ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีในจังหวัดนครปฐม ประเทศไทย

โดย
นางสาวพรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีในจังหวัดนครปฐม ประเทศไทย

โดย
นางสาวพรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชาชีววิทยา
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

WEED DIVERSITY IN ORGANIC AND CONVENTIONAL PADDY FIELDS IN NAKHON PATHOM PROVINCE, THAILAND.

By

MISS Phromsureeyapat SUKRASARA

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science (BIOLOGY)

Department of BIOLOGY

Academic Year 2023

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีในจังหวัดนครปฐม ประเทศไทย
โดย	นางสาวพรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร
สาขาวิชา	ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศเวท สิริจามร

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรงค์ ฉิมพาลี)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยศเวท สิริจามร)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรทิพย์ รอดทัศนา)

61303202 : ชีววิทยา แผน ก แบบ ก 1 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : วัชพืช, พื้นที่เกษตรกรรม, ความหลากหลายทางชีวภาพ

นางสาว พรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร: ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีในจังหวัดนครปฐม ประเทศไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร. กัมปนาท ธาราภูมิ

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของสังคมไทยมาช้านาน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตและวัฒนธรรมในแต่ละพื้นที่แตกต่างกันออกไป ในปัจจุบันรูปแบบการปลูกข้าวถูกจำแนกออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ นาดำ นาหว่าน นาไร่ และนาขั้นบันไดนอกจากนี้การจัดการนาข้าวยังคงมีรูปแบบที่หลากหลาย อาทิ การใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการจัดการนา หรือ การใช้สารอินทรีย์ในการจัดการนา ทำให้นาข้าวมีความหลากหลายของพืชและสัตว์ที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว เนื่องจากในประเทศไทยมีงานวิจัยเรื่องความหลากชนิดของพืชในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ค่อนข้างน้อยโดยเฉพาะในเชิงนิเวศวิทยา ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงทำการสำรวจนาข้าวอินทรีย์พื้นที่ 8 ไร่ และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์พื้นที่ 7 ไร่ ในอำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย การเก็บตัวอย่างครอบคลุมสองฤดูกาลการทำนาในนาทั้งสองประเภทคือนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวเคมี ตั้งแต่เดือนมกราคม – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ทั้งสองนามีระยะห่างกันในรัศมีไม่เกิน 3 กิโลเมตร นาอินทรีย์มีการทำนาแบบโยนกล้าและใช้น้ำจากบ่อพักน้ำด้านหลังนา นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีการทำนาแบบหว่านเมล็ดและใช้น้ำจากคลองชลประทาน เก็บตัวอย่างทุกสองสัปดาห์โดยแบ่งเป็นการเก็บตัวอย่างในแปลงนาจากแปลงสุ่มขนาด 0.5x2 เมตร จำนวน 6 แปลงสุ่ม มีระยะห่างแต่ละแปลงสุ่ม 100 เมตร และบริเวณคันนาจากการเดินสำรวจทุกครั้งที่เก็บตัวอย่าง พบว่าในนาข้าวอินทรีย์พบพืชทั้งหมด 28 วงศ์ 61 ชนิด และในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์พบพืชทั้งหมด 19 วงศ์ 42 ชนิด บริเวณคันนาคือบริเวณที่พบความหลากชนิดของพืชมากที่สุดในนาทั้งสองประเภท พืชชนิดเด่นในแปลงนาอินทรีย์คือ *Cyperus difformis* L. (กกขนาก) พืชชนิดเด่นในแปลงนาเคมีคือ *Nymphaea nouchali* Burm.f. (บัวเผื่อน) พืชชนิดเด่นบริเวณคันนาของนาทั้งสองประเภทคือ *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf (หญ้าขน) ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพืชระหว่างนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์อยู่ที่ 62.14% วงศ์ของพืชที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดในนาอินทรีย์คือวงศ์หญ้า Poaceae จำนวน 11 ชนิด รองลงมาคือวงศ์กก Cyperaceae จำนวน 8 ชนิด วงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุดในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์คือวงศ์หญ้า Poaceae 8 ชนิด รองลงมาคือวงศ์กก Cyperaceae และ วงศ์ชบา Malvaceae วงศ์ละ 5 ชนิด การศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบว่านาข้าวอินทรีย์สามารถใช้เป็นแหล่งศึกษาระบบนิเวศชุ่มน้ำที่ดีให้แก่ผู้ที่สนใจได้ในอนาคต แต่ไม่เหมาะกับการเป็นแหล่งอนุรักษ์ในระยะยาวเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

61303202 : Major (BIOLOGY)
Keyword : paddy field, weed, biodiversity, organic, agricultural area

MISS Phromsureeyapat SUKRASARA : Weed Diversity in Organic and Conventional Paddy Fields in Nakhon Pathom Province, Thailand. Thesis advisor : Kampanat Tharapoom, Ph.D.

Paddy fields are an agricultural ecosystem that has long been connected with Thai society's way of life, and it is tied to the way of life and culture in many locations. Rice farming patterns are currently divided into four major groups: transplanting rice cultivation, broadcasting rice cultivation, upland rice cultivation, and terraced rice cultivation. Furthermore, there are numerous types of rice management, such as the use of synthetic or organic substances to manage rice fields, resulting in a unique diversity of plants and animals. As there has been little study on plant variety in organic paddy fields and conventional paddy fields in Thailand, particularly in terms of ecology, the researcher undertook a survey of 8 Rai of organic paddy fields and 7 Rai of conventional paddy fields in Don Tum District, Nakhon Pathom Province, Thailand from January to December 2015. The sampling covered two rice farming seasons in both types of fields. Both fields are separated of no more than 3 kilometers from each other. The organic paddy fields were grown in parachute rice transplanting cultivation, using water from ponds behind the rice fields, while conventional paddy fields were grown in rice seedling cultivation and irrigated with water from irrigation canals. Sampling was collected every two weeks by dividing into rice field sampling by placing 6 random plots of 0.5x2 meters in size with 100 meters spacing between each plot and ridge area was surveyed by walking survey every time the sample was collected. It was found that, there were 28 families, 61 species of plants in the organic paddy fields and 19 families, 42 species of plants in the conventional paddy fields. The ridge area was the area where the highest plant diversity found in both types of paddy fields. The dominant plants found in the organic paddy fields were the Cyperus difformis L. (Small flower umbrella-sedge), while in the conventional paddy fields were Nymphaea nouchali Burm.f. (Water lily). The most dominant plant found in both

ridge areas was Brachiaria mutica (Forssk.) Stapf (Buffalo grass). The Similarity Index (SI) of plants among organic paddy fields and conventional paddy fields was at 62.14%. Families of plants with the largest number of species found in organic paddy fields were the Poaceae with 11 species and Cyperaceae with 8 species, respectively. Meanwhile, in the conventional paddy fields, families of plants with the largest number of species found were Poaceae with 8 species, and 5 species each of Cyperaceae and Malvaceae, respectively. This study demonstrates that organic paddy fields may be exploited as a source of aquatic plant conservation and a useful ecological study site for interested parties in the future.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดความอนุเคราะห์จากบุคคลเหล่านี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ดร.กัมปนาท ธาราภูมิ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยศเวท สิริจามร ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลนาถ อบสุวรรณ ที่ให้เกียรติเป็นเป็นประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฉัตรทิพย์ รอดทัศนา จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ให้เกียรติมาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อน และ น้อง ๆ ในแลปที่คอยช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและเป็นกำลังใจให้เสมอตลอดการทำเล่มนี้ ร่วมถึงให้ความช่วยเหลือในการเขียนเล่มวิทยานิพนธ์ คุณอธิปัตย์ อู่ศิลปะกิจ, ดร.ภาณุพงษ์ ทองเปรม, คุณชลิตา วรคุตตานนท์, คุณกมลศรี มาชื่น, คุณพงศ์ศิริ ตาลทอง, คุณธาวิน เข็มกลัด, คุณคงพัฒน์ พันธาธิก, คุณนนทชัย เที่ยงสันเทียะ, คุณร่มธรรม ประดิษฐ์

ขอบพระคุณ คุณแม่สมบัติ และคุณพ่อสมศักดิ์ มาชื่น ที่เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในเรื่องที่พักรวมถึงอาหารอร่อย ๆ ตลอดระยะเวลาในการเก็บข้อมูลภาคสนาม คุณกุลนที ศุภรัตนชาติพันธ์ และ คุณวีรยุทธ สันติกฤษณเลิศ จาก Greenliving Camp ที่อนุญาตให้เข้าไปใช้พื้นที่นาอินทรีย์เป็นพื้นที่ศึกษา และขอบพระคุณ คุณประดิษฐ์ แซ่เจีย และคุณรวม หอมแก้ว ที่อนุญาตให้นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นพื้นที่ศึกษา

ขอขอบคุณกำลังใจจากเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ที่น่ารักที่อยู่นอกคณะวิทยาศาสตร์ที่มีให้กันเสมอมาตลอดระยะเวลาในการทำเล่มวิทยานิพนธ์นี้ รวมถึงคอยให้คำปรึกษาในเรื่องต่าง ๆ และช่วยฟังในการซ้อมสอบป้องกัน

ขอขอบคุณคุณหมอ พันเอกนายแพทย์ อิศรา รักษ์กุล ผู้คอยรับฟังและเป็นที่ปรึกษาในเรื่องโรคซึมเศร้า คุณอภิสิทธิ์ เหลืองอมรนารา และ คุณธนดีกานต์ เจริญจิตร ที่อนุเคราะห์ที่พักระหว่างที่อยู่นครปฐม และคอยรับฟัง ให้กำลังใจข้าพเจ้าเสมอ

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณและขอโทษ คุณพ่อถิรพันธ์ ศุกระศร คุณปู่พลตรีเสถียร ศุกระศร และ คุณยายนิตยา มัตตา ผู้ล่วงลับที่เป็นแรงผลักดันและรอคอยให้ลูกและหลานคนนี้เรียนจบปริญญาโท แม้ว่าหนูจะไม่สามารถจบทันเวลาที่ทุกคนยังมีชีวิตอยู่ก็ตาม หนูหวังว่าทุกคนจะมองลงมาจากบนฟ้านะคะ

พรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ฎ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

ขอบเขตงานวิจัย 3

บทนิยาม 3

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ข้าว 4

2.2 ประวัติศาสตร์การปลูกข้าวในประเทศไทย 4

2.3 การทำนาข้าวในประเทศไทย 6

2.4 การทำนาอินทรีย์ 7

2.5 การใช้สารเคมีในนาข้าว 8

2.6 ระบบนิเวศนาข้าว 9

2.7 วัชพืช 9

2.8 ความหลากหลายของพรรณพืชในนาข้าวทวีปเอเชีย 11

2.9 ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวประเทศไทย 13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 15
3.1 วัสดุอุปกรณ์ 15
3.2 พื้นที่สำรวจนาอินทรีย์ 16
3.3 การเก็บข้อมูลและปัจจัยทางนิเวศวิทยา 19
3.4 การเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้เพื่อนำมาอบแห้ง 22
3.5 การแบ่งระยะของนาข้าวเพื่อดูแนวโน้มของพืชที่พบในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว 22
3.6 การศึกษาความหลากหลาย 23
3.7 การหาความถี่ 24
บทที่ 4 ผลการศึกษา 25
4.1 ความหลากชนิดของพืชที่พบ 25
4.2 ความถี่ของพืชแต่ละชนิดที่พบในแปลงนา 34
4.3 สัดส่วนของชนิดพืชที่พบ 40
4.5 ค่าดัชนีความคล้ายคลึง Sorensen index 48
4.6 การเปรียบเทียบจำนวนชนิดพืชที่พบในนาข้าว 48
4.7 ปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อความหลากหลายของพืชในนาข้าว 49
4.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับจำนวนชนิด 53
บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ 54
5.1 ความหลากชนิดของพืชพรรณในนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 54
5.2 การเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชกับการเปลี่ยนแปลงของนาข้าว 55
5.3 ความหลากชนิดบริเวณแปลงนาและคันนา 56
5.4 Micro - habitat ในนาข้าว 58
ข้อเสนอแนะ 60
รายการอ้างอิง 62

ประวัติผู้เขียน 66

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาอินทรีย์ฤดูกาลการทำนาครั้งที่ 1 (Season 1) และครั้งที่ 2 (Season 2)..... 26

ตารางที่ 2 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลการทำนาครั้งที่ 1 (Season 1) และครั้งที่ 2 (Season 2)..... 31

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์ฤดูกาลที่ 1 (Season 1) และ 2 (Season 2) ในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว โดยแบ่งเป็นระยะที่ 1 (P1) ระยะที่ 2 (P2) และระยะที่ 3 (P3)..... 35

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพืชที่พบในแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลที่ 1 (Season 1) และ 2 (Season 2) ในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว โดยแบ่งเป็นระยะที่ 1 1 (P1) ระยะที่ 2 (P2) และระยะที่ 3 (P3)..... 38

ตารางที่ 5 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทั้งสองฤดูกาลการทำนา..... 44

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงของชนิดพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์และนาเคมีแต่ละระยะในฤดูการทำนาเดียวกัน และ เปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล..... 48

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (mean±SE) จำนวนชนิดพืชทั้งหมดที่พบบริเวณแปลงนาในนาข้าวทั้ง 2 ประเภท..... 49

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ Pearson’s correlation (r) ระหว่างจำนวนชนิดพืชที่พบกับปัจจัยทางนิเวศ..... 53

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงพื้นที่ทำการทดลองนาอินทรีย์ A คือ บริเวณแปลงนาที่ทำการเก็บตัวอย่าง B คือ บ่อน้ำขนาดใหญ่ C คือ บริเวณแปลงนาอินทรีย์อื่นๆโดยรอบ 16

รูปที่ 2 แสดงภาพตัวอย่างการวางแปลงสุ่ม(แถบสีเขียว) และคันนา 17

รูปที่ 3 แสดงพื้นที่ทำการทดลองในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ A คือ บริเวณแปลงนาที่ทำการเก็บตัวอย่าง B คือ บริเวณนาข้าวเคมีอื่น ๆ C คือ บริเวณนาข้าวร้าง D คือ บ่อน้ำขนาดใหญ่ 18

รูปที่ 4 แสดงวิธีการเดินสำรวจบนคันนาโดยเริ่มจากด้านที่ 1 และด้านที่ 2 ซึ่งเป็นคันนาด้านในติดกับคูน้ำ และเดินต่อไปยังด้านที่ 3 ที่ติดกับบ่อน้ำ และ ด้านที่ 4 ติดกับนาข้าวร้าง 19

รูปที่ 5 แสดงภาพตัวอย่างของพืชที่พบในแปลงสุ่ม 20

รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างการสำรวจพืชบริเวณคันนาของนาเคมี (ซ้าย) และนาอินทรีย์ (ขวา) 21

รูปที่ 7 แสดงสัดส่วนของพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์ โดยแบ่งตามวงศ์ 40

รูปที่ 8 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบในแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 41

รูปที่ 9 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบบนคันนาอินทรีย์ 42

รูปที่ 10 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบบนคันนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ 43

รูปที่ 11 เปรียบเทียบความสูงน้ำเฉลี่ยในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา 50

รูปที่ 12 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา 51

รูปที่ 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยของข้าวในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา 52

รูปที่ 14 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยของวัชพืชในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา 53

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมที่อยู่คู่คนไทยมาช้านาน โดยสันนิษฐานว่ามีการปลูกข้าวในประเทศไทยมาประมาณ 5,500 ปีมาแล้ว เนื่องจากปรากฏหลักฐานเป็นแกลบข้าวที่เป็นส่วนผสมหนึ่งของเครื่องปั้นดินเผาที่บ้านเชียง การขุดพบหลักฐานตัวอย่างเมล็ดข้าวที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน การพบรอยแกลบข้าวบนเครื่องปั้นดินเผาที่โคกพนมดี จังหวัดชลบุรี การพบหลักฐานคล้ายดอกข้าวป่าที่ถ้ำเขาทะลุ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าการปลูกข้าวมีการแพร่กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ และยังมีการค้นพบภาพเขียนบนผนังถ้ำอายุประมาณ 6,000 ปี ที่ผาหมอนน้อย อำเภอโขงเจียม เป็นรูปที่มีลักษณะของแปลงปลูกพืชบางอย่างที่มีลักษณะคล้ายข้าวและกระบือ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าในยุคสมัยนั้นมนุษย์รู้จักการทำเกษตรกรรมนาข้าวเป็นอย่างดี ในสมัยก่อนคนไทยนิยมปลูกข้าวไว้เพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน ต่อมาเมื่อมีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศจึงได้มีการพัฒนาเป็นการค้าขายและส่งออก ซึ่งทำให้วิถีในการทำนาเปลี่ยนแปลงไป จากที่คนไทยจะปลูกข้าวเพื่อบริโภคปีละครั้ง เกษตรกรได้หันมาปลูกข้าวตลอดทั้งปีเพื่อสร้างรายได้ให้กับครอบครัว ซึ่งวิธีในการทำนาในปัจจุบันจะแตกต่างจากวิธีในสมัยก่อน จากการที่เคยถอนวัชพืชด้วยมือก็มีการเปลี่ยนแปลงไปใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช การใช้มูลสัตว์ใส่เป็นปุ๋ยให้ข้าวก็เปลี่ยนเป็นปุ๋ยเคมี การใช้แรงงานคนและสัตว์ในการเตรียมดินก็เปลี่ยนไปใช้แรงงานของเครื่องจักรรวมถึงการเก็บเกี่ยว เป็นต้น นอกจากที่จะได้ข้าวเป็นผลผลิตจากนาแล้วยังมีพืชและสัตว์ชนิดอื่น ๆ ในนาข้าวที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย อาทิ พืชพรรณหลากหลายชนิดที่ขึ้นในนาข้าวนั้น สามารถนำมาใช้ประกอบอาหาร เช่น ผักบุ้งนา ขาเขียด ผักแขยง ตาลปัตรฤาษี แห้วทรงกระเทียม พืชใช้หลายชนิดที่ขึ้นในนาข้าวที่สามารถนำมาทำเป็นอาหารสัตว์ เช่น หญ้าขน จอก แหน รวมถึงพืชหลายชนิดเป็นยาสมุนไพรสามารถนำมารักษาโรคได้ เช่น หญ้าหมอน้อย กระเม็ง พืชหลายชนิดสามารถทำอีกทั้งยังนำมาทำอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น กก นำมาทอเสื่อ นอกจากนี้ รวมถึงสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่เข้ามาอยู่อาศัยและหากินในนาข้าวยังสามารถนำมาทำเป็นอาหารของมนุษย์ เช่น หนูนา ปูนา นก และปลาชนิดต่าง ๆ เป็นต้น จึงกล่าวได้ว่านาข้าวนั้นมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2564)

โดยในปัจจุบันการทำนาข้าวในประเทศไทยมีอยู่สองรูปแบบใหญ่ ๆ นั่นคือ การทำนาข้าวโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร (Conventional Paddy Field) ซึ่งมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการจัดการกับศัตรูพืชในนาข้าว อันได้แก่ พืชชนิดอื่นที่เบียดเบียนผลผลิต สัตว์ต่าง ๆ ที่เข้ามาอาศัยในนาข้าว รวมถึงมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการบำรุงต้นข้าว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อ

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศของนาข้าว ส่วนการทำนาในอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การทำนาข้าวโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร (Organic Paddy Field) โดยการจัดการรูปแบบในการทำนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์นั้น มีโอกาสสร้างผลกระทบในเชิงลบต่อความหลากหลายทางชีวภาพน้อยกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์ และอาจทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้นเนื่องจากมีแมลงเข้ามาช่วยผสมเกสร (ยรรยง เฉลิมแสน, 2556) นอกจากนี้ การทำนาข้าวยังสามารถแบ่งประเภทได้ตามวิธีการปลูกข้าว ได้แก่ นาดำกล้า นาโยนกล้า และนาหว่านได้อีกด้วย โดยนาในแต่ละรูปแบบจะมีความหนาแน่นของต้นข้าวที่แตกต่างกันออกไป ส่งผลต่อการเข้ามาใช้พื้นที่ของสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น ๆ และอาจเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการอนุรักษ์พันธุ์พืชบางชนิดที่กำลังจะสูญหายไป (Yamada, 2000) นาข้าวจึงเป็นระบบนิเวศที่สำคัญต่อการแพร่กระจายพันธุ์ของพืชหลายชนิด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ช่วยยืนยันว่านาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมที่มีความหลากหลายของชนิดพืชที่พบและมีความสำคัญในการอนุรักษ์พรรณพืช ดังนั้นการใช้และไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำนาข้าวอาจมีอิทธิพลต่อความหลากชนิดของพรรณพืชที่พบในนาข้าวในแต่ละช่วงเวลา อย่างไรก็ตาม การศึกษาความหลากหลายของพืชในระบบนิเวศนาข้าวส่วนใหญ่มักมุ่งเน้นไปเพื่อการศึกษาในแง่ของกำลังผลิตข้าวในรูปแบบการทำนาข้าวแบบต่าง ๆ (Lawanprasert, 2006) มากกว่าการศึกษาความหลากหลายของพืชพรรณที่มิใช่พืชปลูกและมักได้รับการตีความว่าเป็นเพียงวัชพืชในนาข้าวเท่านั้น

ดังที่กล่าวมาแล้วว่าในปัจจุบัน การศึกษาเชิงเปรียบเทียบถึงความหลากหลายของพรรณพืชที่พบในนาข้าวทั้งสองรูปแบบคือนาข้าวเคมีและนาข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยยังมีอยู่น้อย ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อจะสำรวจและศึกษาความหลากหลายของพรรณพืชที่พบในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาแบบเกษตรอินทรีย์ แล้วนำมาเปรียบเทียบถึงความแตกต่างของชนิดพรรณพืชที่พบในนาทั้งสองรูปแบบ ซึ่งข้อมูลจากงานวิจัยดังกล่าวสามารถนำมาเป็นแนวทางในการอนุรักษ์และจัดการพรรณพืชในพื้นที่เกษตรเชิงนิเวศต่อไปได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาความหลากชนิดของพืชในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ และนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร โดยเปรียบเทียบในสองฤดูกาลทำนา
2. เพื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของชนิดพืชที่พบในแต่ละฤดูกาลของแต่ละนาข้าว โดยเปรียบเทียบพืชที่พบในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลทำนาที่ 1 และ 2 และนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตรฤดูกาลทำนาที่ 1 และ 2

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการอนุรักษ์พืชในพื้นที่เกษตรกรรมต่อไปในอนาคต
2. นำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาต่อยอดเพื่อสนับสนุนให้เกษตรกรใช้ประโยชน์จากพืชที่พบในนาข้าว

ขอบเขตงานวิจัย

สำรวจความหลากชนิดของพืชมีเนื้อเยื่อลำเลียง (vascular plants) ที่ไม่ใช่ข้าวโดยเก็บตัวอย่างพืชกลุ่มเฟิร์นและกลุ่มใกล้เคียงเฟิร์น (Pteridophyta) จนถึงพืชดอก (Angiosperms) ที่พบบริเวณแปลงนาและคันนา โดยทำการสำรวจในพื้นที่นาข้าว อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม ประกอบด้วยนาข้าวที่ใช้สารเคมีจำนวน 7 ไร่ ซึ่งมีการทำนาแบบหว่าน และนาข้าวอินทรีย์จำนวน 8 ไร่ ซึ่งมีการทำนาแบบโยนกล้า จำแนกตัวอย่างพืชที่พบในระดับสกุลและชนิด ตามเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูล ณ ห้องปฏิบัติการนิเวศวิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ในช่วงเดือนมกราคม 2558 ถึง เดือนธันวาคม 2558 ครอบคลุมสองฤดูกาลการทำนา

บทนิยาม

ข้าว: พืชที่เกษตรกรตั้งใจปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในแต่ละพื้นที่นา โดยไม่คำนึงถึงพันธุ์ข้าว

คันนา: คันดินที่อยู่บริเวณรอบพื้นแปลงนา โดยสูงประมาณ 50 เซนติเมตร และ มีความกว้างจากขอบของพื้นที่แปลงนา 30 เซนติเมตร

วัชพืช: พืชมีท่อลำเลียงที่ขึ้นในพื้นที่บริเวณแปลงนาและคันนาโดยที่เกษตรกรไม่ได้ตั้งใจปลูก

แปลงสุ่ม: เนื่องจากมีความไม่สะดวกในการวางแปลงสุ่มตามวิธีการวางแปลงสุ่มในเชิงนิเวศวิทยา จึงใช้วิธีการวางแปลงสุ่มตามริมขอบของแปลงนาแทน โดยยกเว้นการเข้าไปวางแปลงสุ่มบริเวณกลางนาเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายผลผลิตของเกษตรกร

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้าว

ข้าวเป็นพืชล้มลุกใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์หญ้า (Poaceae) สกุล *Oryza* L. ที่สามารถนำเมล็ดมารับประทานได้ ระบบรากเป็นระบบรากฝอย ใบเรียวยาวโคนใบแผ่ออกเป็นกาบ และมีการเจริญเป็นกอเช่นเดียวกับพืชวงศ์หญ้าชนิดอื่น ๆ สูง 80-130 เซนติเมตร ตามแต่พันธุ์ปลูก และเป็นพืชที่เจริญได้ดีในพื้นที่น้ำท่วมขัง พบแพร่กระจายอยู่ตามเขตต่าง ๆ ทั่วโลก ข้าวที่นิยมนำมาบริโภคมีสองชนิดใหญ่ ๆ คือ ข้าวที่ปลูกเฉพาะในเขตร้อนของแอฟริกาเท่านั้น *Oryza glaberrima* Steud. และ ข้าวที่ปลูกทั่วไปในที่อื่น ๆ คือ *Oryza sativa* L. โดยสามารถจำแนกข้าว *O. sativa* เป็นชนิดย่อย (subspecies) และพันธุ์ (varieties) ได้มากมายหลายหลาย โดยชนิดย่อยและพันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ ชนิดย่อย *indica* (*O. sativa* subsp. *indica* Shig.Kato) ปลูกมากในเขตร้อน ชนิดย่อย *japonica* (*O. sativa* subsp. *japonica* Shig.Kato) ปลูกมากในเขตอบอุ่น และพันธุ์ *javanica* (*O. sativa* var. *javanica* Körn.) เป็นพันธุ์พื้นเมืองที่ปลูกในเขตร้อนของทวีปเอเชีย โดยประเทศไทยที่บริโภคข้าวเป็นอาหารหลักในทุกมื้ออาหาร ตลอดประวัติศาสตร์ก็ได้มีการคัดเลือกและปรับปรุงจนเกิดเป็นพันธุ์ปลูก (cultivars) ที่หลากหลายมากมายไปตามแต่ละท้องถิ่น และสามารถแบ่งประเภทของข้าวออกตามลักษณะของเนื้อสัมผัสของข้าวเมื่อหุงให้สุก ได้เป็นข้าวเจ้าและข้าวเหนียว ซึ่งสามารถนำไปประกอบอาหารได้อย่างหลากหลาย (กาญจนา จันทร์สิงห์, 2563)

พันธุ์ข้าวนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญเป็นอันดับแรกในการเพาะปลูก ในปัจจุบันข้าวได้ถูกปรับปรุงพันธุ์ข้าวจนมีความหลากหลายเพื่อให้ได้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมต่อการปลูกในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ข้าวนาสวน ข้าวไร่ ข้าวขึ้นน้ำ ข้าวน้ำลึก ข้าวญี่ปุ่น และธัญพืชเมืองหนาว โดยชนิดของพันธุ์ข้าวสามารถจำแนกได้สองระบบใหญ่ ๆ นั่นคือ ตามระบบนิเวศของการปลูก และ ความตอบสนองต่อช่วงแสง (กรมการข้าว, 2559)

2.2 ประวัติศาสตร์การปลูกข้าวในประเทศไทย

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมที่อยู่คู่คนไทยมาช้านาน โดยสันนิษฐานว่ามีการปลูกข้าวในประเทศไทยมานานกว่า 5,500 ปีมาแล้ว เนื่องจากปรากฏหลักฐานเป็นแกลบข้าวที่เป็นส่วนผสมหนึ่งของเครื่องปั้นดินเผาที่บ้านเชียง และยังขุดพบหลักฐานอย่างเมล็ดข้าวที่ถ้ำปุงฮุง จังหวัดแม่ฮ่องสอน นอกจากนี้ยังมีการพบรอยแกลบข้าวบนเครื่องปั้นดินเผาที่โคกพนมดี จังหวัดชลบุรี รวมทั้งยังพบหลักฐานคล้ายดอกข้าวป่าที่ถ้ำเขาทะลุ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าการปลูกข้าวมีการแพร่กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วประเทศ และยังมีการค้นพบภาพเขียนบนผนังถ้ำอายุ

ประมาณ 6,000 ปี ที่ผาหมอนน้อย อำเภอโขงเจียม เป็นรูปที่มีลักษณะของแปลงปลูกพืชบางอย่างที่มีลักษณะคล้ายข้าวและภาพกระบือ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าในยุคสมัยนั้นมนุษย์รู้จักการทำเกษตรกรรมนาข้าวเป็นอย่างดี (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2564)

การปลูกข้าวของไทยจากหลักฐานทางโบราณคดีที่พบโดยดูแกลบจากแผ่นอิฐโบราณจากโบราณสถาน 108 แห่งใน 39 จังหวัดทั่วทุกภาคของประเทศ เป็นข้อบ่งชี้ว่าการปลูกข้าวในไทยมีมาตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 6 โดยพันธุ์ข้าวที่ปลูกจะเป็นข้าวเหนียวนาสวนเมล็ดป้อมและข้าวเหนียวไร่เมล็ดใหญ่ ในช่วงพุทธศตวรรษที่ 11-20 พบข้าว 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ ข้าวเมล็ดใหญ่ที่เป็นข้าวเหนียวที่งอกได้ดีในที่สูง ข้าวเมล็ดป้อมที่เป็นข้าวเหนียวที่งอกในที่ลุ่ม ซึ่งข้าวเหนียวทั้งสองชนิดนี้มีการเพาะปลูกก่อนสมัยทวาราวดี และชนิดสุดท้ายคือข้าวเมล็ดเรียวนั่นคือข้าวเจ้าที่พบมากในสมัยศรีวิชัย ซึ่งข้าวแต่ละชนิดจะพบมากน้อยแตกต่างกันไปตามระยะเวลาที่เปลี่ยนไปเนื่องจากมีการค้าขายกับต่างประเทศและการอพยพของผู้คน ทำให้ลักษณะของพันธุ์ข้าวที่ปลูกนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปตามความนิยมและผู้คน รวมถึงชนิดของข้าวยังเป็นตัวบ่งบอกถึงชนชั้นของผู้คนในสมัยนั้นด้วย เช่น เดิมประเทศไทยนิยมปลูกข้าวเหนียวเมล็ดป้อม และเมล็ดใหญ่ซึ่งได้รับอิทธิพลด้านการเพาะปลูกข้าวลักษณะดังกล่าวจากจีน โดยเข้ามาทางแม่น้ำโขงสู่ภาคอีสานตอนล่างประมาณ พ.ศ. 540-570 ในช่วงนั้นเริ่มมีการเพาะปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียว สันนิษฐานว่ามีการนำเมล็ดพันธุ์ข้าวชนิดนี้เข้ามาจากอาณาจักรขอม การหุงต้มข้าวเมล็ดยาวนี้แตกต่างจากข้าวของชาวพื้นเมือง จึงสันนิษฐานว่าเป็นสาเหตุให้ข้าวชนิดนี้ถูกเรียกว่า “ข้าวเจ้า” และเรียกข้าวเหนียวว่า “ข้าวไพร่” บ้างก็เรียกว่า “ข้าวบ่าว” หรือ “ข้าวนึ่ง” (สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย, 2564)

ในสมัยสุโขทัย ข้าวที่ปลูกยังคงเป็นข้าวเหนียวเมล็ดป้อมและเมล็ดยาวเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็เริ่มปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ในยุคนี้พระมหากษัตริย์ทรงสนับสนุนในการทำการเกษตรและมีการบันทึกลงในศิลาจารึกว่า “ในน้ำมีปลา ในนามีข้าว” มีการทำการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย มีการลงหลักปักฐานและครอบครองที่ดิน ทำให้รูปแบบการปกครอง เศรษฐกิจและสังคมมีความเป็นระเบียบแบบแผนมากขึ้น และเมื่อเข้าสู่สมัยอยุธยาตอนต้นเริ่มมีการตั้งกรมกองต่าง ๆ ขึ้น โดยเฉพาะ“กรมนา” ที่คอยดูแลส่งเสริมการทำนาของประชาชนอย่างจริงจัง โดยข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่ยังคงเป็นข้าวเหนียวเมล็ดป้อมและเมล็ดยาว แต่มีการปลูกข้าวเจ้าเมล็ดยาวเรียวมากขึ้น ในสมัยอยุธยาตอนปลายและรัตนโกสินทร์ตอนต้นได้มีการเก็บภาษีข้าวเกิดขึ้นในภาคกลาง และมีการแนะนำพันธุ์ข้าวกับประชาชนในการเพาะปลูก ในส่วนภาคเหนือตอนบนยังคงนิยมปลูกข้าวเหนียว ส่วนภาคเหนือตอนล่างลงมาถึงภาคใต้นิยมปลูกข้าวเจ้า (วัชระ ภูรีวิโรจน์กุล, 2547)

อีกสิ่งหนึ่งที่เป็นเครื่องพิสูจน์ว่าประเทศไทยมีความผูกพันกับการทำนาข้าวมาช้านานนั่นคือพระราชพิธีพืชมงคลจรดพระนังคัลแรกนาขวัญซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย เป็นพิธีที่มีความมุ่งหมายเพื่อบำรุงขวัญและเตือนเกษตรกรให้ปลูกพืชผลโดยเฉพาะการทำนาเพราะข้าวเป็นธัญญาหารหลักสำคัญ

ยิ่งในการดำรงชีวิต พระมหากษัตริย์หรือประมุขของประเทศจึงเป็นผู้นำลงมือไถนาและหว่านพืชพันธุ์ธัญญาหารเป็นตัวอย่างเพื่อเตือนราษฎรว่าถึงฤดูกาลเพาะปลูกแล้ว ซึ่งพิธีนี้มีในหลายประเทศ เช่น อินเดีย จีน และกัมพูชา (หน่วยราชการในพระองค์, 2565)

2.3 การทำนาข้าวในประเทศไทย

นาข้าวในประเทศไทยแบ่งตามช่วงเวลาในการเพาะปลูกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ นั่นก็คือ

นาปี: การปลูกข้าวโดยอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงขึ้นอยู่กับการกระจายตัวของฝน

นาปรัง: การปลูกข้าวที่สามารถทำได้ตลอดทั้งปีเนื่องจากอาศัยน้ำจากชลประทานในการทำการเกษตร

นอกจากนี้เรายังแบ่งวิธีการปลูกข้าวออกเป็น 4 วิธีใหญ่ ๆ นั่นคือ นาดำ นาหว่าน นาไร่ และนาขั้นบันได ซึ่งการปลูกข้าวในแต่ละวิธีจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ในการเพาะปลูก เช่น ในพื้นที่ราบลุ่มจะมีการปลูกข้าวแบบนาหว่านหรือนาดำ ส่วนในพื้นที่ราบสูงหรือบนดอยจะปลูกข้าวแบบข้าวไร่หรือนาขั้นบันได (กรมการข้าว, 2559) โดยมีรายละเอียดดังนี้

นาดำ: เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำขังโดยใช้ต้นกล้าข้าวทำการปักดำลงไปในแปลงนา ซึ่งจะแบ่งขั้นตอนของการปลูกข้าวออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะต้นกล้า และระยะปักดำ

นาหว่าน: เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำขัง โดยใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวหว่านลงไปในพื้นที่แปลงนาโดยตรง ซึ่งการปลูกข้าวนาหว่านจะมีอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ การหว่านข้าวนาน้ำตม ซึ่งเป็นการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เพาะให้งอกเล็กน้อยลงไปในพื้นที่ที่มีน้ำ โดยจะต้องมีการเตรียมพื้นที่ทำนาให้เป็นตมก่อนที่จะทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ข้าว และการหว่านข้าวนาแห้งหรือเรียกว่าหว่านสำรวย เป็นการหว่านข้าวในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำท่วมขังเพื่อรอฝนตก โดยจะต้องมีการเตรียมพื้นที่โดยการไถพลิกหน้าดินเพื่อทำการตากหน้าดินก่อนเป็นขั้นแรก จากนั้นจึงใช้พรวนจานอีกครั้งเพื่อทำการย่อยดินให้ละเอียดมากขึ้นก่อนที่จะทำการหว่านข้าว โดยสามารถหว่านเมล็ดพันธุ์พร้อมกับการพรวนดินรอบสองได้

นาไร่: เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่ที่ไม่มีน้ำขังและจะต้องใช้น้ำฝนในการเพาะปลูกเท่านั้น โดยส่วนใหญ่นาประเภทนี้มักจะอยู่ในพื้นที่สูง เช่น พื้นที่บริเวณเชิงเขา บริเวณที่ดอนหรือบนดอยสูง โดยการปลูกข้าวจะใช้วิธีการหยอดข้าวในหลุม หรือการโรยเป็นแถว ในการใช้เครื่องจักรกลเกษตรจะใช้ได้แค่เครื่องจักรกลเกษตรขนาดเล็กเท่านั้นเพราะพื้นที่มีความลาดชันสูง

นาขั้นบันได: เป็นการปลูกข้าวในพื้นที่สูงหรือบนดอย โดยมีการปรับพื้นที่ตามไหล่เขาให้เป็นขั้นบันไดและมีคันนาที่ความกว้างเพียงพอที่จะสามารถกักขังน้ำเก็บไว้ได้ วิธีการปลูกข้าวส่วนใหญ่จะใช้วิธีการปลูกแบบหยอดข้าวนาไร่หรือแบบปักดำเหมือนกับทางพื้นราบ และบริเวณนาจะมีคลอง

ขนาดเล็กหรือท่อส่งน้ำเข้าแปลงนาได้ ซึ่งจะมีขั้นตอนการปลูกข้าวแบ่งออกเป็น 2 ระยะ นั่นคือ ระยะต้นกล้าและระยะปักดำ

นอกจากนี้เรายังสามารถจำแนกนาข้าวจากลักษณะการใช้สารเคมีในการทำนาได้อีกด้วย เนื่องจากในปัจจุบันคนหันมาทานพืชผักที่เป็นพืชผักอินทรีย์มากขึ้น โดยแบ่งเป็น การทำนาข้าวโดยใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร (Conventional Paddy Field) ซึ่งมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการจัดการกับศัตรูพืชในนาข้าว อันได้แก่ วัชพืชที่เบียดเบียนผลผลิตและแมลงศัตรูพืชที่เข้ามาอาศัยในนาข้าว รวมถึงมีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการบำรุงต้นข้าว ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศของนาข้าว ส่วนการทำนาในอีกรูปแบบหนึ่ง คือ การทำนาข้าวโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร (Organic Paddy Field) ซึ่งเกษตรกรจะไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการกำจัดศัตรูพืชและสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ โดยการจัดการรูปแบบในการทำนาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์นั้นทำให้มีความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้นกว่านาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยพบว่ามีการเข้ามาใช้พื้นที่ของแมลงชนิดต่าง ๆ ตามบริเวณต้นพืชเหล่านั้น รวมถึงทำให้ผลผลิตมากขึ้นเนื่องจากมีแมลงเข้ามาช่วยผสมเกสร (ยรรยง เฉลิมแสน, 2556)

2.4 การทำนาอินทรีย์

การผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทยเริ่มต้นการปลูกที่ภาคเหนือตอนบนและมีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบของการทำนาข้าวอินทรีย์มานับตั้งแต่นั้นและแพร่หลายไปยังภาคอื่น ๆ (กรมการข้าว , 2559) การผลิตข้าวอินทรีย์จะไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ชนิดใดทั้งสิ้นตั้งแต่กระบวนการเริ่มเตรียมการเพาะปลูกจนกระทั่งเข้าสู่กระบวนการสีข้าวและจัดเก็บข้าว เนื่องจากการผลิตข้าวอินทรีย์เป็นกระบวนการผลิตที่เน้นในเรื่องของธรรมชาติเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน ซึ่งประกอบไปด้วยการอนุรักษ์ และการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ เช่น การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อปรับปรุงดิน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี และการรักษาสมดุลธรรมชาติโดยการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เช่น การควบคุมโรคและแมลงสัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ใช้สารสกัดชีวภาพในการจัดการ หรือการที่มีตัวห้ำคอยจัดการแมลงเบียนต่าง ๆ รวมถึงการเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับพื้นที่และมีความต้านทานต่อโรคสูง อีกทั้งการจัดการกับสภาพแวดล้อมและปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตเพื่อทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี การจัดการวัชพืชเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อผลผลิตของนาอินทรีย์ โดยส่วนมากเกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์มักจะใช้ระดับน้ำ วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ และการใช้เครื่องมือในการควบคุมและกำจัดวัชพืช (สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 2560)

การผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ที่ยอมรับกันตามมาตรฐานในระดับสากลนั้นจำเป็นต้องปฏิบัติหรือจัดการให้ถูกต้องตามหลักการอย่างครบถ้วนในทุกองค์ประกอบของกระบวนการผลิตนั่นคือ การ

จัดการสภาพแวดล้อมของแหล่งเพาะปลูก วิธีการเพาะปลูก และกระบวนการจัดการผลผลิตจนถึงมือผู้บริโภค โดยจะต้องมีการปฏิบัติตามเกณฑ์กำหนด (requisite implementation) มีการตรวจสอบและการควบคุม (Inspection and control) และจัดทำเอกสารแผนการผลิตและผลการตรวจสอบ (documents) อยู่เสมอ (กรมการข้าว, 2559) เมื่อการเริ่มต้นทำเกษตรอินทรีย์นั้น พื้นที่ที่จะใช้ในการทำการเกษตรจะต้องไม่มีทำการเกษตรที่ใช้สารเคมีมาไม่น้อยกว่า 3 ปี พื้นที่เพาะปลูกควรมีลักษณะค่อนข้างเป็นที่ดอนและโล่ง อยู่ห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม และถนนหลวงหลักเพื่อป้องกันการปนเปื้อนทางอากาศ ห่างจากแปลงที่ใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีเพื่อป้องกันการปนเปื้อนทางดิน และมีแหล่งน้ำที่ปลอดสารพิษเพื่อป้องกันการปนเปื้อนทางน้ำ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2559)

2.5 การใช้สารเคมีในนาข้าว

เกษตรกรมีการใช้สารเคมีในนาข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิต เช่น ปุ๋ย ฮอร์โมนต่าง ๆ และมีการใช้ยาปราบศัตรูพืช เพื่อลดจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่มาเบียดเบียนผลผลิตในนาข้าว พบว่าการใช้สารเคมีเหล่านี้ทำให้รวงข้าวใหญ่ ข้าวงาม เขียวทนเขียวนาน ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพ (สยาม อรุณศรีมรกต, 2561) ดังนั้นเพื่อผลผลิตที่มีปริมาณมากเกษตรกรส่วนใหญ่จึงเลือกใช้สารเคมีในการจัดการนาเพราะสะดวก รวดเร็ว และได้ผลจริง แม้ว่าจะส่งผลให้มีสารเคมีตกค้างอยู่ในดิน น้ำ และผลผลิตทางการเกษตรก็ตาม

ประเภทของสารกำจัดวัชพืชสามารถจำแนกได้หลายแบบเพื่อความสะดวกในการใช้ แต่โดยมากจะจำแนกตามช่วงเวลาในการใช้ ดังนี้ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนการเพาะปลูก เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นก่อนการเตรียมดินเพื่อฆ่าวัชพืชที่ขึ้นอยู่ก่อนแล้วในแปลงเพาะปลูก สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ พาราควอท ไกลโฟเสต กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม เป็นต้น สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก หรือเรียกว่ายาคุมหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นหลังการปลูกพืชแต่ไม่เกิน 10 วัน สารเคมีจะเข้าไปทำลายวัชพืชทางส่วนของเมล็ด ราก และยอดอ่อนใต้ดิน สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ บิวทาคลอร์ เพรททิลาคลอร์ และออกซาไดอะซอน เป็นต้น สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก หรือเรียกว่ายาฆ่าหญ้า เป็นสารเคมีที่ใช้พ่นหลังจากวัชพืชงอกเกินกว่า 10 วันขึ้นไป สารกำจัดวัชพืชประเภทนี้ได้แก่ โปรปานิล ฟิโนซาพรอบ-พี-เอทิล และ2,4-ดี เป็นต้น โดยการใช้สารกำจัดวัชพืชต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเหล่านี้ ใช้ให้ถูกชนิดกับพืช ใช้ให้ถูกเวลากับอายุของวัชพืช ใช้ให้ถูกอัตราส่วนตามที่กำหนดในฉลาก และใช้ให้ถูกวิธี (กรมการข้าว, 2559)

2.6 ระบบนิเวศนาข้าว

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรม (agroecosystems) นั่นคือ กระบวนการผลิตพืช สัตว์ ประมง และป่าไม้ที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นมาในสภาพแวดล้อมธรรมชาติเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต โดยมีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ องค์ประกอบทางชีวภาพ (biological component) องค์ประกอบทางกายภาพ (physical component) และองค์ประกอบทางเศรษฐกิจและสังคม (socio-economic component) ระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมนี้มีความเชื่อมโยงของความหลากหลายทางชีวภาพของพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ โดยพืชที่มีพบในระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรม ได้แก่ พืชไร่ พืชสวน พืชสมุนไพร และวัชพืช อยู่ร่วมกันจึงทำให้ระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมมีความหลากหลายทางชีวภาพที่สูง นอกจากนั้นยังมีสัตว์ที่มีในระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมก็สามารถพบได้ทั้งสัตว์เลี้ยง สัตว์ตามธรรมชาติ แมลง สัตว์ในดิน สัตว์ที่ใช้ในการควบคุมและกำจัดศัตรูพืช จุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น (กองจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ, 2560) ซึ่งองค์ประกอบทางชีวภาพของระบบนิเวศเกษตรกรรมมีความสัมพันธ์ (interaction) กันได้หลายลักษณะ ซึ่งลักษณะที่สำคัญคือความสัมพันธ์ในเชิงแก่งแย่งแข่งขัน (competition) และในเชิงเกื้อกูลกัน (mutualism) โดยหากมองวัชพืชในมุมมองของเกษตรกรจะหมายถึงพืชที่มิได้ปลูกและให้โทษแก่การทำเกษตรเพราะแย่งปัจจัยในการเจริญเติบโตกับพืชปลูก ส่งผลให้ผลผลิตลดลง แต่หากมองในมุมของธรรมชาติจะพบว่าวัชพืชมีหน้าที่เป็นผู้ผลิตให้ระบบนิเวศและยังเป็นที่หลบภัย ที่อาศัย แหล่งหาอาหาร และที่ขยายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ

2.7 วัชพืช

วัชพืช (weeds) ในทางเกษตรหมายถึงพืชที่ขึ้นในที่ที่ไม่ต้องการให้ขึ้นหรือขึ้นผิดที่ทำให้มีผลกระทบต่อการผลิตผลผลิตทางการเกษตรในด้านที่เป็นโทษมากกว่าเป็นประโยชน์ (Crafts, 1975) ในทางนิเวศวิทยา วัชพืช หมายถึงพืชที่ขึ้นและสามารถปรับตัวให้เข้ากับบริเวณที่ถูกรบกวนโดยมนุษย์หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ เช่น น้ำท่วม แล้ง ขาดสารอาหารได้ดี (Baker, 1974), (Harlan, 1975) ซึ่งทำให้เราสามารถพบวัชพืชได้ทั่วไปในทุก ๆ ที่ นอกจากนั้นพืชปลูกบางชนิดหากขึ้นในบริเวณที่ไม่ต้องการก็ยังสามารถกลายเป็นวัชพืชได้อีกด้วย โดยพืชที่ถูกจัดว่าเป็นวัชพืชนั้นจะมีลักษณะแตกต่างกับพืชโดยทั่วไปดังนี้ วัชพืชจะมีการปรับตัวและมีวิวัฒนาการเพื่อการอยู่รอดได้ดีกว่าพืชที่เกษตรกรตั้งใจปลูก เช่น การขยายพันธุ์ได้ทีละมาก ๆ และรวดเร็วกว่าพืชปลูก มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น เมล็ดของวัชพืชบางชนิดมีระยะพักตัวเพื่อรอคอยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการงอกได้อีกด้วย และเมื่อวัชพืชได้งอกออกจากเมล็ดแล้วมักจะมีความแข็งแรงและมีลักษณะทางสัณฐานวิทยารวมถึงลักษณะทางสรีระวิทยาที่สามารถแย่งปัจจัยที่สำคัญต่อการ

เจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชปลูก นอกจากนั้นวัชพืชส่วนมากมักจะมีความทนทานต่อการกำจัด เช่น มีรากเหง้า หัว หรือลำต้นใต้ดิน เมื่อโดนทำลายโดยการตัดหรือไถกลบแล้วจะยังคงสามารถงอกขึ้นมาใหม่ได้เมื่อพบปัจจัยแวดล้อมที่เหมาะสม และพบว่าวัชพืชบางชนิดสามารถปล่อยสารที่เป็นอันตรายต่อพืชชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ข้างเคียงได้ เช่น สารพิษที่ยับยั้งการงอก ส่งผลให้พืชที่อยู่บริเวณโดยรอบไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีเท่าควรจะเป็น หรือไม่สามารถงอกได้เลย การเจริญของวัชพืชดังกล่าวก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรต้องเข้าไปกำจัดและป้องกันไม่ให้วัชพืชเหล่านี้สามารถเจริญเติบโตได้ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น (Hill, 1977), (Mercado, 1979) แม้ว่าในเชิงเกษตรกรรม วัชพืชจะมีบทบาทในแง่เป็นประโยชน์น้อยกว่าเป็นโทษ (Chisaka, 1979) แต่ในมุมมองทางนิเวศวิทยาพบว่าความหลากหลายของพืชที่พบในแต่ละสภาพแวดล้อมนั้นเอื้อประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยในพื้นที่ และส่งเสริมสมดุลทางระบบนิเวศ เนื่องจากวัชพืชนั้นสามารถดูดซึมสารอาหารและน้ำได้ดีกว่าพืชชนิดอื่นจึงทำให้ช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารสำคัญในดินและก่อให้เกิดการหมุนเวียนของแร่ธาตุต่าง ๆ ในดิน เนื่องจากวัชพืชจะดูดธาตุอาหารจากดินขึ้นมาเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต และเมื่อวัชพืชตายไปธาตุอาหารเหล่านี้ก็จะกลับลงสู่ดินอีกครั้งโดยผ่านกระบวนการย่อยสลาย หากไม่มีรากของวัชพืชดูดซึมไว้ธาตุอาหารเหล่านี้อาจสูญเสียไปเมื่อเกิดการชะล้างหน้าดิน อีกทั้งรากยังช่วยยึดเหนี่ยวหน้าดินไว้ไม่ให้เกิดการพลังทลายเมื่อฝนตกโดยเฉพาะบริเวณริมตลิ่ง นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างของดิน ทำให้ดินร่วนซุย เม็ดดินไม่เกาะตัวกันแน่นจนเกินไป อากาศถ่ายเทได้สะดวก ส่วนใบของวัชพืชนั้นยังสามารถช่วยป้องกันไม่ให้แสงแดดและน้ำฝนสัมผัสกับดินโดยตรง และวัชพืชยังเป็นแหล่งอาหารของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในระบบนิเวศ (Cox, 1979), (CHACON, 1982), (Sajise, 1984) และพบว่ามีการเข้ามาใช้พื้นที่ของแมลงตัวห้ำต่าง ๆ รวมถึงสัตว์อื่น ๆ เช่น แมลงปอ โดยพบว่าวัชพืชน้ำหลายชนิดที่เจริญในบริเวณนาข้าว มีประโยชน์ในด้านการเลี้ยงสัตว์น้ำหรืออนุบาลตัวอ่อนของแมลงปอ (ชลิตา วรคุตตานนท์, 2560) ในการศึกษาความหลากหลายของแมงมุมในนาข้าว ก็พบว่าแมงมุมเหล่านั้นใช้วัชพืชหลายชนิดที่พบในนาข้าวเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารเช่นกัน (อธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ, 2564) วัชพืชบางชนิดในนาข้าวยังสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์หรือนำมาเป็นอาหารของมนุษย์ได้ รวมถึงใช้เป็นวัสดุในการทำหัตถกรรมจักสาน เครื่องนุ่งห่ม ตลอดจนยาสมุนไพร ซึ่งวัชพืชเหล่านี้นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศ และบริเวณพื้นที่ที่เป็นป่าไม้ยังพบว่าวัชพืชนั้นเป็นพืชเบิกนำของขบวนการทดแทน (succession) หลังจากที่สภาพป่าเดิมถูกทำลายไปได้อีกด้วย

2.8 ความหลากหลายของพรรณพืชในนาข้าวทวีปเอเชีย

พรรณพืชที่มิใช่พืชปลูกที่พบในนาข้าวหลายชนิดมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เช่น การสำรวจนาข้าวที่ประเทศลาวโดยนักสำรวจชาวญี่ปุ่น พบพืชทั้งหมด 184 ชนิด พบว่าพืชส่วนใหญ่ที่พบในนาข้าวนั้นเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อวิถีการดำรงชีวิตของชาวบ้านที่ประเทศลาว ทั้งใช้เป็นอาหาร ใช้ทำอุปกรณ์เครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้เลี้ยงสัตว์ หรือใช้ทำยา เป็นต้น (Kosaka, 2006)

การสำรวจนาข้าวร้างในประเทศญี่ปุ่นเพื่อหาวิธีการในการฟื้นฟูสังคมของพืชในนาข้าว เนื่องจากมีพรรณพืชหลายชนิดที่อยู่ในสถานะหายากและกำลังจะสูญหายไป พบว่าการทำนาข้าวจะพบความหลากหลายของพืชมากกว่าการปล่อยให้พื้นที่นั้นรกร้าง เนื่องจากการทำการเกษตรได้มีการไถพรวนกลับหน้าดิน ทำให้เมล็ดพืชที่อยู่ใต้ดินนั้นกลับมาอยู่บนดินได้อีกครั้งและพบกับสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (Yamada, 2000)

ต่อมาในการสำรวจพรรณพืชในนาข้าวในที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเล ที่เซอบารัง เพอรัก ประเทศมาเลเซีย จากแปลงนาทั้งหมด 32 แปลง พบพืชทั้งหมด 16 วงศ์ 40 ชนิด โดยแบ่งเป็นหญ้า 12 ชนิด กก 10 ชนิด และวัชพืชใบกว้าง 18 ชนิด โดยมีการนำชนิดของพืชที่พบมากที่สุด 13 ชนิดมาทดสอบความทนทานต่อเกลือที่มีการควบคุมระดับความเค็มไว้ พบว่ามีพืชจากวงศ์หญ้า 5 ชนิด ได้แก่ *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv., *E. colona* Raole & R.J.Desai, *Leptochloa chinensis* (L.) Nees, *Oryza sativa* และ *Ischaemum rugosum* Salisb. พืชวงศ์กก 4 ชนิด คือ *Fimbristylis miliacea* (L.) Vahl, *Cyperus iria* L., *C. difformis* L. และ *Scirpus grossus* L.f. และวัชพืชใบกว้าง 4 ชนิด ได้แก่ *Sphenoclea zeylanica* Gaertn., *Jussiaea linifolia* Vahl., *Monochoria hastata* (L.) Solms และ *Sagittaria guyanensis* Kunth (Hakim, 2013)

การสำรวจความหลากหลายของพืชในนาหว่าน เขตโครียะ รัฐฉัตติสครห์ ประเทศอินเดีย พบพืชทั้งหมด 43 ชนิด โดยแบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 9 วงศ์ พืชใบเลี้ยงเดียว 3 วงศ์และ เฟิร์น 1 ชนิด โดยพบว่าชนิดเด่นคือ *Echinochloa colona*, *Cyperus iria* และ *Cynodon dactylon* ทั้งในปี 2008 และปี 2009 จึงกล่าวได้ว่าในนาข้าวที่มีการทำการเกษตรในรูปแบบนาหว่านจะมีพืชวงศ์กกและวงศ์หญ้าเป็นพืชที่มีความสำคัญในสังคมพืชที่พบในแปลงสำรวจ โดยการสำรวจนี้สามารถใช้ในการคาดคะเนถึงชนิดของพืชที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเพื่อให้เกษตรกรได้ทำการวางแผนจัดการนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Sinha, 2017)

การสำรวจวัชพืชในนาข้าวในแปลงข้าวนาสวนที่มีวิธีการจัดการนาที่ต่างกันนั่นคือนาเคมีและนาอินทรีย์ ในเมืองปูร์วาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย ระหว่างเดือนธันวาคม 2017 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2018 ในนาเคมีพบพืชทั้งหมด 9 ชนิดโดยแบ่งเป็น วัชพืชใบกว้าง 5 ชนิด คือ *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb., *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., *Ludwigia glandulosa*

Walter, *Monochoria vaginalis* (Burm.f.) C.Presl ex Kunth และ *Sphenoclea zeylanica* พืชวงศ์หญ้า 3 ชนิด *Cynodon dactylon, Leersia hexandra* Sw. และ *Leptochloa chinensis* และพืชวงศ์กก 1 ชนิดคือ *Fimbristylis miliacea* ในนาอินทรีย์พบพืชทั้งหมด 7 ชนิด โดยแบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ชนิด ได้แก่ *Ludwigia glandulosa*, *Marsilea crenata* C.Presl, *Monochoria vaginalis* และ *Sphenoclea zeylanica* พืชวงศ์หญ้า 2 ชนิดได้แก่ *Cynodon dactylon* และ *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler กก 1 ชนิดคือ *Fimbristylis miliacea* โดยพบว่ากกชนิดนี้ เป็นพืชชนิดเด่นที่พบมากที่สุดของทั้งนาเคมีและนาอินทรีย์อีกด้วย นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้นำวัชพืชชนิดต่าง ๆ ที่พบมาหาน้ำหนักแห้งพบว่า ในนาเคมี *Spenochlea zeylanica* มีค่าน้ำหนักแห้งสูงที่สุด ส่วนในนาอินทรีย์พบว่า *Marsilea crenata* มีน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่อนำน้ำหนักแห้งมาเทียบกันระหว่างสองนาพบว่าน้ำหนักแห้งของพืชในนาเคมีมีมากกว่าน้ำหนักแห้งของพืชในนาอินทรีย์ (Kurniadie, 2019)

ต่อมาได้มีการสำรวจโครงสร้างประชากรของวัชพืชในนาข้าวเคมี หมู่บ้านบูลูสารี อำเภอซายง ประเทศอินโดนีเซีย โดยผู้วิจัยทำการสำรวจแปลงนาเคมีขนาดพื้นที่ 700 ตารางเมตร ทำการสำรวจ 8 สัปดาห์เพื่อดูโครงสร้างของประชากรวัชพืชที่พบในแปลงนา พบพืชทั้งหมด 6 วงศ์ 9 ชนิด แบ่งเป็นหญ้า 3 ชนิด *Digitaria ciliaris*, *Echinochloa colonum* (L.) Link, *Leptochloa chinensis* กก 2 ชนิด *Cyperus sanguinolentus* Vahl และ *C. cephalotes* Vahl และวัชพืชใบกว้าง 4 ชนิด ได้แก่ *Eclipta prostrata* (L.) L., *Portulaca oleracea* L., *Physalis angulata* L. และ *Euphorbia hypericifolia* L. โดยพืชชนิดเด่นคือ *Echinochloa colonum* ที่พบอยู่แทบจะทุกแปลงสุ่มที่สำรวจ ส่วน *Leptochloa chinensis*, *Cyperus sanguinolentus* Vahl, *Portulaca oleracea* และ *Physalis angulata* เป็นพืชชนิดที่พบน้อยมากในแปลงสำรวจ (Haris & Utami, 2019)

อีกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวของประเทศอินโดนีเซีย ได้ศึกษาบนพื้นที่เกาะชวา และพบว่าความหลากหลายทางระบบนิเวศในนาข้าวบนเกาะนี้ค่อนข้างจะมีความแตกต่างกันในแต่ละหมู่บ้านโดยขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ฤดูกาล และวิธีการทำนาตามวิถีชีวิตที่เฉพาะเจาะจง ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจนาข้าว 6 พื้นที่ตั้งแต่เดือนตุลาคม ค.ศ. 2011 ไปจนถึงเดือนมิถุนายน ค.ศ. 2012 โดยในแต่ละพื้นที่จะทำแปลงสำรวจขนาด 20 ตารางเมตร ทั้งหมด 33 แปลง และสำรวจคันนา 10 ตารางเมตรในแต่ละแปลงสำรวจ พบว่าช่วงเวลาที่ได้รับความนิยมสูงสุดในการทำการเกษตรคือเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นฤดูฝน โดยในแปลงนาตัวอย่าง 198 แปลง พบพืชที่เป็นพืชที่เกษตรกรตั้งใจปลูก 14 ชนิด และวัชพืช 221 ชนิด โดยแบ่งเป็นวัชพืชที่พบในแปลงนา 171 ชนิด และพบในคันนา 190 ชนิด พืชวงศ์หญ้า (Poaceae) เป็นวงศ์ที่พบจำนวนชนิดมากที่สุด ตามมาด้วยวงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) และยังพบว่าแปลงนาที่มีการทำการเกษตรพบชนิดของวัชพืชที่ขึ้นน้อยกว่าแปลงนาที่ไม่มีการทำการเกษตร (Kumalasari, 2014)

2.9 ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าวประเทศไทย

การสำรวจความหลากหลายของวัชพืช และแนวทางการจัดการวัชพืชในนาข้าวตามแนวเกษตรอินทรีย์ ที่จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งทำการสำรวจตามแบบแนวเส้นของคันนาโดยรอบพื้นที่ จำนวน 12 เส้นทางสำรวจ จำนวน 4 ครั้ง ครอบคลุมพื้นที่ 2,604 ไร่ พบพืชทั้งหมด 29 วงศ์ 68 สกุล 81 ชนิด ไม่สามารถระบุชนิด 4 ตัวอย่าง วงศ์ที่สำรวจพบมากที่สุดคือวงศ์หญ้า (Poaceae) พบ 19 สกุล 21 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) พบ 7 สกุล 7 ชนิด วงศ์กก (Cyperaceae) พบ 2 สกุล 6 ชนิด วงศ์ผักโขม (Amaranthaceae) พบ 4 สกุล 5 ชนิด วงศ์ถั่ว (Fabaceae) พบ 4 สกุล 4 ชนิด และวงศ์เปล้า (Euphorbiaceae) พบ 2 สกุล 4 ชนิดตามลำดับ วัชพืชหลายชนิดมีการนำมาใช้ประโยชน์ของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาและรายงานการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย เช่น *Ottelia alismoides* (L.) Pers. (สันตะวาใบพาย) *Ipomoea aquatica* Forsk. (ผักบุ้ง) และ *Sphenochlea zeylanica* Gaertn. (ผักปอดนา) นำมาเป็นอาหาร ส่วน *Cyperus iria* L. (กกทราย), *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. (หญ้าคา) และ *Leersia hexandra* Sw. (หญ้าไทร) นำมาเป็นยาสมุนไพร นอกจากนี้แล้ววัชพืชวงศ์หญ้าหลายชนิด ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ (หฤทัย เหมะธุลิน, 2552)

การสำรวจความแตกต่างของชนิดวัชพืชที่พบในนาข้าวที่มีรูปแบบการทำนาที่แตกต่างกัน รวมถึงความสูงของระดับน้ำ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จากนาข้าวทั้งหมด 187 แปลง ที่มีการทำการเกษตรแบบนาดำและนาหว่าน เนื่องจากปัจจุบันมีการเปลี่ยนรูปแบบการทำนาจากนาดำเป็นนาหว่านมากขึ้น โดยนาที่ทำการเก็บตัวอย่างมีระดับความสูงของน้ำ 3 ระดับคือ มาก ปานกลาง และน้อย ในการศึกษาครั้งนี้ทำการออกเก็บข้อมูลการสำรวจทุกๆ 3 สัปดาห์ โดยวัดปัจจัยคือความสูงของน้ำ อุณหภูมิ สภาพแวดล้อม ดิน และ สารที่ใช้ พบว่าในแต่ละระดับความสูงของน้ำและรูปแบบการทำการเกษตรนั้นส่งผลต่อความหลากชนิดของพืชที่ปรากฏ โดยนาที่เป็นนาแบบหว่านที่มีระดับน้ำสูงจะพบความหลากชนิดของพืชมากกว่า แต่นาดำจะพบพืชมากกว่าเมื่ออยู่ภายใต้เงื่อนไขของระดับน้ำที่สูงปานกลางและน้อย พืชที่ปรากฏในนาที่ทำการสำรวจประกอบไปด้วย *Fimbristylis miliacea* L. Vahl., *Ludwigia hyssopifolia* (C.Don) Exell, *Ludwigia adscendens* (L.) Hara and *Cynodon dactylon* (L.) Pers. พบในแปลงนามากกว่า 60 แปลงนา และ *Paspalum scrobiculatum* L., *Panicum repens* L., *Echinochloa colonum* (L.) Link., *Monochoria vaginalis* (Brum. F.) Presl., *Melochia chorchoriforia* L. and *Cyperus pulcherrimus* Willd. & Kunth พบมากกว่า 30 แปลงนา และที่พบน้อยได้แก่ *Lindernia* sp.,

Fimbristylis einnamonetorum (Vahl) Kunth, *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn (Tomita, 2003)

สำหรับจังหวัดสกลนคร ได้มีการสำรวจความหลากหลายของพืชที่สามารถใช้เป็นอาหารในนาข้าว โดยทำการสำรวจนาข้าวและบริเวณโดยรอบใน 2 หมู่บ้าน จำนวน 102 แปลงนา โดยสำรวจบริเวณแปลงนา เพิงพัก คันนา บ่อน้ำและบริเวณโดยรอบ ตลิ่ง และแนวต้นไม้ เป็นระยะเวลา 2 ปี ปีละ 2 ฤดูกาลการทำนา พบว่าความหลากหลายของพืชที่พบมีมากสุดในฤดูฝน โดยเฉพาะบริเวณเพิงพัก คันนา และบริเวณโดยรอบบ่อน้ำ ส่วนในหน้าแล้งจะพบความหลากชนิดมากที่สุดบริเวณแนวต้นไม้และคันนา พบพืชทั้งหมด 28 วงศ์ 42 ชนิด ชนิดพืชที่สำคัญและพบมากในฤดูฝน ซึ่งใช้เป็นอาหารแก่คนท้องถิ่นคือ *Ipomoea aquatica* (ผักบุ้ง) *และ Marsilea crenata* (ผักแว่น) ส่วนสมุนไพรอย่าง *Glinus oppositifolius* (สะเดาดิน) เป็นวัชพืชที่พบมากในฤดูแล้ง ในส่วนของไม้ต้นที่ใช้ประโยชน์ทั้งราก ใบ และ ผล คือ *Leucaena leucocephala* (กระถิน) โดยรากสามารถนำไปต้มน้ำดื่มเป็นสมุนไพรลดความดันโลหิตสูงได้ ซึ่งผู้วิจัยได้จำแนกพืชที่พบออกเป็นกลุ่มตามประโยชน์ใช้สอยดังนี้ เป็นยาสมุนไพร อาหารสัตว์ เชื้อเพลิง งานก่อสร้าง พืชที่พบเฉพาะในท้องถิ่น งานหัตถกรรม พืชสำหรับย้อมสี พืชสำหรับทำความสะอาด พืชสำหรับพิธีกรรมทางศาสนา และพืชอาหารมนุษย์ (Cruz-Garcia, 2016)

ในการศึกษาเปรียบเทียบการทำนาวิธีต่าง ๆ และพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมใน 3 พื้นที่ พื้นที่แรกคือศูนย์วิจัยข้าวที่จังหวัดปทุมธานีระหว่างปี 2004 - 2006 ทำการเปรียบเทียบการปลูกข้าว 3 รูปแบบ คือ นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการปลูก นาข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการปลูก และนาข้าวที่เติบโตเองโดยไม่มีมนุษย์เข้าไปจัดการโครงสร้างภายใน โดยมีการใช้ข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ซึ่งเป็นข้าวที่ไวต่อแสงจำนวนไร่ละ 20 กิโลกรัมในการเพาะปลูก มีการเก็บตัวอย่างของดินและน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกเพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าปัจจัยต่าง ๆ เช่น pH แร่ธาตุที่พบในน้ำ ความหนาแน่นของดิน ปริมาณสารอินทรีย์ และแร่ธาตุอาหารในดิน รวมถึงวัดจำนวนสิ่งมีชีวิตและพืชชนิดอื่นที่พบ พื้นที่ที่ 2 ทำการศึกษาที่ศูนย์ทดลองพันธุ์ข้าวราชบุรีโดยใช้ข้าวพันธุ์ LPT123 ในแปลงทดลอง 2 แปลง ได้แก่ แปลงนาเคมี และแปลงนาอินทรีย์ โดยวัดน้ำหนักรวมของผลผลิตที่ได้ รวมถึงความหลากหลายที่พบ และพื้นที่สุดท้ายสำรวจพื้นนาข้าวอินทรีย์ที่จังหวัดนครนายก โดยเป็นนาที่ทำการเกษตรโดยเกษตรกร ทำการวัดปริมาณน้ำหนักผลผลิตที่ได้ การทดลองที่จังหวัดปทุมธานีพบว่า ค่า pH ของดินในนาอินทรีย์มีค่าสูงสุด ค่าความหนาแน่นของดินของนาเคมีมีค่าสูงสุด ค่า pH ในน้ำของนาธรรมชาติมีค่าใกล้เคียง 7 มากที่สุด จำนวนความหลากหลายของพืชที่พบนาธรรมชาติมีจำนวนชนิดมากที่สุด ค่าการวิเคราะห์โปรตีนทางเคมีอินทรีย์พบว่านาธรรมชาติมีค่าสูงสุด และนาที่มีผลผลิตมากที่สุดคือนาธรรมชาติ ส่วนการทดลองในนาข้าวจังหวัดราชบุรีพบว่านาอินทรีย์มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด และในการทดลองสุดท้ายพบว่าผลผลิตของชาวนานั้นมีเพิ่มขึ้นจากเดิม (Lawanprasert, 2006)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 อุปกรณ์เก็บข้อมูลปัจจัยภาคสนาม

- สำหรับเสาแปลงสุ่มทำจากท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร สูง 100 เซนติเมตร
- เชือกฟาง สำหรับทำแปลงสุ่ม
- ตลับเมตร ใช้สำหรับวัดระดับความสูงน้ำและต้นพืช
- เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
- อุปกรณ์วัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer)
- อุปกรณ์วัดความเข้มแสง (Lux Meter) ยี่ห้อ Extech Instruments รุ่น Model EA30
- อุปกรณ์บอกพิกัด (GPS) ยี่ห้อ Garmin Olathe, GPS 12 XL
- ตารางบันทึกผล ดินสอ ปากกา

3.1.2 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช

- กรรไกรตัดกิ่ง จอบ เสียม
- แผงอัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้ง กระดาษลูกฟูก กระดาษหนังสือพิมพ์ และเชือกรัด
- กล้องถ่ายรูป
- ถุงพลาสติก ยางรัด

3.1.3 อุปกรณ์จำแนกพืชที่ห้องปฏิบัติการ

- ปากคีบ
- โหลแก้วสำหรับดองพืช
- 70% แอลกอฮอล์ สำหรับดองพืชที่เก็บจากแปลงสำรวจ
- กล้อง Stereo Microscope (Nikon, SMZ-10)
- หนังสือคู่มือจำแนกพรรณไม้ ของ ดร.ก่องกานดา ชยามฤต
- หนังสือ Flora of Thailand, Flora of Java และ Flora Malaysiana

3.1.4 อุปกรณ์อัดแห้งพืช

- แผงอัดเก็บตัวอย่างพืช กระดาษลูกฟูก กระดาษหนังสือพิมพ์ และเชือกรัด
- ตู้อบตัวอย่างพืช

- น้ำยาอาบตัวอย่างโดยมีสัดส่วนดังนี้ Mercuric chloride 250 ml Phenol 50 ml และ 90% แอลกอฮอล์ 10 ลิตร
- กระดาษสำหรับเย็บตัวอย่าง และ กระดาษสำหรับเขียนข้อความกำกับ

