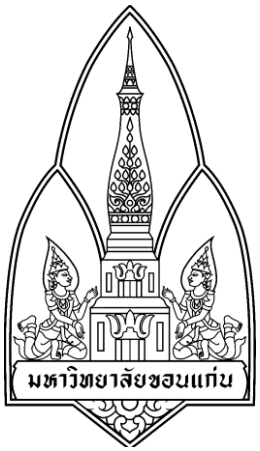


รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ลักษณะโครงสร้างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศนาข้าว

Structure of insect pest and natural enemies in rice ecosystem

ดร. ดวงรัตน์ ธงภักดี์

นาย ยนต์ สุตะภักดี

ที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทเงินทุนอุดหนุนทั่วไป

มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554

ลักษณะโครงสร้างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศนาข้าว

ดวงรัตน์ ธงภักดิ์ และ ยนต์ สุตะภักดี

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศนาข้าวในแปลงข้าวนาปรังและนาปีของเกษตรกร ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการสุ่มโดยใช้สวิงโฉบจุดละ 20 ครั้ง จำนวน 5 จุด ในทุกๆ30 วัน หลังการปลูก ผลการศึกษา โครงสร้างสิ่งมีชีวิตในนาปรังข้าวพันธ์พิษณุโลก2 พบแมลงที่กินอินทรีย์วัตถุมีปริมาณมากที่สุด 71% รองลงมาคือศัตรูธรรมชาติ 12% และพบแมลงศัตรูข้าวในปริมาณเพียง 9% ของสัตว์อาร์โทรปอดที่พบทั้งหมด ในกลุ่มของศัตรูข้าวพบแมลงในอันดับ Homoptera มากที่สุด 58% และอันดับ Thysanoptera 28 %ของศัตรูข้าวทั้งหมด แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบมากที่สุด ในกลุ่มของตัวเบียนพบแมลงในอันดับ Hymenoptera 97 % ของตัวเบียนทั้งหมด กลุ่มของตัวห้ำพบแมลงอันดับ Diptera 47% และกลุ่มแมงมุม Araneae 29 % ของจำนวนตัวห้ำทั้งหมด จากการเก็บตัวอย่างจำนวนสัตว์อาร์โทรปอดในนาข้าวทั้งหมด 20,797 ตัว สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 100 ชนิด แบ่งเป็น แมลงกินอินทรีย์วัตถุ 2 ชนิด แมลงศัตรูข้าว 28 ชนิด แมลงศัตรูธรรมชาติ 47 ชนิด และแมงมุม 18 ชนิด ช่วงระยะสุกแก่หรือเก็บเกี่ยว (ข้าวอายุ 120 วัน) พบมีความหลากหลายของสัตว์อาร์โทรปอดมากที่สุด จำนวน 60 ชนิด และระยะแตกกอ (ข้าวอายุ 30 วัน) มีความหลากหลายของสัตว์อาร์โทรปอดน้อยที่สุด จำนวน 51 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลาย(Shannon-Wiener's diversity Index) และการแพร่กระจายตัว(Shannon-Wiener's Evenness Index)ของชนิดแมลงศัตรูข้าว มีค่าดัชนี เท่ากับ 0.3564 และ 0.0774 ตามลำดับ ในขณะที่แมลงศัตรูธรรมชาติมีค่าดัชนีความหลากหลายและการแพร่กระจายตัวของชนิด เท่ากับ 0.2158 และ 0.0469 ตามลำดับ

ข้าวนาปีพบสัดส่วนปริมาณศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชใกล้เคียงกัน ข้าวนาหว่านศัตรูธรรมชาติพบมากสุด 55% ของสิ่งมีชีวิตที่พบทั้งหมด รองลงมาคือ แมลงศัตรูข้าว 44.49% และแมลงแมลงที่มาชั่วครั้งคราว (visitors) และ กินอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่น้อยมาก 0.32 % และ 0.16% ตามลำดับ นาดำพบศัตรูธรรมชาติพบมากสุด 51.28% ของสิ่งมีชีวิตที่พบทั้งหมด รองลงมาคือ แมลงศัตรูข้าว 46.47% และแมลงแมลงที่มาชั่วครั้งคราว (visitors) 1.1%และ กินอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่น้อยมาก 1 %

(**คำสำคัญ**: สัตว์อาร์โทรปอด ข้าวนาปรัง ข้าวนาปี)

Structure of insect pest and natural enemies in rice ecosystem

Duangrat Thongphak and Yon Sutrapakdi

Abstract

The study was carried out in rice paddy field at Muang District in Khon Kaen Province during January to November 2011. Arthropod sampling was carried out at every fortnight after planting by using sweeping net. The specimens were then identified. The results revealed that the structure of arthopods in the irrigated rice field consists of scavenger 71% following by natural enemies (predators and parasites) 13% and insect pest 8 %. Species diversity and species evenness of insect pests were 2.45 and 0.67 whereas those of natural enemies were 2.47 and 0. 69 respectively . For wet season rice, the results indicated that pest and natural enemies similar in number (indirect seeding and direct seeding). The structure of of arthopods in indirect seeding consists of natural enemies (predators and parasites) 55% following by insect pests 44.9 %. visitors 0.32% and scavenger 0.16%. For direct seeding, the structure of of arthopods comprised natural enemies (predators and parasites) 51.28% following by insect pests 46.47 % visitors 1.1% and scavenger 1%.

Keywords: Structure of Arthopods, irrigated rice, wet season

คำประกาศกิตติคุณ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยประเภททุนอุดหนุนทั่วไป ประจำปี 2554 มา ณ โอกาสนี้ ขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่นาข้าวในการสุ่มตัวอย่าง ตลอดทั้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ผลและวิจารณ์การทดลอง	10
สรุปและข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	25
ตารางภาคผนวก	28

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงแผนผังการสุ่มตัวอย่างในนาข้าวแบบ Random sampling	**9**
ภาพที่ 2 การสุ่มตัวอย่างในนาข้าวโดยใช้สวิงโฉบ	9
ภาพที่ 3 แสดงแหล่งที่สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	10
ภาพที่ 4 สัดส่วนโครงสร้างสิงมีชีวิตที่พบในข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ	12
ภาพที่ 5 อันดับของแมลงศัตรูข้าวในระบบนิเวศข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ	14
ภาพที่ 6 อันดับของศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ	14
ภาพที่ 7 แสดงปริมาณสัตว์อาโทปอด แมลงศัตรูข้าว ศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศข้าวนาปรัง	15
ภาพที่ 8 แสดงอันดับและวงศ์ของ สัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาหว่านโดยใช้สวิงจับ	19
ภาพที่ 9 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาดำและนาหว่านโดยใช้สวิงจับ	20
ภาพที่ 10 แสดงปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในข้าวนาดำ (Indirect seeding) และนาหว่าน (Direct seeding)	21
ภาพที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในข้าวนาหว่าน โดยใช้สวิงจับ	22
ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในข้าวนาหว่าน โดยใช้สวิงจับ	23

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสูงของต้นข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง 11

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสูงของต้นข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 11

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ 13

ตารางที่4 ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) และ ค่าการกระจายตัว (evenness index) ของสัตว์อาโทปอตในระบบนิเวศข้าวนาปรัง 16

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความหลากหลายและการกระจายตัวของสัตว์อาโทรปอดกับปัจจัยสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศข้าวนาปรัง 17

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์อาโทรปอดกับปัจจัยสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศข้าวนาปรัง 17

ตารางที่ 7 ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศข้าวนาปีโดยใช้สวิงจับ 19

บทนำ

แมลงจัดเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศน์นาข้าวเนื่องจากแมลงมีบทบาทหลากหลายหน้าที่ แมลงมีทั้งที่เป็นศัตรูพืช กินอินทรียวัตถุ หรือ เป็นศัตรูธรรมชาติที่ช่วยทำลายแมลงศัตรูพืชได้ทำให้ลดปริมาณการใช้สารเคมีของเกษตรกรได้ ดังนั้นแมลงมีศักยภาพที่จะช่วยสนับสนุนระบบนิเวศน์ในนาข้าวให้ยั่งยืนได้ นอกจากนั้นแมลงยังมีบทบาทสำคัญที่สามารถใช้เป็นตัววัดดัชนีบ่งชี้ถึงความสมบูรณ์หรือความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมได้ในโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนปัจจุบันโลกกำลังเผชิญสภาวะวิกฤติในการสูญเสียความหลากหลายชีวภาพเนื่องจากการใช้ทรัพยากรที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดภาวะการเปลี่ยนแปลงทางสภาพอุณหภูมิ ระบบนิเวศน์ในนาข้าวเป็นระบบนิเวศน์หนึ่งที่อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ เนื่องจาก ข้าวจัดเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศนอกจากจะใช้บริโภคแล้วยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ การปลูกข้าวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ แต่ปัจจุบัน เกษตรกรต้องประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูข้าวซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการขยายพื้นที่ปลูกข้าวและนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ทำให้เกิดการการเปลี่ยนแปลงสภาพนิเวศ การเกษตร แมลงศัตรูข้าวที่มีอยู่เกิดการปรับตัว และก่อให้เกิดปัญหาศัตรูข้าวระบาด การใช้สารเคมีฆ่าแมลงอย่างมากมายจนทำให้สภาพแวดล้อมเป็นพิษ แมลงปรับตัวต้านทานสารพิษดังกล่าวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวลดลง เมื่อเกิดการระบาดของแมลงศัตรูข้าวบางครั้งไม่สามารถจำแนกและสรุปได้อย่างชัดเจนว่าเป็นแมลงชนิดใดเนื่องจากมีแมลงหลายชนิด อีกทั้งแมลงศัตรูข้าวบางชนิด มีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเจริญเติบโตและขยายพันธ์บนพืชอาศัย ซึ่งระบบนิเวศน์ในนาข้าวเหมือนกับระบบนิเวศน์ทางการเกษตรที่สามารถพบแมลงได้ทั้งที่มีประโยชน์และมีโทษ ดังนั้นความรู้เกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงในนาข้าวจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ของความหลากหลายของแมลงศัตรูที่สำคัญซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปพัฒนวิธีการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์และเป็นประโยชน์ต่อการรักษาสมดุลย์ทางสภาพแวดล้อม

วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้เพื่อ (1) เพื่อศึกษาการแพร่กระจายของแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (2) เพื่อศึกษาถึงความหลากหลายชนิด (Species Diversity) ในกลุ่มประชากรแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจของข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (3) เพื่อรวบรวมเป็นแหล่งข้อมูลในการจำแนกแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญทางเศรษฐกิจ และแหล่งของตัวอย่างแมลงที่จะศึกษาไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อประโยชน์เป็นตัวอย่าง

มาตรฐานประกอบการวินิจฉัยแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ และ (4) เพื่อรวบรวมเป็นแหล่งข้อมูลไว้สำหรับจัดทำเป็นฐานข้อมูลแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญในระดับต่อไป

การตรวจเอกสาร

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศและเป็นพืชไร่ที่มีความสำคัญอันดับหนึ่งของประเทศ นอกจากจะใช้บริโภคแล้วยังเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศถึงปีละหลายพันล้านบาท ซึ่งประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกข้าวที่ผลิตออกสู่ตลาดโลกมากที่สุดและเป็นศูนย์กลางของการศึกษาวิจัยพันธุ์ข้าวที่สำคัญ จากการสำรวจพื้นทีเพาะปลูกข้าวในปี พ .ศ. 2533-44 พบว่าประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งหมดประมาณ 62,329 ล้านไร่ ผลผลิตรวมทั้งหมด 19,905 พันตัน พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปี เมื่อพิจารณาเป็นรายภาคแล้วจะเห็นว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด ประมาณ 32 ล้านไร่หรือคิดเป็น 60 % ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดของประเทศ (ที่มา : http://www.oae.go.th/statistic/export/1301RI.xls) อย่างไรก็ตามแม้จะมีพื้นที่ปลูกมากแต่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตข้าวนาปีของภาคอื่นๆ พบว่ามีผลผลิตของข้าวนาปีเพียง 248 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตข้าวที่ต่ำสุดเนื่องจาก ซึ่งส่วนใหญ่เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการปลูกข้าวนาปีโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลักและพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ สำนักงานเศรษฐกิจทางการเกษตรคาดคะเนว่า แนวโน้มปริมาณผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกษตรกรเทคโนโลยี่ใหม่ๆมาใช้ในระบบการผลิตตลอดทั้งการขยายพื้นที่ปลูกข้าวเพิ่มมากขึ้นโดยพบว่า ข้าวนาปี ในปี 2543/44 มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 57.070 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจาก 56.583 ล้านไร่ของปีก่อน ร้อยละ 0.86 จากปัจจัยเหล่านี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมและปัจจัยต่างๆในระบบนิเวศวิทยา ซึ่งเป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดการระบาดของแมลงศัตรูข้าวเพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นข้าวยังเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิประเทศในเขตร้อนชื้น ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงเป็นส่วนใหญ่เช่นกัน

