

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

ข้าวเป็นพืชอาหารหลักและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2551) รายงานว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี รวมทั้งประเทศ 57,422,337 ไร่ ในภาคเหนือ 12,606,460 ไร่ ในจังหวัดเชียงใหม่ 1,220,242 ไร่ พะเยา 604,540 ไร่ ลำปาง 417,545 ไร่ ลำพูน 148,478 ไร่ เชียงใหม่ 520,411 ไร่ และ แม่ฮ่องสอน 124,921 ไร่ ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวนาปรังรวมทั้งประเทศ 12,402,430.25 ไร่ ในภาคเหนือ 4,375,853 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ในเขตชลประทาน 2,154,739 ไร่ และนอกเขตชลประทาน 2,221,114 ไร่ ในจังหวัด เชียงราย 187,112 ไร่ พะเยา 18,217 ไร่ ลำปาง 33,757 ไร่ ลำพูน 11,008 ไร่ เชียงใหม่ 60,933 ไร่ และ แม่ฮ่องสอน 114 ไร่ ใน พ.ศ. 2551 ประเทศไทยมีปริมาณการผลิตข้าว 20.32 ล้านตัน ใช้สำหรับบริโภคในประเทศ 11.10 และ ส่งออก 10.22 ล้านตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่า 203,219 ล้านบาท มีส่วนแบ่งในตลาดโลก 34.91เปอร์เซ็นต์ และ ส่งออกเป็นอันดับหนึ่งของโลกติดต่อกันเป็นเวลา 20 ปีจนถึงปัจจุบัน โดยมีประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ ฮองกง จีน มาเลเซีย สหรัฐอเมริกา แคนาดา ไต้หวัน รัสเซีย อิรัก อิหร่าน เนเธอร์แลนด์ ญี่ปุ่น ไต้หวัน ฟิลิปปินส์ แอฟริกาใต้ เยอรมัน และ รัสเซีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

แมลงศัตรูข้าวชนิดต่าง ๆ นับเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกข้าว เช่น เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกอข้าว หนอนห่อใบข้าว หนอนกระทู้คอรวง ซึ่งหากมีกา ระบาดสูง อาจทำให้ผลผลิตข้าวลดลงจนเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ อีกทั้งโดยทั่วไปเกษตรกร มักใช้ สารเคมีในการควบคุมและป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวเหล่านี้ แต่ในปัจจุบันกระแสความต้องการ ของตลาดผู้บริโภคคือการเลือกอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษ จึงมีการปลูกข้าวแบบข้าวอินทรีย์โดยไม่ มีการใช้สารเคมี และ เป็นการตอบสนองต่อกระแสของตลาดผู้บริโภค ดังนั้นปัจจุบันในประเทศไทยจึงมีการปลูกข้าวทั้งแบบทั่วไปคือมีการใช้สารเคมี (chemical-based cultivation) และ แบบ เกษตรอินทรีย์ (organic cultivation) โดยพยายามดำเนินการผลิตให้สอดคล้องกับนโยบายการ พัฒนาผลผลิตข้าว ซึ่งส่งเสริมและสนับสนุนชาวนาให้เป็นเกษตรกรมืออาชีพ ในการผลิตข้าวให้ได้ มาตรฐานความปลอดภัยตามหลักการผลิตทางการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสม (Good Agricultural Practice - GAP) ซึ่งจะรวมไปถึงการพัฒนา และการจัดระบบโลจิสติกส์ เพื่อลด

ต้นทุนการตลาด เพิ่มมูลค่าสนับสนุนการผลิตข้าวอินทรีย์ รักษาทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพชีวิตของเกษตรกรที่ดีขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยส่วนหนึ่งในการที่จะสนองนโยบายการผลิตข้าวแบบ GAP คือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์รวมทั้งการอนุรักษ์ เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบเกษตร

โดยทั่วไป ในนาข้าว (paddy fields) และในพื้นที่การเพาะปลูกทางการเกษตรโดยทั่วไป จะมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด ทั้งที่เป็นศัตรูพืชที่ไม่มีประโยชน์ และทั้งที่มีประโยชน์ มีปฏิสัมพันธ์กันอยู่เสมอ ในบรรดาสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น นอกจากจะเป็น แมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้ว ยังมีศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ซึ่งได้แก่ ตัวห้ำ (predators) ตัวเบียน (parasites หรือ parasitoids) และ เชื้อโรค (pathogen) ของแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ ที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติ อย่างหนึ่ง ที่มีประโยชน์และคอยควบคุมปริมาณประชากรของแมลงศัตรูพืชเหล่านั้น ให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในระดับเศรษฐกิจ (DeBach and Rosen, 1991) แต่ทว่า สิ่งมีชีวิตที่มีประโยชน์เหล่านี้ อาจมีปริมาณลดลงในพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมี ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งมีผลกระทบ และ ส่งผลเสียต่อการควบคุมปริมาณกันเองตาม สมดุลทางธรรมชาติ (balance of nature) ของศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชเหล่านั้น แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมี ข้อมูล และรายงาน เกี่ยวกับแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้ง งานวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวจำนวนมาก อยู่แล้วในประเทศไทย แต่ข้อมูลส่วนใหญ่เหล่านั้น มิได้กล่าวถึงผลกระทบของความหลากหลายทางชนิด (species diversity) ของแมลงศัตรูธรรมชาติซึ่งมีประโยชน์ ในการควบคุมแมลงศัตรูข้าว ในรูปแบบของการควบคุมโดยชีววิธีที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (naturally-occurring biological control) หรือการควบคุมโดยชีววิธีตามธรรมชาติ (natural biological control) ในการผลิตข้าว ซึ่งจะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการมีสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ที่มีอยู่ในนาข้าว ในเชิงวิชาการอย่างเป็นทางการ อีกรั้งมีความเชื่อมโยง กับ ยุทธศาสตร์การวิจัย ในเรื่อง การบริหารจัดการ และการใช้ประโยชน์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน เพื่อเสริมสร้างคุณค่า (value creation) ของผลผลิต และทรัพยากรธรรมชาติอีกด้วย

ดังนั้นงานโครงการวิจัยนี้ จึงทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติ (natural enemy species diversity) ซึ่งอาจมีต่อผลผลิตของข้าว ไม่มากก็น้อย รวมทั้งพลวัต (population dynamics) ของประชากร และความหลากหลายทางชนิดของแมลงศัตรูข้าว และศัตรูธรรมชาติที่สำคัญตลอดช่วงฤดูปลูก โดยการศึกษาเชิงเปรียบเทียบ ความหลากหลาย ในนาข้าวที่มีการป้องกันกำจัดแมลง ศัตรูข้าวแบบทั่วไป คือมีการใช้สารเคมี

(chemical-based paddy fields) กับในนาข้าวที่ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าว ซึ่งได้แก่นาข้าวอินทรีย์ (organic paddy fields) โดยกำหนดพื้นที่ศึกษา คือ ในจังหวัด เชียงราย พะเยา และ เชียงใหม่ ซึ่งมีการปลูกข้าวทั้งสองระบบที่กล่าวมา แล้ว และทำการสำรวจ และ รวบรวม จำแนกชนิด และศึกษาความเปลี่ยนแปลงของประชากรแมลงศัตรูข้าว และศัตรูธรรมชาติ ทำการเปรียบเทียบความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติ ระหว่างระบบการปลูกข้าวทั้งสอง ระบบ ศึกษาผลของระบบการปลูกข้าวต่อความหลากหลายทางชนิดของ แมลงศัตรูข้าว และศัตรู ธรรมชาติ ทำการวัดดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ของศัตรูธรรมชาติ และวิเคราะห์ผล ของความหลากหลายนี้ ต่อผลผลิตข้าวในพื้นที่ปลูกข้าวต่างระบบ เพื่อการชี้วัดถึงผลของความ หลากหลายทางชนิด และจำนวนประชากรของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าว ซึ่งอาจมี ต่อ ผลผลิตข้าว

### วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าว แบบใช้สารเคมี และ แบบอินทรีย์ใน จังหวัดเชียงราย พะเยา และ เชียงใหม่
- 2) เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของ แมลงศัตรูข้าว ในนาข้าวแบบ ใช้สารเคมี และนาข้าวแบบอินทรีย์ ในจังหวัด เชียงราย พะเยา และ เชียงใหม่
- 3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และผลกระทบของจำนวนประชากร และ ความ หลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าว ต่อผลผลิตข้าวใน นาข้าวแบบ ใช้สารเคมี และ นาข้าว แบบอินทรีย์ ในจังหวัด เชียงราย พะเยา และ เชียงใหม่

