วยใช้สวิงน้ำ

ใช้สวิงจับสัตว์ขาปล้องที่อยู่ในน้ำหรือบนผิวน้ำในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา โดยกวาดไปมาในน้ำหรือบนผิวน้ำเป็นจำนวน 5 ครั้ง โดยมีพื้นที่ในการสุ่มแต่ละจุดเท่ากับ 0.3 ตารางเมตร (30 เซนติเมตร x 1 เมตร) ซึ่งระดับความลึกของน้ำไม่เกิน 20 เซนติเมตร จากนั้นนำมาสัตว์ขาปล้องออกจากสวิงเพื่อเก็บในถุงซิปล็อคตรงจุดเก็บตัวอย่างทันที เมื่อทำการเก็บตัวอย่างเรียบร้อย จึงย้ายตัวอย่างมาเก็บในกระปุกที่มีเอทานอล 75% เพื่อรักษาสภาพ

การระบุชนิดของสัตว์ขาปล้อง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการระบุชนิดประกอบด้วย

1. จานแก้ว (Petri dish)
2. ปากคีบ (forceps)
3. พู่กัน
4. เข็มเขี่ยแมลง
5. หลอดหยด (dropper)
6. ขวดบีบ (wash bottle)
7. กระปุกรักษาสภาพแมลง (vials)
8. แอลกอฮอล์ 75 %
9. หลอดใส่ตัวอย่าง (Eppendorf tubes)
10. ภาชนะสำหรับใส่ตัวอย่าง
11. กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) ยี่ห้อ OPTIKA รุ่น ST-40-2L
12. ตารางบันทึกข้อมูล

นำตัวอย่างของสัตว์ขาปล้องที่ได้จากการสำรวจพื้นที่ศึกษาของแต่ละแปลงมาจัดจำแนกตามหลักอนุกรมวิธานอย่างน้อยถึงระดับวงศ์ (Family) โดยอาศัยหลักการจัดจำแนกของ Triplehorn and Johnson (2005) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ ณ ห้องปฏิบัติการ BS1106/1 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
โดยใช้คู่มือการระบุชนิดได้แก่

1. บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น (จริยา จันทร์ไพแสง, 2538)
2. คู่มือการจัดจำแนกสกุลมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ (เดชา วิวัฒน์วิทยา และคณะ, 2544)

โดยพยายามจำแนกสัตว์ขาปล้องให้ได้ระดับที่ละเอียดที่สุด หากไม่สามารถระบุชนิดได้กำหนดให้เป็นชนิดเชิงสัณฐาน (morphospecies) รวมถึงจัดจำแนกตามบทบาทเชิงนิเวศ

สุดท้ายวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R (R Core Team, 2018)

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความหลากหลายของสัตว์ขาปล้องในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีในพื้นที่ของเกษตรกรที่รวมกลุ่มกันเป็นวิสาหกิจชุมชน กลุ่มส่งเสริมศูนย์พันธุ์ข้าวชุมชนในตำบลหนองแสง อำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2561 ถึงเดือนมกราคม 2562 ด้วยวิธีการจับโดยสวิงบก กับดักหลุมและสวิงน้ำ จำนวน 6 จุดต่อแปลง ในพื้นที่นาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีอย่างละ 3 แปลง ตั้งแต่ระยะปลูกข้าวจนถึงหลังเก็บเกี่ยว พบสัตว์ขาปล้องทั้งหมด 16,491 ตัว จำแนกได้เป็น 15 อันดับ 129 วงศ์ และ 188 ชนิด

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีพบว่า จำนวนตัวของสัตว์ขาปล้องที่พบทั้งหมดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบในนาอินทรีย์ 7,278 ตัว ขณะที่นาที่ใช้สารเคมีพบ 9,213 ตัว (χ^2 = 227.05, df = 1, $p < 0.001$).