โครงสร้างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ Moran และ Southwood (1982) ได้แบ่งประเภทสัตว์จำพวก Arthropods ในระบบนิเวศน์ได้เป็น 4 กลุ่มคือ กลุ่มที่กินอินทรีย์วัตถุ (Scavenger) แมลงที่กินพืช (Phytophagus) ตัวห้ำ (predators) และตัวเบียน (Parasitoids) ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้ง 4 กลุ่มพบได้ทั่วไปในนาข้าว การเปลี่ยนแปลงในระบบนิ เวศน์ในกลุ่มอาร์ปอดในแง่การปริมาณ ความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากชนิดหรือโครงสร้างสิ่งมีชีวิต เป็นข้อมูลที่สำคัญในการพิจารณาหาแนวทางในการบริหาร

แมลงศัตรูพืช ปัจจุบันการศึกษาและความหลากหลายทางชีวภาพ(Biodiversity)หรือโครงสร้างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์การเกษตรนับว่าสำคัญและได้รับความสนใจอย่างแพร่หลาย มีรายงานพบว่าการเปลี่ยนแปลงทางสภาพภูมิอากาศ การนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการผลิต ตลอดทั้งการขยายพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศน์โดยเฉพาะในกลุ่มอาร์ปอต (Brown and Hyman 1986; Hendrix et al. 1988; Southwood et al 1997) เช่น แมลงศัตรูบางชนิดเปลี่ยนแปลงจากที่เคยเป็นแมลงศัตรูที่ไม่สำคัญกลายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญ เป็นต้น ดังนั้นการสำรวจและศึกษาโครงสร้างความหลากหลายของแมลงศัตรูข้าว และความสมดุลย์ของสิ่งมีชีวิตทั้ง 4 กลุ่มในนาข้าวอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยเป็นข้อมูลในการคาดคะเนรวมถึงการพยากรณ์การระบาดของแมลงศัตรูข้าวที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนั้นข้อมูลที่ได้ยังเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการป้องกันและควบคุมแมลงศัตรูข้าวในลำดับต่อไป

แมลงศัตรูข้าวเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง จากรายงานการศึกษาพบว่าแมลงสามารถทำลายข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะเก็บเกี่ยว แมลงที่เป็นศัตรูข้าวมากมายหลายอันดับที่แต่ที่สำคัญเช่น แมลงในอันดับ Lepidoptera Homoptera Hemiptera Thysanoptera และ Coleoptera เป็นต้น Dale (1994) ได้ผู้ประเมินและรวบรวมแมลงที่เป็นศัตรูข้าวทั่วโลกได้ถึงมากกว่า 800 ชนิด (species)ใน 12 อันดับ(order) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าการเข้าระบาดของแมลงศัตรูข้าวแต่ละครั้งมักเข้าทำลายข้าวเพียง 20 ชนิด (Pathak and Khan, 1994) ถึง 30 ชนิด (Riessig et al., 1986) เท่านั้น สำหรับประเทศไทย Pholboon (1965) ได้สำรวจและรายงานว่ามีแมลงศัตรูที่เข้าทำลายข้าวทั้งหมดจำนวน 50 ชนิด (species) ที่ทำลายข้าว แต่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมีเพียงแค่ 20 ชนิด การระบาดของแมลงศัตรูข้าวส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวขึ้นอยู่กับปัจจัยที่เอื้ออำนวย ยกเว้นแมลง 2-3 ชนิดที่อาจระบาดรุนแรงเป็นประจำในบางท้องที่ โดยปรกติจะไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูข้าวพร้อมกันหลายชนิด แมลงบางชนิดอ าจไม่ทำลายข้าวโดยตรง แต่จะเป็นพาหะนำโรคมาสู่ข้าว ซึ่ง ผลจากการเข้าทำลายแมลงศัตรูข้าวทำให้เกิดความสูญเสียของผลผลิตนับเป็นเงินหลายพันล้านบาทต่อปี จากรายงานพบว่าจำนวนและปริมาณการเข้าทำลายของแมลงศัตรูข้าวแต่ละพื้นที่และแต่ละปีจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ จากการสำรวจแมลงศัตรูข้าวของกรมวิชาการเกษตรปี 2529 พบแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญได้แก่ หนอนกอข้าวชนิดต่างๆ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนม้วนใบ และแมลงบั่ว โดยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบการระบาดของหนอนกอมากที่สุดรองลงมาคือเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนม้วนใบ และบั่ว ตามลำดับอย่างไรก็ตามแนวโน้มการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องการ

เปลี่ยนวิธีการทำนาที่นำเทคโลยีมาใช้เพิ่มผลผลิตมากขึ้นเช่นการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้พันธ์ข้าวแตกกอสูง ซึ่งส่งผลให้เกิดการแพร่ระบาดเพิ่มสูงขึ้น

สุวัฒน์ (2536) รายงานว่าแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (Major pest) ที่พบว่ามีการระบาดอยู่เสมอในนาข้าวของประเทศ มีเพียง 9 ชนิดและได้จัดแบ่ง ตามลักษณะการเข้าทำลายได้ดังนี้ แมลงที่กัดกินภายในลำต้นได้แก่ หนอนกอข้าว แมลงพวกปากดูดได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่นสีเขียว แมลงพวกปากกัดได้แก่ หนอนห่อใบข้าว แมลงบั่ว นอกจากนั้นในส่วนแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญรอง (Minor Pest)ที่พบในนาข้าวอยู่เสมอได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนปลอก เพลี้ยกระโดดหลังขาว หนอนกระทู้ แมลงสิง เป็นต้น ซึ่งแต่ระยะการเจริญเติบโตของข้าวมีแมลงเข้าทำลายแตกต่า งกันเช่น ระยะกล้าจะพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ ระยะข้าวแตกกอพบแมลงวันเจาะยอดข้าว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกอข้าว หนอนห่อใบข้าว แมลงบั่ว ในระยะข้าวตั้งท้องจะพบแมลงพวก เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนห่อใบข้าวและระยะข้าวออกรวงจะพบแมลงสิง

สำหรับสัตว์พวกอาร์โทปอดทั้ง 4 กลุ่มที่พบในนาข้าวของประเทศไทยพอสรุปได้ดังนี้

กลุ่มที่กินพืช (phytophagus) ได้แก่แมลงศัตรูข้าว ที่สำคัญได้แก่

1. เพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียว (green rice leaf hopper : *Nephotettixspp.)* เป็นแมลงศัตรูข้าวหลักที่สำคัญ ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่จะดูดน้ำเลี้ยงตามใบและกาบใบข้าว ทำให้ต้นข้าวเหลืองซีด แมลงนี้ไม่ทำให้ต้นข้าวตายโดยตรงแต่มีความสำคัญเพราะเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสมาสู่ต้นข้าว และทำให้ใบเป็นสีส้ม ที่สำคัญมี 2 ชนิดได้แก่ *Nephotettix virescense* และ *Nephotettix nigropicitus*

2. เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (brown planthopper : *Nilaparvata lugens)* เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวและพบการระบาดหลายพื้นที่ สามารถทำลายต้นข้าวทุกระยะของการเจริญเติบโต เช่นระยะต้นกล้า ระยะแตกกอ และระยะออกรวง โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทั้งตัวอ่อนและตัวแก่สามารถทำลายต้นข้าวได้อย่างรุนแรง ต้นข้าวที่ถูกแมลงนี้ทำลายมีการเหี่ยว แล้วแห้งเป็นสีน้ำตาลแก่ และอาจมีคราบของเชื้อราสีดำเกาะติดอยู่กับต้นข้าวด้วย ในระยะต้นกล้าและระยะแตกกอหากถูกแมลงนี้เข้าทำลายต้นจะแห้งตาย ถ้าเข้าทำลายในระยะออกรวงจะทำให้เมล็ดไม่ สมบูรณ์ มีน้ำหนักเบา ลักษณะกลุ่มของข้าวที่ถูกเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำลายเรียกว่า “hopper burn” แมลงชอบทำลายข้าวที่มีการแตกกอมาก และลำต้นเตี้ย และมักระบาดในช่วงที่อากาศร้อนและความชื้นสูง เช่น ในช่วงเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และกรกฎาคม

3. หนอนกระทู้ (rice armyworm; *Spodoptera mauritia)* ตัวหนอนจะเข้าทำลายข้าวกล้าในระยะที่ต้นกล้าอายุประมาณ 25-30 วัน โดยใช้ปากกัดกินตั้งแต่ริมใบเข้าไปยังเส้นกลางใบและตั้งแต่ปลายบใบถึงโคนใบ ปกติแล้วตัวหนอนจะออกมากัดกินใบข้าวในเวลากลางคืน ส่วนกลางวันหนอนจะ

หลบซ่อนตามบริเวณคันนาตัวแก่ของหนอนเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาลแกมเขียว ขนาด 25-30 มิลลิเมตร ปีกคู่หน้ามีเส้นลายลูกคลื่นหลายเส้น และมีจุดสีดำอยู่ระหว่างกึ่งกลางของปีกคู่หน้าข้างละจุด ปีกคู่หลังมีสีน้ำตาลและมีจุดสีดำเล็ก ๆ ตามขอบปีก วางไข่เป็นกลุ่มประมาณ 200-300 ฟอง ระยะเป็นไข่ประมาณ 2-9 วัน ระยะตัวหนอน 15-24 วัน

4. เพลี้ยไฟ (rice thrips) พบทั่วไปตามแหล่งปลูกข้าวทั่วโลก มีรายงานเพลี้ยไฟเข้าทำลายข้าวทั้งหมดจำนวน 7 ชนิด (species) แต่พบมากเพียง 2 ชนิดคือ *Stenchaetothrips* (=*Baliathrips*) *biformis* (Bagnall) และ *Haplothrips aculeatus* Fabricius (Pathak และ Zhan, 1998) ในประเทศไทยชนิดที่พบว่ามีความสำคัญได้แก่ เพลี้ยไฟ *S. biformis* ซึ่งพบระบาดเป็นครั้งคราว ชอบดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นข้าว การระบาดจะรุนแรงเมื่อสภาพอากาศแห้งแล้งมาก หรือฝนตกน้อยข้าวที่ถูกเพลี้ยไฟทำลายจะมีใบสีเหลือง และมีการเจริญเติบโตช้า ใบจะม้วนเข้าหาส่วนกลางของใบ ในระยะออกรวง เพลี้ยไฟอาจจะเข้าไปดูดกินน้ำเลี้ยงในดอก ซึ่งเป็นผลให้เมล็ดลีบ (สุวัฒน์ 2536)

5. หนอนกอ (rice stem borer) พบหลายชนิดตามแหล่งปลูกข้าว แต่ที่พบมากมี 2 ชนิดคือ หนอนกอสีครีม *(Socripophaga incertulas)* หนอนกอสีชมพู *(Sesamia inferens)* พบเข้าทำลายในทุกแหล่งของการปลูกข้าว แต่ก็ไม่มีความรุนแรงมากจนทำให้เกิดความเสียหาย ทั้งนี้เพราะว่าหนอนกอมีศัตรูธรรมชาติจำนวนมาก ซึ่งคอยทำลายหนอนกอไม่ให้มีปริมาณเป็นจำนวนมาก การเข้าทำลายนั้นได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตของข้าว โดยเข้าทำลายกัดกินภายในตัวข้าว ถ้าเป็นต้นข้าวที่กำลังแตกกอตัวหนอนจะทำให้ใบอ่อนแอแห้งตาย ซึ่งอาการนี้เรียกว่า “ยอดเหี่ยว” (dead heart) แต่ถ้าเป็นระยะที่ข้าวออกรวงแล้วจะทำให้คอรวงขาดออกจากต้นและแห้งเหี่ยวตาย อาการนี้เรียกว่า “ข้าวหัวงอก” (white head) ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลง

6. แมลงบั่ว (rice gall midge; *Orseolia oryzae)* เป็นแมลงศัตรูข้าวที่พบระบาดมากในฤดูการทำนาปีของภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การระบาดมักจะพบมากในช่วงเดือนกันยายนหรือเดือนตุลาคม ตัวแก่ของบั่ว มีลักษณะขนาดคล้ายยุง แต่ลำตัวของมันเป็นสีชมพู ชอบวางไข่ที่ใบข้าว หลังจากวางไข่ได้ 3-4 วันไข่ก็จะฟักเป็นตัวหนอน ตัวหนอนจะเจาะเข้าไปที่จุดสุดยอดของหน่อข้าว ทำให้ใบที่เจริญออกมาจากจุดยอดนี้กลายเป็นหลอดห่อหุ้มตัวหนอนไว้จนกระทั่งเป็นตัวแก่ หลอดนี้เรียกว่า “หลอดบั่ว” ตัวแก่จะบินออกไปทางปลายสุดของหลอด ระยะเวลาตั้งแต่ไข่ไปจนถึงตัวแก่จะใช้เวลาประมาณ 20-25 วัน หน่อที่เป็นหลอดบั่วจะไม่ออกรวง

7. แมลงสิง (rice bug ; *Leplocorisa acuta)* เป็นแมลงพวกมวนที่มีปากแทงดูด จะทำลายโดยการดูดกินเมล็ดข้าวในระยะเป็นน้ำนม หรือระยะหลังจากออกดอก 1-2 สัปดาห์ ทำให้เมล็ดลีบ และมีจุดสีน้ำตาลบริเวณรอบแผลที่เจาะ นอกจากนี้ยังชอบดูดกินน้ำเลี้ยงจากคอรวงยอดของต้นอ่อนของข้าว

8. หนอนม้วนใบข้าว (rice leaf folder : *Cnaphalocrosis medinalis)* การระบาดของตัวหนอนม้วนใบจะพบในระยะที่ต้นข้าวกำลังแตกกอ ตัวหนอนจะกัดกินผิวใบของต้นข้าวแล้วทำให้แผ่นใบม้วนเข้าหากัน เพื่อจะได้ห่อหุ้มตัวมันเอง รอยแผลที่หนอนนี้ทำลายจะเป็นทางขนานกับเส้นใบเป็นการทำลายผิวใบ ทำให้ลดพื้นที่ผิวใบที่สังเคราะห์แสงของข้าวลง

9. หนอนกระทู้คอรวง (rice nect armyworm; *Pseudaletia unipuncta)* ทำลายต้นข้าวโดยกัดคอรวงข้าว ทำให้รวงร่วงหล่นจำนวนมาก ปกติแล้วในตอนกลางวันตัวหนอนจะหลบอยู่ในกอของต้นข้าวหรือรอยแตกระแหงของดินนา และจะออกมาทำลายข้าวในตอนกลางคืน

ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูธรรมชาติในนาข้าวพบหลากหลายทั้งปริมาณและชนิด ได้แก่ ตัวห้ำ (predator) ตัวเบียน (Parasitoids) และ เชื้อโรค ซึ่งศัตรูธรรม ชาติเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการช่วยควบคุมปริมาณของแมลงศัตรูข้าว ดังนั้นการรู้ข้อมูลชนิดและปริมาณของศัตรูธรรมชาติในนาข้าวนับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพื่อประเมินสถาณการณ์ และใช้เป็นข้อมูลการตัดสินใจในการควบคุมศัตรูข้าว ปรีชาและคณะ (2538) ได้สำรวจและรวบรวมศัตรูธรรมชาติที่มักพบในนาข้าวเสมอได้แก่

แมลงในอันดับ Hymenoptera ได้แก่แตนเบียนต่างๆ ซึ่งเป็นกลุ่มศัตรูธรรมชาติที่สำคัญที่ช่วยควบคุมแมลงศัตรูข้าว ซึ่งส่วนใหญ่จะทำลายไข่ของแมลงในอันดับ Homoptera ปรีชาและคณะ (2538) ได้รายงานชนิดของแตนเบียนที่สำคัญที่พบในนาข้าวได้แก่ แตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Oligosita yasumatsui* แตนเบียนไข่เพลี้ยกระโดด *Tetrastichus sp.* แตนเบียนไข่เพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Paracentrobia garuda* นอกจากนั้นยังพบแตนเบียนไข่แมลงบั่ว *platygaster oryzae* แตนเบียนไข่หนอนกอสีครีม *Telenomus rowaii Trichrogramma japonicum*; *Temelucha stangli*

แมลงในอันดับ Diptera ได้แก่ แมลงวันก้นขน *Argyrophylax nigrotibialis* และ แมลงวัน *Ochera brevitibialis*

แมลงในอันดับ Hemiptera ที่สำคัญได้แก่ มวนดูดไข่ พบ 2 ชนิดคือ *Cytrorhinus lividipennis* และ *Tytthus chinnensis*

แมลงในอันดับ Coleoptera ได้แก่ด้วงต่างๆ ที่สำคัญได้แก่ ด้วงเต่าซึ่งพบมากในนาข้าว 2 ชนิด ได้แก่ ด้วงเต่าแดง *Micraspis discolor* และ ด้วงเต่าลาย *Coccinella tranversalis* นอกจากนั้นยังพบด้วงดิน *Ophinia ishii ishii*

แมลงในอันดับ Odonata ได้แก่แมลงปอ พบในนาข้าวโดยทั่วไป 2 ชนิด คือ แมลงปอเข็ม *Agriocnemis femiana femina* และ แมลงปอบ้าน *Neurothemis tullia tullia* โดยทั้งตัวอ่อนและตัว

เต็มวัยเป็นตัวห้ำจับกินแมลงศัตรูข้าวบางชนิดเช่น หนอนกอ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโดยเฉพาะแมลงปอเข็มพบมากสุดมีบทบาทสำคัญในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (วิภาดา, 2527) นอกจากศัตรูธรรมชาติที่อยู่ในกลุ่มแมลงแล้ว แมงมุมก็เป็นสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าว แมงมุมที่พบในนาข้าวจัดอยู่ใน อันดับ Araneae ซึ่งเป็นตัวห้ำที่สำคัญในนาข้าวโดยเป็นตัวห้ำจับกินศัตรูข้าวเช่น เพลี้ยกระโดสีน้ำตาล เพลี้ยจักจั่น ผีเสื้อหนอนห่อใบข้าวเป็นต้น แมงมุมที่พบ ในนาข้าวหลายชนิด ที่สำคัญได้แก่ แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha spp*. (Tetragnathidae) และแมงมุมสุนัขป่า *Lycosa pseudoannulata* Lycosidae โดยเฉพาะแมงมุมขี้ยวยาวเป็นแมงมุมที่พบมากสุดในนาข้าว ซึ่งพบทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าว (วิภาดา, 2527)

แมลงที่กินอินทรย์วัตถุ (Scavenger)

แมลงที่กินอินทรียวัตถุในนาข้าวที่พบทั่วไปในนาข้าวมีหลายชนิดแต่ที่พบมีปริมาณและความหลากหลายมากที่สุดได้แก่ ริ้นน้ำจืด (Chiromid) (สุวัฒน์ 2541; รจนา 2543) ริ้นน้ำจืดเป็นแมลงในวงศ์ Chrironomidae อันดับ Diptera มีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลในระบบนิเวศ โดยตัวหนอนจะกินอินทรียวัตถุเป็นอาหาร นอกจากนั้นยังเป็นแหล่งอาหารของพวกอาร โทปอต กลุ่มอื่นๆ โดยเฉพาะเป็นอาหารของศัตรูธรรมชาติซึ่งมีรายงานว่าริ้นน้ำจืดทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นอาหารของด้วงแมลงปอ แมงมุม เป็นต้น (รจนาและคณะ 2543) จากรายงานชนิดของริ้นน้ำจืดในนาข้าวพบประมาณ 204 ชนิด 56 สกุลใน 3 วงศ์ย่อย (Sarakan and yano,1995)

ระยะเวลาและสถานที่ทดลอง

แปลงปลูกข้าวของเกษตรกรในฤดูข้าวนาปรังและนาปี ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นปี 2554 และภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

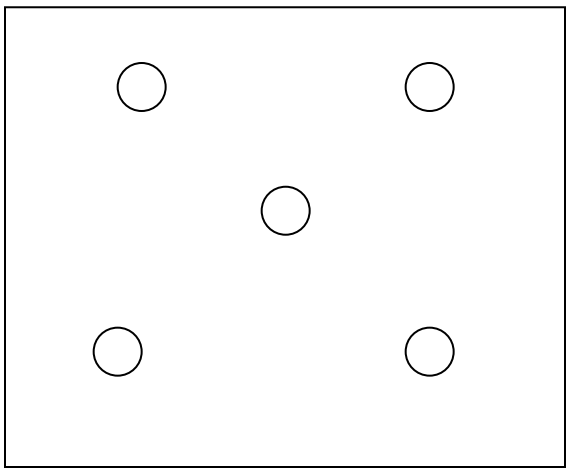
สำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงตามแหล่งปลูกข้าวของเกษตรกร ในพื้นที่เขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนมกราคม – พฤศจิกายน 2554 ในฤดูข้าวนาปรังอยู่ในพื้นที่เขตตำบลพระลับเนื้อที่ 24 ไร่ปลูกในรูปแบบข้าวนาหว่าน และในฤดูข้าวนาปีอยู่ในเขตตำบลบ้านค้อ ปลูกในรูปแบบข้าวนาดำเนื้อที่ 4ไร่ที่และนาหว่านเนื้อที่ 4ไร่

วิธีการสำรวจแมลงโดย การสุ่มตัวอย่างแมลงจะสุ่มแบบ random sampling สุ่มแปลงละ 5 จุด โดยใช้สวิงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 43 เซนติเมตร โฉบจุดละ 20 ครั้งให้ทั่วทั้งแปลง (รูปที่ 1 และ 2) เพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนจากสิ่งมีชีวิตที่ไม่ดำรงชีวิตในนาข้าว ดังนั้นหลักเกณฑ์การคัดเลือกแปลงข้าวในการสุ่มตัวอย่างจะเลือกบริเวณที่มีพื้นที่ปลูกข้าวผืนกว้างติดต่อกันและไกลจากชุมชน เลือกแปลงข้าวที่มีขนาดกลางลักษณะสี่เหลี่ยมจัตุรัส นอกจากนั้นตำแหน่งที่สุ่มไม่อยู่ในบริเวณขอบชิดเกินไป การสุ่มตัวอย่างเริ่มสุ่มหลังจากเกษตรกรปลูกข้าว 1 เดือนหลังปักดำ ซึ่งวิธีการสุ่มตัวอย่างจะใช้สวิงจับ

แมลงที่สุ่มได้จะถูกฆ่าด้วยสารฆ่าแมลง ethyl acetate จากนั้นนำใส่ถุงพลาสติก ขนาด 8x12 นิ้ว พร้อมทั้งมัดปากถุงให้แน่น บันทึกสถานที่เก็บตัวอย่าง ชนิดของพันธุ์ข้าว , สภาพภูมิอากาศ, ตำแหน่ง, สภาพแวดล้อมที่เก็บตัวอย่าง หลังจากนั้นนำตัวอย่างแมลงที่ได้มาตรวจสอบในห้องปฏิบัติการโดยใช้กล้อง Stereomicroscope เพื่อตรวจดูลักษณะภายนอก ตรวจจำแนกชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิต โดยนำตัวอย่างแมลงจัดรูปร่างและอบแห้ง หรือดองเก็บไว้ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ และติดป้ายบันทึกข้อมูล ทำการจำแนก เป็นวงศ์ (family) สกุล (genus) และชนิด (species) โดยตรวจดูลักษณะทางอนุกรมวิธานภายใต้กล้องแบบ Stereo microscope และ กล้องจุลทรรศน์สองตา (binocular microscope) เปรียบเทียบกับแนวทางวินิจฉัยแมลงศัตรูข้าวของ รวมทั้งศึกษาจากตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง (Pathak and khan ,1994; Feakin , 1971; ปรีชา และคณะ 2538; วันทนาและคณะ (2550), วิภาดา (2538), Barrion and Litsinger (1994)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลจำนวนตัวอย่างแมลงแต่ละแหล่งหลังตรวจจำแนกชนิดและปริมาณที่พบในนาข้าวแต่ละแหล่งมาจัดกลุ่มตามเกณฑ์ ของ Moran และ Sounthwood (1982) และหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่พบโดยใช้หลักการของ Moran และ Southwood (1982) ได้ดังนี้ กลุ่มที่กินพืช (Phytophagus) กลุ่มที่เป็นศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ได้แก่ ตัวห้ำ (predator) และตัวเบียน (parasite) กลุ่มที่กินอินทรียวัตถุ (scavenger)



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังการสุ่มตัวอย่างในนาข้าวแบบ Random sampling

ภาพที่ 2 การสุ่มตัวอย่างในนาข้าวโดยใช้สวิงโฉบ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวตามแหล่งปลูกข้าวนาปรังและนาปีของเกษตรกรในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นในปี 2554