### กรอบแนวคิดและสมมุติฐานการวิจัย

การควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ (natural control) นับเป็นกลไกที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ในการขับเคลื่อนการเกษตรสู่ความ สมดุลและยั่งยืน เป็นการทำงานของปัจจัยทางธรรมชาติ ทั้ง ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต (biotic environmental factors) ซึ่งคือสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ (living organisms ) และปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต (abiotic environmental factors ) เช่นสภาพดินฟ้า อากาศ และภูมิศาสตร์ (บรรพต ณ ป้อมเพชร, 2525, 202 หน้า; อานัฐ ดันโช, 2549, 300 หน้า) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) ซึ่งหมายถึงการใช้ปัจจัย แวดล้อมที่มีชีวิตหรือศัตรูธรรมชาติ (natural enemies) ได้แก่ ตัวห้ำ (predators) ตัวเบียน

(parasites หรือ parasitoids) และ เชื้อโรค (pathogens) ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช (DeBach and Rosen, 1991, 440 pp.) ซึ่งถือเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีชีวิต ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ โดยในทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า “ต้นทุนทางธรรมชาติ” (natural cost) (ทองโรจน์ อ่อนจันทร์, 2530, 326 หน้า) และข้าวเป็นพืชอาหารหลัก และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และ นาข้าวก็คือ ระบบนิเวศระบบหนึ่ง ซึ่งย่อมมีปัจจัยทางธรรมชาติที่กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้ ในปัจจุบันมีระบบการปลูกข้าวแบบ ทั่วไป คือ มีการ ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และปุ๋ยเคมี และ แบบลด รวมถึงแบบ ไม่ใช้สารเคมี เช่นเกษตรอินทรีย์ เกษตรทางเลือก ฯลฯ ซึ่งความหลากหลายทางชนิดของแมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ ในแต่ละระบบของการปลูกข้าว อาจจะมี ความแตกต่างกัน อย่างเด่นชัด ไม่มากนัก

ในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่ปลูกข้าวเป็นหลัก แต่ทว่ายังไม่มียุทธศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) มาทำการศึกษเกี่ยวกับผลของความหลากหลายทางชนิดในนาข้าว ที่อาจมีผลต่อการผลิตข้าว อีกทั้งปริมาณประชากร และความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติ ที่อาจมีผลต่อผลผลิตของข้าว และ ต้นทุนการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ และความคุ้มค่าของการลงทุน เพื่อให้ทราบถึง ผลกระทบของปัจจัยดังกล่าว และการ มีข้อมูล บ่งชี้ทางภูมิศาสตร์เพื่อเสริมสร้างคุณค่า (value creation) ของผลผลิตและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการบริหารจัดการระบบการปลูกข้าว ที่มีประสิทธิภาพต่อไป

### ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ มีขอบเขตตั้งแต่การวิเคราะห์ปริมาณประชากร และจำแนกชนิดของแมลงศัตรูข้าวในนาข้าวแบบ ใช้สารเคมี (chemical-based paddy fields) และแบบอินทรีย์ (organic paddy fields) ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความหลากหลายตามหลักทางนิเวศวิทยา โดยใช้ดัชนีความหลากหลายทางชนิดของแซนนอน – ไวเนอร์ (Shannon-Wiener Diversity Index) เปรียบเทียบความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวระหว่างในนาข้าวแบบ ใช้สารเคมี และนาข้าว แบบอินทรีย์ รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์และผลกระทบของจำนวนประชากรและความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวต่อผลผลิตข้าวในนาข้าว ทั้งสองแบบ โดยใช้วิธีทางสถิติ ซึ่งได้แก่ การวัด ระดับการมีความสัมพันธ์จาก สมการถดถอย (regression) เพื่อแสดงให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ และ ผลของปัจจัยสิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติต่อความสามารถในการให้ ผลผลิตของข้าว ในระบบการปลูก ที่แตกต่างกัน

