



รายงานการวิจัย

การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ

เพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร

Development of Image Processing System from Unmanned Aerial
Vehicle for Detection of Agricultural Pests.

กฤษฎีพันธ์ พรรณรัตน์ชัย

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ

เพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร

Development of Image Processing System from Unmanned Aerial
Vehicle for Detection of Agricultural Pests.

กฤษฎิ์พนธ์ พรรณรัตน์ชัย สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์จากงบประมาณรายได้
ประเภทโครงการวิจัยสนับสนุนการขอผลงานวิชาการ
ประจำปีงบประมาณ 2562

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ
เพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร

ชื่อผู้วิจัย : กฤษฎีพันธ์ พรณรัตน์ชัย

หน่วยงาน : คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ปีที่ทำการวิจัย : พ.ศ. 2562

บทคัดย่อ

จังหวัดเพชรบูรณ์ก็เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าวนาปีมากจังหวัดหนึ่งมีจำนวนมากถึง 1,374,400 ไร่ จำนวนของผลผลิต 806,577 ตัน (สำนักงานจังหวัดเพชรบูรณ์, 2556) กระแสการปลูกข้าวคุณภาพมีมากขึ้นเรื่อยๆ ปัจจุบันมีเกษตรกรปรับเปลี่ยนการปลูกข้าวแบบเคมีมาปลูกข้าวอินทรีย์หรือข้าวคุณภาพ ปี 2557 นี้มากถึง 1,721 ราย หนึ่งปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ศัตรูพืชอย่างเช่นหอยเชอรี่นั่นเองเพื่อไม่ให้ใช้สารเคมีและนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในภาคการผลิตนั้น จึงมีการทำวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร

การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตรดำเนินการโดยใช้โดรน DGI PHANTOM4 เก็บภาพจากนั้นทำการประมวลผลภาพศัตรูพืชด้วยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาและพัฒนาต้นแบบระบบการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร การทำงานจะเริ่มจากการใช้ยานบิน Quad rotor บินสำรวจพื้นที่ในแปลงทดลองนาข้าว เพื่อตรวจจับไข่หอยเชอรี่ เพราะเมื่อไหร่ที่มีไข่หอยเชอรี่ได้พื้นน้ำก็จะมีตัวไข่หอยเชอรี่อยู่ โดยเมื่อบินสำรวจเจอก็จะทำการประมวลผลต่อเพื่อส่งผ่านระบบเครือข่ายไร้สายมายังจอมอนิเตอร์ และทำการส่งข้อมูลต่อไปยัง Motor Pump ทำงานและทำการพ่นสารกำจัดหอยเชอรี่ การบังคับทิศทางการบินอากาศยานไร้คนขับจะเริ่มดันบังคับโดยใช้รีโมทในโหมดการทำงานแบบ Manual เมื่ออากาศยานสามารถทรงตัวในอากาศได้แล้ว ก็จะมีการล็อกตำแหน่งความสูงเพื่อจะทำการบินตรวจจับไข่หอยเชอรี่ และทำการประมวลผลต่อไปผลการทดลองผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 ประเภทสถานที่ด้วยกัน คือ ภายในห้อง LAB สถานที่กลางแจ้ง และในแปลงทดลองจริง โดยผลที่ได้สำหรับแปลงทดลองจริงมีค่าความถูกต้องอยู่ใน ระดับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ มีความถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

คำสำคัญ :: อากาศยานไร้คนขับ, โดรน, ข้าวคุณภาพ

Title of Research : Development of Image Processing System from Unmanned Aerial Vehicle
for Detection of Agricultural Pests.

Researcher : Kritphon Phanrattanachai

Department : Faculty of Agritech Technology and Industrial Technology
Phetchabun Rajabhat University

Years of research : 2019

Abstract

Phetchabun Province is a province with a large area of paddy rice growing up to 1,374,400 rai. The total output of 121,598 tons (Phetchabun office, 2556). increase At present, there are 1,721 rice cultivators for organic rice production or quality rice.

The development of unmanned aircraft image processing system for agricultural pest detection was carried out using the DGI PHANTOM4 drones. The images were then processed using the developed program. The results of the study and development of the prototype of the system for developing image processing systems from unmanned aircraft for detecting agricultural enemies The work will start with the use of Quad rotor aircraft to fly to explore the area in the rice field experiment. To detect the shellfish eggs Because when there is an epidemic egg under the water surface, there will be a shellfish egg When flying, the survey will continue to be processed to send via the wireless network to the monitor. And sending the data to the Motor Pump working and spraying the snail shells Flight direction Unmanned aircraft will begin to force by using the remote in the manual operation mode when the aircraft is able to stabilize the air. Will lock the height position in order to fly to catch the shellfish eggs And continue processing. The results of the research were divided into 3 types of locations together: within the LAB room, outdoor location And in the actual experiment With the results obtained for the actual experimental plot having the correct value in The hypothesis level is set to be at least 70 percent correct.

Keywords: Drone, Rice Quality, vacuum rice

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทาง
การเกษตร ซึ่งเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยกับชุมชนโดยมีจุดมุ่งหมายวัตถุประสงค์
พัฒนาระบบประมวลผลภาพศัตรูพืชจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ เพื่อศึกษา
ประสิทธิภาพการใช้งานอากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ และเพื่อศึกษาความพึง
พอใจของเกษตรกรที่มีต่ออากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพขอขอบคุณ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณทีมวิจัยและผู้ที่มีส่วน
เกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม ไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้วิจัย

8 สิงหาคม 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ข)
กิตติกรรมประกาศ	(ง)
สารบัญตาราง	(ช)
สารบัญภาพ	(ซ)
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	1
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ข้าวไร่	3
ความรู้พื้นฐานหอยเชอรี่	18
ความรู้พื้นฐานการประมวลผลภาพ	19
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับ	19
ลักษณะของภาพดิจิทัล	26
โปรแกรม Visual Studio	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	32
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	32
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	32
วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์	33

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การбинทดสอบ	35
-------------	----

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุป	37
อภิปรายผล	37
ปัญหาที่พบในการวิจัย	38
ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนางานวิจัย	38

บรรณานุกรม

ประวัติผู้วิจัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4-1	การตรวจจับสีของไข่หอยเชอรี่ระยะห่าง 50 เซนติเมตร	35
4-2	การตรวจจับสีของไข่หอยเชอรี่ระยะห่าง 100 เซนติเมตร	35
4-3	การตรวจจับสีของไข่หอยเชอรี่ระยะห่าง 150 เซนติเมตร	36
4-4	การตรวจจับสีของไข่หอยเชอรี่ระยะห่าง 200 เซนติเมตร	36

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2-1	อากาศยานไร้คนขับเพื่อการสำรวจ	20
2-2	อากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร	20
2-3	แรงที่กระทำต่อเครื่องบิน	23
2-4	แรงยกของเครื่องบิน	23
2-5	ส่วนประกอบของเครื่องบิน	24
2-6	การเอียงของเครื่องบิน	24
2-7	การเลี้ยวของเครื่องบิน	24
2-8	การบินไต่ระดับ/ลดระดับของเครื่องบิน	25
2-9	ภาพดิจิทัล	28
2-10	ภาพขาวดำ	28
2-11	แสดงภาพระดับสีเทา	29
2-12	ภาพสี	29
2-13	กราฟฮิสโตแกรม	30
3-1	อากาศยานไร้คนขับ	34
3-2	แปลงนาของพื้นที่ตัวอย่าง 18 ไร่	35

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในแต่ละปีไทยนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้เพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จากรายงานของสำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ระหว่างปีพ.ศ. 2553-2558 มีการนำเข้าสารเคมีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2558 นำเข้า 119,971 ตัน มูลค่า 19,326 ล้านบาท การใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืช หากใช้อย่างถูกวิธีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และเพิ่มผลผลิตจากการรบกวนของโรคแมลงศัตรูได้เป็นอย่างมาก ภาควิชาพืชไร่นา (2559) แต่จากรายงานของ สำนักวิชาการ สังกัดสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา (2556) รายงานว่าประเทศไทยมีสถิติการนำเข้าสูงขึ้นในแต่ละปีแต่ผลผลิตต่อไร่กลับไม่เพิ่มตามปริมาณสารเคมีที่ใช้การกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชด้วยสารเคมีเกษตรจะคิดเพียงกรณี “ต้นทุนต่ำ” เนื่องจากมีสาเหตุหลายประการ อาทิ มีพื้นที่ทำเกษตรน้อย มีทุนน้อย ขาดองค์ความรู้และเหตุผลสำคัญคือ 220 “ไม่สามารถกำหนดราคาพืชผลได้อย่างแน่นอน จึงต้อง ลงทุนให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้” แต่ผลกระทบจากการใช้สารเคมีที่ตามมามีมากมายอยู่นอกเหนือการขอบเขต “การประกอบอาชีพเกษตร” เมื่อมองภาพโดยรวมควรเป็นหน้าที่ของภาครัฐที่จะต้องวิจัยเครื่องจักรกลเกษตร ที่มีความเหมาะสมในการใช้งานทั้งในด้านราคาและความสามารถในการทำงานต่อวัน โดยยึดแนวทางของเกษตรอินทรีย์เพื่อให้ระบบเกษตรกรรมมีความยั่งยืน เนื่องจากไม่มีสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อม

แนวทางหนึ่งที่จะลดปริมาณการใช้สารเคมีคือใช้สารชีวภัณฑ์ทดแทน รวมทั้งหาวิธีตรวจจับการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในนาข้าว นั่นก็คือหอยเชอรี่ โดยระบบสามารถชี้พิกัด เพื่อทำการพ่นที่สะดวก รวดเร็ว แม่นยำ ลดความเหนื่อยยากและลดเวลาการทำงานของเกษตรกรในการเข้าไปพ่นสารชีวภัณฑ์ได้ตรงจุด จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนการผลิตพืชได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบประมวลผลภาพศัตรูพืชจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานอากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ

3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่ออากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าว
คุณภาพ

ขอบเขตของการศึกษา

- 1 มีระบบสามารถจำแนกศัตรูข้าวที่เป็นหอยเชอรี่ว่าระบาดในแปลงนาข้าวคุณภาพได้
- 2 มีระบบแจ้งเตือนศัตรูข้าวคุณภาพ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1 ได้นวัตกรรมอากาศยานไร้คนขับสำหรับเฝ้าระวังและควบคุมการแพร่ขยายของหอยเชอรี่และศัตรูพืชอื่นๆ
- 2 การถ่ายทอดเทคโนโลยีความรู้นวัตกรรมสู่ชุมชน
- 3 บทความวิชาการอากาศยานไร้คนขับประมวลผลภาพหอยเชอรี่ในนาข้าว
- 4 ความปลอดภัยด้านสุขภาพของเกษตรกร เมื่อใช้อากาศยานไร้คนขับพ่นสารชีวภัณฑ์แทนสารเคมี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตรซึ่งมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ข้าวไร่

สถานการณ์การผลิต ในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 670,000 ไร่ แหล่งปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ อยู่ในพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไป ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน น่าน เชียงใหม่ เชียงราย ตาก อุดรดิตถ์ ลำปาง เพชรบูรณ์ หนองคาย ชัยภูมิ เลย และกาญจนบุรี สำหรับภาคใต้มีพื้นที่ปลูกเพียงเล็กน้อย โดยนิยมปลูกเป็นข้าวไร่แซมยางพารา ผลผลิตเฉลี่ย 270 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกข้าวไร่เป็นการผลิตเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ซึ่งมีจำนวนน้อยปัจจุบันนี้ยังไม่สามารถผลิตได้เพียงพอต่อการบริโภค

1.1 ความหมายของข้าวไร่

กรมการข้าว (ออนไลน์) ได้ให้ความหมายว่า การปลูกข้าวไร่ หมายถึง การปลูกข้าวบนที่ดอนและไม่มีน้ำขังในพื้นที่ปลูก ชนิดของข้าวที่ปลูกที่เรียกว่า ข้าวไร่ พื้นที่ดอนส่วนมาก เช่น เิงภูเขามักจะไม่มีระดับ คือ สูงๆ ต่ำๆ จึงไม่สามารถไถเตรียมดินและปรับระดับได้ง่ายๆ เหมือนกับพื้นที่ราบ เพราะฉะนั้นเกษตรกรมักจะปลูกแบบหยอด

1.2 สภาพทั่วไปของพื้นที่ปลูกข้าวที่สูง สภาพภูมิประเทศพื้นที่ภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ เป็นเทือกเขาสูงและมีพื้นที่ราบและที่ราบเชิงเขาสำหรับการเกษตรประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 52 ล้านไร่ โดยเป็นพื้นที่สูง (700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ขึ้นไป) ประมาณ 86 เปอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่ป่า หรือประมาณ 44,607,530 ไร่ ซึ่งเป็นแหล่งพันธุกรรมที่สำคัญ และเป็นแหล่งต้นน้ำสายสำคัญต่าง ๆ เช่น ปิง วัง ยม น่าน จากสภาพพื้นที่เป็นภูเขามีสภาพลาดชันตามบริเวณไหล่เขา และมีที่ราบปะปนอยู่บ้าง ทำให้สภาพนาจึงเป็นนาขั้นบันได ซึ่งมีอยู่ประมาณ 94,725 ไร่ จากพื้นที่ปลูกข้าวทั้งข้าวไร่และข้าวนาประมาณ 200,000 ไร่ ถึงแม้ข้าวที่สูงจะไม่มีมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ แต่เกษตรกรกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่บนที่สูง ยังคงมีความจำเป็นในการปลูกข้าวไว้บริโภคทั้งข้าวไร่และข้าวนา เพราะข้าวเป็นพืชอาหารหลักที่สำคัญของกลุ่มชาติพันธุ์ต่าง ๆ และในปัจจุบันยังคงมีการขาดแคลนข้าวบริโภคในครัวเรือนแทบทุกชุมชน ทำให้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ และสมเด็จพระนางเจ้า

พระบรมราชินีนาถทรงมีพระราชดำริให้จัดตั้งโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำรินี้ในพื้นที่สูงต่าง ๆ เพื่อช่วยบรรเทาทุกข์แก่ราษฎรอยู่เสมอทุก ๆ ปี

1.3 ข้าวเฉพาะถิ่น ข้าวพันธุ์พื้นเมืองที่นิยมปลูกในบางพื้นที่เนื่องจากมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่นั้นๆ และมีคุณลักษณะ อยู่ในความต้องการของตลาดและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคบางกลุ่มจังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ปลูก 1,220,889 ไร่ มีเกษตรกรที่ประกอบอาชีพ 52,770 ครัวเรือน ข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวนาเมือง เพราะมีพื้นที่ราบลุ่ม ส่วนพื้นที่บนภูเขาและเชิงเขามีการปลูกข้าวไร่ ซึ่งเป็นข้าวที่มีความหลากหลายทางสายพันธุ์ ข้าวที่มีชื่อเสียงเป็นและนิยมกันมากได้แก่ ข้าวพันธุ์พญาลิ้มแกง เป็นพันธุ์ที่มีชื่อเสียงมีความหอมและเหนียวนุ่ม นอกจากนี้ยังมีข้าวลิ้มผัว ของหมู่ชาวม้งในเขตอำเภอเขาค้อที่ปลูกเป็นการค้าจำหน่ายให้แก่นักท่องเที่ยวและผู้สนใจ ข้าวที่ปลูกเป็นข้าวพันธุ์พื้นเมืองให้ผลผลิตต่ำ แต่มีความอร่อย หอม นุ่ม ซึ่งการปลูกข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองจะปลูกปีละครั้ง พันธุ์ที่นิยมปลูกมี 9 พันธุ์ โดยเกษตรกรจะเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เองและทำการคัดพันธุ์ทุก 3 ปี (จินตนา, 2551)