ข้อมูลสภาพแปลงข้าวนาปรังที่ใช้ศึกษาระหว่างเดือน มกราคมถึงเดือนเมษายน 2554 เป็นข้าวนาหว่าน ขนาดพื้นที่ 24 ไร่ พันธุ์ข้าวที่ปลูกเป็นพันธุ์พิษณุโลก 2 พื้นที่ตำบลพระลับ

ข้อมูลสภาพแปลงข้าวนาปีที่ใช้ศึกษาระหว่างเดือน พฤษภาคมถึงเดือนกันยายน 2554

แปลงที่ 1 เป็นข้าวนาดำขนาดพื้นที่ 4 ไร่ ใช้พันธุ์ข้าว กข 6 อยู่ในพื้นที่ บ้านโนนเรือง ต.บ้านค้อ

แปลงที่ 2 เป็นข้าวนาหว่านขนาดพื้นที่ 4 ไร่ ใช้พันธุ์ข้าว กข 6 อยู่ในพื้นที่ บ้านโนนเรือง ต.บ้านค้อ

ภาพที่ 3 แสดงแหล่งที่สำรวจและเก็บตัวอย่างแมลงในพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น (ที่มา:http://previously.doae.go.th/prompt/2552/090305_02/Disc02/MAIN/KK/Map/fKK_01.jpg)

การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกร

นาปรัง เกษตรกรมีการปลูกข้าวต่อเนื่องตลอดทั้งปี เกษตรกรใช้สารเคมีในแปลงปลูกข้าว การจัดการแปลงข้าวของเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมี 2 ครั้ง คือเมื่อข้าวอายุประมาณ 20 วัน และ ข้าวอายุประมาณ 70 วันโดย ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 และ 16-20-0 สารเคมีในการกำจัดวัชพืชใช้ 2 ครั้ง เมื่อข้าวอายุประมาณ 20 วันและ 40 วันโดยใช้สารกลุ่มdimethylammonium (ชื่อการค้าลิเก)และสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่ม Abamectin นอกนั้นเกษตรกรยังใช้สารฮอร์โมนที่ได้จากน้ำหมักชีวภาพ ร่วมกับสารเสริมการเจริญเติบโต (อะมิโนสกัดจากธรรมชาติ 100% ตราพลังพืช)

นาปีเกษตรกรมีการปลูกข้าวเพียง 1 ครั้งต่อปี สภาพแปลงข้าว เป็นนาข้าวอินทรีย์ไม่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงและสารกำจัดวัชพืช เกษตรกรกำจัดวัชพืชด้วยวิธีเขตกรรม มีการสำรวจตรวจแปลงข้าวทุกๆสัปดาห์เพื่อกำจัดวัชพืช เกษตรกรมีการใส่ปุ๋ยคอก

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสูงของต้นข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวนาปรัง

เดือนที่เก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ปริมาณน้ำฝน (mm)	อายุข้าว (วัน)	ความสูงต้นข้าวเฉลี่ย (ซม.)
มกราคม	26	59	0	30	20
กุมภาพันธ์	20	69	0	60	45
มีนาคม	37	44	0	88	59
เมษายน	38	44	0	116	67

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลสภาพแวดล้อมและความสูงของต้นข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวนาปี

เดือนที่เก็บตัวอย่าง	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)	ปริมาณน้ำฝน (mm)	อายุข้าว (วัน)	ความสูงต้นข้าวเฉลี่ย (ซม.)
สิงหาคม	30	76	1.2	30	70.397
กันยายน	34	78	1.4	65	118.1
ตุลาคม	31	71	0	93	172.31
พฤศจิกายน	31	78	0	114	174.38

ผลการศึกษาจำนวนชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในแปลงข้าวทั้งข้าวนาปรังและนาปีมีรายละเอียดดังนี้

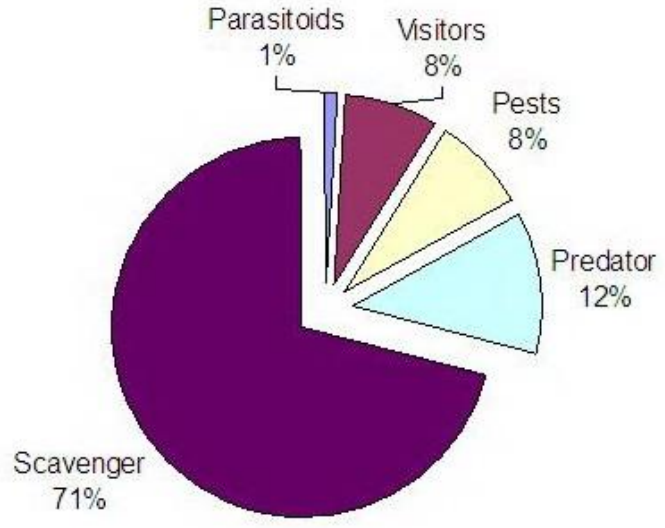
ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตในนาข้าวนาปรัง

จากการศึกษาข้าวนาปรังของเกษตรกรตลอดเดือนมกราคมถึงเมษายน สภาพแปลงข้าวที่สุ่มตัวอย่างเป็นข้าวนาตมหว่าน แปลงข้าวเกษตรกรที่ใช้ศึกษาเป็นแปลงข้าวที่มีการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลงอย่างสม่ำเสมอ ข้าวพันธุ์ที่ปลูกคือข้าวพันธ์ พิ ษณุโลก 2 สภาพภูมิอากาศขณะที่สำรวจตัวอย่าง อุณหภูมิประมาณ 20-38 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 44-69 % ปริมาณน้ำฝนพบในปริมาณน้อยตลอดช่วงสำรวจประมาณ 0.31 มม. (**ตารางที่ 1**)

โครงสร้างของสัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศนาข้าวนาปรัง

จากการจำแนกชนิดและปริมาณตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่พบในแปลงข้าว 20,107 ตัวอย่าง นำมาจัดกลุ่มตามเกณฑ์ของ Moran และ Sounthwood (1982) และหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติ พบปริมาณกลุ่มแมลงกินอินทรีย์วัตถุมีมากที่สุด 71 % รองลงมาคือกลุ่มที่เป็นศัตรูธรรมชาติ (predator และ parasite) 13 % และแมลงศัตรูข้าวและกลุ่มแมลงที่มาเป็นครั้งคราว พบเพียง 8% ตามลำดับ (ภาพที่ 3, ตารางที่ 3)

จากผลการดำเนินการจำแนกสิ่งมีชีวิตในข้าวนาปรังของเกษตรกรพบสัตว์ พวกอาร โทปอต2 กลุ่มได้แก่ กลุ่มที่เป็นแมลง และกลุ่มที่เป็นแมงมุม กลุ่มแมลงสามารถตรวจจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 84 ชนิด 73 วงศ์ ใน 10 อันดับของแมลง กลุ่มแมงมุมจำแนกได้ทั้งหมด 18 ชนิดใน 10 วงศ์



ภาพที่ 4 สัดส่วนโครงสร้างสิงมีชีวิตที่พบในข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ

Day after planting (Day)	Kind of organisms				
	natural enemies	visitors	insect pests	scavengers	Total
30	928	322	174	505	1,929
60	387	151	262	13,292	14,092
90	681	464	364	156	1,665
120	588	704	844	285	2,421
Total	2,584	1,641	1,644	14,238	20,107

ชนิดและปริมาณของสัตว์อาร์โทรปอดในข้าวนาปรัง

จากการจำแนกชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบในการศึกษาครั้งนี้แบ่งตามบทบาทหน้าที่ได้ดังนี้ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 3-)

กลุ่มกินอินทรีย์วัตถุ (Scavengers)

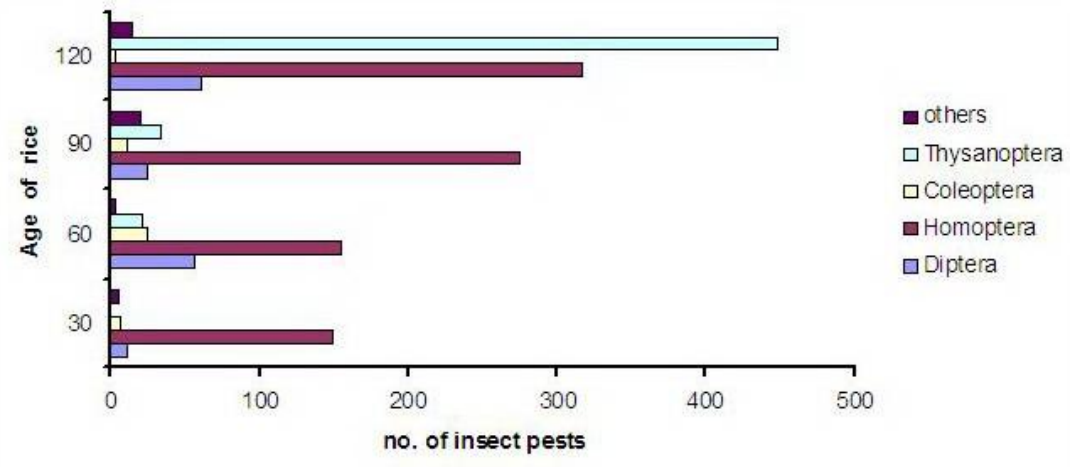
พบแมลงที่กินอินทรียวัตถุมากถึง 71 %ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด (Fig.1) จำแนกชนิดได้ 2 อันดับ 8 วงศ์ 2 ชนิด แมลงในอันดับ Diptera ได้แก่ ริ้นน้ำจืด โดยเฉพาะช่วงข้าวอายุ 60 วัน พบมากที่สุด

กลุ่มศัตรูธรรมชาติ (natural enemies)

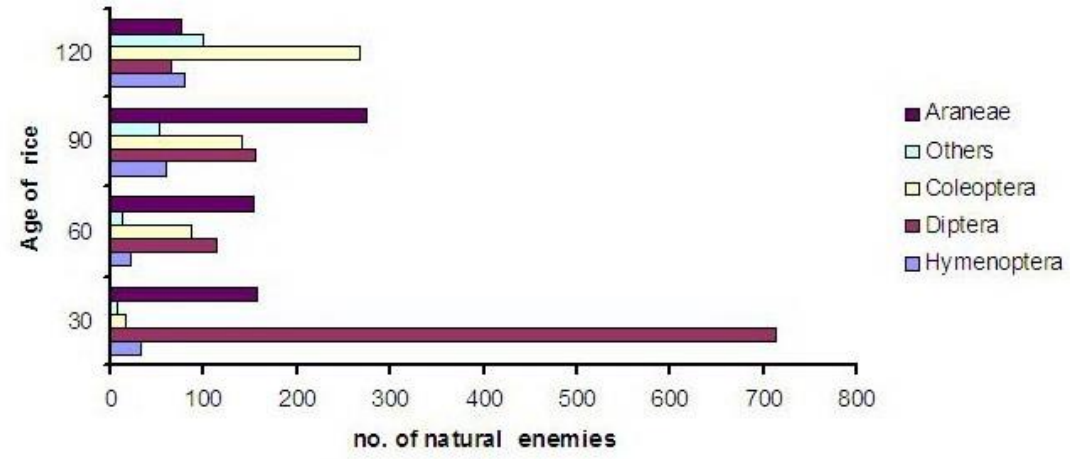
สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 8 อันดับ 45 วงศ์ 66 ชนิด โดยพบในปริมาณ 13%ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด (ภาพที่ 3) จากการจำแนกชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติพบ ตัวห้ำ จำแนกชนิดได้ 30 วงศ์ 36 ชนิด ใน 7 อันดับ ตัวห้ำที่พบปริมาณมากที่สุดได้แก่ แมงมุมเขี้ยวยาว *Tetragnatha* sp. รองลงมาคือ ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* Fabricius ในขณะที่แมลงเบียนจำแนกชนิดได้ 15 วงศ์ 30 ชนิด ใน 2 อันดับ ตัวเบียนที่พบมากที่สุดได้แก่ แตนเบียน *Apanteles* sp. มากที่สุด

แมลงศัตรูข้าว (insect pest)

พบเพียง 8 %ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด (ภาพที่ 3-4) สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 15 วงศ์ 29 ชนิด ใน 7 อันดับ โดยพบแมลงกลุ่มอันดับ Homoptera ได้แก่เพลี้ยกระโดดและเพลี้ยจักจั่นในปริมาณมากที่สุดในทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าวยกเว้นข้าวอายุ 120 วัน ที่พบริมาณเพลี้ยไฟมากที่สุด อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นๆ พบว่ายังอยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ



ภาพที่ 5 อันดับของแมลงศัตรูข้าวในระบบนิเวศข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ



ภาพที่ 6 อันดับของศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศข้าวนาปรังโดยใช้สวิงจับ