## ข้อจำกัด

เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ขอบประมาณ และ ระยะเวลาในการวิจัย การดำเนินการศึกษาครั้งนี้ ได้เน้นศึกษาและวิเคราะห์ผล เฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับแมลงศัตรูพืชที่สำคัญบางชนิด รวมทั้งศัตรูธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับแมลงดังกล่าวเท่านั้น มิได้รวมถึงการศึกษาความหลากหลายทางชนิดในนาข้าวทั้งชุมชน

## สมมติฐานการวิจัย

ศัตรูธรรมชาติในนาข้าวมีบทบาทตามธรรมชาติ โดยคอยควบคุมปริมาณประชากรของแมลงศัตรูข้าว มิให้เพิ่มขึ้นจนถึงระดับที่จะก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ การมีศัตรูธรรมชาติหลากหลายชนิดในนาข้าว จะส่งผลให้สามารถควบคุมประชากรของแมลงศัตรูพืชซึ่งมีอยู่หลายชนิด ให้อยู่ในระดับสมดุลตามธรรมชาติ (balance of nature) การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช อาจมีผลเสียในการลดลงของชนิด และ ปริมาณของศัตรูธรรมชาติได้ และ อาจมีผลต่อความสมดุลตามธรรมชาติ กล่าวคือ ทำให้แมลงศัตรูพืชชนิดใดชนิดหนึ่งมีการระบาดสูงขึ้น และอาจมีผลกระทบต่อทำให้ผลผลิตของข้าว วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการวัดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นดังกล่าววิธีหนึ่ง ที่จะสามารถอธิบายผลกระทบดังกล่าวได้ ได้แก่ การวัดความหลากหลายทางชนิด ในเชิงเปรียบเทียบระหว่างระบบการปลูกข้าว ที่มีการบริหารจัดการที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาและอธิบายถึงบทบาทของความหลากหลายทางชนิด ต่อสมดุลตามธรรมชาติ และ ความสัมพันธ์กับการให้ผลผลิตข้าว

## นิยามศัพท์

**การเกษตรแบบยั่งยืน (Sustainable agriculture)** หมายถึง การทำการเกษตรโดยไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และสภาพแวดล้อม เช่น การเลือกปลูกพืชผักโดยวิธีธรรมชาติ โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ไม่ใช้ปุ๋ยเคมี หรือ ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการควบคุมศัตรูพืช

**การควบคุมโดยธรรมชาติ (Natural control)** หมายถึง การควบคุมซึ่งเกิดจากการกระทำร่วมกันของปัจจัยต่างๆในสภาพแวดล้อม ทั้งเป็นสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เพื่อรักษาระดับประชากรของสิ่งมีชีวิตที่ถูกควบคุม ให้อยู่ระหว่างขีดจำกัดสูงและขีดจำกัดต่ำ (upper and lower limits) ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

**การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (Biological control)** หมายถึง การควบคุมจำนวนพืชหรือสัตว์โดยปัจจัยที่ทำให้ตายเป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ศัตรูธรรมชาติ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และเชื้อโรค รวมไปถึงการที่มนุษย์นำศัตรูธรรมชาติมาใช้ในการควบคุมจำนวนของศัตรูพืช หรือ วัชพืช ด้วย

**การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีตามธรรมชาติ (Natural biological control)** หมายถึง การควบคุมศัตรูพืช ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ (naturally-occurring) ในกระบวนการตามธรรมชาติ โดยปัจจัยต่อต้านในสภาพแวดล้อม (environmental resistance) ทั้งปัจจัยที่เป็นสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต

**ข้าวพันธุ์เบา (Early variety rice)** หมายถึง ข้าวที่ถูกจำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 90 – 100 วัน

**ข้าวพันธุ์กลาง (Medium variety rice)** หมายถึง ข้าวที่ถูกจำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 100 – 200 วัน

**ข้าวพันธุ์หนัก (Late rice)** หมายถึง ข้าวที่ถูกจำแนกตามอายุการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวอยู่ที่ 120 วันขึ้นไป

**ข้าวเมล็ดสั้น (Short-grain rice)** หมายถึง ข้าวประเภทที่ถูกจำแนกตาม ลักษณะของเมล็ด โดยมีความยาวของเมล็ดไม่เกิน 5.50 มิลลิเมตร

**ข้าวเมล็ดยาว (Long-grain rice)** หมายถึง ข้าวประเภทที่ถูกจำแนกตาม ลักษณะของเมล็ด โดยมีความยาวของเมล็ด 6.61 – 7.50 มิลลิเมตร

**ข้าวเมล็ดยาวปานกลาง (Medium-long grain rice)** หมายถึง ข้าวประเภทที่ถูกจำแนกตาม ลักษณะของเมล็ด โดยมีความยาวของเมล็ด 5.51 – 6.60 มิลลิเมตร

**ข้าวเมล็ดยาวมาก (Extra-long grain rice)** หมายถึง ข้าวประเภทที่ถูกจำแนกตาม ลักษณะของเมล็ด โดยมีความยาวของเมล็ด มากกว่า 7.50 มิลลิเมตรขึ้นไป

**ข้าวนาสวน (Lowland rice)** หมายถึง ข้าวที่ถูกจำแนกตามลักษณะพื้นที่ปลูก ซึ่งเป็น ข้าวที่ปลูกในที่ราบลุ่มทั่วไป ในสภาพที่ไม่สามารถจะรักษาระดับน้ำหล่อเลี้ยงสูงไม่เกิน 1 เมตร นิยมปลูกมากแทบทุกภาคของประเทศไทย คิดเป็นเนื้อที่ปลูกประมาณร้อยละ 80 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ ข้าวขึ้นน้ำหรือข้าวนาเมือง (floating rice) คือข้าวที่ปลูกกันในแหล่งที่ไม่สามารถรักษาระดับน้ำได้ เนื่องจากข้าวพวกนี้มีลักษณะพิเศษในการยึดตัวหนีน้ำได้ ส่วนมากปลูกกันแถบจังหวัดอยุธยา สุพรรณบุรี ลพบุรี พิจิตร อ่างทอง ชัยนาท และ สิงห์บุรี คิดเป็นเนื้อที่ปลูกประมาณร้อยละ 10 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ

**ข้าวนาปี หรือข้าวนาฝน (Rain-fed rice)** หมายถึงข้าวประเภทที่ถูก จำแนกตามฤดูปลูก คือ ข้าวที่ปลูกในฤดูกาลทำนา สำหรับในประเทศไทยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม และ จะเก็บเกี่ยวเสร็จสิ้น ไม่เกินสิ้นเดือนกุมภาพันธ์

**ข้าวนาปรัง (Off-season rice)** หมายถึงข้าวประเภทที่ถูก จำแนกตามฤดูปลูก คือข้าวที่ปลูกนอกฤดูกาลทำนาปี จะเริ่มตั้งแต่เดือนมกราคมในบางท้องที่ และ เก็บเกี่ยวอย่างช้าที่สุดไม่เกินเดือนเมษายน นิยมปลูกในท้องที่ๆ มีการชลประทานดี

**ข้าวไร่ (Upland rice)** หมายถึง ข้าวที่ ถูกจำแนกตามลักษณะพื้นที่ปลูก คือข้าวที่ปลูกได้ทั้งบนที่ราบและลาดชัน ไม่ต้องทำคันนากักเก็บน้ำ การเตรียมดินปลูก กระทำในขณะที่ดินแห้งพอประมาณ ปลูกโดยการหว่าน หยอดเป็นหลุม หรือโรยเป็นแถว แต่ต้องปลูกในฤดูกาลทำนาปี นิยมปลูกกันมากในบริเวณที่ราบสูง ตามไหล่เขาทั้งทางภาคเหนือ ภาค ได้ ภาคตะวันออก และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นเนื้อที่เพาะปลูก ประมาณร้อยละ 10 ของเนื้อที่ปลูกข้าวทั่วประเทศ

**ข้าวที่ไม่ไวต่อช่วงแสง (Non-photoperiod sensitive variety rice)** หมายถึงประเภทของข้าว ซึ่งจำแนกตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง . ซึ่งคือข้าวที่ออกดอกและเก็บเกี่ยวได้เมื่อครบอายุการเจริญเติบโต ที่ช่วงแสงจะไม่มีอิทธิพลในการบังคับให้ออกดอก จึงสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล ข้าวพวกนี้จะมีอายุการเก็บเกี่ยวที่แน่นอน