3.2 พื้นที่สำรวจนาอินทรีย์

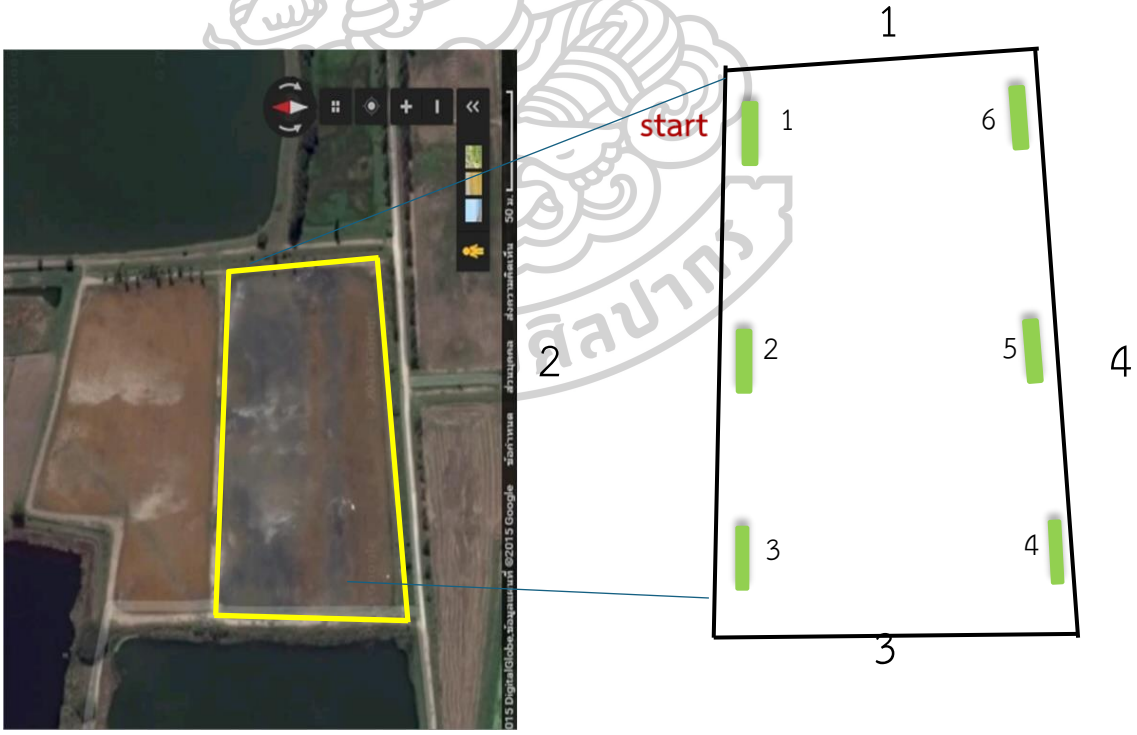
นาข้าวอินทรีย์ตั้งอยู่บนพื้นที่ขนาด 8 ไร่ บริเวณหมู่ 11 บ้านทุ่งพิชัย ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม (13°55'41.9"N, 100°03'23.1"E) เป็นพื้นที่ของ คุณวีรยุทธ สันติกฤษณเลิศ และคุณกุลนธี ศุภรัตนชาติพันธ์ ในชื่อฟาร์ม “Greenliving Camp” มีพื้นที่ทั้งหมด 280 ไร่ ได้รับมาตรฐานเกษตรอินทรีย์จากกรมวิชาการเกษตร Canada Organic Regime (COR), International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) และ Council Regulation (EC) สหภาพยุโรป ปลูกข้าวโดยใช้วิธีการโยนกล้าทั้งหมด บริเวณพื้นที่ส่วนมากเป็นนาข้าวหลายแปลงติดกัน มีบ่อพักน้ำขนาดใหญ่ที่ใช้ในการทำการเกษตรลึกประมาณ 20 เมตร และมีบ่อเลี้ยงปลา มีการปลูกพืชแนวกันชนเพื่อลดการปนเปื้อนทางอากาศในบริเวณโดยรอบพื้นที่ เช่น ต้นสน กล้วย ประดู่ และคูน ส่วนพืชแนวกันชนที่ขึ้นเองตามธรรมชาติได้แก่ ต้นอ้อ หญ้า กก โสน กระถิน และธูปฤาษี เป็นต้น รูปที่ 1

รูปที่ 1 แสดงพื้นที่ทำการทดลองนาอินทรีย์ A คือ บริเวณแปลงนาที่ทำการเก็บตัวอย่าง B คือ บ่อน้ำขนาดใหญ่ C คือ บริเวณแปลงนาอินทรีย์อื่นๆโดยรอบ

พื้นที่ที่ใช้ศึกษามีคันนาสูง 45-60 เซนติเมตร กว้าง 2-4 เมตร มีวัชพืชขึ้นค่อนข้างหนาแน่นในแต่ละด้านแตกต่างกันออกไป เกษตรกรมีการจัดการวัชพืชบริเวณคันนาด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้ เช่น การถอนด้วยมือ การใช้มีดฟัน การถาง บริเวณแปลงนาเกษตรกรจะใช้วิธีที่เรียกว่ากาลักน้ำเพื่อกำจัดวัชพืชนั่นคือ การปล่อยน้ำให้ท่วมขังบริเวณแปลงนาเป็นเวลาสองสัปดาห์เพื่อล่อให้วัชพืชประเภทกกงอกและทำการไถกลบ ในส่วนของน้ำที่ใช้ในการทำการเกษตร มีการสูบน้ำจากคลองชลประทานมาเพื่อพักไว้ยังบ่อพักและรอให้สารเคมีที่ปนเปื้อนสลายตัวและนำไปเก็บไว้ยังบ่อกักเก็บน้ำด้านหลังก่อนนำมาใช้ในการทำการเกษตร (รูปที่ 2)

นาที่ใช้ในการสำรวจมีพื้นที่คล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยด้านหลังติดกับบ่อพักน้ำ ด้านซ้ายมือติดกับแปลงนาอื่น ด้านขวามือและด้านบนติดกับแนวต้นมีปลูกไว้กันการปนเปื้อน โดยมีการปลูกข้าวสองฤดูกาลดังนี้

- นาอินทรีย์ ฤดูกาลที่ 1 ปลูกข้าวพันธุ์ ปิ่นเกษตร เริ่มปลูกตั้งแต่ มกราคม - เมษายน 2558
- นาอินทรีย์ ฤดูกาลที่ 2 ปลูกข้าวพันธุ์ หอมมะลิแดง เริ่มปลูกตั้งแต่เดือน กรกฎาคม - พฤศจิกายน 2558



รูปที่ 2 แสดงภาพตัวอย่างการวางแปลงสุ่ม(แถบสีเขียว) และคันนา

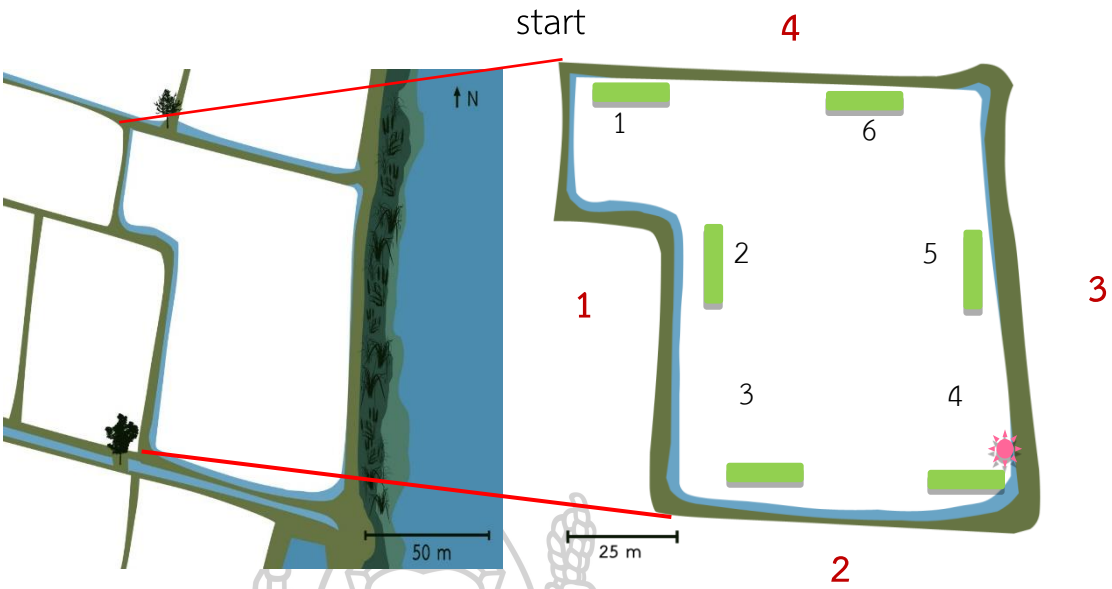
พื้นที่สำรวจนาเคมี

นาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ตั้งอยู่บนพื้นที่ 7 ไร่ หมู่ 6 บ้านไผ่แหลม ตำบลห้วยพระ อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม (13°54'41.8"N, 100°04'08.2"E) ตั้งอยู่ห่างจากพื้นที่ศึกษานาอินทรีย์ 2.32 กิโลเมตร เป็นพื้นที่ของ คุณประดิษฐ์ แซ่เจีย และคุณรวม หอมแก้ว ร่วมกันทำนา โดยเป็นประเภทนาหว่าน สภาพแวดล้อมของพื้นที่รอบด้านที่ติดกับนาที่ทำการวิจัยส่วนใหญ่เป็นนาข้าวร้าง มีนาข้าวที่อยู่ติดกันของเกษตรกรคนเดียวกัน มีบ่อเลี้ยงปลา และบึงน้ำขนาดใหญ่อยู่ด้านหลังของนาที่ทำการสำรวจ โดยเกษตรกรใช้น้ำจากบึงนี้ในการทำการเกษตร (รูปที่ 3)

รูปที่ 3 แสดงพื้นที่ทำการทดลองในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ A คือ บริเวณแปลงนาที่ทำการเก็บตัวอย่าง B คือ บริเวณนาข้าวเคมีอื่น ๆ C คือ บริเวณนาข้าวร้าง D คือ บ่อน้ำขนาดใหญ่

นาที่ใช้ทำการวิจัยมีคันนา 2 ชั้น โดยคันนาด้านในสูงประมาณ 30 เซนติเมตร กว้าง 40 เซนติเมตร ส่วนคันนาด้านนอกสูงประมาณ 60 เซนติเมตร กว้าง 1 เมตร มีวัชพืชหลายชนิดขึ้นบริเวณคันนา ได้แก่ หญ้า กก ปอคัน ผักบุ้ง น้ำนมราชสีห์ และธูปฤาษี เป็นต้น คันนาด้านในและคันนาด้านนอกมีคูน้ำกั้นตรงกลาง (รูปที่ 4) ในการสำรวจและเก็บข้อมูลปัจจัยต่าง ๆ จะใช้คันนาด้านในที่ติดกับแปลงนาข้าว โดยทำการสำรวจเป็นเวลา 2 ฤดูกาลการทำนา เกษตรกรปลูกข้าวพันธุ์ กข 41 ทั้งสอง (รูปที่ 4)

- นาเคมี ฤดูกาลที่ 1 ปลูกข้าวพันธุ์ กข41 เดือนมกราคม - เมษายน
- นาเคมี ฤดูกาลที่ 2 ปลูกข้าวพันธุ์ กข41 เดือนตุลาคม - ธันวาคม



รูปที่ 4 แสดงวิธีการเดินสำรวจบนคันนาโดยเริ่มจากด้านที่ 1 และด้านที่ 2 ซึ่งเป็นคันนาด้านในติดกับคูน้ำ และเดินต่อไปยังด้านที่ 3 ที่ติดกับบ่อน้ำ และ ด้านที่ 4 ติดกับนาข้าวร้าง

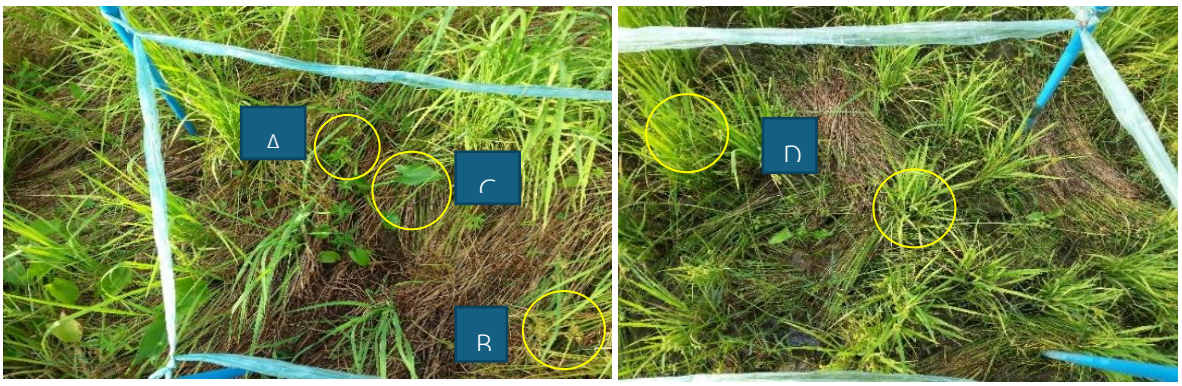
3.3 การเก็บข้อมูลและปัจจัยทางนิเวศวิทยา

3.3.1 บริเวณแปลงนา

เก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาด้วยแปลงสุ่ม (quadrat) โดยในแต่ละจุดมีระยะห่างกัน 100 เมตร ทำเครื่องหมายแปลงสุ่มเพื่อเก็บตรงจุดเดิมทุกครั้งในการเก็บตัวอย่าง วางแปลงสุ่มด้วยท่อ PVCขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร หนา 2 มิลลิเมตร สูง 100 เซนติเมตร และยึดเสาทั้งสี่ต้นด้วยเชือกฟางให้ได้แปลงสุ่มที่มีขนาด 2 x 0.5 ตารางเมตร (รูปที่ 5) แล้วเก็บข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยา 6 ปัจจัย ในขอบเขตพื้นที่แปลงสุ่ม ได้แก่

1. ความสูงต้นข้าว: ต้นข้าวในแต่ละช่วงอายุมีความสูงที่แตกต่างกันตามอายุของนาที่เปลี่ยนไป ผู้วิจัยจึงทำการวัดความสูงของต้นข้าวเพื่อให้ทราบความเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศที่อาจมีมีผลต่อพืชชนิดอื่น ๆ ในแปลงสุ่ม โดยใช้สายวัด วัดความสูงจากโคนต้นข้าวจนถึงปลายใบข้าว หากใบข้าวม้วนลงจะต้องทำการยืดใบข้าวให้ตรงแล้ววัดตั้งแต่โคนต้นจนถึงปลายสูงสุด โดยวัดเป็นจำนวน 3 ต้น และหาค่าเฉลี่ย

2. จำนวนใบข้าว: เนื่องจากข้าวเป็นพืชที่มีการแตกกอจำนวนใบข้าวจึงมีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงอายุของต้นข้าวซึ่งอาจจะมีผลต่อความหนาแน่นของพืชที่พบในแปลงสุ่ม พร้อมทั้งประมาณพื้นที่ปกคลุม %cover ของข้าวในแต่ละแปลงสุ่ม โดยใช้การประมาณด้วยสายตา



รูปที่ 5 แสดงภาพตัวอย่างของพืชที่พบในแปลงสุ่ม
A= ผักปอดนา B = กกขนาก C = ขาเขียด D = ข้าว

3. ระดับความสูงของน้ำ: ความสูงของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเนื่องจากการจัดการนาของเกษตรกร และปริมาณน้ำฝนในหน้าฝน ซึ่งความสูงน้ำอาจมีผลต่อชนิดของพืชที่พบในแปลงสุ่ม เนื่องจากพืชในแต่ละชนิดมีความสามารถในการงอกในแต่ละระดับน้ำที่แตกต่างกัน ทำการวัดระดับความสูงน้ำด้วยตลับเมตร 3 จุดในแปลงสุ่มแล้วหาค่าเฉลี่ย

4. ความสูงของวัชพืช: สุ่มวัดความสูงของวัชพืชที่เป็นชนิดเดียวกัน 3 ต้น แล้วหาค่าเฉลี่ย กรณีที่ชนิดใดมีไม่ถึง 3 ต้น ให้นับทุกต้นและหาค่าเฉลี่ย วัดโดยใช้ตลับเมตร และให้ประมาณพื้นที่ปกคลุม %cover ของวัชพืชแต่ละชนิดที่พบในแปลงสุ่มด้วยการประเมินด้วยสายตา

5. ชนิดของวัชพืช: ระบุและบันทึกชนิดของวัชพืชในแต่ละแปลงสุ่ม

6. การเข้ามาใช้พื้นที่ของสิ่งมีชีวิตที่พบในแปลงสุ่ม

7. บันทึกการจัดการพื้นที่อื่น ๆ ของเกษตร เช่น การใช้เป็ดไล่ทุ่ง วัวกินหญ้า เป็นต้น

8. วัดค่าความเข้มแสง / อุณหภูมิอากาศ / ความชื้นสัมพัทธ์ก่อนทำการสำรวจทุกครั้ง

9. วิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบจำนวนชนิดด้วย t-test

สำหรับการเก็บตัวอย่างพืช ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะครบถ้วนสมบูรณ์ ทั้งส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกับเพศ (vegetative parts) และส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ (reproductive parts) เช่น ใบที่สร้างสปอร์ ดอก หรือผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่มีลักษณะสำคัญ (diagnostic characters) ในการระบุชนิด (identification) นำตัวอย่างพืชที่ได้มาจัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งตามวิธีของทวีศักดิ์ บุญเกิดและคณะ (2530) แบ่งตัวอย่างพืชที่เก็บได้เป็นสองส่วน โดยส่วนหนึ่งนำมาจัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้ง และอีกส่วนหนึ่งนำมาศึกษาชื่อชนิดและลักษณะทางอนุกรมวิธานและสัณฐานวิทยาในห้องปฏิบัติการ โดยใช้คู่มือจำแนกพรรณไม้ (ก่องกานดา ชยามฤต, 2545) นำตัวอย่างพืชมาตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปวิธานจำแนกวงศ์ สกุล และชนิด จากเอกสารทางอนุกรมวิธานต่าง ๆ และนำไปเปรียบเทียบกับตัวอย่างพืชที่ทราบชื่อวิทยาศาสตร์แล้วที่เก็บรักษาไว้ที่หอพรรณไม้ (BKF)

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและเป็นปัจจุบันอีกครั้ง โดยยึดตามฐานข้อมูล Plants of the World Online (https://powo.science.kew.org) ซึ่งดำเนินงานภายใต้การกำกับดูแลของสวนพฤกษศาสตร์หลวงคิว สหราชอาณาจักร (Royal Botanic Garden Kew, UK)

3.3.2 บริเวณคันนา

สำรวจพืชโดยการเดินสำรวจโดยรอบบริเวณคันนา (รูปที่ 6) บันทึกชนิดที่พบ และบริเวณที่มีการกระจายตัว เก็บตัวอย่างพืชที่พบบริเวณคันนา เพื่อนำไปจำแนกและจัดทำตัวอย่างแห้งเช่นเดียวกันกับพืชที่พบบริเวณแปลงนา

รูปที่ 6 แสดงตัวอย่างการสำรวจพืชบริเวณคันนาของนาเคมี (ซ้าย) และนาอินทรีย์ (ขวา)

3.4 การเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้เพื่อนำมาอบแห้ง

จัดทำตัวอย่างพันธุ์ไม้แห้งตามวิธีของทวีศักดิ์ บุญเกิดและคณะ (2530) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เลือกเก็บตัวอย่างพันธุ์ไม้ที่สมบูรณ์ โดยพยายามเก็บต้นที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ ครบถ้วน กรณีเป็นไม้ยืนต้นให้เก็บตัวอย่างโดยใช้กรรไกรตัดกิ่งตัดกิ่งหรือต้นที่ต้องการออกมา นอกเหนือจากไม้ยืนต้นให้ใช้จอบหรือเสียมในการขุดแซะมาทั้งราก
2. ทำความสะอาดตัวอย่างที่จะนำมาอัดแห้งโดยการล้างทำความสะอาดฝุ่นและดินที่เปื้อนมาออกให้หมด บริเวณรากที่มีดินควรล้างให้สะอาด
3. ผึ่งตัวอย่างที่ต้องการทำการอัดแห้งให้สลดเล็กน้อย แล้วจึงนำมาจัดรูปแบบตามที่ต้องการลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์
4. ตัวอย่างที่มีกลีบดอกที่ค่อนข้างบอบบางจะใช้กระดาษไขหรือกระดาษทิชชูรองบริเวณกลีบดอกอีกชั้นก่อนวางบนกระดาษหนังสือพิมพ์ หากผลเป็นลักษณะอวบน้ำขนาดใหญ่ให้นำแยกออกมาดองในแอลกอฮอล์
5. ปิดทับด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์อีกหนึ่งชั้น ตามด้วยกระดาษลัง ใส่ไว้ในแผงไม้รัดเชือกให้แน่น นำไปใส่ไว้ในตู้อบพรรณไม้
6. เมื่อตัวอย่างแห้งสนิทดีแล้วให้นำมาทำการติดลงกระดาษ ชนิด 300 แกรม
7. ปิดป้ายบันทึกข้อมูลซึ่งจะต้องเขียนรายละเอียดต่างๆ ที่ลอกมาจากสมุดบันทึกข้อมูล ที่จะต้องเขียนเพิ่มเติมคือ ชื่อผู้เก็บ (collector) หมายเลขลำดับที่เก็บ (collecting number) ชื่อวิทยาศาสตร์
8. การดอง สำหรับตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอวบน้ำ ผลสด ดองในขวดโหลแก้วใส่แอลกอฮอล์ 70% และติดป้ายกำกับข้อมูล

3.5 การแบ่งระยะของนาข้าวเพื่อดูแนวโน้มของพืชที่พบในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว

ทำการแบ่งอายุนาข้าวออกเป็น 3 ระยะ (กองวิจัยและพัฒนาข้าว, 2559)เพื่อนำไปวิเคราะห์ดัชนีความคล้ายคลึงของชนิดพืชที่พบในแต่ละระยะของนาและในแต่ละพื้นที่

ระยะที่ 1 vegetative stage ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงแตกกอ

ระยะที่ 2 reproductive stage สร้างรวงอ่อน สร้างดอก ผสมพันธุ์

ระยะที่ 3 ripening stage สร้างเมล็ดแข็งจนถึงเก็บเกี่ยว

นาอินทรีย์: แต่ละระยะจะมีการเก็บข้อมูล 3 ครั้ง โดยแบ่งดังนี้

ระยะที่ 1 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 1, 2, 3

ระยะที่ 2 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 4, 5, 6

ระยะที่ 3 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 7, 8, 9

นาเคมี: มีการแบ่งระยะจากการเก็บข้อมูลดังนี้

ระยะที่ 1 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 1, 2 , 3

ระยะที่ 2 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 4, 5, 6

ระยะที่ 3 การเก็บข้อมูลครั้งที่ 7, 8

3.6 การศึกษาความหลากหลาย

เพื่อศึกษาความหลากหลายของพืชในระบบนิเวศนาข้าวทั้ง 2 ประเภทคือนาอินทรีย์และนาเคมี นำจำนวนชนิดทั้งหมดที่พบการการสำรวจ รายงานเป็นค่าความหลากหลาย (species richness, r) และเปรียบเทียบองค์ประกอบชนิดของพืชที่พบในระบบนิเวศทั้งสองด้วยการใช้ดัชนีความคล้ายคลึงโซเรนเซน Sorensen's similarity coefficient index (Ss) ตามวิธีการคำนวณของ (Sørensen, 1948) ความแตกต่างของชนิดที่พบในระบบนิเวศนาข้าวทั้งสองประเภทนี้จะทำให้เข้าใจถึงรูปแบบในการทำนาที่อาจส่งผลต่อความหลากหลายของพืชในนาข้าวได้ นอกจากนี้จะเปรียบเทียบค่าความหลากหลายและดัชนีความคล้ายคลึงของสังคมพืชในนาข้าวแต่ละระยะ เพื่อศึกษาว่าปัจจัยที่เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางนิเวศ ทั้งปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพหรือปัจจัยจากกิจกรรมการทำนาของเกษตรกรก็อาจเป็นปัจจัยในการกำหนดความหลากหลายของพืชในนาข้าวด้วยเช่นกัน

การเปรียบเทียบค่าความหลากหลายและดัชนีความคล้ายคลึงจะเปรียบเทียบโดยใช้รูปแบบการทำนาข้าวทั้ง 2 ประเภทเป็นปัจจัยหลัก และเปรียบเทียบระหว่างระยะการทำนาข้าวทั้ง 3 ระยะของนาข้าวทั้ง 2 ประเภท โดยที่ค่าดัชนีความคล้ายคลึงโซเรนเซน (Ss) ควรอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใช้สูตรการคำนวนดังนี้

$$\mathrm{Ss} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

a คือ จำนวนชนิดที่พบทั้งในพื้น A และ B

b คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ B แต่ไม่พบในพื้นที่ A

c คือ จำนวนชนิดที่พบในพื้นที่ A แต่ไม่พบในพื้นที่ B

เมื่อได้ค่าดัชนีความคล้ายคลึงแล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ หากมีค่ามากแสดงถึงความคล้ายคลึงของชนิดที่มากตามไปด้วย