กลุ่มแมลงที่มาเป็นครั้งคราว

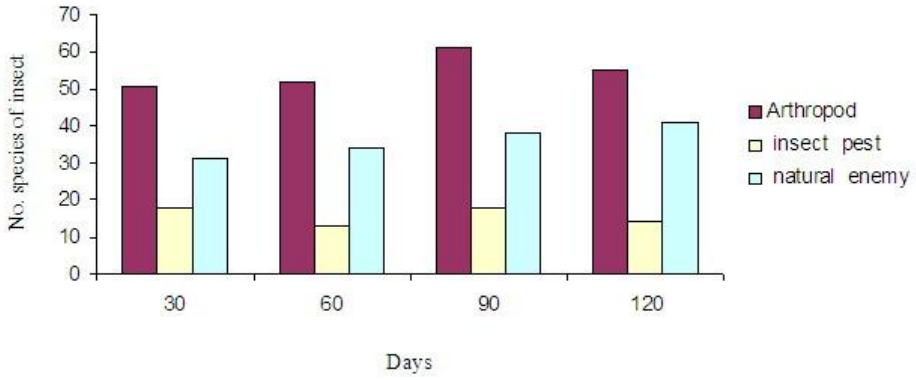
พบเพียง 8 %ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด (ภาพที่ 3) สามารถจำแนกชนิดได้ทั้งหมด 17 วงศ์ 5 ชนิด ใน 5 อันดับ โดยพบแมลงกลุ่มอันดับ Diptera ได้แก่ แมลงวันชายน้ำในปริมาณมากที่สุด

ชนิดและปริมาณแมลงที่พบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของข้าว

เปรียบเทียบสัดส่วนของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติที่พบในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของข้าว (ภาพที่ 4, 5) พบว่าแมลงศัตรูข้าวในกลุ่ม Homoptera พบในปริมาณมากยกเว้นข้าวอายุ 120 วันมีการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟมากที่สุด ในขณะที่ศัตรูธรรมชาติพบแมลงวัน (Diptera) มากสุดในข้าว

ระยะกล้า (30 วัน) ในขณะที่แมงมุมในปริมาณมากสุดในช่วงข้าวอายุ 60 และ 90 วันสัดส่วนของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติพบว่าตัวห้ำและแมลงศัตรูข้าวมีปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ในขณะที่แมลงเบียนพบในปริมาณที่น้อยกว่า

ในช่วงระยะเวลาที่ต้นข้าวอายุ 30, 60, 90 และ 120 วัน พบจำนวนชนิดของสัตว์อาร์โทรปอดทั้งหมด เท่ากับ 51, 52, 61 และ 55 ชนิดตามลำดับ (ภาพที่ 6) ช่วงระยะที่พบจำนวนจำนวนชนิดของสัตว์อาร์โทรปอดมากที่สุดพบในช่วงระยะต้นข้าวอายุ 90 วัน จำนวน 61 ชนิด ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวกำลังออกรวง และสร้างเมล็ด ต้นข้าวมีลักษณะอวบน้ำ จึงเป็นช่วงที่ดึงดูดแมลงศัตรูข้าวให้เข้ามาทำลายมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนชนิดศัตรูธรรมชาติสูงขึ้นด้วย และในช่วงข้าวอายุ 30 วัน พบจำนวนชนิดของแมลงน้อยที่สุดคือ 51 ชนิด ซึ่งข้าวอยู่ในระยะกล้า สัดส่วนของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติพบว่าปริมาณชนิดของศัตรูธรรมชาติพบมากกว่าแมลงศัตรูข้าวตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตของข้าว



ภาพที่ 7 แสดงปริมาณสัตว์อาโทปอด แมลงศัตรูข้าว ศัตรูธรรมชาติในระบบนิเวศข้าวนาปรัง

.

จากการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ(H')ของสัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาปรังมีค่าเท่ากับ 1.78 และค่าดัชนีการกระจายตัว (E_H) เท่ากับ 0.36 ในขณะที่ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ และค่าดัชนีการกระจายตัวของแมลงศัตรูข้าวมีค่าเท่ากับ 2.45 และ 0.67 ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีความ หลากหลายทางชีวภาพ และค่าดัชนีการกระจายตัวของศัตรูธรรมชาติเท่ากับ 2.47 และ 0.69 ตามลำดับ ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติมี

ค่าใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าพื้นที่นาข้าวนี้มีกลไกการควบคุมทางธรรมชาติที่ดีแม้จะมีการใช้สารเคมี แต่ในอนาคตอา จมีการสูญเสียสมดุลในการควบคุมนี้ไปเนื่องจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ซึ่งแตกต่างจากพื้นที่ปลูกข้าวอินทรีย์มีพบว่าค่าความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติมีค่าสูงกว่าแมลงศัตรูข้าว (วิชัย และคณะ ,2554) แสดงถึงแนวโน้มที่ดีในการควบคุมทางธรรมชาติ ตลอดฤดูปลูกข้าวค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดเท่ากับ เมื่อข้าวอายุ 90 วัน (H = 3.254) และต่ำสุดเมื่อข้าวอายุ 60 วัน (H'= 0.464) (Table 3) ข้าวที่อายุ 90 วัน เป็นช่วงที่ข้าวมีการสะสมอาหารจึงดึงดูดแมลงเข้ามาทำลาย และดึงดูดแมลงศัตรูธรรมชาติเข้ามาด้วย

ตารางที่ 4 ค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity index) และ ค่าการกระจายตัว (evenness index) ของสัตว์อาโทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาปรัง

Guild	Diversity index (H')	Evenness Index (E_H)
Arthropod	1.78	0.36
Natural enemies	2.45	0.67
Insect pest	2.47	0.69
Visitor	1.17	0.38
Scavenger	0.29	0.13

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของสัตว์อาร์โทรปอด กับปัจจัยทางกายภาพ คือ อุณหภูมิ ความชื้น ตลอดฤดูการปลูกข้าว (ตารางที่ 5) พบว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดของสัตว์อาร์โทรปอดไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพทั้ง 3 ชนิด สอดคล้องกับรายงานของ วิชัย และคณะ (2554) และทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงศัตรูข้าว และศัตรูธรรมชาติ พบว่าการเปลี่ยนแปลงจำนวนชนิดของศัตรูธรรมชาติและศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กัน (P value $\geqslant$ 0.05)

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีความหลากหลายและการกระจายตัวของสัตว์อาโทรปอดกับปัจจัยสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศข้าวนาปรัง

Day after planting	Numbers of Arthropod species	Temperature (ºC)	Humidity (%)	Rainfall (mm)	Diversity indix[1/](H')	Evenness index[2/] (E_H)
30	51	26	59	0.00	2.46	0.325
60	52	20	69	0.06	0.464	0.049
90	61	37	44	0.31	3.254	0.439
120	55	38	44	0.00	2.848	0.366

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์อาโทรปอดกับปัจจัยสภาพแวดล้อมในระบบนิเวศข้าวนาปรัง

Correlated variables	Pearson's coefficient
Arthropod/Temperature	0.749^{ns}
Arthropod/Days	0.602^{ns}
Arthropod/Humidity	-0.756^{ns}
Pest/Temperature	0.293^{ns}
Pest/Days	-0.343^{ns}
Pest/Humidity	-0.362^{ns}
Pest/Natural enemy	-0.288^{ns}

ns = non significant ($P > 0.05$), df=2

โครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศข้าวนาปี

จากการศึกษาข้าวนาปีของเกษตรกรตลอดเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน สภาพแปลงข้าวที่สุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 แปลงได้แก่แปลงข้าวนาหว่าน และแปลงข้าวนาดำ โดยใช้ ข้าวเหนียวพันธ์ กข 6 เกษตรกรไม่ใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชและฆ่าแมลง สภาพภูมิอากาศขณะที่สำรวจตัวอย่าง อุณหภูมิประมาณ 20-38 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 71-78 % ปริมาณน้ำฝนพบในปริมาณน้อยตลอดช่วงสำรวจประมาณ 1.3 – 1.4 มม. (ตารางที่ 2)

โครงสร้างสิ่งมีชีวิตจากการสุ่มตัวอย่างในข้าวนาปีของเกษตรกรพบสิ่งมีชีวิตในปริมาณและความหลากหลายชนิดมีดังนี้

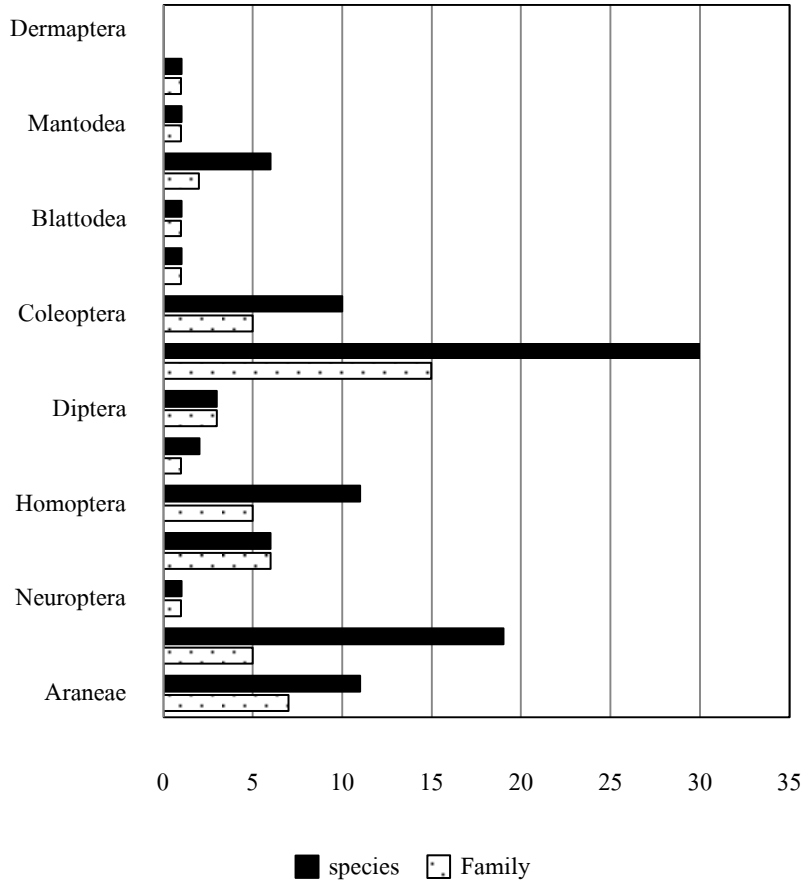
ข้าวนาหว่าน (direct seeding) พบสัดส่วนปริมาณศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชใกล้เคียงกัน โดยศัตรูธรรมชาติพบมากสุด 55% ของสิ่งมีชีวิตที่พบทั้งหมด รองลงมาคือ แมลงศัตรูข้าว 44.49% แมลงที่มาชั่วครั้งคราว (visitors) และแมลงกินอินทรีย์วัตถุ ในปริมาณที่น้อยมาก 0.32 และ 0.16 % ตามลำดับ จำนวนสัตว์อาร์โทรปอดที่พบในข้าวนาหว่านมีจำนวนทั้งหมด 3,203 ตัว จำแนกอยู่ใน 2 กลุ่มชั้น(Class) คือกลุ่มแมลง (Insecta) และกลุ่มแมงมุม (Arachnida) กลุ่มแมลงพบตัวอย่างทั้งหมด 2,616 ตัว สามารถจำแนกแมลงได้ 72 ชนิด (species) 49 วงศ์ (family) และ 14 อันดับ (Order) ได้แก่ อันดับ Orthoptera, Blattodea, Neuroptera , Ephemeroptera , Hemiptera , Homoptera , Lepidoptera , Diptera , Hymenoptera , Coleoptera, Thysanoptera, Mantodea และ Odonata ในขณะที่จำนวนตัวอย่างแมงมุมพบ 435 ตัว จำแนกได้10 ชนิด ใน 7 วงศ์ ใน 1 อันดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 8) เมื่อจำแนกแมลงและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามบทบาทหน้าที่ได้ 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มศัตรูธรรมชาติ พบทั้งหมด 70 species (ตารางที่ 4 ภาพที่ 10 และตารางภาคผนวกที่ 1) โดยแบ่งเป็นกลุ่มตัวห้ำ (Predators) 44 species พบแมงมุมในปริมาณมากที่สุดถึง 16 species รองลงมาคือ แมลงกลุ่มด้วง Coleoptera (7 ชนิด) Odonata (7 ชนิด) Diptera (4 ชนิด) Hemiptera (3 ชนิด)Hymenoptera (3 ชนิด) Mantodea (2 ชนิด) Orthoptera(2 ชนิด) และ Dermaptera (1 ชนิด) ตามลำดับ กลุ่มตัวเบียน (Parasitoids) พบแมลงในกลุ่ม Hymenoptera มากที่สุด 24 ชนิด รองลงมา คือ กลุ่มแมลงวัน Diptera 2 ชนิด (2) แมลงศัตรูข้าวจำแนกได้ทั้งหมด 33 ชนิด พบ แมลงในอันดับ Homoptera มากที่สุดถึง 12 ชนิด รองลงมาคือ Coleoptera (6 ชนิด) และ Orthoptera (6 ชนิด) มี Hemiptera (4 ชนิด) Lepidoptera (3 ชนิด) Diptera (1 ชนิด) และ Thysanoptera (1 ชนิด) (3) กลุ่มที่มาเป็นครั้งคราว (visitors) มีทั้งหมดได้แก่แมลงในกลุ่ม Orthoptera (2 ชนิด) และ Hemiptera (1 ชนิด) (4) กลุ่มกินอินทรียวัตถุ พบแมลงใน 2 อันดับได้แก่ อันดับ Blattodea และ Dermaptera