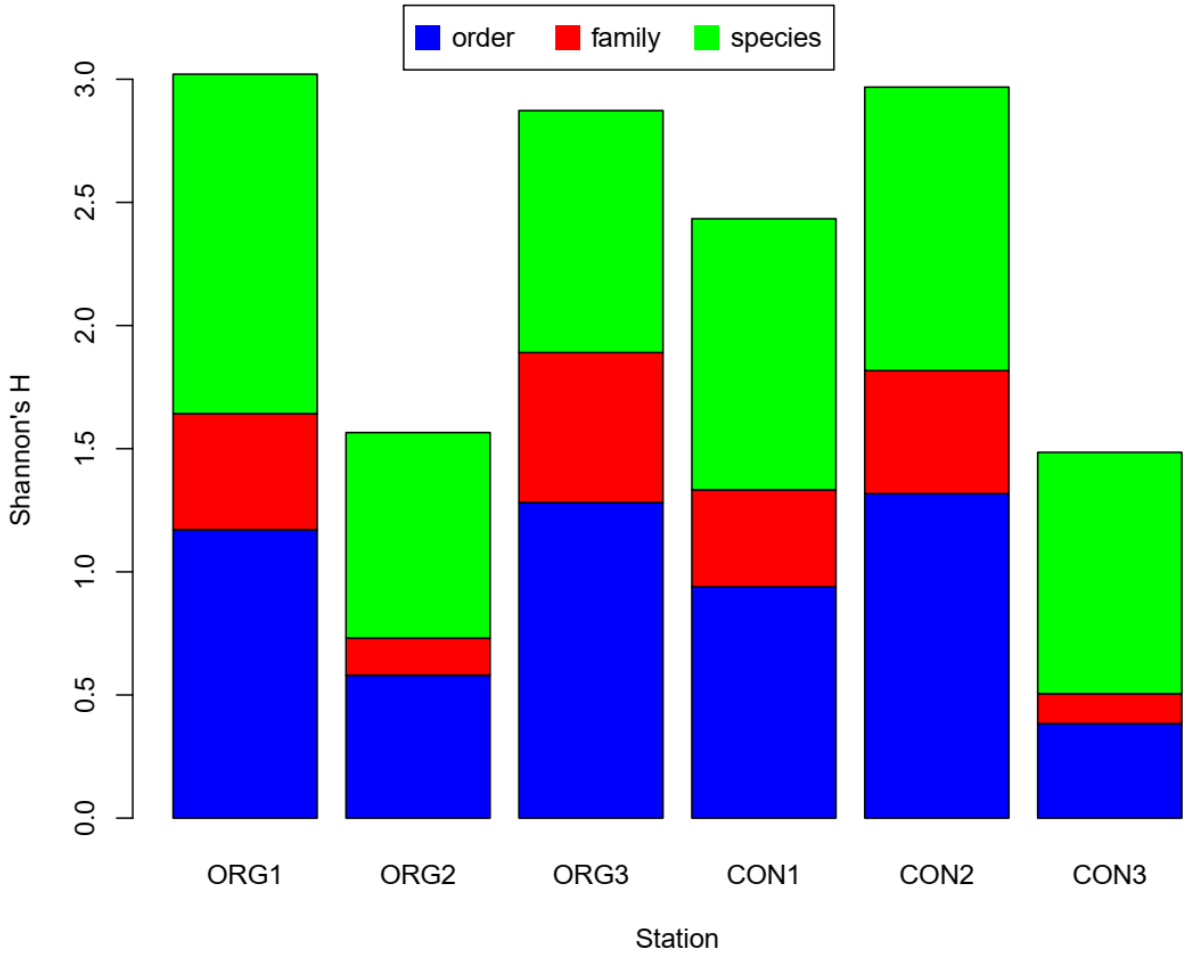
เมื่อเปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่างพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังภาพที่ 12

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้อง (Shannon-Wiener's diversity index) โดยรวมตลอดการศึกษาระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