3.7 การหาความถี่

ผู้วิจัยได้สำรวจและคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถี่ใน 3 ระยะของนาข้าวในแต่ละฤดูกาล เพื่อนำมาพิจารณาว่าพืชชนิดใดที่เป็นชนิดเด่นในแต่ละฤดูกาล โดยใช้สมการ

$$\text{ความถี่ของพืชที่พบ} = \frac{\text{จำนวนครั้งที่พบพืช}}{\text{จำนวนแปลงสุ่มทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

จำนวนครั้งที่พบพืช คือ จำนวนครั้งที่พบพืชชนิดที่สนใจในการออกสำรวจ

จำนวนแปลงสุ่มทั้งหมดที่สำรวจ คือ จำนวนแปลงสุ่มที่สำรวจทั้งหมดโดยคิดแยกในแต่ละระยะ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 ความหลากชนิดของพืชที่พบ

4.1.1 นาอินทรีย์

นาอินทรีย์ พื้นที่ 8 ไร่ บริเวณแปลงนาพบพืชรวมทั้งหมด 12 วงศ์ 20 ชนิด โดยแบ่งเป็นฤดูกาลการทำนาที่หนึ่ง (เกษตรกรเริ่มทำนาตั้งแต่ช่วงสิ้นเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 โดยใช้ข้าวพันธุ์ปิ่นเกษตรในการเพาะปลูก) พบพืชทั้งหมด 9 วงศ์ 17 ชนิด บริเวณแปลงนาอินทรีย์ฤดูกาลการทำนาที่สอง (เกษตรกรเริ่มทำนาตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558 ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิแดง) พบพืชทั้งหมด 10 วงศ์ 16 ชนิด

บริเวณคันนาพบพืชรวมทั้งหมด 21 วงศ์ 51 ชนิด โดยแบ่งเป็นฤดูกาลการทำนาที่หนึ่ง (ตั้งแต่ช่วงสิ้นเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 18 วงศ์ 40 ชนิด ฤดูกาลการทำนาที่สอง (เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 20 วงศ์ 45 ชนิด (ตารางที่ 1)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาอินทรีย์ฤดูกาลการทำนาครั้งที่ 1 (Season 1) และครั้งที่ 2 (Season 2)

Families and Species	Common name	แปลงนา
		Season 1
Acanthaceae		
1. *Ruellia tuberosa* L.	ต้อยติ่ง	-
Aizoaceae		
2. *Trianthema portulacastrum* L.	ผักเบี้ยหิน	-
Alismataceae		
3. *Limnocharis flava* (L.) Buchenau	ตาลปัตรฤาษี	√
Amaranthaceae		
4. *Amaranthus spinosus* L.	ผักโขมหนาม	-
5. *Alternanthera sessilis* (L.) R.Br. ex DC.	ผักเป็ดไทย	-
6. *Gomphrena celosioides* Mart.	บานไม่รู้โรยป่า	-
Araceae		
7. *Lemna perpusilla* Torr.	แหนเป็ด	-
Apocynaceae		
8. *Calotropis gigantea* (L.) Dryand.	รัก	-
Asteraceae		
9. *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.	หมอน้อย	-
10. *Eclipta prostrata* (L.) L.	กะเม็ง	-
11. *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski	กระดุมทองเลื้อย	-
12. *Tridax procumbens* (L.) L.	ตีนตุ๊กแก	-
Azollaceae		
13. *Azolla pinnata* R. Br.	แหนแดง	√
Basellaceae		
14. *Basella alba* L.	ผักปลัง	-
Commelinaceae		
15. *Commelina diffusa* Burm.f.	ผักปลาบใบแคบ	-
Convolvulaceae		
16. *Ipomoea aquatica* Forssk.	ผักบุ้ง	√

Families and Species	Common name	แปลงนา
		Season 1
17. *Merremia hederacea* (Burm. f.) Hallier f.	เถาสะอึก	-
Cucurbitaceae		
18. *Coccinia grandis* (L.) Voigt	ตำลึง	-
19. *Momordica charantia* L.	มะระขี้นก	-
Cyperaceae		
20. *Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	กกสามเหลี่ยม	√
21. *Cyperus difformis* L.	กกขนาก	√
22. *Cyperus iria* L.	กกทราย	√
23. *Cyperus pilosus* Vahl	กกสามเหลี่ยมเล็ก	-
24. *Cyperus rotundus* L.	หญ้าแห้วหมู	-
25. *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.	แห้วทรงกระเทียม	√
26. *Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth	หญ้าหนวดปลาดุก	√
27. *Schoenoplectiella articulata* (L.) Lye	แห้วทรงกระเทียมโป่ง	√
Fabaceae		
28. *Aeschynomene indica* L.	โสนหางไก่	√
29. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit	กระถินยักษ์	-
30. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	ถั่วผี	-
31. *Mucuna pruriens* (L.) DC.	หมามุ่ย	-
32. *Sesbania javanica* Miq.	โสนกินดอก	-
Hydrocharitaceae		
33. *Ottelia alismoides* (L.) Pers.	สันตะวาใบพาย	-
Lentibulariaceae		
34. *Utricularia aurea* Lour.	สาหร่ายข้าวเหนียว	-
Malvaceae		
35. *Abutilon indicum* (L.) Sweet	ครอบฟันสี	-
36. *Hibiscus sabdariffa* L.	กระเจี๊ยบแดง	-
37. *Malachra capitata* (L.) L.	ปอคัน	-
38. *Melochia corchorifolia*	เซ่งใบมน	-
39. *Sida acuta*	หญ้าขัดมอญ	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Families and Species	Common name	แปลงนา
		Season 1
Marsileaceae		
40. *Marsilea crenata* C. Presl	ผักแว่น	-
Molluginaceae		
41. *Glinus oppositifolius* (L.) Aug.DC.	สะเดาดิน	-
Musaceae		
42. *Musa acuminata* Colla	กล้วย	-
Nyctaginaceae		
43. *Boerhavia diffusa* L.	ผักขมหิน	-
Onagraceae		
44. *Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	เทียนนา	-
45. *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ	√
Passifloraceae		
46. *Passiflora foetida* L.	กะทกรก	-
Poaceae		
47. *Arundo donax* L.	ต้นอ้อ	-
48. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	หญ้าขน	√
49. *Chloris barbata* Sw.	หญ้ารังนก	-
50. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	หญ้าแพรก	√
51. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	หญ้าปากควาย	-
52. *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	หญ้าตีนนก	-
53. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	หญ้าข้าวนก	√
54. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	หญ้าตีนกา	-
55. *Ischaemum rugosum* Salisb.	หญ้าแดง	-
56. *Panicum cambogiense Balansa*	หญ้ากุศลา	√
57. *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton	หญ้าโขย่ง	-
Pontederiaceae		
58. *Pontederia hastata* L.	ผักตบไทย	√
Solanaceae		
59. *Solanum trilobatum* L.	มะแว้งเครือ	-

Families and Species	Common name	แปลงนา
		Season 1
Sphenocleaceae		
60. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	ผักปอดนา	√
Typhaceae		
61. *Typha angustifolia* L.	ธูปฤาษี	-

4.1.2 นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ มีพื้นที่ 7 ไร่ นาอินทรีย์ บริเวณแปลงนาพบพืชรวมทั้งหมด 9 วงศ์ 19 ชนิด โดยแบ่งเป็นฤดูกาลการทำนาที่หนึ่ง (เกษตรกรเริ่มทำนาตั้งแต่ช่วงสิ้นเดือนมกราคมถึงต้นเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 7 วงศ์ 14 ชนิด ฤดูกาลการทำนาที่สอง (เกษตรกรเริ่มทำนาตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 8 วงศ์ 10 ชนิด

บริเวณคันนาพบพืชรวมทั้งหมด 18 วงศ์ 35 ชนิด โดยแบ่งเป็นฤดูกาลการทำนาที่หนึ่ง (ตั้งแต่ช่วงสิ้นเดือนมกราคมถึงต้นเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 16 วงศ์ 28 ชนิด ฤดูกาลการทำนาที่สอง (เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2558) พบพืชทั้งหมด 15 วงศ์ 29 ชนิด (ตารางที่ 2)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 2 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลการทำนาครั้งที่ 1 (Season 1) และครั้งที่ 2 (Season 2)

Families and Species	Common name	แปลงน
		Season 1
Acanthaceae		
1. *Ruellia tuberosa* L.	ต้อยติ่ง	-
Aizoaceae		
2. *Trianthema portulacastrum* L.	ผักเบี้ยหิน	-
Amaranthaceae		
3. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	ผักเป็ดน้ำ	-
4. *Gomphrena celosioides* Mart.	บานไม่รู้โรยป่า	-
Araceae		
5. *Lemna perpusilla* Torr.	แหนเป็ด	-
Asteraceae		
6. *Cyanthillium cinereum* (L.) H. Rob.	หมอน้อย	√
7. *Eclipta prostrata* (L.) L.	กะเม็ง	√
8. *Tridax procumbens* (L.) L.	ตีนตุ๊กแก	-
Convolvulaceae		
9. *Ipomoea aquatica* Forssk.	ผักบุ้ง	√
10. *Merremia hederacea* (Burm. f.) Hallier f.	เถาสะอึก	-
Cucurbitaceae		
11. *Coccinia grandis* (L.) Voigt	ตำลึง	-
12. *Gymnopetalum integrifolium* Kurz.	แตงโมป่า	-
Cyperaceae		
13. *Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	กกสามเหลี่ยม	√
14. *Cyperus difformis* L.	กกขนาก	-
15. *Cyperus iria* L.	กกทราย	√
16. *Cyperus rotundus* L.	หญ้าแห้วหมู	-
17. *Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth	หญ้าหนวดปลาดุก	√
Euphorbiaceae		

Families and Species	Common name	แปลงน
		Season 1
18. *Euphorbia thymifolia* L.	น้ำนมราชสีห์เล็ก	-
Fabaceae		
19. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	ถั่วลิสงนา	-
20. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	ถั่วผี	-
21. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.	มะขามเทศ	-
22. *Sesbania javanica* Miq.	โสนกินดอก	-
Hydrocharitaceae		
23. *Ottelia alismoides* (L.) Pers	สันตะวาใบพาย	√
Malvaceae		
24. *Abutilon indicum* (L.) Sweet	ครอบฟันสี	-
25. *Hibiscus sabdariffa* L.	กระเจี๊ยบแดง	-
26. *Malachra capitata* (L.) L.	ปอคัน	-
27. *Melochia corchorifolia* L.	เซ่งใบมน	-
28. *Sida acuta* Burm.f.	หญ้าขัดมอญ	-
Nyctaginaceae		
29. *Boerhavia diffusa* L.	ผักขมหิน	-
Nymphaeaceae		
30. *Nymphaea nouchali* Burm.f.	บัวเผื่อน	√
Onagraceae		
31. *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ	√
Poaceae		
32. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	หญ้าขน	√
33. *Chloris barbata* Sw.	หญ้ารังนก	-
34. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	หญ้าแพรก	√
35. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	หญ้าข้าวนก	√
36. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	หญ้าตีนกา	-
37. *Oryza rufipogon* Griff.	ข้าวดีด	√
38. *Panicum cambogiense Balansa*	หญ้ากุศลา	√
39. *Panicum repens* L.	หญ้าชันกาด	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Families and Species	Common name	แปลงน
		Season 1
Pteridaceae		
40. *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn.	กูดเขากวาง	-
Solanaceae		
41. *Solanum trilobatum* L.	มะแว้งเครือ	-
Sphenocleaceae		
42. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	ผักปอดนา	-

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4.2 ความถี่ของพืชแต่ละชนิดที่พบในแปลงนา

เนื่องจากการสำรวจพืชที่พบในแปลงนาได้มาจากวิธีการวางแปลงสุ่มจึงทำให้สามารถคำนวนหาความถี่ของพืชที่พบจากแต่ละแปลง และได้นำค่าความถี่ที่พบคำนวนเป็นเปอร์เซนต์ความถี่ภาพรวมของทั้งแปลงนามาเปรียบเทียบกันทั้ง 3 ระยะของการเจริญเติบโตของข้าว เพื่อให้เห็นว่าสังคมพืชมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเมื่อข้าวมีการเจริญเติบโตขึ้นในนาทั้ง 2 ประเภท

4.2.1 แปลงนาอินทรีย์

พบว่าบริเวณแปลงนาอินทรีย์ฤดูกาลที่หนึ่ง มีพืชที่เป็นชนิดเด่นในระยะที่ 1 และ 2 คือ *Cyperus difformis* (กกขนาก) และ ในระยะที่ 3 คือ *Fimbristylis quinquangularis* (หญ้าหนวดปลาดุก) ในฤดูกาลการทำนาที่สอง ชนิดเด่นในระยะที่ 1 คือ *Cyperus difformis* (กกขนาก) ระยะที่ 2 คือ *Sphenoclea zeylanica* (ผักปอดนา) และระยะที่ 3 คือ *Limnocharis flava* (ตาลปัตรฤาษี) ตามตารางที่ 3

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์ฤดูกาลที่ 1 (Season 1) และ 2 (Season 2) ในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว โดยแบ่งเป็นระยะที่ 1 (P1) ระยะที่ 2 (P2) และระยะที่ 3 (P3)

Scientific names	Common names	Season	
		P1	P2
Alismataceae			
1. *Limnocharis flava* (L.) Buchenau	ตาลปัตรฤาษี	-	**27.78**
Araceae			
2. *Lemna perpusilla* Torr.	แหนเป็ด	-	-
Azollaceae			
3. *Azolla pinnata* R. Br.	แหนแดง	-	-
Convolvulaceae			
4. *Ipomoea aquatica* Forssk.	ผักบุ้ง	**5.56**	**5.56**
Cyperaceae			
5. *Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	กกสามเหลี่ยม	-	**11.11**
6. *Cyperus difformis* L.	กกขนาก	**83.33**	**77.78**
7. *Cyperus iria* L.	กกทราย	-	-
8. *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.	แห้วทรงกระเทียม	-	**16.67**
9. *Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth	หญ้าหนวดปลาดุก	**5.56**	**44.44**
10. *Schoenoplectiella articulata* (L.) Lye	แห้วทรงกระเทียมโป่ง	-	**5.56**
Fabaceae			
11. *Aeschynomene indica* L.	โสนหางไก่	**5.56**	**33.33**
Hydrocharitaceae			
12. *Ottelia alismoides* (L.) Pers.	สันตะวาใบพาย	-	-
Lentibulariaceae			
13. *Utricularia aurea* Lour.	สาหร่ายข้าวเหนียว	-	-
Onagraceae			
14. *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ	-	**11.11**
Poaceae			
15. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	หญ้าขน	-	**55.56**

Scientific names	Common names	Season	
		P1	P2
16. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	หญ้าแพรก	**27.78**	**55.56**
17. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	หญ้าข้าวนก	**11.11**	**22.22**
18. *Panicum cambogiense Balansa*	หญ้ากุศลา	**-**	**-**
Pontederiaceae			
19. *Pontederia hastata* L.	ผักตบไทย	**22.22**	**38.89**
Sphenocleaceae			
20. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	ผักปอดนา	**22.22**	**50.00**

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4.2.2 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

บริเวณแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (ดังตารางที่4-4) ฤดูกาลที่ 1 มีพืชที่เป็นชนิดเด่นในระยะที่ 1 และ 2 คือ *Ipomoea aquatica* (ผักบุ้ง) และ ในระยะที่ 3 คือ *Echinochloa crus-galli* (หญ้าข้าวนก) และ *Brachiaria mutica* (หญ้าขน)

บริเวณแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในฤดูกาลที่ 2 มีข้อจำกัดในการเก็บตัวอย่างที่ส่งผลต่อความถี่ของพืชที่พบ ดังนี้

- การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 3 ไม่สามารถทำได้เนื่องจากมีการฉีดพ่นยาฆ่าแมลงของแปลงนาข้างเคียง ทำให้มีข้อมูลของระยะที่ 1 เพียง 2 ครั้งเท่านั้น ซึ่งหมายความว่าชนิดของพืชที่พบ และ การกระจาย อาจจะมีมากกว่าข้อมูลที่ผู้วิจัยมีได้ (ระยะที่ 1 ครอบคลุมระยะเวลาในการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง)
- การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 4 มีฝนตกลงมาอย่างหนักทำให้น้ำท่วมคันนาบริเวณแปลงสุ่มที่ 1, 2, 3 ทำให้ไม่สามารถเดินเข้าไปเก็บปัจจัยได้
- การเก็บตัวอย่างในครั้งที่ 5 บริเวณแปลงสุ่มที่ 1, 2 และ 3 พบว่าข้าวล้ม ทำให้ไม่สามารถ วางแปลงสุ่มเพื่อดู % cover และดูชนิดของวัชพืชที่พบได้

ทั้งนี้ พบว่าชนิดที่เป็นชนิดเด่นในทั้งสามระยะ ได้แก่ *Nymphaea nouchali* (บัวเผื่อน) ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์ความถี่ของพืชที่พบในแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลที่ 1 (Season 1) และ 2 (Season 2) ในแต่ละช่วงอายุของนาข้าว โดยแบ่งเป็นระยะที่ 1 1 (P1) ระยะที่ 2 (P2) และระยะที่ 3 (P3)

Scientific names	Common names	Season	
		P1	P2
Araceae			
1. *Lemna perpusilla* Torr.	แหนเป็ด	-	-
Asteraceae			
2. *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.	หมอน้อย	**12.50**	-
3. *Eclipta prostrata* (L.) L.	กะเม็ง	**4.17**	**16.67**
Convolvulaceae			
4. *Ipomoea aquatica* Forssk.	ผักบุ้ง	**54.16**	**75.00**
Cyperaceae			
5. *Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	กกสามเหลี่ยม	**14.29**	**41.67**
6. *Cyperus difformis* L.	กกขนาก	-	-
7. *Cyperus iria* L.	กกทราย	-	-
8. *Cyperus rotundus* L.	หญ้าแห้วหมู	-	-
9. *Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth	หญ้าหนวดปลาดุก	-	**8.33**
Fabaceae			
10. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	ถั่วลิสงนา	-	-
Hydrocharitaceae			
11. *Ottelia alismoides* (L.) Pers.	สันตะวาใบพาย	**20.83**	**33.33**
Nymphaeaceae			
12. *Nymphaea nouchali* Burm.f.	บัวเผื่อน	**50.00**	**16.67**
Onagaceae			
13. *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ	-	**8.33**
Poaceae			
14. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	หญ้าขน	-	-
15. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	หญ้าแพรก	**41.67**	**50.00**
16. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	หญ้าข้าวนก	-	**8.33**

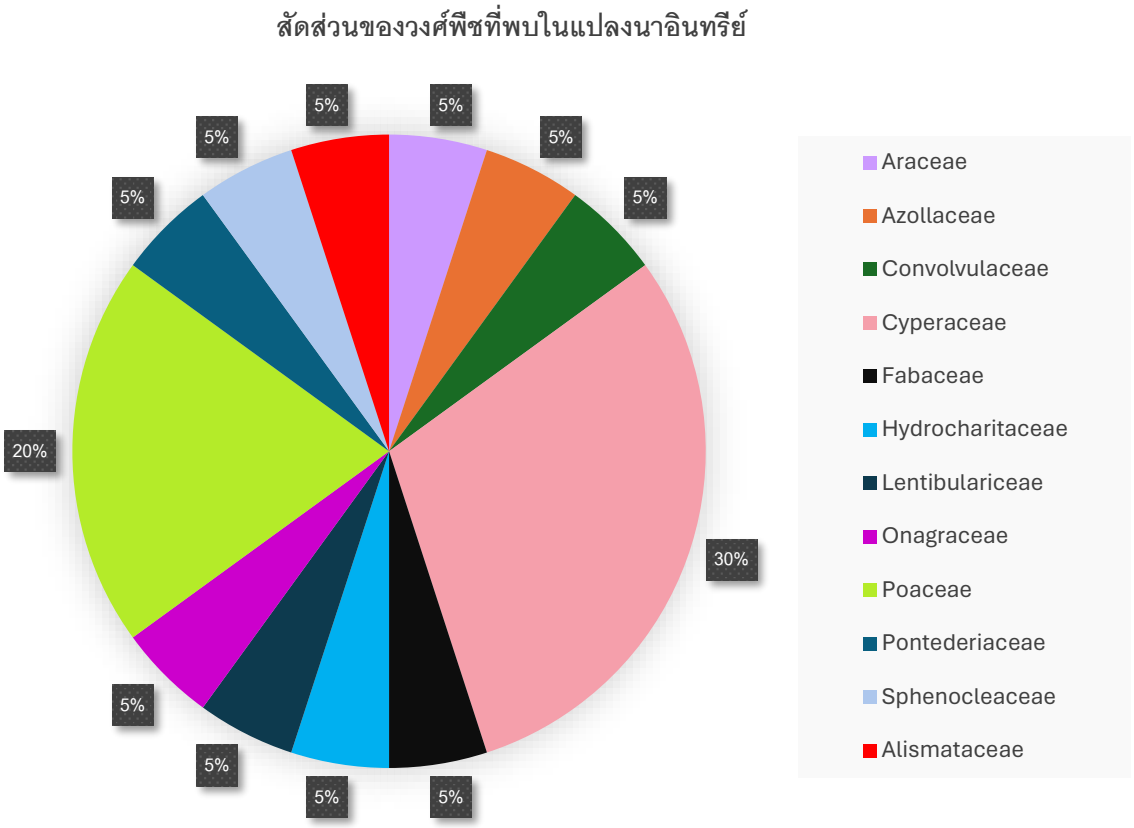
Scientific names	Common names	Season	
		P1	P2
17. *Oryza rufipogon* Griff.	ข้าวดีด	**12.5**	**-**
18. *Panicum cambogiense Balansa*	หญ้ากุศลา	**41.67**	**66.67**
Sphenocleaceae			
19. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	ผักปอดนา	**-**	**-**

4.3 สัดส่วนของชนิดพืชที่พบ

4.3.1 แปลงนา

4.3.1.1 แปลงนาอินทรีย์

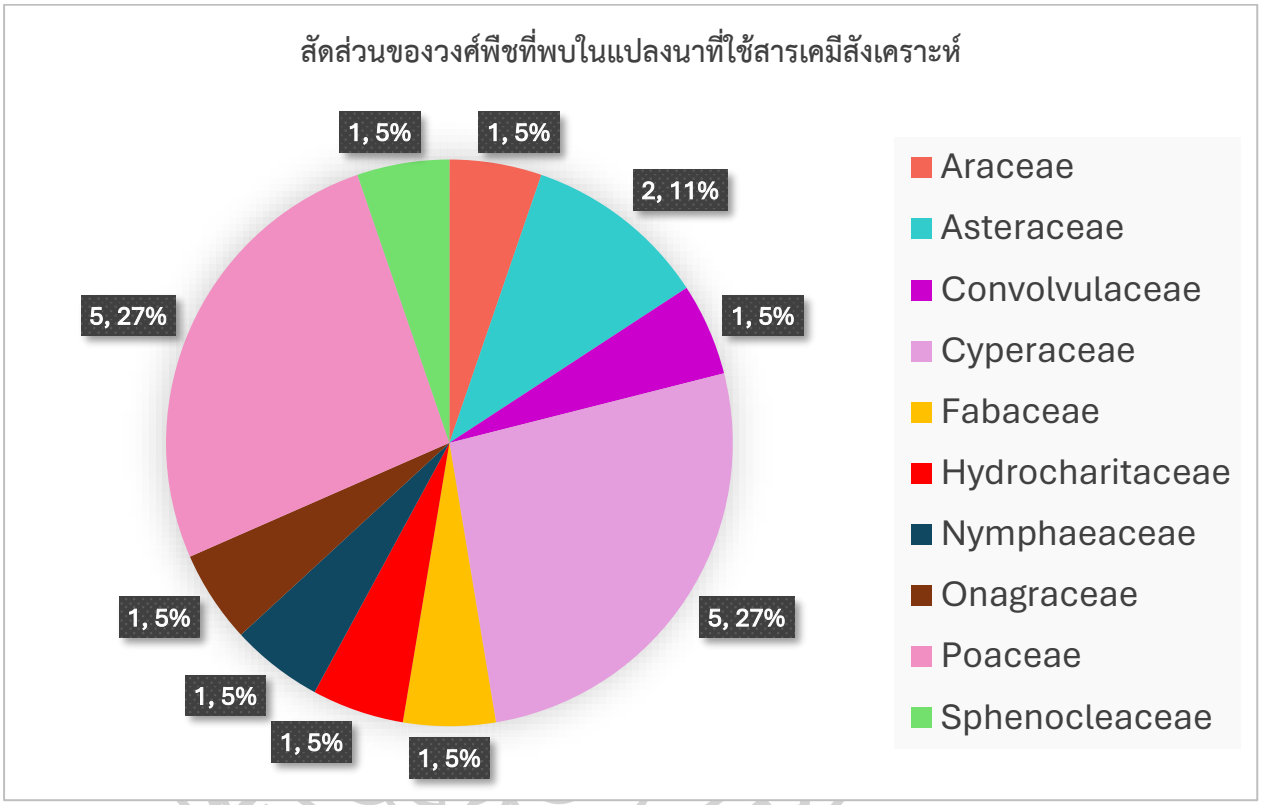
แปลงนาอินทรีย์พบพืชทั้งหมด 12 วงศ์ 20 ชนิด โดยแบ่งตามสัดส่วนตามวงศ์ที่พบ โดยพบว่าวงศ์กก (Cyperaceae) คือวงศ์ที่พบชนิดของพืชมากที่สุดซึ่งพบทั้งหมด 6 ชนิด รองลงมาคือวงศ์หญ้า (Poaceae) ที่พบ 4 ชนิด ส่วนวงศ์อื่นที่เหลือทั้ง 10 วงศ์ พบวงศ์ละ 1 ชนิด ตามรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงสัดส่วนของพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์ โดยแบ่งตามวงศ์