ข้าวนาดำ (Indirect seeding) พบสิ่งมีชีวิตแยกเป็น ศัตรูธรรมชาติ 51.28% ในขณะที่ แมลงแมลงศัตรูข้าวพบในปริมาณ 44.49% แมลงกินอินทรีย์วัตถุพบประมาณ 1% และ แมลงที่มาชั่วครั้งคราว (visitors) 1.1%

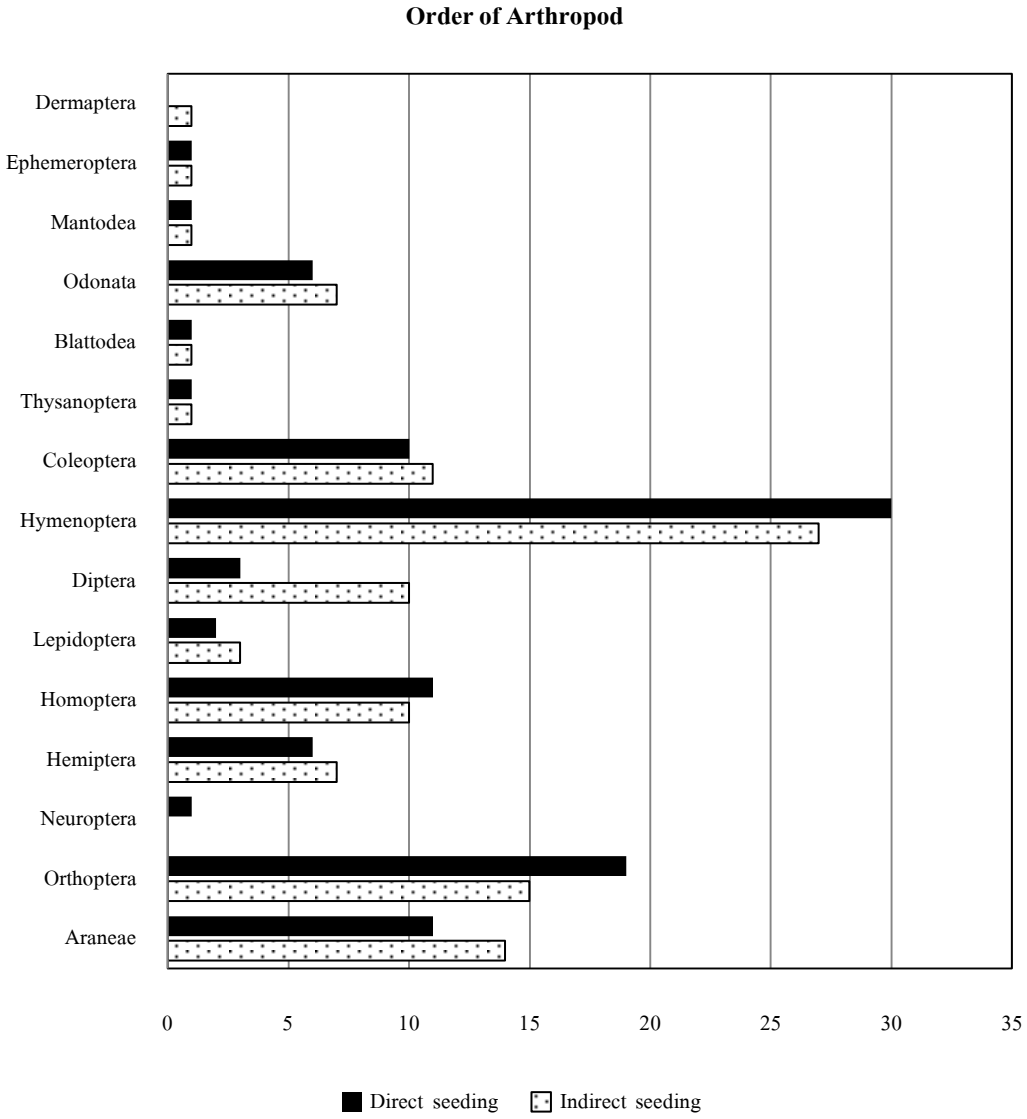
จำนวนสัตว์อาร์โทรปอดที่พบในนาดำทั้งหมด 3,177 ตัว อยู่ใน 2 ชั้น (Class) คือชั้น Insecta (2,672 ตัว) มีแมลง 73 ชนิด (Species) 50 วงศ์ (Family) และ 14 อันดับ (Order) ได้แก่อันดับ Orthoptera, Blattodea, Ephemeroptera, Dermaptera, Mantodea , Hemiptera , Homoptera ,

Lepidoptera , Diptera , Hymenoptera , Coleoptera, Thysanopteraและ Odonata ชั้น Arachnida (440 ตัว)ประกอบด้วยแมงมุม 12 species 9 family ใน 1 อันดับ (ตารางที่2)

การจำแนกแมลงและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังตามบทบาทหน้าที่ในพื้นที่นาดำ ได้ 4 กลุ่ม คือ 1.ศัตรูธรรมชาติ มีทั้งหมด 57 species (ตารางที่ 7 และตารางภาคผนวกที่ 1, ภาพที่ 10) แบ่งเป็นกลุ่มตัวห้ำ (Predators) 31 species โดยพบแมงมุมมากที่สุด มี (11 ชนิด) รองลงมาคือ Odonata (6 ชนิด) Coleoptera Orthoptera (4 ชนิด) Hymenoptera (3 ชนิด) Diptera (2 ชนิด) และ Hemiptera (2 ชนิด) กลุ่ม Parasitoids พบ Hymenoptera มากที่สุด มี 26 ชนิด (2) ในส่วนแมลงศัตรูข้าวพบทั้งหมด 33 species พบ Homoptera มากที่สุดคือ 12 ชนิด รองลงมาคือ Orthoptera (11 ชนิด), Coleoptera (6 ชนิด), และHemiptera, (4 ชนิด) 3. กลุ่มมาเป็นครั้งคราว พบ Orthoptera และ Hemiptera (4.) กลุ่มกินอินทรีย์วัตถุ มีทั้งหมด 2 อันดับ คือ Blattodea และ Ephemeroptera เปรียบเทียบจำนวนสัตว์ arthropods ที่พบในนาข้าวนาดำและข้าวนาหว่านเป็นไปในทิศทางเดียวกัน (ภาพที่ 9) โดยพบแมลงในกลุ่ม Hymenoptera ในปริมาณมากสุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติ



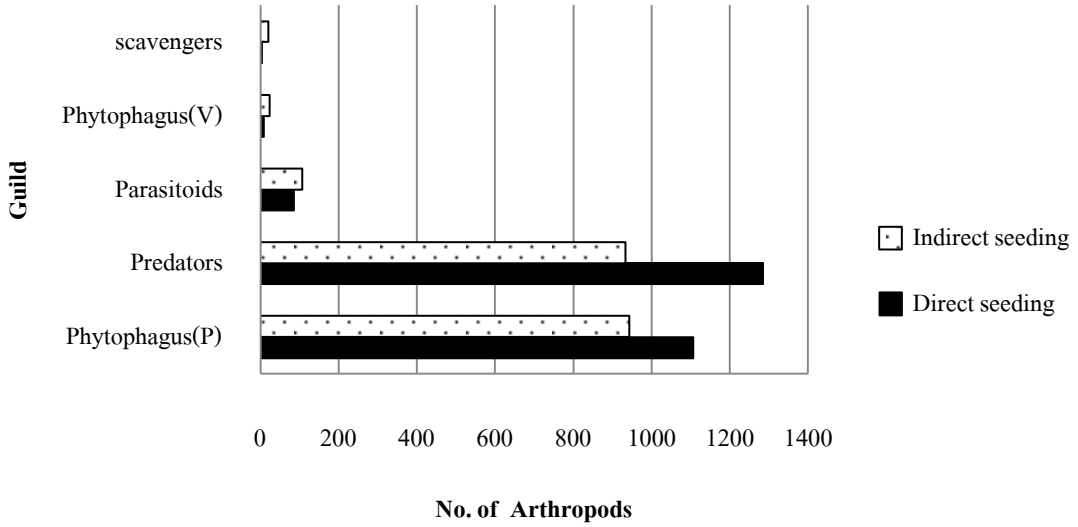
ภาพที่ 8 แสดงอันดับและวงศ์ของสัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาหว่านโดยใช้สวิงจับ



ภาพที่ 9 เปรียบเทียบจำนวนสัตว์อาร์โทรปอดในระบบนิเวศข้าวนาดำและนาหว่านโดยใช้สวิงจับ

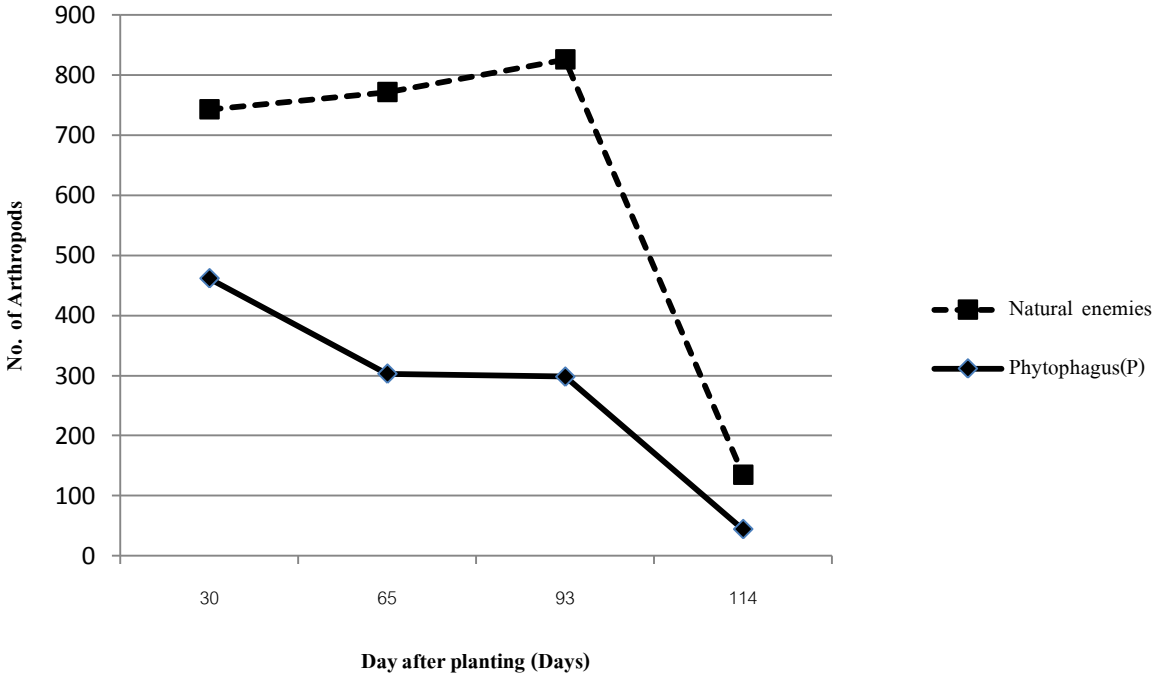
ตารางที่ 7 ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศข้าวนาปีโดยใช้สวิงจับ

	Direct seeding (Days)					Indirect seeding(Days)				
Guild	30	65	93	114	Total	30	65	93	114	Total
Phytophagus(P)	462	303	298	44	1,107	419	292	169	64	944
Predators	267	427	502	88	1,284	306	370	199	59	934
Parasitoids	14	42	26	3	85	34	32	28	14	108
Phytophagus(V)	3	2	1	2	8	7	2	1	14	24
scavengers	3	1	0	0	4	16	4	1	0	21
Total	749	775	827	137	2,488	782	700	398	151	2,031