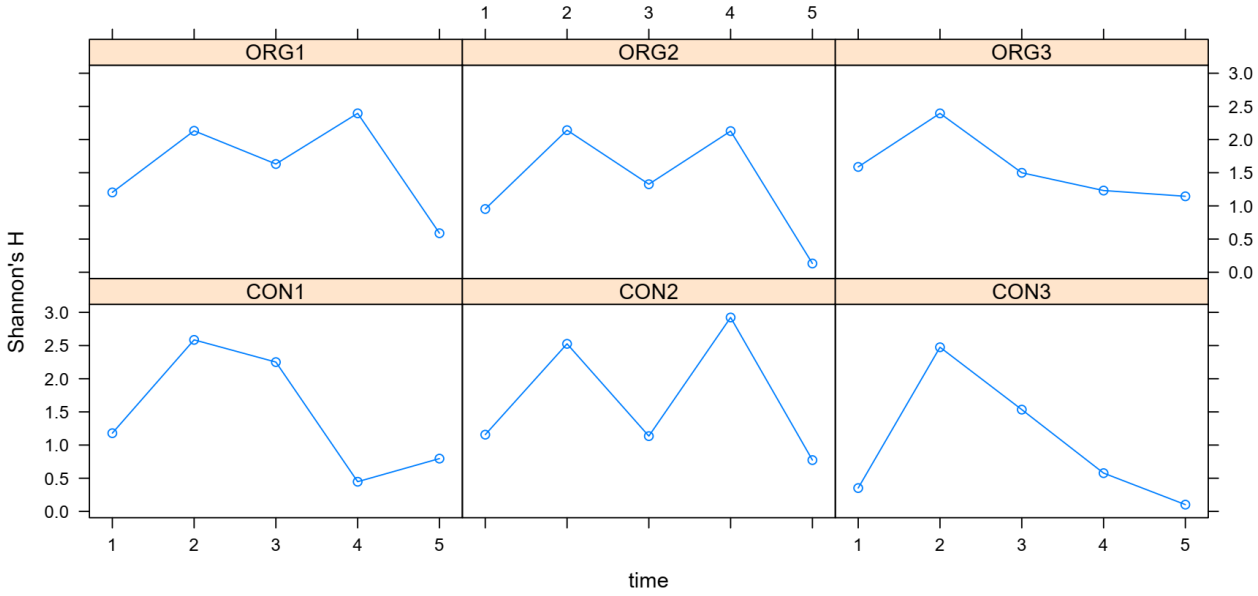
เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยการรวมวิธีการเก็บตัวอย่างทั้งสามวิธีเข้าด้วยก้น ได้ผลดังนี้ ที่ระดับ taxa ในระดับวงศ์หรือชนิด พบว่ามีจำนวนวงศ์หรือชนิดไม่แตกต่างกันระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี (χ^2 = 0.24, df = 1, p = 0.63) และ (χ^2 = 0.65, df = 1, p = 0.42).ตามลำดับ เมื่อดูค่าเฉลี่ยของดัชนีความหลากชนิด (Shannon index) พบว่าไม่ว่าจะเป็น taxon ในระดับอันดับ วงศ์หรือชนิด พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามลำดับ (F = 0.142 on 1 and 4 DF, p = 0.725), (F = 0.152 on 1 and 4 DF, p = 0.717) และ (F = 0.090 on 1 and 4 DF, p = 0.779) ดังภาพที่ 8

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีพบว่าค่าดัชนีความหลากชนิดของสัตว์ขาปล้อง (Shannon-Wiener's diversity index) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ภาพที่มีสามภาพที่ 9 10 และ 11

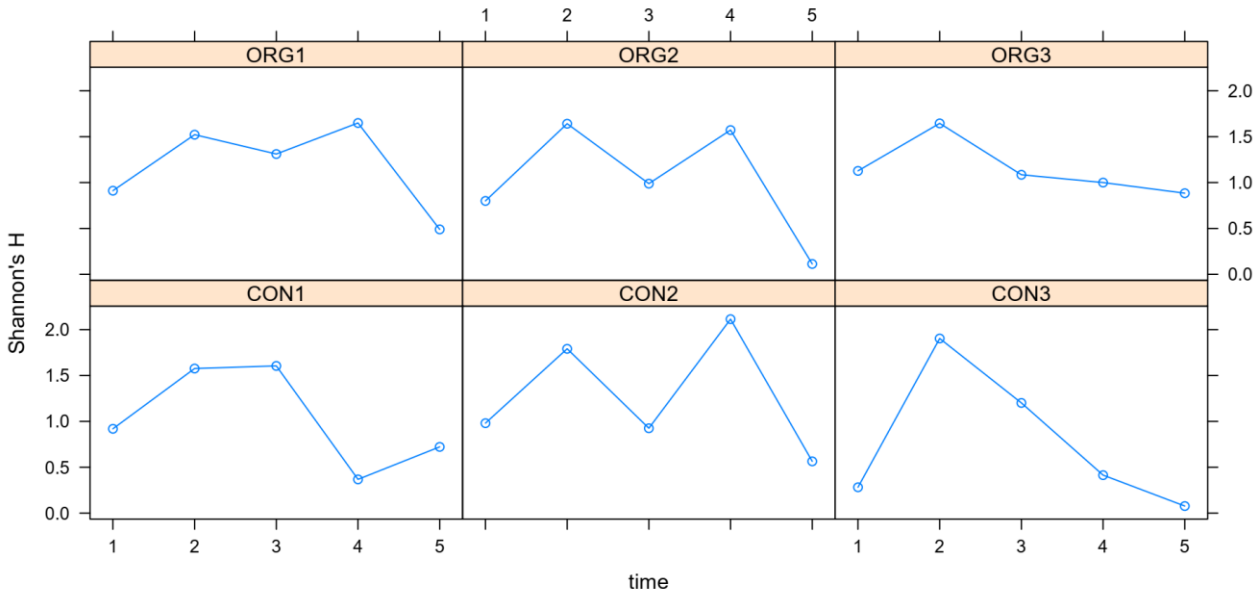
เมื่อพิจารณาจากลำดับขั้นของการกิน (trophic level) พบว่าสัตว์ขาปล้องผู้ล่ามีจำนวนตัวมากกว่าในนาข้าวใช้สารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (χ^2 = 6337.9, df = 10, p < 0.001).อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาจากจำนวน taxa แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (χ^2 = 4.376, df = 10, p = 0.92). ดังภาพที่ 13 และ 14