4.3.1.2 แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

แปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์พบพืชทั้งหมด 9 วงศ์ 19 ชนิด โดยแบ่งตามสัดส่วนตามวงศ์ที่พบ โดยพบว่าวงศ์กก (Cyperaceae) และ วงศ์หญ้า (Poaceae) คือวงศ์ที่พบชนิดของพืชมากที่สุด ซึ่งพบทั้งหมด 5 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) พบทั้งหมด 2 ชนิด และอีก 7 วงศ์ที่เหลือพบวงศ์ละ 1 ชนิด ตามรูปที่ 8

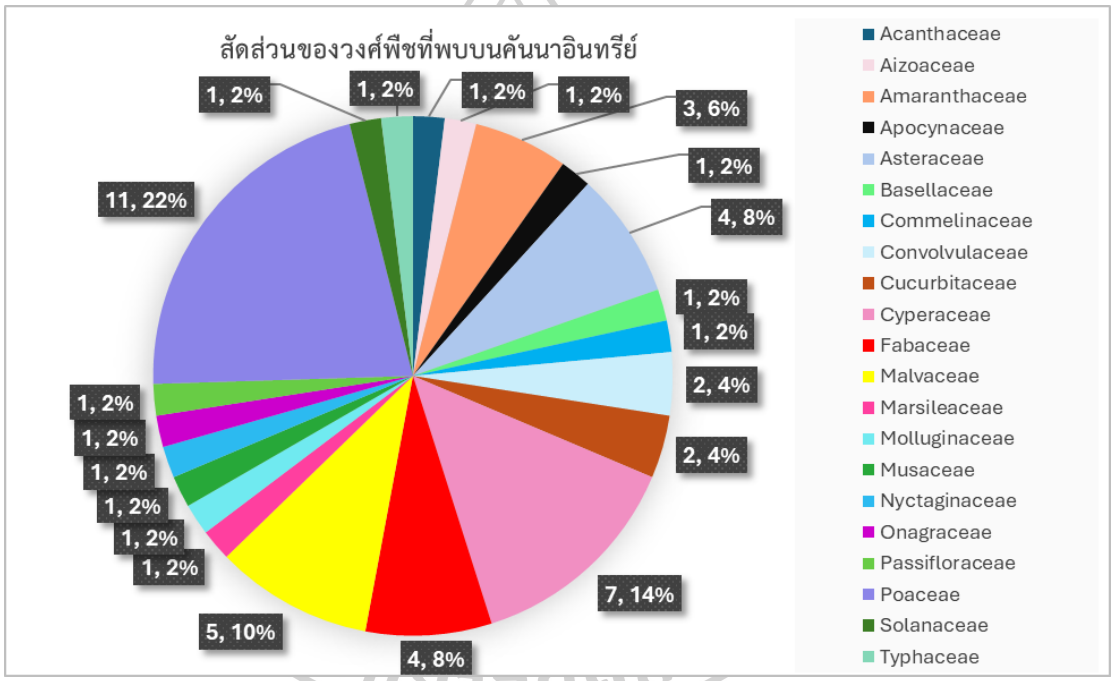


รูปที่ 8 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบในแปลงนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

4.3.2 คันนา

4.3.2.1 คันนาอินทรีย์

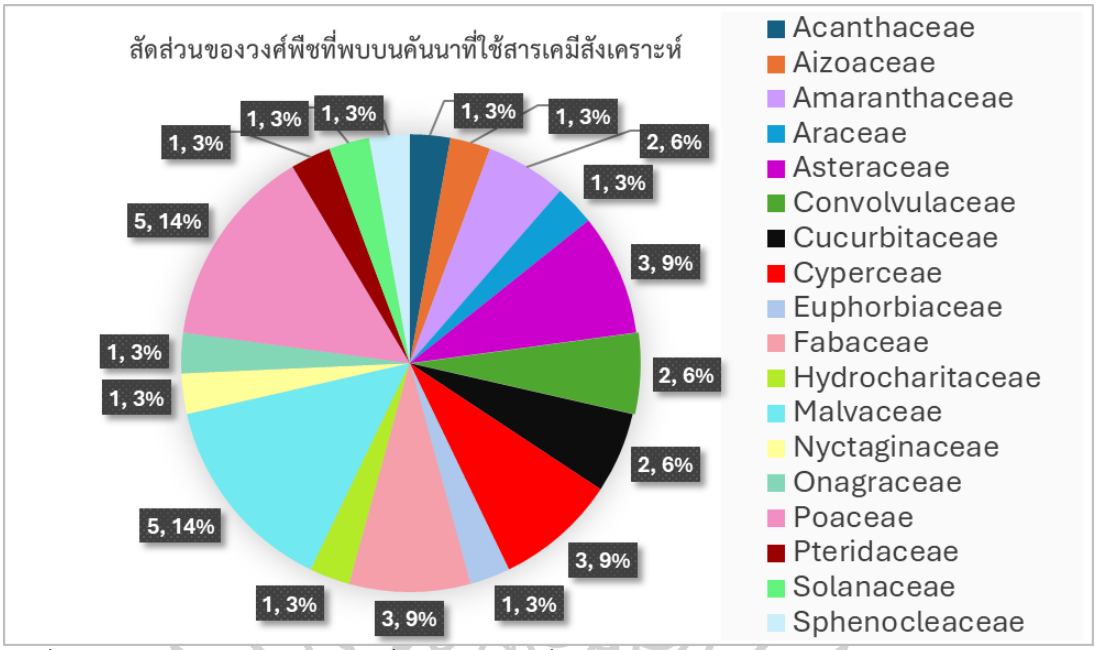
คันนาอินทรีย์พบพืชทั้งหมด 21 วงศ์ 51 ชนิด โดยแบ่งตามสัดส่วนตามวงศ์ที่พบ โดยพบว่าวงศ์หญ้า (Poaceae) คือวงศ์ที่พบชนิดของพืชมากที่สุดซึ่งพบจำนวน 11 ชนิด รองลงมาคือ วงศ์กก (Cyperaceae) ที่พบจำนวน 7 ชนิด ถัดมาคือ วงศ์ชบา (Malvaceae) พบ 5 ชนิด วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) และวงศ์ถั่ว (Fabaceae) พบวงศ์ละ 4 ชนิด วงศ์บานไม่รู้โรย (Amaranthaceae) พบ 3 ชนิด ถัดมาคือวงศ์ผักบุ้ง (Convolvulaceae) และ วงศ์แตง (Cucurbitaceae) พบวงศ์ละ 2 ชนิด อีก 13 วงศ์ที่เหลือ พบวงศ์ละ 1 ชนิด ตามรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบบนคันนาอินทรีย์

4.3.2.2 คันนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

คันนาที่ใช้สารเมีสังเคราะห์พบพืชทั้งหมด 18 วงศ์ 35 ชนิด โดยพบว่าวงศ์หญ้า (Poaceae) และ วงศ์ชบา (Malvaceae) พบชนิดพืชมากที่สุด 5 ชนิด ลำดับถัดมาคือวงศ์ถั่ว (Fabaceae) วงศ์ทานตะวัน (Asteraceae) และวงศ์กก (Cyperaceae) พบพืชวงศ์ละ 3 ชนิด ลำดับรองลงมาคือวงศ์ที่พบพืชวงศ์ละ 2 ชนิด ได้แก่ วงศ์บานไม่รู้โรย (Amaranthaceae) วงศ์ผักบุ้ง (Convolvulaceae) วงศ์แตง (Cucurbitaceae) และ ส่วนวงศ์ที่เหลือพบวงศ์ละ 1 ชนิด ตามรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงสัดส่วนของวงศ์พืชที่พบบนคันนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

4.4 เปรียบเทียบชนิดพืชที่พบในนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เมื่อนำชนิดพืชที่พบในนาทั้งสองประเภทมาเปรียบเทียบเพื่อดูความแตกต่างของพืช พบว่าวัชพืช 12 วงศ์ที่พบในนาอินทรีย์เท่านั้น ได้แก่ Apocynaceae (วงศ์ตีนเป็ด) Azollaceae (วงศ์จอกหูหนู) Basellaceae (วงศ์ผักปลัง) Comellinaceae (วงศ์ผักปลาบ) Lentibulariaceae (วงศ์สาหร่ายข้าวเหนียว) Alismataceae (วงศ์ตาลปัตรฤาษี) Marsileaceae (วงศ์ผักแว่น) Molluginaceae (วงศ์สะเดาดิน) Musaceae (วงศ์กล้วย) Passifloraceae (วงศ์กระทกรก) Pontederiaceae (วงศ์ผักตบ) Typhaceae (วงศ์ธูปฤาษี) และวงศ์ที่พบเฉพาะในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มี 3 วงศ์ ได้แก่ Euphorbiaceae (วงศ์เปล้า) Nymphaceae (วงศ์บัวสาย) Pteridacea (วงศ์ปรงทะเล)

ตารางที่ 5 แสดงชนิดของพืชที่พบในนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ทั้งสองฤดูกาลการทำนา

Species	Common names	น
Acanthaceae		
1. *Ruellia tuberosa* L.	ต้อยติ่ง	
Aizoaceae		
2. *Trianthema portulacastrum* L.	ผักเบี้ยหิน	
Alismataceae		
3. *Limnocharis flava* L.	ตาลปัตรฤาษี	
Amaranthaceae		
4. *Amaranthus spinosus* L.	ผักโขมหนาม	
5. *Alternanthera sessilis* (L.) R.Br. ex DC.	ผักเป็ดไทย	
6. *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.	ผักเป็ดน้ำ	
7. *Gomphrena celosioides* Mart.	บานไม่รู้โรยป่า	
Araceae		
8. *Lemna perpusilla* Torr.	แหนเป็ด	
Apocynaceae		
9. *Calotropis gigantea* (L.) Dryand.	รัก	
Asteraceae		
10. *Cyanthillium cinereum* (L.) H.Rob.	หมอน้อย	
11. *Eclipta prostrata* (L.) L.	กะเม็ง	
12. *Sphagneticola trilobata* (L.) Pruski	กระดุมทองเลื้อย	
13. *Tridax procumbens* (L.) L.	ตีนตุ๊กแก	
Azollaceae		
14. *Azolla pinnata* R. Br.	แหนแดง	
Basellaceae		
15. *Basella alba* L.	ผักปลัง	
Commelinaceae		
16. *Commelina diffusa* Burm.f.	ผักปลาบใบแคบ	
Convolvulaceae		
17. *Ipomoea aquatica* Forssk.	ผักบุ้ง	

Species	Common names	น
18. *Merremia hederacea* (Burm. f.) Hallier f.	เถาสะอึก	
Cucurbitaceae		
19. *Coccinia grandis* (L.) Voigt	ตำลึง	
20. *Gymnopetalum integrifolium* Kurz.	แตงโมป่า	
21. *Momordica charatia*	มะระขี้นก	
Cyperaceae		
22. *Actinoscirpus grossus* (L.f.) Goetgh. & D.A.Simpson	กกสามเหลี่ยม	
23. *Cyperus difformis* L.	กกขนาก	
24. *Cyperus iria* L.	กกทราย	
25. *Cyperus pilosus* Vahl	กกสามเหลี่ยมเล็ก	
26. *Cyperus rotundus* L.	หญ้าแห้วหมู	
27. *Eleocharis dulcis* (Burm.f.) Trin. ex Hensch.	แห้วทรงกระเทียม	
28. *Fimbristylis quinquangularis* (Vahl) Kunth	หญ้าหนวดปลาดุก	
29. *Schoenoplectiella articulata* (L.) Lye	แห้วทรงกระเทียมโป่ง	
Euphorbiaceae		
30. *Euphorbia thymifolia* L.	น้ำนมราชสีห์เล็ก	
Fabaceae		
31. *Aeschynomene indica* L.	โสนหางไก่	
32. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.	กระถินยักษ์	
33. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC.	ถั่วลิสงนา	
34. *Macroptilium lathyroides* (L.) Urb.	ถั่วผี	
35. *Mucuna pruriens* (L.) DC.	หมามุ่ย	
36. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.	มะขามเทศ	
37. *Sesbania javanica* Miq.	โสนกินดอก	
Hydrocharitaceae		
38. *Ottelia alismoides* (L.) Pers.	สันตะวาใบพาย	
Lentibulariaceae		
39. *Utricularia aurea* Lour.	สาหร่ายข้าวเหนียว	
Malvaceae		
40. *Abutilon indicum* (L.) Sweet	ครอบฟันสี	

Species	Common names	น
41. *Hibiscus sabdariffa* L.	กระเจี๊ยบแดง	
42. *Malachra capitata* (L.) L.	ปอคัน	
43. *Melochia corchorifolia* L.	เซ่งใบมน	
44. *Sida acuta*	หญ้าขัดมอญ	
Marsileaceae		
45. *Marsilea crenata* C. Presl	ผักแว่น	
Molluginaceae		
46. *Glinus oppositifolius* (L.) Aug.DC.	สะเดาดิน	
Musaceae		
47. *Musa acuminata* Colla	กล้วย	
Nyctaginaceae		
48. *Boerhavia diffusa* L.	ผักขมหิน	
Nymphaeaceae		
49. *Nymphaea nouchali* Burm.f.	บัวเผื่อน	
Onagraceae		
50. *Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	เทียนนา	
51. *Ludwigia adscendens* (L.) H.Hara	แพงพวยน้ำ	
Passifloraceae		
52. *Passiflora foetida* L.	กะทกรก	
Poaceae		
53. *Arundo donax* L.	ต้นอ้อ	
54. *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf	หญ้าขน	
55. *Chloris barbata* Sw.	หญ้ารังนก	
56. *Cynodon dactylon* (L.) Pers.	หญ้าแพรก	
57. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	หญ้าปากควาย	
58. *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler	หญ้าตีนนก	
59. *Echinochloa crus-galli* (L.) P.Beauv.	หญ้าข้าวนก	
60. *Eleusine indica* (L.) Gaertn.	หญ้าตีนกา	
61. *Ischaemum rugosum* Salisb.	หญ้าแดง	
62. *Panicum cambogiense Balansa*	หญ้ากุศลา	

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Species	Common names	น
63. *Rottboellia cochinchinensis*	หญ้าโขย่ง	
64. *Oryza rufipogon* Griff.	ข้าวดีด	
65. *Panicum repens* L.	หญ้าชันกาด	
Pontederiaceae		
66. *Pontederia hastata* L.	ผักตบไทย	
Pteridaceae		
67. *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn.	กูดเขากวาง	
Solanaceae		
68. *Solanum trilobatum* L.	มะแว้งเครือ	
Sphenocleaceae		
69. *Sphenoclea zeylanica* Gaertn.	ผักปอดนา	
Typhaceae		
70. *Typha angustifolia* L.	ธูปฤาษี	

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4.5 ค่าดัชนีความคล้ายคลึง Sorensen index

4.5.1 นาอินทรีย์

เมื่อนำจำนวนชนิดของพืชที่พบในแปลงนาแต่ละระยะมาเปรียบเทียบกันทั้งในฤดูกาลเดียวกัน และเปรียบเทียบชนิดที่พบในแต่ละฤดูกาล รวมถึงการนำจำนวนชนิดของพืชที่พบบริเวณคันนามาเปรียบเทียบกันระหว่างสองฤดูกาลการทำนา ได้ผลดังตารางที่ 4–6

4.5.2 นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

เมื่อนำจำนวนชนิดของพืชที่พบในแปลงนาแต่ละระยะมาเปรียบเทียบกันทั้งในฤดูกาลเดียวกัน และเปรียบเทียบชนิดที่พบในแต่ละฤดูกาล รวมถึงการนำจำนวนชนิดของพืชที่พบบริเวณคันนามาเปรียบเทียบกันระหว่างสองฤดูกาลการทำนา ได้ผลดังตารางที่ 4–6

และเมื่อนำจำนวนชนิดที่พบในนาอินทรีย์และในนาเคมีสังเคราะห์มาวิเคราะห์ดัชนีความคล้ายคลึงพบว่ามีค่าดัชนีความคล้ายคลึงกัน 62.14%

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงของชนิดพืชที่พบในแปลงนาอินทรีย์และนาเคมีแต่ละระยะในฤดูการทำนาเดียวกัน และ เปรียบเทียบระหว่างฤดูกาล

ระยะของนาข้าว	Organic		Conventional	
	season1	season2	season1	season2
ชระยะที่ 1 เปรียบเทียบกับระยะที่ 2	75.00%	72.73%	73.68%	72.73%
ระยะที่ 2 เปรียบเทียบกับระยะที่ 3	69.23%	81.48%	40.00%	75.00%
ระยะที่ 3 เปรียบเทียบกับระยะที่ 1	54.55%	66.67%	28.57%	57.14%
เปรียบเทียบสองฤดูกาลจากพืชทั้งหมดในแปลงนา	78.79%		41.67%	
เปรียบเทียบพืชที่พบบริเวณคันนาใน2ฤดูกาล	80.00%		77.42%	
เปรียบเทียบพืชที่พบทั้งหมดในคันนาและแปลงนา	25.35%		45.61%	
นาอินทรีย์กับนาเคมี	62.14%			

4.6 การเปรียบเทียบจำนวนชนิดพืชที่พบในนาข้าว

4.6.1 จำนวนชนิดของพืชที่พบในแปลงนา

จากการศึกษาพบจำนวนชนิดพืชทั้งหมดทั้งภายในแปลงนา โดยพิจารณาจากการเก็บข้อมูลพืชทั้ง 2 ฤดูกาลในการทำนา พบว่าพืชในแปลงนาอินทรีย์มีค่าเฉลี่ย (12±1ชนิด) จำนวนชนิดสูงกว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (7±1ชนิด) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p-value = 0.016

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (mean±SE) จำนวนชนิดพืชทั้งหมดที่พบบริเวณแปลงนาในนาข้าวทั้ง 2 ประเภท

ประเภทนา	จำนวนชนิดที่พบทั้งหมด						ค่าเฉลี่ยชนิด
	ฤดูกาลที่ 1			ฤดูกาลที่ 2			
	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2	ระยะที่ 3	
นาอินทรีย์	8	14	15	11	13	12	12.17±1.01
นาเคมี	9	10	4	5	6	10	7.33±1.09

4.7 ปัจจัยที่น่าจะส่งผลต่อความหลากหลายของพืชในนาข้าว

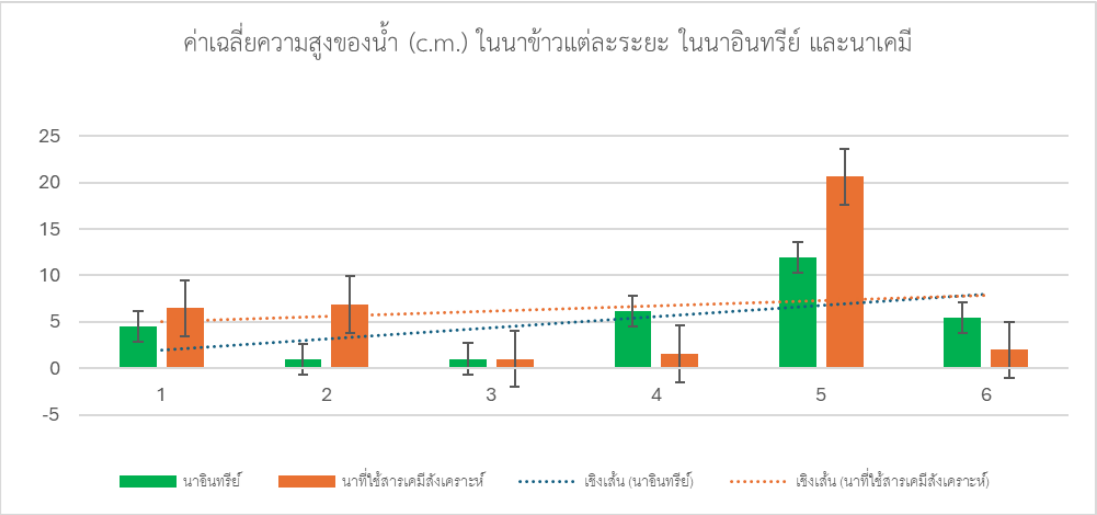
จากการสำรวจปัจจัยทางนิเวศวิทยาพบว่า ปัจจัยต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ระยะของการเจริญเติบโตของข้าว ดังนี้

4.7.1 ความสูงของน้ำ

พบว่าความสูงของน้ำโดยเฉลี่ยในฤดูกาลการทำนาที่ 1 นาอินทรีย์ ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.53 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.92 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1.02 เซนติเมตร ความสูงน้ำเฉลี่ยในฤดูกาลการทำที่ 2 นาอินทรีย์ ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 6.16 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 11.91 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 5.42 เซนติเมตร

ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ฤดูกาลการทำนาที่ 1 ระยะที่ 1 มีค่าความสูงน้ำเท่ากับ 15.89 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 13.11 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 5.17 เซนติเมตร ในฤดูกาลการทำนาที่ 2 ระยะที่ 1 มีค่าความสูงเฉลี่ยของน้ำกับ 2.31 เซนติเมตร * ระยะที่ 2 มีความสูง 20.64 เซนติเมตร* ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 1.99 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4–5

*การเก็บข้อมูลในระยะที่1 และ ระยะที่2 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2 นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ไม่ครบถ้วนเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมภายนอก จึงทำให้ค่าที่ได้มามีความคลาดเคลื่อน



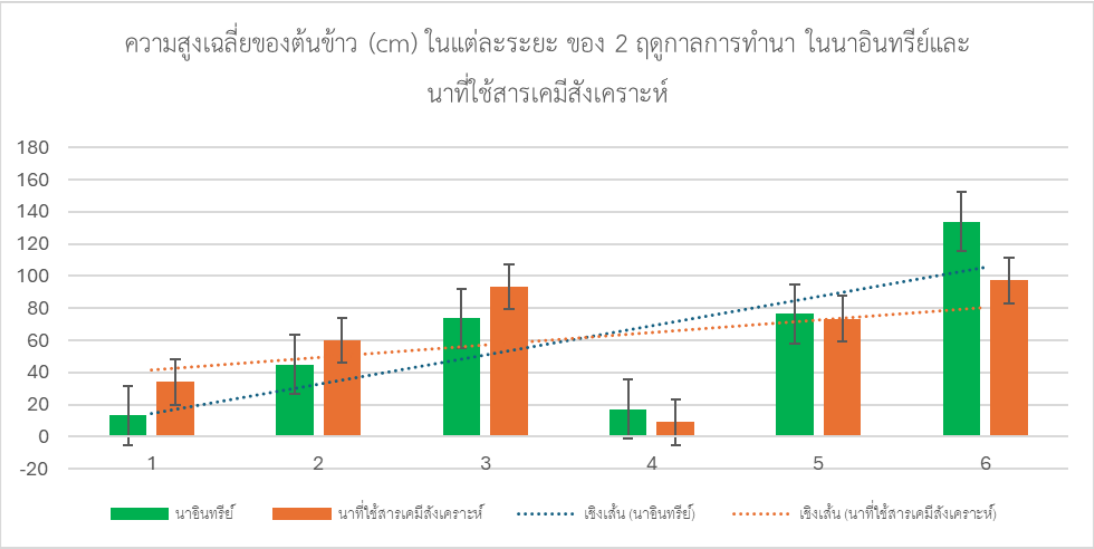
รูปที่ 11 เปรียบเทียบความสูงน้ำเฉลี่ยในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา

1 = ระยะที่ 1, 2 = ระยะที่ 2, 3 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่1 และ 4 = ระยะที่ 1, 5 = ระยะที่ 2 , 6 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2