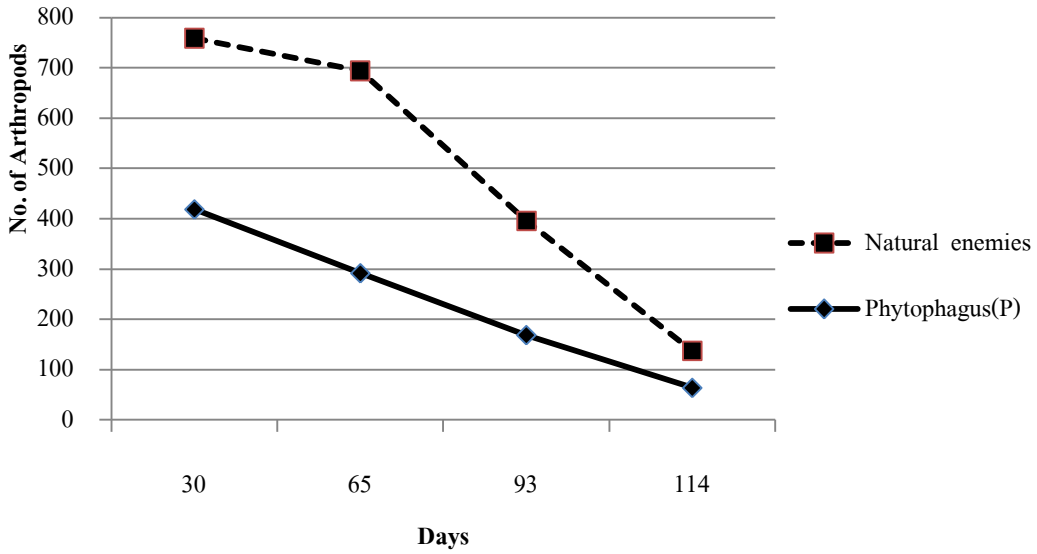


ภาพที่ 10 แสดงปริมาณสิ่งมีชีวิตที่พบในข้าวนาดำ (Indirect seeding) และนาหว่าน (Direct seeding)แบ่งตามบทบาทหน้าที่

จากการวิเคราะห์โครงสร้างของระบบนิเวศข้าวนาปีของเกษตรกร (ตารางที่ 3; ภาพที่ 3) ทั้งนาดำและนาหว่านเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยพบว่าศัตรูธรรมชาติพวกตัวห้ำมีปริมาณมากที่สุด 41 % รองลงมาคือ แมลงศัตรูข้าว และกลุ่มแมลงเบียน ตามลำดับ แมลงที่กินอินทรียวัตถุและแมลงที่มาเป็นครั้งครวพบในปริมาณที่น้อย สัดส่วนระหว่างศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูข้าวจากภาพที่ 8 และ 9 นาดำ นาหว่าน พบว่าสัดส่วนของสิ่งมีชีวิตที่พบสอดคล้องกันคือปริมาณศัตรูธรรมชาติพบในปริมาณที่มากกว่าแมลงศัตรูข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าว



ภาพที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในข้าวนาหว่าน โดยใช้สวิงจับ



ภาพที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในข้าวนาดำ โดยใช้สวิงจับ

ชนิดและความหลากหลายแมลงศัตรูข้าว (Insect Pest)

จากตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแมลงศัตรูข้าวที่สุ่มตัวอย่างข้าวนาปีของเกษตรกรพบแมลงศัตรูข้าวทั้งหมดเพียง 15 เปอรเซนต์ของสิ่งมีชีวิตที่สุ่มได้ทั้งหมด โดยในบรรดาแมลงที่เป็นศัตรูข้าวพบแมลงทั้งหมด 5 อันดับ 6 วงศ์

แมลงในอันดับ Homoptera ซึ่งได้แก่เพลี้ยกระโดดและเพลี้ยจักจั่น พบปริมาณมากที่สุดประมาณ 64 เปอรเซนต์ของแมลงศัตรูข้าวที่พบ ซึ่งแมลงในอันดับนี้ที่พบการเข้าทำลายข้าว 2 วงศ์ ได้แก่ วงศ์ Cicadellidae ได้แก่ เพลี้ยจักจั่น และ วงศ์ Delphacidae ได้แก่ เพลี้ยกระโดด เมื่อเปรียบเทียบปริมาณแมลงทั้งสองวงศ์นี้ พบว่าเพลี้ยจักจั่นสีเขียว *Nephotettix spp.* มีปริมาณมากที่สุด 47 % รองลงมาคือเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (stal) ประมาณ 31 % และเพลี้ยกระโดดหลังขาว *Sogatella furcifera* (Horvath) ประมาณ 18 % ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวัฒน์ (2539) ที่พบว่าเพลี้ยจักจั่นสีเขียวจะพบในนาข้าวในปริมาณมากกว่าเพลี้ยกระโดดอื่นๆ เสมอ ซึ่งแมลงในอันดับนี้จัดว่าเป็นแมลงศัตรูข้าวหลักในนาข้าว ถ้าเกิดการระบาดจะทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวเป็นอย่างมาก จากการศึกษาครั้งนี้พบแมลงในอันดับนี้ในปริมาณที่สูงกว่าแมลงศัตรูข้าวอื่นๆ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับสัดส่วนสิ่งมีชีวิตกลุ่มอื่นๆ พบว่ายังอยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ

แมลงกลุ่มอื่นที่พบรองลงมาได้แก่ แมลงในอันดับ Thysanoptera ได้แก่เพลี้ยไฟข้าว (Rice thrips) ซึ่งพบมากเป็นอันดับสองรองจากแมลงกลุ่มเพลี้ยกระโดดพบประมาณ 27 % ของแมลงศัตรูข้าว แมลงกลุ่มนี้พบทั่วไปในนาข้าวของประเทศ ซึ่งโดยปรกติจัดเป็นแมลงศัตรูข้าวรอง การระบาดจะพบมากเกิดในกรณีที่สภาพอากาศแห้งแล้งฝนทิ้งช่วง จากการสุ่มตัวอย่าง ครั้งนี้พบเพลี้ยไฟในนาข้าวในปริมาณน้อย แมลงกลุ่มอื่นๆที่พบได้แก่ แมลง สิง หนอนห่อใบข้าว และ ตั๊กแตน ซึ่งพบการเข้าทำลายในปริมาณน้อยค่อนข้างเพียง 9 % ของแมลงศัตรูข้าวทั้งหมด อยู่ในปริมาณที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ

จากการศึกษาครั้งนี้พบแมลงศัตรูข้าวในปริมาณน้อยกว่าศัตรูธรรมชาติ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวให้อยู่ในระดับสมดุลเมื่อพิจารณาจากสัดส่วนระหว่างแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติพบว่านาข้าวของเกษตรกรในฤดูนาปีทั้งนาดำและนาหว่านอยู่ในสภาวะสมดุล ปริมาณศัตรูธรรมชาติสูงกว่าแมลงศัตรูข้าว ซึ่งอาจเป็นผลจากการจัดการของเกษตรกรที่มีการตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนั้นเกษตรกรไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและแมลง

ชนิดและความหลากหลายของศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies)

จากตารางที่ 2 ศัตรูธรรมชาติที่พบจากการสำรวจนาข้าวแบ่งได้สองประเภทคือ ตัวห้ำและตัวเบียน พบในปริมาณมากที่สุดถึง 53 % ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด จากการตรวจจำแนกชนิดและปริมาณศัตรูธรรมชาติที่พบในนาข้าวทุกแหล่งที่มีการสุ่มได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 7)

แมลงเบียนเป็นแมลงที่พบมากที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแมลงในอันดับ Hymenoptera และจากการตรวจจำแนกชนิด พบว่าส่วนใหญ่เป็นแตนเบียนไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Tetrastichus spp.* ซึ่งแตนเบียนชนิดนี้เป็นศัตรูธรรมชาติที่สำคัญทำลายไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พบในนาข้าวทุกระยะการเจริญเติบโต (ปรีชาและคณะ 2538) นอกนั้นแมลงเบียนอีกกลุ่มที่พบในนาข้าวได้แก่แมลงในอันดับ Diptera ได้แก่ แมลงวันก้นขน แมลงวันเบียน พบในปริมาณค่อนข้างน้อยเพียง

ตัวห้ำ ชนิดตัวห้ำที่พบ แมงมุมเขี้ยวยาวเป็นตัวห้ำที่พบปริมาณมากที่สุดในนาข้าว ของตัวห้ำที่พบทั้งหมด อันดับที่พบรองลงมาได้แก่ แมลงปอเข็ม และ ด้วงเต่า ตัวห้ำอื่นๆที่พบได้แก่ มวนเขียวดูดไข่จิ้งหรีดหนวดยาว และตั๊กแตนตำข้าวพบในปริมาณน้อย

แมลงที่กินอินทรียวัตถุ

แมลงที่กินอินทรียวัตถุเป็นแมลงอีกกลุ่มหนึ่งที่พบในนาข้าว จากการศึกษาครั้งนี้พบแมลงที่กินอินทรียวัตถุในปริมาณที่น้อยในข้าวนาปีในขณะที่พบมากในข้าวนาปรังสอดคล้องกับรายงานของ

สุวัฒน์ (2539) ที่พบว่านาข้าวโดยทั่วไปมีปริมาณแมลงกินอินทรีย์วัตถุในปริมาณมาก ซึ่งการตรวจจำแนกชนิดในแมลงกินอินทรียวัตถุทั้งหมดเป็นแมลงในอันดับ Diptera พบ ริ้นน้ำจืด มากที่สุด รจนา และคณะ 2543 รายงานว่าริ้นน้ำจืดมีบทบาทที่สำคัญในการรักษาสมดุลย์สภาพแวดล้อม เป็นแหล่ งอาหารที่สำคัญของตัวห้ำ ช่วยให้รักษาสมดุลย์ของระบบนิเวศนในแปลงข้าว นอกจากนั้นแมลงอื่นที่พบคือแมลงวันแมงมุม พบในปริมาณน้อย

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์อาร์โทรปอดในข้าวนาปรังของเกษตรกรที่ใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชและแมลง เขตตำบลพระลับ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนเมษายน พ .ศ. 2554 ด้วยวิธีสวิงโฉบ โครงสร้างสิ่งมีชีวิตที่พบในนาข้าวพบกลุ่มของแมลงกินอินทรียวัตถุปริมาณมากที่สุด (71%) รองลงมาคือกลุ่มศัตรูธรรมชาติ (13 %) และแมลงศัตรูข้าว (8%) สามารถจำแนกชนิดสัตว์อาร์โทรปอดได้ 102 ชนิด แบ่งเป็นแมลงศัตรูข้าวได้ 29 ชนิด ศัตรูธรรมชาติ 66 ชนิด กลุ่มกินอินทรีย์วัตถุ 2 ชนิด และกลุ่มที่มาเป็นครั้งคราว 5 ชนิด ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ และค่าดัชนีการกระจายตัวของสัตว์อาร์โทรปอด เท่ากับ 1.78 และ 0.36 แมลงศัตรูข้าวมีค่าเท่ากับ 2.45 และ 0.67 ส่วนศัตรูธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 2.47 และ 0.69 ค่าความหลากหลายของสัตว์อาร์โทรปอดมีสูงสุดเมื่อข้าวอายุ 90 วัน และต่ำสุดเมื่อข้าวอายุ 60 วัน จำนวนชนิดของสัตว์อาร์โทรปอดไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน

โครงสร้างของของสิ่งมีชีวิตระบบนิเวศข้าวนาปีของเกษตรกร (ตารางที่ 3;ภาพที่ 3) ทั้งนาดำและนาหว่านที่ไม่ใช้สารเคมีในการจัดการศัตรูพืชเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดย พบว่าศัตรูธรรมชาติมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ แมลงศัตรูข้าว และกลุ่มแมลงเบียน ตามลำดับ แมลงที่กินอินทรียวัตถุและแมลงที่มาเป็นครั้งคราวพบในปริมาณที่น้อย สัดส่วนระหว่างศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูข้าวจากพบในปริมาณที่มากกว่าแมลงศัตรูข้าวทุกระยะการเจริญเติบโตของข้าว

จากการศึกษาครั้งนี้ สภาพนาข้าวในฤดูนาปีของเกษตรกรอยู่ในสภาพไม่เกิดการระบาดของแมลงศัตรูข้าวที่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ นอกจากนั้นยังมีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องเช่นเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติพบว่าศัตรูธรรมชาติมีปริมาณมากกว่าแมลงศัตรูข้าว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกษตรกรไม่ใช้สารเคมีฆ่าแมลงในนาข้าว ซึ่งอาจเป็นปัจจัยตัวชี้วัดความอยู่รอดของศัตรูธรรมชาติ ซึ่ง ศัตรูธรรมชาติมีบทบาทสำคัญในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวไม่ก่อให้เกิด

การระบาดขึ้น การพบแมลงที่กินอินทรียวัตถุในนาข้าว นอกจากช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศในแปลงข้าวยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของตัวห้ำ การสำรวจความหลากหลายชนิดและปริมาณแมลงศัตรูข้าว ตลอดทั้งโครงสร้างสิ่ง มีชีวิตในนาข้าวควรทำอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการลดหรือเพิ่มของปริมาณของแมลงศัตรูข้าว หรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างสิ่งมีชีวิตในนาข้าว เช่น สภาพภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน พันธ์ข้าวที่ปลูก เป็นต้น

หลักการบริหารแมลงศัตรูพืชคือการใช้ประโยชน์สูงสุดจากธรรมชาติควบคุมธรรมชาติ จากการใช้แนวทางหลากหลายในการควบคุมศัตรูพืชเช่น การใช้เขตกรรม การใช้สารเคมี ไม่ส่งผลเฉพาะแมลงศัตรูข้าวเท่านั้นแต่ยังมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบ ดังนั้นความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. แผนที่แสดงพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 2545. (สืบค้นวันที่ 4 ธันวาคม 2553) สืบค้นจาก URL: http://www.ldd.go.th/new_hp/vichakarn/rice45/map.html.