**ข้าวที่ไวต่อช่วงแสง (Photoperiod sensitive variety rice)** หมายถึงประเภทของข้าว ซึ่งจำแนกตามลักษณะความไวต่อช่วงแสง . ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวไม่แน่นอน เพราะจะออกดอกในช่วงเดือนที่มีความยาวของกลางวันสั้นกว่ากลางคืน

**ความหลากหลายทางชีวภาพ (Biodiversity)** หมายถึง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตจากทุก ๆ แหล่ง ครอบคลุมทั้งบนพื้นดิน (terrestrial) มหาสมุทร (marine) และ ระบบนิเวศแหล่งน้ำอื่น ๆ รวมทั้งระบบนิเวศที่หลากหลายซับซ้อน ที่มนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของระบบ โดยความหลากหลายทางชีวภาพดังกล่าว ครอบคลุมทั้งความหลากหลายของชนิด (species diversity) ความหลากหลายทางระบบนิเวศ (ecological diversity) และ ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity)

**ความหลากหลายทางชนิด (Species diversity)** หมายถึง ความหลากหลายของชนิดของสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในพื้นที่หนึ่งๆ นักชีววิทยาวัดความหลากหลายของชนิดพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยดูจากสองลักษณะ คือความมากชนิด (species richness) และ ความสม่ำเสมอของชนิด (species evenness) ทั้งนี้ ความหลากหลายของชนิดจะแตกต่างกันไป ตามพื้นที่ซึ่งเป็นหลักพื้นฐานทางด้านชีวภูมิศาสตร์ (biogeography)

**ความมากชนิด (Species richness)** หมายถึง จำนวนชนิดของสิ่งมีชีวิตต่อหน่วยเนื้อที่ เช่น ประเทศเมืองหนาวในพื้นที่หนึ่งๆ มีต้นไม้อยู่ประมาณ 1 – 5 ชนิด ขณะที่ป่าในประเทศเขตร้อนในพื้นที่เท่ากัน มีต้นไม้บร่อยชนิด เป็นต้น

**ความสม่ำเสมอของชนิด (Species evenness)** หมายถึง สัดส่วนของสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ

**ดัชนีความหลากหลายแซนนอน-ไวเนอร์ (Shannon–Wiener Diversity Index) หรือ ดัชนีแซนนอน-วีฟเวอร์ (Shannon–Weaver Index)** เป็นหนึ่งในหลายดัชนีความหลากหลาย ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการวัดความหลากหลายทางชนิดอย่างกว้างขวาง เป็นการวัดบนพื้นฐานทางทฤษฎีเพื่อพยายามวัดปริมาณของสิ่งมีชีวิตในชุมชน โดยมีการเก็บข้อมูลสี่ประเภทได้แก่ จำนวนชนิด จำนวนของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด สถานที่ที่ถูกครอบครองโดยแต่ละตัวของแต่ละชนิด และสถานที่ที่ถูกครอบครองโดยสิ่งมีชีวิตแต่ละตัว ในชุมชนที่ศึกษา

**ต้นทุนตามธรรมชาติ (Natural cost หรือ Natural capital)** หมายถึง ทรัพยากรธรรมชาติและสภาพแวดล้อม เช่น น้ำ ดิน แร่ธาตุ พืชพรรณไม้ สัตว์ จุลินทรีย์ แนวปะการัง ฯลฯ โดยเริ่มจากแนวคิดที่ว่า การที่เราจะพัฒนาโลกได้ยั่งยืน นักธุรกิจต้องเคารพต่อต้นทุนทางธรรมชาติ โดยคำนึงถึงการพึ่งพากันระหว่างการผลิต และการใช้ต้นทุนที่มนุษย์สร้างขึ้น และการรักษาไว้ซึ่งต้นทุนตามธรรมชาติอย่างเหมาะสม ระบบทุนนิยม และการพัฒนาอุตสาหกรรม มุ่งผลิตและค้าขายเพื่อผลกำไรทางด้านการเงิน และเติบโตได้ไม่ยั่งยืน เพราะสภาพแวดล้อมถูกทำลาย เนื่องจากไม่ได้มีการนำต้นทุนทางธรรมชาติ และ ต้นทุนทางสังคมเข้ามาพิจารณาประกอบด้วย