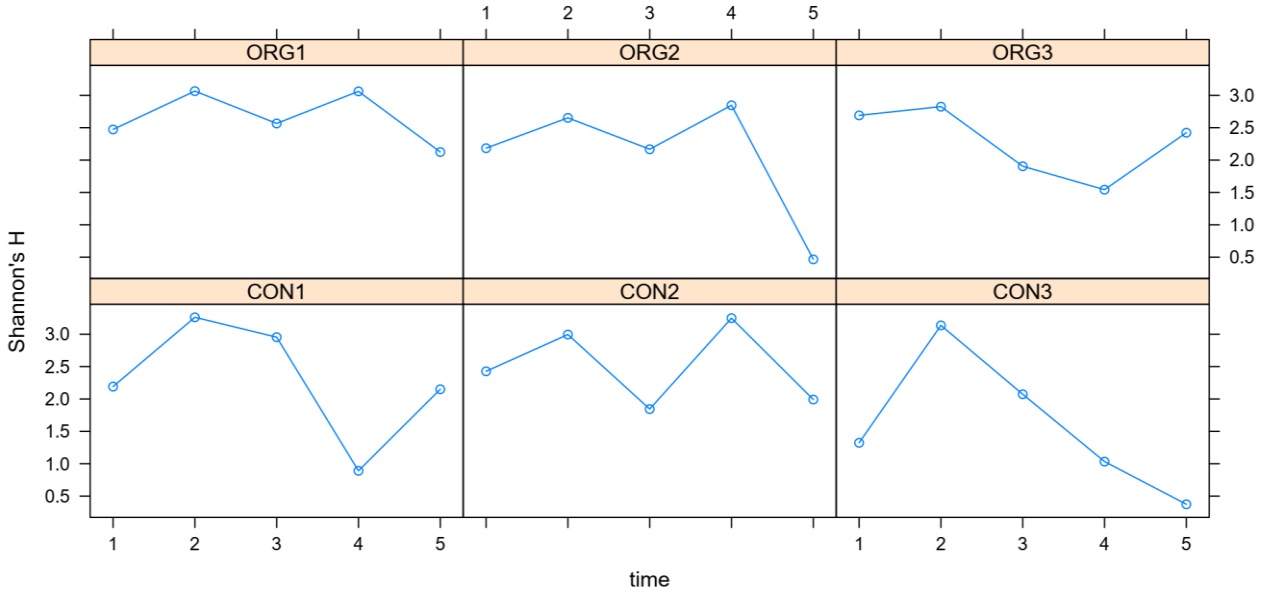
ภาพที่ 8 แสดงค่าดัชนีความหลากชนิดแยกตาม taxa (Shannon-Wiener's diversity index)



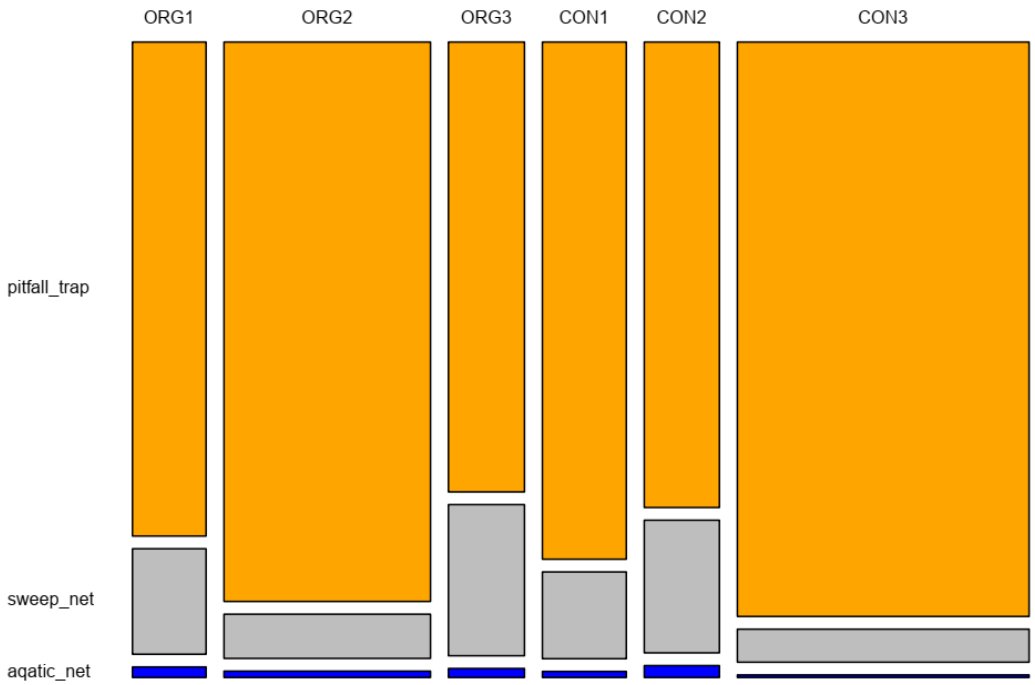
ภาพที่ 9 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับวงศ์ (Shannon-Wiener's diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี



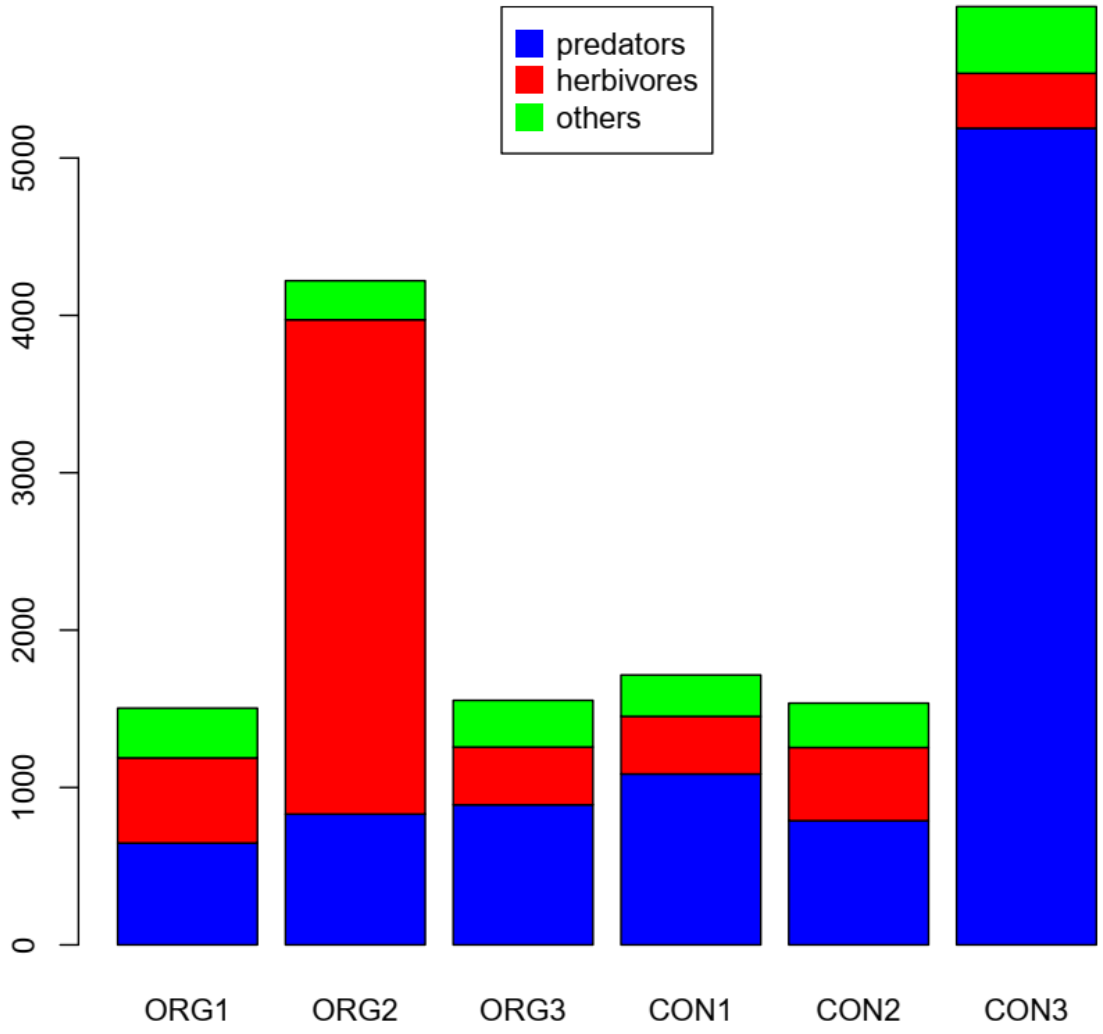
ภาพที่ 10 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับอันดับ (Shannon-Wiener's diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี



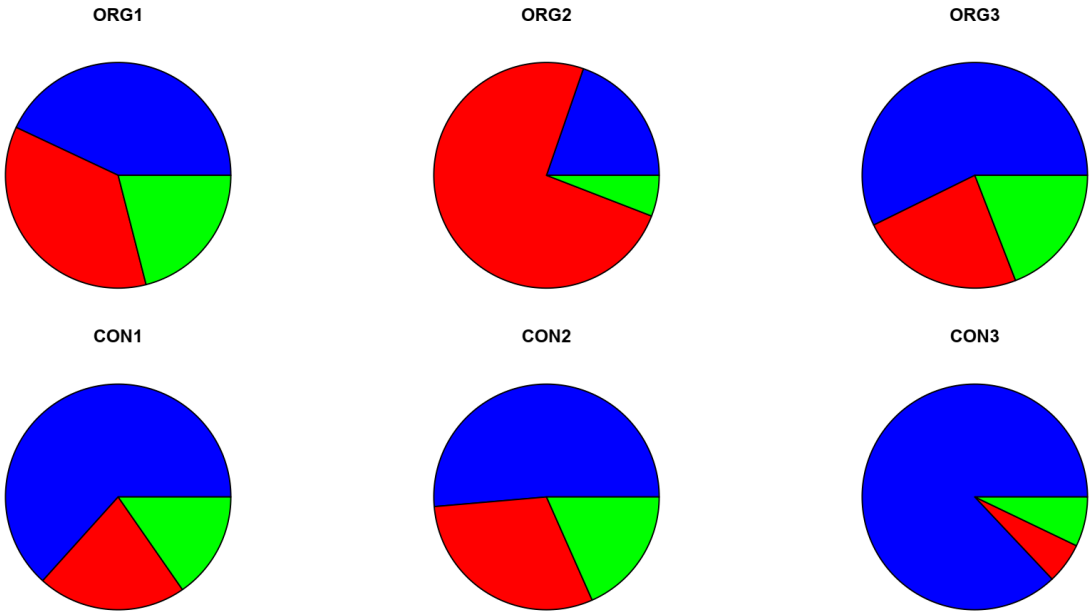
ภาพที่ 11 แสดงค่าดัชนีความหลากหลายในระดับชนิด (Shannon-Wiener's diversity index) เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี



ภาพที่ 12 แสดงความแตกต่างตามวิธีการเก็บตัวอย่างเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี



ภาพที่ 13 แสดงจำนวนตัวของสัตว์ขาปล้องผู้ล่ามีจำนวนตัวจำแนกตามลำดับขั้นการกินเปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี



ภาพที่ 14 แสดงจำนวน taxa สัตว์ขาปล้องตามลำดับขั้นของการกิน เปรียบเทียบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมี

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากผลการศึกษาพบว่าความหลากหลายของสัตว์ขาปล้องและสัตว์ขาปล้องผู้ล่าที่พบระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวใช้สารเคมีไม่แตกต่างกัน รวมทั้งมีกลไกการควบคุมทางธรรมชาติแม้ว่าจะมีการใช้สารเคมี แสดงให้เห็นว่าศัตรูธรรมชาติมีบทบาทสำคัญต่อการควบคุมแมลงศัตรูข้าว ทำให้แมลงศัตรูข้าวส่วนใหญ่มีปริมาณไม่ถึงระดับการระบาดขั้นรุนแรง นอกจากนี้ผลการศึกษาในครั้งนี้ขัดแย้งกับสมมติฐานและขัดแย้งกับการศึกษาของ Way and Heong, (1994) ที่รายงานว่า ในนาข้าวอินทรีย์จะมีความหลากหลายสูงกว่านาข้าวที่ใช้สารเคมี เนื่องจากในการศึกษานี้นาข้าวที่ใช้สารเคมี เกษตรกรมีการใช้สารเคมีมาปราบแมลงศัตรูพืชในปริมาณที่ไม่ได้มากนัก และใช้เฉพาะช่วงที่มีการระบาดของศัตรูข้าวรุนแรงเท่านั้น ทำให้ความหลากหลายของสัตว์ขาปล้องและสัตว์ขาปล้องผู้ล่าระหว่างนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีไม่แตกต่างกัน

จากแผนงานวิจัยที่สอดคล้องกับการศึกษาในครั้งนี้โดยการวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรของการผลิตข้าวที่พบว่า นาข้าวอินทรีย์ให้กำไรสุทธิมากกว่านาข้าวใช้สารเคมี ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการผลิตข้าวอินทรีย์ทำให้เกิดประโยชน์จากนิเวศบริการมากกว่าการผลิตข้าวโดยใช้สารเคมี

ถึงแม้ว่าการผลิตข้าวอินทรีย์อาจมีมูลค่าทางเศรษฐกิจไม่มากแต่การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นการเพิ่มมูลค่าทางสังคม (social value) ที่ทำให้เกิดการแบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกิดเครือข่ายและร่วมกันแก้ไขปัญหาระหว่างเกษตรกรในชุมชน/วิสาหกิจชุมชนกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนจากการทำงานแบบจตุรภาคี (quadruple helix) ระหว่าง 1. สังคม/ชุมชน 2. เอกชน 3. หน่วยงานของรัฐ และ 4. หน่วยงานต่างประเทศ นำไปสู่การผลิตและบริโภคอาหารปลอดภัยที่ส่งผลดีต่อสุขภาพ ส่วนด้านสิ่งแวดล้อมทำให้การใช้สารเคมีลดลง เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งมูลค่าทางสังคมที่เพิ่มขึ้นจากการผลิตข้าวอินทรีย์เป็นการลงทุนในระยะยาวแต่นำมาซึ่งการพัฒนาประเทศซึ่งสอดคล้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนตามเป้าหมายขององค์การสหประชาชาติ (SEP for SDGs)

บรรณานุกรม

จริยา จันทร์ไพแสง. (2538). *บทปฏิบัติการกีฏวิทยาเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตร สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รัตน์สุดา เสนาดี. (2559). *ความหลากหลายและความชุกชุมของสัตว์ขาปล้องผู้ล่าในแปลงปลูกทานตะวันและปอเทือง.* วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาสัตววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เดชา วิวัฒน์วิทยา, และวียะวัฒน์ ใจตรง. (2544). *คู่มือจัดจำแนกมดบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่.* ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Way, M.J. and Heong, K.L. (1994) The Role of Biodiversity in the Dynamics and Management of Insect Pests of Tropical Irrigated Rice-a Review. *Bulletin of Entomological Research 84*, 567-587.

R Core Team. (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retrieved from https://www.r-project.org

Reganold, J.P. and Wachter, J.M. 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2: 1-8.

Triplehorn, C.A. and N.F. Johnson. (2005). Introduction to the study of insects. *7th Ed. Borror and DeLong's*, Thomson Brooks (864 pp.) Cole: Belmont, CA.