4.7.2 ความสูงของต้นข้าว

พบว่าความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวในฤดูกาลการทำนาที่ 1 นาอินทรีย์ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 13.27 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 44.96 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 73.79 เซนติเมตร ความสูงต้นข้าวเฉลี่ยในฤดูกาลการทำที่ 2 นาอินทรีย์ ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 17.18 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 76.42 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 133.76 เซนติเมตร

ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลการทำนาที่ 1 ระยะที่ 1 มีค่าความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวเท่ากับ 34.09 เซนติเมตร ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 60.07 เซนติเมตร ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 93.29 เซนติเมตร ในฤดูกาลการทำนาที่ 2 ระยะที่ 1 มีค่าความสูงต้นข้าว 8.96 เซนติเมตร * ระยะที่ 2 มีความสูง 73.50 เซนติเมตร * และระยะที่ 3 มีความสูง 92.76 เซนติเมตร ดังรูปที่ 4 – 6 *การเก็บข้อมูลในระยะที่1 และ ระยะที่2 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2 นาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ไม่ครบถ้วนเนื่องจากปัจจัยแวดล้อมภายนอก จึงทำให้ค่าที่ได้มามีความคลาดเคลื่อน



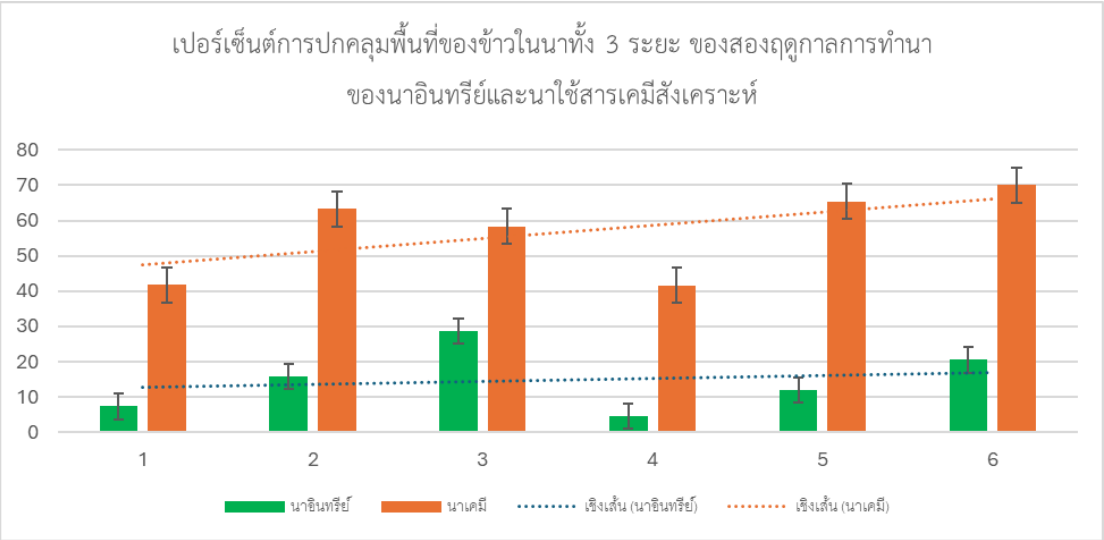
รูปที่ 12 เปรียบเทียบความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา

1 = ระยะที่ 1, 2 = ระยะที่ 2, 3 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่ 1 และ 4 = ระยะที่ 1, 5 = ระยะที่ 2 , 6 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2

4.7.3 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของข้าว

เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของต้นข้าวในฤดูกาลการทำนาที่ 1 นาอินทรีย์ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 7.33% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 15.83% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 28.61% ในฤดูกาลการทำที่ 2 นาอินทรีย์ ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4.56% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 11.89% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 20.56%

ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลการทำนาที่ 1 ระยะที่ 1 มีค่า 41.83% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 63.33% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 65.42% ในฤดูกาลการทำนาที่ 2 ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 41.67% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 63.33% และระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 70.00% ดังรูปที่ 4–7



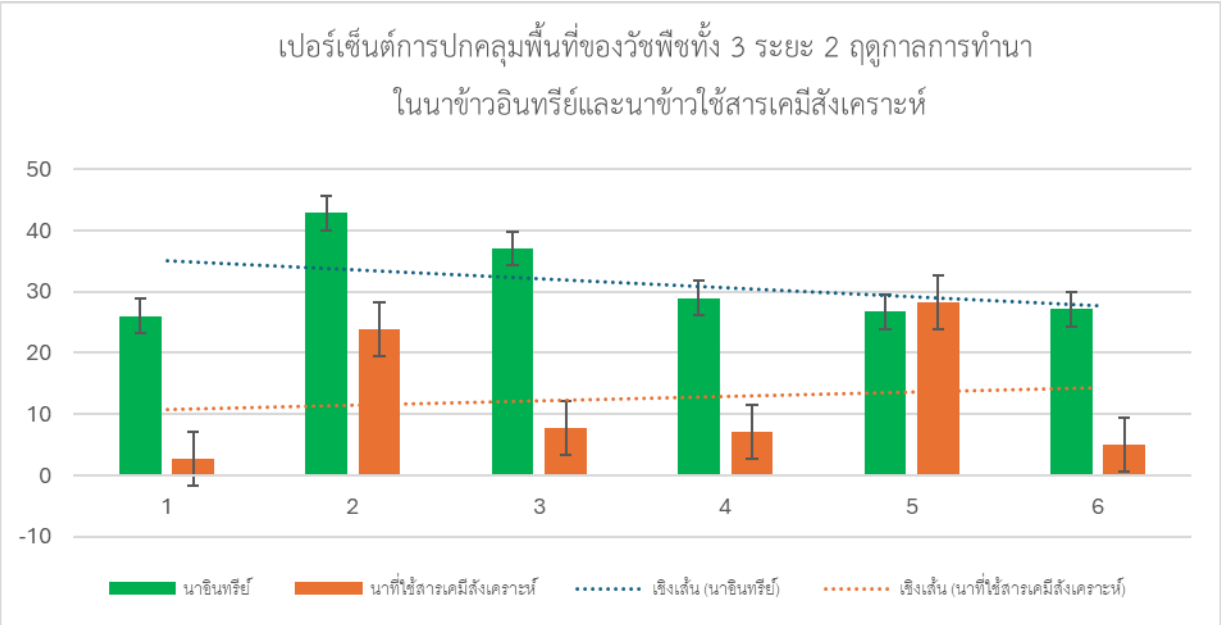
รูปที่ 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยของข้าวในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา

1 = ระยะที่ 1, 2 = ระยะที่ 2, 3 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่1 และ 4 = ระยะที่ 1, 5 = ระยะที่ 2 , 6 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2

4.7.4 เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของวัชพืช

เปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่ของวัชพืชในแปลงสุ่ม ในฤดูกาลการทำนาที่ 1 นาอินทรีย์ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 26% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 42.89% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 37.06% ในฤดูกาลการทำที่ 2 นาอินทรีย์ ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 28.94% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 26.72% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 27.17%

ในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ฤดูกาลการทำนาที่ 1 ระยะที่ 1 มีค่า 2.78% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 23.92% ระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 7.83% ในฤดูกาลการทำนาที่ 2 ระยะที่ 1 มีค่าเท่ากับ 7.17% ระยะที่ 2 มีค่าเท่ากับ 28.33% และระยะที่ 3 มีค่าเท่ากับ 5.08% ดังรูปที่ 4–8



รูปที่ 14 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นที่เฉลี่ยของวัชพืชในแต่ละระยะของนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์สองฤดูกาลการทำนา

1 = ระยะที่ 1, 2 = ระยะที่ 2, 3 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่1 และ 4 = ระยะที่ 1, 5 = ระยะที่ 2 , 6 = ระยะที่ 3 ของฤดูกาลการทำนาที่ 2

4.8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับจำนวนชนิด

เมื่อนำค่าเฉลี่ยแต่ละระยะของปัจจัยต่างๆที่สนใจมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ Pearson's correlation (*r*) ระหว่างจำนวนชนิดพืชที่พบกับปัจจัยทางนิเวศ

ปัจจัย	Organic		Chemical	
	r	*p*-value	*r*	*p*-value
ความสูงน้ำ	-0.248	0.636	0.032	0.952
ความสูงข้าว	0.461	0.358	0.101	0.848
%cover ของข้าว	0.615	0.194	0.310	0.551
%cover วัชพืช	0.628	0.182	0.010	0.986

บทที่ 5
อภิปรายผล สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายของพืชในนาข้าวแบบอินทรีย์และแบบใช้สารเคมี ครอบคลุม 2 ฤดูกาล พบว่า การทำนาข้าวแบบอินทรีย์สามารถพบจำนวนชนิดของพืชที่ไม่ใช่ข้าวมากกว่าการทำนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทำนาข้าวอินทรีย์ที่ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิดมากกว่าการใช้สารเคมีสังเคราะห์

5.1 ความหลากชนิดของพืชพรรณในนาอินทรีย์และนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์

ในการสำรวจพืชทั้ง 2 ฤดูกาลการทำนาพบว่า นาข้าวอินทรีย์พบพืชทั้งหมด 28 วงศ์ 61 ชนิด ส่วนนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์พบพืชทั้งหมด 19 วงศ์ 42 ชนิด แสดงให้เห็นว่าความหลากชนิดของพืชพรรณที่พบในนาอินทรีย์มีมากกว่าอย่างชัดเจน โดยไม่ขึ้นกับฤดูกาล ทั้งนี้เพราะเมื่อพิจารณาจากการเก็บข้อมูลพืชทั้ง 2 ฤดูกาลทำนา พบว่าพืชในแปลงนาอินทรีย์ยังคงมีค่าเฉลี่ยจำนวนชนิด (12±1 ชนิด) ที่สูงกว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ (7±1ชนิด) ผลจากการศึกษาในพื้นที่นาข้าวของจังหวัดนครปฐมนี้ มีความสอดคล้องกับการศึกษาความหลากทางชีวภาพในนาข้าวอินทรีย์ในหลายพื้นที่ เช่น ในงานของ Bengtsson และคณะ (2005) ที่พบว่าความหลากหลายในนาอินทรีย์มากกว่านาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร นอกจากนี้ Gibson (2007), Wilson (2008), และ Baba (2018) ยังกล่าวว่าการทำนาอินทรีย์มีผลเชิงบวกกับความหลากหลายทางชีวภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาแบบดั้งเดิมทั่วไปที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการทำการเกษตร ทั้งในส่วนของพืช นก และสัตว์ชนิดต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม ในการสำรวจวัชพืชในนาข้าวในเมืองปูร์วาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซีย ของ Kurniadie (2019) กลับพบว่าในนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ กลับส่งเสริมให้เกิดความหลากชนิดของพืชมากกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการทางการเกษตรที่แตกต่างกัน การทำนาอินทรีย์ในบริเวณดังกล่าวนี้มีการใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช และใช้ปศุสัตว์เข้ามาเลี้ยงในพื้นที่ควบคู่ไปด้วย ทำให้วัชพืชไม่มีโอกาสที่จะเติบโตจนสามารถสืบพันธุ์ได้ ส่งผลให้ไม่มีเมล็ดกลับลงสู่ดิน นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ในการบำรุงข้าวเพื่อเพิ่มผลผลิต ก็อาจเป็นอีกปัจจัยที่เอื้อให้พบการเจริญของพืชชนิดอื่น ๆ ที่มิใช่พืชปลูกไปด้วยเช่นกัน

อย่างไรก็ตาม ผลจากการศึกษาโดยทั่วไปชี้ให้เห็นว่าการทำนาข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ส่งผลให้พื้นที่นากลายเป็นระบบนิเวศที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของพืชพรรณหลากหลายชนิด โดยเฉพาะพืชน้ำที่ต้องการพื้นที่ชุ่มน้ำในการเจริญเติบโต เช่น สันตะวาใบพาย สาหร่ายข้าวเหนียว ตาลปัตรฤาษี ผัก

ตบไทย ผักปอดนา ในการศึกษาในพื้นที่นาจังหวัดนครปฐมนี้แสดงให้เห็นว่า แม้พื้นที่นาข้าวทั้ง 2 ประเภทอยู่ห่างกันในระยะเพียงไม่เกิน 3 กิโลเมตร แต่การแพร่กระจายของพืชน้ำเหล่านี้จะพบได้เพียงในพื้นที่นาข้าวอินทรีย์เท่านั้น สอดคล้องกับการรายงานของสุภาพ แจ่มปัญญา (2523) ส่วนพืชที่พบเฉพาะในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์ มักจะเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่มีความแล้งหรือความชื้นต่ำ เช่น หญ้าแห้วหมู ถั่วลิสงนา หมอน้อย ในการศึกษาครั้งนี้ พบพืชน้ำชนิดเดียวที่พบในนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่กลับไม่พบในนาอินทรีย์นั่นคือ บัวเผื่อน ซึ่งคาดว่าอาจจะมีการกระจายพันธุ์มาจากคูน้ำที่ติดอยู่กับคันนาในช่วงระยะเวลาที่น้ำท่วมถึง อย่างไรก็ตามความหลากหลายของพืชเหล่านี้ยังเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของข้าวด้วย ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป ทั้งนี้ได้มีรายงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการไถพรวนและการให้น้ำที่เหมาะสมนั้นส่งผลในเชิงบวกต่อการฟื้นฟูสังคมพืชโดยเฉพาะพืชน้ำในนาข้าว (Takanose, 2013)

5.2 การเปลี่ยนแปลงของสังคมพืชกับการเปลี่ยนแปลงของนาข้าว

การศึกษาความคล้ายคลึงของสังคมพืชในนาข้าวแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของข้าว ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมพืชด้วยเช่นกัน โดยพบว่าในนาข้าวระยะที่ 1 จะพบสังคมพืชที่มีความคล้ายคลึงกับนาข้าวระยะที่ 2 และเมื่อข้าวโตขึ้นสูงสุดในระยะที่ 3 ก็ยังพบเปอร์เซ็นต์ความคล้ายคลึงที่ใกล้เคียงกับระยะที่ 2 แต่จะแตกต่างจากระยะแรกเป็นอย่างมาก ความแตกต่างของปัจจัยและโครงสร้างของระบบนิเวศในนาข้าวระยะต่าง ๆ จึงมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชอื่น ๆ ทั้งปัจจัยที่เกิดจากเกษตรกร เช่น การจัดการกับระดับน้ำในนาข้าว (สุภาพ แจ่มปัญญา, 2523) และปัจจัยที่เกิดจากการที่ข้าวเจริญเติบโตของพืชปลูกคือข้าวเอง จนทำให้มีความหนาแน่นและแก่งแย่งทรัพยากรกับพืชอื่น ๆ (Hussian, 1990; Ibrahim, 1987) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของปัจจัยที่น่าจะส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของระบบนิเวศ คือ ความสูงของระดับน้ำ และความหนาแน่นของข้าวในเบื้องต้น พบว่าปัจจัยเหล่านี้มีแนวโน้มที่แตกต่างกันทั้ง 3 ระยะของการเจริญเติบโตของข้าว โดยจะเห็นได้ชัดจากพืชในวงศ์บัวสาย (Nymphaeaceae) ในที่นี้คือบัวเผื่อน ที่ต้องการปริมาณน้ำและพื้นที่ว่างในการเจริญเติบโต (ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น, 2555) แต่เมื่อข้าวมีการเจริญเติบโตที่มากขึ้น มีความหนาแน่นของกอข้าวมากขึ้น และระดับน้ำเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับธรรมชาติของบัวเผื่อนที่มิใช่พืชที่มีลักษณะที่โตเร็วหรือแก่งแย่งทรัพยากรกับพืชชนิดอื่นได้ดี จึงส่งผลให้พืชกลุ่มนี้ลดจำนวนและหายไปในการทำนาระยะที่3 เนื่องจากน้ำในนาค่อนข้างแห้งและไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต

เมื่อพิจารณาถึงฤดูกาลทำนาที่ต่างกันในนาชนิดเดียวกัน พบว่าความแตกต่างในฤดูกาลทำนาในนาอินทรีย์ไม่ส่งผลทำให้เกิดความแตกต่างของพรรณพืชในแปลงนามากนัก (ค่าดัชนีความ

คล้ายคลึง 78.79%) ในขณะที่การทำนาแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์ ในฤดูกาลทำนาที่แตกต่างกันก็ส่งผลให้มีพรรณพืชในแปลงนาที่แตกต่างกันมากกว่า (มีค่าดัชนีความคล้ายคลึงที่ต่ำกว่านาอินทรีย์ คือ = 41.67%) แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของสารเคมี อาจมีความแปรผันต่อสภาพปัจจัยต่าง ๆ ที่แตกต่างของฤดูกาล เช่น ในฤดูฝนที่มีปริมาณน้ำฝนมากอาจทำให้การใช้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพที่ด้อยลง (ถูกเจือจางจากปริมาณน้ำฝน) อีกทั้งความชื้น และอุณหภูมิที่เหมาะสมในฤดูการทำนาที่เป็นช่วงที่มีฝนมากก็ส่งเสริมการเจริญของพืชอื่น ๆ นอกจากข้าวด้วย ในขณะที่ปัจจัยที่แตกต่าง ในฤดูกาลทำนาที่แตกต่างนี้ มิได้มีผลต่อชนิดพืชในนาอินทรีย์ การทำนาด้วยวิธีการดังกล่าวจึงทำให้ความหลากหลายของพืชพรรณค่อนข้างมีความเสถียรคงที่ตลอดทั้งปี ไม่เปลี่ยนแปลงขึ้นลงชัดเจนอย่างที่พบในนาที่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Girst (1965) ที่กล่าวว่า ระยะเวลาที่ข้าวแต่ละพันธุ์ใช้ในการเจริญเติบโตตั้งแต่งอกจนถึงเก็บเกี่ยว การจัดการน้ำในแปลงนาของเกษตรกร ชนิดของดินที่ใช้ปลูกและปุ๋ย ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการปรากฏของพืชชนิดต่าง ๆ ด้วยในนาด้วย ส่วนพืชที่พบเจริญในคันนา พบแนวโน้มที่คล้ายกันคือ ในนาอินทรีย์ความแตกต่างในระหว่างฤดูกาลทำนาจะมีน้อยกว่า (ค่าดัชนีความคล้ายคลึง 80%) ส่วนในนาที่ใช้สารเคมีมีความแตกต่างของพรรณพืชที่พบในแต่ละฤดูมากกว่า (ค่าดัชนีความคล้ายคลึง 77.42%) แต่ความแตกต่างนั้นไม่เห็นชัดเจนนักเมื่อเทียบกับพรรณพืชที่พบในบริเวณแปลงนา ดังนั้น บริเวณคันนาจึงเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ฤดูทำนาที่แตกต่างน้อยกว่าเมื่อเทียบกับในแปลงนา

5.3 ความหลากชนิดบริเวณแปลงนาและคันนา

โดยปกติแล้วนาข้าวมักจะถูกพิจารณาว่าเป็นระบบนิเวศชุ่มน้ำที่เป็น homogeneous habitat แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การจัดการพื้นที่ของเกษตรกรก็มีส่วนสำคัญให้เกิดความแตกต่างของพื้นที่ขึ้นมาได้ โดยการทำคันนาให้มีลักษณะเป็นโคกขึ้นมาเพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดขอบเขตและการเข้าไปจัดการภายในแปลงนา จึงส่งผลให้พื้นที่นี้เกิดเป็นระบบนิเวศขนาดเล็ก (micro-habitat) ที่เอื้อต่อการเจริญของพืชแตกต่างจากพืชภายในแปลงนาได้ โดยพบว่าบริเวณคันนาพบความหลากชนิดของพืชมากกว่าบริเวณแปลงนาในนาของทั้งสองประเภทและทั้งสองฤดูกาลการทำนา โดยเฉพาะพืชวงศ์หญ้า (Poaceae) ชนิดที่พบมากที่สุดคือ หญ้าขน (*Brachiaria mutica*) เป็นพืชที่มักแพร่กระจายอยู่โดยบริเวณชายขอบริมน้ำของพื้นที่ชุ่มน้ำ อย่างไรก็ตาม แทบไม่พบพืชชนิดดังกล่าวในการทำแปลงสุ่มในบริเวณแปลงนาที่มีน้ำท่วมเลย และพืชอีกหลายชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีบนพื้นดินที่แห้ง ซึ่งต้องอาศัยคันนาเป็นพื้นที่ในการแพร่กระจายพันธุ์ เช่นพืชในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) ที่พบในบริเวณคันนามากกว่าในแปลงนา สอดคล้องกับในรายงานการศึกษาของ ปวริศา มีสุขเสมอ (2558)

นอกจากนี้วิธีการจัดการพื้นที่ของเกษตรกรยังสะท้อนให้เห็นถึงความหลากหลายของพืชอีกด้วย (Fried, 2018) จากการศึกษาพบว่าบริเวณแปลงนาอินทรีย์ที่ทำการสำรวจพบว่ามีการใช้แรงงานคนในการถอนวัชพืชและตีพืชพวกกกให้ล้มเพื่อเพิ่มโอกาสให้ได้ผลผลิตของข้าวที่สูงขึ้น ส่วนนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการปราบวัชพืชบางประเภท เนื่องจากวัชพืชใบแคบเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อการผลิตที่ลดลง (ไชยยศ สุพัฒนกุล, 2536) และวัชพืชใบกว้างมีการควบคุมโดยใช้ยาปราบศัตรูพืชเช่นเดียวกัน

ในประเด็นเรื่องความถี่ของพรรณพืชที่พบ การศึกษาครั้งนี้ได้ทำแปลงสุ่มเฉพาะในบริเวณแปลงนาที่มีการปลูกข้าวของนาทั้ง 2 ประเภท พบว่าพืชที่ค่อนข้างมีความถี่สูง (พบจำนวนครั้งบ่อยในแปลงสุ่ม) มักเป็นพืชในวงศ์กก (Cyperaceae) และวงศ์หญ้า (Poaceae) เช่นเดียวกันทั้ง 2 ประเภทของนา พืชทั้ง 2 วงศ์นี้เป็นวงศ์ที่เป็นที่ทราบดีว่ามีการปรับตัวทั้งทางด้านสัณฐาน กายวิภาค และสรีรวิทยาให้เข้ากับสภาพแวดล้อมประเภทต่าง ๆ ได้ดี มีความทนทานยากต่อการกำจัด และแพร่กระจายพันธุ์ได้รวดเร็วจนแสดงคุณสมบัติของการเป็นวัชพืชที่รุนแรง (Chapman, 1996; Bryson and Carter, 2008; Hodkinson, 2018) โดยเฉพาะวงศ์กกที่ชอบสภาวะแวดล้อมของพื้นที่ชุ่มน้ำอย่างนาข้าว โดยได้มีการรายงานถึงพืชวงศ์กกที่พบเป็นวัชพืชที่สำคัญ เช่น *Cyperus rotundus* (หญ้าแห้วหมู) *C. difformis* (กกขนาก) *C. iria* (กกทราย) และกกในสกุลหญ้าหนวดปลาดุก (*Fimbristylis*) (Bryson and Carter, 2008) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า *Cyperus difformis* (กกขนาก) และ *Fimbristylis quinquangularis* (หญ้าหนวดปลาดุก) ต่างเป็นพืชที่พบในทั้ง 2 ฤดูกาลทำในในนาอินทรีย์ด้วยความถี่ในการพบที่ค่อนข้างสูง สำหรับวงศ์หญ้าที่พบบ่อยในแปลงนาของนาอินทรีย์ ได้แก่หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon*) และหญ้าข้าวนก (*Echinochloa crus-galli*) ที่พบทั้ง 2 ฤดูการทำนาเช่นกัน ในความถี่ปานกลางถึงสูง โดยหญ้าแพรกพบได้ทั่วไปในดินแห้ง แต่ก็มีความทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังในพื้นที่แปลงนาได้เช่นกัน ส่วนหญ้าข้าวนก เป็นวัชพืชที่มีรายงานว่าสร้างปัญหาในนาข้าว (มณฑล นอแสงศรี และคณะ, 2565) ส่วนพืชน้ำที่พบว่ามีความถี่สูงในนาอินทรีย์และพบในทั้ง 2 ฤดูกาลทำนา ได้แก่ *Limnocharis flava* (ตาลปัตรฤาษี) *Ponderatia hastata* (ผักตบไทย) *Sphenochlea zeylanica* (ผักปอดนา) ซึ่งเป็นวัชพืชน้ำที่มีรายงานการพบได้ทั่วไปในนาข้าว (Soerjani et al., 1987; Chootummatat et al., 1994; Hakim et al., 2013) ส่วน *Ipomoea aquatica* (ผักบุ้ง) แม้จะเป็นวัชพืชน้ำที่พบในเกือบทุกฤดูกาลทำนา แต่มีความถี่ที่ไม่สูงนัก