**ตัวห้ำ (Predator)** หมายถึง สัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง ที่กินสัตว์ชนิดอื่น หรือ เหยื่อ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขนาดเล็กและอ่อนแอกว่า เป็นอาหาร

**ตัวเบียน (Parasite)** หมายถึง ชีวิตที่อาศัยที่มีตัวขนาดเล็กที่มีชีวิต และ เกาะกินอยู่ภายใน หรือ ภายนอกตัวอาศัย (host) หรือ สัตว์อาศัยอื่น ที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวของมัน

**ตัวเบียน (Parasitoid)** เป็น คำศัพท์ที่นำมาใช้เรียกแมลงที่เป็นตัวเบียน เพื่อให้แตกต่างไปจากตัวเบียนหรือปรสิตชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่แมลง และ ตัวเบียนชนิดนี้ จะเป็นตัวเบียนในระยะตัวอ่อนเท่านั้น และจะทำลายสัตว์อาศัยซึ่งเป็นแมลงด้วยกัน อยู่ในอันดับ (Order) เดียวกัน ให้ตายในที่สุด

**ปัจจัยที่เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตในสภาพแวดล้อม (Abiotic environmental factors)** หมายถึง ปัจจัยในสภาพแวดล้อมที่เป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความแห้งแล้ง และสภาพดินฟ้าอากาศ ที่เป็นสาเหตุ และทำให้เกิดการตายของศัตรูพืชหรือสัตว์ก่อนกำหนด ตามวงจรชีวิต

**ปัจจัยที่เป็นสิ่งที่มีชีวิตในสภาพแวดล้อม (Biotic environmental factors)** หมายถึง ปัจจัยในสภาพแวดล้อมที่เป็นสิ่งที่มีชีวิต ที่เป็นสาเหตุ และทำให้เกิดการตายของศัตรูพืชหรือสัตว์ก่อนกำหนด ตามวงจรชีวิต

**ศัตรูธรรมชาติ (Natural enemies)** หมายถึง พืชหรือสัตว์ในธรรมชาติ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการตายก่อนกำหนด ของสัตว์หรือพืชชนิดอื่น

**เศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency economy)** หมายถึง ปรัชญาที่ยึดหลักทางสายกลาง ที่ชี้แนวทางการดำรงอยู่ และปฏิบัติของประชาชนในทุกระดับ ให้ดำเนินไปในทางสายกลาง มีความพอเพียง และมีความพร้อมที่จะจัดการต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะต้องอาศัยความรอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง ในการวางแผนและดำเนินการทุกขั้นตอน ทั้งนี้เศรษฐกิจพอเพียงเป็นการดำเนินชีวิตอย่างสมดุล และยั่งยืน เพื่อให้สามารถอยู่ได้ในโลก โลกาภิวัตน์ที่มีการแข่งขันสูง เช่นในปัจจุบันได้

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับสำหรับการศึกษา

1. ทราบชนิดและปริมาณของแมลงศัตรูข้าวและศัตรูธรรมชาติในนาข้าวแบบ ใช้สารเคมี และแบบอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่
2. ทราบความแตกต่างของความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าว ระหว่างในนาข้าวแบบใช้สารเคมีและแบบอินทรีย์ ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่
3. ทราบความสัมพันธ์และผลกระทบของจำนวนประชากรและความหลากหลายทางชนิดของศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวต่อผลผลิตข้าวในนาข้าวแบบ ใช้สารเคมี และแบบอินทรีย์ในจังหวัดเชียงราย พะเยา และเชียงใหม่

หน่วยงานที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ หน่วยงานต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการควบคุมแมลงศัตรูพืช และการบริหารจัดการศัตรูพืช เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร กรมวิชาการเกษตร รวมทั้งสถาบัน นอุดมศึกษา ที่มีการเรียนการสอน การวิจัย และการฝึกอบรม เกี่ยวกับการควบคุมศัตรูพืช การผลิตอาหารปลอดภัยจากสารพิษ และการทำการเกษตรโดยอาศัยหลักธรรมชาติ