ข้าวไร่พันธุ์ “ลิ้มผัว” (เครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์. 2558) เดิมเป็นข้าวเหนียวนาปีของชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง บ้านรวมไทยพัฒนาที่3 ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ปลูกในสภาพไร่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 650 เมตร ต่อมานายพนัส สุวรรณธาดา ตำแหน่งในขณะนั้น คือ เจ้าพนักงานการเกษตร 5 ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร (ปัจจุบัน เกษียณอายุราชการในตำแหน่งเจ้าพนักงานการเกษตร 6 ศูนย์วิจัยข้าวนครราชสีมา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว) ได้พบและสนใจข้าวพันธุ์นี้ และคัดเลือกพันธุ์ให้บริสุทธิ์ ระหว่างปี 2534-38 ณ ส่วนแยกของสถานีทดลองพืชสวนดอยมูเซอ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก เพื่อใช้ในโครงการตามพระราชเสาวนีย์ของพระบาทสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ เมื่อคัดเลือกจนได้พันธุ์บริสุทธิ์แล้วได้มอบเมล็ดพันธุ์ให้นายไชยวัฒน์ วัฒนไชย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร ในขณะนั้น (ปัจจุบันเกษียณอายุราชการในตำแหน่ง รองอธิบดีกรมการข้าว ขณะนี้ ดำรงตำแหน่งที่ปรึกษากรมการข้าว) เพื่อถวายแด่พระบาทสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ที่เสด็จมาเยี่ยมชมโครงการฯ จากนั้นนายพนัสจึงได้ทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ในปี 2539 แล้วนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปให้ชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่ตำบลรวมไทยพัฒนา อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกดั้งเดิม ไร่ปลูกขยายพันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป แต่เมื่อเวลาผ่านไป ด้วยวิธีการปลูกแบบชาวเขาที่มักปลูกข้าวหลายพันธุ์ใกล้กัน หรือปลูกด้วยกัน จึงทำให้ข้าวลิ้มผัวมีเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์อื่นปน และไม่พันธุ์บริสุทธิ์ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก โดยนายอภิชาติ เนินพลับ นางอัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ นายพงศา สุขเสริม และศูนย์วิจัยข้าวแพร่โดย นายพจน์ วัจนะภูมิ จึงได้เริ่มทำการคัดเลือกพันธุ์บริสุทธิ์อีกครั้งในปี 2550 เริ่มจากการคัดเลือกแบบหมู่ (mass selection) และโดยการเลือกรวงในปี 2551 เพื่อนำมาปลูกแบบรวงต่อแถวเป็นพันธุ์คัดต่อไป

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสายพันธุ์ข้าวลิ้มผัวกับข้าวหอมนิล

รายการทดสอบ	ลิ้มผัว(เขาค้อ)	ลิ้มผัว(แพร่)	หอมนิล	หน่วย
- Saturated Fat	0.76	0.78	0.92	g/100g
- Monounsaturated fatty acid	1.16	1.03	0.91	g/100g
- Polyunsaturated fatty acid	1.19	1.09	0.88	g/100g
- Unsaturated fat	2.35	2.12	1.79	g/100g
- Omega 3	33.94	30.83	31.51	mg/100g
- Omega 6	1,160.08	1,057.55	849.50	mg/100g
- Omega 9	1,146.1	1,021.72	901.40	mg/100g
- Vitamin B1	0.05	0.17	0.33	mg/100g
- Vitamin B2	0.035	0.043	0.028	mg/100g
-Niacin	6.48	6.07	5.78	mg/100g
- Dietary Fiber	2.33	4.87	6.89	mg/100g

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสายพันธุ์ข้าวลิ้มผัวกับข้าวหอมนิล

รายการทดสอบ	ลิ้มผัว(เขาค้อ)	ลิ้มผัว(แพร่)	หอมนิล	หน่วย
- Vitamin E (Alpha-Tocopherol)	16.83	16.58	7.78	mg/kg
- Vitamin E (Gamma-Tocopherol)	6.48	4.72	11.3	mg/kg
- Vitamin E (Delta-Tocopherol)	0.39	0.34	0.75	mg/kg
- Gamma Oryzanol	490.49	508.09	411.90	mg/kg
-Phytate	4,801.15	6,086.04	2861.13	mg/kg
- Iron (Fe)	84.18	17.70	13.30	mg/kg
- Calcium (Ca)	169.75	172.10	121.90	mg/kg
- Zinc (Zn)	23.60	31.03	23.75	mg/kg
- Manganese (Mn)	35.38	23.79	22.25	mg/kg
- Protein (dry basis)	10.63	-	10.53	%
- Anthocyanin (as cyaniding-3-glucoside)	46.56	14.35	1.44	mg/100g
- Total antioxidant	833.77	401.63	192.57	mg Ascorbic acid/100g

รูปที่ 1 : ผลวิเคราะห์ทางสายพันธุ์ข้าว

ข้าวพันธุ์นี้ เป็นข้าวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงดำ หรือที่เรียกกันว่า “ข้าวเหนียวดำ” เป็นข้าวเหนียวที่มีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกมันและนุ่มแบบหนุบๆ เนื่องจากเป็นข้าวกล้องที่ยังไม่ได้ผ่านการขัดสีด้วยรสชาติที่อร่อย ผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพไร่และฟ้าอากาศ ที่เหมาะสม ได้ 490 กก./ไร่ เมื่อนำมาปลูกในพื้นที่ราบ ผลผลิตที่ได้อยู่ระหว่าง 200-350 กก./ไร่ ดร.อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ นักวิชาการเกษตร

ชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก กล่าวว่า หลังจากการค้นพบข้าวเหนียวลิ้มผัว ในพื้นที่ จ.ตาก นั้น ทำให้ทางศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ได้นำเมล็ดพันธุ์มาทำการขยาย เพื่อให้เกษตรกรได้สามารถนำไปปลูก บริโภคกันอย่างทั่วถึง เนื่องจากประโยชน์ของข้าวเหนียวลิ้มผัวมีมากมาย อาทิ โอมEGA 3 ,6 ,9 วิตามินบี 3 วิตามินอี เกลือของกรดไฟติก ธาตุเหล็ก ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดโรคหัวใจ การลดการแข็งตัวของเลือด ลดการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง ช่วยบำรุงตับ ป้องกันโรคมองเสื่อมหรือโรคอัลไซเมอร์ ลดไขมันในเส้นเลือด โรคเบาหวาน รวมไปถึงโรคห่อนสมรรถภาพทางเพศในชายและหญิง เป็นต้น สำหรับชาตินั้นมีประชาชน จำนวนมากต่างชื่นชอบข้าวเหนียวลิ้มผัว เป็นอย่างมาก ทำให้ทางศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก ได้มีการนำมาแปรรูป เป็นอาหารต่างๆมากมายไม่ว่าจะเป็นข้าวเหนียวมะม่วง ข้าวเหนียวไก่ถึง ขนมปัง ชูชิ สาโท เป็นต้น

จุดเด่นของข้าวกำลิมผัว: ข้าวกำลิมผัวเมื่อหุงสุกแล้วจะมี กลิ่นหอม ผิวมัน รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยว จะรู้สึกมันและนุ่มแบบหนุบๆ กรูบกรอบ ถ้าบริโภคเป็นแบบข้าวกล้องจะยิ่งอร่อยและยังเป็นผลดีต่อระบบการ ขับถ่ายแต่จะลำบากในการเคี้ยวสำหรับผู้สูงอายุชุกน้อย ที่สำคัญ คือ ข้าวกำลิมผัวยังมีฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระเช่นเดียวกับวิตามินอีแต่คุณสมบัติดีกว่า เนื่องจากโครงสร้างของสารสำคัญมีมากกว่าในวิตามินอี ทำให้การยึดเกาะพื้นผิวมีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยในเรื่องต่อกระดูก และยังใช้เป็นยารักษาโรคตามภูมิปัญญาท้องถิ่น ทั้งอาการตกเลือดหลังคลอด โรคท้องร่วง และโรคผิวหนังและมะเร็งได้ด้วย ลักษณะดั้งเดิมของข้าวกำลิมผัว : มีความสูงของต้นสูงประมาณ 137 เซนติเมตร ออกดอกประมาณกลางเดือน กันยายน เมล็ดกลมอ้วน จำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 130 เมล็ด น้ำหนักข้าวเปลือก 1,000 เมล็ดประมาณ 37.9 กรัม ผลผลิตสูงสุดเมื่อ ปลูกในสภาพไร่และอากาศที่เหมาะสม ประมาณ 490 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้านำมาปลูกในพื้นที่ราบจะได้ยู่ราวๆ 200 ถึง 350 กิโลกรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับการเขตรกรรมด้วย เพราะการปลูกต้องดูแลอย่างใกล้ชิด

มีการจัดการน้ำที่ดีเนื่องจากข้าวกำลิมผัวไม่ทนต่อน้ำท่วมขัง ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรค และ แมลงศัตรู ข้าวคุณค่าทางโภชนาการอาหารของข้าวกำลิมผัวพบว่าข้าวกำลิมผัว มี สารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) และสารอาหารรวมถึงวิตามินสูงที่สำคัญและจำเป็นสูงมาก ดังนี้

- กรดแอสคอร์บิก ปริมาณสูงถึง 833.77 มิลลิกรัม ต่อ 100 กรัม ซึ่งจะมีผลต่อเซลล์และยังช่วย ป้องกันมะเร็งได้ด้วย
- วิตามินอี (อัลฟา-โทโคฟีรอล) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดคอเลสเตอรอล 16.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- โอมEGA-3 ซึ่งจะช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมและช่วยความจำ ปริมาณ 33.94 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
- โอมEGA-6 (ช่วยบรรเทาอาการขาดภาวะเอสโตรเจนของวัยทอง และช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง) 1,160.08 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม
- โอมEGA-9 ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดไม่อุดตัน ไม่เป็นโรคหัวใจ โรคพากิน สันส์ และช่วยลดความอ้วน 1,146.41 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม

- แอนโทไซยานิน 46.56 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โปรตีน 10.63%- ธาตุเหล็กสูงมากถึง 84.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม สังกะสี

- แมงกานีส 169.75 23.60 และ 35.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม...ตามลำดับ - แกมมาโอไรซานอล ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ตลอดจนช่วยลด การหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ปริมาณ 508.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

1.4 ภูมิปัญญาข้าวไร่พื้นเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

จากการศึกษาภูมิปัญญาข้าวไร่พื้นเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อทำการรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น เกี่ยวกับการเพาะปลูกข้าวไร่ ในเขตพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสนทนากลุ่ม (เบญจพร ศรีสุวรรณและคณะ 2556) พบว่ามีภูมิปัญญาการปลูกข้าวไร่พื้นเมือง ดังนี้

1.5 ลักษณะทั่วไปของการปลูกข้าวไร่

ชาวเขาชนเผ่าม้ง ลีซอ อาข่า ปากะยอ ต่างมีพันธุ์ข้าวไร่ ในการใช้เพาะปลูกเป็นของแต่ละชนเผ่า ได้รับสืบทอดต่อกันมาจากบรรพบุรุษ ซึ่งมีลักษณะเด่นของพันธุ์สามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้ในพื้นที่บนภูเขาที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 500 เมตรขึ้นไป สามารถจำแนกตามระดับความสูงของพื้นที่ได้ สองสายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 500 - 1,500 เมตร และสายพันธุ์ที่ใช้เพาะปลูกในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,500 เมตรขึ้นไป ในพื้นที่เขาค้อมีชาวเขาเผ่าม้งและลีซอ ทำการเพาะปลูกข้าวไร่ทั้งพันธุ์ข้าวเจ้าและข้าวเหนียวอยู่สองสายพันธุ์ คือ พันธุ์ข้าวแดง และ พันธุ์ข้าวขาว พื้นที่ในการเพาะปลูกสูงจากระดับน้ำทะเล 950 -1,000 เมตร

1.6 การคัดพันธุ์ข้าวไร่พื้นเมือง

ชาวเขาในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ มีภูมิปัญญาเกี่ยวกับการคัดพันธุ์ข้าว โดยจะเก็บคัดพันธุ์ข้าวไว้ปลูกต่อทุกปี จะเก็บคัดพันธุ์ในแปลงไร่ของตัวเอง เลือกเกี่ยวด้วยมือเฉพาะรวงข้าวที่ดี รวงสวย จะเกี่ยวเฉพาะรวงข้าวเท่านั้น เลือกที่ตรงตามลักษณะของพันธุ์ข้าว (ถ้าต้องการปลูกต่อไป 10 ไร่ จะใช้เวลาในการคัดพันธุ์ประมาณ 1 เดือน) อุปกรณ์ในการเกี่ยวคัดพันธุ์เรียกว่า “หวู” ที่ใช้เกี่ยวเฉพาะรวงข้าว (ปัจจุบันใช้เคียว) การเก็บพันธุ์ไม่นิยมเก็บไว้ใกล้สถานที่ประกอบอาหารอาหารอาจได้รับละอองฟริก เกือบปน กลิ่นอาหาร และสุรา เหล้าสาโทของหมักดอง เพราะมีความเชื่อว่าเมล็ดพันธุ์ข้าวในปีนั้นไม่งอกถือเป็นข้อห้าม บรรพบุรุษได้มีการทดลองการปลูกมาก่อนแล้ว นิยมเก็บไว้ใน “เกี๋ยว” (กระป๋องที่สานด้วยไม้ไผ่และยาปิดรูด้วยมูลสัตว์) และเก็บไว้ในสถานที่ห่างไกลสิ่งต้องห้าม

1.7 การเลือกพื้นที่และการเตรียมดินปลูกข้าวไร่พื้นเมือง

ในการเลือกพื้นที่เพาะปลูก ชาวเขาชนเผ่าม้งจะเลือกพื้นที่ใดก็ได้บนเขาที่มีหญ้าปกคลุมพื้นที่งามที่สุด โดยมีความเชื่อว่าหญ้างามข้าวที่เพาะปลูกในพื้นที่นั้นก็จะต้องงามด้วย ถ้าสามารถเลือกพื้นที่ได้จะเลือกพื้นที่

ราบเชิงเขาซึ่ง ให้ผลผลิตที่ดีกว่าพื้นที่ลาดเอียง แต่ถ้าวไม่สามารถเลือกพื้นที่ได้ต้องใช้วิธีการดูแลรักษาที่ขึ้นปรกคลุมพื้นที่เป็นหลัก มีการเผาไหม้เศษหญ้าเกิดเป็นปุ๋ย ทำให้ดินสุก ถ้าไม่เผาข้าวจะไม่งาม ถ้าเผาดินสุกข้าวจะงาม วิธีชีวิตชาวเขาชนเผ่าม้งที่ผ่านมามีใครเลยที่ไม่เผาเศษหญ้าให้ดินสุก สืบเนื่องจากการเผาตอไม้ในไร่ที่ จะเพาะปลูกข้าวไร่ ต่อมาไหม้จะได้น้ำส้มควันไม้มาเลี้ยงบริเวณตอไม้ที่ไหม้ประมาณ 1 เมตรข้าวจะงาม ถ้าทำซ้ำที่เดิม 2-3 ปี ข้าวไม่งามก็ย้ายไปที่ใหม่ ที่ที่เดิมไว้ประมาณ 5-6 ปีจึงย้อนกลับมาทำใหม่ (นี่คือภูมิปัญญาแต่เดิม) ปัจจุบันย้ายพื้นที่ไม่ได้ มีพื้นที่จำกัดต้องใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ปุ๋ยอินทรีย์ได้ผลผลิตน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการ

ภูมิปัญญาในการใช้พื้นที่เพาะปลูกของชาวเขาชนเผ่า ปากะยอ แต่ละครัวเรือน จะมีพื้นที่เพาะปลูกของตัวเอง 7 แปลง โดยทำการเพาะปลูกปีละ 1 แปลง ครอบเจ็ดปีกลับมาทำแปลงที่หนึ่งใหม่เวียนไปอย่างนี้ ตลอดทั้งที่ดินว่างเปล่าไว้ 6 ปีเพื่อให้ดินปรับสภาพโดยธรรมชาติ ต้นไม้ใหญ่จะไม่ตัดโคน ใช้วิธีตัดแต่งกิ่งให้สูง ๆ ต้นไม้เล็กใช้วิธี ดายหญ้า หักกิ่ง ในหลุมปลูกใส่เมล็ดพันธุ์ลงไปหลายชนิดพร้อมกัน ข้าวไร่ 5 ส่วนเมล็ดพันธุ์อื่น ๆ 1 ส่วน เช่น งา เมล็ดฟักทอง ถั่ว แตง ปลูกไปพร้อมกับข้าวไร่ ก็จะได้เก็บแตงอ่อน แตงสุก ฟักทอง งา ก่อนเก็บเกี่ยวข้าว การมีพืชพันธุ์ธัญญาหารรับประทานถือเป็นความดีของภรรยามอบให้เป็นหน้าที่ของภรรยาที่ต้องดูแลเตรียมการ แต่เรื่องบ้านเรือนที่อยู่อาศัยเป็นความรับผิดชอบของสามี

1.7 การเพาะปลูกข้าวไร่พื้นเมือง

ก่อนการดำเนินการปลูกข้าวไร่ จะมีการทดสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ประมาณ 1 กำมือทำการหยอดในที่ชื้นประมาณ 4-5 วันแล้วนำมาดูผล ถ้าการงอกมากเกิน 80 % ก็สามารถนำเมล็ดพันธุ์ไปลงพื้นที่ปลูกได้ การปลูกข้าวไร่ จะไม่ปลูกพันธุ์เดิมซ้ำพื้นที่ในปีเดียวกัน เช่น การปลูกข้าวพันธุ์ข้าวแดง 1 ปีปลูกข้าวพันธุ์ ข้าวขาว 1 ปีสลับกันไปไม่เป็นโรคราสนิม แต่ถ้าปลูกซ้ำพันธุ์เดิมพื้นที่เดิมมีโอกาสเป็นโรคราสนิมมาก เพราะมีความเชื่อว่ารากข้าวใหม่จะไม่กินรากข้าวเก่าของตัวเอง วิธีการปลูกจะใช้วิธีการลงแขกเอาแรงกัน ซึ่งต้องพยายามช่วยกันปลูกให้แล้วเสร็จทันต่อฤดูกาล ชาวเขาเผ่าม้งจะใช้ไม้ไผ่ปลายแหลมกระทุ้งลงดินให้เป็นหลุมแล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ ข้าวไร่ลงไปไม่ต้องกลบหลุมพอฝนตกหลุมก็จะกลบเอง ชาวเขาเผ่าลีซอจะใช้เสียมเล็ก ๆ มีด้ามเป็นไม้ไผ่ยาว ๆ จัดเป็นหลุมแล้วหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ลงไป ส่วนดินที่จัดก็จะไปกลบหลุมข้างล่างต่อไป สมัยบรรพบุรุษมีการบอกกล่าวสิ่งศักดิ์สิทธิ์ นำอาหารหวานคาว ผลไม้บนบาตรช่วยให้ปกป้องอันตรายในการประกอบอาชีพ และขอให้พืชพันธุ์ที่เพาะปลูกเจริญงอกงามดี แล้วทำการเลี้ยงแกะบนสิ่งศักดิ์สิทธิ์ในเทศกาล ปีใหม่ของทุกปี

ช่วงระยะเวลาในการปลูกข้าวไร่พันธุ์พื้นเมืองใช้ระยะเวลาเริ่มปลูกถึงการเก็บเกี่ยว 4 เดือน ทำการปลูกช่วงเดือน มิถุนายน ไม่เกินเดือน กรกฎาคม (ควรปลูกให้เสร็จภายในเดือน มิถุนายน ดีที่สุด) เพราะทิศทางลมไม่เปลี่ยน ข้าวแตกกอดีกว่า มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับข้าวไร่ในช่วงระยะเวลา 4 เดือน สิ้นสุดฤดูฝนจะ

มีแสงแดดดีเหมาะสำหรับเก็บเกี่ยวประมาณปลายเดือนกันยายน ถึงต้นเดือนตุลาคม สิ้นเดือนตุลาคมต้องเก็บเกี่ยวเรียบร้อยแล้ว

หากปลูกข้าวเร็วตั้งแต่ เดือน พฤษภาคม พื้นที่บนเขาต้อง พบปัญหา นกระบาดเพราะข้าวแก่ก่อนที่อื่น และมักพบปัญหาฝนตกช่วงเก็บเกี่ยว แต่ถ้าปลูกข้าวเดือน กรกฎาคม จะพบปัญหาข้าวจะแตกกออ่อน รวงสั้น เพราะ ฝนตกน้อย น้ำไม่พอเลี้ยงข้าวช่วงออกดอก ลมแรงเกสรปลิวผสมเกสรไม่ติดเมล็ดข้าวจะลีบมากการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของข้าวไร่ ขึ้นอยู่กับความสูงของพื้นที่ ปริมาณความชื้น อุณหภูมิ ซึ่งชาวเขาได้ทำการลองผิดลองถูกมามาก ถ้าพื้นที่สูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล จะเริ่มปลูกเดือน พฤษภาคม เก็บเกี่ยวเดือน ตุลาคมใช้ระยะเวลา 6 เดือน เนื่องจากอากาศเย็นข้าวจะออกรวงช้า ถ้าพื้นที่สูง 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเลต้องเริ่มปลูกเดือน เมษายน เก็บเกี่ยวเดือน ตุลาคม ใช้ระยะเวลา 7 เดือน และถ้าพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 1,000 เมตรต้องเริ่มปลูกเดือน มิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือน ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม

1.8 การจัดการวัชพืช โรค และแมลง

การกำจัดวัชพืชในการปลูกข้าวไร่ ชาวเขามีการทำหว่านระหว่างแถวโดยใช้ **จอบมั่ง** ทำด้วยเหล็ก ใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ด้านบนมีหัวไว้ถอนตะปู ด้านซ้ายด้านขวาเอาไว้ดายหญ้า เป็นมีดขอ เป็นคราด ใช้ขุดหน่อไม้ ขุดตวงในดิน ในสมัยบรรพบุรุษ 2 คนสามารถดายหญ้าด้วยมือทำประมาณ 2 ไร่ ปัจจุบันปลูกข้าว 20 ไร่ไม่สามารถที่จะดายหญ้าด้วยมือ ต้องใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ใช้ปุ๋ยเคมี

การจัดการโรค และแมลง สมัยบรรพบุรุษใช้การบนบาลสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ในการปกป้องดูแลข้าวไม่ให้มีโรค และแมลงรบกวน เช่น ตักแตนกินยอดข้าวก็จะบนบาลเจ้าที่ให้ตักแตนหายไปภายใน 3 วันจะถวายเป็น ต้น ดอกเขาทรง ทำสัญญากับวิญญาณบรรพบุรุษให้โรคพืชหายไป โดยบนบาลด้วยหัววัว จะแก้บนในช่วงเทศกาลปีใหม่ม้ง ในเทศกาลปีใหม่ม้งจะมีการดูดวงจากกระดูกไก่ที่นำมาเส้นไหมเจ้าที่ เพื่อพยากรณ์ว่าปีนี้ชีวิตความเป็นอยู่ของชนเผ่าจะดีหรือไม่ดี โดยดูได้จากส่วนต่างๆ ของกระดูกไก่ที่นำมาไหว้เจ้าที่ มีความเชื่อว่า ถ้ามีจุดสีแดงที่กระดูกไก่ที่นำมาไหว้ในพิธีจะเป็นสัญญาณเตือนที่ไม่ดี ถ้าไม่พบจุดสีแดงที่กระดูกไก่เส้นไหมเชื่อ ว่าดี

กะโหลกหัวไก่ บอกถึง โชค ลาภ และเคราะห์ ถ้ามีจุดสีแดงบริเวณนี้ระวังเคราะห์ภัยมี แก่เคราะห์ให้ วิญญาณบรรพบุรุษคุ้มครองพ้นจากเคราะห์ภัย สิ้นปีถวายบูชา

น่องไก่ บอกถึง การแพ้ชนะคดีความ การทำข้าวไร่ พืชผล ได้กินไม่ได้กิน ถ้าพบรูที่เท้าไก่ 1 รู ที่หัวไก่ 1 รู บอกถึงการทำข้าวไร่ พืชผลได้กิน ถ้าพบรูที่หัวไก่รูเดียวจะเกิดอันตรายห้ามเดินทางไกล เป็นต้น

1.9 การดูแลให้ปุ๋ยและน้ำ

ในสมัยบรรพบุรุษในพื้นที่ทำการเพาะปลูกข้าวไร่ โดยมีการเพาะปลูกในพื้นที่เดิม 1-2 ปีพอข้าวไม่งาม ก็ย้ายไปเพาะปลูกในพื้นที่ใหม่พักฟื้นดินเดิมให้ปรับสภาพดินด้วยธรรมชาติใช้เวลา 5-6 ปีจึงวนกลับมาปลูกข้าว

ไว้ในพื้นที่เดิม ด้วยภูมิปัญญานี้ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ไม่มีการใส่ปุ๋ยข้าวก็สามารถเจริญงอกงามให้ผลผลิตดี ปัจจุบันพื้นที่จำกัดไม่สามารถย้ายไปพื้นที่ใหม่ได้จึงต้องมีการใส่ปุ๋ยเคมีบ้าง โดยการคลุกผสมรวมไปกับเมล็ดข้าวตอนหยอดเมล็ด ปุ๋ยเคมีที่ใช้นิยมใช้สูตร 15-20-0 ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ไม่นิยมใส่ เพราะหายากและเชื่อว่าใส่แล้วดินร่วนซุย พื้นที่ปลูกลาดเอียงจะทำให้ดินถูกชะล้างพังทลายได้ง่าย ข้าวไร่พื้นเมืองจะปลูกในช่วงฤดูฝน ไม่มีการให้น้ำ อาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียวในการเจริญเติบโตของต้นข้าว ถ้าเกิดฝนทิ้งช่วงก็จะรอนจนกว่าฝนจะตกลงมา โดยปกติพื้นที่บนเขาสภาพภูมิอากาศจะมีความชื้นสูง ประกอบกับพันธุ์ข้าวไร่จะมีลักษณะเด่นที่ทนต่อความแห้งแล้ง จึงไม่มีปัญหาเรื่องน้ำ

1.10 การเก็บเกี่ยวข้าวไร่พื้นเมือง

ในการเก็บเกี่ยวข้าวไร่พื้นเมือง ชาวเขาจะใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยมือโดยการลงแขกเอาแรงกัน จะเกี่ยวในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนตุลาคม เกินเดือนพฤศจิกายน ข้าวที่ได้มีคุณภาพดี เมล็ดหักน้อย สมัยบรรพบุรุษใช้เครื่องมือเกี่ยวข้าวเรียกว่า “หวู” มีลักษณะคล้ายเคียวแต่เล็กกว่าใช้โดยรัดติดกับนิ้วมือจะเกี่ยวเกี่ยวเฉพาะรวงข้าวเท่านั้น ปัจจุบันในพื้นที่ลาดเอียงใช้คนเกี่ยวโดยใช้เคียว จะตากข้าวไว้ในแปลง 2-3 วัน หลังจากนั้น จึงทำการหอบข้าวมัดรวมกันเป็นพ่อนข้าวรวมไว้เป็นกองข้าว โดยกองรวมกันเป็นทรงกลมจะนำส่วนปลายรวงข้าวไว้ด้านในด้านนอกจะเป็นส่วนของต้นข้าว เพื่อป้องกันรวงข้าวเปียกชื้น จะกองไว้ที่ใดที่หนึ่งในแปลงที่แห้งไม่มีน้ำหรือความชื้นของพื้นดิน การนวดข้าวใช้วิธีนวดด้วยมือโดยใช้ไม้พาดข้าว ทำการผัดข้าวเอาข้าวลีบและเศษหญ้าและฟางข้าวออก และนำข้าวเปลือกที่ได้เก็บไว้ในยุ้งฉาง ชาวเขาเผ่าม้งเรียกว่า “ฉ่า” ทำจากไม้ไผ่สานลายขัด และกรุด้วยใบไม้ ไซใบลุ่มเจ้ แล้วทยอยนำข้าวเปลือกมาตำด้วยครกกระเดื่องนำข้าวสารมาหุงรับประทานในครัวเรือน ปัจจุบันการเก็บข้าวเก็บไว้ในกระสอบปุ๋ยภายในบริเวณบ้าน การนวดข้าวใช้วิธีการด้วยเครื่องนวดข้าว การสีข้าวใช้วิธีการด้วยโรงสีข้าวในชุมชน

1.11 ข้าวและการผลิตข้าวคุณภาพสูง

ข้าวพันธุ์ที่นิยมบริโภคในประเทศไทยคือข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็นข้าวที่ถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศไทย เมล็ดข้าวมีลักษณะจำเพาะแตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่น ๆ อย่างเด่นชัด เช่น มีกลิ่นหอมและมีเมล็ดข้าวสารสุกนุ่มทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป็นข้าวใหม่หรือข้าวเก่าเล็กน้อยเพียงใด เมื่อแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวกล้องและข้าวขาวแล้ว เมล็ดข้าวสารมีลักษณะยาวเรียวยาว มีปริมาณอะมิโลส ร้อยละ 12 - 19 โดยน้ำหนักและมีอุณหภูมิแป้งสุกต่ำซึ่งมีค่าการสลายเมล็ดในด่าง (Alkali Spreading Value) ระดับ 6 - 7 ข้าวหอมมะลิที่ผลิตในประเทศไทย ซึ่งกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ประกาศรองรับ เช่น พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105, กข. 15, ข้าวเจ้าหอมคลองหลวง 1 และปทุมธานี 1 เป็นต้น

โดยพันธุ์ข้าวที่จัดเป็นข้าวที่มีคุณภาพดีพิเศษในตลาดโลก ได้แก่ พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งจัดเป็นข้าวไวต่อช่วงแสง ปลูกได้เฉพาะนาปี เป็นข้าวพันธุ์พื้นเมือง ต้นสูง มีลักษณะเด่นคือเมล็ดข้าวสารใส แกร่ง ยาวเรียวยาว มีกลิ่นหอม ข้าวหุงสุกนุ่มและมีกลิ่นหอมคนนิยมบริโภค เป็นพันธุ์ที่มีความสามารถปรับตัวเข้า

กับสภาพแวดล้อมได้ดีพันธุ์หนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพนาดอนทั่วไป ค่อนข้างทนแล้ง ทนดินเค็มและดินเปรี้ยวปานกลาง ด้านทานไล่เดือนฝอย (อรอนงค์, 2547) ซึ่งพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะมีพื้นที่ปลูกในประเทศไทย 11.32 ล้านไร่ และได้ผลผลิต 2,782 ล้านตันข้าวเปลือก

ข้าวสามารถแบ่งได้หลายชนิดทั้งนี้ขึ้นกับเงื่อนไขที่ใช้ในการแบ่ง เช่น แบ่งตามปริมาณอะมิโลสของแป้งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวหรือแบ่งตามการขัดสี เป็นต้น การแบ่งชนิดของข้าวตามปริมาณอะมิโลสของแป้งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว

ระบบการผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักเกษตรอินทรีย์ คุณภาพดีได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ จำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบควบคุม กำกับและรับรองคุณภาพของผลผลิต ที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ได้จัดทำมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2543 ขึ้น เพื่อเป็นกรอบแนวทางการผลิต การแปรรูป การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง ตลอดจนการนำออกจำหน่ายผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ให้ประสบผลสำเร็จทั้งตลาดในและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นผลให้ประชาชนได้มีอาหารอินทรีย์บริโภคกันอย่างกว้างขวางต่อไป (ทวี คุปต์ กาญจนากุล. 2546) เพื่อเป็นวิธีช่วยเหลือเกษตรกร อย่างแท้จริง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในระบบการตรวจสอบย้อนกลับในการส่งออกผักสดโดยเทคโนโลยี QR code จะเน้น เกี่ยวกับระบบที่ใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับด้วยระบบต่างที่เข้ามารองรับได้

การใช้การบรรจุภัณฑ์ดัดแปลงบรรยากาศและการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้ มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นผลไม้ที่มีมูลค่าการส่งออกสูงมาก การขนส่งไปจำหน่ายยังประเทศในแถบสหภาพยุโรป ถ้าขนส่งทางอากาศใช้เวลานาน 1 วัน ค่าขนส่งประมาณกิโลกรัมละ 120 บาท แต่ถ้าขนส่งทางเรือใช้เวลา 20-25 วัน ค่าขนส่งประมาณกิโลกรัมละ 20 บาท ดังนั้นการหาวิธีเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงให้ได้นานมากกว่า 30 วันจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อนไม่สามารถเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำได้ ทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น ปัจจุบันการส่งออกผลมะม่วงสดไปยังต่างประเทศส่วนใหญ่ยังคงใช้การขนส่งทางอากาศ ทำให้มะม่วงจากประเทศไทยมีราคาสูงไม่สามารถแข่งขันกับมะม่วงจากประเทศอื่นๆ ได้ การเก็บรักษาผลผลิตในสภาพอุณหภูมิต่ำสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้ แต่มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อนมักจะเกิดอาการสะท้านหนาว ถ้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 13 ± 2 องศาเซลเซียส

2. สถานการณ์ปัญหาและผลกระทบ

การศึกษาการเกษตรอินทรีย์ในระดับประเทศและระดับท้องถิ่นจังหวัดเพชรบูรณ์ครั้งนี้ เก็บข้อมูลโดยกระบวนการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งกลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ หน่วยงานภาครัฐ ภาควิชาการ ภาคเอกชน และภาคประชาชน (เกษตรกร กลุ่มเกษตรกรเกษตรอินทรีย์ เครือข่ายเกษตรกร) ได้สาระสำคัญดังนี้

2.1. นโยบายการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ระดับประเทศไทย พ.ศ. 2554-2557

พ.ศ. 2554 - 2555 การพัฒนาเกษตรอินทรีย์ไทย ในภาพรวมยังคงชะลอตัว กล่าวคือ พ.ศ. 2555 มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นเพียง 3.0 เปอร์เซ็นต์ และ พ.ศ. 2555 หดตัวลงถึง 6.4 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เกิดจากปัญหาด้านเศรษฐกิจและการเมืองในประเทศ ที่ทำให้นโยบายการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ของภาครัฐขาดช่วง ขาดประสิทธิภาพ และไม่เป็นเอกภาพ แต่สภาพตลาดในประเทศ สินค้าเกษตรอินทรีย์มีความหลากหลาย และมีผู้ประกอบการแปรรูปเพิ่มขึ้น ส่วนตลาดต่างประเทศก็เริ่มขยายตัวมากขึ้น เมื่อสิ้นสุดยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2551 -พ.ศ. 2555) การพัฒนาได้ขาดช่วงลง เพราะยังไม่มียุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับที่ 2 มารองรับ

พ.ศ. 2556 เกษตรอินทรีย์ไทยยังคงทรงตัวเช่นเดิม มีร่างแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2556-2559) แต่ถูกเลื่อนการรับรอง ซึ่งสาระในแผนยุทธศาสตร์นั้น มี 4 ประเด็นหลัก คือ 1) การบริหารจัดการองค์ความรู้และนวัตกรรม 2) การพัฒนา การผลิตเกษตรอินทรีย์ตลอดห่วงโซ่อุปทาน 3) การสร้างความเข้มแข็งด้านการตลาดและมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ไทย 4) การบูรณาการเพื่อขับเคลื่อนเกษตรอินทรีย์ไทยจึงทำให้แผนยุทธศาสตร์ระดับ ชาติล่าช้า รวมทั้ง มีการถ่ายโอนงานประสานงานและเลขานุการของคณะกรรมการเกษตรอินทรีย์แห่งชาติจากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาเป็นสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ทำให้การจัดทำแผนต่างๆล่าช้า อย่างไรก็ตามมีปรากฏการณ์ดีๆเกิดขึ้นเช่นกัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ประกาศตัวเป็นมหาวิทยาลัยเกษตรอินทรีย์ ธุรกิจแฟร์เทรดในประเทศมีการขยายตัว การผลิตและการแปรรูปเพิ่มขึ้น มีการฟื้นเครือข่ายแฟร์เทรดไทย

พ.ศ.2557 คณะรักษาความสงบแห่งชาติ (คสช) มีหลักการมุ่งลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ เพื่อลดรายจ่ายและเพิ่มรายได้ให้เกษตรกร ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควบคุมการปฏิบัติ'ตามนโยบาย ควบคุมราคา และคุณภาพปัจจัยการผลิต โดยการส่งเจ้าหน้าที่สารวัตรเกษตรเข้าสู่ตรวจ โรงงานผลิตปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเมล็ดพันธุ์พืช ร่วมกับกระทรวงพาณิชย์ตรวจสอบราคาจำหน่ายปัจจัยการผลิต พื้นที่เป้าหมายคือทั่วประเทศ เบื้องต้นเป็นพื้นที่รอบกรุงเทพฯ และจังหวัดปริมณฑล 13 จังหวัด รัศมี 200 กม.ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำของผลผลิตปุ๋ยและสารเคมีเกษตรที่สำคัญถึง 9๐% ได้แก่ สุพรรณบุรี ชัยนาท สมุทรปราการ ราชบุรี นครนายก เป็นต้น ประชุมหารือกับผู้ประกอบการโรงงานผลิตปุ๋ย สารเคมี และเมล็ดพันธุ์พืช ให้กรมวิชาการเกษตร ดำเนินการป้องกันและปราบปรามอย่างเข้มงวด สามารถจับกุมผู้ฝ่าฝืนได้ 15 ราย ของกลาง 7,570 ตัน มูลค่า 113 ล้านบาท เป็นคดีปุ๋ยจำนวน 11 ราย มูลค่า 80 ล้านบาท วัตถุอันตรายปลอม 4 ราย มูลค่า 32 ล้านบาท

2.2. การผลิตเกษตรอินทรีย์ไทย ปัญหาและปัจจัยเกษตรอินทรีย์เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น กลไกตลาด พื้นที่เพาะปลูก ระบบการตรวจสอบ และที่สำคัญรัฐมีนโยบายของภาครัฐ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 บทบาทภาครัฐและภาคประชาชนกับสารเคมีเกษตร

เมื่อวันที่ 16 ตุลาคม 2551 มีการลงนามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการ ส่งเสริมสร้างเครือข่ายถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ รมรณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส) เพื่อสร้างสุขภาพที่ยั่งยืนของคนไทย และรัฐบาลมีแนวคิดเปลี่ยนภาคการเกษตรแบบใช้สารเคมีให้เป็นเกษตรอินทรีย์ องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) พบว่า ประเทศไทยมีเนื้อที่ทำการเกษตรมากเป็นอันดับที่ 48 ของโลก ใช้น้ำฆ่าแมลงมากเป็นอันดับ 5 ของโลก ใช้น้ำฆ่าหญ้าเป็นอันดับ 4 ของโลก และนำเข้าสารเคมีเกษตร เป็นเงิน 30,000 ล้านบาท ต่อปี เกษตรกรไทยเสี่ยงต่ออัตราการเกิดโรคมะเร็งมากกว่ากลุ่มอาชีพอื่น มีการรณรงค์ให้สังคมตระหนักและเห็นความสำคัญถึง การเปลี่ยนระบบการผลิตภาคการเกษตรเคมี เป็นระบบเกษตรที่ลดการพึ่งพาเคมีตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง สร้างเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ เพื่อเพิ่มรายได้ลดรายจ่าย โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหารและสุขภาพของผู้ผลิต ผู้บริโภค และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยตั้งคณะกรรมการ บริหารโครงการร่วมกัน ประกอบด้วย ผู้แทนจาก สสส. ผู้แทนจากกระทรวงเกษตรฯ กำหนดแผน นโยบาย และประสานการทำงานในเวลา 5 ปี พ.ศ. 2554 กรมวิชาการเกษตร รายงานว่าการนำเข้าวัตถุอันตราย มีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวน 164,538 ตัน มูลค่า 22,070 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2553 ที่มีปริมาณการนำเข้า 117,815 ตัน มูลค่าการนำเข้า 17,956 ล้านบาท มาตรฐานการตรวจวัดระดับสารพิษตกค้าง มีมาตรฐานต่ำยังใช้วิธีการสุ่มตรวจ สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ระบุว่า ไทยมีผู้ป่วยที่ได้รับสารเคมีเกษตรปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายสูงถึง 400,000 คน เป็นผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจากสารกำจัดศัตรูพืช 8,919 คน ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาสูงถึง 47 ล้านบาท เครือข่ายวิชาการเตือนภัยสารเคมีเกษตรประเทศไทย ระบุว่า ปัจจุบันประเทศไทยยังนำเข้าสารเคมีมากที่สุดเป็นอันดับ 1 ของโลก และอนุญาตให้มีการขึ้นทะเบียนการค้าสารเคมีมากถึง 27,000 รายการ และมีการกีดกันให้ขึ้นทะเบียนใหม่ ตาม พรบ. วัตถุอันตราย แต่ไม่ต้องเสียภาษีนำเข้าให้กับประเทศไทย เพราะนโยบายของรัฐต้องการช่วยเหลือเกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยและยาในราคาถูก เครือข่ายที่ทำงานด้านอาหารปลอดภัยจากสารพิษมีความเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง เช่น มูลนิธิชีววิถีหรือไบโอไทย เครือข่ายต้านภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือไทปน และนิคมตลาดซื้อ เพื่อให้กรมวิชาการเกษตร ไม่ขึ้นทะเบียนสารเคมีที่กำจัดศัตรูพืช 4 ชนิด ได้แก่ คาร์โบฟูราน ไดโครโตฟอส เมทโทมิล และอีพีเอ็น หลายประเทศทั่วโลกห้ามใช้และปฏิเสธการขึ้นทะเบียนแล้ว แต่ยังไม่สามารถดำเนินการได้

เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือกชี้ผลกระทบด้านสารเคมีเกษตร ว่าประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดในเอเชีย รองจากประเทศจีน กระทบต่อสภาพลักษณะและการส่งออกผักและผลไม้ของไทย

เกษตรกรไม่เคยได้ใช้กฎหมายพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 ให้สามารถป้องกันตนเองได้อย่างแท้จริง สารเคมีเกษตร 4 ชนิดนี้ มีพิษร้ายแรง เป็นสารก่อมะเร็งรุนแรง เป็นพิษต่อหัวใจ พิษเรื้อรังต่อระบบประสาท ทำลายดีเอ็นเอ ทำให้โครโมโซมผิดปกติ เป็นพิษต่อยีน ชักนำให้กลายพันธุ์ เครือข่ายภาคประชาชนและเครือข่ายองค์กรประชาชนในภาคเหนือ จึงมีบันทึกเรียกร้อง ให้นายกรัฐมนตรีดำเนินการดังนี้ 1) ให้ดำเนินการกำกับและตรวจสอบหน่วยงานและข้าราชการที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นทะเบียนสารเคมีเกษตรอันมีกรมวิชาการเกษตร คณะกรรมการวัตถุอันตราย ฝ่ายการเมืองที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องอย่างเข้มงวด 2) ให้ยุติการนำเข้าและการขึ้นทะเบียนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 4 ชนิด โดยทันที 3) ให้กรมวิชาการเกษตรเปิดเผยข้อมูลเอกสารข้อมูลการยื่นขอทะเบียน ข้อมูลและผลการทดลองที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพ การเกิดพิษทั้งระยะสั้นและระยะยาว ผลตกค้าง และให้เปิดเผยรายชื่อของคณะกรรมการอนุกรรมการ หรือคณะทำงานที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณา รวมทั้งผลการพิจารณาของคณะกรรมการอนุกรรมการหรือคณะทำงานต่อสาธารณชน 4) ให้มีการควบคุมการใช้สารเคมี การผลิตและการจำหน่าย การโฆษณาและการส่งเสริมการขายของบริษัทสารเคมีเกษตรอย่างเข้มงวด 5) ให้รัฐมีการจัดตั้งกองทุนส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ พร้อมทั้งกำหนดนโยบายสนับสนุนหลักการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สนับสนุนทายาทเกษตรกรในการฟื้นฟูภูมิปัญญาท้องถิ่นทดแทนการใช้สารเคมี ในการกำหนดแนวทาง การดำเนินงานต้องผ่านการรับฟังความคิดเห็นจากภาคประชาชน และผ่านมติ คณะรัฐมนตรี 6) ให้รัฐกำหนดให้บริษัทผู้จำหน่ายสารเคมีเกษตรดูแลรับผิดชอบผู้ที่ได้รับผลกระทบ จากการใช้สารเคมีเกษตร ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม

เมื่อวันที่ 14 ส.ค. พ.ศ.2555 เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือกประเทศไทย และกลุ่มผู้บริโภค ได้ตรวจสอบผักที่เป็นที่นิยมสำหรับการบริโภคของประชาชนจำนวน 7 ชนิด พบว่า มีสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ไม่ว่าจะเป็นผักที่ขายอยู่ในห้างขนาดใหญ่ ตลาดสดทั่วไป ตลอดจนจรดเร่ โดยในจำนวนนั้นเป็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้ายแรง 4 ชนิด ที่หลายประเทศทั่วโลกห้ามใช้แล้วรวมอยู่ด้วย ล่าสุดเครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือกประเทศไทย และกลุ่มผู้บริโภคได้เรียกร้องให้กรมวิชาการเกษตร ดำเนินการให้มีการผลิต นำเข้า และจำหน่ายสารเคมีเกษตรทั้ง 4 ชนิด จากผลการสำรวจของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ผู้บริโภคกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ตรวจพบสารเคมีเกษตรตกค้างในเลือด ในระดับที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับอาหารที่บริโภค และ เมื่อต้นเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ไทยปนร่วมกับนิคมตลาดซื้อ สุ่มตรวจผัก 7 ชนิด เป็นผักที่คนไทยนิยมบริโภคกันทั่วไป ได้แก่ กะหล่ำปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว ผักกาดขาว ผักบุ้งจีน ผักชี และ พริกจินดา โดยสุ่มเก็บจากผักที่ได้รับมาตรฐาน Q ผักที่ขายในห้างค้าปลีกขนาดใหญ่ และซูเปอร์มาร์เก็ตต่าง ๆ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า พืชผักดังกล่าวมีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างเกินค่ามาตรฐานถึง 6 ตัวอย่าง จากจำนวนที่สุ่มเก็บมา 14 ตัวอย่าง หรือคิดเป็น 43 เปอร์เซ็นต์ และส่วนตัวอย่างผักที่สุ่มตรวจจากตลาดห้วยขวาง 7 ตัวอย่าง ตลาดประชานิเวศน์ 7 ตัวอย่าง และจากรถเร่ 7 ตัวอย่าง พบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง เกิน

มาตรฐานทั้งหมด 8 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 21 ตัวอย่าง หรือคิดเป็น 38.1 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น การแก้ปัญหาที่ต้นเหตุด้วยการควบคุมการใช้ การนำเข้า การยกเลิกสารเคมีที่เป็นอันตราย ในส่วนเสี่ยงเกษตรกรรมสะท้อนให้เห็นว่า กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ต้องเอาจริงเอาจัง ในเรื่องการส่งเสริมการผลิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง รัฐต้องสนับสนุนให้ได้ เพื่อคานอำนาจการพึ่งพิงสารเคมี ไม่ปล่อยให้เกษตรกรทำแบบตัวใครตัวมัน รัฐต้องช่วยด้านตลาด และกระตุ้นให้เกษตรกรเริ่มที่ตัวเองก่อน จากการพักชำระหนี้ให้เกษตรกรซึ่งมีมา 5-6 ครั้งแล้ว ซึ่งได้ว่าระบบเกษตรกรรมไทยยังไม่เข้มแข็ง รัฐควรมีการจัดโซนนิ่งการเกษตรและใช้ภูมิปัญญาลดปัญหาสารเคมี รองรับกับประชาคมอาเซียน (AEC)

2.2.2. พื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์(2552) เปิดเผยว่า ผลสำเร็จจากการดำเนินการแผนกลยุทธ์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ฉ.1 (พ.ศ. 2551-2554) มีพื้นที่เพาะปลูกเกษตรอินทรีย์ 2 แสนไร่ สร้างมูลค่า 1.7 พันล้าน และมูลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท พบว่า พื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เพิ่มขึ้นจาก 192,220.03 ไร่ ใน พ.ศ. 2552 เป็น 212,995.34 ไร่ ใน พ.ศ. 2553 (10.8 เปอร์เซ็นต์) เพิ่มขึ้นเป็น 219,309.66 ไร่ ใน พ.ศ. 2554 (3.0 เปอร์เซ็นต์) แต่ใน พ.ศ. 2555 พื้นที่การผลิตเกษตรอินทรีย์ลดลงเหลือ 205,385.81 ไร่ (-6.4%) จำนวนฟาร์มเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานในช่วงเวลานี้เพิ่มขึ้นจาก 5,358 ฟาร์มใน พ.ศ. 2552 เป็น 7,405 และ 7,499 ใน พ.ศ. 2553 และพ.ศ. 2554 ตามลำดับ แต่ใน พ.ศ. 2555 จำนวนฟาร์มเกษตรอินทรีย์ลดลงเหลือเพียง 7,189 ฟาร์ม

2.2.3. การตลาดเกษตรอินทรีย์

จากการศึกษาของกรีนเนท (2554) พบว่า มีสินค้าเกษตรอินทรีย์จำหน่ายในประเทศไทยราว 432 รายการ โดย 58 เปอร์เซ็นต์ เป็นสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศ ในพ.ศ. 2554/55 มีผู้ประกอบการธุรกิจแปรรูปอาหารหลายราย สนใจเริ่มทำธุรกิจแปรรูปอาหารเกษตรอินทรีย์กันมากขึ้น การเปลี่ยนมาทำผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์จึงเป็นกลยุทธ์ใหม่ ผู้ประกอบการหันมาให้ความสนใจ ผู้ประกอบการจึงเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว ในพ.ศ. 2555 –2556 ต้นทุนธุรกิจเกษตรอินทรีย์ไทยสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จากนโยบายการประกันราคาพืชผลเกษตรของรัฐบาล ผู้ประกอบการส่งออกมีสภาพตึงเครียดทางธุรกิจ แต่ตลาดในประเทศยังเติบโตอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ผู้ประกอบการขายปลีกในประเทศไทยเพิ่มชนิดสินค้าเกษตรอินทรีย์บนชั้นวางสินค้า พ.ศ. 2556 เกษตรอินทรีย์ไทยยังคงมีแนวโน้มทรงตัว มีเครือข่ายชุมชนรับรองเกษตรอินทรีย์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ประกาศเป็นมหาวิทยาลัยเกษตรอินทรีย์ และภาครัฐเตรียมการกำหนดให้มาตรฐานเกษตรอินทรีย์เป็นมาตรฐานบังคับ การฟื้นเครือข่ายแฟร์เทรดไทย และยังมีปัจจัยสำคัญอื่น ที่ทำให้เกิดการขยายตัวของตลาดเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น อาทิ ร้านเลมอนฟาร์ม มีนโยบายการตลาดเกษตรอินทรีย์โดยเฉพาะ ผู้ประกอบการค้าปลีกขนาดใหญ่ โมเดิร์นเทรด ได้เริ่มเห็นแนวโน้มทิศทางของตลาดเกษตรอินทรีย์ ได้เริ่มจำหน่ายสินค้าเกษตรอินทรีย์กัน

เพิ่มขึ้น เช่น ห้าง Tops Supermarket, Carrefour, Foodland, Emporium และ Siam Paragon กระทรวงพาณิชย์ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาลาดสินค้าอินทรีย์ พ.ศ.2557-2559 โดยมีวิสัยทัศน์เป็นผู้นำทางการค้าและการบริโภคสินค้าอินทรีย์ในภูมิภาคอาเซียนภายในปี 2563 เป้าหมายในการทำงานที่จะผลักดันมูลค่าสินค้าอินทรีย์ เพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ต่อปี ได้ร่วมกับมูลนิธิอาสาเพื่อนพึ่ง (ภา) ยามยาก สภากาชาดไทยจัดงาน Organic and Natural Expo 2014 ครั้งที่ 4 เพื่อการกระตุ้นให้ประชาชนหันมาบริโภคอาหารผลิตภัณฑ์จากเกษตรอินทรีย์ จัดเวทีแลกเปลี่ยนความรู้ ประสบการณ์เกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ในทุกๆมิติ ส่งเสริมให้เกษตรกรไทยปลูก และผลิตผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์มากขึ้น นอกจากนี้ตั้งเป้าเพิ่มมูลค่าการส่งออกสินค้าเกษตรอินทรีย์ 3,000 ล้านบาท เป็น 5,000 ล้านบาทภายในอีก 2-3 ปีข้างหน้า เตรียมผลักดันการพัฒนาสินค้าเกษตรอินทรีย์ ให้เป็นวาระแห่งชาติ และ ร่วมมือกับอีก 8 หน่วยงาน ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กระทรวงสาธารณสุข,สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน),สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ(สสส.), สำนักงานสร้างเสริมกิจการเพื่อสังคมแห่งชาติ(สวก.), สมาคมการค้าเกษตรอินทรีย์ไทย บริษัท สังคมสุขภาพ จำกัด และบริษัท เซ็นทรัล ฟู้ด รีเทล จำกัด เพื่อส่งเสริมตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์” ตั้งเป้าให้สินค้าและธุรกิจบริการด้านเกษตรอินทรีย์ของไทย เป็นที่ยอมรับทั้งในไทยและต่างประเทศ (กระทรวงพาณิชย์,2556)

9.3. สถานการณ์การทำเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดเพชรบูรณ์

9.3.1 ด้านการผลิต ประชากรจังหวัดเพชรบูรณ์ 65 เปอร์เซ็นต์ ประกอบอาชีพการเกษตร มีพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด 3.8 ล้านไร่ ทำการเกษตรเคมี 99.90 เปอร์เซ็นต์ ทำเกษตรปลอดภัยที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน GAP จากกรมวิชาการเกษตร รวมทั้งสิ้นจำนวน 4,094 ราย รวมพื้นที่ปลูก 52,913 ไร่ คิดเป็น 1.39 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้รับการรับรองจากกรมการข้าว 206 ราย พื้นที่ปลูก 2,539 ไร่ ได้รับการรับรองจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชไร่ จำนวน 2,484 ราย พื้นที่ปลูก 32,824 ไร่ และจากศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง จำนวน 1,404 ราย พื้นที่ปลูก 17,550 ไร่ (สำนักวิจัยและพัฒนาการผลิตพืช,2557)

การทำเกษตรอินทรีย์ มีกลุ่มเกษตรกร 57 กลุ่ม ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน จำนวนทั้งสิ้น 1,047 ราย พื้นที่ปลูก 4,022.44 ไร่ คิดเป็น 0.10 เปอร์เซ็นต์ แบ่งเป็น ระดับสากล (IFORM) มีจำนวน 6 ราย พื้นที่ปลูก 109 ไร่ ระดับประเทศ (Organic Thailand) ได้รับการรับรองจากกรมการข้าว จำนวน 17 ราย พื้นที่ปลูก 206.75 ไร่ ได้รับการรับรองจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชไร่ จำนวน 6 ราย พื้นที่ปลูก 19.19 ไร่ จากศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรที่สูง จำนวน 16 ราย พื้นที่ปลูก 145.50 ไร่ และได้รับการรับรองมาตรฐานระดับจังหวัด (มกพข.) จากสถาบันเศรษฐกิจพอเพียงเครือข่ายเกษตรอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 1,259 ราย พื้นที่ปลูก 2,542 ไร่

ผลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร กลุ่ม และเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ ผู้รวบรวมผลผลิต ผู้ประกอบการ เกษตรอินทรีย์ พบว่าสาเหตุที่เกษตรกรไม่ทำเกษตรอินทรีย์มีดังนี้ (คณะกรรมการสมัชชาสุขภาพ จังหวัด เพชรบูรณ์, 2557)

1) วิธีการทำเกษตรอินทรีย์ยุ่งยาก ซับซ้อน ใช้แรงงานมาก เห็นผลช้า ทำได้ในปริมาณน้อย ผลผลิตต่ำประสบปัญหาภัยธรรมชาติ ฝนแล้ง น้ำท่วม โรค แมลงระบาด ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัด จึงจะสามารถควบคุมได้ทัน

2) เกษตรกรไม่มีความซื่อสัตย์ แอบใช้สารเคมี ปุ๋ยเคมี ทำให้ผู้ประกอบการดื้อซื้อ ตัดราคา ย้ายฐานการผลิตไปแหล่งอื่นการรวมกลุ่ม การสร้างเครือข่ายของเกษตรกรไม่เข้มแข็ง กลุ่มที่มีอยู่ไม่มีการรวมตัวเพื่อช่วยเหลือกันจริงจัง มีกรณีหนีไม่ฝัง จากเพชรบูรณ์ ส่งไป ญี่ปุ่น 98 ตัน ถูกตีกลับเพราะมีสารตกค้างเกิน

3) เกษตรกรกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ มีภาระหนี้สินมาก เป็นหนี้ทั้ง ธกส. แหล่งทุนในหมู่บ้านเช่น กองทุนเงินล้าน กองทุน กข.คจ. กองทุนพัฒนาสตรี กองทุนของกลุ่มอาชีพ กลุ่มออมทรัพย์ และ นายทุน ไม่น้อยกว่า 2 แสนบาท/ครอบครัว ต้องรีบหาเงินมาใช้หนี้ ไม่สามารถรอคอยผลผลิตที่ออกขายได้

4) เกษตรกรติดความสุขสบาย ติดอบายมุข ชอบสังสรรค์ สนุกสนาน ชอบดื่มสุรา ไม่สนใจเดินสำรวจแปลงเกษตร ชอบจ้างแรงงานมากกว่าลงมือทำเอง แรงงานการเกษตรหายาก ค่าแรงสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูง

9.3.2. ด้านการตลาด

1) ไม่มีตลาดรองรับที่แน่นอน ชัดเจนที่อยู่ใกล้แหล่งผลิตเข้าถึงได้ง่าย ชาวนาต้องนำข้าวไปจำหน่ายกับข้าวเคมี เพราะได้เงินเป็นก้อนใหญ่ เพื่อนำไปใช้แหล่งทุนเงินกู้ได้

2) ราคาผลผลิตอินทรีย์ไม่แตกต่างจากผลผลิตเคมี หากนำไปจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไปจะได้ราคาใกล้เคียงกัน เกษตรกรไม่มีความเชื่อมั่นในผลตอบแทนที่จะได้รับจริง

3) การเกษตรแบบพันธะสัญญา มีปัญหาต้นทุนการผลิตสูง เพราะ ปัจจัยการผลิตต้องใช้จากบริษัท เกษตรกรบางรายไม่ปฏิบัติตามสัญญา มักนำผลผลิตไปขายให้ผู้ที่ไม่ให้ราคาสูงกว่า บ่อยครั้งที่บริษัทที่เกษตรกรหลังจำหน่ายต้นพันธุ์ให้แล้ว ไม่รับซื้อผลผลิตตามที่ให้สัญญาไว้

4) เกษตรกรส่วนใหญ่ ไม่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ยังไม่สามารถส่งผลผลิตสู่ตลาดบนหรือตลาดส่งออกได้ การขอรับการรับรองเข้าถึงยาก

9.3.3. ด้านการประชาสัมพันธ์ การประชาสัมพันธ์เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสร้างความเข้าใจ ความเชื่อมั่น ให้ผู้บริโภคเห็นคุณค่า ความยากลำบากในการผลิต ปัญหาด้านประชาสัมพันธ์คือ

1) การประชาสัมพันธ์การผลิตอินทรีย์ในสื่อสาธารณะต่างๆ มีน้อย แต่การใช้สารเคมี มีการประชาสัมพันธ์ยาวนานจนเกิดความเชื่อมั่นว่าเป็นของดี ใช้ได้ผลทันใจ

2) การประชาสัมพันธ์ให้เพิ่มโทษของพิษภัยของเกษตรเคมี และประโยชน์ของเกษตรอินทรีย์ มีน้อย ทำให้เกษตรกร ผู้บริโภคไม่เกิดความตระหนัก ไม่กลัวผลที่จะได้รับจากสารเคมี ไม่ซื้อสินค้าอินทรีย์ที่มีราคาสูงกว่าเคมี

3) สื่อต่างๆ ทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น รวมทั้งสื่อออนไลน์ สื่อสิ่งพิมพ์มีการประชาสัมพันธ์ เรื่องราวของเกษตรอินทรีย์น้อย ไม่จูงใจให้เกษตรกรอยากทำ

9.3.4. ด้านการส่งเสริมภาครัฐ

1) การจัดอบรมไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร การคัดเลือกผู้เข้าอบรมไม่ใช่ผู้สนใจทำจริง หลังจากอบรมแล้วไม่นำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติจริง

2) หลักสูตรการอบรม เนื้อหาองค์ความรู้ที่ได้รับนำไปปฏิบัติจริงได้น้อย ไม่ตรงกับความ ต้องการของเกษตรกร ไม่สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรได้ ไม่ได้ฝึกปฏิบัติจริง วิทยากรที่ให้ความรู้ ไม่มีประสบการณ์ตรง

3) ไม่มีโครงการพัฒนาเกษตรอินทรีย์ที่ทำครบวงจร เริ่มตั้งแต่การผลิต การแปรรูป การ ตลาดที่ต่อเนื่อง จนเห็นผลเป็นรูปธรรม ที่สามารถให้ความช่วยเหลือเกษตรกรจนประสบความสำเร็จได้ การส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ของภาครัฐขาดการบูรณาการทั้งกับภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

9.4 ความรู้พื้นฐานหอยเชอรี่

หอยเชอรี่สามารถแบ่งหอยเชอรี่ได้ 2 พวก คือ พวกที่มีเปลือกสีเหลืองปนน้ำตาล เนื้อและหนวดสีเหลือง และพวกที่มีเปลือกสีเขียวเข้มปนดำ และมีสีดำจาง ๆ พาดตามความยาว เนื้อและหนวดสีน้ำตาลอ่อน หอยเชอรี่เจริญเติบโต และขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ลูกหอยอายุเพียง 2 – 3 เดือน จะจับคู่ผสมพันธุ์ได้ตลอดเวลา หลังจากผสมพันธุ์ได้ 1 – 2 วัน ตัวเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน โดยคลานไปวางไข่ตามที่แห้งเหนียว เช่น ตามกิ่งไม้ ต้นหญ้าริมน้ำ โคนต้นไม้ ริมน้ำ ข้าง ๆ คันนา และตามต้นข้าวในนา ไข่มีสีชมพูเกาะติดกันเป็นกลุ่มยาว 2 – 3 นิ้ว แต่ละกลุ่มประกอบด้วยไข่เป็นฟองเล็ก ๆ เรียงตัวเป็นระเบียบสวยงาม ประมาณ 388 – 3,000 ฟอง ไข่จะฟักออกเป็นตัวหอยภายใน 7 – 12 วัน หลังวางไข่ หอยเชอรี่กินพืชที่มีลักษณะนุ่มได้เกือบทุกชนิด เช่น สาหร่าย, ผักบุ้ง, ผักกระเฉด, แหน, ต้นกล้าข้าว, ชากพืชน้ำ และซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยในน้ำ โดยเฉพาะต้นข้าวในระยะกล้าและที่ปักดำใหม่ ๆ ไปจนถึงระยะแตกกอ หอยเชอรี่ จะชอบกินต้นข้าวในระยะกล้าที่มีอายุ ประมาณ 10 วัน มากที่สุด โดยเริ่มกัดส่วนโคนต้นที่อยู่ใต้น้ำเนื่องจากพื้นดิน 1 – 1.5 นิ้ว จากนั้นกินส่วนใบที่ลอยน้ำจนหมด ใช้เวลากินทั้งต้นทั้งใบ นานประมาณ 1-2 นาที

9.5 ความรู้พื้นฐานการประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพ (อังกฤษ: image processing) คือ เป็นการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณบนสัญญาณ 2 มิติ เช่น ภาพนิ่ง (ภาพถ่าย) หรือภาพวีดิทัศน์ (วิดีโอ) และยังรวมถึงสัญญาณ 2 มิติอื่นๆ ที่ไม่ใช่ภาพด้วยแนวความคิดและเทคนิค ในการประมวลผลสัญญาณ สำหรับสัญญาณ 1 มิตินั้น สามารถปรับมาใช้กับภาพได้ไม่ยาก แต่นอกเหนือจาก เทคนิคจากการประมวลผลสัญญาณแล้ว การประมวลผลภาพก็มีเทคนิคและแนวความคิดที่เฉพาะ (เช่น connectivity และ rotation invariance) ซึ่งจะมีความหมายกับสัญญาณ 2 มิติเท่านั้น แต่อย่างไรก็ตามเทคนิคบางอย่าง จากการประมวลผลสัญญาณใน 1 มิติ จะค่อนข้างซับซ้อนเมื่อนำมาใช้กับ 2 มิติ เมื่อหลายสิบปีมาแล้ว การประมวลผลภาพนั้น จะอยู่ในรูปของการประมวลผลสัญญาณแอนะล็อก (analog) โดยใช้อุปกรณ์ปรับแต่งแสง (optics) ซึ่งวิธีเหล่านั้นก็ไม่ได้หายสาบสูญ หรือเลิกใช้ไป ยังมีใช้เป็นส่วนสำคัญ สำหรับการประยุกต์ใช้งานบางอย่าง เช่น ฮอโลกราฟี (holography) แต่เนื่องจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ราคาถูกลง และเร็วขึ้นมาก การประมวลผลภาพดิจิทัล (digital image processing) จึงได้รับความนิยมมากกว่า เพราะการประมวลผลที่ได้ซับซ้อนขึ้น แม่นยำ และง่ายในการลงมือปฏิบัติ

9.6 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอากาศยานไร้คนขับ

อากาศยานไร้คนขับ หรือ ยูเอวี (อังกฤษ: Unmanned Aerial Vehicle, UAV) หมายถึงอากาศยานที่ไม่มีคนขับ ต่างจากเครื่องบินที่นำมาใช้ใหม่ได้ เป็นพาหนะไร้คนขับที่สามารถควบคุม ได้รับความเสียหาย บินต่างระดับ และใช้เครื่องยนต์ไอพ่นหรือเครื่องยนต์ลูกสูบ กระนั้นเครื่องบินก็มักถูกจัดว่าเป็นยูเอวีเพราะว่ามันเหมือนกับเครื่องบินนำวิถีมากกว่า ซึ่งเป็นอาวุธที่ไม่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้ แม้ว่ามันจะไร้คนขับและถูกควบคุมจากระยะไกลก็ตาม

ยูเอวินั้นมีรูปร่าง ขนาด รูปแบบ และเอกลักษณ์ที่แตกต่างกันไป ตามหลักแล้วยูเอวีคือโดรน (Drone)[1] (เป็นอากาศยานที่ควบคุมจากระยะไกล) แต่การควบคุมอัตโนมัติที่เหมือนกับยูเอวีมากกว่า ยูเอวีมีสองแบบ บ้างควบคุมจากระยะไกล และบ้างก็บินได้ด้วยตนเองโดยอาศัยการโปรแกรมที่เป็นระบบซึ่งซับซ้อนกว่า

ปัจจุบันยูเอวีของทหารนั้นทำหน้าที่สอดแนมและภารกิจโจมตี ในขณะที่โดรนโจมตีมากมายที่ประสบความสำเร็จถูกรายงานว่าพวกมันได้รับความเสียหายได้ง่ายและมีข้อผิดพลาด[1] ยูเอวียังถูกใช้ในจำนวนที่น้อยในทางพลเรือน อย่างการดับเพลิง ยูเอวินั้นมักจะทำหน้าที่ในภารกิจที่ยากและอันตรายเกินกว่าที่จะใช้เครื่องบินที่มีคนขับทำ



ภาพที่ 2.1 อากาศยานไร้คนขับเพื่อการสำรวจ



ภาพที่ 2.2 อากาศยานไร้คนขับเพื่อการเกษตร

การสร้างอากาศยานไร้คนขับหรือ UAV โดยทั่วไปจะคำนึงถึงหลัก 5 ประการ คือ ระยะเวลาบิน ความเร็ว รัศมีทำการ ความสูง และน้ำหนักรวม ดังนั้น ส่วนประกอบที่เมื่อพิจารณาโดยรวมทั้งระบบแล้วระบบอากาศยานไร้คนขับจะแยกได้ 10 ส่วน คือ

1. โครงเครื่องบิน (Airframe) โครงสร้างอาจมีรูปร่างต่างๆ กัน ส่วนวัสดุที่ใช้ก็มีหลายแบบ เช่น โลหะ พลาสติกผสมคาร์บอน ไฟเบอร์ผสม และวัสดุดัดกลืนคลื่นเรดาร์ เป็นต้น
2. ระบบขับเคลื่อนหรือเครื่องยนต์ (Propulsion System) ระบบขับเคลื่อนที่ใช้กับอากาศยานไร้คนขับมีหลายแบบ เช่น เครื่องยนต์ 2 จังหวะ เครื่องยนต์ 4 จังหวะ เครื่องยนต์โรตารีมอเตอร์ ไฟฟ้า เครื่องยนต์จรวด และเครื่องยนต์เทอร์โบเจ็ต เป็นต้น
3. ระบบควบคุม (Control System) การทำงานของอากาศยานไร้คนขับจะเป็นแบบการบังคับแบบใช้วิทยุจากพื้นดิน หรือการใช้โปรแกรมควบคุมการบินด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันสามารถควบคุมได้โดยนักบินขณะบิน
4. ระบบการส่งและกลับคืน (Launch and Recovery System) การส่งอากาศยานไร้คนขับ หรือยูเอวี ขึ้นไปทำได้หลายวิธี เช่น การยิงจากเครื่องส่ง (Launch) การวิ่งขึ้นจากทางวิ่ง หรือการปล่อยจากอากาศยานขนาดใหญ่ และการกลับคืนฐานที่ตั้งก็สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การจับด้วยตาข่าย การใช้ร่มชูชีพ การใช้พาราพอยล์ และการบังคับลงบนรันเวย์ด้วยวิทยุบังคับ
5. ระบบนำร่องและนำวิถี (Navigation and Guidance System) เป็นส่วนที่สำคัญของอากาศยานไร้คนขับ ในปัจจุบันระบบนำร่องและนำวิถีส่วนใหญ่จะใช้ จีพีเอส (GPS) เป็นตัวช่วย โดยปกติแล้วอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีจะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำงานที่มีด้านระบบนำร่องและนำวิถีโดยเฉพาะแยกออกมาจากระบบควบคุมอัตโนมัติ
6. ระบบควบคุมและสนับสนุนภาคพื้น (Ground Control Station) ระบบควบคุม และสนับสนุนภาคพื้นของอากาศยานไร้คนขับทำงานคล้ายๆ กับระบบควบคุมภาคพื้นของอากาศยานทั่วไป โดยมีหน้าที่ตรวจสอบการทำงานและตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ที่ส่งมาจากอากาศยานไร้คนขับ นอกจากนั้นยังสามารถสั่งตัวตรวจวัดต่างๆ ทำงานตามที่เรากำลังต้องการโดยส่งข้อมูลผ่านข่ายรับ - ส่ง ข้อมูลไร้สาย
7. สัมภาระที่บรรทุกได้ (Payload) ปกติอากาศยานไร้คนขับที่ทำหน้าที่สำรวจหรือตรวจการณ์จะนำอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ ขึ้นไป เช่น กล้องถ่ายภาพนิ่ง กล้องอินฟราเรด กล้องถ่ายภาพ เคลื่อนไหว และเรดาร์ แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีที่ทำหน้าที่ในการสอดแนมและโจมตี ซึ่งอากาศยานไร้คนขับหรือยูเอวีเหล่านี้จึงอาจมีการติดตั้งจรวดหรือระเบิดขนาด ต่างๆ ตามภารกิจ)
8. ระบบการเชื่อมต่อและเก็บข้อมูล (Data Link and Storage System) ระบบเชื่อมต่อระหว่างอากาศยานไร้คนขับกับระบบควบคุมและสนับสนุนภาคพื้นดินใช้หลายย่านความถี่ เช่น ย่าน ความถี่สูง (HF) ย่านความถี่สูงมาก (M1F) และย่านไมโครเวฟ หากระบบเหล่านี้ขัดข้องจะส่งต่อไปยัง ข่ายอื่นๆ เช่น ดาวเทียม แล้วกลับมายังสถานีภาคพื้น

9. ระบบป้องกันตนเอง (Self Protection System) เช่น การใช้วัสดุที่สามารถดูดกลืนคลื่นเรดาร์แบบเครื่องบินขับไล่ที่มีคุณสมบัติตรวจจับได้ยาก

10. กำลังพล (Operating Personnel) ในปัจจุบันผู้ที่ทำงานในระบบอากาศยานไร้คนขับ จะต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์สูง และได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีเกี่ยวกับการบังคับอากาศยานไร้คนขับ

จึงอาจกล่าวได้ว่า อากาศยานไร้คนขับคือเครื่องบินที่สามารถบินได้ด้วยระบบอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้นักบินประจำการอยู่บนอากาศยาน อาจมีการติดตั้งกล้องถ่ายภาพคุณภาพสูงทั้งกล้องถ่ายภาพในเวลากลางวัน (Electro Optical) และกล้องอินฟราเรด (Infrared Sensor) ที่สามารถบันทึกภาพระยะไกลได้แล้วแพร่ภาพสัญญาณมายังจอภาพที่สถานีภาคพื้นดินในเวลาใกล้เคียงเวลาจริงมากที่สุด (Near Real Time: NRT) ทำให้ผู้บังคับบัญชาสามารถมองเห็นภาพสนามรบในเวลาใกล้เคียงเวลาเป็นจริงมากที่สุด นอกจากนั้นอากาศยานไร้คนขับยังสามารถปฏิบัติการกิจด้านข่าวกรอง การเฝ้าตรวจ การค้นหาเป้าหมาย และการลาดตระเวนหรือที่เราเรียกว่า ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance) ได้ เป็นต้น โดยภาพที่ได้จากการใช้ UAV จะถูกส่งเป็นสัญญาณภาพหรือสัญญาณวิดีโอของเป้าหมายไปยังศูนย์ควบคุม เพื่อทางศูนย์ควบคุมจะทำการแปลความหมายจากภาพแล้วนำข้อมูลไปใช้งานในด้านต่างๆ ต่อไป

9.5 การเชื่อมต่ออากาศยานไร้คนขับทางเครือข่ายไร้สาย (Wi-Fi network and connection)

อากาศยานไร้คนขับ สามารถควบคุมได้จากอุปกรณ์ใดๆ ที่รองรับโหมด Wi-Fi โดยมีขั้นตอน ดังนี้

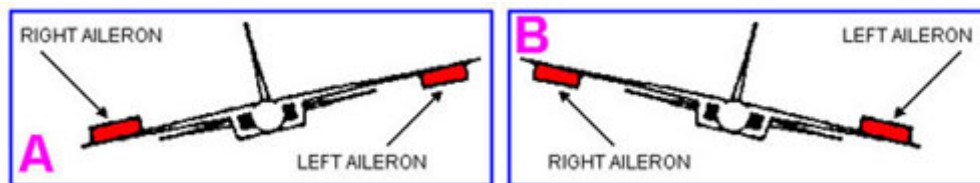
1. อากาศยานไร้คนขับจะสร้าง Wi-Fi network ขึ้นมาพร้อมกับ ESSID ซึ่งมักจะมีชื่อ Wi-Fi ว่า drone X และ จะมีเลข IP เป็นเลขคู่
2. ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับ ESSID นี้
3. อุปกรณ์จะทำการขอที่อยู่ IP จาก DHCP server ของอากาศยานไร้คนขับ
4. เซิร์ฟเวอร์ DHCP ของอากาศยานไร้คนขับทำการส่งเลข IP ให้อุปกรณ์ซึ่งประกอบด้วย
 - a. เลข IP ของอากาศยานไร้คนขับ +1
 - b. เลข IP ของอากาศยานไร้คนขับ + เลขระหว่าง 1 และ 4
5. อุปกรณ์ของผู้ใช้สามารถส่งขอไปยังที่อยู่ IP และ service port ของอากาศยานไร้คนขับได้แล้วผู้ใช้สามารถตั้ง Wi-Fi Network เองได้ และถ้าอากาศยานไร้คนขับสามารถจับสัญญาณที่เคยได้รับข้อมูล SSID ไว้แล้ว มันก็จะรับที่อยู่จากไวไฟนั้นได้เลย

- ขณะเครื่องบินลดระดับ แรงยก < น้ำหนัก
- ขณะเครื่องบินมีความเร็วไปด้านหน้า แรงขับ > แรงฉุด

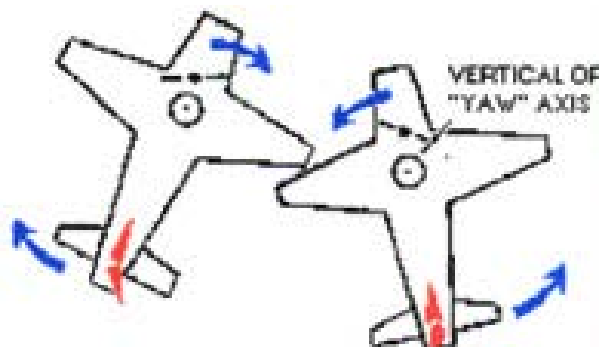


ภาพที่ 2-5 ส่วนประกอบของเครื่องบิน

10.1 ลักษณะการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน

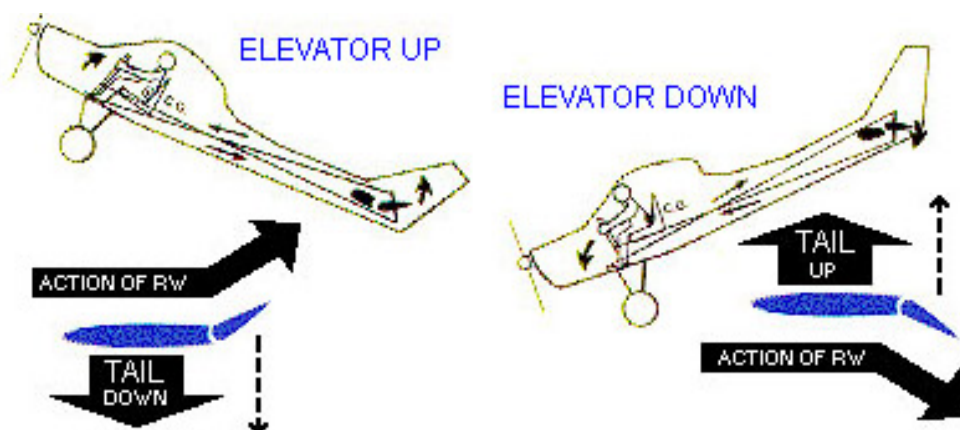


ภาพที่ 2-6 การเอียงของเครื่องบิน



ภาพที่ 7 การเลี้ยวของเครื่องบิน

การเลี้ยวของเครื่องบินจะใช้แอลลิรอน (Aileron) โดยแอลลิรอนนี้จะเป็นส่วนขยับขึ้น - ลงที่ปีกซ้ายกับขวา จะขยับสวนทางกัน ถ้าเลี้ยวซ้ายแอลลิรอนด้านซ้ายก็จะขยับขึ้น แอลลิรอนด้านขวาจะขยับ - ลง แต่ถ้าเลี้ยวขวาแอลลิรอนด้านขวาจะขยับขึ้น ส่วนแอลลิรอนด้านซ้ายจะขยับลง



ภาพที่ 2-8 การบินได้ระดับ/ลดระดับของเครื่องบิน

11. กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) เป็นการออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ ชนิดต่างๆเช่นเดียวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันต้องใช้ความรู้ความสามารถ และเทคโนโลยีในการผลิตสูงผู้ออกแบบคือวิศวกรซึ่งจะรับผิดชอบในเรื่องของประโยชน์ใช้สอยความปลอดภัยและกรรมวิธีในการผลิตบางอย่างต้องทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย

- 1) การกำหนดความต้องการ (define need) หรือการกำหนดปัญหา (define problem)
- 2) การรวบรวมข้อมูล (gather information)
- 3) การออกแบบในลักษณะของแนวคิด (conceptual design)
- 4) การออกแบบในลักษณะทักษะที่ก่อให้เกิดเป็นรูปเป็นร่าง (embodiment design)
- 5) การออกแบบในรายละเอียด (detail design)
- 6) การสร้างแบบและทดสอบ (Construct prototype and prototype testing)
- 7) การผลิต (manufacturing)

12. กล้องเว็บแคม

12.1 เว็บแคม (Webcam) หรือ ชื่อเรียกเต็ม ๆ ว่า Web Camera แต่ในบางครั้งก็มีคน เรียกว่า Video Camera หรือ Video Conference ก็แล้วแต่ความเข้าใจแต่ละคน เว็บแคมเป็นอุปกรณ์อินพุตที่สามารถจับภาพเคลื่อนไหวของเราไปปรากฏในหน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถส่งภาพเคลื่อนไหวนี้ผ่านระบบเครือข่ายเพื่อให้คนอีกฟากหนึ่งสามารถเห็นตัวเราเคลื่อนไหวได้เหมือนอยู่ต่อหน้า ถือว่าเป็นอุปกรณ์ที่มีประโยชน์อีกตัวหนึ่ง และเริ่มมีความจำเป็นมากขึ้นเรื่อย ๆ

12.2 ประเภทของเว็บแคม อุปกรณ์อย่างกล้องเว็บแคมไม่ใช่จะเหมือนกันหมดทุกตัว แต่ละรุ่น แต่ละยี่ห้อจะมีลักษณะ และคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปตามแต่ผู้ผลิตจะคิดค้นและออกแบบมาให้ เหมาะสมกับการใช้งานอย่างไร ซึ่งสามารถแบบประเภทของเว็บแคมได้ดังนี้

12.2.1 รูปทรงของกล้อง โดยปกติกล้องเว็บแคมส่วนใหญ่จะเป็นทรงกลมเนื่องจากเป็นรูปทรงต้นแบบที่ทำกันมานานและก็ทำให้รู้ได้ทันทีว่านี่คืออุปกรณ์เว็บแคม แต่ไม่จำเป็นที่กล้องเว็บแคมต้องเป็นทรงกลมเสมอไป เพราะบางครั้งกล้องเว็บแคมก็จำเป็นต้องมีรูปทรงอื่นๆ เพื่อให้เข้ากับการใช้งานในบางลักษณะ

12.2.2 ประเภทของขาตั้งกล้อง โดยส่วนใหญ่ลักษณะของฐานตั้งกล้องจะเป็นแบบตั้งพื้นเสียส่วนใหญ่ โดยแบบแรก คือแบบมีขาสำหรับวางบนพื้น อาจจะมีขา 3 ขา หรือ 4 ขา ก็แล้วแต่การ ออกแบบ แต่ฐานแบบ 3 ขาจะมีปัญหาตรงที่วางแล้วยังไม่มั่นคงดีนัก และไม่สามารถหมุนตัวกล้องได้สะดวกนัก

12.2.3 ชนิดของเซ็นเซอร์สำหรับเซ็นเซอร์ที่กล้องเว็บแคมใช้นั้นจะมีหลักๆ อยู่ 2 ชนิด คือ CCD และ CMOS แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในตอนนี้ก็คือ CMOS เนื่องจากเหตุผลหลายๆ ประการ และตัวเซ็นเซอร์ แบบ CMOS เองก็สามารถแบบออกได้ถึง 2 ชนิดด้วยกันคือ CLF Color CMOS Sensor ที่มีความละเอียดของพิกเซลแค่ 110,000 พิกเซล (367 x 291) เท่านั้น ในขณะที่ VGA Color CMOS Sensor ให้ความละเอียดที่สูงกว่าที่ 350,000 พิกเซล (655 x 493)

12.2.4 รูปแบบการเชื่อมต่อสำหรับการเชื่อมต่อของกล้องเว็บแคมในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็น อินเทอร์เน็ตแบบ USB แทบทั้งสิ้นโดย USB ที่ใช้ก็จะเป็นเวอร์ชัน 1.1 เสียส่วนมาก แต่ก็จะมีเวอร์ชัน 2.0 ในบางรุ่น กล้องเว็บแคมแบบไร้สายจะให้การเชื่อมต่อในแบบ WIFI หรือ Wireless lan ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายไปได้ทุกที่โดยไม่ต้องคำนึงถึงสายให้วุ่นวาย

12.3 การเลือกซื้อกล้องเว็บแคม

12.3.1 ต้องรู้ว่าจะนำกล้องเว็บแคมมาใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทใด ถ้าเป็นโน้ตบุ๊กก็ต้องเป็นกล้องเว็บแคมขนาดเล็กกะทัดรัด และสามารถติดตั้งบนจอแอลซีดีของโน้ตบุ๊กได้ แต่ถ้าใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์เดสก์ทอปก็แนะนำรุ่นที่มีขาตั้งที่มั่นคงสามารถวางบนจอมอนิเตอร์

12.3.2 เมื่อเลือกรูปแบบของกล้องได้แล้ว ก็มาเลือกตามคุณสมบัติภายในของกล้องเว็บแคมโดยเลือกจากชนิดของเซ็นเซอร์ที่ใช้กับภาพ โดยจะมีให้เลือกเป็น CMOS ในแบบ CIF และ VGA ซึ่งแนะนำว่าเป็นแบบ VGA จะให้ความละเอียดที่สูงกว่า หรือถ้าต้องการความละเอียดที่มากกว่านี้ ก็เลือกเซ็นเซอร์แบบ CCD จะดีกว่าแต่ทั้งนี้ราคาก็จะเพิ่มสูงขึ้นตามชนิดของเซ็นเซอร์ และความละเอียดของตัวกล้องเว็บแคม

คำแนะนำเล็ก ๆ น้อย ๆ ในการเลือกซื้อกล้องเว็บแคมก็คือควรที่จะเลือกกล้องที่มีหน้ากากปกปิดตัวเลนส์ไว้ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดเพราะมีผลต่ออายุการใช้งานของตัวเลนส์ ดังนั้น ถ้าจะให้ดีก็ต้องมีหน้ากากปิดเลนส์เป็นดีที่สุดและเพียงเท่านี้ก็จะได้กล้องเว็บแคมที่เหมาะสมกับการใช้งาน และก็อยู่ไปได้นาน ๆ

13. ลักษณะของภาพดิจิทัล

โดยปกติข้อมูลภาพทั่วไปนั้นได้จากการที่แสงตกกระทบกับวัตถุแล้วเกิดการสะท้อนผ่านเลนส์ เข้าสู่ตัวบันทึก อาจอยู่ในรูปแบบของตัวตรวจจับ (Sensor) หรือ ฟิล์ม (Film) หากเราย้อนถึงเวลา ที่เรากล่าวภาพด้วยกล้องดิจิทัล วัตถุหรือภาพที่เราเห็นด้วยตานั่นเป็นข้อมูลสามมิติ (Threedimension) ที่ประกอบด้วย ความลึก ส่วนสูง และความกว้าง แต่เมื่อเราแปลงข้อมูลภาพออกมาเป็นข้อมูลดิจิทัล (Digital Image) ข้อมูล

ของภาพนั้นจะประกอบด้วยความกว้าง และความสูงของภาพ เท่านั้น โดยทั่วไปเราสามารถแบ่งรูปภาพที่ปรากฏและใช้งานบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ บิตแมป (Bitmap Image) และเวกเตอร์ (Vector Image)

รูปภาพแบบบิตแมปจะพิจารณาตัวรูปภาพซึ่งถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยเล็ก ๆ หลาย ๆ ส่วน หรือที่เรียกว่า พิกเซล (Pixe) ที่ถูกนำมารวมกันและใช้แสดงผลภาพ ส่วนรูปภาพแบบเวกเตอร์จะประกอบด้วยเส้นลายต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของลักษณะทางเรขาคณิตเพื่อ สร้างรูปทรงต่าง ๆ ที่เราเห็น

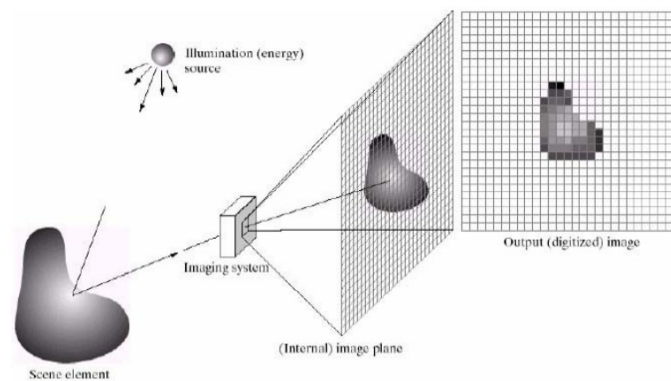
13.1 ภาพบิตแมป (Bitmap) เป็นภาพแบบ Resolution Dependent ประกอบขึ้นด้วยจุดสีต่างๆ ที่มีจำนวนทั้งที่ตายตัวตามการสร้างภาพที่มี Resolution หรือความละเอียดของภาพต่างกันไป หากขยายภาพ Bitmap จะเห็นว่ามีลักษณะเป็นตารางเล็กๆ ซึ่งแต่ละบิตคือ ส่วนหนึ่งของข้อมูลคอมพิวเตอร์เนื่องจาก Bitmap มีค่า Pixel จำนวนคงที่จึงทำให้มีข้อจำกัดในเรื่องการขยายขนาดภาพ การเปลี่ยนขนาดภาพทำได้โดยเพิ่มหรือลด Pixel จากที่มีอยู่เดิม เมื่อขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นความละเอียดของภาพจึงลดลง และถ้าเพิ่มค่าความละเอียดมากขึ้นก็จะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่และ เปลืองเนื้อที่หน่วยความจำมากขึ้นตามไปด้วย ภาพที่ขยายโตขึ้นจะมองเห็นเป็นตารางสี่เหลี่ยมเรียงต่อกัน ทำให้ขาดความสวยงาม

ภาพแบบ Bitmap จึงเหมาะสำหรับงานกราฟิกในแบบที่ต้องการให้แสงเงาในรายละเอียดเป็นไฟล์ที่เหมาะสมกับการทำงานกับภาพเหมือนจริงประเภทภาพถ่าย เพราะ Bitmap มี Channel พิเศษ เรียกว่า Alpha Channel ซึ่งเป็น 32 bit หรือ true color คือสีสมจริง เช่น ภาพที่นำมาใช้กับ Photoshop จะเป็นภาพเหมือนภาพถ่าย เพราะไฟล์ที่ได้จาก Photoshop เป็น Bitmap ในขณะที่ไฟล์ที่สร้างจาก Illustrator จะเหมือนการตื้นหรือภาพเขียน เพราะเป็นไฟล์แบบ Vector นอกจากนี้ ยังเหมาะสำหรับภาพที่ต้องการระบายสี สร้างสีหรือกำหนดสีที่ต้องการความละเอียดและสวยงาม ไฟล์ภาพแบบ Bitmap ในระบบวินโดวส์คือ ไฟล์ที่มีนามสกุล .BMP, PCX. , .TIF, GIF, JPG, MSP, PCD เป็นต้น สำหรับโปรแกรมที่ใช้สร้างกราฟิกแบบนี้คือ โปรแกรม Paint ต่างๆ เช่น Paintbrush, | Photoshop, Photostyler เป็นต้น

13.2 ภาพดิจิทัลแบบเวกเตอร์ (Vector) เป็นภาพประเภท Resolution-Independent มีลักษณะของการสร้างให้แต่ละส่วนเป็นอิสระต่อกัน โดยแยกชิ้นส่วนของภาพทั้งหมดออกเป็นเส้นตรงรูปทรงหรือส่วนโค้ง โดยอ้างอิงตามความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์หรือการคำนวณเป็นตัวสร้างภาพ เป็นการรวมเอา Object (เช่น วงกลม เส้นตรง ทรงกลม ลูกบาศก์และอื่นๆ เรียกว่ารูปทรงพื้นฐาน) ต่างชนิดมาผสมกัน มีทิศทางการลากเส้นไปในแนวต่างๆ เพื่อสร้างภาพที่แตกต่างกันโดยใช้คำสั่งง่ายๆ จึงเรียกภาพประเภทนี้ว่า Vector Graphic หรือ Object Oriented ลักษณะเด่นของ Vector คือ สามารถยืดหรือหดภาพเท่าใดก็ได้ โดยที่ภาพจะไม่แตก ความละเอียดของภาพไม่เปลี่ยนแปลง ภาพแบบ Vector ไฟล์มีขนาดเล็กกว่าภาพ Bitmap จึงเหมาะสำหรับงานแบบวาง Layout งานพิมพ์ ตัวอักษร Line Art หรือ Illustration

ไฟล์รูปภาพแบบ Vector ในระบบวินโดวส์ คือ ไฟล์ที่มีนามสกุล EPD, WMF, .CDR, AI, CGM, DRW, PLT เป็นต้น โดยมีโปรแกรมประเภทวาดรูป (Drawing Program) เช่น CorelDraw หรือ AutoCAD เป็น

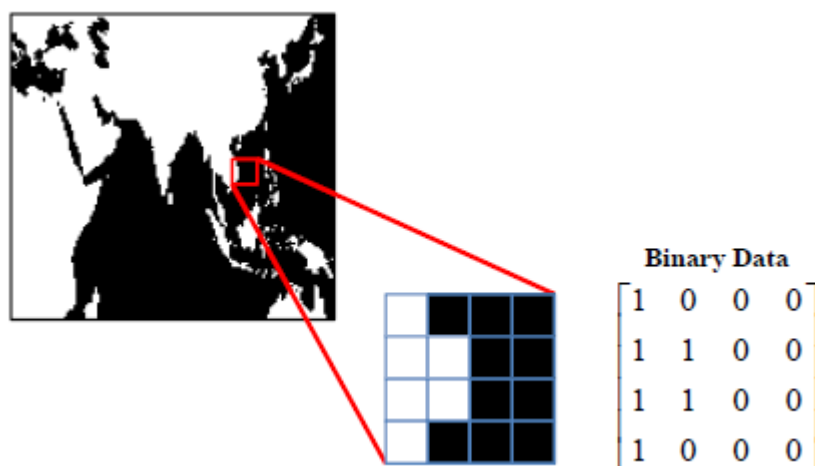
โปรแกรมสร้าง ขณะที่บนแมคอินทอชใช้ illustrator และ Freehand ในกรณีที่โปรแกรมที่ใช้งานอยู่ไม่สามารถอ่านไฟล์แบบ Vector ต้นฉบับได้ วิธีที่ดีที่สุดก็คือบันทึกไฟล์เป็นนามสกุล .EPS (Encapsulated PostScript) ไฟล์ประเภทนี้สร้างขึ้นจาก Vector ซึ่งทำให้มีคุณสมบัติเป็นแบบ Vector นอกจากนี้เราสามารถบันทึกไฟล์ Bitmap ให้เป็นแบบ EPS ได้ เนื่องจากโปรแกรมกราฟิกทุกประเภทล้วนสนับสนุน ไฟล์แบบ EPS ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามอุปกรณ์แสดงผลไม่ว่าจะเป็นเครื่องพิมพ์แบบ Dot Matrix หรือ Laser รวมทั้งจอภาพ จะแสดงผลแบบ Raster Devices หรือแสดงผลในรูปของ Bitmap โดยอาศัยการรวมกันของ Pixel ออกมาเป็นรูป แม้ว่าภาพกราฟิกที่สร้างจะเป็นแบบ Vector เมื่อจะพิมพ์หรือแสดงภาพบนหน้าจอจะมีการเปลี่ยนเป็นการแสดงผลแบบ Bitmap หรือเป็น Pixel



ภาพที่ 2-9 ภาพดิจิตอล

13.3 ประเภทของภาพ

13.3.1 ภาพขาวดำ ลักษณะของภาพขาวดำคือแต่ละพิกเซลจะแสดงด้วยค่าไบนารี (Binary) คือมี 1 บิต ซึ่งประกอบไปด้วย 1 และ 0 โดยที่ 1 หมายถึงจุดภาพสีขาว และ 0 หมายถึงจุดภาพสีดำ ภาพประเภทนี้เหมาะสำหรับภาพที่เกี่ยวข้องกับตัวอักษร (Text) ภาพลายนิ้วมือ เป็นต้น



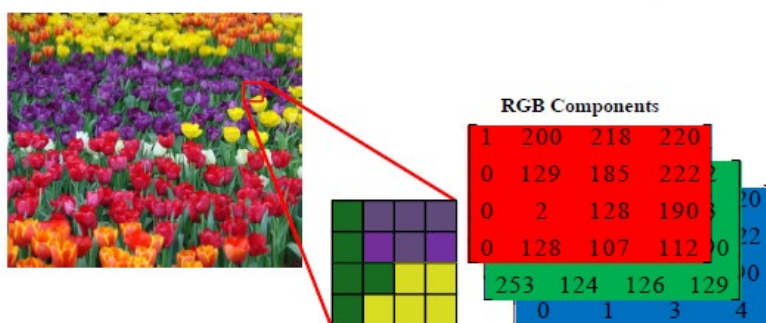
ภาพที่ 2-18 ภาพขาวดำ

13.3.2 ภาพระดับสีเทา ลักษณะของภาพนี้ในแต่ละพิกเซล จะมีค่าความเข้มของแสงในแต่ละระดับแตกต่างกันไป ตั้งแต่สีขาวไปยังสีดำ เราสามารถกำหนดระดับความเข้มของแสงนั้นได้โดยใช้ค่าระดับสีเทา โดยปกติภาพระดับสีเทาจะมีความละเอียดเท่ากับ 8 บิต ซึ่งภาพจะมีค่าระดับความเข้มแสงของสีดำเท่ากับ 0 ส่วนค่าระดับความเข้มของสีขาวจะมีค่าเท่ากับ 255



ภาพที่ 2-11 แสดงภาพระดับสีเทา

13.3.3 ภาพสี ในแต่ละพิกเซลของภาพสีจะเก็บค่าระดับความเข้มแสงแต่ละแถบแสงของแม่สีหลัก 3 สีที่ซ้อนกัน คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งในแต่ละพิกเซลนั้นๆ ก็จะแสดงผลของค่าสีของแต่ละพิกเซลตามระดับความเข้มในแต่ละแถบแสงนั้น



ภาพที่ 2-12 ภาพสี

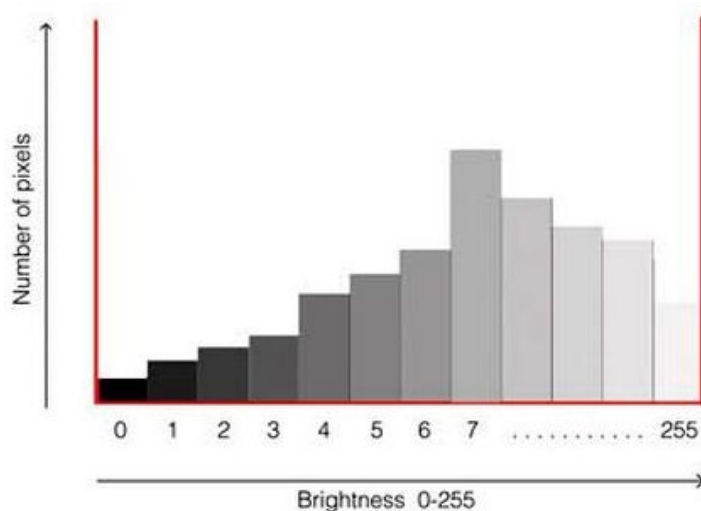
13.3.4 ภาพแบบดัชนี ภาพประเภทนี้ในแต่ละพิกเซลของภาพจะเก็บค่าดัชนี (Index) ซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม ซึ่งจะถูกนำค่าดังกล่าวไปเปรียบเทียบกับตารางสี โดยค่าดังนี้

ดัชนีนี้เป็นตัวชี้ให้เห็นว่าภาพในตำแหน่งพิกเซลนั้นๆ มีค่าอัตราส่วนของแม่สีแสง 3 สีในอัตราส่วนเท่าไร

13.4 ความสว่างของภาพ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าระดับเทาในแต่ละพิกเซลของภาพทั้งหมด ซึ่งถ้าเราสมมติให้ภาพมีขนาด $N \times M$ และ (x, y) คือ ค่าระดับความเข้มของแต่ละพิกเซลที่จะพิจารณา เราจะสามารถคำนวณค่าความสว่างของภาพได้จากสมการ

$$B = \text{brightness} = \frac{1}{NM} (x + a)^n = \sum_{y=0}^{M-1} \sum_{x=0}^{N-1} I(x, y)$$

13.5 ฮิสโตรแกรมของภาพ คือ กราฟที่แสดงให้เห็นถึงปริมาณของพิกเซลที่มีค่าความสว่าง (Brightness) ตั้งแต่ค่า 0 ซึ่งหมายถึงตำแหน่งที่ดำที่สุดของภาพ (Shadows) จนกระทั่งถึงค่า 255 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ขาวที่สุด (Highlight) จะเห็นว่าแกนทางแนวนอนของกราฟแสดงค่าความสว่าง (Brightness) เป็นโทนขาว-ดำ (Grayscale) 256 ระดับโทน (ตั้งแต่ระดับโทน 0 จนถึงโทน 255) ขณะที่แกนแนวตั้งแสดงถึงปริมาณของพิกเซล เพื่อให้เข้าใจ Histogram ได้ดียิ่งขึ้น จึงได้ทำการขยาย กราฟออกไปเพื่อจำลองให้เห็นถึงการแบ่งโทนภาพออกเป็น 256 โทน ตั้งแต่โทน 0 จนถึง 255 โดยในแต่ละแท่งกราฟหมายถึงค่าโทนในแต่ละโทนไล่ระดับกันไปตั้งแต่โทนดำสุด (0) จนกระทั่งขาวสุด (255) ความสูงของแท่งกราฟหมายถึงจำนวนพิกเซลของภาพที่มีค่าโทนเท่ากับค่าโทนของแท่ง กราฟนั้น ๆ เมื่อรวมปริมาณของพิกเซลที่กระจายไปในทุก ๆ แท่งกราฟ ก็จะมีค่าเท่ากับพิกเซลทั้งหมด ของภาพนั้น ๆ



ภาพที่ 2-13 กราฟฮิสโตรแกรม

14. โปรแกรม Visual Studio

ระบบพัฒนา Microsoft Visual Studio ก็คือชุดเครื่องมือพัฒนาที่ถูกออกแบบมาเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (ไม่ว่าพวกเขาจะเป็นนักพัฒนามือใหม่หรือนักพัฒนามืออาชีพก็ตาม) ที่กำลังเผชิญกับ

ความท้าทายที่ซับซ้อนของการสร้างโซลูชันที่ทันสมัยขึ้นมา บทบาทของ Visual Studio ก็คือการเข้ามาปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนาและช่วยให้การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทำได้ง่ายขึ้น และน่าพอใจมากขึ้นกว่าเดิม

14.1 Visual Studio ช่วยปรับปรุงขั้นตอนการพัฒนา

14.1.1 เพิ่มผลผลิตเครื่องมือตระกูล Visual Studio ยังคงสร้างสรรค์วิธีการที่ดีกว่าเดิมอย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ทำงานได้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลงกับงานหนักที่น่าเบื่อที่ต้องทำซ้ำๆ คุณสมบัติต่างๆมากมาย อาทิโค้ดอินเทลลิเจนซ์ประสิทธิภาพสูง ระบบ IntelliSense ระบบ Wizards และภาษาเขียนโปรแกรมหลายชนิดที่รวมอยู่ในสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ (integrated development environment - IDE) เพียงหนึ่งเดียวไปจนถึงผลิตภัณฑ์ระบบบริหารวงจรชีวิตแอปพลิเคชัน (application Life - Cycle management - ALM) ระดับไฮเอนด์มีอยู่พร้อมสรรพใน Microsoft Visual Studio Team System แล้ว Visual Studio เวอร์ชันใหม่ มีการนำเอาเครื่องมือรุ่นใหม่มาช่วยให้นักพัฒนาเน้นไปที่การแก้ปัญหาให้กับผู้ใช้ได้มากขึ้น และเสียเวลากับเรื่องปลีกย่อยลดลง CCC 3

14.1.2 ผสานการทำงาน Visual Studio ทำให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้รับประโยชน์จากผลิตภัณฑ์แบบครบวงจรที่มีเครื่องมือเซิร์ฟเวอร์ และเซอร์วิสต่างๆอย่างครบถ้วน ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ในชุด Visual Studio ทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี แถมไม่เพียงแต่ทำงานร่วมกันได้ดีเท่านั้น แต่ยังทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่นๆของไมโครซอฟท์ได้อีกด้วย อาทิเช่น ผลิตภัณฑ์เซิร์ฟเวอร์ของไมโครซอฟท์และระบบ Microsoft Office เป็นต้น

14.1.3 เครื่องมือเบ็ดเสร็จ Visual Studio มีเครื่องมือให้เลือกสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ในทุกระยะ ตั้งแต่การพัฒนา การทดสอบ การติดตั้ง การผสมระบบ และการบริการ เป็นต้น แถมยังเหมาะกับนักพัฒนาทุกประเภทตั้งแต่นักพัฒนามือใหม่ไปจนถึงนักพัฒนาระดับผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น นอกจากนั้น Visual Studio ยังถูกปรับแต่งมาให้รองรับการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุปกรณ์ทุกประเภทตั้งแต่พีซี เซิร์ฟเวอร์ เว็บ และอุปกรณ์โมบายล์ เป็นต้น

14.1.4 มีเสถียรภาพ Visual Studio ได้รับการพัฒนาและทดสอบจนกลายเป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้ปลอดภัย ทำงานร่วมกันได้ และคอมแพตทิเบิลอีกด้วย นอกจากนั้น Visual Studio ยังมีคุณสมบัติการรักษาความปลอดภัย ความสามารถในการขยายระบบ และความสามารถในการทำงานร่วมกันที่ยากจะหาเครื่องมืออื่นๆมาเทียบได้ แม้ว่า Visual Studio มักจะเน้นคุณสมบัติใหม่ๆ ที่รองรับการใช้งานในอนาคตก็ตามแต่ เครื่องมือนี้ก็ยังคงถูกออกแบบให้มีความคอมแพตทิเบิล ย้อนหลังทุกจุดเท่าที่จะเป็นไปได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับ เพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร มีขั้นตอน และวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

- 1 ศึกษากระบวนการและเทคนิคการประมวลผลภาพ
- 2 เก็บตัวอย่างไฟล์วิดีโอจากการบินสำรวจของอากาศยานไร้คนขับ
- 3 วิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 4 ออกแบบและสร้างฐานข้อมูล
- 5 พัฒนาโปรแกรม/ทดสอบโปรแกรม
- 6 แก้ไขปรับปรุงข้อผิดพลาดของโปรแกรม
- 7 จัดทำเอกสารงานวิจัย

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เกษตรกรตำบลตะแบะ อำเภอมะนัง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) โดรน MG-1S, Phantom4
- 2) โปรแกรม Labview
- 3) การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยขั้นตอนการพัฒนางจระบบ SDLC : (System Development Life Cycle)

3.4 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

- 1 วิเคราะห์และออกแบบระบบงาน และพัฒนาทดลองพร้อมติดตั้งทดลองใช้
- 2 ศึกษาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบ

3.5 วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์

การติดตามวัตถุเป้าหมายได้ภายในบริเวณพื้นที่นาข้าว โดยระบบสามารถจำแนกศัตรูข้าวที่เป็นหอยเชอรี่ว่าระบาดอยู่ในแปลงนาข้าวได้ โดยดูค่าความถูกต้องและความแม่นยำที่ทำการทดลองในแต่ละครั้ง

ความถูกต้อง หรือความแม่นยำ (accuracy) เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือวัด(instrument) ในการอ่านค่าหรือแสดงค่าที่วัดได้เข้าใกล้ค่าจริง

โดยการคำนวณค่าความถูกต้อง/ความแม่นยำใช้สมการ

$$\%Accuracy = 100 - \%Error$$

โดยที่

$$Relative\ error = \left| \frac{X_{mea} - X_t}{X_t} \right| \quad (2)$$

$$\%Error = Relative\ error \times 100$$

เมื่อ X_{mea} คือ ค่าที่ได้จากการวัด (measure value)

X_t คือ ค่าจริง (true value)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการทดลองระบบการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตรผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ขอบเขตของงานวิจัยโดยพัฒนาตามขั้นตอน ประเด็นหลักผู้วิจัยได้มุ่งเน้นที่ซอฟต์แวร์เพื่อให้การประมวลผลภาพหอยเชอรี่สามารถตรวจจับได้ถูกต้องแม่นยำ และรวมถึงการประกอบอากาศยานไร้คนขับสำหรับบินสำรวจเมื่อตรวจจับหอยเชอรี่เจอก็จะทำการพ่นยากำจัดหอยเชอรี่ โดยมุ่งเน้นให้ทำงานควบคู่กันไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองและสรุปผลดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3-1 อากาศยานไร้คนขับ



ภาพที่ 3-2 แปลงนาของพื้นที่ตัวอย่าง 18 ไร่

ตารางที่ 4-1 การตรวจจับสีของไข่ม้วนระยะห่าง 50 เซนติเมตร

สถานที่	ระยะที่ตรวจจับ	จำนวนครั้ง	ความถูกต้อง	ร้อยละ
ห้อง LAB	50 เซนติเมตร	5	4	80
สถานที่กลางแจ้ง	50 เซนติเมตร	5	4	80
แปลงทดลอง	50 เซนติเมตร	5	4	80

ตารางที่ 4-2 การตรวจจับสีของไข่ม้วนระยะห่าง 100 เซนติเมตร

สถานที่	ระยะที่ตรวจจับ	จำนวนครั้ง	ความถูกต้อง	ร้อยละ
ห้อง LAB	100 เซนติเมตร	5	4	80
สถานที่กลางแจ้ง	100 เซนติเมตร	5	3	60
แปลงทดลอง	100 เซนติเมตร	5	3	60

ตารางที่ 4-3 การตรวจจับสีของไข่อ้อยเชอร์รี่ระยะห่าง 150 เซนติเมตร

สถานที่	ระยะที่ตรวจจับ	จำนวนครั้ง	ความถูกต้อง	ร้อยละ
ห้อง LAB	150 เซนติเมตร	5	4	80
สถานที่กลางแจ้ง	150 เซนติเมตร	5	3	60
แปลงทดลอง	150 เซนติเมตร	5	3	60

ตารางที่ 4-4 การตรวจจับสีของไข่อ้อยเชอร์รี่ระยะห่าง 200 เซนติเมตร

สถานที่	ระยะที่ตรวจจับ	จำนวนครั้ง	ความถูกต้อง	ร้อยละ
ห้อง LAB	200 เซนติเมตร	5	4	80
สถานที่กลางแจ้ง	200 เซนติเมตร	5	4	80
แปลงทดลอง	200 เซนติเมตร	5	4	80

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยระบบการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาระบบประมวลผลภาพศัตรูพืชจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อเพื่อควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการใช้งานอากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่ออากาศยานไร้คนขับในการควบคุมศัตรูข้าวคุณภาพ ซึ่งได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

สรุป

ผลการศึกษาและพัฒนาต้นแบบระบบการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร การทำงานจะเริ่มจากการใช้ยานบิน Quad rotor บินสำรวจพื้นที่ในแปลงทดลองนาข้าว เพื่อตรวจจับไขหอยเชอรี่ เพราะเมื่อไหร่ที่มีไข่ระบาดอยู่ใต้พื้นน้ำก็จะมีตัวไขหอยเชอรี่อยู่ โดยเมื่อบินสำรวจเจอก็จะทำการประมวลผลต่อเพื่อส่งผ่านระบบเครือข่ายไร้สายมายังจอมอนิเตอร์ และทำการส่งข้อมูลต่อไปยัง Motor Pump ทำงานและทำการพ่นสารกำจัดหอยเชอรี่ การบังคับทิศทางการบินอากาศยานไร้คนขับจะเริ่มต้นบังคับโดยใช้รีโมทโน้มนำการทำงานแบบ Manual เมื่ออากาศยานสามารถทรงตัวในอากาศได้แล้ว ก็จะทำให้การล็อกตำแหน่งความสูงเพื่อจะทำการบินตรวจจับไขหอยเชอรี่ และทำการประมวลผลต่อไปผลการทดลองผู้วิจัยได้ทำการแบ่งออกเป็น 3 ประเภทสถานที่ด้วยกัน คือ ภายในห้อง LAB สถานที่กลางแจ้ง และในแปลงทดลองจริง โดยผลที่ได้สำหรับแปลงทดลองจริงมีค่าความถูกต้องอยู่ใน ระดับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ มีความถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

การอภิปรายผล

การศึกษาวิจัยระบบการพัฒนาระบบประมวลผลภาพจากอากาศยานไร้คนขับเพื่อการตรวจจับศัตรูทางการเกษตร ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและทดลองใช้งานระบบจริง เพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับพื้นที่จริงที่กลุ่มเกษตรกรใช้ประกอบอาชีพทำนาในปัจจุบัน ซึ่งจากการใช้งานระบบก็สามารถ นำต้นแบบที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานได้จริง

ปัญหาที่พบในการวิจัย

ภูมิอากาศและแสงแดดในแต่ละวันก็เป็นผลต่อการตรวจจับเช่นกัน แม้แต่ ระยะห่างของการบินในแปลงทดลองจริง เมื่อบินในระยะ 30 เซนติเมตร ทำให้ลมของใบพัดอากาศยานเกิดการสั่นเมื่อทำการจับภาพ ทำให้ภาพที่ได้จากการตรวจจับไม่ชัดเจนส่งผลให้การประมวลผลผิดพลาด

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนางานวิจัย

1. การตรวจจับสีแบบ Real Time นั้นจะต้องมีการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่มีความแม่นยำและต้องมีความยืดหยุ่นที่สูงมาก ทั้งนี้เพื่อรักษาระดับของสีและความแม่นยำในการตรวจจับ
2. การตั้งค่าพารามิเตอร์จะต้องมีความถูกต้องและตรงกับสภาพภูมิอากาศในแต่ละวันที่ทำการออกบินสำรวจในนาข้าว

บรรณานุกรม

- [1] Effective Criteria for Weed Identification in Wheat Fields Using Machine Vision โดย N. Zhang C. Chaisattapagon.
- [2] เกรียงไกรแฮมสีม่วง. (2552). การเปรียบเทียบเทคโนโลยีการตรวจจำระยะไกลระหว่างเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์บังคับวิทยุในงานเกษตรกรรม, Mechanical Technology Magazine, 52(9), หน้า 35-41.
- [3] คณะทำงานกลุ่มปฏิบัติการจัดการความรู้การจัดการศัตรูพืช.(2556) ศึกษาการระบาดของหอยเชอรี่และรูปแบบการจัดการหอยเชอรี่ในนาข้าวของเกษตรกรจังหวัดพัทลุง
- [4] Site-Specific Weed Control: Daily Performance of a Weed Detector System by Andrés Fernando Moltoni และ Gerardo Masiá.
- [5] J. Wang, Y. Lu, L. Gu, C. Zhou, and X. Chai, "Moving object recognition under simulated prosthetic vision using background-subtraction-based image processing strategies," Information Sciences, vol. 277, pp. 512-524, 9/1/ 2014.
- [6] Horgan, Finbarr G., Felix, Maria Imelda, Portalanza, Diego E., Sánchez, Luis, Moya Rios, Walter M., Farah, Simón E., Wither, Javier A., Andrade, Cesar I., Espin, Edwin B., " Responses by farmers to the apple snail invasion of Ecuador's rice fields and attitudes toward predatory snail kites," ScienceDirect ,vol.62, pp.135-143,19/04/2014.
- [7] Belbut, M., Martins-Ferreira, N., Alves, N., " Image-based Descriptors for Snail Classification by Species, " scienceDirect, vol.16,pp.1215-1227.
- [8] <http://applesnail.net/> Species, (Florida apple snail),(2015).

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นายกฤษณ์พนธ์ พรณรัตน์ชัย
Mr. Kritphon Phanrattanachai
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 6703 00652 398
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการ)
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 0-5671-7151
Email kenoto@gmail.com
6. ประวัติการศึกษา
ค.อ.ม. สาขาวิชาไฟฟ้า แขนงวิชาอิเล็กทรอนิกส์
วท.บ. เทคโนโลยีอุตสาหกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ปวส. ช่างอิเล็กทรอนิกส์ (เทคนิคคอมพิวเตอร์) วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซีเมนต์ไทยอนุสรณ์
ปวช. ช่างอิเล็กทรอนิกส์ (เทคนิคคอมพิวเตอร์) วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์.
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
อิเล็กทรอนิกส์, คอมพิวเตอร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
1) กฤษณ์พนธ์ พรณรัตน์ชัย. 2553. การพัฒนาเตาอย่างไร้ควันสำหรับไก่ย่างข้าวเป็อการประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 6 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ร่วมกับ เครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏตอนเหนือ 2 สิงหาคมพ.ศ.2553
2) กฤษณ์พนธ์ พรณรัตน์ชัย. 2555. Realization of Electronic Tunable Current-mode Quadrature Oscillator Based on Third Order Techniqueประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้ามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 4EENET2012ระหว่างวันที่ 3-5เมษายนพ.ศ. 2555
3)KritphonPhanruttanachai and WinaiJaikla, “Third Order Current-mode Quadratu Sinusoidal Oscillator with High Output Impedances”, World Academy of Science Engineering and Technology 75 2013, Madrid, SPAIN; 28-29 March 2013, pp. 472-475.