กรมวิชาการเกษตร. 2543. สรุปโครงการอารักขาพืชเร่งรัด กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรน์. กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2535. แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดไอเดีย สแควร์.

ปรีชา วังศิลาบัตร สุวัฒน์ รวยอารีย์ เรวัต ภัทรสุทธิ เฉลิมวงศ์ ธีระวัฒน์ และวานิช ยาคล้าย. 2538. มิตรและศัตรูของชาวนา ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ. กองกีฏและสัตววิทยา. กรุงเทพฯ.

ปรีชา วังศิลาบัตร .2543. ปัญหาและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว อดีต ปัจจุบันและอนาคต. ว. กีฏและสัตววิทยา. 22: 154 - 159.

ปรีชา วังศิลาบัตร, สุวัฒน์ รวยอารีย์, เรวัต ภัทรสุทธิ, เฉลิมวงศ์ ถิระวัฒน์ และวนิช ยาคล้าย. 2538. มิตรและศัตรูของชาวนา ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวที่สำคัญ. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 112 หน้า.

รจนา สุรการ สุวัฒน์ รวยอารีย์ ทัศนีย์ สงวนสัจ. 2543. ริ้นน้ำจืด: ความสัมพันธ์กับตัวห้ำและแมลงศัตรูข้าว. ว. กีฏและสัตววิทยา. 22: 94 - 109.

วิชัย สรพงษ์ไพศาล, สมชาย ธนสินชยกุล, วงค์พันธ์ พรหมวงค์, ฉัตรมณี วุฒิสาร และภราดร ดอกจันทร์. 2554. ความหลากชนิดของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าวอินทรีย์. วารสารเกษตร 27(1): 39-48.

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2527. แมงมุม – ศัตรูธรรมชาติที่มีบทบาทสำคัญในนาข้าว. วารสารกีฏและสัตววิทยา6(4): 164-170.

วันทนา ศรีรัตนศักดิ์, เรวัต ภัทรสุทธิ, นลินี เจียงวรรธนะ, เพชรหทัย ปฏิรูปานุสรณ์, ถนอมจิตร์ ฤทธ์มนตรี และเพชรี เซ่งซิ้ม. 2550 . แมลง-สัตว์ศัตรูข้าวและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 1 พิมพ์ที่ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 188 หน้า.

สุวัฒน์ รวยอารีย์. 2539. ความหลากหลายของเพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดในนาข้าวพันธ์ส่งเสริม. ว.กีฏ สัตว. 18(1):3-15

สุวัฒน์ รวยอารีย์. 2541. อาร์โทปอดในระบบนิเวศนาข้าวพันธ์อ่อนแอและพันธ์ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. ว. วิชาการเกษตร 16(1): 19-14

สุวัฒน์ รวยอารีย์ รจนา สุรการ ทัศนีย์ สงวนสัจ. 2543. นิเวศวิทยาและการควบคุมประชากรของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในแปลงข้าวอินทรีย์. ว.กีฏ สัตว. 22:76-93

อินทวัฒน์ บุรีคำ. 2548. นิเวศวิทยาวิเคราะห์ทางกีฏวิทยา. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Bambaradeniya C.N.B.and Edirisinghe J.P. 2008. Composition, structure and dynamic of arthropod communities in a rice agro-ecosystem. *Cey. J. Sci. (Bio. Sci.)* 37 (1): 23-48.

Barrion A.T. and Litsinger J.A. 1994. Taxonomy of rice insect pests and their arthropod parasites andpredators. In: Heinrichs E.A. (ed) Biology and Management of Rice Insects. Wiley Eastern Ltd., India and IRRI, Manila, Philippines, pp. 13–362.

Heong K. L., G. B Aquino and A.T. Barrion. 1991. Arthropod community structure of rice ecosystem in the Philippines. Bulletin of Entomology Research. 81: 407-416.

Heong, K.L., Escalada, M.M., Mai, V., 1994. An analysis of insecticide use in rice: case studies in the Philippines and Vietnam. Int. J. Pest Manage. 40, 173-178.

Moran, V. C. and T. R. E. Southwood. !982. The guild composition of the arthropod communities in trees. Journal of Animal Ecology. 51: 259-306.

Pholboon, P. 1965. A host list of the insects of Thailand. Royal Thai Gov't and us operations Mission to Thailand, Bangkok, Thailand. Agriculture and Forestry, Tokyo, Japan. 113 pp.

Pathak, M. D. and Z. R. khan. 1994. Insect pests of rice. International Rice Research Institute(IRRI), Manila, philippines. 89 pp

Reissig,W.H., E.A. Heinrichs, J.A. Litsinger, K Moody, L. Fiedler, T.W. Mew, and A.T. Barrion. 1986. Illustrated Guide to Integrated Pest Management in Rice in Tropical Asia. International Rice Research Institute, Los Banos, The Philippines. 411p.

Sri-Arunotai. S. 1988. The organization and implementation of the surueillance and early-warning system in Thailand. In Proceeding of the southeast Asia Pesticide Management and Integrated Pest Management Workshop, Feb. 23-27, 1987. Pattaya Thailand. Consortium for International Crop Potection USAID. pp. 241-250.

Surakarn, R. and K. Yano. 1995. Chironomidae (Diptera) record from paddy field of the world: a review. Acta Dipterologica. 18:1-20

ตารางภาคผนวกที่ 1 รายชื่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในนาข้าว

Guild : Phyto – Phytophage, Visitor - (V), rice pest – (P) ; Pred – Predator, Paras – Parasitoid ; Scav – Scavenger.

Class **Order**	**Family**	**Genus/species**	**Guild**
INSECTA			
Hymenoptera	Eulophidae	*Tetrastichus schoenobii* Ferriere	Paras
		Tetrastichus sp.	Paras
		Aprostocetus sp.	Paras
	Braconidae	*Cardiochiles* sp.	Paras
		Apanteles sp.	Paras
		Macrocentrus sp.	Paras
		Tropobracon schoenobii (Viereck)	Paras
		Snellenius sp.	Paras
	Bethylidae	*Goniozus* sp.	Paras
	Scelionidae	*psix* sp.	Paras
	Platygasteridae	*Platygaster* sp.	Paras
	Ichneumonidae	*Temelucha philippinensis* (Ashmead)	Paras
		Xanthopimpla flavolineata Cameron	Paras
	Chalcidae	*Brachymeria* sp.	Paras
	Trichogrammatadae	*Oligosita yasumatsui* Viggiani et Subba Rao	Paras
	Mymaridae	*Anagrus optabilis* (Perkins)	Paras
	Elasmidae	*Elasmus* sp.	Paras
	Pteromalidae	*Obtusiclava oryzae* Subba Rao	Paras
	Formicidae		Phyto(V)
Diptera	Bombyliidae		Pred
	Pipunculidae	*Pipunculus* sp.	Pred

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

Class Order	Family	Genus/species	Guild
	Cecidomyiidae	*Orseolia oryzae* (Wood-Mason)	Phyto(P)
	Chironomidae		Scav
	Ephydridae	*Ochthera brevitibialis* de Meijere	Pred
	Ephydridae	*Psilopa* sp.	Phyto(V)
	Ephydridae (แมลงวันชายน้ำ 2)		Phyto(V)
	Ephydridae (แมลงวันชายน้ำ 3)		Phyto(V)
	Dolichopodidae		Pred
	Culicidae		
	Dixidae		Scav
	Chloropidae	*Mepachymerus ensifer* (Thompson)	Phyto(V)
	Tipulidae		Pred
Homoptera	Cicadellidae	*Recilia dorsalis* (Motsuchulsky)	Phyto(P)
		Nephotettix spp.	Phyto(P)
		Empoascanara maculifrons (Motschulsky)	Phyto(P)
		Macrosteles striifrons	Phyto(P)
	Delphacidae	*Sogatella furcifera* (horvath)	Phyto(P)
		Nilaparvata lugens (Stal)	Phyto(P)
	Aphididae		Phyto(P)
	Dictyopharidae		Phyto(P)
Coleoptera	Curculionidae	*Hydronomidius molitor* Faust	Phyto(P)
	Dytiscidae		
	Carabidae	*Ophionea ishii ishii* habu	Pred
	Staphylinidae	*Paederus fuscipes* Curtis	Pred

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

Class Order	Family	Genus/species	Guild
Coleoptera			
	Coccinellidae	*Micraspis discolor* (Fabricius)	Pred
		Coccinella transversalis Fabricius	Pred
	Chrysomelidae		
	Bruchidae		Phyto(P)
	Endomychidae		Scav
	Elateridae		
Odonata	Coenagrionidae	*Agriocnemis sp.*	Pred
	Libellulidae	*Neurothemis tullia tullia* (Drury)	Pred
Orthoptera	Acrididae		Phyto(P)
		Patanga succincta (Linnaeus)	Phyto(P)
	Tetrigidae		Phyto(V)
	Tettigoniidae	*Conocephalus longipennis* (de Haan)	Pred
	Trigoniidae	*Metioche vittaticolis* stal	Pred
Lepidoptera	Pyralidae	*Nymphula depunctali* Guenee	Phyto(P)
	Pyralidae	*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee)	Phyto(P)
	Geometridae		Phyto(P)
	Sphingidae		Phyto(P)
Hemiptera	Reduviidae	*Sycanus* sp.	Pred
	Miridae	*Cyrtorhinus lividipennis* Reuter	Pred
	Alydidae	*Leptocorisa oratorius* (Fabricius)	Phyto(P)
	Pentatomidae	*Scotinophara coarctata* (Fabricius)	Phyto(P)
	Corixidae		Pred
Thysanoptera	Thripidae	*Stenchaetohrips biformis* (Bagnall)	Phyto(P)
Neuroptera	Chrysopidae	*Chrysopa basalis* (walkes)	Pred
Araneae	Oxyopidae	*Oxyopes javanus* Throll	Pred

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

Class **Order**	**Family**	**Genus/species**	**Guild**
Araneae	Lycosidae	*Lycosa pseudoannulata* (Bosenberg et Stand)	Pred
	Araneidae	*Argiope 32atenulate* (Doleschall)	Pred
	Tetragnathidae	*Tetragnatha* sp.	Pred

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงปริมาณอันดับของสัตว์อาร์โทรปอดที่พบในแปลงข้าวนาปี

Class	Order	Numbers of Arthropods									
		Indirect seeding (days after planting)					Direct seedin(days after planting)				
		30	65	93	114	Total	30	65	93	114	Total
Arachnida	Araneae	203	237	51	14	505	168	267	142	10	587
Insecta	Orthoptera	21	44	36	34	135	15	30	61	35	141
	Neuroptera	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
	Hemiptera	108	87	38	9	242	7	42	17	7	73
	Homoptera	275	226	93	13	607	90	259	180	10	539
	Lepidoptera	10	7	11	2	30	6	4	13	-	23
	Diptera	713	53	19	2	787	830	19	79	3	931
	Hymenoptera	51	49	24	20	144	24	57	40	7	128
	Coleoptera	52	79	148	45	324	39	97	308	60	504
	Thysanoptera	246	-	4	-	250	30	-	22	-	52
	Blattodea	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	Odonata	58	49	24	8	139	91	87	21	14	213
	Mantodea	-	2	1	-	3	1	4	2	-	7
	Ephemeroptera	7	1	1	-	9	2	-	-	-	2
	Dermaptera	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-
	Total	1,744	834	452	147	**3,177**	1,304	868	885	146	**3,203**