ในแปลงนาข้าวที่ใช้สารเคมี นอกจากพบชนิดของพืชพรรณที่น้อยกว่าแล้ว ยังพบความแตกต่างด้านชนิดของพืชและความถี่ที่พบอีกด้วย เช่น *Nymphaea nouchali* (บัวเผื่อน) ที่เป็นวัชพืชน้ำที่ไม่พบในแปลงนาอินทรีย์เลย แต่พบในแปลงนาที่ใช้สารเคมีด้วยความถี่ที่ค่อนข้างสูง ซึ่งอาจมาจากเหตุผลของการแพร่กระจายพันธุ์จากพื้นที่คูน้ำใกล้เคียงตามที่ได้สันนิษฐานมาแล้ว ส่วน

Ipomoea aquatica (ผักบุ้ง) แม้จะพบในแปลงนาของนาทั้ง 2 ประเภท แต่พบความถี่ที่สูงมากในนาที่ใช้สารเคมีซึ่งเป็นที่น่าสนใจต่อการหาสารตกค้างจากใบของผักบุ้งในอนาคต พืชวงศ์กกและหญ้าที่พบว่ามีความถี่สูงในนาอินทรีย์ กลับมีค่าต่ำในนาที่ใช้สารเคมี ยกเว้นพืชในวงศ์กกชนิดเดียวคือ *Actinoscirpus grossus* (กกสามเหลี่ยม) ซึ่งยังคงพบในความถี่ที่สูงอยู่ แสดงให้เห็นว่าพืชชนิดดังกล่าวมีความทนทานต่อการใช้สารปราบวัชพืช ซึ่งอาจอธิบายได้จากลักษณะของสัณฐานวิทยาของพืชชนิดนี้ ซึ่งเป็นกกขนาดใหญ่ เมื่อเทียบกับพืชวงศ์กกชนิดอื่น ๆ โดยสามารถสูงได้ถึง 200 เซนติเมตร และมีความยาวใบได้ถึง 80 เซนติเมตร ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วโดยเหง้าที่อยู่ใต้ดินโคลนด้วยขนาดที่ใหญ่และความสามารถในการเจริญและแพร่กระจายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ทำให้กกสามเหลี่ยมเป็นวัชพืชที่สำคัญในนาข้าว อีกทั้งยังเป็นอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของหนอนกอข้าว (*Chilo polychrysus*) ศัตรูพืชสำคัญของการทำนาอีกด้วย (Kostermans et al., 1987) อย่างไรก็ตาม ในการศึกษาครั้งนี้แสดงการปรากฏของพืชในแปลงนา ในรูปแบบของค่าความถี่ ซึ่งอาจไม่ได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของพืชพรรณชนิดนั้น ๆ ในสังคมพืชที่พบในแต่ละประเภทนาข้าวอย่างชัดเจน เช่น หากพืชชนิดนั้นมีขนาดต้นเล็ก ไม่ได้มีการเจริญแบบแตกกอปกคลุมพื้นที่กว้างจนแก่งแย่งทรัพยากรจากพืชชนิดอื่น หรือมีจำนวนเพียงไม่กี่ต้น แต่พบบ่อยในแปลงสุ่ม ก็ทำให้เมื่อคิดออกมาเป็นค่าความถี่แล้วให้ค่าที่สูงได้ การพิจารณาถึงความสำคัญของพืชในแต่ละสังคมพืชจึงอาจจะต้องมีการวัดค่าบ่งชี้อื่นทางนิเวศวิทยาร่วมด้วย เช่น %การปกคลุมพื้นที่ จำนวนต้น ความหนาแน่น เป็นต้น ซึ่งบางค่าอาจกระทำได้ยากในการสังเกตจากแปลงนาข้าวในครั้งนี้

5.4 Micro - habitat ในนาข้าว

นาข้าวเป็นระบบนิเวศเชิงเกษตรกรรมที่มีความหลากชนิดของพืชและสัตว์โดยขึ้นอยู่กับการจัดการนาของมนุษย์ โดยในหลายการศึกษา พบว่านาอินทรีย์จะมีความหลากชนิดของพืชมากกว่านาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ แต่เมื่อมองให้ลึกลงไปจะพบว่าสามารถจำแนกสังคมของระบบนิเวศย่อยลงไปอีกได้ในแต่ละแปลงสุ่ม เนื่องมาจากระดับความสูงต่ำของพื้นนาไม่เท่ากัน ทำให้ปัจจัยบางอย่างเช่น น้ำ มีความแตกต่างกันออกไป เกิดเป็นระบบนิเวศหรือถิ่นที่อยู่อาศัยขนาดเล็ก (Micro-habitat) ในแปลงนาข้าว ที่เอื้อต่อการเจริญของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน

ในนาอินทรีย์ที่มีการปลูกข้าวด้วยวิธีโยนกล้า พบว่ามีความสม่ำเสมอของจำนวนกอข้าวไม่เท่ากันในแต่ละแปลงสุ่ม ในบางแปลงสุ่มพบข้าวเพียง 2 กอเท่านั้น แต่บางแปลงสุ่มกลับพบว่ามีจำนวนกอข้าวที่โยนมาอยู่อย่างหนาแน่นส่งผลทำให้แสงไม่สามารถส่องลงไปยังพื้นดินเบื้องล่าง วัชพืชจึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดี ในบางตำแหน่งของแปลงสุ่ม เช่น บริเวณแปลงสุ่มที่ 1 เป็นจุดที่ติดกับคันนาด้านที่มีหญ้าขนและหญ้าชนิดอื่น ๆ ที่สามารถแพร่กระจายมายังแปลงนาได้ บริเวณแปลงสุ่มที่

2 เป็นจุดที่เกษตรกรมักจะใช้ขึ้นลงไปมาเพื่อข้ามกลับไปมายังแปลงนาข้าง ๆ ทำให้พบพืชบางชนิดที่มีความใกล้เคียงกับบริเวณแปลงนาที่ถัดไป เช่น กก หญ้าหนวดปลาดุก รวมถึงมีผักบุ้งพาดผ่านจากแปลงนาข้างเคียงมายังแปลงนาที่ทำการทดลอง ในบริเวณแปลงสุ่มที่ 3 เป็นจุดที่อยู่บริเวณคันนาใกล้กับจุดผันน้ำเข้านา แต่มีระดับพื้นที่ค่อนข้างเป็นที่ดอน มักจะพบพืชประเภทหญ้าเนื่องจากมีปริมาณน้ำน้อยกว่าบริเวณแปลงสุ่มอื่น บริเวณแปลงสุ่มที่ 4 พบว่ามีปริมาณน้ำไม่สูงมากเช่นกัน และเอื้อต่อการเจริญของต้นโสน ที่สามารถพบได้ทั้งสองฤดูกาลการทำนา บริเวณแปลงสุ่มที่ 5 จะเป็นจุดที่มีระดับน้ำสูงกว่าจุดอื่น ในแปลงนาเสมอไม่ว่าจะเป็นในฤดูแล้งหรือฤดูฝนเนื่องจากเป็นที่ลุ่ม ทำให้เอื้อต่อการเจริญของพืชน้ำ อย่างสันตะวาใบพาย สาหร่ายข้าวเหนียว ขาเขียด และผักปอดนา โดยเฉพาะสันตะวาใบพายที่ไม่พบในแปลงสุ่มอื่นเลย และจุดนี้ยังเป็นแปลงสุ่มที่มีจำนวนกอข้าวน้อยมากที่สุดในนาในทั้งสองฤดูกาลการทำนา จึงไม่บดบังหรือแก่งแย่งการเจริญกับพืชน้ำอื่น ๆ ที่ขึ้นในแปลงสุ่มเดียวกันนี้ บริเวณแปลงสุ่มที่ 6 เป็นจุดที่เกษตรกรมีการขึ้นลงอยู่เสมอเพื่อลงมาจัดการกับนา ในช่วงระยะแรกยังคงพบคราบน้ำมันจากรถไถลอยอยู่เหนือผิวน้ำ และเป็นจุดที่คันนามีหญ้าขนเจริญอยู่อย่างหนาแน่นและลามลงมายังแปลงนา นอกจากนี้บริเวณคันนาจุดนี้ยังคงพบเทียนนาด้วย สิ่งที่สามารถสังเกตได้อีกอย่างนั่นคือกกขนากที่กระจายตัวทั่วไปในทั้งแปลงนา แม้ว่าจะมีการจัดการโดยการตีให้ล้มในบางครั้ง แต่ก็ยังคงมีปริมาณที่มากอยู่ ทั้งนี้เพราะเกษตรกรมักตีกกให้ล้มในช่วงที่กกออกดอกและเมล็ดแล้ว ทำให้มีเมล็ดกลับลงสู่ดิน การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการถอน การถางหญ้าขนออกในฤดูฝนตรงบริเวณคันนา และการใช้เป็ดไล่ทุ่งในการจัดการกับศัตรูพืช ก็อาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้มีการพาเมล็ดมายังแปลงนาที่ทดลองได้

ในนาเคมีพบว่าบริเวณคันนาด้านที่ติดกับคูน้ำ ในฤดูฝนน้ำจากคูน้ำสามารถเอ่อล้นเข้ามายังแปลงนาได้ ส่งผลให้แปลงนาและคูน้ำกลายเป็นพื้นที่ที่เชื่อมติดกัน และมีการนำกระจายของพืชบางชนิดจากคูน้ำมาเจริญเติบโตยังคันนาในจุดนั้น ๆ ได้ เช่น สันตะวาใบพาย กกสามเหลี่ยม บัว ผักบุ้ง แหนเป็ด เป็นต้น แม้ว่านาเคมีจะพบจำนวนชนิดที่มีความหลากหลายพอสมควร แต่พบเพียงชนิดละ 1-2 ต้นต่อแปลงสุ่มเท่านั้น ไม่ได้มีความหนาแน่นและมีปริมาณมากเท่ากับที่สังเกตได้จากนาอินทรีย์ยกเว้นบัวเผื่อน ซึ่งเป็นพืชที่ในระยะแรกของฤดูกาลการทำนาที่สอง มีการกระจายไปทั่วทั้งแปลงนา แต่เมื่อมีความหนาแน่นของข้าวมากขึ้นก็ลดจำนวนลง สิ่งที่เป็นปัญหาที่ทำให้ข้อมูลของนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ไม่ครบถ้วนนั่นคือการพ่นยากำจัดศัตรูพืชในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่าง ทำให้ในการเก็บข้อมูลครั้งที่ 3 ไม่สามารถเก็บได้ ซึ่งการใช้ยากำจัดศัตรูพืชอาจส่งผลให้ความหลากชนิดลดลง และพืชบางกลุ่มหายไปจากสังคม อีกทั้งในครั้งที่ 4 มีฝนตกลงมาอย่างหนักจนน้ำท่วมคันนาในแปลงสุ่ม จะเห็นได้ว่าแม้จะเป็นพื้นที่นาเดียวกัน แต่ความแตกต่างในปัจจัยทางกายภาพ และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละแปลงสุ่ม ก็ส่งผลให้พบพืชพรรณที่แตกต่างกันได้เช่นเดียวกัน

จากการศึกษาความหลากชนิดของพืชพรรณในระบบนิเวศนาข้าวของจังหวัดนครปฐมในครั้งนี้ จึงเป็นอีกงานวิจัยหนึ่งที่เป็นข้อมูลอันบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณประโยชน์ของการทำเกษตรเชิงอินทรีย์ที่เหนือการใช้สารเคมีในแง่ของการส่งเสริมและอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณพืช โดยเฉพาะพืชน้ำ และนำไปสู่การบริหารจัดการเพื่อธำรงรักษาความสมดุลอย่างยั่งยืนของระบบนิเวศนาข้าว ซึ่งมีความผูกพันกับวิถีชีวิตของคนไทยมาอย่างยาวนาน

ข้อเสนอแนะ

1. นาข้าวทั้งสองประเภทนั้นมีการจัดการนาที่ไม่เหมือนกัน นาอินทรีย์เป็นนาโยนกล้าและนาที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์เป็นนาหว่าน ทำให้ความหนาแน่นของต้นข้าวในแปลงนาแตกต่างกัน อีกทั้งพันธุ์ของข้าวที่ใช้ในการเพาะปลูกยังเป็นคนละชนิดกันทำให้มีระยะเวลาในการเติบโตไม่เท่ากัน จึงนำมาเปรียบเทียบในเรื่องของชนิดพืชที่พบได้ยาก หากในอนาคตมีผู้สนใจอยากจะทำการทดลอง หากเป็นไปได้ควรหานาที่มีวิธีการทำนาแบบเดียวกัน และใช้พันธุ์ข้าวชนิดเดียวกันเพื่อเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมและจะได้ทราบถึงความแตกต่างของชนิดพืชที่พบได้อย่างชัดเจน
2. การล้มของข้าวเป็นอีกหนึ่งในปัญหาหลักในการสำรวจวัชพืชในแปลงสุ่ม ในอนาคตหากมีผู้วิจัยในเรื่องนี้ควรจะต้องออกแบบการทดลองที่สามารถแก้ไขจุดอ่อนตรงนี้ได้ และหากมีคนสนใจจะทำการทดลอง ควรมีการสำรวจพื้นที่บริเวณกลางนาด้วย เพราะอาจจะมีชนิดที่แตกต่างกับพืชที่พบจากแปลงสุ่มริมคันนา โดยการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสำรวจ เช่น โดรนในการถ่ายภาพ
3. พืชพรรณหลายชนิดที่พบในนาข้าวอินทรีย์และนาข้าวเคมีที่ทำการศึกษาสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในแง่ต่าง ๆ นอกเหนือจากการรักษาไว้ซึ่งระบบนิเวศที่หลากหลายนั่นคือการนำมาปรับใช้ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนในชุมชนและก่อให้เกิดรายได้ในบางอย่างสำหรับต้นพืชที่มีปริมาณมากเกินความจำเป็นและส่งผลต่อผลผลิตของเกษตรกร เช่น การนำมาเป็นอาหาร, เป็นยารักษาโรค, เป็นอาหารสัตว์, เป็นเครื่องจักรสาน อาทิ
    - หญ้าขน หญ้ารังนก หญ้าแห้วหมู สามารถนำมาทำเป็นอาหารสัตว์ขายได้ โดยเฉพาะในนาอินทรีย์ที่มีปริมาณของหญ้าขนค่อนข้างมาก โดยพบว่าเกษตรกรมีการนำหญ้าเหล่านี้มาทำเป็นอาหารสัตว์อยู่แล้ว แต่ด้วยปริมาณที่มากเกินความจำเป็น เกษตรกรสามารถหารายได้จากพืชเหล่านี้

- บัวสาย สะเดาดิน ผักบุ้ง ตาลปัตรฤาษี โสน สามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์ เนื่องจากมีปริมาณที่มากจนเบียนบังผลผลิตในนาอินทรีย์ สามารถนำมาขายเป็นผักพื้นบ้านออแกนิคได้ เนื่องจากในยุคปัจจุบันผู้คนค่อนข้างจะตื่นตัวกับพืชผักที่ปลอดสารพิษเป็นอย่างมาก และบัวสายยังสามารถนำมาเพาะขยายพันธุ์เพื่อจำหน่ายเป็นไม้ประดับได้อีกด้วย
- กกขนาก สามารถนำมาทอเสื่อพับ สานเป็นหมวก ทำพัด หรือของที่ระลึก เพื่อสร้างอาชีพที่ยั่งยืนให้กับเกษตรกรและชุมชน และยังสามารถนำมาทำกระดาษจากเยื่อของต้นพืชเหล่านี้
- หญ้าหมอน้อย น้ำนมราชสีห์ และพืชอีกหลายชนิดที่มีสรรพคุณทางยาพื้นบ้านสามารถนำมาทำยาสมุนไพรได้

4. นาอินทรีย์นั้นสามารถเปิดเป็นพื้นที่สำหรับการเรียนรู้เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพและวิถีชีวิตของชาวนาให้แก่เยาวชนและผู้คนที่สนใจ เนื่องจากในปัจจุบันมีการตื่นตัวในเรื่องของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพมากขึ้น นอกจากพืชแล้วยังมีสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่น่าสนใจในนาอินทรีย์ เช่น แมลงปอ แมงมุม มด นก กบ เขียด งู ด้วงต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์และธรรมชาติอย่างยั่งยืน รวมถึงในปัจจุบันผู้คนต่างสนใจในวิธีการทองเที่ยวเชิงเกษตรและอนุรักษ์มากขึ้น ซึ่งการเปิดเป็นพื้นที่สำรวจจะส่งเสริมให้ชาวบ้านมีรายได้มากขึ้นอีกด้วย
5. การจัดการนาในนาอินทรีย์และนาเคมีเพื่อควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืชและวัชพืชให้เหมาะสมสามารถใช้การจัดการในรูปแบบชีววิธี เช่น การใช้ตัวห้ำในการจัดการกับแมลงศัตรูพืช เช่น แมงมุมสุนัขป่า แมงมุมเขี้ยวยาว หรือการใช้แมลงตัวห้ำในการจัดการกับวัชพืช เช่น ด้วงเจาะไมยราพยักษ์ การใช้เชื้อราในการจัดการกับวัชพืชบางชนิดเช่น การกำจัดผักตบด้วยการพ่นเชื้อรา *Myrothecium roridum* (อรวรรณ ปิยะบุญ, 2559)

รายการอ้างอิง

Baba, Y. G. (2018). Effects of agricultural practices and fine-scale landscape factors on spiders and a pest insect in Japanese rice paddy ecosystems. *BioControl*, 63, 265-275.

Baker, H. G. (1974). The Evolution of Weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 1-24.

Bengtsson, J. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42, 261–269.

CHACON, J. C. (1982). Use of the “non-weed” concept in traditional tropical agroecosystem of south-eastern Mexico. *Agro-Ecosystem*, 8, 1-11.

Chisaka, H. (1979). Weed damage to crops: yield loss due to weed competition. *Integrated Control of Weeds* 1-16.

Cox, G. W. (1979). *Agricultural ecology.* . W. H. Freeman.

Crafts, A. S. (1975). *Modern Weed Control*. University Of California.

Cruz-Garcia, G. S. (2016). Wild harvest: distribution and diversity of wild food plants in rice ecosystems of Northeast Thailand. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 78, 1-11.

Fried, O. (2018). Plant diversity and composition of rice field bunds in Southeast Asia. *Paddy and Water Environment*.

Gibson, R. H. (2007). Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole-farm approach. *Journal of Applied Ecology*, 44, 792-803.

Hakim, M. A. (2013). A SURVEY ON WEED DIVERSITY IN COASTAL RICE FIELDS OF SEBARANG PERAK IN PENINSULAR MALAYSIA. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(2), 534-542.

Haris, A., & Utami, S. (2019). Weeds community structure on the rice field (Oryza sativa L.) in bulusari village, Sayung district, Demak regency. Journal of Physics: Conference Series,

Harlan, J. R. (1975). *Harlan's Crops and Man: People, Plants and Their Domestication*. American Society of Agronomy, Madison. .

Hill, T. A. (1977). *The Biology of Weeds*. E. Arnold.

Hussian I., P. S. H., B.N. Badrinath., N. S. Patil., K. Parameswar., J. Kenchiah and N.A.J. Gowda. (1990). *Crop weed compettition*.

Ibrahim, T. S. I. (1987). Integrated weed control in rice. *Rice farming system*, 161-166.

Kosaka, Y. (2006). Plant Diversity in Paddy Fields in Relation to Agricultural Practices in Savannakhet Province, Laos. *Economic Botany*, 60(1), 49-61.

Kumalasari, N. R. (2014). *Diversity of rice weeds vegetation and its potential as local forage resource in Java, Indonesia* Georg-August University School of Science.

Kurniadie, D. (2019). Weeds Diversity of Lowland Rice (Oryza sativa L.) with Different farming System in Purwakarta Regency Indonesia. *Journal of Agronomy*, 18(1), 21-26.

Lawanprasert, A. (2006). Comparison between Conventional and Organic Paddy Fields in Irrigated Rice Ecosystem *4th INWEPF Steering Meeting and Symposium*

Mercado, B. L. (1979). *Introduction to weed science.* Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture.

Sinha, M. K. (2017). Studies on weed diversity and its associated phytosociology under direct dry seeded rice systems in Koria District (C.G.) India. *Advances in Plants & Agriculture Research*, 7(2), 246-252.

Takanose, Y. (2013). Effects of tillage and irrigation on the occurrence and establishment of native wetland plant species in fallow paddy fields. *Paddy Water Environ*, 11, 45-58.

Tomita, S. (2003). Differences in weed vegetation in response to cultivating methods and water conditions in rainfed paddy fields in north-east Thailand. *Weed Biology and Management* 3, 117–127.

Yamada, S. (2000). *Restoration of weed communities in abandoned rice paddy fields in the Tama Hills, central Japan* The University of Tokyo]. Japan.

ไชยยศ สุพัฒนกุล, เบญจพล สุวรรณสิงห์,. (2536). การเบียดเบียนของหญ้าข้าวนกที่มีความหนาแน่นต่าง ๆ ต่อข้าวภายใต้สภาพการใช้ปุ๋ย 2 อัตรา.

กรมการข้าว. (2559). ข้าว. กรมการข้าว. Retrieved 22 January 2023 from http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=116-2.htm

กองจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ. (2560). ความหลากหลายทางชีวภาพ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. Retrieved 22 มกราคม from https://chm-thai.onep.go.th/?page_id=753

กองวิจัยและพัฒนาข้าว. (2559). การผลิตข้าวอินทรีย์. กรมการข้าว. http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=4-2.htm

กาญจนา จันทร์สิงห์. (2563). ข้าว. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มาหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. Retrieved 22 มกราคม from https://arit.kpru.ac.th/ap2/local/?nu=pages&page_id=1577&code_db=610010&code_type=01

ชลิตา วรคุตตานนท์. (2560). ความหลากหลายของแมลงปอในนาข้าวอินทรีย์กับนาข้าวที่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ในจังหวัดนครปฐม มหาวิทยาลัยศิลปากร]. นครปฐม.

ปริมลาภ ชูเกียรติมั่น. (2555). การปลูกบัวให้ถูกดิน ถูกน้ำ ถูกทิศ. In ข่าวสารเกษตรศาสตร์ (Vol. 58). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปวริศา มีสุขเสมอ, ก. ธ. (2558). ความหลากหลายของวัชพืชในนาข้าว ตำบลวัดจันทร์ อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่54

ยรรยง เฉลิมแสน. (2556). การใช้แนวทางนิเวศวิศวกรรมในการจัดการศัตรูข้าวเพื่อการผลิตข้าวหอมนิลอินทรีย์บ้านทุ่งใหญ่ ต. นิคมพัฒนา อ. บางระกำ จ. พิษณุโลก. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 1(2), 63-70.

วัชระ ภูรีวิโรจน์กุล. (2547). ข้าว (Vol. 18). กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์. (2560). การทำนาอินทรีย์. สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ Retrieved 22 January 2023 from https://research.srru.ac.th/thungkula/?page_id=33

สมาคมผู้ส่งออกข้าวไทย. (2564). การปลูกข้าวในประเทศไทย. Retrieved 22 January from http://www.thairiceexporters.or.th/rice_profile.htm

สยาม อรุณศรีมรกต. (2561). การใช้สารเคมีในการทำนาข้าวของเกษตรกรในอ าเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี. วารสารเกษตรพระวรุณ, 14(2), 173-180.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2559). ฐานข้อมูลการปลูกข้าว. สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน). Retrieved 22 มกราคม from http://agknowledge.arda.or.th/rice/

สุภาพ แจ่มปัญญา. (2523). การสำรวจวัชพืชในนาข้าวในเขตอำเภอเมือง, หางดง และสันป่าตอง

จังหวัดเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

หน่วยราชการในพระองค์. (2565). พระราชพิธีพืชมงคลจรดพระนังคัลแรกนาขวัญ. สำนักพระราชวัง. Retrieved 22 มกราคม 2566 from https://www.royaloffice.th/2022/05/13/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B8%8A%E0%B8%A1%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B8%A5-2/

หฤทัย เหมะธุลิน. (2552). การสำรวจความหลากหลายของพืช และแนวทางการจัดการวัชพืชตามแนวเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต].

อธิปัตย์ อู่ศิลปกิจ. (2564). แมงมุมในนาข้าวแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์และนาข้าวแบบอินทรีย์จังหวัดนครปฐม มหาวิทยาลัยศิลปากร]. นครปฐม.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล พรหมณ์สุรียภัสสร์ ศุกระศร

วุฒิการศึกษา มัธยมศึกษา กาญจนาภิเษกวิทยาลัยนครปฐม

ปริญญาตรี ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร