



รายงานการวิจัย
การสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสูญญากาศ
ของเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์
Traceability quality vacuum rice products of farmers
in Phetchabun.

ว่าที่ร้อยตรีวรชัย ศรีสมุดคำและคณะ

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2560

รหัสโครงการสัญญา : 60N206

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสูญญากาศ
ของเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

Traceability quality vacuum rice products of farmers in
Phetchabun.

ว่าที่ร้อยตรีวรชัย ศรีสมุดคำและคณะ

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนโดย งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจากสำนักงาน
คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 25560

ชื่องานวิจัย	การสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศของเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์
ผู้วิจัย	ว่าที่ร้อยตรีวรชัย ศรีสมุดคำ
ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา	ณัฐพล ภูระหงษ์
สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและสร้างระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศ เพื่อให้ข้าวสินค้าที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศไทยสามารถตรวจสอบคุณภาพย้อนกลับได้ และทำให้ผู้บริโภคเกิดความเชื่อมั่นว่าสินค้าที่ถูกผลิตขึ้นมีความปลอดภัยตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด เพื่อความสะดวกผู้พัฒนาได้ใช้ข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากระบบโลจิสติกส์ข้าว ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ ร่วมกับการใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับคัดหัวข้อที่เป็นประโยชน์ต่อระบบ ในการพัฒนาเว็บไซต์คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม MySQL เพื่อทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลร่วมกับการใช้ Bootstrap ในขั้นตอนการสร้างส่วนประสานงานกับผู้ใช้ จากนั้นนำที่อยู่ของหน้าเว็บไปเป็นสร้างรหัสคิวอาร์เพื่อนำไปออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพสุญญากาศ เพื่อให้ผู้บริโภคแสกนเพื่อสืบข้อมูลย้อนกลับ จากการทดสอบพบว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง แต่วิธีการนำเข้าข้อมูลยังทำได้ยาก เนื่องจากเกษตรกรยังขาดความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องบันทึกรายละเอียดลงบนแบบฟอร์มก่อน ส่งผลให้การนำเข้าข้อมูลล่าช้า ยิ่งไปกว่านั้นผู้ใช้งานได้แนะนำว่าระบบยังมีความยุ่งยากในการกรอกข้อมูลนำเข้า ควรมีคู่มือเพื่อแนะนำการใช้งานในหน้าเว็บ หากเกิดปัญหา ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นได้ทันทีไม่จำเป็นต้องรอผู้ดูแลระบบ อีกทั้งการกรอกข้อมูลในรูปแบบของเอกสารเป็นการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มขั้นตอนการทำงานของเกษตรกร จึงสร้างทัศนคติลบต่อการทำงาน ทำให้คะแนนการประเมินในด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบซึ่งจะถือว่าเป็นด้านที่สำคัญที่สุดของระบบน้อยกว่าด้านอื่นๆ

คำสำคัญ : ระบบสืบย้อนกลับ ข้าวอินทรีย์ ระบบฐานข้อมูล

Title	Traceability quality vacuum rice products of farmers in Phetchabun.
Author	Worachai Srisamutkum
Co-Researcher	Nuttapon Phurahong
Branch	Faculty of Agritech Technology and Industrial Technology Phetchabun Rajabhat University 2017

Abstract

The aim of research is design and created traceability system for quality vacuum rice products, we hope for rice that products that are important to the economy of the country can be checked and consumers are convinced that the product is manufactured to meet the safety standards. For convenience, the research team used data from the stakeholders of the rice logistics system in the district Petchaboon province, together with the use of data collection methods from literature review and related research for useful topics for the system. In the development of the website, the researcher applied the MySQL program to act as a database with the use of Bootstrap in the process of creating a user interface. The address of the web page is to create a QR code to design a quality vacuum rice label for consumers to scan for backward information. Based on the test, the developed system can accurately display the product details. But how to import data is difficult. The lack of knowledge in using computers. Need to save details on the form first. This results in late data import. In addition, the user has suggested that the system has difficulty filling the input. There should be a manual to guide the user on the page. If there is a problem, the user can solve the problem immediately, no need to wait for the administrator. In addition, filling in the form of documents is a change and increase the working procedures of farmers. It creates a negative attitude towards work. Make a rating on the efficiency and benefits of the system, which is considered to be the least important aspect of the system.

Keywords : Traceability, Organic rice, Database systems

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสตูดิโอของเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อศึกษาการสร้างและใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ ให้ได้ข้าวที่มีคุณภาพและความปลอดภัยรวมถึงความต้องการให้สอดคล้องกับแผนการผลิตในอนาคต ซึ่งเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมระหว่างนักวิจัยกับชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาภาพการผลิตข้าวที่มีคุณภาพ ด้านพื้นที่ปลูก ของเครือข่ายเกษตรอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์ และการศึกษาวิจัยครั้งนี้ขอขอบคุณเครือข่ายเกษตรอินทรีย์จังหวัดเพชรบูรณ์ ทั้ง 11 อำเภอ ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่สนับสนุนงบประมาณวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณทีมวิจัยและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่ไม่ได้เอ่ยนาม ไว้ ณ ที่นี้

ว่าที่ร้อยตรีวรชัย ศรีสมุดคำ และคณะ

17 มีนาคม 2561

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตของ โครงการวิจัย.....	5
1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการ	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 ข้าว.....	8
2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้าวข้าวหอมมะลิ 105	9
2.3 ข้าวและการผลิตข้าวคุณภาพสูง.....	13
2.4 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์.....	13
2.5 ระบบตรวจสอบในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์	17
2.6 การบรรจุแบบสุญญากาศ (Vacuum Packaging).....	18
2.7 ระบบสืบค้นย้อนกลับ (Traceability).....	26
2.8 ความสำคัญของการจัดการคุณภาพ.....	29
2.9 รหัสคิวอาร์ (QR Code).....	30
2.10 ข้อมูลจังหวัดเพชรบูรณ์	34
2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	40
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	43
3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวฯ	43
3.2 การประเมินความพึงพอใจ.....	43

บทที่ 4	ผลการวิจัย.....	50
4.1	การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบ.....	51
4.2	ระบบฐานข้อมูลสอบย้อนกลับซ้ำ.....	52
4.3	ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	60
4.4	ผลประเมินความพึงพอใจ.....	76
บทที่ 5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	80
5.1	สรุปผลการวิจัย.....	80
5.2	ข้อเสนอแนะ.....	81
บรรณานุกรม		55
ภาคผนวก		86
	ภาคผนวก ก (แบบสอบถาม).....	87
	ภาคผนวก ข (ส่วนการใช้งาน).....	94
ประวัติคณะผู้วิจัย.....		108

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 การใช้ที่ดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2553 – 2556	36
2-2 พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556 – 2558.....	38
2-3 จำนวนพื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดเพชรบูรณ์ปี พ.ศ. 2555-2557	38
2-4 โครงการชลประทานขนาดกลางจังหวัดเพชรบูรณ์.....	39
4-1 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านประสิทธิภาพฯ	77
4-2 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านการออกแบบ	78
4-2 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านการสนับสนุนฯ	79

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1-1 ผลผลิตข้าวตั้งแต่ปี 2556-2561.....	1
1-2 ประเทศผู้ส่งออกข้าว 2556-2561	2
1-3 เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ส่งออกและบริโภคภายในประเทศ	2
2-1 บรรจุแบบสุญญากาศ	19
2-2 การเปรียบเทียบระหว่างการเก็บรักษาแบบธรรมดาและบรรจุแบบสุญญากาศ	23
2-3 แบบที่เรีขชนิดเกรมบวก.....	24
2-4 ตัวอย่างของบาร์โค้ดและรหัสคิวอาร์	31
3-1 ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย.....	43
3-2 วิธีการตรวจสอบย้อนกลับ	46
3-3 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม MySQL	47
3-4 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่สร้างโดยใช้ Bootstrap	47
4-1 ข้อมูลสำคัญต่อการออกแบบระบบย้อนกลับที่ได้รับจากแบบสอบถาม.....	50
4-2 ความสัมพันธ์ของชุดตารางฐานข้อมูล	51
4-3 กระแสการไหลของข้อมูลระบบการสืบย้อน	52
4-4 กระแสข้อมูลของการแก้ไขข้อมูล	53
4-5 ตารางฐานข้อมูลเกษตรกร.....	54
4-6 ตารางฐานข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว.....	54
4-7 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดของแปลงข้าว	55
4-8 ตารางข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลข้อมูลโรงสี.....	56
4-9 ตารางฐานข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลข้อมูลโรงสี	56
4-10 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดการแปรรูป	57
4-11 ตารางฐานข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลร้านค้า.....	58
4-12 ตารางฐานข้อมูลร้านค้า.....	59
4-13 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดการขาย	59
4-14 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร	61
4-15 หน้าเว็บลงทะเบียนให้ข้อมูลโรงสี	61

สารบัญรูป

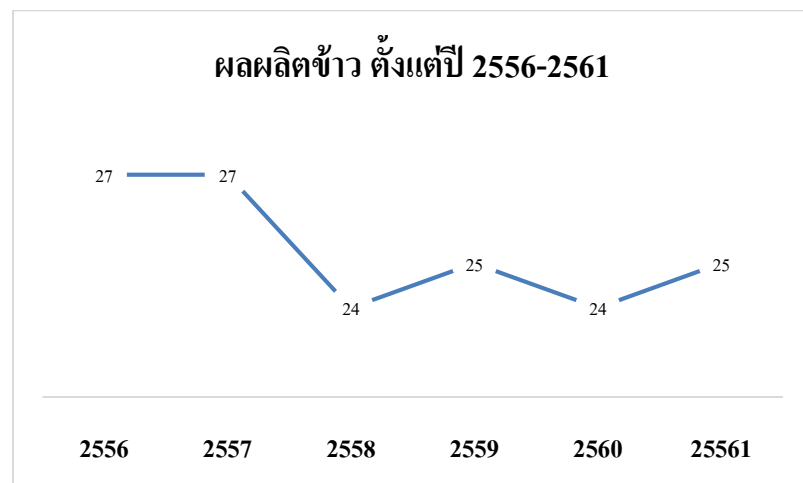
รูปที่	หน้า
4-16 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลร้านค้า.....	62
4-17 รายละเอียดของเกษตรกรผู้ดูแลข้อมูล.....	63
4-18 หน้าเว็บสำหรับการจัดการระบบข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว.....	63
4-19 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว.....	64
4-20 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของสถานที่ปลูกข้าว	64
4-21 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลแปลงข้าว.....	65
4-22 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการแปลงข้าว	65
4-23 หน้าเว็บแสดงข้อมูลกระบวนการปลูกข้าว.....	66
4-24 หน้าเว็บแสดงรายละเอียดผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว	67
4-25 หน้าเว็บสำหรับการจัดการระบบข้อมูลโรงสี	67
4-26 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลโรงสี	68
4-27 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของโรงสี	68
4-28 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป.....	69
4-29 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการผลิต	69
4-30 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการแปรรูปข้าว	70
4-31 หน้าเว็บแสดงรายละเอียดผู้ให้ข้อมูลร้านค้า.....	71
4-32 หน้าเว็บสำหรับการจัดการระบบข้อมูลร้านค้า.....	71
4-33 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลร้านค้า	72
4-34 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของร้านค้า	72
4-35 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย.....	73
4-36 หน้าเว็บแสดงเพิ่มข้อมูลรอบการผลิต.....	73
4-37 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการแปรรูปข้าว	74
4-38 หน้าเว็บแสดงการสร้างรหัสคิวอาร์	75
4-39 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพสุญญากาศที่มีรหัสคิวอาร์.....	75
4-40 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลเมื่อผู้บริโภคสแกนรหัสคิวอาร์.....	76

บทที่ 1

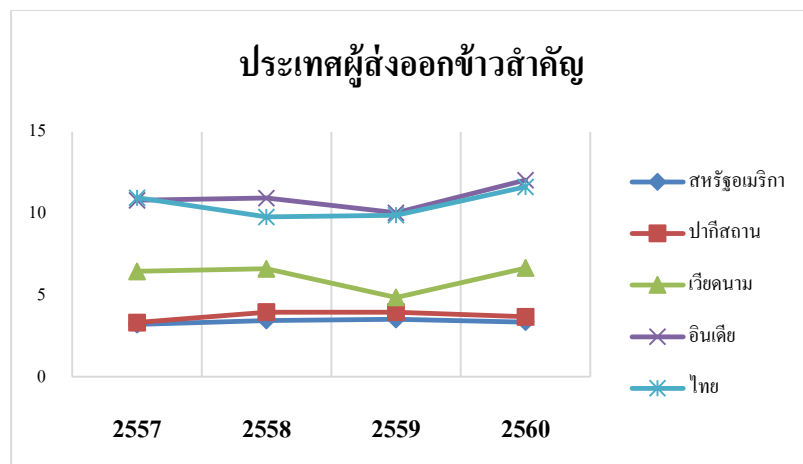
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้าวเป็นสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญทั้งด้านเศรษฐกิจและการบริโภค ในประเทศไทยนิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารประจำวัน จากรายงานในปี 2560 พบว่าไทยสามารถผลิตข้าวได้ 25 ล้านตัน มูลค่ากว่า 3 แสนล้านบาท สูงขึ้นกว่าปี 2559 ร้อยละ 12.8 มีการส่งออกข้าวเพื่อจำหน่ายให้แก่ต่างประเทศสูงถึง 11.63 ล้านตันซึ่งครองส่วนแบ่งในตลาดโลกสูงถึง ร้อยละ 31.32 จากข้อมูลของสมาคมพวาระหว่างปี 2556-2560 ประเทศไทยมีการส่งออกข้าวสารถึง 42.28 ล้านตัน เป็นรองแค่ประเทศอินเดียเท่านั้น ^[1] จึงแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันเหนือกว่าอีกกว่าหลายประเทศที่ แต่จากภาพที่ 1 สถิติประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญพบว่าคู่แข่งที่สำคัญ เช่น จีน สหรัฐอเมริกา พม่าและ เวียดนาม กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในการแข่งขันกับประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ^[2]

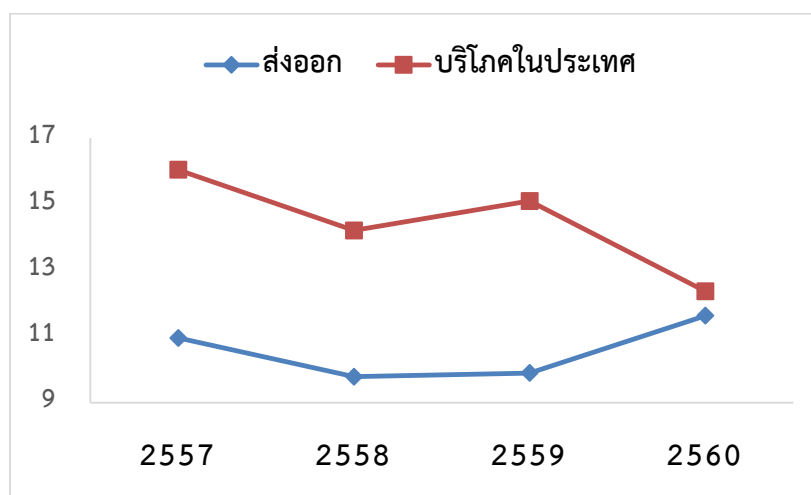


ภาพที่ 1-1 ผลผลิตข้าวตั้งแต่ปี 2556-2561 หน่วย : ล้านตัน ^[2]



ภาพที่ 1-2 ประเทศผู้ส่งออกข้าว 2556-2561 หน่วย : ล้านตัน^[2]

นอกจากเศรษฐกิจของประเทศแล้ว ข้าวยังเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีพของคนในประเทศ โดยในปี 2560 มีการเก็บข้าวไว้เพื่อบริโภคถึง 12.37 ล้านตัน หรืออัตราส่วนร้อยละ 48 จากการที่ผลิตข้าวได้ทั้งหมด ซึ่งจากสถิติที่ผ่านมาพบว่าการบริโภคข้าวของไทยจะอยู่ที่ประมาณปีละกว่า 10 ล้านตัน



ภาพที่ 1-3 เปรียบเทียบปริมาณข้าวที่ส่งออกและบริโภคภายในประเทศ หน่วย : ล้านตัน^[3]

ดังนั้นเมื่อการบริโภคข้าวค่อนข้างแน่นอนทำให้ผู้ประกอบการบางรายหันมาทำตลาดภายในประเทศเพื่อลดการผันผวนจากราคาตลาดจากการส่งออก^[3] ซึ่งภูมิภาคเอเชียเป็นแหล่งเพาะปลูก

ข้าวที่สำคัญของโลกมีผลผลิตคิดเป็นสัดส่วน ประมาณ 90% ของผลผลิตทั้งหมดของโลก ซึ่งการผลิตของหลายประเทศนั้นผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเป็นหลัก โดยเฉพาะจีน อินเดีย และไทย แต่ถึงข้าวจะมีความสำคัญต่อทั้งระบบรายได้ของประเทศและความเป็นอยู่ของคนในประเทศ ปัญหาการค้าข้าวและผลผลิตก็ยังเป็นปัญหาต่อปากท้องของผู้ปลูกข้าว จากปัญหาด้านคุณภาพและระบบการใช้อุปทานส่งผลให้อาณาเขตของข้าวไทยจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งเน้นไปที่การผลิตคุณภาพสูงเพื่อแข่งขันในด้านการส่งออก โดยอาศัยความได้เปรียบทางด้านชื่อเสียงว่าเป็นผู้ผลิตข้าวคุณภาพสูงและเป็นผู้ส่งออกข้าวรายใหญ่ที่สุดของโลกมาเป็นเวลานาน ปัญหาข้าวไทยมีหลายปัจจัย เช่น ปัญหาปริมาณน้ำเพราะต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลักถึงร้อยละ 73 ของพื้นที่เพราะปลูกทั้งหมด ปัญหาสารพิษเจือปนในแหล่งน้ำ พันธุ์ข้าวที่ปลูกไม่เหมาะกับพื้นที่ ขาดการวางแผนการผลิตทำให้ผลผลิตไม่สอดคล้องกับความต้องการ รวมถึงต้องพึ่งพาปุ๋ยและสารเคมีจากต่างประเทศที่มีราคาแพง ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการปลูกข้าวตามวิถีเกษตรกรรมที่ถูกต้อง ขาดเงินทุนหมุนเวียนและขาดความรู้ในการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม ^[4]

ในปี 2559 จังหวัดเพชรบูรณ์มีการปลูกข้าว 1,066,788 ไร่ และเป็นผลผลิต 582,938 ตัน ^[5] โดยปกติเกษตรกรจะนำผลผลิตที่ได้ทั้งหมดที่เหลือจากการบริโภคขายให้แก่พ่อค้าคนกลาง และพ่อค้าคนกลางก็จะส่งให้โรงสีเพื่อทำเป็นข้าวสารก่อนส่งให้ผู้ประกอบการนำไปกระจายสินค้าส่งขายในประเทศหรือการส่งออกต่อไป ปัจจุบันมีการจำหน่ายข้าวหลากหลายช่องทางไม่ว่าจะเป็นร้านค้าปลีกหรือร้านค้าสมัยใหม่ (Modern Trade) ของช่องทางการขายข้าวสารที่มีจำหน่ายภายในประเทศ และมีผู้ประกอบการกว่า 200 ราย และมีข้าวสารสูงกว่า 250 แบรินด์ และราคาสูงมากเมื่อเทียบกับราคาขายข้าวเปลือก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงช่องว่างของราคาระหว่างผู้ผลิตและผู้จำหน่าย ซึ่งผู้จำหน่ายหรือผู้ประกอบการสามารถขายข้าวได้ในราคาแพง ในปัจจุบันราคาหน้าข้าวหอมมะลิ 100 เปอร์เซนต์ สูง 5 กิโลกรัม อยู่ที่ประมาณ 250 บาทหรือ กิโลกรัมละ 50 บาท แต่ชาวนายังขายข้าวเปลือกได้เพียงตันละประมาณ 17,000 บาทเท่านั้น ^[6]

บ่อยครั้งที่เกษตรกรถูกกดราคาและปฏิเสธคุณภาพผลผลิต ซึ่งทำให้ชาวนาจำเป็นต้องรวมกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาข้าวที่มีราคาตกต่ำ โดยมีการตั้งสหกรณ์เพื่อขายข้าวราคาสูงให้แก่สมาชิกในกลุ่ม รวมถึงส่งขายให้แก่ผู้ที่ต้องการในราคาที่สูงกว่าท้องตลาด แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องสร้างมาตรฐานให้แก่สินค้า โดยเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์กลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศเพื่อลดอากาศในบรรจุภัณฑ์ออกไปก่อนปิดผนึกหรือปิดฝา ทำให้ภายในมีภาวะเป็นสุญญากาศ หรือกระบวนการบรรจุที่เป็นผลทำให้มีระดับออกซิเจนภายในภาชนะบรรจุปิดสนิทมี

ปริมาณลดลงกว่าปกติ ซึ่งเป็นผลให้สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ในขณะเดียวกัน อาจเอื้ออำนวยต่อการเจริญของ เชื้อจุลินทรีย์ได้ แต่ในการแข่งขันที่สูงความมั่นใจของผู้บริโภคเป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งถ้าหากมีการพัฒนาระบบที่ทำให้ข้อมูลที่สามารถสืบย้อนกลับได้ ผู้ประกอบการหรือผู้รับผิดชอบสามารถเข้าไปแก้ไขในจุดที่เกิดปัญหา และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ระบบสืบค้นย้อนกลับ (Traceability) เป็นระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้า ว่าสินค้านั้นไม่มีสิ่งปนเปื้อน มีความปลอดภัย สามารถตรวจสอบเส้นทางของอาหารนั้น ๆ ได้ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง รวมถึงถ้าหากสินค้าเกิดมีปัญหา หรือเกิดเสียหาย ผู้ประกอบการสามารถช่วยลดความสูญเสียในการเรียกคืนสินค้าของบริษัทผู้ผลิตได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วในปริมาณที่ควรเป็นกระบวนการระบบสืบย้อนประกอบไปด้วย 2 กระบวนการคือ การติดตาม (Following) และ การสืบค้นย้อนกลับ (Tracing) โดยกระบวนการติดตาม^[7] เป็นระบบที่จะสามารถติดตามได้ว่าสิ่งที่สนใจนั้นไปอยู่ที่ใด เช่น ถ้าหากสินค้าล็อตหนึ่งมีปัญหาและพบว่าสินค้าได้ถูกจำหน่ายเรียบร้อยแล้ว แต่ทางผู้ผลิตมีความจำเป็นต้องมีการเรียกคืนสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบล็อตที่มีปัญหาคืน ผู้ประกอบการจำเป็นต้องทราบว่เส้นทางการผลิตสินค้าล็อตนั้นมีจำหน่ายอยู่ที่ใดบ้างเพื่อสามารถเรียกคืนสินค้าได้อย่างถูกต้อง ส่วนระบบการสืบค้นย้อนกลับเป็นความสามารถในการสืบได้ว่าสินค้าที่มีปัญหาผลิตขึ้นเมื่อใด จากสายการผลิตไหน และรับวัตถุดิบมาจากแหล่งใด เพื่อค้นหาว่า ณ จุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา และจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ผลิตสินค้าไปมากน้อยเพียงใด และมีข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตตลอดตั้งแต่ต้นทางของสินค้าจนถึงปลายทาง ถ้าหากมีการตรวจความผิดพลาดในกระบวนการผลิต ผู้ประกอบการสามารถสืบย้อนกลับไปได้หาแหล่งการผลิตนั้นๆ ได้อย่างถูกต้องโดยไม่จำเป็นต้องเรียกคืนสินค้าทั้งหมด นอกจากความเชื่อมั่นที่ได้รับจากผู้บริโภค ระบบสืบค้นย้อนกลับยังนำไปสู่ตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต เช่น เมื่อเราสามารถสืบทราบได้ว่าข้าวมีคุณภาพต่ำอันเกิดจากพันธุ์ข้าวที่ปลูกไม่เหมาะสมกับพื้นที่ ข้อมูลนี้ก็อาจนำไปสู่การปรับปรุงและการพัฒนาระบบวิธีการผลิตได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยชิ้นคือการออกแบบระบบสืบค้นย้อนกลับโดยการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้ปลูกข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ค้าและกลุ่มผู้บริโภค เพื่อการพัฒนาระบบการผลิตข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยพัฒนาระบบโดยประยุกต์ใช้รหัสคิวอาร์ เพื่อเชื่อมต่อผู้สืบย้อนกับ Client Server Model โดยสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) จากการพัฒนาภาษาพีเอชพี (PHP language) ร่วมกับ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql)

1.2 วัตถุประสงค์หลักของโครงการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศของเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

1.2.2 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสืบค้นย้อนกลับ

1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

1.3.1 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับ

1.3.2 วิเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลและปัญหาทั้งหมด เพื่อสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศ

1.3.3 ออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP language) ร่วมกับ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql) เพื่อใช้ รหัสคิวอาร์ เพื่อเชื่อมต่อรหัสคิวอาร์ กับผู้สืบค้นกลับผลิตภัณฑ์ ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server)

1.3.4 ทดสอบการทำงานของระบบ วิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาทางแก้ไข และทำการปรับปรุงให้เครื่องมืออุปกรณ์สามารถทำงาน ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

1.3.5 สรุปและรายงานผล

1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านประชากร

เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาระบบต้นแบบดังนั้นประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จะเป็นสมาชิกเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ เขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ 45 รายจากทั้งหมด 132 ราย โดยอ้างอิงจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane.) โดยยอมให้มีการคลาดเคลื่อนร้อยละ 5

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.4.2.1 ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูล ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับ ขั้นตอนผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศ ระบบการไหลของข้อมูลสารสนเทศของข้าว

1.4.2.2 ระยะที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับโดยใช้ภาษาพีเอชพี (PHP language) ร่วมกับโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql) เพื่อเชื่อมต่อรหัสคิวอาร์กับผู้สืบค้น กับ Client Server Model ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server)

1.4.2.3 ระยะที่ 3 ทดสอบการทำงานของระบบต้นแบบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ

1.4.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

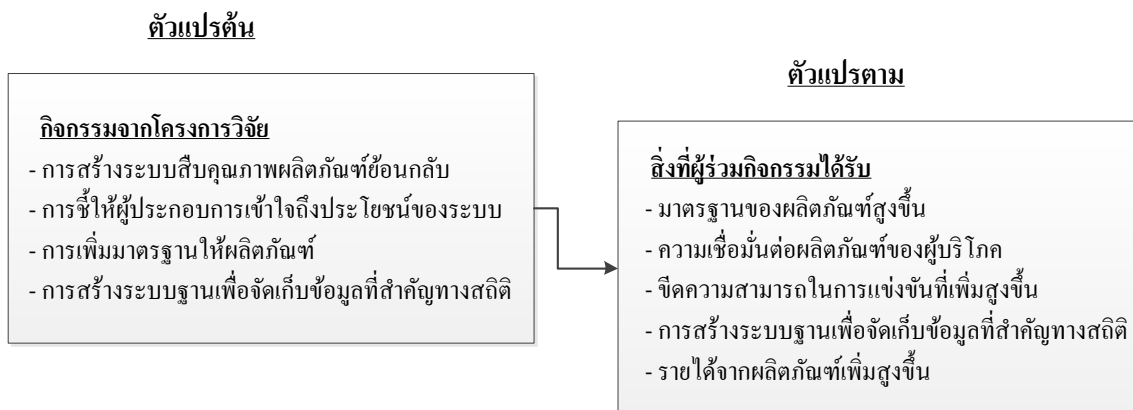
1.4.3.1 พื้นที่ตัวแทนผู้ให้ข้อมูลที่สำคัญของระบบอยู่ในระบบข้อมูลสารสนเทศของโลจิสติกส์ข้าวเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

1.4.3.2 พื้นที่ในการวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลประกอบการดำเนินการวิจัย และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์วิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.4.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย 12 เดือน เริ่มตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560

1.5 ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการ



1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทำให้เกิดระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้เพิ่มการแข่งขัน และการต่อรองที่สูงขึ้น

1.6.2 ได้ต้นแบบระบบการสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศของเกษตรกร

1.6.3 เกษตรกรสามารถนำข้อมูลและองค์ความรู้ไปผลิตข้าวทำให้ได้ผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาดข้าวคุณภาพ

1.6.4 คณะผู้วิจัยได้เรียนรู้กระบวนการวิจัยและการบูรณาการเรียนการสอนกับการวิจัยผ่านการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้คณะผู้วิจัยจะกล่าวถึงเอกสารที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับข้าวอินทรีย์หอมมะลิ การบรรจุแบบสุญญากาศ รวมถึงการออกแบบระบบการสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวโดยใช้รหัสคิวอาร์ร่วมกับการออกแบบฐานข้อมูลและการสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งรายละเอียดสามารถอธิบายได้โดยสังเขปดังนี้

2.1 ข้าว

ข้าว (*Oryza sativa* L.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นพืชน้ำลุ่มลูกเขตร้อน ชอบขึ้นในที่ดินเหนียวมีน้ำท่วมขังมีบางพันธุ์ที่สามารถขึ้นได้ในที่ดอนเรียกว่า "ข้าวไร่" ข้าวมีลำต้นกลวงและแตกเป็นข้อเจริญเติบโตแบบแตกกอ ใบยาวเรียวสากคายเหมือนใบตะไคร้หรือใบหญ้าคา ดอกออกเป็นช่อดอกรวมที่ปลายยอด เรียกว่า "รวงข้าว" ผลหรือเมล็ดเมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียว เมื่อแก่จะมีสีเหลืองทอง

2.1.1 ส่วนประกอบของเมล็ดข้าว^[8]

2.1.1.1 เปลือกนอกหรือแกลบ (hull) เป็นส่วนที่หุ้มอยู่ภายนอกไม่นำมารับประทาน แต่ช่วยป้องกันเมล็ดจากการทำลายภายนอก

2.1.1.2 ส่วนที่บริโภคได้หรือข้าวกล้อง (caryopsis, brown rice, dehulled rice, husked rice หรือ cargo rice) แบ่งออกเป็นชั้นต่างๆ ดังนี้

1) เยื่อหุ้มผล (pericarp) เป็นผิวนอกของข้าวกล้องพัฒนาจากผนังรังไข่ของข้าวหนาประมาณ 10 ไมครอน และมีท่ออาหารอยู่ทางด้านหลัง (dorsal) ของเมล็ด อาจมีสารสี เช่น ข้าวแดงหรือข้าวเหนียวดำ

2) เยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ tegment) เป็นเซลล์ชั้นเดียวหนาประมาณ 0.5 ไมครอน ส่วนนี้อุดมด้วยโปรตีน ไขมัน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส

3) ชั้นแอลูโรน (aleurone layer) ประกอบด้วยเซลล์ 1-7 ชั้น ข้าวเมล็ดสั้นและป้อมมักมีจำนวนชั้นแอลูโรนมากกว่าเมล็ดเรียวยาว และภายในเมล็ดเดียวกัน ด้านหลังของเมล็ดที่ตรงข้ามกับคัพภะ (embryo หรือ germ) มักมีจำนวนชั้นของแอลูโรนมากกว่าด้านท้องของเมล็ด ภายในเซลล์แอลูโรนอุดมด้วยโปรตีน และไขมัน พลังเซลล์ประกอบด้วยโปรตีน เซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ดังนั้นเมื่อบริโภคข้าวกล้องจึงรู้สึกกระด้างกว่าข้าวสาร

4) คัพพะ (embryo) มีขนาดเล็กมากอยู่ตรงปลายของเมล็ดด้านข้าง ส่วนนี้จะเจริญเป็นต้นอ่อนต่อไป ภายในคัพพะอุดมด้วยโปรตีน ไขมัน ในส่วนเยื่อแอลูโรน และคัพพะยังอุดมด้วยวิตามิน เช่น ไรโบฟลาวิน (riboflavin) ไทอะมีน (thiamin) และไนอะซิน (niacin)

5) เอนโดสเปิร์ม (endosperm) คือ ส่วนที่เป็นข้าวสาร เป็นส่วนคาร์โบไฮเดรตมีเม็ดแป้ง (starch) เป็นองค์ประกอบหลัก เม็ดแป้ง (starch) มีลักษณะเป็นรูปทรงหลายเหลี่ยม ขนาด 3-9 ไมโครเมตร อยู่รวมกันเป็นกลุ่มสตาร์ช ระหว่างเม็ดแป้ง (starch) จะมีกลุ่มโปรตีนแทรกอยู่ ส่วนประกอบของเม็ดแป้ง (starch) จากข้าว ประกอบด้วยกลูโคสโพลิเมอร์ต่อกันโดยสูญเสียโมเลกุลน้ำ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

2.1.1.3 อะมิโลส (amylose) เป็นโครงสร้างกลูโคสต่อกันเป็นแนวยาว เชื่อมต่อกันด้วยอะตอมออกซิเจนบน C1 และ C4 หน่วยกลูโคสที่ต่อกันเฉลี่ยประมาณ 1,500 หน่วย อะมิโลสเมื่อย้อมสีด้วยน้ำยาไอโอดีนจะมีสีน้ำเงิน เมื่อต้มสุกในน้ำเดือดและทำให้เย็นจะเกิดกระบวนการคืนตัวเป็นของแข็ง (retrograde) ขึ้นทำให้ละลายน้ำได้ลดลง มีผลให้ข้าวสุกร่วน และกระด้างมากขึ้น ในข้าวเจ้าประกอบด้วยส่วนอะมิโลสประมาณ 8-30% ของปริมาณ สตาร์ชทั้งหมด ส่วนที่เหลือเป็นส่วนอะมิโลเพกติน

2.1.1.4 อะมิโลเพกติน (amylopectin) เป็นโครงสร้างสายตรงที่มีสาขาแยกออกจากโครงสร้างหลัก มีหน่วยกลูโคสขนาดน้ำได้มากกว่า 1,000,000 หน่วย แต่โดยปกติแล้วมีประมาณ 100,000 จุด เริ่มสาขาอยู่ที่อะตอม C1 และ C6 จุดแรกสาขาเกิดขึ้นไม่แน่นอน เมื่อย้อมด้วยน้ำยาไอโอดีนจะเป็นสีน้ำตาลแดง เมื่อทำให้สุกในน้ำเดือด ก่อนข้างคงสภาพเดิมได้นาน และเป็นส่วนที่ทำให้ข้าวสุกมีความเหนียว สัดส่วนของอะมิโลสและอะมิโลเพกตินต่างกันขึ้นกับชนิดของข้าว ข้าวที่มีอะมิโลสสูงจะดูดน้ำและขยายปริมาตรในระหว่างการหุงได้มากกว่าข้าวอะมิโลสต่ำ ทำให้ข้าวสุกมีลักษณะหิบ ไม่เลื่อมมัน ร่วนเป็นตัว และแข็ง ข้าวเหนียวจะมีอะมิโลเพกตินเกือบทั้งหมดทำให้ดูดน้ำและขยายตัวน้อยกว่าข้าวเจ้า ข้าวสุกที่ได้เหนียวและนุ่มกว่า

2.2 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้าวข้าวหอมมะลิ 105

ข้าวหอมมะลิ 105 เป็นข้าวที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน ลักษณะภูมิอากาศเหมาะสมกับข้าวสายพันธุ์นี้ที่มีคุณลักษณะเด่นคือ ทนแล้งได้ดีทน ต่อสภาพดินเปรี้ยวและดินเค็มเมล็ดข้าวสารใส คุณภาพสีดีเมื่อหุงต้มจะมีความอ่อนนุ่มและมีกลิ่นหอม

2.2.1 ประวัติพันธุ์ข้าว

ในปี พ.ศ.2493-2494 มีการคัดเลือกพันธุ์ข้าว โดยได้ให้เจ้าพนักงานข้าว รวบรวมรวงข้าว จาก อำเภอบางคล้าจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 199 รวง เพื่อนำไปคัดเลือกแบบคัดพันธุ์ข้าวบริสุทธิ์ (Pure line selection) และปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง เพื่อปลูกเปรียบเทียบ พันธุ์ในท้องถิ่น ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จนได้สายพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 4-2-105 ซึ่งเลข 4 หมายถึง สถานที่เก็บรวงข้าว คืออำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึงพันธุ์ทดสอบที่ 2 คือ ข้าว ดอกมะลิและ เลข 105 หมายถึง แถวหรือรวงที่ 105 จากจำนวน 199 รวง^[9]

2.2.2 วิธีการปลูกข้าว

โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกข้าวด้วย 2 วิธีได้แก่การทำนาปักดำและการทำนาหว่าน ซึ่งวิธีการปลูกข้าวแต่ละรูปแบบ^[10] มีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 วิธีการทำนาปักดำเป็นวิธีการทำนาโดยการดูแลเลี้ยงกล้าอ่อนให้แข็งแรงก่อนนำไปปลูก โดยการนำเมล็ดพันธุ์ไปเพาะไว้ในแปลงกล้าที่เตรียมไว้ เมื่อต้นกล้าเริ่มงอกให้ขนาดที่แข็งแรง จึงถอนและนำมาปักดำลงในแปลงนาต่อไปโดยขั้นตอนการทำนาปักดำ เริ่มจากการเตรียมดินเป็นการเตรียมพื้นที่ดินในการทำนา ต้องคำนึงถึงลักษณะสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ ปริมาณน้ำภูมิอากาศ ตลอดจนวิธีการทำนา รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมดินแตกต่างกันตาม ลักษณะของที่ทำนา การเตรียมดินแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน 1. การไถตะ และไถแปรการไถตะ คือ การไถพลิกกลับหน้าดินครั้งแรกเพื่อกำจัด วัชพืช และตากดินให้แห้งการไถแปร คือ การไถครั้งที่สองโดยไถเป็นแนวขวางตัดกลับการไถตะ เพื่อย่อยดินและคลุกเคล้าฟาง วัชพืช ลงไป ในดิน /การคราดหรือใช้ลูกทาบ เป็นวิธีการกำจัดวัชพืช และการทำให้ดินแตกตัว และเป็น เทือกแถวพร้อมที่จะปักดำและขังน้ำไว้ระยะเวลาหนึ่งเพื่อให้ดินมี สภาพที่เหมาะสมสำหรับต้องปล่อยให้ดินนาแห้งสนิท ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร และไถพลิกดินชั้นล่าง ขึ้นมาตากให้แห้ง เพราะถ้าดินเปียกน้ำติดต่อกันไม่แห้ง จะทำให้เกิดเป็นการสะสมของสารพิษ เช่น แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ไฮโดรเจนซัลไฟด์) และกรดอินทรีย์เป็นต้น ซึ่งถ้าหากสารเหล่านี้มีปริมาณมากก็จะเป็น อันตรายต่อรากข้าวได้ การหมักฟาง หญ้ารวมทั้งอินทรีย์วัตถุเพื่อให้สลายตัวสมบูรณ์ ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ หลังการไถเตรียมดิน เพื่อให้ ดินปรับตัวอยู่ในสภาพและอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการ เจริญเติบโตของข้าว และสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารที่จำเป็นออกมาให้แก่ต้นข้าวหน้าดินเป็นกรดจัดหรือดินเปรี้ยวจัด มีความเป็นกรดเป็นด่างตา (ค่าpH ต่ำกว่า 4.0) ควรขังน้ำไว้อย่างน้อย 1 เดือน ก่อนปักดำข้าว เพื่อให้ความเป็นกรดของดินลดลงเป็นปกติ และก่อนข้าง เป็นกลาง

เสียก่อน ดินกลุ่มนี้ห้ามมีการขังน้ำตลอดปี หรือมีการทำนาปีละ 2 ครั้ง ก็จะเป็นการลดความ เป็นกรดของดินและลดการเกิดสารพิษลงได้ ซึ่งจะช่วยให้ข้าวได้ผลผลิตสูงขึ้น

2.2.2.2 การตกกล้าเป็นขั้นตอนการเตรียมต้นกล้าเพื่อให้ได้ต้นที่แข็งแรง และเมื่อนำไปปักดำก็จะได้ข้าวที่ แข็งแรง เจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีความสูงสม่ำเสมอทั้งแปลง มีกาบใบสั้น มีรากมากและรากขนาดใหญ่ ไม่มีโรค ทำให้ได้ผลผลิตสูง การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว ต้องคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ บริสุทธิ์ ไม่มีสิ่งเจือปน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์) ไม่ถูกแมลงทำลายและไม่ เป็นโรค ส่วนการแช่เมล็ดพันธุ์ข้าวลงในน้ำและหุ้มเมล็ดพันธุ์ นำเมล็ดข้าวที่เตรียมไว้ไว้ในภาชนะ เช่น ตะกร้าไม้ไผ่, สาน กระสอบป่านหรือถุงผ้า ไปแช่ในน้ำสะอาด นานประมาณ 12-24 ชั่วโมงจากนั้น นำเมล็ดพันธุ์ขึ้นมาพักบนพื้นที่ที่น้ำไม่ขัง มีอากาศถ่ายเทสะดวก นำกระสอบ เชือกป่าน พรมหรือชุบน้ำจุ่มมาหุ้มห่อเมล็ดพันธุ์เปียกหมาด รดน้ำทุกเช้าและเย็น เพื่อช่วยในการรักษาความชุ่มชื้น โดย หุ้มเมล็ดพันธุ์ไว้นานประมาณ 30-48 ชั่วโมง เมื่อเมล็ดข้าวงอกขนาดเป็น “ตุ่มตา” (มียอดและราก เล็กห้อยโดยรากจะยาวกว่ายอด) พร้อมทั้งนำไปหว่านได้ และสำหรับการหุ้มเมล็ดพันธุ์นั้น ควรจัดวางเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่ร่ม และไม่ให้อุณหภูมิสูงเกินไป โดยตรง ควรใช้ถุงที่มีขนาดพอดีไม่บรรจุเมล็ดพันธุ์ต่อถุงเยอะเพราะจะทำให้เกิดความร้อนสูงในกอง หรือลูข้าว และทำอุณหภูมิสูงเกินไป จะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวจะตาย หรือทำอุณหภูมิไม่พอเหมาะ ข้าวจะงอกช้าและโตไม่สม่ำเสมอ

1) การตกกล้าในสภาพเปียกหรือการตกกล้าที่ถูกต้องเป็นผืนนาที่มีน้ำขังหล่อเลี้ยงตลอดฤดูกาลเพาะปลูก การดูแลรักษาไม่ยุ่งยากและไม่ค่อยมีแมลงหรือศัตรูข้าวการเตรียมดินใช้วิธีเดียวกลับแปลงนาปักดำ ในการเก็บกำจัดวัชพืช และปรับระดับ เทือกให้ราบเรียบสม่ำเสมอการเพาะเมล็ดพันธุ์ ต้องแช่และหุ้มเมล็ดพันธุ์ และใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 50-60 กรัม ต่อตารางเมตร หรือประมาณ 80-90 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถอนมาปักดำจะได้กล้าสำหรับปักดำใช้สำหรับ พื้นที่ 15-20 ไร่ ส่วนการหว่านเมล็ดพันธุ์ควรปล่อยน้ำในแปลงสำหรับเตรียมกล้าให้แห้ง ทำเทือกให้เรียบ นำ หว่านเมล็ดพันธุ์ที่เพาะแล้วลงในแปลง ให้กระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง เวลาที่เหมาะสมในการหว่านตอนบ่ายหรือตอนเย็น เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรงในตอนเที่ยงที่มีความร้อนมาก และอาจทำให้เมล็ดข้าวร้อนเกินไปและตายได้การให้น้ำหนึ่งวัน หลังจากหว่านเมล็ดพันธุ์ ให้สาดน้ำรดให้กระจายทั่วแปลง ติดต่อกันประมาณ 3-5 วัน เมื่อกล้าจะสูงพอสามารถวิดหรือสูบน้ำเข้าท่วมแปลงได้แต่สาดกกกล้ามาก ไม่สามารถที่จะสาดน้ำรดไล่ทั่วถึง ให้ปล่อยน้ำหล่อเลี้ยงระหว่างแปลงย่อยแทน ประมาณ 3-5 วัน เมื่อดันกล้าสูงจึงวิดน้ำหรือสูบน้ำเข้าท่วมแปลงลักษณะเดียวกัน และค่อย ๆ เพิ่มระดับน้ำให้สูงขึ้น เรื่อย ๆ ตามระดับความสูงของต้นกล้าให้น้ำท่วมผืนดินตลอด และหล่อเลี้ยงไว้ในสูงประมาณ 5-10

เซนติเมตร หรือหล่อน้ำไว้จนกว่าจะถอนกล้าไปปักดำ ในการใส่ปุ๋ยเคมี ขึ้นอยู่กับสภาพดิน ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ย เพราะจะทำให้ข้าวงามเกินไป ใบยาว สันอ่อน ทำให้เมื่อถอนกล้าแล้ว ต้นขาดง่ายและเมื่อนำไปปักดำ ต้นข้าวจะตั้งตัวได้ช้า แต่ถ้าดินมีความอุดมสมบูรณ์น้อย มีธาตุอาหารความต่ำให้ใส่ปุ๋ยเคมี แอมโมเนีย-ฟอสเฟต สูตร 16-20-0 ประมาณ 25-40 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่หลังการหว่านเมล็ดพันธุ์ ประมาณ 7 วัน หรือเมื่อสูบน้ำเข้าท่วมแปลงหลังจากกล้าเริ่มงอก การดูแลรักษา ใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูข้าวตามความจำเป็น

2) การตกกล้าในสภาพดินแห้ง กรณีที่ฝนไม่ตกตามฤดูกาลเพาะปลูกและมีน้ำไม่เพียงพอสำหรับทำเทือกเพื่อตกกล้า แต่ต้องมีน้ำเพียงพอที่จะใช้รดแปลงกล้า ในการเตรียมดิน ควรเลือกผืนแปลงที่ดอน ที่น้ำไม่ท่วม มีการระบายน้ำดี และอยู่ใกล้แหล่งน้ำเพื่อนำมารดแปลง จากนั้นทำการไถตะดาที่ดินทิ้งให้ดินแห้ง แล้วไถแปร และคราดดินให้แตก ละเอียดง่ายต่อการ เก็บวัชพืชออก และปรับระดับผิวดินให้ราบเรียบ การตกกล้า ทำได้ 4 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 การหว่านข้าวแห้ง หว่านเมล็ดพันธุ์ข้าวลงในแปลงโดยตรง โดยไม่ต้องทำการเพาะ เมล็ด ต้องใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์ต่อไร่ประมาณ 80-90 กิโลกรัม จากนั้นคราดกลบเมล็ดพันธุ์ให้จมลง ดินพอประมาณ ไม่มากเกินไป เพราะจะทำให้เมล็ดงอกช้าและโคนกล้าอยู่ลึกถอนยาก

วิธีที่ 2 การหว่านข้าวงอก ต้องเพาะเมล็ดให้งอกมีตุ่มตา ก่อน (วิธีการเพาะเช่นเดียวกับการ ตกกล้าเทือก) ใช้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เท่ากับการหว่านข้าวแห้ง เวลาที่หว่านข้าวควรเป็นช่วงตอนบ่าย หรือเย็น เมื่อหว่านเสร็จจึงคราดกลบและรดน้ำให้ชุ่มทันที

วิธีที่ 3 การตกกล้าแบบกระทุ้งหยอดข้าวแห้ง หรือวิธีการซิมกล้า เหมาะสมกับสภาพ ผืนนา ดอนอาศัยน้ำฝน โดยการไถพรวนดินให้ดินร่วน เพื่อกำจัดวัชพืชและสะดวกต่อการงอกของเมล็ด จากนั้นใช้ให้กระทุ้งหยอดเมล็ดลงหลุม แล้วใช้ดินหรือขี้เถ้ากลบกลบปิดเมล็ด เพื่อป้องกันแมลงหรือสัตว์มาคุ้ยเขี่ย ทำลาย เมื่อกำลังงอกจึงถอนกล้าจากแปลงกล้านี้ไปปักดำในแปลงปักดำ ปริมาณเมล็ด พันธุ์ที่ใช้ในการปักดำต่อพื้นที่ 1 ไร่ต้องใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 12-15 กิโลกรัม

วิธีที่ 4 การตกกล้าสำหรับใช้กับเครื่องปักดำ การตกกล้าใช้กับเครื่องปักดำข้าว ด้วยรถ เครื่องปักดำ เนื่องจากเครื่องปักดำข้าวมีหลากหลายยี่ห้อ วิธีการปักดำหลายลักษณะ รายละเอียด แตกต่างกัน การตกกล้าเพื่อใช้กับเครื่องเหล่านี้ จะมีคำแนะนำมาพร้อมเครื่อง

2.3 ข้าวและการผลิตข้าวคุณภาพสูง

ข้าวพันธุ์ที่นิยมบริโภคในประเทศไทยคือข้าวหอมมะลิ ซึ่งเป็นข้าวที่ถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศไทย เมล็ดข้าวมีลักษณะจำเพาะแตกต่างจากข้าวพันธุ์อื่น ๆ อย่างเด่นชัด เช่น มีกลิ่นหอมและมีเมล็ดข้าวสารสุกนุ่มทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเป็นข้าวใหม่หรือข้าวเก่ามากน้อยเพียงใด 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 เป็นพันธุ์ที่มีความสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีพันธุ์หนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพนาดอนทั่วไป ก่อนข้างท่นแล้ง ทนดินเค็มและดินเปรี้ยวปานกลาง ดำเนินงานได้เดือนฝอย^[11] ซึ่งพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 จะมีพื้นที่ปลูกในประเทศไทย 11.32 ล้านไร่ และได้ผลผลิต 2,782 ล้านตันข้าวเปลือกข้าวสามารถแบ่งได้หลายชนิดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขที่ใช้ในการแบ่ง เช่น แบ่งตามปริมาณ อะมิโลสของแป้งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวหรือแบ่งตามการขัดสี เป็นต้น การแบ่งชนิดของข้าวตามปริมาณปริมาณ อะมิโลสของแป้งที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว

2.4 หลักการผลิตข้าวอินทรีย์

การผลิตข้าวอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีการเกษตรทุกชนิดเป็นต้นว่าปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค แมลงและศัตรูข้าว ตลอดจนสารเคมีที่ใช้รมเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บ การผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพสูงและปลอดภัยจากสารพิษแล้วยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเป็นการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนอีกด้วย การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญได้แก่การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรค แมลงและศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เป็นเหมาะสมต่อการระบาดของโรค แมลง และศัตรูข้าวเป็นต้น การปฏิบัติเช่นนี้ก็

สามารถทำให้ต้นข้าวที่ปลูกให้ผลผลิตสูงในระดับที่น่าพอใจ เทคโนโลยีการผลิตข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าวโดยทั่วไป จะแตกต่างกันตรงที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเกษตรสังเคราะห์ ผลิตข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าวโดยทั่วไป จะแตกต่างกันตรงที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเกษตรสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต จึงมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

2.4.1 การเลือกพื้นที่

เลือกพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน ดินมีความอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติค่อนข้างสูง ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างพอเพียง มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูง และห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเกษตร พื้นที่ที่จะใช้ในการผลิตข้าวโดยปกติมีการตรวจสอบหาสารตกค้างในดินหรือน้ำ

2.4.2 การเลือกใช้พันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกควรมีคุณสมบัติด้านการเจริญเติบโต เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก และให้ผลดีแม้ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ด้านทานโรคแมลงที่สำคัญไม่เป็นพันธุ์ดัดแปลงพันธุกรรม (GMOs) และมีคุณภาพเมล็ดตรงกับความต้องการของผู้บริโภคข้าวอินทรีย์ การผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ ใช้พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข 15 ซึ่งทั้งสองพันธุ์เป็นข้าวที่มีคุณภาพเมล็ดดีเป็นพิเศษ

2.4.3 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว

เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานการผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้รับการดูแลอย่างดี มีความงอกแรง ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ปราศจากโรค แมลง และเมล็ดวัชพืช หากจำเป็นต้องป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อนุโลมให้นำมาแช่ในสารละลายจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์ 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เป็นเวลานาน 20 ชั่วโมงแล้วล้างออกด้วยน้ำสบู่นำไปปลูก

2.4.4 การเตรียมดิน

วัตถุประสงค์หลักของการเตรียมดินคือสร้างสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกและการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยควบคุมวัชพืช โรค แมลงและศัตรูข้าวบางชนิด การเตรียมดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติและสภาพแวดล้อมในแปลงนา ก่อนปลูกโดยการไถตะ ไถแปร คราด และทำเทือก

2.4.5 วิธีการปลูก

การปลูกข้าวแบบปักดำจะเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะการเตรียมดิน ทำเทือก จะรักษาระดับน้ำขังในนาให้สามารถควบคุมวัชพืชได้ และการปลูกกล้าข้าวลงดินจะช่วยให้ข้าวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ต้นกล้าที่ใช้ปักดำควรมีอายุประมาณ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรงดีปราศจากโรคและแมลงทำลายเนื่องจากในการผลิตข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี เกษตรสังเคราะห์ทุกชนิดรวมทั้งปุ๋ยเคมี จึงแนะนำให้ใช้ระยะปลูกดีกว่าระยะปลูกที่แนะนำสำหรับการปลูกข้าวโดยทั่วไปเล็กน้อย คือประมาณ 20x20 เซนติเมตร จำนวนต้นกล้า 5 ต้นต่อจับ และใช้ระยะปลูกแคบกว่านี้หากดินนามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ในกรณีที่ต้องปลูกกล้าหรือปลูกหลังจากช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวแต่ละพันธุ์และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน แนะนำให้เปลี่ยนไปปลูกวิธีอื่นที่เหมาะสม

2.4.6 การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เนื่องจากการปลูกข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี ดังนั้นการเลือกพื้นที่ปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงตามธรรมชาติ จึงเป็นการเริ่มต้นที่ได้เปรียบ เพื่อที่จะรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ นอกจากนี้เกษตรกรยังต้องรู้จักการจัดการดินที่ถูกต้องและพยายามรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตและยั่งยืนมากที่สุดอีกด้วย

2.4.7 การควบคุมวัชพืช

หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ทุกชนิดในการควบคุมวัชพืชแนะนำให้ควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่างๆ การใช้เครื่องมือรวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

2.4.8 การป้องกันกำจัดโรค แมลง และศัตรูข้าว

หลักการสำคัญของการป้องกันกำจัดโรคแมลง และศัตรูข้าวในการผลิตข้าวอินทรีย์ไม่ควรใช้สารเคมีสังเคราะห์ในการป้องกันกำจัดโรค แมลง และศัตรูข้าวทุกชนิด ซึ่งใช้ข้าวพันธุ์ต้านทานโรค รวมถึงต้องปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลง กำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนที่ตัดวงจรการระบาดของโรค แมลง และศัตรูข้าว การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารพืช การจัดการน้ำเพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี สมบูรณ์และแข็งแรง สามารถลดการทำลายของโรค แมลง และศัตรูข้าวได้ส่วนหนึ่ง

ด้านการจัดการสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการระบาดของโรค แมลง และสัตว์ศัตรูข้าว เช่น การกำจัดวัชพืช การกำจัดเศษซากพืช ที่เป็นโรคโดยใช้ปูนขาว หรือกำมะถันผงที่ไม่ผ่านกระบวนการทางเคมี และควรปรับสภาพดินไม่ให้เป็นกรดโดยการระบาดของโรคและควรรักษาความสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการแพร่ขยายปริมาณของปริมาณแมลงที่ประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน ศัตรูธรรมชาติเพื่อช่วยควบคุมแมลงและสัตว์ศัตรูข้าว การปลูกพืชขับไล่แมลงบนคันนาเช่นตระไคร้หอมหรือหากมีความจำเป็นอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม เป็นต้น ไม่เช่นนั้นอาจใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดักกาวเหนียว หรือในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรกระทำโดยทางอ้อม เช่น นำไปผสมกับเหยื่อล่อในกับดักแมลงหรือการใช้สารพิษกำจัดศัตรูข้าว ซึ่งจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องกำจัดสารเคมีที่เหลือ รวมทั้งศัตรูข้าวที่ถูกทำลายโดยเหยื่อพิษอย่างถูกวิธี หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว

2.4.9 การจัดการน้ำ

ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้นและการให้ผลผลิตของข้าวโดยตรง ในระยะปักดำจนถึงแตกกอถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ต้นข้าวสูงเพื่อหนีน้ำทำให้ต้นข้าวอ่อนแอและล้มง่าย ในระยะนี้ควรรักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ถ้าต้นข้าวขาดน้ำจะทำให้วัชพืชเจริญเติบโตแข่งขันกับต้นข้าวได้ ดังนั้นระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ประมาณ 10 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 8 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นที่นาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

2.4.9.1 การจัดการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวการระบายน้ำออกจากรนาก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 8 วัน เก็บเกี่ยวหลังจากข้าวออกดอกประมาณ 30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวส่วนใหญ่เปลี่ยนเป็นสีฟางเรียกว่าระยะข้าวพลับพลึง ขณะเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าวมีความชื้นประมาณ 22 เปอร์เซ็นต์ จำเป็นต้องลดความชื้นลงให้เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์หรือต่ำกว่า เพื่อให้เหมาะสมต่อการนำไปแปรรูปหรือเก็บรักษาเพื่อให้มีคุณภาพการสีดี การตากข้าวแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1) ตากเมล็ดข้าวเปลือกที่นวดจากเครื่องเกี่ยวนวด โดยเกลี่ยให้มีความหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ในสภาพแวดล้อมที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน หมั่นพลิกกลับเมล็ดข้าวประมาณวันละ 3 ครั้ง นอกจากการตากเมล็ดข้าวบนลานแล้วสามารถตากเมล็ดข้าวเปลือกโดยการบรรจุกระสอบขนาดบรรจุ 40-60 กิโลกรัม ตากแดดเป็นเวลา 5-9 วัน และพลิกกระสอบวันละ 2 ครั้ง จะช่วยลดความชื้นในเมล็ดให้เหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์

2) การตากฟ่อนข้าวแบบสุมซังในนาหรือแขวนประมาณ 2-3 แดง อย่าให้เมล็ดข้าวเปียกน้ำหรือเปียกโคลน

การเก็บรักษาผลผลิตก่อนนำเมล็ดข้าวไปเก็บรักษาควรลดความชื้นให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาด้วยวิธีการจัดการสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม เป็นต้นว่าเก็บในหีที่ควบคุมอุณหภูมิ การใช้ภาชนะเก็บที่มีฉนวน หรืออาจใช้เทคนิคการใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการเก็บรักษา การเก็บในหีที่มีอุณหภูมิต่ำป้องกันการเจริญเติบโตของโรคและแมลงได้ ควรเก็บผลผลิตส่วนใหญ่ในรูปข้าวเปลือก แปรสภาพเป็นข้าวกล้องหรือข้าวสารเท่าที่ต้องการใช้ในแต่ละครั้งเท่านั้น

2.4.10 การบรรจุหีบห่อ

ควรบรรจุในถุงขนาดเล็ก 1-5 กิโลกรัม ในสภาพสุญญากาศ

2.5 ระบบตรวจสอบในกระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์

เพื่อให้ได้ระบบการผลิตข้าวอินทรีย์ถูกต้องตามหลักการเกษตรอินทรีย์และได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากสารพิษ จำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบที่ชัดเจน มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับหลักการของการเกษตรอินทรีย์ โดยระบบการตรวจสอบข้าวอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.5.1 การตรวจสอบขั้นตอนการผลิตในไร่

มีวัตถุประสงค์เพื่อกำกับดูแลให้วิธีการผลิตข้าวอินทรีย์เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักเกษตรอินทรีย์คือ คือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีเกษตรสังเคราะห์ทุกชนิดแต่สามารถใช้สารจากธรรมชาติแทนได้ เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืน

2.5.2 การตรวจสอบรับรองคุณภาพผลผลิตในห้องปฏิบัติการ

เพื่อให้แน่ใจว่าผลผลิตแบบเกษตรอินทรีย์มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากสารพิษ สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดโดย FAO/WHO ในระบบสากลนั้นผลผลิตเกษตรอินทรีย์จะต้องผ่านการตรวจสอบทั้งขั้นตอนการผลิตและรับรองคุณภาพผลผลิตจากหน่วยงานตรวจสอบรับรองมาตรฐานของประเทศซึ่งสมาชิกสมาพันธ์การเกษตรอินทรีย์ระหว่างประเทศ (International Federation of Organic Agriculture Movement: IFOAM)

เพื่อให้ระบบการผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักเกษตรอินทรีย์ คุณภาพดีได้มาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ จำเป็นต้องมีระบบ

การตรวจสอบ ควบคุม กำกับและรับรองคุณภาพของผลผลิต ที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งกรมวิชาการเกษตรร่วมกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยและกรมส่งเสริมการส่งออกกระทรวงพาณิชย์ได้จัดทำมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2543 ขึ้น เพื่อเป็นกรอบแนวทางการผลิต การแปรรูป การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง ตลอดจนการนำออกจำหน่ายผลิตผลหรือผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ให้ประสบผลสำเร็จทั้งตลาดในและต่างประเทศ ซึ่งจะเป็นผลให้ประชาชนได้มีอาหารอินทรีย์บริโภคกันอย่างกว้างขวางต่อไป (ทวี คุปต์กาญจนากุล, 2546) เพื่อเป็นวิธีช่วยเหลือเกษตรกร อย่างแท้จริง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในระบบการตรวจสอบย้อนกลับในการส่งออกผักสดโดยเทคโนโลยี QR code จะเน้น เกี่ยวกับระบบที่ใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับด้วยระบบต่างที่เข้ามารองกลับได้

2.6 การบรรจุแบบสุญญากาศ (Vacuum Packaging)

การบรรจุแบบสุญญากาศหมายความว่า ระบบควบคุมสภาวะบรรยากาศ ที่นำมาใช้ในการบรรจุหีบห่อ สำหรับของสดอย่างเช่น เนื้อหมู หรืออะไรต่อมิอะไรที่ต้องการ คงความสดให้มีอายุยาวนานขึ้น ระบบควบคุมสภาวะบรรยากาศนี้ มันมี ประสิทธิภาพช่วยให้เนื้อสัตว์สดอยู่ได้นานถึง 11 วัน ณ อุณหภูมิ -2 ถึง 0 องศาเซลเซียส ซึ่งบรรจุในพลาสติกพิเศษที่ อากาศไม่สามารถซึมผ่านเข้าออกได้ วิธีการ ก็คือ ทำการดูดอากาศภายในหีบห่อออก (อากาศเดิมในหีบห่อนี้ จะเหมือนอากาศภายนอกที่เราใช้ หายใจตามปกติ ซึ่งทั้งคน สัตว์ และเชื้อโรคต่าง ๆ ดำรงชีวิตอยู่ได้) เมื่อหีบห่อนี้กลายเป็นสุญญากาศ ก็ทำการซีล ปิดปากถุง ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้จะทำให้ สิ่งมีชีวิตไม่สามารถที่จะยังชีพอยู่ได้ มันก็รวมไปถึงพวกเชื้อโรคทั้งหลายที่จะต้อง สลายไปด้วยโดยอัตโนมัติ บ้านเราก็คือว่าเป็นเมืองหนึ่งที่มีการพัฒนาและนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อความก้าวหน้าในการผลิตสินค้าเกษตร หรือ สินค้าอาหารเข้าสู่ผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศให้เข้าสู่ความปลอดภัย ก็เลยได้นำเอาเทคโนโลยีตัวนี้เข้ามาใช้ จนถึง ปัจจุบันการบรรจุอาหารแบบสุญญากาศช่วยยืดอายุการเก็บรักษาอาหาร โดยชะลอการเสื่อมเสียของอาหารจากปฏิกิริยาออกซิเดชันที่มีออกซิเจนเป็นตัวเร่ง การยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต การลดปัญหาการเกิด frost ของอาหารแช่เยือกแข็ง นอกจากนี้การลดช่องว่างอากาศระหว่างอาหารและบรรจุภัณฑ์ยังช่วยเพิ่มอัตราการแลกเปลี่ยนความร้อนในกระบวนการแปรรูปอาหารอีกด้วย โดยการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันโดยมีออกซิเจนเป็นปัจจัยสำคัญทำให้เกิดการเสื่อมเสียคุณภาพอาหารจากองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ การเกิดกลิ่นหืน การสลายตัวของเม็ดสี การเกิดสีน้ำตาล ฯลฯ การยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของอาหาร ผู้ผลิตนิยมใช้การบรรจุในบรรจุภัณฑ์

ทึบแสง ที่สามารถป้องกันการซึมผ่านของแก๊สและความชื้นได้เป็นอย่างดี เช่น ถุงอะลูมิเนียมฟอยล์ ถุงฉาบไอโลหะ ถุงเคลือบ PVDC การบรรจุในกล่องกระดาษ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีการใช้เทคโนโลยีการบรรจุด้วยแก๊สในโตรเจนซึ่งเป็นแก๊สเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบอาหาร เพื่อแทนที่แก๊สออกซิเจนในบรรจุภัณฑ์ รวมถึงการบรรจุแบบสุญญากาศรวมกับการใส่วัตถุดูดซับออกซิเจนเพื่อกำจัดออกซิเจนที่หลงเหลืออยู่ในบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สารเคลือบผิวอาหารที่มีส่วนประกอบของสารต้านออกซิเดชัน เช่น สารสกัดจากชาเขียวและสารสกัดจากเปลือกสนยังช่วยลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในกุ้งแช่แข็งได้เป็นอย่างดี ซึ่งแสดงจากค่าสารประกอบไทโอบาร์บิทูริกที่ลดลงเมื่อเทียบกับกุ้งแช่แข็งที่ไม่ผ่านการเคลือบผิวและเคลือบผิวโดยปราศจากสารสกัดทั้งสอง^[11]



ภาพที่ 2-1 บรรจุแบบสุญญากาศ

2.6.1 การยับยั้งการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตและจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต

จุลินทรีย์ที่ปรากฏในอาหารชนิดหนึ่ง ๆ มีหลากหลายประเภท ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน (aerobes) จุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนปริมาณน้อย (Microaerophiles) จุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้ทั้งสภาวะที่มีหรือไม่มีออกซิเจน (Facultative anaerobes) และจุลินทรีย์ที่เจริญเติบโตได้เฉพาะในสภาวะที่ปราศจากออกซิเจน (Anaerobes) การบรรจุแบบสุญญากาศหรือการคัดแปรบรรยากาศในสภาวะหนึ่ง ๆ จึงอาจช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโตได้ดี แต่

ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ทุกประเภทในอาหาร เช่น การบรรจุสุญญากาศอาจช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Bacillus* แต่ไม่ยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Clostridium* ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อว่า Botulism แบคทีเรียชนิดนี้จะเจริญในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ในขณะที่เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียและที่ทำให้เกิดโรคมักเจริญในสภาวะที่มีออกซิเจน *Clostridium botulinum* บางชนิดสามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิห้องเย็น แต่อุณหภูมิที่เหมาะสม คืออุณหภูมิห้อง เชื้อกระจายทั่วไปและสามารถปนเปื้อนลงไปในอาหารได้ เราสามารถควบคุมการเจริญ เชื้อนี้ได้จากการควบคุมค่า a_w ให้ต่ำกว่า 0.93 และ pH ต่ำกว่า 4.6 เป้าหมายของการบรรจุแบบสุญญากาศคือการป้องกันการเสื่อมเสีย (food spoilage) จากจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน เช่น รา (mold) แบคทีเรีย (bacteria) ที่ต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) เช่น *Pseudomonas* แต่แบคทีเรียบางประเภทที่ไม่ต้องการออกซิเจน (anaerobic bacteria) ก็ยังสามารถเจริญได้ การบรรจุแบบสุญญากาศยังสามารถป้องกันการเสื่อมเสียจากปฏิกิริยาทางเคมีที่ต้องการออกซิเจนในปฏิกิริยา เช่น การเหม็นหืน เนื่องจากลิพิดออกซิเดชัน (lipid oxidation) , การเกิดสีน้ำตาลที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์ (enzymatic browning reaction) เป็นต้น โดยข้อดีของการบรรจุแบบลดออกซิเจนจะช่วยป้องกันการ เจริญของจุลินทรีย์ที่ต้องใช้ออกซิเจนในการ เจริญ ซึ่งมักเป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหารและช่วยลดปฏิกิริยาออกซิเดชันในอาหาร จึงลดการเกิดการเหม็นหืนและการเปลี่ยนสี สิ่งที่ควร ให้ความสำคัญในด้านความปลอดภัย ถ้าหากทำการเก็บรักษาด้วยการแช่เย็นซึ่งเป็นกระบวนการถนอมอาหาร ที่มักใช้คู่กับการบรรจุแบบลดปริมาณออกซิเจนทั้งนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ในการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตาม การควบคุม อุณหภูมิมักทำได้ยากในระหว่างการจัดจำหน่ายสินค้า การวางจำหน่ายในร้านค้า และการเก็บรักษาในบ้านเรือนสภาวะที่ปราศจากออกซิเจนนี้เอง ที่เอื้ออำนวย ต่อการเจริญของเชื้อ *Clostridium botulinum* ซึ่งเราไม่สามารถตรวจพบ ได้จากการมองเห็นหรือดมกลิ่น หากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียไม่เจริญ ร่วมด้วย การพาสาโรไรซ์ในอาหารที่บรรจุแบบลดออกซิเจนไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อนี้ได้ อาจสร้างสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญให้มากยิ่งขึ้นโดยไปทำลายเชื้อ จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียที่จะเจริญแข่งด้วยดังนั้นการใช้กรรมวิธีดีอายุอาหารอื่น ๆ เช่น การแช่เย็น การใช้สารต้านจุลินทรีย์ การควบคุม a_w จึงยังคงมีความจำเป็นที่ต้องกระทำร่วมกัน เพื่อชะลอการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ อย่างไรก็ตาม เชื้อราเป็นจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต รวมถึงมอด แมลง และไข่ของสัตว์ต่าง ๆ ต้องอาศัยออกซิเจนในการเจริญเติบโต การบรรจุแบบสุญญากาศจึงช่วยยับยั้งการเสื่อมเสียทางชีวภาพได้อย่างดี เช่น แป้งน่าน (nan) แป้งพิชซ่า และข้าวสาร เป็นต้น

2.6.2 การลดปัญหาการเกิด frost ของอาหารแช่เยือกแข็ง

วิธีการแก้ปัญหาคือการดกผลึกของน้ำแข็งบริเวณผิวหน้าอาหารหรือบรรจุภัณฑ์นิยมใช้การบรรจุที่กำจัดช่องว่างเหนืออาหาร (headspace) เพื่อลดการระเหิดของผลึกน้ำแข็งจากโครงสร้างอาหารออกมาที่ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ โดยนิยมใช้การบรรจุแบบสุญญากาศหดรัด (vacuum skin packaging) เพื่อลดช่องว่างเหนืออาหาร อนึ่งการบรรจุแบบสุญญากาศที่ยังมีช่องว่างเหนืออาหาร เช่น การใช้บรรจุภัณฑ์ถาดสุญญากาศที่ยังมีช่องว่างเหนืออาหาร แต่ไม่อาจช่วยยับยั้งการเกิดผลึกน้ำแข็งดังกล่าวได้ รูปแบบการบรรจุที่นิยมใช้มีดังนี้

2.6.2.1 ถุงหดตัว (shrinkage bag) เมื่อบรรจุเนื้อแล้ว จะดึงอากาศออก แล้วปิดผนึกด้วยความร้อน หรือใช้ลวดรัดปลายทั้งสองก็ได้ ถุงนี้นิยมทำจากฟิล์มพลาสติกที่สามารถหดตัวได้ เช่น saran, PET/PVDC/PE/Nylon/PVDC/Surlyn เป็นต้น นิยมบรรจุผลิตภัณฑ์เนื้อก้อนใหญ่

2.6.2.2 ถาดเทอร์โมฟอร์มกับฟิล์มปิด การบรรจุจะใช้เครื่องบรรจุประเภท ขึ้นรูป-บรรจุ-ปิดผนึก ในแนวนอน ฟิล์มชั้นล่างจะถูกทำให้อ่อนตัวด้วยความร้อน แล้วขึ้นรูปโดยมีเนื้อทำหน้าที่คล้ายแม่พิมพ์ ฟิล์มที่ขึ้นรูปแล้วจึงมีขนาดและรูปร่างพอดีกับเนื้อ หลังจากดึงอากาศออกแล้ว ฟิล์มชั้นบนจะถูกนำมาประกบติดกับฟิล์มชั้นล่าง วัสดุที่นิยมใช้ได้แก่ PET/PE, Nylon/PE เป็นต้น

2.6.2.3 สกินแพ็ค (Skin Pack) การบรรจุกระทำโดยการนำผลิตภัณฑ์มาวางบนแผ่นฟิล์มพลาสติก แล้วปิดผนึกด้วยแผ่นฟิล์มพลาสติกอีกแผ่นหนึ่ง ซึ่งถูกทำให้ร้อนจนอ่อนตัวอยู่แล้ว โดยการใช้สุญญากาศดึงฟิล์มนี้มาประกบติดกับฟิล์มแผ่นล่าง พร้อมดึงอากาศออกไปด้วย แผ่นฟิล์มแผ่นบนจะถูกขึ้นรูปแบบเทอร์โมฟอร์ม โดยมีผลิตภัณฑ์ทำหน้าที่เป็นแม่พิมพ์ ทำให้ฟิล์มแนบสนิทกับผลิตภัณฑ์ เป็นการช่วยเสริมลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ให้สวยงามขึ้น นิยมกับผลิตภัณฑ์ที่ตัดแผ่น เช่น แฮม เบคอน หรือผลิตภัณฑ์ที่มีชิ้นเล็ก ๆ สำหรับการขายปลีก

2.6.3 วิธีการบรรจุแบบลดออกซิเจนมีหลายวิธีดังต่อไปนี้

2.6.3.1 การบรรจุแบบสุญญากาศ (Vacuum packaging) เป็นการบรรจุ โดยการลดปริมาณอากาศ ภายในภาชนะบรรจุและปิดผนึก

2.6.3.2 การบรรจุแบบควบคุมบรรยากาศ (Controlled atmosphere) เป็นระบบการบรรจุที่สามารถ ควบคุมปริมาณสัดส่วนขององค์ประกอบ ในอากาศภายใน ภาชนะบรรจุให้คงที่ได้ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

2.6.3.3 การบรรจุแบบดัดแปลงบรรยากาศ (Modified atmosphere) เป็นระบบการเติมแก๊สและปิด ผนึกถุงหรือลดปริมาณออกซิเจน โดยอาศัยการหายใจ ของผลผลิตหรือจากการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

2.6.3.4 การบรรจุแบบ Sous Vide เป็นการบรรจุแบบสุญญากาศ สำหรับอาหารดิบหรืออาหารที่สุกเล็กน้อย จากนั้น ทำการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ด้วยการพาสเจอร์ไรซ์หรือ การแช่เย็น/แช่แข็งอย่างรวดเร็ว ก่อนนำผลิตภัณฑ์มา บริโภคมักต้องผ่านการทำให้สุกอีกครั้ง

2.6.3.5 การบรรจุแบบ Cook chill เป็นกระบวนการซึ่ง ทำการบรรจุอาหารในถุงพลาสติกขณะร้อนและปิดผนึก จากเทคนิคดังกล่าว ทำให้อากาศถูกกำจัดออกไป ก่อนการบรรจุ (คล้ายกับการบรรจุร้อน)

2.6.4 ปัจจัยที่จะทำให้การบรรจุแบบลดออกซิเจนปลอดภัย

อาหารที่บรรจุ แบบลดออกซิเจนที่สามารถขัดขวางการเจริญของเชื้อ Clostridium botulinum เช่น อาหารที่นำมาบรรจุไม่ค่า Aw ต่ำกว่า 0.9 อาหารที่นำมาบรรจุมีความเป็นกรดต่างตั้งแต่ 4.6 ลงมา ถ้าหากเป็นเนื้อสัตว์ที่ผ่านการตรวจสอบ และ ผ่านการฉีดด้วยน้ำเกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 3.5% ขึ้นไป และเติมไนเตรต และไนไตรท์ (โซเดียมไนไตรท์ 120 ppm) ส่วนอาหารแช่เยือกแข็งที่ คัดฉลากให้เก็บรักษาไว้ใน สภาพแช่เยือกแข็งตลอดเวลา ก่อนนำมาบริโภค การบรรจุแบบควบคุมบรรยากาศที่รักษา ระดับออกซิเจนเพื่อควบคุม การ เจริญของเชื้อ Clostridium botulinum ส่วนข้อที่ควรระวังที่ควรปฏิบัติตามกับอาหารที่มีการบรรจุแบบสุญญากาศคือ ควบคุมอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่เย็น ควรอยู่ที่ 41 องศาฟาเรนไฮต์หรือต่ำกว่า ต้องการการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม ถ้าหากอาหารที่บรรจุแบบลดออกซิเจนแช่เย็น สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 14 วัน และต้องระบุไว้บนฉลากให้ชัดเจน ควรนำ HACCP มาใช้ร่วมกับใช้ปัจจัยขัดขวางร่วมกันหลายอย่าง ได้แก่ ความเป็น กรดต่างที่ต่ำกว่า 4.6 A_{vw} ต่ำกว่า 0.91 ใช้ฟิล์มที่ยอมให้ออกซิเจน ผ่านเข้าออกได้ การใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคจำนวนมากเพื่อเจริญแข่ง เช่น ในเนื้อดิน เนยแข็งหมักที่แช่เยือกแข็ง



ภาพที่ 2-2 การเปรียบเทียบระหว่างการเก็บรักษาแบบธรรมดาและบรรจุแบบสุญญากาศ^[13]

2.6.5 ชนิดของการบรรจุแบบลดออกซิเจน การบรรจุแบบสุญญากาศ (Vacuum packaging)

2.6.5.1 การบรรจุแบบควบคุมบรรยากาศ (Controlled atmosphere) เป็นระบบการบรรจุที่สามารถ ควบคุมปริมาณ สัดส่วนขององค์ประกอบ ในอากาศภายใน ภาชนะบรรจุให้คงที่ได้ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

2.6.5.2 การบรรจุแบบดัดแปลงบรรยากาศ (Modified atmosphere) เป็นระบบการเติม แก๊สและปิด ผนึกถุงหรือลด ปริมาณออกซิเจนโดยอาศัยการหายใจ ของผลผลิตหรือจากการเจริญของ เชื้อจุลินทรีย์ การ

2.6.5.3 บรรจุแบบ (Sous Vide) เป็นการบรรจุแบบสุญญากาศ สำหรับอาหารดิบหรือ อาหารที่สุกเล็กน้อย จากนั้น ทำการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ด้วยการพาสเจอร์ไรส์หรือ การแช่เย็น/แช่แข็งอย่างรวดเร็ว ก่อนนำผลิตภัณฑ์มา

2.6.5.4 บริโภคมักต้องผ่านการทำให้สุกอีกครั้ง •

2.6.5.5 การบรรจุแบบ (Cook chit) เป็นกระบวนการซึ่ง ทำการบรรจุอาหารใน ถุงพลาสติกขณะร้อนและปิดผนึก จากเทคนิคดังกล่าว ทำให้อากาศถูกกำจัดออกไป ก่อนการบรรจุ (คล้ายกับการบรรจุร้อน)

ข้อดีของการบรรจุแบบลดออกซิเจนการที่ไม่มีออกซิเจน จะช่วยป้องกันการเจริญของ จุลินทรีย์ที่ต้องใช้ออกซิเจนในการเจริญ ซึ่งมักเป็น จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเสื่อมเสียของอาหาร เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา เป็นต้น ช่วยลดปฏิกิริยาออกซิเดชันในอาหาร จึงลดการเกิดการเหม็นหืนและการ เปลี่ยนสี ทำให้คงความ สดใสและยืดอายุการเก็บรักษา ถูกหลักอนามัยและคงรสชาติเดิมอาหารโดยยืด อายุของอาหารได้นานกว่า 3-5 เท่าสิ่งที่ควรให้ความสำคัญในด้านความปลอดภัยการแช่เย็นเป็น

กระบวนการถนอมอาหาร ที่มักใช้คู่กับการบรรจุแบบลดปริมาณออกซิเจนทั้งนี้ เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพ ในการควบคุมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ แต่อย่างไรก็ตาม การควบคุมอุณหภูมิทำได้ยากในระหว่าง การกระจายสินค้า การวางจำหน่ายในร้านค้า และการเก็บรักษาในบ้านเรือนสภาวะที่ปราศจาก ออกซิเจนนี้เอง ที่เอื้ออำนวยต่อการเจริญของเชื้อ *Clostridium botulinum* ซึ่งเราไม่สามารถตรวจพบได้ จากการมองเห็นหรือดมกลิ่น หาก เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียไม่เจริญ ร่วมด้วย การพาสเจอร์ไรซ์ในอาหารที่บรรจุแบบลดออกซิเจนไม่สามารถทำลายสปอร์ของเชื้อนี้ได้ อาจสร้างสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญให้มากยิ่งขึ้นโดยไปทำลายเชื้อ จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหาร เน่าเสียที่จะเจริญแข่งด้วย



ภาพที่ 2-3 แบคทีเรียชนิดแกรมบวก ^[14]

2.6.6 ปัจจัยที่จะทำให้การบรรจุแบบลดออกซิเจนปลอดภัย

อาหารที่บรรจุแบบลดออกซิเจนที่สามารถขัดขวางการเจริญของเชื้อ *Clostridium botulinum* เช่น • อาหารที่นำมาบรรจุไม่ต่ำกว่า A_w ต่ำกว่า 0.9 • อาหารที่นำมาบรรจุมีความเป็นกรดต่าง ตั้งแต่ 4.6 ลงมา • เนื้อสัตว์ที่ผ่านการตรวจสอบ และ ผ่านการนึ่งด้วยน้ำเกลือความเข้มข้นตั้งแต่ 3.5% ขึ้นไป และเติมไนเตรต และไนไตรท์ (โซเดียมไนไตรท์ 120 ppm) • อาหารแช่เยือกแข็งที่ คัดเลือกให้ เก็บรักษาไว้ใน สภาพแช่เยือกแข็งตลอดเวลา ก่อนนำมาบริโภค • การบรรจุแบบควบคุม บรรยากาศที่ รักษา ระดับออกซิเจนเพื่อควบคุมการเจริญของเชื้อ *Clostridium botulinum* นอกจากนี้ยังมีข้อควรระวัง ที่ควรจะต้องปฏิบัติตาม ได้แก่ • อาหารที่บรรจุแบบลดออกซิเจนแช่เย็น สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 14

วัน และต้องระบุไว้บนฉลากให้ชัดเจน • อุณหภูมิที่ใช้ในการแช่เย็นควรอยู่ที่ 41 องศาฟาเรนไฮต์หรือต่ำกว่า • ต้องการการฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม

2.6.7 ชนิดของพลาสติกที่ส่วนใหญ่จะใช้ในการบรรจุแบบสุญญากาศ มี 2 ประเภทคือ พอลิเอไมด์ (polyamide) และ พอลิเอทิลีน (Polyethylene, PE)

2.6.7.1 พอลิเอไมด์ (polyamide) หรือ ชื่อที่ถูกใช้โดยทั่วไปทางด้านการค้า คือ ไนลอน (nylon) คือ พลาสติกที่ได้ จากการกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน (polymerization) ของเอไมด์ (amide, CHONH) และกรดอินทรีย์ มีการเพิ่ม สารแต่งเติม (filler & additives) ประเภทราไฟต์และ โมลิบเดนัม ไดซัลไฟด์ (graphite & molybdenum disulphite) ทำให้เพิ่มสมบัติให้ดียิ่งขึ้น ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้น โดยการนำของ วอลเลส ฮูม คาร์โรเทอร์ (Wallace Hume Carothers) นักเคมีจากมหาวิทยาลัย ฮาเวิร์ด (Harvard University) ซึ่งต่อมาได้มาทำงานเป็นหัวหน้าห้องปฏิบัติการเคมีให้แก่บริษัท Du Pont ไนลอนถูกพัฒนา ขึ้นเพื่อใช้ทดแทนเส้นใยจากธรรมชาติ เช่น ใยไหม ซึ่งในตอนแรกเรียกเส้นใย ไนลอนที่เตรียมได้นี้ว่า เส้นใย 66 (Fiber 66) ไนลอนมีคุณสมบัติเป็นฟิล์ม มีลักษณะโปร่งใส แต่เมื่อนำมาหล่อ (cast nylon) จะทึบแสงมีสีขาว ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส และไม่เป็นอันตราย ทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดี ใช้งานในอุณหภูมิที่สูงได้ 120 องศาเซลเซียส เพราะมี จุดหลอมเหลว 180-200 องศาเซลเซียส ปิดผนึกด้วยความร้อนได้ แต่ต้องใช้อุณหภูมิสูงมาก จึงไม่นิยมใช้เป็นชั้นปิด ผนึกด้วยตัวเอง มีสมบัติเด่นคือ แข็งแรงเหนียว ต้านทานแรงดึง และแรงฉีกขาดได้ดี ทนต่อการกัดกร่อนและการ เสียดสี ไม่เสีรูปรูทรง ง่ายเหมาะสำหรับงานรับแรงมากๆ สามารถยืดหยุ่นได้ (flexible) และทนการบิดพับงอได้ดี ป้องกันการ ซึมผ่านของไขมันได้ดีมาก ป้องกันการซึมผ่านของออกซิเจนและกลิ่นต่างๆได้ดี ป้องกันการซึมผ่าน ของ ความชื้นได้น้อย และดูดซับความชื้นจากสิ่งแวดล้อมได้ ความแข็งแรงและการป้องกันการซึมผ่าน ของก๊าซลดลงเมื่อ ความชื้นเพิ่มขึ้นพอลิเอไมด์ ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อเป็นส่วนประกอบ ของเครื่องจักรและอุปกรณ์แปรรูปอาหาร สำหรับงานรับแรงมากๆ ทนต่อการกัดกร่อน และการเสียดสี เช่น ทำเฟือง ล้อ ลูกกลิ้งสำหรับอุปกรณ์ลำเลียง รวมไปถึงถูกนำไปใช้เป็นวัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์ อาหาร ที่ต้องการความคงทน แข็งแรง แต่ป้องกันการซึมผ่านเข้าออกของก๊าซได้ปาน กลาง เมื่อ เปรียบเทียบกับ EVOH บรรจุภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของ nylon

2.6.7.2 โพลีเอทิลีน (Polyethylene, PE) เป็นพลาสติกที่ผลิตขึ้นมาจากสารตั้งต้นเอ ทิลีน (ผลผลิตจากปิโตรเลียม) มี 2 ชนิดคือ ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) และชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ชนิดความหนาแน่นสูงจะหนาแน่นกว่าและแข็งแรงกว่าชนิดหนาแน่นต่ำ โพลีเอทิลีนชนิดความ หนาแน่นต่ำถูกผลิตขึ้นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1942 และถูกนำมาใช้ในกิจการในสงครามโลกครั้งที่ 2 โดย

ใช้เคลือบสายเคเบิลได้น้ำและต่อมาใช้เป็นวัสดุฉนวนสำหรับเครื่องมืออุปกรณ์ทางทหารที่สำคัญเช่น เรดาร์ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากพลาสติกชนิดนี้มีมากมาย ที่เรารู้จักเป็นอย่างดีคือ ถุงพลาสติก ที่เรียกว่า ถุง ก๊อปปี้ ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ตาข่าย ตาข่ายกันนก ตาข่ายสนามฟุตบอล ตาข่ายสนามกอล์ฟ ภาชนะ บรรจุอาหาร แผ่นเคลือบบอร์ดกระดาษ เคลือบสายเคเบิลและของเล่นเด็ก เป็นต้น ชนิดความหนาแน่น สูง : เนื่องจากเป็นพลาสติกที่ทนทานต่อสารทำลายต่างๆ ทำให้มีการนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ จำนวน มาก เช่น ภาชนะบรรจุต่าง ๆ โถ๊ะและเก้าอี้ ถุงพลาสติก ภาชนะใส่สารเคมีบางชนิด เป็นต้น

2.6.8 เครื่องซีลปิดปากถุง

มีทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้แรงคน คุณสมบัติและวัตถุประสงค์หลักๆ ของเครื่อง คือ ทำการปิดปากถุงบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด หรือการป้องกันสิ่งต่างๆ จากภายนอกเข้าไปภายในบรรจุภัณฑ์ จะมีทั้งขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาดใหญ่ตามลักษณะการใช้งานในการซีลปากถุงแต่ละแบบ ทั้งถุงขนาดใหญ่ ถุงขนาดกลาง ถุงขนาดเล็ก การซีลปิดปากถุงมี 2 แบบ คือ ซีลในแนวตั้งและซีลในแนวนอน เครื่องนี้จะ พบมากในงานอุตสาหกรรมด้านอาหาร ด้านบรรจุภัณฑ์ สิ่งของใช้ในการอุปโภค บริโภคต่างๆ ซึ่งเรา จะเห็นได้ว่าผลิตภัณฑ์ต่างๆ ล้วนต้องการใช้ เพราะจะทำให้ตัวสินค้าดูดีเรียบร้อย สวยงาม น่าซื้อไปใช้ หรือที่เรียกว่าเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์นั่นเอง ตัวอย่างสินค้าที่ใช้ เช่น ขนมปัง เบเกอรี่ ขนมไหว้ พระจันทร์ ขนมเปี๊ยะ ลูกก๊ี้ ขนมโมจิ ขนมปังกรอบ ข้าวตัง ข้าวแต่นบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป สบู่ ชิ้นส่วน อะไหล่รถยนต์ ฯลฯ สามารถเลือกใช้ตามลักษณะของงานได้ซึ่งมีหลากหลายรูปแบบมาก รอยซีลถุงจะ มีความ แตกต่างกัน มีตำแหน่งรอยซีลไม่เหมือนกัน

2.7 ระบบสืบค้นย้อนกลับ (Traceability)

ระบบสืบค้นย้อนกลับ คือ ระบบที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้า เพื่อ การบริโภคว่าสินค้าที่ซื้อไม่มีสิ่งปนเปื้อน มีความปลอดภัย โดยสามารถตรวจสอบเส้นทางของอาหาร นั้น ๆ ได้ และช่วยลดความสูญเสียในการเรียกคืนสินค้าของบริษัทผู้ผลิต ให้เรียกคืนได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็วในปริมาณที่ควรจะเป็น โดยในระบบการสืบค้นย้อนกลับประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการติดตาม และกระบวนการสืบค้นย้อนกลับ^[7]

2.7.1 การติดตาม (Following)

เป็นระบบที่จะสามารถติดตามได้ว่าสิ่งที่สนใจนั้น ไปอยู่ ณ ที่ใด เช่น ผู้ผลิตอาหารพบว่า วัตถุดิบในการผลิตสินค้าอาหารล็อตหนึ่งมีปัญหา แต่สินค้าได้ถูกส่งไปจำหน่ายเรียบร้อยแล้ว ทาง ผู้ผลิตจึงมีความจำเป็นต้องมีการเรียกคืนสินค้าที่ผลิตจากวัตถุดิบล็อต ที่มีปัญหาคืนมาทั้งหมด ผู้ผลิต

ต้องติดตามเส้นทางการผลิต และการจัดจำหน่าย เพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าที่มีปัญหา มีการวางจำหน่ายอยู่ที่ใดบ้าง และสามารถเรียกคืนสินค้าได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาปลายทางของสินค้านั้นเอง

2.7.2 การสืบค้นย้อนกลับ (Tracing

ความสามารถสืบได้ว่าสินค้าที่มีปัญหาผลิตขึ้นเมื่อใด จากสายการผลิตไหน และรับวัตถุดิบมาจากแหล่งไหน ฯลฯ เพื่อค้นหาว่าจุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหา และจุดที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ผลิตสินค้าไปมากน้อยเพียงใด และมีข้อมูลรายละเอียดในขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตอย่างไร เพื่อทำการติดตามสินค้าคืนได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าว คือ การค้นหาต้นทางของสินค้าเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาปลายทางของสินค้าต่อไป โดยประโยชน์ของระบบสืบค้นย้อนกลับ (Traceability) ระบบการสืบค้นย้อนกลับเป็นมาตรการที่ประเทศคู่ค้าสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น ได้กำหนดเป็นกฎระเบียบในการนำเข้าสินค้าให้ประเทศผู้ส่งออกต้องนำไปปฏิบัติ ทั้งนี้ ประเทศไทยในฐานะที่เป็นประเทศผู้ส่งออกสินค้าอาหาร และต้องการเป็นครัวของโลกจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมการให้มีการนำ ระบบดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตสินค้าเกษตร และอาหาร เพื่อรองรับสถานการณ์ทางการค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต นอกจากนั้นการนำระบบการสืบค้นย้อนกลับไปประยุกต์ใช้ ยังก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งกับผู้ผลิตสินค้าอาหาร และผู้บริโภคดังนี้

2.7.2.1 ประโยชน์ต่อผู้ผลิต

1. สามารถลดปริมาณการเรียกคืนสินค้าที่มีปัญหา โดยสามารถเรียกคืนเฉพาะสินค้าล็อตที่มีปัญหา
2. ช่วยในการป้องกันชื่อเสียงของบริษัทไม่ให้เสียหาย เช่น ในกรณีที่สามารถพิสูจน์ได้ว่า จุดที่ก่อให้เกิดปัญหาไม่ได้เป็นเพราะขั้นตอนการผลิต แต่เป็นเพราะการจัดเก็บของผู้จัดจำหน่ายสินค้า
3. สามารถสืบค้นย้อนกลับ สืบค้นแหล่งที่มาของสินค้าได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ และช่วยลดต้นทุนการเรียกคืนสินค้า
4. เป็นการรับประกันคุณภาพ และสามารถสืบค้นแหล่งที่มาของสินค้าได้ทั้งระบบของวงจรอาหาร
5. สร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคได้ว่าจะได้บริโภคอาหารที่มีความปลอดภัย
6. เพื่อเป็นการปฏิบัติให้ตรงตามกฎระเบียบการค้าของประเทศคู่ค้าที่สำคัญ เช่น สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกา

7. สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษสำหรับการบันทึกข้อมูลได้

2.7.2.2 ประโยชน์ต่อผู้บริโภค สามารถลดความเสี่ยงที่ต้องบริโภคสินค้าที่มีปัญหา เช่น มีสารเคมีตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อน เป็นต้น

2.7.3 แนวคิดในการจัดทำระบบสืบค้นย้อนกลับในอุตสาหกรรมอาหาร

การจัดทำระบบสืบค้นย้อนกลับ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการผลิตสินค้าอาหาร เพื่อให้การค้นหาทั้งจากต้นทางไปหาปลายทาง และจากปลายทางมายังต้นทาง เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีความแม่นยำ และสอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในกระบวนการสืบค้นย้อนกลับสินค้าอาหาร มีผู้ที่เกี่ยวข้องต่อการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้กระบวนการมีความสมบูรณ์ ตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป จนถึงการกระจายผลิตภัณฑ์อาหารสู่ผู้บริโภค ซึ่งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหลักกับระบบสืบค้นย้อนกลับแบ่งออกได้ดังนี้

2.7.3.1 ผู้ผลิตวัตถุดิบ

ผู้ผลิตวัตถุดิบคือ ต้นกำเนิดของวัตถุดิบต่าง ๆ ในระบบห่วงโซ่ของอาหาร (Food Chain) โดยในกระบวนการผลิตวัตถุดิบนั้น จะมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพและปริมาณที่เพียงพอ ซึ่งผู้ปลูกจะต้องให้ความสำคัญตั้งแต่การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การคัดเลือกพันธุ์ การลงมือเพาะปลูก การดูแลรักษาระหว่างเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว รวมถึงการนำส่งโรงงานเพื่อทำการแปรรูป ซึ่งในแต่ละขั้นตอนจำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวม และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ไว้เพื่อการอ้างอิงในขั้นตอนต่อไป

2.7.3.2 ผู้ผลิตสินค้า

ผู้ผลิตสินค้า เป็นส่วนที่มีความซับซ้อนในการเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากในกระบวนการแปรรูปวัตถุดิบเป็นผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูปนั้น ต้องมีส่วนประกอบ (ingredient) และวัตถุดิบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย โดยข้อมูลที่จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวม และบันทึกนั้น ประกอบด้วย การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบ การเก็บรักษาวัตถุดิบ การส่งวัตถุดิบเข้าสู่สายการผลิตผ่านกระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ จนถึงขั้นตอนสุดท้าย รวมทั้งการทำความสะอาดอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการแปรรูปวัตถุดิบ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และควบคุมสินค้าคงคลัง เป็นต้น

2.7.3.3 ผู้กระจายสินค้า

ผู้กระจายสินค้า ทำหน้าที่กระจายสินค้าเพื่อการจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอนสำคัญ คือ การขนส่ง และจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค โดยทั้ง 2 ขั้นตอนนี้อาจเป็นหน่วยงานเดียวกัน ถ้าหน่วยงานนั้นมีขนาดใหญ่หรือต่างหน่วยงานกันก็ได้

สำหรับข้อมูลที่ต้องรวบรวม และจัดเก็บ เช่น รูปแบบของการขนส่ง วันเวลาที่ขนส่ง สถานที่ ระยะทาง และการส่งมอบสินค้า รวมทั้งการเก็บรักษาสินค้าก่อนถึงมือผู้บริโภค เป็นต้น

2.7.3.4 ผู้บริโภค

ผู้บริโภค คือ ผู้ที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการที่สินค้าอาหารมีสิ่งแปลกปลอม หรือเป็นสินค้าที่ไม่ได้คุณภาพ ดังนั้น ผู้บริโภคจึงต้องมีความรอบคอบในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารทุกครั้งโดยหลักการของระบบสืบค้นย้อนกลับ ผู้บริโภคจะสามารถทราบถึงข้อมูลที่มาของสินค้าที่ตนเองบริโภคได้ โดยหากเกิดอันตรายอันเนื่องมาจากการบริโภคสินค้านั้น ผู้บริโภคสามารถสืบค้นย้อนกลับถึงแหล่งที่มาของสินค้าหรือตรวจสอบจากแหล่ง กำเนิดไปจนถึงผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายได้ ภายใต้การบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบในขั้นตอนต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทั้งนี้การนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการถ่ายโอนข้อมูลด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ มาประยุกต์ใช้ ในระบบสืบค้นย้อนกลับจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคเป็นอย่างมาก

2.8 ความสำคัญของการจัดการคุณภาพ

ปัจจุบันผู้บริโภคได้เริ่มให้ความสำคัญกับสุขภาพ คุณภาพและสุขอนามัยของอาหารที่บริโภคมากขึ้น ผู้ผลิตสินค้าจำเป็นต้องรับผิดชอบต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิตของตนเอง รวมทั้งความพยายามลดความเสี่ยงที่อาจจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น การปนเปื้อนของสารเคมี หรือการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย กฎระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร มีทั้งในระดับประเทศ และระหว่างประเทศ ผู้ผลิตและผู้ส่งออกจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบทั้งของประเทศตนเอง และระเบียบของประเทศผู้นำเข้า การส่งออกสินค้าเกษตรไปขายในตลาดต่างประเทศ ผู้ผลิตและผู้ส่งออกจะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบทางเทคนิค หรือมาตรฐานแบบบังคับปฏิบัติที่กำหนดขึ้น โดยหน่วยงานราชการของประเทศผู้นำเข้าหรืออ้างอิงจากมาตรฐานสากล สินค้าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของระเบียบเหล่านี้ อาจถูกตัดหรือปฏิเสธการนำเข้า รัฐบาลในหลายประเทศซึ่งเป็นผู้ส่งออกสินค้าเริ่มใช้มาตรฐานควบคุมการผลิตตลอดห่วงโซ่อาหาร ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตระดับฟาร์ม การแปรรูป การขนส่ง และการกระจายสินค้า เพื่อให้สินค้าถึงมือผู้บริโภคมีคุณภาพ และความปลอดภัย ดังนั้นผู้ผลิตและผู้ส่งออกจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับกฎระเบียบ เทคนิค และข้อกำหนด ซึ่งระยะแรกอาจดูซับซ้อนยุ่งยาก แต่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม มิฉะนั้นจะไม่สามารถขายผลผลิตได้ เกษตรกร ผู้ผลิต ผู้ส่งออกและผู้เกี่ยวข้องจะต้องทำความเข้าใจและตัดสินใจในการปฏิบัติตามมาตรฐาน และข้อกำหนด หากไม่ดำเนินการย่อมส่งผลกระทบต่อธุรกิจของตนเอง และการปฏิบัติตามยังเป็นการสร้าง

โอกาสทางการค้า และความสามารถเข้าถึงตลาดได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการในสินค้ามีการรับรองมาตรฐานได้ ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็ว แม้กระทั่งในประเทศเอง ความต้องการสินค้าคุณภาพปลอดภัยได้มาตรฐานเริ่มปรากฏเด่นชัดขึ้น ความปลอดภัยด้านอาหารจากสินค้าเกษตร และหลักเกณฑ์การผลิตที่ถูกต้อง เริ่มที่การปฏิบัติตามมาตรฐาน เกษตรดีที่เหมาะสม เป็นมาตรฐานสำหรับเกษตรกรที่ครอบคลุมกระบวนการผลิตทางการเกษตรซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่การใช้ปัจจัยการผลิตขั้นตอนการผลิตจนกระทั่งผลผลิตถูกขนส่งออกจากฟาร์ม และการดำเนินงาน GAP ของกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดตั้งคณะกรรมการบูรณาการแผนงาน โครงการปี พ.ศ. 2553 จำนวน 7 โครงการ คือ โครงการพัฒนาพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โครงการพัฒนาการเกษตรและส่งเสริมอาชีพเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ โครงการศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียง โครงการส่งเสริมการผลิต การแปรรูปสินค้าเกษตรตามระบบความปลอดภัยอาหาร โครงการสร้างและพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ โครงการนิคมการเกษตร โครงการสายใยรักแห่งครอบครัว ซึ่งโครงการส่งเสริมการผลิต การแปรรูปสินค้าเกษตรตามระบบความปลอดภัยอาหารเป็นโครงการหนึ่ง ที่ดำเนินการตามแผนบูรณาการ การบูรณาการเรื่อง GAP ได้มีการตกลงแผนการดำเนินงานร่วมกันของ ทั้ง 3 กรมฯ (กรมส่งเสริมการเกษตร กรมการข้าวและ กรมวิชาการเกษตร) เป้าหมายเกษตรกรขอรับรอง GAP จำนวน 100,000 แปลง แบ่งเป็นเป้าหมายการขอรับรอง GAP จำนวน 100,000 แปลง แบ่งเป็นเป้าหมายการขอรับรอง GAP พืช 55,000 แปลง และเป้าหมายการขอรับรอง GAP ข้าว 45,000 แปลง

2.9 รหัสคิวอาร์ (QR Code)

2.9.1 รหัสคิวอาร์คืออะไร

matrix code หรือ two-dimensional bar code (2D-Barcode) ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1994 166 โดยบริษัท Denso-Wave ประเทศญี่ปุ่น ภายใต้แนวคิดหลัก “Code read easily for the reader” โดย QR ย่อมาจาก “Quick Response” ในปัจจุบันถูกนำมาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศญี่ปุ่น รวมถึงอีกหลายๆ ประเทศ โดยรูปแบบที่ถูกนำมาใช้มากที่สุด คือ การใช้แทน URL หรือที่อยู่บนเว็บไซต์ เพื่อช่วยให้คนเข้าถึงเว็บไซต์ได้สะดวกขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องจำ URL หรือพิมพ์ URL ยาวๆ อีกต่อไป ^[15] ด้วยการที่ข้อมูล QR Code เก็บไว้เป็นข้อมูลตัวอักษรเราจึงสามารถนำ QR Code มาประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย เช่น สามารถเก็บข้อมูล URL ของเว็บไซต์ ข้อความ หมายเลขโทรศัพท์ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษรได้อีกมากมาย ความ “ง่าย” เพราะทุกวันนี้คนส่วนใหญ่จะมีมือถือกันทุกคน และมือถือก็มี

กล้องเกือบทุกรุ่น เพียงสแกน QR Code นั้นๆ ข้อมูลก็จะถูกแสดงโดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถเข้าอินเทอร์เน็ตบนมือถือได้อย่างรวดเร็วและทุกที่ที่ต้องการ เราสามารถสแกนที่นามบัตร โดยใช้ QR Code บันทึก URL ของข้อมูลส่วนต่างๆ บนเว็บไซต์ เช่น e-mail Hi5 MSN หรือเก็บข้อมูลส่วนในรูปแบบตัวอักษร เช่น ชื่อ ตำแหน่ง ที่อยู่ เบอร์โทร ฯลฯ เข้ามือถือ ทำให้ในอนาคตไม่จำเป็นต้องแลกนามบัตรกันอีกต่อไป รหัสคิวอาร์สามารถเป็นการเพิ่มศักยภาพในการเข้าถึงข้อมูลขององค์กร ทำให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งในทางธุรกิจ และยังสามารถเป็นการเพิ่มช่องทางในการโฆษณาประชาสัมพันธ์บริการต่างๆ ขององค์กร ^[8]



รูปที่ 2-4 ตัวอย่างของบาร์โค้ดและรหัสคิวอาร์

ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับการประมวลผลภาพได้ขยายสู่การสร้างสร้งงานออกแบบ มากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์กราฟิกและได้รวมความพร้อมของอุปกรณ์ กราฟิกหลาย ๆ ด้านเข้าไว้อย่างครบครันรวมทั้งการจัดวางระบบที่ดี ซึ่งเมื่อมองย้อนหลังไป ประมาณ 70 ปีความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ยังคงอยู่ในสภาวะแวดล้อมของสาขาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ที่ต้องมีกระบวนการคำนวณเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นหลักสำคัญ เครื่องคอมพิวเตอร์ สมัยนั้นเปรียบเสมือนเครื่องคิดเลขขนาดใหญ่ที่นำไปใช้แก้ปัญหาคำนวณ ด้านการคำนวณที่ซับซ้อนมากกว่าการนำมาใช้ช่วยในงานออกแบบการสร้างภาพดิจิทัลหรือแม้แต่การสร้าง

QR Code (quick response code) เป็นสัญลักษณ์สองมิติแบบบิตแมพ ประดิษฐ์ขึ้น ในปี 1994 โดยบริษัท เดนโซ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของบริษัท โตโยต้า และผ่านการตรวจสอบ จากมาตรฐานสากล ISO (ISO/IEC18004) ในเดือนมีนาคม ปี 2000 สัญลักษณ์สองมิติ ได้เริ่มต้นใช้สำหรับการระบุข้อมูล

ของการควบคุมการผลิตของชิ้นส่วนรถยนต์ และยังสามารถ นำไปใช้ขอบเขตข้อมูลอื่น ๆ ได้ ขณะนี้ รหัสคิวอาร์มีการใช้อยู่ในชีวิตประจำวันทุกหนทุกแห่ง ในประเทศญี่ปุ่นด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. สามารถระบุลักษณะข้อมูลได้หลากหลายกว่าแถบรหัสที่เป็นเส้นตรง คือ สามารถ ระบุข้อมูล ได้มากกว่าและรองรับอักขระภาษาคันจิ/จีน ฯลฯ

2. ทุกคนสามารถใช้ได้โดยไม่เสียค่าธรรมเนียมแต่อย่างใด ตามที่บริษัทเดนโซได้ออกสิทธิบัตร ไว้ให้เป็นสาธารณะสมบัติ

3. โทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่พร้อมกับกล่องที่เปิดใช้งานการอ่านรหัส QR สามารถ เข้าถึง อินเทอร์เน็ตได้โดยอัตโนมัติ โดยเพียงแค่อ่าน URL ที่เข้ารหัสไว้ในรหัส QR ในปี 1970 บริษัท IBM ได้ พัฒนabar code หนึ่งมิติขึ้นมาคือ (Universal Product Code-UPC) เป็น รหัสสัญลักษณ์อันประกอบด้วย ตัวเลข 13 หลักเพื่อใช้ในการป้อนข้อมูลโดยอัตโนมัติลงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งสัญลักษณ์ UPC ได้ใช้กัน อย่างกว้างขวางสำหรับระบบ Point-Of-Sale (POS) จนในปี 1974 ได้มีการพัฒนา Code 39 ซึ่งสามารถ เข้ารหัสข้อมูลได้มากขึ้นประมาณ 30 ตัวอักษร และในต้นปี 1980 ได้พัฒนารหัสสัญลักษณ์ที่สามารถ เข้ารหัสข้อมูลได้เพิ่มขึ้น ประมาณ 100 ตัวอักษรซึ่งสามารถที่จะจัดเก็บเป็นข้อมูลต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นผล จากการพัฒนารหัส 16 K และรหัส 49 ซึ่งในปัจจุบันการพัฒนาระบบสารสนเทศมีความรวดเร็วมาก ดังนั้นความ ต้องการของรหัสสัญลักษณ์ที่สามารถจัดเก็บข้อมูลเพิ่มเติม และ การบันทึกเป็นภาษาอื่น ๆ นั้น ก็มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นทำให้มีการพัฒนาระบบรหัสคิวอาร์ซึ่งสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้ 7,000 อักขระที่มากที่สุดรวมถึงอักขระคันจิ (ภาษาจีนอักขระที่ใช้ในประเทศญี่ปุ่น) ได้รับการ พัฒนาขึ้นในปี 1994 ซึ่งสามารถอธิบายตามรูป 2.6 สัญลักษณ์สองมิติโดยทั่วไปจะประกอบด้วย ปริมาณข้อมูลที่สูง มากขึ้นเมื่อเทียบกับสัญลักษณ์เชิงเส้น

2.9.2 ลักษณะการทำงานของรหัสคิวอาร์

ลักษณะของรหัสคิวอาร์เป็นรหัสแบบเมทริกซ์เป็นการบันทึกข้อมูลขนาดใหญ่ (7,089 อักขระ) หรือมีความหนาแน่นในการบันทึกข้อมูลประมาณ 100 ครั้งของสัญลักษณ์เชิง เส้นและการ อ่านด้วยความเร็วสูง รวมทั้งประสิทธิภาพอื่น ๆ ในการทำงาน^[16] ดังนี้

2.9.2.1 สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูงในทุกทิศทาง อุปกรณ์จะทำการอ่าน สัญลักษณ์โดยการใช้เซ็นเซอร์ CCD อ่านข้อมูลจากการสแกนภาพแล้วจัด เก็บไว้ในหน่วยความจำ จากนั้นจะใช้ซอฟต์แวร์มาวิเคราะห์รายละเอียดโดยจะมี รูปแบบการค้นหาเพื่อระบุตำแหน่ง/ขนาด/มุม ของสัญลักษณ์ที่ตรวจพบและถอดรหัสออกมา โดยปกติแล้วบาร์โค้ดสองมิติชนิดอื่น ๆ จะใช้ระยะเวลา ในการดำเนินการสำหรับการตรวจหา ตำแหน่ง มุม ขนาดของสัญลักษณ์นั้น เป็นเวลานาน และมีการ

ปัญหาในขณะที่กำลังอ่าน ซึ่งมีความแม่นยำน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับของสัญลักษณ์เชิงเส้น แตรหัสคิวอาร์มีรูปแบบการค้นหา สำหรับการแจ้งให้ทราบตำแหน่งของสัญลักษณ์โดยจัดเรียงสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ที่สุดไว้ในสามมุม ทำให้สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูงในทุกทิศทาง (360 องศา) นั่นก็คือการหาอัตราส่วน ระหว่างสีดำและสีขาว มีการค้นหาตำแหน่งเป็นอัตราส่วน 1:1:3:1:1 เสมอ เมื่อมองจากทิศทางใด ๆ ก็ตามใน 360 องศา จะกระทำการตรวจหาอัตราส่วนนี้ก่อน รูปแบบการค้นหาก็สามารถตรวจจับรูปภาพโดยเซ็นเซอร์ CCD เพื่อระบุตำแหน่งของรูปภาพ ทำให้รหัสคิวอาร์อ่านในระยะเวลาสั้น นอกจากนี้ยังระบุจุดที่มีความสัมพันธ์ที่มุมทั้งสามมุมของรูปแบบการ ค้นหาในภาพ 2.10 จากขอบเขตข้อมูลรูปภาพของเซ็นเซอร์ CCD สามารถระบุ ขนาด (L), มุม (θ), และรูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์โดยจะตรวจจับไปพร้อม ๆ กัน โดยการจัดเรียง รูปแบบการค้นหามุมสามมุมของสัญลักษณ์เครื่องจะถอดรหัสด้วยความเร็ว ทำให้รหัสคิวอาร์

2.9.2.2 สามารถป้องกันการผิดพลาดจากสัญลักษณ์ เมื่อวางบนพื้นผิวที่โค้ง หรือ การอ่านในมุมที่เอียง (มุมระหว่างหน้าเซ็นเซอร์ CCD กับสัญลักษณ์) เมื่อต้องการแก้ไขความผิดพลาดนี้ รหัสคิวอาร์มีวิธีการจัดเรียงช่วงของสัญลักษณ์ โดยการหาความเปลี่ยนแปลงระหว่างตำแหน่งศูนย์กลางของ สัญลักษณ์โดยการประมาณการจากรูปร่างภายนอกของสัญลักษณ์กับตำแหน่งที่แท้จริงจากการ จัดตำแหน่งใหม่และเอามาคำนวณเป็นบิตแมพ (สำหรับการระบุตำแหน่งศูนย์กลางของแต่ละเซลล์) ให้ถูกต้อง ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งสัญลักษณ์ที่เป็นแบบเชิงเส้นและแบบเมทริกซ์

2.9.2.3 การป้องกันความเสียหายของข้อมูล (หรือรอยเปื้อนของสัญลักษณ์) รหัสคิวอาร์มี 4 ระดับในการ ป้องกันความผิดพลาดของข้อมูล ในแต่ละระดับแบ่งเป็นร้อยละ 7 15 25 และ 30 ต่อพื้นที่สัญลักษณ์ การแก้ไขข้อผิดพลาดจะมีฟังก์ชันการทำงานจะถูก นำมาใช้ตาม จุดขอบกรอบหรือพื้นที่ความเสียหายทันทีโดยจะใช้รหัสรีดโซโลมอนเพื่อ ป้องกันการความผิดพลาดนั้น โดยรหัสรีดโซโลมอนจะจัดเรียงในพื้นที่ข้อมูลรหัสคิวอาร์ใหม่ โดยการแก้ไขข้อผิดพลาด ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งฟังก์ชันการทำงาน ทำให้รหัสยังคงสามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง แม้ว่าจะมี จุดหรือรอยเปื้อนหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นจนกว่าจะมีการแก้ไข ข้อผิดพลาดนั้นเสร็จสิ้น ระดับการแก้ไขข้อผิดพลาดสามารถถูกกำหนดค่าโดยผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ได้ สร้างสัญลักษณ์ขึ้น ถ้าหากรหัสมีความละเอียดมากโอกาสที่จะได้รับจุดหรือรอยเปื้อนนั่นก็ขึ้นด้วยในสภาพแวดล้อมทั่วไปการใช้งานไม่ควรจะมีข้อผิดพลาดเกินร้อยละ 30

2.9.2.4 การเชื่อมโยงฟังก์ชันการทำงานของสัญลักษณ์ รหัสคิวอาร์มีการเชื่อมโยงฟังก์ชันการทำงานจากสัญลักษณ์เดียวไปอีกหลาย ๆ สัญลักษณ์ โดยการแบ่งสัญลักษณ์ออกเป็นสัญลักษณ์ย่อย ๆ โดยปกติสามารถแบ่งออกเป็น 16 สัญลักษณ์ที่สูงสุด รหัสคิวอาร์ถูกแบ่งออกเป็น 4

สัญลักษณ์ย่อย และสัญลักษณ์แต่ละตัวสามารถบ่งชี้ไปยังสัญลักษณ์ต้นฉบับได้ โดยสัญลักษณ์ได้ที่มีการแบ่งออกมาจะมีการระบุเอกลักษณ์เฉพาะไว้ ซึ่งผู้ใช้งานที่ต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลที่เพียงส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องคำนึงถึงสัญลักษณ์ที่จะถูกอ่าน ซึ่งการทำงานจะนำไปใช้ในกรณีที่มีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับการตีรหัสคิวอาร์เดียวจึงจำเป็นต้องแบ่งย่อยออก

2.9.2.5 การทำเครื่องหมายเฉพาะของรหัส เป็นรูปแบบเฉพาะในการทำเครื่องหมายให้กับรหัสคิวอาร์เพื่อป้องกันการทับซ้อนระหว่างข้อมูลกับพื้นที่เป็นอัตราส่วนในการค้นหา โดยทำการจัดเรียงเซลล์สีขาวและสีดำใหม่ให้อยู่ในสถานะที่สมดุลและในการจัดเรียงนี้จะต้องไม่ไปกระทบกับพื้นที่ส่วนอื่นของรหัสคิวอาร์อาจจะทำให้ประสิทธิภาพของการถอดรหัสด้อยลง

2.9.2.6 การรักษาความลับของข้อมูล เป็นรูปแบบการใช้งานแบบพิเศษโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างชนิดอักขระและการเก็บเอกลักษณ์เฉพาะของข้อมูล โดยรหัสคิวอาร์สามารถเข้ารหัสไว้แล้วแปลงข้อมูลนั้นเป็น ความหมายพิเศษที่ไม่มีใครสามารถอ่านได้

2.9.2.7 ความสามารถในการอ่านข้อมูล รหัสคิวอาร์มีความสามารถในการอ่าน แม้กระทั่งมีการเปลี่ยนแปลงสัญลักษณ์ไม่ว่าจะใช้เครื่องพิมพ์เลเซอร์หรือเครื่องพิมพ์แบบดอท สำหรับสัญลักษณ์ที่ทำให้เปลี่ยนแปลง ไปยังสามารถอ่านได้ รูปร่างของเซลล์ไม่จำเป็นต้องเป็นสี่เหลี่ยมเสมอไป ดังแสดงในภาพยังสามารถสร้างเป็นรูปร่างกลม หรือแม้จะกลับส่วนสีขาวเป็นสีดำ รหัสยังคงสามารถอ่านใน ลักษณะที่ถูกต้อง และยังสามารถอ่านจากด้านหลังของสัญลักษณ์เมื่อถูกทำเครื่องหมายไว้เป็น วัตถุที่สะท้อนแสง เช่น แก้ว ฯลฯ

2.10 ข้อมูลจังหวัดเพชรบูรณ์

จังหวัดเพชรบูรณ์มีลักษณะภูมิประเทศเป็นเทือกเขารูปเกือกม้ารอบพื้นที่ด้านเหนือของจังหวัด และมีแนวขนานกันไปทั้งสองข้างทั้งทิศตะวันออกและทิศตะวันตก พื้นที่ราบส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่อยู่ตอนกลาง และอำเภอด่านไต้ของจังหวัดเป็นพื้นที่ลาดชัน โดยจากเหนือถึงใต้มีพื้นที่ป่าไม้รวม 3,953,455 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 45.78 มีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำสายสำคัญที่สุดของจังหวัด ที่ไหลผ่านตลอดกลางของจังหวัดจากทิศเหนือไปทิศใต้ยาวประมาณ 350 กิโลเมตร ซึ่งต้นน้ำเกิดจากภูเขาผาลาในจังหวัดเลย มีห้วยลำธารหลายสายเกิดจากภูเขาเพชรบูรณ์ แม่น้ำป่าสักไหลผ่านอำเภอหล่มเก่า หล่มสัก เมืองเพชรบูรณ์ หนองไผ่ บึงสามพัน วิเชียรบุรี และศรีเทพ จังหวัดเพชรบูรณ์มีอาณาเขตติดต่อระหว่างภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ประมาณเส้นรุ้งที่ 16 องศาเหนือ กับเส้นแวงที่ 101 องศาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 12,668,416 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 7,917,760 ไร่ ส่วนที่กว้าง

ที่สุดของจังหวัดจากด้านตะวันออกถึงตะวันตกกว้าง 55 กิโลเมตร ส่วนที่ยาวที่สุดวัดจากเหนือสุดถึงใต้สุดยาว 296 กิโลเมตร และสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 114 เมตร โดยอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร 349 กิโลเมตร ตามทางหลวงหมายเลข 21 จังหวัดเพชรบูรณ์มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง^[17] ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดเลย

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดลพบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดขอนแก่น และชัยภูมิ

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดพิษณุโลก นครสวรรค์และพิจิตร

ในด้านภูมิอากาศเนื่องจากพื้นที่ของจังหวัดมีภูเขาล้อมรอบจึงทำให้อากาศร้อนจัดในฤดูร้อนหนาวจัดในฤดูหนาว โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอน้ำหนาว อำเภอเขาค้อ และอำเภอหล่มเก่า จะมีอากาศหนาวที่สุด พื้นที่ภูเขาจะมีอากาศเย็นตลอดปี ในฤดูร้อนและฤดูฝน อุณหภูมิสูงสุด 36.8 องศาเซลเซียส และต่ำสุด 18.1 องศาเซลเซียส ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน ฤดูจะฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมและฤดูหนาวจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จังหวัดเพชรบูรณ์มีปริมาณน้ำฝนลดลง จาก 1,139.1 มิลลิเมตร ในปี พ.ศ. 2557 เป็น 827.7 มิลลิเมตร ในปี พ.ศ. 2558 โดยเมื่อพิจารณาจำนวนวันที่ฝนตก พบว่า มีจำนวนวันที่ฝนตกลดลง จาก 120 วันเหลือเพียง 98 วัน ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับประเทศ และภาคเหนือ จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ทั้งสิ้น 7,917,760 ไร่ จากข้อมูลการใช้ที่ดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2556 มีพื้นที่ถือครองทางการเกษตร เท่ากับ 3,281,426 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 41.44 พื้นที่ป่าไม้ 2,402,507 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.34 พื้นที่นอกภาคการเกษตร 2,233,827 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.21 และเป็นที่น่าสังเกตว่าพื้นที่นอกภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2551 โดยในปี 2556 พื้นที่นอกภาคการเกษตรเพิ่มขึ้นจากปี 2555 ร้อยละ 6.8 รวมทั้งเนื้อที่ป่าไม้ที่มีจำนวนลดลงด้วยประมาณร้อยละ 5.6 เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่ป่าไม้ระหว่างปี 2555 และ 2556 ทั้งนี้ จากข้อมูลการใช้ดินทางการเกษตรของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในปี 2556 พบว่า ประมาณร้อยละ 50.18 ของพื้นที่การเกษตรเป็นการปลูกพืชไร่ 1,646,714 ไร่ รองลงมาเป็นพื้นที่นา จำนวน 1,262,694 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 38.48 ของพื้นที่การเกษตร ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะดินในจังหวัดเพชรบูรณ์มีความหลากหลายมากถึง 30 กลุ่มดิน ซึ่งเหมาะกับการปลูกพืชที่แตกต่างกันไป โดยสามารถแบ่งตามลักษณะพื้นที่ 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มดินนา เป็นดินนาหรือดินลุ่ม ใช้ประโยชน์ในการทำนา โดยเรียงลำดับตั้งแต่ ดินเหนียวจัด ดินเหนียว ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนทราย ดินทราย ดินทรายปนกรวด ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 20 ของจังหวัด
2. กลุ่มดินไร่ เป็นกลุ่มดินดอน ใช้ประโยชน์ในการทำพืชไร่ และไม้ผล ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 30 ของจังหวัด
3. กลุ่มดินต้น ใช้ประโยชน์ในการทำพืชไร่และผลไม้ ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 10 ของจังหวัด
4. กลุ่มดินภูเขา (Sc) ใช้ประโยชน์ในการปลูกไม้ผล ครอบคลุมพื้นที่ประมาณร้อยละ 40 ของจังหวัด

ตารางที่ 2-1 : การใช้ที่ดินของจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2553 – 2556

ประเภทเนื้อที่(ไร่)	2553	2554	2555	2556
เนื้อที่ทั้งหมด	7,917,760	7,917,760	7,917,760	7,917,760
เนื้อที่ป่าไม้	2,544,053	2,544,053	2,544,053	2,402,507
เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร	3,436,856	3,283,854	3,281,289	3,281,426
- ที่นา	1,374,064	1,263,968	1,262,994	1,262,694
- ที่พืชไร่	1,679,816	1,648,306	1,646,335	1,646,714
- ที่ไม้ผลและไม้ยืนต้น	154,243	140,859	141,226	141,192
- ที่สวนผักและไม้ดอก	43,145	44,761	44,494	44,709
- เนื้อที่การใช้ประโยชน์ทางการเกษตรอื่นๆ	185,588	185,960	186,241	186,116
เนื้อที่นอกการเกษตร	1,936,851	2,089,853	2,092,418	2,233,827

ที่มา: สถิติการเกษตรประเทศไทย สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

จากสถิติรวบรวมโดยกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย พบว่า ในระหว่างปี 2555-2558 ประชากรในจังหวัดเพชรบูรณ์เพิ่มขึ้น 1,741 คน หรือมีอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 0.06 ต่อปี โดยในปี 2558 จังหวัดเพชรบูรณ์มีจำนวนประชากรรวม 995,498 คน โดยอำเภอที่มีจำนวนประชากรมากที่สุด คือ อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ จำนวน 187,905 คน และอำเภอที่มีประชากรน้อยที่สุด คือ อำเภอน้ำหนาว จำนวน 18,309 คน สำหรับความหนาแน่นของประชากรในจังหวัดเพชรบูรณ์ ในระหว่างปี 2555 – 2558 มีอัตราความหนาแน่นของประชากรเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยมีจำนวนประชากร 79 คนต่อ 1

ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณารายอำเภอ พบว่า ในปี 2558 อำเภอบึงสามพันมีความหนาแน่นของประชากรต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตรมากที่สุด คือ จำนวน 147 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ อำเภอหล่มสักจำนวน 117 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร และอำเภอศรีเทพ จำนวน 87 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ส่วนอำเภอเขาค้อมีประชากรหนาแน่นน้อยที่สุด คือ 29 คนต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร

ในด้านของเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์มีผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (Gross Provincial Product : GPP) ในระหว่างปี 2553 - 2557 จังหวัดเพชรบูรณ์มีมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) เพิ่มขึ้นจากที่มีมูลค่า 59,252 ล้านบาท ในปี 2553 เพิ่มขึ้นเป็น 80,008 ล้านบาท ในปี 2557 โดยอัตราการเติบโตเฉลี่ยที่ร้อยละ 7.95 ต่อปี ซึ่งรายได้หลักมาจากนอกภาคการเกษตร โดยในปี 2557 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) มาจากนอกภาคเกษตร มูลค่าถึง 51,218 ล้านบาท หรือคิดเป็นร้อยละ 64.02 ของมูลค่าทั้งหมด ส่วนภาคเกษตรมีมูลค่า 28,790 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 35.98 ของมูลค่าทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอัตราการขยายตัวจะเห็นได้ว่า ในระหว่างปี 2553 - 2557 ภาคการเกษตรมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 9.16 ในขณะที่นอกภาคเกษตรมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.76 สำหรับผลิตภัณฑ์มวลรวมจังหวัดต่อคน หรือรายได้ของประชากรเฉลี่ยต่อหัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน จากที่มีรายได้เฉลี่ย 63,079 บาท/คน/ปี ในปี 2553 เพิ่มขึ้นเป็น 86,491 บาท/คน/ปี ในปี 2557 หรือมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.51 ต่อปี ภาคการเกษตรยังคงเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับจังหวัดมากที่สุด พืชเศรษฐกิจของจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ถั่วเขียวผิวมัน ถั่วเขียวผิวดำ ยาสูบ ยางพารา มะขามหวาน และกะหล่ำปลี โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้พื้นที่ในการปลูกข้าวนาปีมากกว่า 1 ล้านไร่ และมีการใช้พื้นที่ในการปลูกยางพารา และอ้อยโรงงาน เพิ่มมากขึ้นในทุกปี รองลงมาคือภาคบริการและการท่องเที่ยว ส่วนภาวการณ์ครองชีพของครัวเรือนในช่วงปี 2552-2558 ครัวเรือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ถือได้ว่ามีความเป็นอยู่หรือภาวการณ์ครองชีพที่ดีขึ้น ซึ่งจะเห็นได้จาก ระดับรายได้ของครัวเรือนในจังหวัดเพชรบูรณ์ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากที่มีรายได้เฉลี่ย 17,096 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ในปี 2552 เพิ่มขึ้นเป็น 21,336.50 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ในปี 2558 ในขณะที่เดียวกันค่าครองชีพหรือค่าใช้จ่ายของครัวเรือนก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน จากที่มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 12,862 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ในปี 2552 เพิ่มขึ้นเป็น 16,141 บาทต่อครัวเรือนต่อเดือน ในปี 2558 สำหรับหนี้สินของครัวเรือนมีแนวโน้มลดลงจาก 156,388 บาทต่อครัวเรือน

ตารางที่ 2-2 : พื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556 – 2558 (ไร่)

พืชเศรษฐกิจ	2556	2557	2558
ข้าวนาปี	1,162,783	1,155,690	1,069,094
ข้าวนาปรัง	114,323	114,521	40,827
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	991,883	954,821	945,882
มันสำปะหลังโรงงาน	194,588	189,609	194,079
ยางพารา	117,866	121,603	121,961
อ้อยโรงงาน	317,163	327,014	391,716
มะขามหวาน	49,945	-	-

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในปี 2557 จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ป่า จำนวน 2,409,184.43 ไร่ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 31.24 ของพื้นที่ทั้งหมด (7,712,296.35 ไร่) เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา จะเห็นว่ามีพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้นจำนวน 6,677 ไร่ แต่เพิ่มขึ้นไม่มากนัก

ตารางที่ 2-3 : จำนวนพื้นที่ป่าไม้ของจังหวัดเพชรบูรณ์ปี พ.ศ.2555 -2557

จังหวัด	2555	2556	2557
เนื้อที่จังหวัด (ไร่)	7,712,296.35	7,712,296.35	7,712,296.35
จำนวนพื้นที่ป่า (ไร่)	2,544,030.00	2,402,507.22	2,409,184.43
ร้อยละของพื้นที่ป่า (ร้อยละ)	32.13	31.15	31.24

ที่มา: กรมป่าไม้

ทรัพยากรน้ำจังหวัดเพชรบูรณ์ มีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะ มีห้วย คลอง บึง กระจายอยู่ทั่วไปในพื้นที่ และแม่น้ำที่สำคัญเพียงสายเดียว คือ แม่น้ำป่าสัก ซึ่งมีต้นกำเนิดจากเขาพาลา จังหวัดเลย เป็นแม่น้ำสำคัญที่สุดของจังหวัด ไหลผ่านอำเภอหล่มเก่า อำเภอหล่มสัก อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ อำเภอหนองไผ่ อำเภอบึงสามพัน อำเภอวิเชียรบุรี และอำเภอศรีเทพ คิดเป็นระยะทางประมาณ 350 กิโลเมตร เดิมแม่น้ำป่าสักมีความอุดมสมบูรณ์มาก เพราะมีน้ำใช้ในการเกษตรได้ตลอดทั้งปี แต่ในปัจจุบันมีสภาพดินเงิน มีน้ำเฉพาะในฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งน้ำจะแห้งขาดเป็นตอน ๆ ไม่

เพียงพอแก่การเพาะปลูก นอกจากนี้จังหวัดเพชรบูรณ์ยังมีโครงการชลประทานขนาดกลาง รวมทั้งสิ้น 13 โครงการ ปริมาณความจุน้ำรวม 180.93 ล้านลูกบาศก์เมตร มีพื้นที่ได้รับผลประโยชน์จากโครงการชลประทานขนาดกลางรวมทั้งสิ้น 118,974 ไร่ โดยอ่างเก็บน้ำคลองลำกงมีปริมาณความจุสูงสุดที่ 48.52 ล้านลูกบาศก์เมตร สำหรับพื้นที่ชลประทาน 21,000 ไร่

ตารางที่ 2-4 : โครงการชลประทานขนาดกลางจังหวัดเพชรบูรณ์

โครงการชลประทานขนาดกลาง	ปริมาณความจุ รนค.	พื้นที่ชลประทาน (ไร่)
อ่างเก็บน้ำห้วยขอนแก่น	33.22	13,364
อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำก่อ	20.58	10,500
อ่างเก็บน้ำห้วยป่าแดง	18.74	12,937
อ่างเก็บน้ำคลองเจดีย์ชัย	7.85	6,059
อ่างเก็บน้ำห้วยป่าเลา	8.4	1,094
อ่างเก็บน้ำห้วยใหญ่	13.25	8,278
อ่างเก็บน้ำห้วยนา	5.65	3,600
อ่างเก็บน้ำคลองลำกง	48.52	21,000
อ่างเก็บน้ำห้วยน้ำขุนใหญ่	7.52	3,500
อ่างเก็บน้ำห้วยเล้ง	17.2	-
ฝายศรีจันทร์	-	5,646
ฝายฝั่งซ้ายแม่น้ำป่าสัก	-	29,730
ฝายวังโป่ง	-	3,266

ที่มา: กรมชลประทาน

2.10.1 คุณภาพของแหล่งน้ำ

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 7 ได้ดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำแม่น้ำป่าสัก ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ในช่วงเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2558 นำผลมาประเมินโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า ผลการตรวจคุณภาพน้ำของแม่น้ำป่าสัก ซึ่งเป็นแหล่งน้ำผิวดิน

ประเภทที่ 3 ตั้งแต่บริเวณสะพานอำเภอวิเชียรบุรี ถึง บริเวณสะพานอำเภอหล่มสัก พบว่ามีคุณภาพน้ำ อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมทุกสถานี โดยค่าพารามิเตอร์บ่งชี้คุณภาพน้ำ ดังนี้

1. ค่าความสกปรกในรูปของสารอินทรีย์ (BOD) มีค่าเกิน 2.0 มก./ล ทั้ง 4 สถานีตรวจวัด แสดงถึง แหล่งน้ำนั้น มีความสกปรกในรูปสารอินทรีย์สูง จากน้ำเสียของกิจกรรมของมนุษย์ เช่น อাবน้ำน้ำชักล้าง น้ำจากการประกอบอาหาร เป็นต้น

2. ค่าปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) เกิน 20,000 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ที่บริเวณสถานีตรวจวัดที่ PS11 สะพานข้ามแม่น้ำป่าสัก ตำบลสักหลง แสดงถึง แหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของสิ่งขับถ่ายจากคนและสัตว์เลื้อยคลาน

3. ค่าปนเปื้อนของแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (FCB)) เกิน 4,000 เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล. ที่บริเวณสถานีตรวจวัดที่ PS11 สะพานข้ามแม่น้ำป่าสัก ตำบลสักหลง แสดงถึง แหล่งน้ำนั้นมีการปนเปื้อนของสิ่งขับถ่ายจากคนและสัตว์เลื้อยคลาน

จังหวัดเพชรบูรณ์มีแผนพัฒนาจังหวัด (พ.ศ. ๒๕๖๑ – ๒๕๖๔)แนวทางการพัฒนาตามความต้องการของท้องถิ่นโดยด้านสำคัญที่มีการส่งเสริมเป็น 2 ลำดับแรกคือ ด้านการเกษตรการส่งเสริมเกษตรปลอดภัย ซึ่งมีการผลักดันให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร จากการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน แหล่งน้ำ การบริหารจัดการที่ดิน การให้ความรู้แก่เกษตรกรและส่วนราชการ การสร้างกระบวนการมีส่วนร่วมและความเข้มแข็งชุมชน การส่งเสริมนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนา การตลาด และการเชื่อมโยงผลิตภัณฑ์การเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่า ส่วนอีกด้านคือด้านการท่องเที่ยว โดยในยุทธศาสตร์ 4 ปีได้วางแผนในการพัฒนา ระบบบริหารจัดการการท่องเที่ยว และการยกระดับการบริการ รวมไปถึงการสร้าง พื้นฟู และพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อเชื่อมโยงการท่องเที่ยว การดำเนินการด้านการตลาดและประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยว โดยส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วม การส่งเสริมและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ วัฒนธรรม และประเพณีเพื่อสร้างอาชีพและยกระดับรายได้แก่ประชาชน การอนุรักษ์วัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น รวมทั้งสร้างค่านิยม จิตสำนึก ภูมิปัญญา และการบริหารจัดการองค์ความรู้ด้านศิลปและวัฒนธรรมและการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานแหล่งท่องเที่ยว ^[18]

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปริศนา หาญวิริยะพันธ์(2551) ได้ศึกษาระบบการทวนสอบย้อนกลับของลำไยการจัดทำระบบทวนสอบย้อนกลับของผู้ประกอบการส่งออกลำไยสดได้ดำเนินระหว่างปี 2549 -2550 ในพื้นที่จังหวัด

เชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน โดยกลุ่มสำรวจผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องลำไยสดส่งออกร้อยละ 97 รวบรวมผลผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศคู่ค้าที่อินโดนีเซีย ผู้ประกอบการร้อยละ 52 เป็นทั้งผู้รวบรวมผลผลิตและส่งออกลำไยสด การส่งออกลำไยสดผู้ประกอบการมี ตราสินค้าของตนเองตั้งแต่ 1-10 ตรา ขึ้นอยู่กับขนาดของผู้ประกอบการและกิจการที่ดำเนินการ การรวบรวมผลผลิต ลำไยสดผู้ประกอบการซื้อลำไยสดทั้งจากเกษตรกรและผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ผู้ประกอบการร้อยละ 61 ซื้อลำไย โดยตรงกับเกษตรกรทั่วไป สำหรับการซื้อกับเกษตรกรที่เป็นเจ้าประจำจะมีเกษตรกรเจ้าประจำอยู่จำนวน 1-10 ราย ส่วนการซื้อขายกับผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ผู้ประกอบการร้อยละ 73 ซื้อลำไยจากผู้รวบรวมผลผลิตรายย่อย ซึ่งร้อยละ 61 เป็นการซื้อกับเจ้าประจำที่ซื้อขายกันมาเป็นเวลา 1-10 ปี การรวบรวมผลผลิตลำไยสดนี้ ร้อยละ 94 มีข้อกำหนด เรื่องเกษตรกรผู้ผลิตต้องเป็นสมาชิกโครงการ GAP เนื่องจากเป็นข้อกำหนดของราชการที่เกี่ยวข้องกับการส่งออก ข้อกำหนดที่สำคัญของการรับซื้อทั่วไปคือ ลักษณะของผลลำไย อายุการเก็บเกี่ยว ไม่มีโรคและแมลงที่สำคัญติดมากับ ผลผลิต สีผิว ส่วนการจัดทำระบบทวนสอบย้อนกลับนั้นผู้ประกอบการทุกรายได้จัดทำระบบการทวนสอบย้อนกลับ ระบบที่จัดทำของแต่ละรายแตกต่างกัน ขึ้นค่าที่สุดคือ สามารถทวนสอบย้อนกลับได้ ผู้ประกอบการร้อยละ 88 แจกรหัสโรงรมซัลเฟอร์ไดออกไซด์และวันผลิตติดไปกับสินค้า นอกนั้นจะใช้รหัสส่งออกแทนโดยทำเป็น bar code หรือ เลขรหัสที่ทำขึ้นเอง

จิตชนก ศาตรานนท์ (2550) ได้ศึกษาแผนกลยุทธ์เพื่อการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับสินค้ากลุ่มผัก และผลไม้ ได้ศึกษาประเด็นกลยุทธ์เพื่อสนับสนุนให้เกิดการสร้างและใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ คือการผลักดันให้เกิด ความต้องการสินค้าคุณภาพและความปลอดภัย การสนับสนุนให้เกิดการได้เปรียบการบริหารจัดการสายโซ่อุปทาน การ พัฒนากลุ่มธุรกิจและอุตสาหกรรมผักและผลไม้ที่มีคุณภาพและความปลอดภัย การเตรียมโครงสร้างบริหารจัดการระบบตรวจสอบย้อนกลับแบบบูรณาการ การผลักดันและส่งเสริมให้มีการใช้ระบบคุณภาพตลอดห่วงโซ่อาหาร การมีกฎหมาย คุ้มครองผู้ปฏิบัติตามระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยและมีนโยบายสนับสนุนให้เกิดการใช้ระบบตรวจสอบ ย้อนกลับ

พงศกร สิมารักษ์ (2552) ได้ศึกษาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับของสินค้าประเภทผัก สดเพื่อการส่งออก”เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory research) กึ่งการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เพื่อหาโครงสร้างข้อมูลขั้นต้นที่เกษตรกรหรือผู้ส่งออกผักสดไฮโดรโปนิคส์ของไทยจำเป็นต้องเก็บและบันทึก เพื่อให้สามารถแสดงที่มาของวัตถุดิบที่หรือสินค้าที่ได้รับการส่งมอบจากคู่ค้าที่เป็นซัพพลายเออร์ และสามารถแสดงถึง สินค้าที่ได้ส่งมอบสินค้าให้กับคู่ค้า

ที่เป็นลูกค้า โดยการใช้หลักในการตรวจสอบย้อนกลับแบบ “ถอยหลังหนึ่งขั้น และ ไป ข้างหน้าหนึ่งขั้น (One-Step Forward and One-Step Backward)” โดยใช้การเก็บข้อมูลปฐมภูมิจากกลุ่มประชากรตัวอย่างเพื่อค้นหาความต้องการขั้นต้นและความพร้อมขององค์กรเหล่านั้น ร่วมกับการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ เพื่อค้นหามาตรฐานที่สามารถใช้เป็น “ภาษากลาง” หรือ “Global Language” ในการดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับ ร่วมกับคู่ค้าใดๆจากทุกองค์กรในห่วงโซ่อุปาทานเดียวกันทั่วโลก จากการศึกษาทำให้ได้ข้อสรุปถึงโครงสร้างข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้งานขั้นต้นได้ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในการพัฒนากลไกดิจิทัลิกส์ในแบบที่เป็นบาร์โค้ดและสามารถรองรับการนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้กับฉลากชนิด RFID ได้อีก ด้วย ซึ่งหากเกษตรกรและผู้ส่งออกของไทยสามารถทำการตรวจสอบย้อนกลับได้โดยที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล ย่อมจะ ช่วยเพิ่มมูลค่าเพิ่มของสินค้าให้กับเกษตรกรและผู้ส่งออกผักสดไฮโดรโปนิคส์ของไทยได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถช่วย ลดข้อจำกัดและการกีดกันทางการค้าเนื่องจากการเพิ่มความสามารถในการปฏิบัติตามข้อกำหนดความปลอดภัยทาง อาหาร (Food Safety Rules and Regulations Compliance Capability) ซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญในปัจจุบัน

บทที่ 3

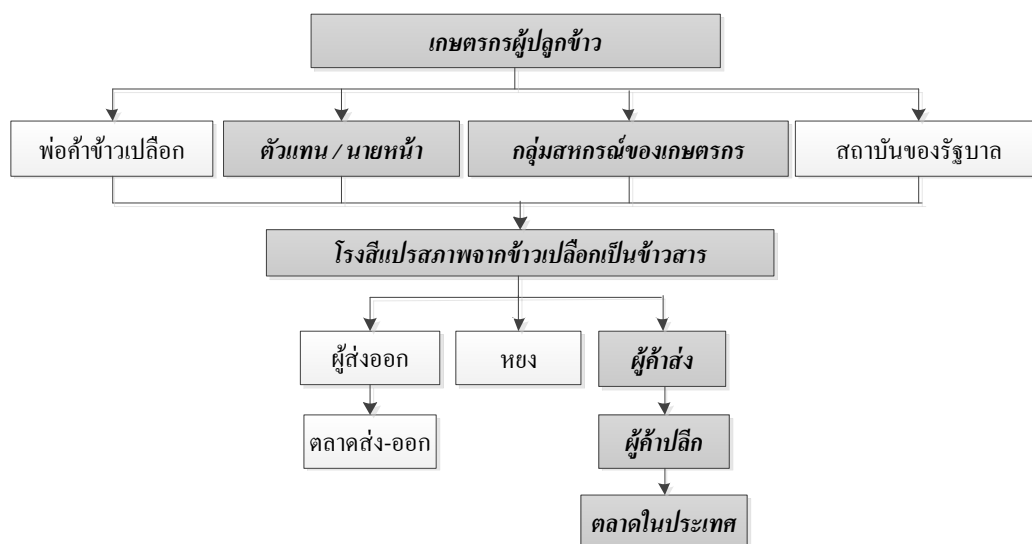
วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงการพัฒนากระบวนแบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสัญญาการของเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ วิธีการทดสอบระบบ และประเมินความพึงพอใจของระบบ ดังนั้นการอธิบายจะประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือขั้นตอน การออกแบบ การพัฒนา และการทดสอบการทำงานของระบบ ส่วนที่สองเป็นการประเมินความพึงพอใจของการใช้ระบบของสมาชิกเครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์ เขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์โดยสามารถอธิบายได้โดยสังเขปดังนี้

3.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสัญญาการ

ในการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสัญญาการ เพื่อให้การออกแบบระบบสามารถทำได้อย่างสะดวก ผู้วิจัยจึงจำกัดเขตของเกษตรกร โดยสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว รวมถึงลูกค้าและผู้บริโภคของกลุ่ม ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.1 ข้อมูลที่สำคัญต่อระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าว



รูปที่ 3-1 ระบบโลจิสติกส์ข้าวไทย ^[23]

ข้อมูลที่สำคัญต่อระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าว ได้รับความจากการสอบถามผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ระหว่างต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของระบบโลจิสติกส์ข้าวที่สามารถให้ข้อมูลที่มีความสำคัญต่อระบบดังรูปที่ 3-1 ซึ่งจากระบบโลจิสติกส์ข้าวสามารถแบ่งกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 4 กลุ่ม ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกข้าว โรงสีหรือผู้แปรรูป ตลาดหรือผู้ค้า และผู้บริโภค

3.1.1.1 ข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวหรือผู้ผลิตในส่วนต้นน้ำ จะให้ข้อมูลในส่วนจากรายละเอียดที่เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตข้าวที่ตนเองมีส่วนในการรับผิดชอบทั้งหมด เช่น พันธุ์ข้าวที่ใช้พื้นที่การปลูก ความอุดมสมบูรณ์ของดิน วิธีการควบคุมศัตรูพืชและการป้องกันโรค ระบบการจัดการน้ำ รวมถึงวิธีการบรรจุถ้าหากมีการขายปลีก

3.1.1.2 โรงสีหรือผู้แปรรูปข้าว

ในส่วนนี้จะเป็นการให้ข้อมูลในด้านของกระบวนการผลิตข้าวสารจากข้าวเปลือก เช่น การทำความสะอาดและการคัดแยกสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดข้าวเปลือก การกะเทาะข้าวเปลือก การคัดแยกข้าวเปลือกออกจากแกลบ กระบวนการขัดขาวหรือขัดเงา การแยกขนาดเมล็ดข้าว การบรรจุและการเก็บรักษา ถ้าหากโรงสีมีการแปรรูปข้าวเป็นวัตถุดิบอื่น เช่น แป้ง ก็สามารถเลือกที่จะระบบรายละเอียดไว้ในระบบได้เช่นเดียวกัน

3.1.1.3 ตลาดหรือผู้ค้า

การค้ามีหลายวิธีขึ้นอยู่กับรูปแบบของกิจการ ประเภทของสินค้า หรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง เช่น ใช้พนักงานขาย ขายทางไปรษณีย์ หรือขายทางอินเทอร์เน็ต เป็นต้น และแต่ละประเภทมี หลายองค์ประกอบที่เป็นข้อมูลสารสนเทศที่สำคัญในการจัดการ เช่น รายละเอียดสินค้า ข้อมูลการขาย วันที่สินค้าเข้าและออก วิธีการบรรจุภัณฑ์ วัสดุที่ใช้ในการบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษา ข้อมูลลูกค้า ราคาขาย ยอดขาย ราคาขาย โปรโมชัน ฯลฯ ซึ่งจะเห็นว่ามีข้อมูลหลายส่วนที่เกี่ยวข้อง แต่ละคนผู้วิจัยจะใช้เพียงข้อมูลที่เป็นจำเป็นสำหรับการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวเท่านั้น งานวิจัยชิ้นนี้จะใช้ข้อมูลกับร้านค้าปลีก เนื่องจากมีการจัดการที่ไม่ซับซ้อน เจ้าของเป็นผู้ดำเนินงานในทุกเรื่อง สามารถทราบเกี่ยวกับการบริหารงานขาย การจัดการ การควบคุมสินค้า การบัญชีการเงิน การตลาด รวมทั้งการตัดสินใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้

3.1.1.4 ผู้บริโภค

ผู้บริโภคเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการบริโภคสินค้า ถ้าหากสินค้ามีปัญหา ไม่ได้คุณภาพตามที่ระบุรายละเอียดไว้ ผู้บริโภคสามารถร้องเรียนต่อสำนักงานคณะกรรมการ

คุ้มครองผู้บริโภคได้ และเพื่อความมั่นใจที่มากขึ้นจึงมีการสร้างระบบสอบย้อนขึ้นมาเพื่อสร้างมาตรฐานในด้านความปลอดภัยของสินค้าตลอดระบบโซ่อุปทาน และลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับผู้บริโภค ถ้าหากมีปัญหาจะต้องมีการตรวจสอบ ก็สามารถนำสินค้าลื้อตนั้นออกจากระบบการค้าได้อย่างทันท่วงที ข้อมูลที่ผู้บริโภคควรทราบ เช่น เกษตรกรผู้ปลูก แหล่งปลูก วิธีการกำจัดศัตรูพืช วิธีการแปรรูป วิธีการเก็บรักษา เป็นต้น

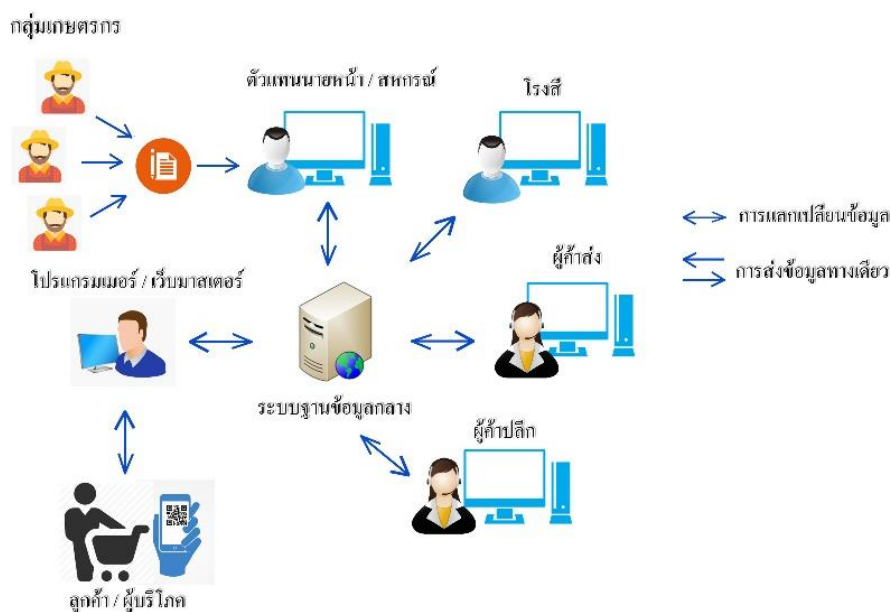
การออกแบบระบบย้อนกลับจะทำการศึกษาข้อมูลจากกลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์อำเภอเมืองและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งประกอบด้วย กลุ่มสหกรณ์ผู้ค้าข้าว โรงสี ร้านค้าส่ง ร้านค้าปลีก และผู้บริโภคในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยขึ้นปฐมภูมิใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ส่วนขึ้นทฤษฎีภูมิใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสอบย้อนกลับพืชผักและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจะถูกนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้คัดหัวข้อที่เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

3.1.2 การคัดกรองและสรุปข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้เชิญกลุ่มผู้ที่มีส่วนได้ส่วนส่วนเสียจากการไหลของข้อมูลสารสนเทศเพื่อประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อสรุปและคัดกรองข้อมูลที่ได้รับจากการสัมภาษณ์และแบบสอบถามที่ได้จากการลงพื้นที่ในข้อที่ 1 ข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้สำหรับการสร้างระบบระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าว แต่อย่างไรก็ตามผู้บริโภคจะได้รับข้อมูลเพียงแค่ส่วนหนึ่ง เนื่องจากหลายๆ ข้อมูลยังเป็นความลับของผู้ประกอบการไม่ได้อนุญาตให้มีการเผยแพร่

3.1.3 พัฒนาระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าว

หลังจากได้รับข้อมูลการคัดกรองจากการประชุมเชิงปฏิบัติการในหัวข้อที่ 2 แล้วขั้นตอนต่อไปเป็นการพัฒนาระบบตรวจสอบ โดยประยุกต์ใช้รหัสคิวอาร์ เพื่อเชื่อมต่อผู้สืบย้อน กับ Client Server Model โดยสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ (web server) จากการพัฒนาภาษาพีเอชพี (PHP language) ร่วมกับ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql) ซึ่งทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลกลาง คณะผู้วิจัยได้นำที่อยู่ของไฟล์หรือเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต (Uniform Resource Locator : URL) ที่จะแสดงรายละเอียดและข้อมูลการสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวสร้างให้เป็นรหัสคิวอาร์บนเว็บไซต์ <https://www.the-qrcode-generator.com> ผู้สืบย้อนสามารถใช้ สมาร์ทโฟน แสกรหัสคิวอาร์เพื่อสืบย้อนข้อมูลของข้าวเพื่อให้เกิดความมั่นใจในการซื้อสินค้าว่าสินค้าที่ซื้อไม่มีสิ่งปนเปื้อนและมีความปลอดภัย



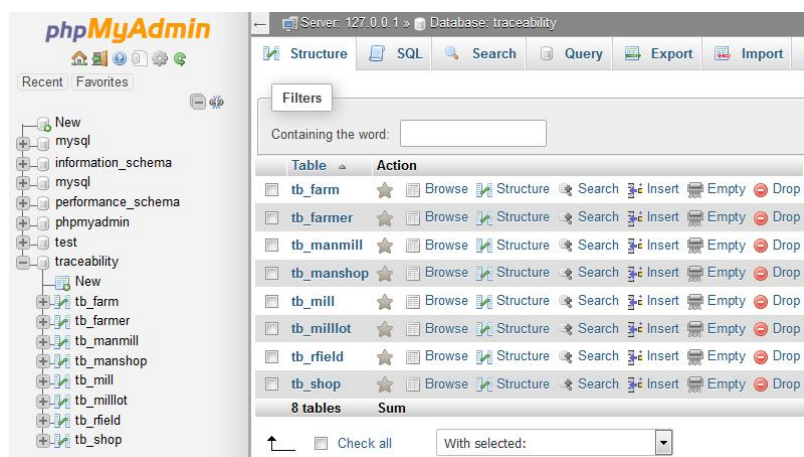
รูปที่ 3-2 แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับ

รูปที่ 3-2 แสดงวิธีการตรวจสอบย้อนกลับ กระบวนการทั้งหมดถูกควบคุมโดยโปรแกรมเมอร์และเว็บไซต์เตอร์ซึ่งมีหน้าที่ในการพัฒนาระบบและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยมีการออกแบบให้ระบบสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศกับตัวแทนผู้ให้ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่อยู่ในการไหลของโลจิสติกส์ข้าว ยกเว้นกระบวนการคั่วข้าว เนื่องจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวส่วนใหญ่มีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ไม่มากนัก และเพื่อให้ได้ข้อมูลนักวิจัยจึงจำเป็นต้องออกแบบเอกสารเพื่อให้เกษตรกรสามารถกรอกข้อมูลก่อนที่ผู้ช่วยนักวิจัยจะกรอกข้อมูลลงบนคอมพิวเตอร์

3.1.3.1 ระบบการสร้างฐานข้อมูลและการนำเข้าข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม MySQL เพื่อทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลของผู้ส่วนได้ส่วนเสียทั้ง 4 ส่วน โดยเก็บข้อมูลของทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียวเพื่อที่จะสามารถทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่นโดยทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) โดยแต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล ซึ่ง MySQL เป็นการใช้งานแบบ Open Source นั้นทำให้ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตาม

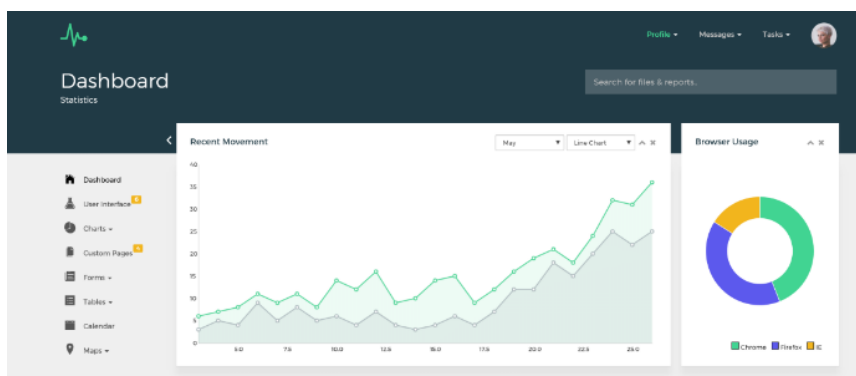
ต้องการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ โดยรูปที่ 3-3 แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้โปรแกรม MySQL เพื่อจัดการระบบฐานข้อมูล ตารางฝั่งขวาจะแสดงตารางข้อมูล ซึ่งแต่ละตารางจะทำหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อ อายุ เพศ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ วันที่นำเข้าข้อมูล ฯลฯ ตามที่ผู้ใช้งานกำหนด



รูปที่ 3-3 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม MySQL

3.1.3.2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)

คณะผู้วิจัยได้สร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้โดยประยุกต์ใช้ Bootstrap หรือ Front-end Framework ตัวหนึ่ง โดย Bootstrap ทำหน้าที่เป็นกรอบในการในการกำหนดให้การพัฒนาหน้าเว็บไซต์ไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อง่ายต่อการพัฒนาโดยผู้อื่นต่อไป



รูปที่ 3-4 ตัวอย่างเว็บไซต์ที่สร้างโดยใช้ Bootstrap

โดยจะประกอบด้วยโครงสร้าง CSS HTML และ JavaScript ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างหน้าจอส่วนประสานงานกับผู้ใช้งานได้ง่าย สวยงาม และ รวดเร็ว ลดเวลาในการที่จะมานั่งออกแบบ หน้าจอ layout หรือรายการ Element อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับหน้า Form ทั้งหมด ก็สามารถใช้ Bootstrap เข้ามาจัดการได้ทั้งหมด สำหรับ Bootstrap เองมีทั้ง CSS Component และ JavaScript Plugin ที่ทำงานร่วมกับ jQuery ที่สามารถเรียกใช้งานได้มากมาย และที่สำคัญคือ Bootstrap มีการแสดงผลในรูปแบบของ Responsive ซึ่งจะแสดงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ทำการเปิดอยู่ในขณะนั้น เช่น PC Desktop Tablets Mobile หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งทำให้เรานั้นออกแบบเว็บและเขียนคำสั่งต่างๆ ก็สามารถที่จะรองรับอุปกรณ์ทั้งหมดได้เลย

3.1.3.3 การสร้างรหัสคิวอาร์

การใช้งานรหัสคิวอาร์ต้องใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีสัญลักษณ์รหัสคิวอาร์อยู่ภายในตัวเครื่อง เพียงนำกล้องที่อยู่บนมือถือสแกนบนรหัสคิวอาร์แล้วรอสักครู่ เครื่องจะอ่านรหัสคิวอาร์สีค่าออกมาเป็นตัวหนังสือที่มีข้อมูลมากมาย เช่นรายละเอียดสินค้า โปรโมชัน สถานที่ตั้งของบริษัท ร้านค้า เว็บไซต์ เบอร์โทรศัพท์ หากอยู่บนนามบัตร เจ้าของนามบัตรก็จะใส่ทั้งชื่อ อีเมล ฯลฯ ซึ่งสามารถสร้างได้จากผู้ให้บริการสร้างรหัสคิวอาร์ เช่น KayWa QR-Code QR Code Generator GoQR.Me ZXing Project และอีกหลายเว็บไซต์ที่ให้บริการ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ แต่บางเว็บไซต์มีการจำกัดจำนวนครั้งในการเข้าชม ดังนั้นควรตรวจสอบเงื่อนไขให้ดี เนื่องจากถ้าหากมีการพิมพ์จำนวนมาก แล้วถ้าหากต้องการแก้ไขนั้นส่งผลต่อต้นทุน

3.2 การประเมินความพึงพอใจ

หลังจากการออกแบบและพัฒนาระบบสืบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวแบบสุญญากาศ ขึ้นตอนต่อไปเป็นการทดสอบการใช้งานระบบจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของระบบโลจิสติกส์ข้าว และประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ปรับปรุง และแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้นต่อไป โดยที่รายละเอียดของการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบสามารถอธิบายได้โดยสังเขปดังต่อไปนี้

3.2.1 วิธีดำเนินการประเมินโครงการ

3.2.1.1 กลุ่มเป้าหมาย เพื่อความสะดวกในการทดสอบการทำงานของระบบสืบย้อนเราขอให้เกษตรกรในกลุ่มเครือข่ายผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ เป็นผู้ทดสอบการใช้งานระบบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำประโยชน์ที่ทางกลุ่มจะได้รับจากการสร้างระบบสืบย้อนกลับของข้าว จากนั้นแนะนำ

วิธีการใช้งานให้แก่สมาชิกเครือข่ายเกษตรอินทรีย์ เขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ 45 รายจากทั้งหมด 132 ราย อ้างอิงจากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane.) โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนร้อยละ 5 และตัวแทนจาก โรงเรียน ผู้ค้า และผู้บริโภค กลุ่มละ 5 คน รวมผู้ทดสอบและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบสืบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวแบบสุญญากาศทั้งสิ้น 60 คน

3.2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การประเมินผลของโครงการการใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบ ซึ่งแบบประเมินความพึงพอใจจะแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ด้านการออกแบบ และ ด้านการสนับสนุนและการให้บริการการใช้งาน

3.2.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะกรรมการดำเนินงานโครงการฯ ได้นำแบบประเมินไปให้ผู้รับการอบรมตอบในชั่วโมงสุดท้ายตาม วันและเวลาที่ได้กำหนดไว้ในกำหนดการณ์ของโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ

3.2.1.4 การแปรผลแบบประเมินความพึงพอใจ ใช้ระดับคะแนนความพึงพอใจที่ได้ระบุไว้ในแบบสอบถาม ตั้งแต่ 1 – 5

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุดหรือดีมาก

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมากหรือดี

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลางหรือพอใช้

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยหรือต่ำกว่ามาตรฐาน

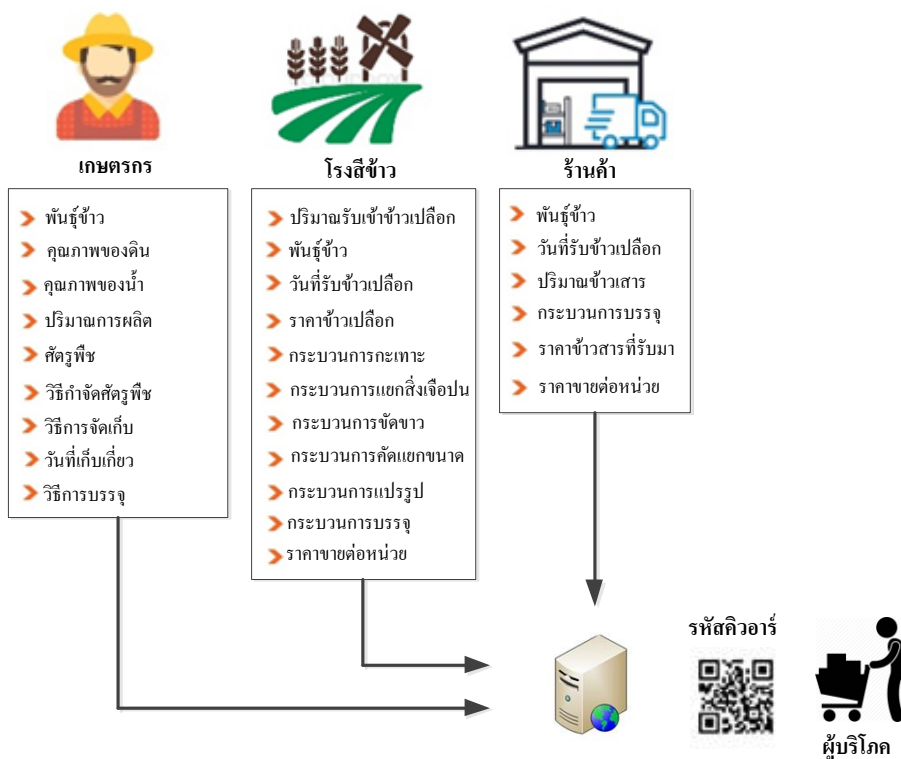
1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุดหรือต้องปรับปรุงแก้ไข

โดยใช้การประเมินความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน ในแต่ละด้านก็จะประกอบด้วยข้อย่อย ผู้วิจัยจะใช้การแปรผลคะแนนจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่นำไปสู่สาเหตุของปัญหาของระบบ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของระบบตามคำแนะนำต่อไป

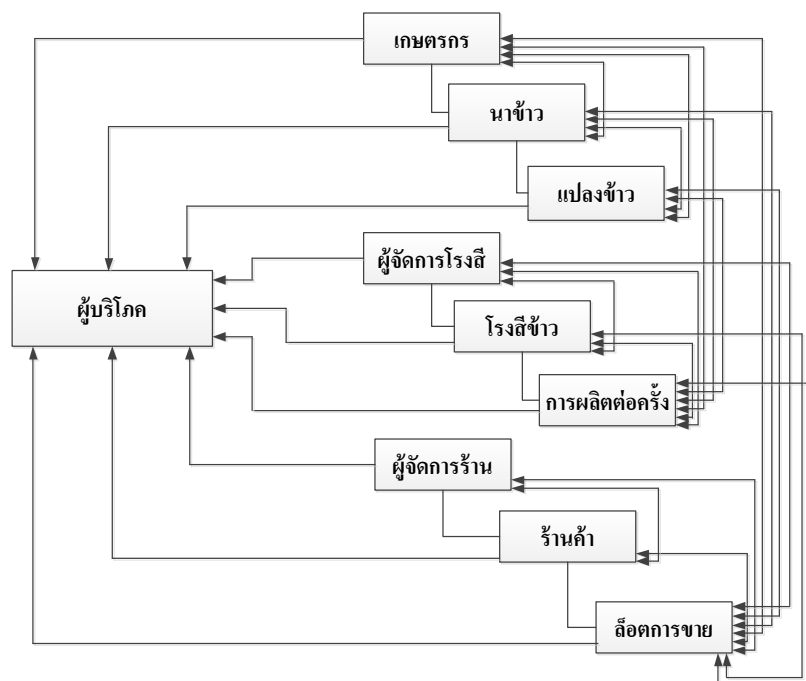
บทที่ 4

ผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีการการสัมภาษณ์ร่วมกับการรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร จากนั้นนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้สำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบโลจิสติกส์ข้าว 4 กลุ่ม ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกข้าว โรงสีหรือผู้แปรรูป ตลาดหรือผู้ค้า และผู้บริโภคนในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามไปเป็นข้อมูลในการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อสรุปและคัดกรองข้อมูลที่ได้รับ เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อระบบการออกแบบระบบย้อนกลับ



รูปที่ 4-1 ข้อมูลสำคัญต่อการออกแบบระบบย้อนกลับที่ได้รับจากแบบสอบถาม



รูปที่ 4-2 ความสัมพันธ์ของชุดตารางฐานข้อมูล

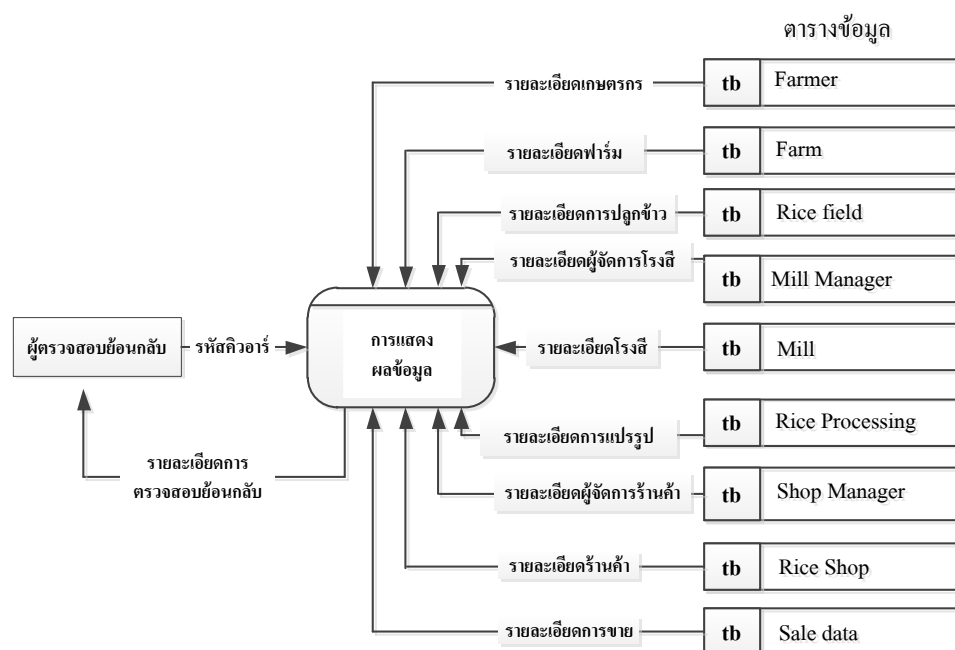
4.1 การออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบ

เมื่อได้ข้อมูลจากการคัดกรองแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลระบบ สอบย้อนกลับข้าว โดยพิจารณาจากการไหลจากต้นน้ำไปยังปลายน้ำ หรือตั้งแต่ผู้ปลูกจนถึงผู้บริโภค การออกแบบระบบจะถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มเช่นเดิม และแต่ละกลุ่มมีความรับผิดชอบข้อมูลของตนเอง โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงเข้ากับกลุ่มอื่นตามความเหมาะสม รูปที่ 4-2 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด โดยเริ่มจากกลุ่มของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีหน้าที่ให้ข้อมูลสถานที่ปลูกข้าวและแปลงข้าว ดังนั้นถ้าหากสืบย้อนกลับจะทราบว่าแปลงข้าวอยู่ที่ใดและมีใครเป็นเจ้าของ เช่นเดียวกันกับโรงสีข้าวที่มีหน้าที่ในการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร เริ่มจากผู้จัดการข้อมูลของโรงสีมีหน้าที่ในการให้ข้อมูลของโรงสีและการกรรรมวิธีการแปรรูปข้าวสาร ดังนั้นถ้าหากมีการสืบย้อนกลับจากการแปรรูปเราจะทราบว่าข้าวสารล็อตนี้มาจากโรงสีใด และใครที่เป็นคนให้ข้อมูล รวมถึงข้อมูลก่อนหน้านั้นทำให้เราสามารถทราบถึง เกษตรกรผู้ปลูกข้าว สถานที่ปลูก และข้อมูลของแปลงข้าวที่โรงสีรับมาอีกด้วย ในส่วนของการตลาดถ้าหากสืบย้อนจากลือตการขาย ผู้ค้าก็จะทราบข้อมูลที่มีการให้ข้อมูลตั้งแต่ต้นน้ำยันปลายน้ำ ดังนั้นถ้าหากข้าวลือตไม่มีคุณภาพผู้ค้าก็สามารถสืบได้ว่าข้าวมาจาก

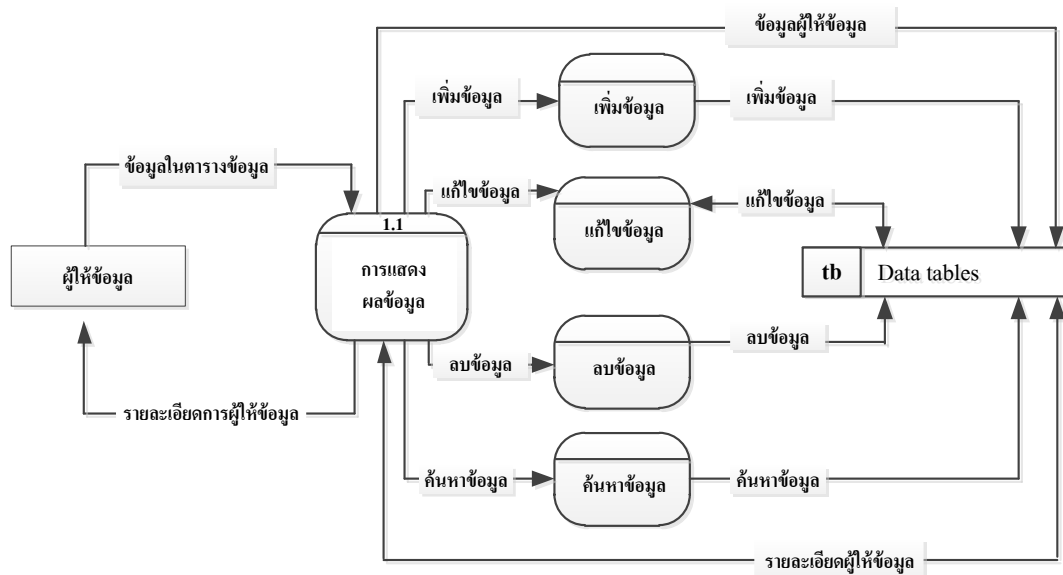
แหล่งใด เช่น ถ้าหากข้าวอินทรีย์มีสารเคมีเจือปนเราก็สามารถทราบได้ว่า ใครคือเกษตรกรและปลูกที่ใด หรือข้าวหอมมะลิมีสิ่งเจือปนทำให้ไม่ผ่านมาตรฐานและเงื่อนไขการเป็นข้าวหอมมะลิร้อยเปอร์เซ็นต์ ทำให้สามารถนำข้าวลื้อตนั้นออกจากระบบ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้คุณภาพในลื้อตการผลิต ถัดไป ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างทันทั่วทั้ง และท้ายที่สุดข้อมูลทุกส่วนที่สามารถเปิดเผยได้ (ที่เปิดเผยไม่ได้อาจจะถูกเก็บไว้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาระบบการผลิต) จากทุกส่วนก็จะส่งไปให้ผู้บริโภคผ่านการแสดงรหัสคิวอาร์ ผู้บริโภคจะสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับจาก เกษตรกร โรงสี หรือ ผู้ค้าได้ ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคว่าข้าวมีความปลอดภัยสามารถสอบย้อนกลับข้อมูลย้อนกลับได้ทั้งระบบการผลิต

4.2 ระบบฐานข้อมูลสอบย้อนกลับข้าว

หลังจากได้แผนผังความสัมพันธ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างระบบฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในกลุ่มตารางฐานข้อมูล โดยแต่ละตารางจะเก็บรายละเอียดข้อมูลที่สำคัญสำหรับการสร้างระบบสอบย้อนกลับข้าว รูปที่ 4-3 แสดงภาพกระแสนการไหลของข้อมูลระบบการสืบย้อนโดยระบบจะดึงข้อมูลจาก ส่วนเก็บข้อมูล (Data store) มาแสดงผลข้อมูลผ่าน ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) บนเว็บไซต์ผ่านคำขอจากผู้บริโภคผ่านการแสดงรหัสคิวอาร์



รูปที่ 4-3 กระแสนการไหลของข้อมูลระบบการสืบย้อน



รูปที่ 4-4 กระแสข้อมูลของการแก้ไขข้อมูล

ระบบถูกออกแบบให้ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานของแต่ละส่วนงานรับผิดชอบสามารถแก้ไขรายละเอียดในตารางข้อมูลได้ โดยรูป 4-4 แสดงกระแสการไหลของระบบการเปลี่ยนแปลงในตารางข้อมูล ซึ่งแต่ละตารางข้อมูลจะทำหน้าที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของทั้ง 3 ส่วนงานประกอบได้ ส่วนของเกษตรกร โรงสี และร้านค้า ส่วนผู้บริโภคมักจะไม่มีข้อมูลในตารางเพราะว่าแค่เพียงเข้าสู่ข้อมูลของ 3 ส่วนเท่านั้น แต่คณะผู้วิจัยเห็นว่าถ้ามีการเก็บข้อมูลของผู้บริโภค และต้องเข้าระบบเพื่อสืบย้อนกลับอาจทำให้เกิดความยุ่งยากต่อผู้บริโภค ตารางข้อมูลทั้ง 3 ส่วน และมีทั้งหมด 9 ตาราง มีรายละเอียดของแต่ละตารางดังต่อไปนี้

4.2.1 เกษตรกร

4.2.1.1 ตารางข้อมูลเกษตรกร

ตารางข้อมูลเกษตรกรรูปที่ 4-5 จะเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ระบบ โดย gclass_id จะเก็บรหัสเพื่อระบุตัวผู้ใช้งานคือเกษตรกรและกำหนดสิทธิ์การใช้ระบบ ตารางจะเก็บชื่อและรหัสเข้าใช้ รวมถึงข้อมูลทั่วไป เช่น รูปถ่าย ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ และเก็บ ที่อยู่ อีเมล เบอร์โทรศัพท์ เพื่อใช้ในการติดต่อ เกษตรแต่ละคนสามารถปลูกข้าวได้หลายที่ ดังนั้น fa_id จะเก็บรหัสของรายละเอียดสถานที่ปลูกข้าวของเกษตรกรแต่ละคน เพื่อให้ทราบว่าใครเป็นเจ้าของสถานที่ปลูกข้าวที่

ไต่บ้าง โดย fa_id จะทำหน้าที่เชื่อมโยงข้อมูลของ tb_farmer และ tb_farm ส่วน f_d จะทำหน้าที่เก็บวันและเวลาการสร้างข้อมูลของเกษตรกร ซึ่งจะทำให้เราทราบว่าข้อมูลนี้ถูกสร้างขึ้นเมื่อใด

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	f_id 	int(11)			No	None
2	fa_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	gclass_id	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
4	f_username	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
5	f_password	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
6	f_name	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
7	f_sex	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
8	f_age	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
9	f_phone	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
10	f_email	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
11	f_add	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
12	img_sfile	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
13	f_d	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-5 ตารางฐานข้อมูลเกษตรกร

4.2.1.2 ตารางข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

ข้อมูลในตาราง จะถูกสร้างขึ้นโดยเกษตรกรหรือผู้ดูแลระบบ ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของสถานที่ปลูกข้าวของเกษตรกร เกษตร 1 คนสามารถมีสถานที่ปลูกข้าวได้หลายแห่ง ดังนั้น f_id จะทำหน้าที่ระบุว่าการปลูกข้าวแห่งนี้เป็นของเกษตรกรคนใด นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ เก็บ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และแผนที่สถานที่ตั้งของนาข้าว ดังรูป 4-6

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	fa_id 	int(100)			No	None
2	f_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	fa_name	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
4	fa_add	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
5	fa_phone	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
6	fa_imgmap	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
7	fa_datasave	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-6 ตารางฐานข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

4.2.1.3 ตารางข้อมูลรายละเอียดแปลงข้าว

ข้อมูลในตาราง จะถูกสร้างขึ้น โดยเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลหรือผู้ดูแลระบบ ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของขั้นตอนการปลูกข้าวทั้งหมดของแต่ละแปลง เกษตรกร 1 คนสามารถมีแปลงข้าวได้หลายแปลงและ สถานที่ปลูกข้าว 1 ที่ สามารถมีแปลงข้าวได้หลายแปลง เช่นเดียวกัน ซึ่ง f_id จะทำหน้าที่ระบุว่าแปลงนี้เป็นของใคร และ fa_id จะทำหน้าที่ระบุว่าแปลงอยู่ที่ใด ตารางนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของ พันธุ์ข้าวที่ปลูก คุณภาพดิน น้ำ ศัตรูพืชที่พบ วิธีการกำจัดศัตรูพืชซึ่ง ควรจะหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี แหล่งน้ำก็ไม่ควรมีสารพิษปะปน รวมไปถึงปริมาณการปลูก วันที่เก็บเกี่ยว วิธีการเก็บรักษา และวิธีการบรรจุก่อนส่งขาย ดังรูป 4-7

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<u>rf_id</u> 	int(11)			No	None
2	<u>f_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	<u>fa_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
4	<u>rf_rv</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
5	<u>rf_squality</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
6	<u>rf_wquality</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
7	<u>rf_volume</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
8	<u>rf_weed</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
9	<u>rf_pdis</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
10	<u>rf_remethod</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
11	<u>rf_store</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
12	<u>rf_hday</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
13	<u>rf_pack</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
14	<u>rf_datasave</u>	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-7 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดของแปลงข้าว

4.2.2 โรงสี

4.2.2.1 ตารางข้อมูลผู้ให้ข้อมูลโรงสี

ทำหน้าที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้รับผิดชอบด้านข้อมูลของโรงสีในรูป 4-8 โดย gclass_id จะเก็บรหัสเพื่อระบุตัวผู้ให้ข้อมูลโรงสีและกำหนดสิทธิ์การใช้ระบบ ตารางจะเก็บชื่อและรหัสเข้าใช้ รวมถึงข้อมูลทั่วไป เช่น รูปถ่าย ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ และเก็บ ที่อยู่ อีเมล เบอร์โทรศัพท์ เพื่อใช้ในการติดต่อ คล้ายกับตารางเก็บข้อมูลของเกษตรกร โดยให้สิทธิ์ผู้ให้ข้อมูลสามารถ

เพิ่มโรงสีได้มากกว่า 1 ที่ และถือการแปรรูปข้าวได้มากกว่า 1 ถือว่า รวมถึงสิทธิ์ในการทราบรายละเอียดของแปลงข้าว สถานที่ปลูก และข้อมูลของเกษตรกร ของข้าวถือที่ได้รับมาแปรรูป

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<u>mm_id</u> 	int(11)			No	None
2	<u>m_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	<u>gclass_id</u>	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
4	<u>mm_username</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
5	<u>mm_password</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
6	<u>mm_name</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
7	<u>mm_sex</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
8	<u>mm_age</u>	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
9	<u>mm_phone</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
10	<u>mm_email</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
11	<u>mm_add</u>	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
12	<u>img_mmsfile</u>	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
13	<u>mm_datasave</u>	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-8 ตารางข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลข้อมูลโรงสี

4.2.2.2 ตารางข้อมูลโรงสีข้าว

ข้อมูลในตารางจะถูกสร้างขึ้นโดยผู้ดูแลข้อมูลโรงสีหรือผู้ดูแลระบบ ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของโรงสีข้าวผู้ดูแลข้อมูล 1 คนสามารถดูแลข้อมูลของโรงสีได้หลายแห่ง ดังนั้น mm_id จะทำหน้าที่ระบุว่าโรงสีแต่ละที่มีใครเป็นผู้ดูแลข้อมูล นอกจากนี้ตารางข้อมูลโรงสียังทำหน้าที่ เก็บ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และแผนที่สถานที่ตั้งของโรงสี ดังรูป 4-9

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<u>m_id</u> 	int(11)			No	None
2	<u>mm_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	<u>m_name</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
4	<u>m_add</u>	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
5	<u>m_phone</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
6	<u>m_email</u>	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
7	<u>m_imgmap</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
8	<u>m_datasave</u>	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-9 ตารางฐานข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลข้อมูลโรงสี

4.2.2.3 ตารางรายละเอียดขั้นตอนการแปรรูปข้าว

ข้อมูลในตารางนี้จะถูกสร้างขึ้นโดยผู้ดูแลข้อมูลของโรงสี ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของขั้นตอนการแปรรูปข้าวสารเป็นข้าวเปลือก ผู้ให้ข้อมูลโรงสี 1 คนสามารถสร้างล๊อตการแปรรูปได้หลายล๊อต และโรงสี 1 แห่ง สามารถแปรรูปได้หลายล๊อตเช่นเดียวกัน ซึ่ง mm_id ทำหน้าที่ระบุว่าล๊อตนี้ใครเป็นผู้รับผิดชอบข้อมูลการแปรรูป และ m_id ทำหน้าที่ระบุว่าแปรรูปที่ใด ตารางนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของข้าวเปลือกเช่น ปริมาณข้าวเปลือก พันธุ์ข้าว วันที่รับข้าว ราคาข้าวเปลือก ปริมาณข้าวสารที่ได้ อีกทั้งยังเก็บข้อมูลของกระบวนการแปรรูป เช่น กระบวนการกะเทาะ การขัด การแยกขนาด วิธีการเก็บรักษา กระบวนการบรรจุ และราคาขายต่อหน่วย รวมไปถึงตารางนี้ยังสามารถเก็บเกษตรกรผู้ปลูก เพื่อสืบย้อนว่าข้าวที่ใช้แปรรูปมาจากที่ใด ใครเป็นเจ้าของ ดังรูปที่ 4-10

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	<u>ml_id</u>	int(11)			No	None
2	<u>m_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	<u>mm_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
4	<u>f_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
5	<u>fa_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
6	<u>rf_id</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
7	<u>ml_vpaddy</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
8	<u>rice varieties</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
9	<u>ml_ind</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
10	<u>ml_padprice</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
11	<u>ml_crackp</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
12	<u>ml_separatep</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
13	<u>ml_scrubp</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
14	<u>ml_sizsp</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
15	<u>ml_store</u>	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
16	<u>ml_process</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
17	<u>ml_ricev</u>	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
18	<u>ml_pack</u>	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
19	<u>ml_riceprice</u>	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
20	<u>ml_datasave</u>	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-10 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดการแปรรูป

4.2.3 ร้านค้า

4.2.3.1 ตารางข้อมูลของผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

ทำหน้าที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ให้ข้อมูลของร้านค้า โดย gclass_id ใช้เก็บรหัสเพื่อระบุตัวผู้ให้ข้อมูลร้านค้าและกำหนดสิทธิ์การใช้ระบบ ตารางจะเก็บชื่อและรหัสเข้าใช้ รวมถึงข้อมูลทั่วไป เช่น รูปถ่าย ชื่อ นามสกุล เพศ อายุ และเก็บ ที่อยู่ อีเมล เบอร์โทรศัพท์ เพื่อใช้ในการติดต่อ คล้ายกับตารางเก็บข้อมูลของเกษตรกร และผู้ให้ข้อมูลของโรงสี โดยสิทธิ์ของผู้ให้ข้อมูลสามารถเพิ่มร้านค้าได้มากกว่า 1 ที่ และถือการขายได้มากกว่า 1 ถือ รวมถึงสิทธิ์ในการทราบรายละเอียดของแปลงข้าว สถานที่ปลูก ข้อมูลของเกษตรกร รายละเอียดของการแปรรูป สถานที่แปรรูป และผู้รับผิดชอบข้อมูลการแปรรูป ของข้าวลือตที่รับมาจำหน่าย ดังรูปที่ 4-11

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	ms_id 📍	int(11)			No	None
2	gclass_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	ms_username	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
4	ms_password	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
5	ms_name	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
6	ms_sex	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
7	ms_age	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
8	ms_phone	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
9	ms_email	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
10	ms_add	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
11	img_mssfile	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
12	ms_datasave	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-11 ตารางฐานข้อมูลส่วนตัวของผู้ดูแลร้านค้า

4.2.3.2 ตารางข้อมูลร้านค้า

ข้อมูลในตาราง จะถูกสร้างขึ้นโดยผู้ดูแลข้อมูลร้านค้าหรือผู้ดูแลระบบ ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดของร้านค้าผู้ดูแลข้อมูล 1 คนสามารถมีผู้ดูแลข้อมูลของร้านค้าได้หลายแห่ง ดังนั้น ms_id จะทำหน้าที่ระบุว่าร้านค้าแต่ละที่มีใครเป็นผู้ดูแลข้อมูล นอกจากนี้ตารางข้อมูลร้านค้ายังทำหน้าที่ เก็บ ชื่อ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และแผนที่สถานที่ตั้งของร้านค้า ดังรูป 4-12

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	sh_id 	int(11)			No	None
2	ms_id	varchar(5)	utf8_general_ci		No	None
3	sh_name	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
4	sh_add	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
5	sh_phone	varchar(20)	utf8_general_ci		No	None
6	sh_email	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
7	sh_imgmap	varchar(100)	utf8_general_ci		No	None
8	sh_datasave	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-12 ตารางฐานข้อมูลร้านค้า

4.2.3.3 ตารางรายละเอียดผลิตภัณฑ์

ข้อมูลในตารางนี้จะถูกสร้างขึ้น โดยผู้ดูแลข้อมูลของผลิตภัณฑ์ซ้ำหลังจากได้รับจากโรงสีและเตรียมจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค ตารางนี้ทำหน้าที่เก็บข้อมูลรายละเอียดผลิตภัณฑ์ของการผลิตแต่ละครั้ง ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า 1 คนสามารถสร้างล๊อตการผลิตได้หลายล๊อต และร้านค้า 1 แห่งสามารถแปรรูปได้หลายล๊อตเช่นเดียวกันซึ่ง ms_id ทำหน้าที่ระบุว่าล๊อตนี้ใครเป็นผู้รับผิดชอบข้อมูล

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default
1	sl_id 	int(11)			No	None
2	f_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
3	fa_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
4	mm_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
5	m_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
6	ml_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
7	sh_id	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
8	sl_rv	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
9	sh_isd	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
10	sh_pish	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
11	sh_vrice	varchar(10)	utf8_general_ci		No	None
12	sh_packet	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
13	sh_store	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
14	sh_price	varchar(50)	utf8_general_ci		No	None
15	sh_datasave	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP

รูปที่ 4-13 ตารางฐานข้อมูลรายละเอียดการขาย

การจัดจำหน่ายและ sh_id ทำหน้าที่ระบุว่าที่ตั้งของผู้จัดจำหน่ายอยู่ที่ใด ตารางนี้จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมจำหน่าย เช่น รหัสของล็อตการผลิต วันที่รับข่าวสารจากโรงสีหรือผู้จำหน่าย ปริมาณข่าวสารที่รับมาในล็อตการผลิตนั้น วิธีการบรรจุ และวิธีการเก็บรักษา รวมไปถึงตารางนี้ยังสามารถเก็บสืบย้อนกลับไปอีกทั้ง 2 ส่วน ได้แก่ส่วนของเกษตรกรและโรงสี ดังรูปที่ 4-13

การเชื่อมโยงข้อมูลทำให้ทราบว่าสินค้ามาจากที่ใดบ้าง เมื่อสินค้ามีปัญหาจะได้เลือกปฏิเสธสินค้าเพียงแค่ล็อตที่มีปัญหาและแก้ไขปัญหา ณ จุดที่เกิดปัญหา เช่น ถ้าหากปัญหาเกิดขึ้นที่แปลงปลูกก็จำเป็นต้องนำสินค้าล็อตที่มาจากแปลงนั้นออกจากระบบทั้งหมด แต่หากถ้าปัญหาเกิดจากการแปรรูป ผู้รับผิดชอบสามารถนำสินค้าล็อตที่มาจากโรงสีที่มีการผลิตในช่วงเวลานั้นออกจากระบบ แต่สินค้าที่ได้จากแปลงข้าวเดียวกันในล็อตอื่นที่ไม่มีปัญหาก็ไม่จำเป็นต้องนำออกจากระบบ และการเชื่อมโยงข้อมูลดังกล่าวยังสามารถหาสาเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็วทำให้ผู้รับผิดชอบสามารถแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ถูกจุด และแม่นยำ

4.3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

การสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างที่เราต้องการ ผู้ใช้จะต้องป้อนข้อมูลและชุดคำสั่งต่าง ๆ ให้กับคอมพิวเตอร์เสียก่อน โดยในงานวิจัยชิ้นนี้การสั่งงานจะผ่านส่วนประสานงานกับผู้ใช้ประเภทกราฟิก (GUI – Graphical User Interface) เนื่องจากการใช้งานแบบคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งป้อนข้อมูลชุดคำสั่งที่ละบรรทัดนั้น ทำให้เกิดความไม่สะดวกและยุ่งยากกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์มากพอสมควร โดยเฉพาะกับคนผู้ที่ไม่ชำนาญการหรือไม่สามารถจดจำรูปแบบของคำสั่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ ดังนั้นจึงมีการพัฒนาระบบคำสั่งงานคอมพิวเตอร์แบบใหม่โดยปรับมาใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการสั่งงานมากยิ่งขึ้น โดยผู้พัฒนาจะใช้เว็บไซต์ที่พัฒนาโดย Frontend Framework ที่เรียกว่า Bootstrap ที่รวมภาษา HTML CSS และ JS เข้าด้วยกันสำหรับพัฒนาเว็บไซต์ การพัฒนาระบบขณะผู้วิจัยได้ใช้เซิร์ฟเวอร์ที่ 3 (Sublime text 3) ในการเพื่อพัฒนาเว็บไซต์และเชื่อมโยงเว็บไซต์กับระบบฐาน ข้อมูลที่ถูกนำเข้าโดยผู้ใช้งานผ่านเว็บไซต์ จากนั้นจะถูกเก็บไว้ฐานข้อมูลที่ถูกสร้างขึ้นไว้แล้วในหัวข้อที่ 4.2 และแสดงผ่านเว็บไซต์เมื่อผู้ใช้งานระบบต้องการ แต่ผู้ใช้งานระบบจะต้องทำการลงทะเบียนเพื่อระบุตัวตนว่าเป็นผู้ใช้งานกลุ่มใด ซึ่งนอกจากผู้ดูแลระบบ (Administrator) ผู้ใช้งานระบบจะถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มประกอบด้วย กลุ่มเกษตรกร กลุ่มโรงสีข้าว กลุ่มผู้ค้าข้าว และกลุ่มของผู้บริโภค โดยที่ 3 กลุ่มแรกจะต้องทำการลงทะเบียนประวัติก่อนใช้ระบบเพื่อระบุตัวตนให้สามารถสืบย้อนข้อมูลย้อนกลับได้ รูปที่ 4-14 และ 4-15 จะแสดงหน้าเว็บ (webpage) ที่ใช้ลงทะเบียนข้อมูลของสมาชิกแต่ละกลุ่ม ซึ่ง

รายละเอียดที่จำเป็นที่สมาชิกต้องระบุก็คือข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ที่ใช้สำหรับระบุตัวตนว่าผู้ใช้งานระบบคือใครและสามารถติดต่อได้

รูปที่ 4-14 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร

รูปที่ 4-15 หน้าเว็บลงทะเบียนให้ข้อมูลโรงสี

รูปที่ 4-16 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

ผู้ดูแลจะรับหน้าที่ในการนำเข้าสู่ข้อมูลของแต่ละส่วนงานเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลสำคัญให้กับระบบสืบย้อนที่ได้ถูกออกแบบไว้แล้วตามที่ระบุไว้ใน หัวข้อที่ 4.2 ซึ่งระบุว่าข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ประกอบด้วย ผู้ให้ข้อมูลของเกษตรกร ผู้ให้ข้อมูลของโรงสีข้าว และ ผู้ให้ข้อมูลของร้านค้า ส่วนผู้บริโภคสามารถสืบย้อนข้อมูลได้โดยไม่ต้องลงทะเบียน

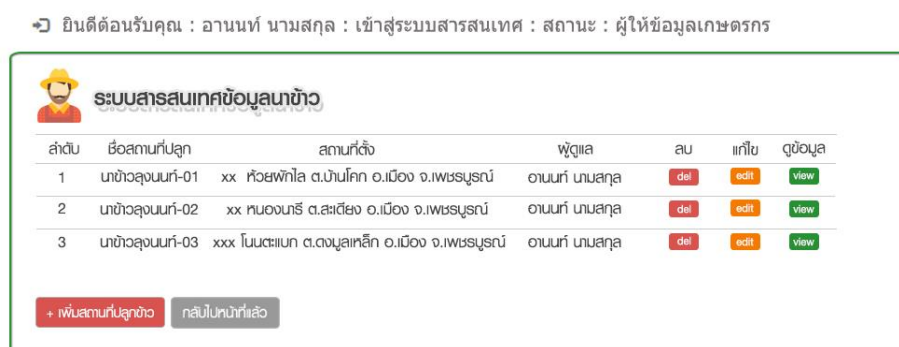
4.3.1 ระบบสารสนเทศของผู้ดูแลข้อมูลเกษตรกร

เมื่อลงทะเบียนสำเร็จ ผู้ใช้สามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบผ่านช่องสี่เหลี่ยมทางด้านซ้ายมือบน โดยชื่อผู้ให้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) ที่ได้รับจากการลงทะเบียนเพื่อระบุตัวตน และเมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะได้พบกับเว็บไซต์ที่แสดงรายละเอียดของเกษตรกรผู้ดูแลข้อมูลดังรูปที่ 4-17 ผู้ให้ข้อมูล 1 คนสามารถเพิ่มสถานที่ปลูกข้าวหรือนาข้าวได้มากกว่า 1 แห่ง การเพิ่มสถานที่ปลูกข้าวให้เข้าที่เมนูเพิ่มสถานที่ปลูกข้าว จากนั้นผู้ให้ข้อมูลต้องนำเข้าสู่ข้อมูลทั่วไปของสถานที่ปลูกข้าว โดยสถานที่ปลูกข้าวที่ถูกสร้างขึ้นทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ระบบของผู้ให้ข้อมูลเกษตรกรท่านนี้ ผู้สืบย้อนจะทราบทันทีว่าสถานที่ปลูกข้าวแห่งนี้ใครเป็นผู้ดูแลข้อมูลหรือเป็นเจ้าของ ตัวอย่างดังรูปที่ 4-18 แสดงหน้าเว็บไซต์ที่ใช้จัดการกับข้อมูลของสถานที่ปลูกข้าว ซึ่งในภาพผู้ให้ข้อมูลคือเกษตรกรชื่ออานนท์ มีสถานที่ปลูกข้าว 3 แห่ง ได้แก่ ห้วยผักไถ หนองนารี และ โนนตะแบก ทั้ง 3 แห่งระบุว่าอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ดูแลระบบให้สิทธิ์แก่ผู้ดูแลข้อมูลให้เพิ่มข้อมูลสถานที่ปลูกข้าวดังรูป 4-19 หรือหาก

ต้องการ ลบหรือแก้ไขข้อมูลก็สามารถทำได้ผ่านเมนูในตาราง และถ้าหากเข้าไปที่เมนูข้อมูลจะพบกับหน้าของรายละเอียดของสถานที่ปลูกข้าว



รูปที่ 4-17 รายละเอียดของเกษตรกรผู้ดูแลข้อมูล



รูปที่ 4-18 หน้าเว็บสำหรับจัดการระบบข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

หน้าเว็บแสดงรายละเอียดของสถานที่ปลูกข้าว ซึ่งผู้สืบย้อนจะทราบว่าเกษตรกรคนใดเป็นเจ้าของ มีที่อยู่เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลสำหรับติดต่อ ผู้ให้ข้อมูลของเกษตรกรสามารถเข้าเมนูระบบการจัดการข้อมูลแปลงข้าวเพื่อนำเข้าข้อมูลแปลงข้าว แปลงข้าวทั้งหมดที่ถูกสร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้สถานที่ปลูกข้าวแห่งนี้ ตัวอย่างเช่น รูปที่ 4-20 แสดงสถานที่ปลูกข้าวชื่อนาข้าวลุงอานนท์-01 แปลงข้าวที่ถูกสร้างขึ้นจะอยู่ในสถานที่ปลูกของลุงอานนท์-01 ทั้งหมด

รูปที่ 4-19 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

ภาพที่ 4-20 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของสถานที่ปลูกข้าว

ซึ่งเมื่อเข้าไปในเมนูเพิ่มแปลงข้าวจะพบกับหน้าเว็บสำหรับการจัดการระบบข้อมูลแปลงข้าว เราสามารถเพิ่มแปลงข้าวได้ก็แปลงก็ได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ที่มีอยู่จำกัดของสถานที่ปลูกข้าวในแต่ละที่ ตัวอย่างดังรูปที่ 4-21 ระบบจะแสดงหน้าเว็บสำหรับการจัดการข้อมูลแปลงข้าว โดยผู้ดูแลระบบให้สิทธิ์แก่ผู้ดูแลข้อมูลให้สามารถ เพิ่ม ลบหรือแก้ไขข้อมูลผ่านเมนู

๖ ยินดีต้อนรับคุณ : อานนท์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร

ระบบการจัดการข้อมูลแปลงข้าว						
ลำดับ	ชื่อแปลงข้าว	สถานที่ปลูก	ผู้ดูแล	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	นาข้าวลุงนนท์-01-N01	นาข้าวลุงนนท์-01	อานนท์ นามสกุล	del	edit	view
2	นาข้าวลุงนนท์-01-N02	นาข้าวลุงนนท์-01	อานนท์ นามสกุล	del	edit	view
3	นาข้าวลุงนนท์-01-N03	นาข้าวลุงนนท์-01	อานนท์ นามสกุล	del	edit	view

+ เพิ่มแปลงข้าว กลับไปหน้าที่แล้ว

รูปที่ 4-21 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลแปลงข้าว

เข้าสู่ระบบ

อานนท์ นามสกุล
 User : amon01
 ยินดีต้อนรับ
 Log out

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข้าวอินทรีย์
- ราคาข้าว
- สถิติที่สำคัญ
- เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ

ประชาสัมพันธ์

เพิ่มข้อมูลแปลงข้าว

หมายเลขนาข้าว :
 ชื่อแปลง :
 พันธุ์ข้าว :
 คุณภาพน้ำ :
 คุณภาพดิน :
 ปริมาณการปลูก :
 ศัตรูพืช :
 วัชพืช :
 วิธีการกำจัดศัตรูพืช :
 วิธีการเก็บรักษา :
 วิธีการบรรจุ :
 วันเก็บเกี่ยว :
 Save กลับไปหน้าที่แล้ว

ภาพที่ 4-22 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการแปลงข้าว

ส่วนเมนูเพิ่มแปลงข้าวมีไว้สำหรับนำเข้ารายละเอียดของแปลงข้าวแต่ละแปลงดังรูปที่ 4-22 ผู้ให้ข้อมูลต้องระบุหมายเลขสถานที่ปลูกข้าวเพื่อเชื่อมโยงกับแหล่งปลูกข้าว ซึ่งจะทราบได้จากหน้าเว็บแสดงข้อมูลของสถานที่ปลูกข้าวในรูปที่ 4-20 ข้อมูลนำเข้าที่ผู้ดูแลข้อมูลเกษตรกรจะต้องนำเข้าให้ครบถ้วนคือรายละเอียดที่เกี่ยวกับกระบวนการปลูกข้าวทั้งหมดเพื่อให้ทราบว่าการปลูกข้าวได้

ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ แต่ถ้าหากอยากทราบข้อมูลของแต่ละแปลง ให้เข้าไปที่เมนูข้อมูล ผู้ใช้ระบบก็จะพบกับหน้าแสดงรายละเอียดของแปลงข้าวของแต่ละแปลงที่ผู้ใช้ระบบนำเข้าข้อมูลใน รูปที่ 4-20 ซึ่งจะเป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลกระบวนการปลูกข้าวสำหรับผู้ที่ต้องการสืบย้อน

👉 ยินดีต้อนรับคุณ : อานนท์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร


ข้อมูลแปลงข้าว

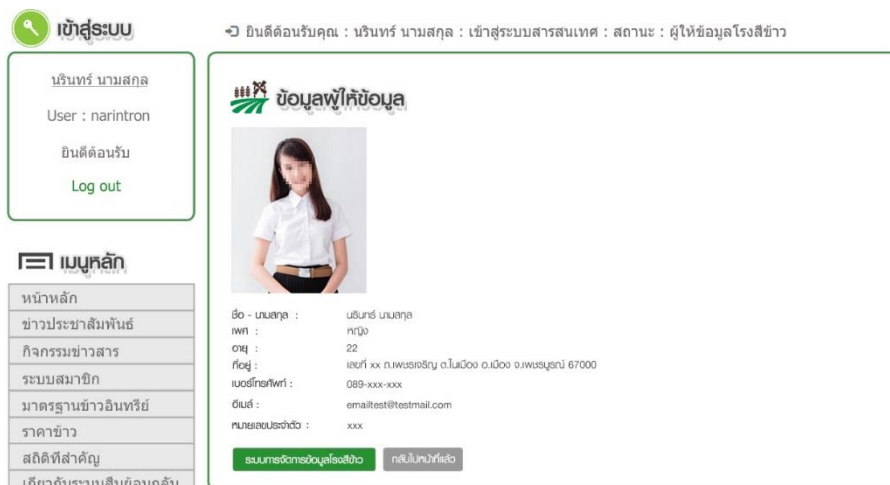
สถานที่ปลูกข้าว :	นาข้าวอุโมงค์-01
ชื่อแปลงข้าว :	นาข้าวอุโมงค์-01-N01
พันธุ์ข้าว :	ข้าวหอมมะลิ 105
คุณภาพน้ำ :	ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) เท่ากับ 65
คุณภาพดิน :	สารพิษปนเปื้อนที่เกินกำหนดตามมาตรฐานของ ว.ส.อ. กฎหมายคุณภาพดิน
ปริมาณการปลูก :	2 ไร่
ศัตรูพืช :	หนอนกระทู้ หนอนผีเสื้อ เติบโต
วิธีพืช :	ไม่ใช้
วิธีการกำจัดศัตรูพืช :	สารกำจัดจากพืช เสงไฟล่อแมลง กับดัก
การเก็บรักษา :	ผู้ปลูกมีการควบคุมความชื้น
วิธีการบรรจุ :	กระสอบข้าว
วันที่เก็บเกี่ยว :	12 มกราคม 2561

ระบบสารสนเทศ
กลับไปหน้ารายชื่อ

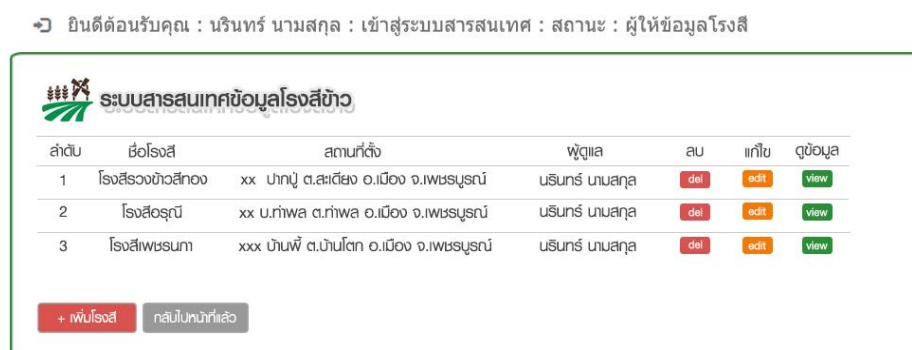
ภาพที่ 4-23 หน้าเว็บแสดงข้อมูลกระบวนการปลูกข้าว

4.3.2 ระบบสารสนเทศของผู้ดูแลข้อมูลโรงสีข้าว

ผู้ให้ข้อมูลของโรงสีมีหน้าที่นำเข้าข้อมูลทั่วไปของโรงสีและรอบการแปรรูปข้าว ซึ่งหลังจากลงทะเบียนสำเร็จผู้ใช้สามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบผ่านช่องสี่เหลี่ยมทางด้านซ้ายมือบนโดยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้รับจากการลงทะเบียนเพื่อระบุตัวตน และเมื่อเข้าสู่ระบบแล้วจะได้พบกับหน้าเว็บที่แสดงรายละเอียดของผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าวดังภาพที่ 4-24 ผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว 1 คนสามารถเพิ่มโรงสีได้มากกว่า 1 แห่ง โดยเข้าไปที่เมนูเพิ่มโรงสี ซึ่งหน้าเว็บจะแสดงรายละเอียดของโรงสีที่รับผิดชอบโดยผู้ให้ข้อมูลโรงสีทั้งหมดที่ถูกสร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้ระบบของผู้ให้ข้อมูลท่านนี้ ผู้สืบย้อนจะทราบทันทีว่าโรงสีแห่งนี้มีผู้ใดเป็นผู้ดูแลข้อมูลให้หรือเป็นเจ้าของ



ภาพที่ 4-24 หน้าเว็บแสดงรายละเอียดผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว



ภาพที่ 4-25 หน้าเว็บสำหรับจัดการระบบข้อมูลโรงสี

ตัวอย่างจากรูปที่ 4-25 แสดงหน้าเว็บไซต์สำหรับจัดการระบบข้อมูลโรงสีข้าว ซึ่งในภาพผู้ให้ข้อมูลโรงสีมีชื่อว่านรินทร์ มีโรงสี 3 แห่ง ได้แก่ โรงสีรวงข้าวสีทอง โรงสีอรุณี และโรงสีเพชรนา ทั้ง 3 แห่งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ดูแลระบบให้สิทธิ์แก่ผู้ให้ข้อมูลสามารถเพิ่มข้อมูลสถานที่ปลูกข้าวดังรูป 4-26 หรือหากต้องการ ลบหรือแก้ไขข้อมูลก็สามารถทำได้ผ่านเมนูในตาราง ถ้าหากเข้าไปที่เมนูข้อมูลจะพบกับหน้าของรายละเอียดของโรงสี หน้าเว็บแสดงรายละเอียดของโรงสี ซึ่งผู้สืบย้อนจะทราบว่าผู้ใดเป็นเจ้าของหรือทำหน้าที่ดูแลข้อมูล มีที่อยู่เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลสำหรับติดต่อ

เข้าสู่ระบบ

นรินทร์ นามสกุล
User : narintron
ยินดีต้อนรับ
[Log out](#)

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรี
- ราคาข่าว
- สถิติที่สำคัญ

เพิ่มข้อมูลโรงสี

หมายเลขผู้จัดการโรงสี :

ชื่อร้านค้า :

เบอร์โทรศัพท์ :

ที่อยู่ :

อัปโหลดรูปภาพแผนที่ No file chosen

รูปที่ 4-26 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลโรงสี

เข้าสู่ระบบ

นรินทร์ นามสกุล
User : narintron
ยินดีต้อนรับ
[Log out](#)

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรี
- ราคาข่าว
- สถิติที่สำคัญ
- เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ

→ ยินดีต้อนรับคุณ : นรินทร์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลโรงสี

ข้อมูลโรงสี

ชื่อผู้ดูแลข้อมูลโรงสี : บริษัท นามสกุล
ชื่อโรงสี : โรงสีอ่าวไทย
หมายเลขข้อมูลโรงสี : xx
ที่อยู่ : xx หมู่ 1 ต.หาดใหญ่ อ.เมือง จ.สงขลา
เบอร์โทรศัพท์ : 098-xxx-xxx
อีเมล : emailtest@testmail.com
หมายเลขโรงสี : xxx

รูปที่ 4-27 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของโรงสี

ผู้ให้ข้อมูลของโรงสีสามารถเข้าเมนูระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป เพื่อจัดการกับระบบข้อมูลการแปรรูปข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร ซึ่งข้อมูลรอบการแปรรูปทั้งหมดที่ถูกสร้างขึ้นจะอยู่ภายใต้โรงสีแห่งนี้ ตัวอย่างในรูปที่ 4-28 แสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูปของโรงสีรวงข้าวสีทอง รอบการแปรรูปทั้งหมดที่ถูกสร้างขึ้นในหน้านี้จะอยู่ภายใต้ข้อมูลของโรงสีรวงข้าวสีทอง ซึ่งเมื่อเข้าไปในเมนูเพิ่มรอบการแปรรูปจะพบกับหน้าเว็บสำหรับจัดการระบบข้อมูลรอบการแปรรูป ผู้ใช้ระบบสามารถเพิ่มรอบการแปรรูปตามความเหมาะสมของข้อจำกัดของโรงสี

✎ ยินดีต้อนรับคุณ : นรินทร์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว

ระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป							
ลำดับ	ชื่อรอบการแปรรูป	ชื่อโรงสี	แปลงข้าว	พันธุ์เมล็ด	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	รองข้าว L105-1	โรงสีรองข้าวสีทอง	XXX	เบสิมรต มนสกุล	del	edit	view
2	รองข้าว L105-2	โรงสีรองข้าวสีทอง	XXX	เบสิมรต มนสกุล	del	edit	view
3	รองข้าว L105-3	โรงสีรองข้าวสีทอง	XXX	เบสิมรต มนสกุล	del	edit	view

รูปที่ 4-28 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป

[illegible]

รูปที่ 4-29 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการผลิต

ผู้ดูแลระบบให้สิทธิ์แก่ผู้ให้ข้อมูลโรงสีให้สามารถ เพิ่ม ลบหรือแก้ไขข้อมูลผ่านเมนู ผู้ให้ข้อมูลสามารถเพิ่มรายละเอียดในเมนูเพิ่มรอบการแปรรูปได้ดังรูปที่ 4-29 โดยผู้ให้ข้อมูลจำเป็นต้องระบุหมายเลขโรงสีเพื่อเชื่อมโยงกับรอบการแปรรูปกับโรงสี ซึ่งจะทราบได้จากหน้าเว็บแสดงข้อมูลของโรงสีในรูปที่ 4-27 รวมถึงต้องเชื่อมโยงรอบการแปรรูปกับแปลงที่รับเข้ามาเพื่อแปรรูปนั้นด้วย

เช่นกัน โดยผู้ให้ข้อมูลจะได้รับหมายเลขจากการติดแท็กมากับกระสอบข้าวเปลือก ข้อมูลนำเข้าที่ผู้ให้ข้อมูลโรงสีจะต้องให้ได้แก่รายละเอียดที่เกี่ยวกับกระบวนการแปรรูปทั้งหมดเพื่อให้ทราบว่าการบดข้าวได้มาตรฐานตามเกณฑ์กำหนดไว้

➡ ยินดีต้อนรับคุณ : นรินทร์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว

รอบการแปรรูปข้าว

ชื่อโรงสี :	โรงสีรวงข้าวสีทอง
ชื่อรอบการผลิต :	รวงข้าว L105-1
ชื่อแปลงข้าว :	นาข้าวอุดมทรัพย์-01-N01
พันธุ์ข้าว :	ข้าวหอมมะลิ 105
ปริมาณข้าวเปลือก :	3000 กิโลกรัม
วันรับข้าวเปลือก :	16 มกราคม 261
ประเภทการผลิต :	เครื่องจักรระบบอัตโนมัติ (Huller)
การผลิตเชิงลึกขั้นสูง :	เครื่องแยกแฉกข้าว เครื่องสีข้าว หุ่นยนต์บรรจุถุง
การขัดขาว :	คืนคืนขัดขาว
การขัดแยกขนาด :	ตะแกรงแยกขนาดข้าว
วิธีการเก็บรักษา :	กระสอบข้าว
กระบวนการแปรรูป :	ผลิตแป้งจากข้าวสาร
ปริมาณข้าวสารที่ผลิตได้ :	2000 กิโลกรัม
วิธีการบรรจุ :	กระสอบข้าวสาร
ราคาข้าวสารต่อหน่วย :	25-44 บาท/กิโลกรัม

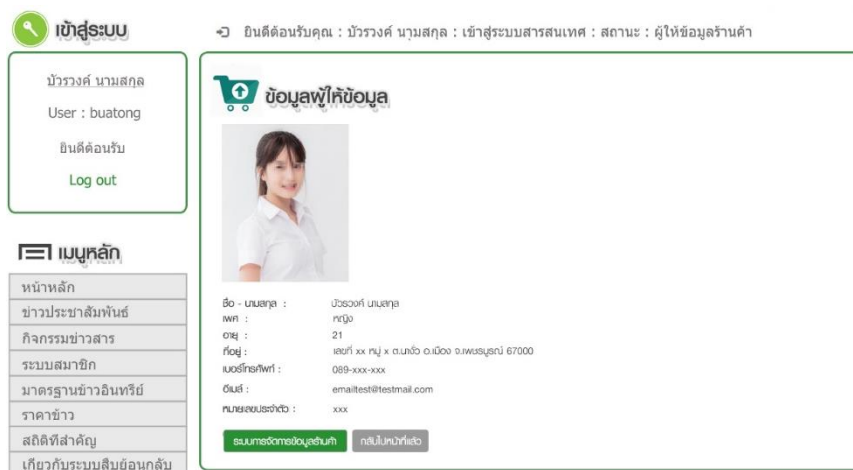
ระบบสารสนเทศ
กลับไปหน้าแรก

ภาพที่ 4-30 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการแปรรูปข้าว

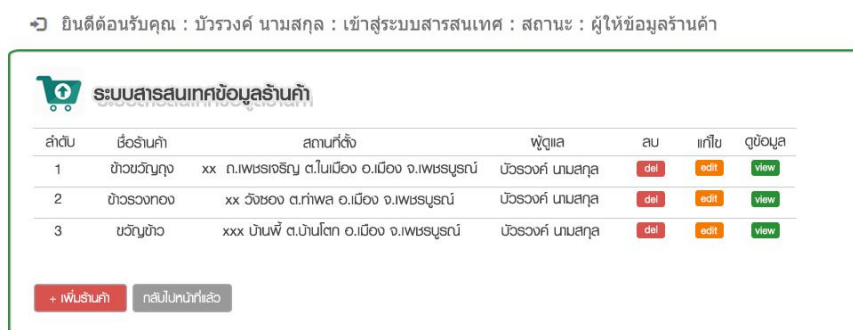
แต่ถ้าหากอยากทราบข้อมูลของแต่ละรอบการผลิตให้เข้าไปที่เมนูข้อมูล ผู้ใช้ระบบก็จะพบกับหน้าแสดงรายละเอียดของรอบการแปรรูปแต่ละรอบที่ผู้ให้ข้อมูลนำเข้าข้อมูลไว้ รูปที่ 4-30 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดการแปรรูปในแต่ละรอบสำหรับผู้ที่ต้องการสืบย้อนข้อมูล

4.3.3 ระบบสารสนเทศของผู้ให้ข้อมูลร้าน

ผู้ให้ข้อมูลร้านค้ามีหน้าที่นำเข้าข้อมูลทั่วไปของร้านค้าและรายละเอียดรอบการขาย ซึ่งหลังจากลงทะเบียนสำเร็จ ผู้ให้ข้อมูลร้านค้าสามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบผ่านช่องสี่เหลี่ยมทางด้านซ้ายมือบนโดยชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่านที่ได้รับจากการลงทะเบียนเพื่อระบุตัวตน เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วผู้ใช้งานจะได้พบกับหน้าเว็บที่แสดงรายละเอียดของผู้ให้ข้อมูลร้านค้าดังรูปที่ 4-31 ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า 1 คนสามารถเพิ่มร้านได้มากกว่า 1 แห่ง โดยใช้เมนูระบบการจัดการข้อมูลร้านค้า หน้าเว็บจะแสดงข้อมูลของร้านค้าที่ถูกสร้างขึ้น โดยทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ระบบของผู้ให้ข้อมูลท่านนี้ ผู้สืบย้อนจะทราบทันทีว่าร้านค้าแห่งนี้มีผู้ใดเป็นผู้ดูแลข้อมูลให้หรือใครเป็นเจ้าของ



รูปที่ 4-31 หน้าเว็บแสดงรายละเอียดผู้ให้ข้อมูลร้านค้า



รูปที่ 4-32 หน้าเว็บสำหรับจัดการระบบข้อมูลร้านค้า

ตัวอย่างดังรูปที่ 4-32 แสดงหน้าเว็บไซต์ระบบการจัดการข้อมูลร้านค้า จากภาพผู้ให้ข้อมูลของร้านค้าแห่งนี้มีชื่อว่าชื่อว่าบัวรวงศ์ มีร้านค้าภายใต้การดูแล 3 แห่ง ได้แก่ ร้านข้าวขวัญฤๅ ข้าวรวงทอง และขวัญข้าว ทั้ง 3 แห่งอยู่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ ผู้ดูแลระบบให้สิทธิ์แก่ผู้ดูแลข้อมูลสามารถเพิ่มข้อมูลแก้ไขข้อมูลผ่านเมนูในตาราง ดังภาพร้านค้าที่ 4-33

เข้าสู่ระบบ

บิวรวงศ์ นามสกุล
User : buatong
ยินดีต้อนรับ
Log out

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรีย์
- ราคาข้าว
- สถิติที่สำคัญ

เพิ่มข้อมูลร้านค้า

หมายเลขผู้จัดการร้าน :

ชื่อร้านค้า :

เบอร์โทรศัพท์ :

ที่อยู่ :

อัปโหลดรูปภาพแผนที่ No file chosen

รูปที่ 4-33 หน้าเว็บเพิ่มข้อมูลร้านค้า

ถ้าหากเข้าไปที่เมนูข้อมูลจะพบกับหน้าของรายละเอียดของร้านค้าดังรูปที่ 4-34 ในหน้าเว็บนี้มีรายละเอียดของร้านค้า ซึ่งผู้สืบย้อนจะทราบว่าผู้ใดเป็นเจ้าของหรือทำหน้าที่ดูแลข้อมูล มีที่อยู่เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลสำหรับติดต่อ

เข้าสู่ระบบ

บิวรวงศ์ นามสกุล
User : buatong
ยินดีต้อนรับ
Log out

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรีย์
- ราคาข้าว
- สถิติที่สำคัญ
- เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ

ข้อมูลร้านค้า

ยินดีต้อนรับคุณ : นรินทร์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

ชื่อผู้ดูแลข้อมูลร้านค้า : บัววงศ์ นามสกุล
ชื่อร้านค้า : ร้านบัววงศ์นาถ
หมายเลขผู้ดูแลข้อมูลร้านค้า : xx
ที่อยู่ : xx ถ.เพชรบุรี ต.โนนสูง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
เบอร์โทรศัพท์ : 096-xxx-xxx
อีเมล : emailtest@testmail.com
หมายเลขร้านค้า : xxx

รูปที่ 4-34 หน้าเว็บแสดงข้อมูลของร้านค้า

➡ ยินดีต้อนรับคุณ : บั้วรวงศ์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า



ระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย

ลำดับ	ชื่อรอบการขาย	ชื่อร้านค้า	แปลงข้าว	รอบแปรรูป	พันธุ์แกล	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	ชวัญฤๅง-S105-1	ข้าวชวัญฤๅง	XXX	XXX	บัวรองงค์ นามสกุล	del	edit	view
2	ชวัญฤๅง-S105-2	ข้าวชวัญฤๅง	XXX	XXX	บัวรองงค์ นามสกุล	del	edit	view
3	ชวัญฤๅง-S105-3	ข้าวชวัญฤๅง	XXX	XXX	บัวรองงค์ นามสกุล	del	edit	view

+ เพิ่มรอบการขาย

กลับไปที่หน้าแล้ว

รูปที่ 4-35 หน้าเว็บแสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย

ผู้ให้ข้อมูลร้านค้าสามารถเข้าเมนูระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย เพื่อจัดการกับระบบข้อมูลการขายข้าวสาร ซึ่งข้อมูลรอบการขายทั้งหมดที่ถูกสร้างขึ้นในหน้าเว็บจะอยู่ภายใต้ร้านค้าแห่งนี้ ตัวอย่างในภาพที่ 4-35 แสดงระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย ซึ่งเมื่อเข้าไปในเมนูเพิ่มรอบการขายจะพบกับหน้าเว็บสำหรับการจัดการรอบการขายดังรูปที่ 4-36



เข้าสู่ระบบ

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

มาตรฐานข่าวอินทรี

ราคาข่าว

สถิติที่สำคัญ

เกี่ยวกับระบบย้อนกลับ



ประชาสัมพันธ์



เพิ่มรอบการขาย

ชื่อรอบการขาย :

หมายเลขร้านค้า :

หมายเลขรอบการแปรรูป :

พันธุ์ข้าว :

วันที่รับเข้าข่าวสาร :

ราคารับเข้าต่อกิโลกรัม :

ปริมาณข่าวสาร :

วิธีการบรรจุ :

วิธีการเก็บรักษา :

ราคาขายข่าวสารต่อถุง :

Save

กลับไปหน้าที่แล้ว

รูปที่ 4-36 หน้าเว็บแสดงเพิ่มข้อมูลรอบการผลิต

โดยหมายเลขร้าน จะทำหน้าที่เชื่อมโยงกับรอบการขายกับหมายเลขของร้านค้า ซึ่งจะทราบได้จากหน้าเว็บแสดงข้อมูลของร้านค้า ในรูปที่ 4-34 รวมถึงต้องเชื่อมโยงรอบการขายกับกับแปลงที่รับเข้ามาแปรรูปและรอบการผลิต โดยจะได้รับหมายเลขติดแท็กมากับกระสอบข้าวสาร ข้อมูลนำเข้าที่ผู้ให้ข้อมูลร้านค้าจำเป็นต้องให้แก่ระบบคือรายละเอียดที่เกี่ยวกับรอบการขาย

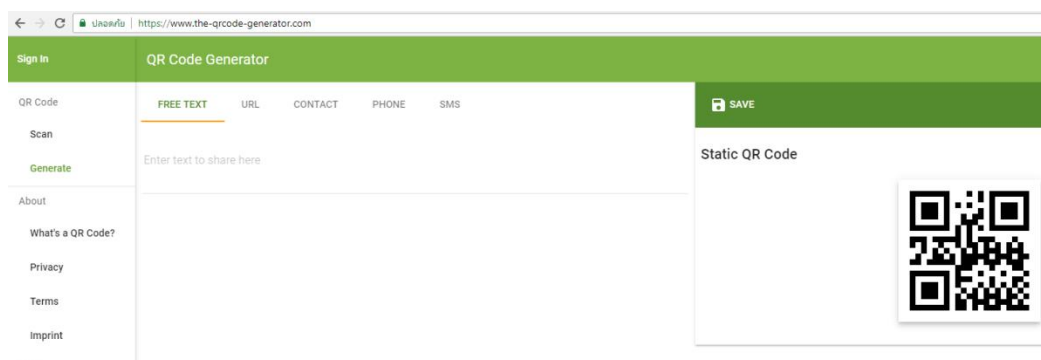
รูปที่ 4-37 หน้าเว็บแสดงการนำเข้าข้อมูลสู่ระบบการจัดการรอบการแปรรูปข้าว

ถ้าหากต้องการทราบข้อมูลของแต่ละรอบการขาย ให้ผู้ให้ระบบเข้าไปที่เมนูข้อมูล ผู้ใช้ระบบก็จะพบกับหน้าแสดงรายละเอียดของรอบการขายแต่ละรอบที่ผู้ให้ระบบนำเข้าข้อมูลไว้ รูปที่ 4-37 แสดงตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลรายละเอียดการขายในแต่ละรอบการขายสำหรับผู้บริโภค หรือผู้ที่ต้องการสืบย้อนข้อมูล

4.3.4 ระบบสารสนเทศของผู้บริโภค

เมื่อได้ข้อมูลจากผู้ผลิตตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงการจำหน่าย ผู้พัฒนาเว็บไซต์ต้องเตรียมหน้าเว็บที่ใช้สำหรับแสดงข้อมูลให้แก่ผู้บริโภคได้รับทราบ ซึ่งอาจไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมดที่มีในฐานข้อมูล เนื่องจากบางข้อมูลถือว่าเป็นความลับสำหรับใช้ในการแข่งขันในด้านการตลาด เช่น ด้านราคาขาย ต้นทุน ยอดขาย หรือแม้กระทั่งรายละเอียดของยอดการผลิต ดังนั้นการข้อมูลที่แสดงแก่ผู้บริโภค จำเป็นต้องได้รับการยินยอมจากผู้ประกอบการแล้วเท่านั้น หลังจากได้หน้าเว็บไซต์ที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างรหัสคิวอาร์ คณะผู้วิจัยได้สร้างรหัสคิวอาร์กับเว็บไซต์ผู้ให้บริการซึ่งมีอยู่หลายเว็บ แต่ที่ทางคณะเลือกใช้คือเว็บไซต์ QR Code Generator (<https://www.the-qrcode-generator.com>) เนื่องจากไม่จำกัดจำนวนครั้งในการเข้าดู ขั้นตอนการสร้างรหัสคิวอาร์เริ่มจากผู้ผลิต

ต้องนำที่อยู่ของเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต (Uniform Resource Locator : url) มาใส่ในช่อง “Enter text to share here” ด้านขวาของเว็บไซต์ดังรูปที่ 4-38 ก็จะแสดงรหัสคิวอาร์ของหน้าเว็บไซต์ที่ผู้พัฒนาได้เตรียมไว้ ผู้ประกอบการสามารถนำรหัสคิวอาร์ที่ได้รับจากผู้ให้บริการไปออกแบบฉลากเพื่อนำไปติดที่ผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพสุญญากาศ ดังรูปที่ 4-39 เมื่อผลิตภัณฑ์ข้าวถูกนำไปวางจำหน่าย ถ้าหากผู้บริโภคต้องการทราบข้อมูลของผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคสามารถใช้สมาร์ตโฟนสแกนที่รหัสคิวอาร์ได้ทันที



รูปที่ 4-38 หน้าเว็บแสดงการสร้างรหัสคิวอาร์



รูปที่ 4-39 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพสุญญากาศที่มีรหัสคิวอาร์



รูปที่ 4-40 ตัวอย่างการแสดงผลข้อมูลเมื่อผู้บริโภครหัสคิวอาร์

โดยหน้าเว็บจะเริ่มจากการแสดงผลรอบการขายดังรูปที่ 4-40 ผู้บริโภคสามารถทราบข้อมูลทั่วไปของร้านค้าที่จัดจำหน่าย โดยคลิกเข้าไปที่ “ข้าวขวัญฤๅ” แต่ถ้าหากต้องการทราบข้อมูลในส่วนของการแปรรูป ให้คลิกที่ “รวงข้าว L105-1” ก็จะปรากฏหน้าเว็บที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอนการแปรรูป นอกจากนี้ผู้บริโภคสามารถสืบย้อนข้อมูลกลับไปเรื่อยๆ จนถึง ข้อมูลของแปลงข้าวสถานที่ปลูก และชื่อของเกษตรกร ตามลำดับ เพื่อเป็นการการันตีได้ว่าข้าวขวัญฤๅนี้สามารถตรวจสอบคุณภาพได้และมีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 ผลประเมินความพึงพอใจ

หลังจากขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบการสืบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวสุญญากาศ ขั้นตอนต่อไปคือการทดสอบและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบ ซึ่งการประเมินถูกแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ด้านการออกแบบ และ ด้านการสนับสนุนและการให้บริการเมื่อผู้ใช้งานพบกับปัญหา โดยระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นจะถูทดสอบด้วยตัวแทนจากกลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์จำนวน 45 ราย และตัวแทนจาก

โรงสี ผู้ค้า และผู้บริโภคน กลุ่มละ 5 คน รวมผู้ทดสอบและประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบสืบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวแบบสุญญากาศทั้งสิ้น 60 คน ซึ่งจากการทดสอบได้ผลดังตารางที่ 4-1 – 4-3

4.4.1 ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ

ตารางที่ 4-1 แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทั้งหมด 9 ประเด็น จากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบทั้งหมด 60 คนพบว่าความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบจะอยู่เพียงระดับดีและปานกลางเท่านั้น แต่ไม่มีประเด็นไหนเลยที่ได้ระดับที่ดีมาก ส่วนประเด็นที่ได้คะแนนสูงที่สุดจะอยู่ที่ความถูกต้องของข้อมูลที่แสดงและความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบตามลำดับ เพราะฉะนั้นควรมีการปรับปรุงประเด็นที่มีระบบคะแนนต่ำที่สุด คือ การจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงและความง่ายของการใช้งานระบบ ระบบอาจจะง่ายต่อผู้ที่คุ้นเคยกับระบบฐานข้อมูลหรือใช้ระบบฐานข้อมูลอยู่เป็นประจำ แต่จากการสอบถามพบว่า การนำเข้าข้อมูลยังเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้ใช้งานระบบจำเป็นต้องกรอกรายละเอียดใส่แบบฟอร์มที่คณะผู้วิจัยได้เตรียมให้ จากนั้นให้ทีมงานช่วยนำเข้าข้อมูลแทนเกษตรกร

ตาราง 4-1 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ

ข้อ	ประเด็นวัดความพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		สรุปผล
		ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1	ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน	3.54	1.26	ดี
2	ความถูกต้องของการแสดงข้อมูล	4.08	0.83	ดี
3	ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ	3.93	0.78	ดี
4	ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกข้อมูล	3.32	1.17	ปานกลาง
5	การจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน	3.18	1.44	ปานกลาง
6	การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูลฯ มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน (การใช้งานระบบหาค่าบ่งชี้หรือไม่ การบันทึกข้อมูล การอัพโหลดภาพ การส่งข้อมูล)	3.20	1.23	ปานกลาง
7	ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานของระบบ	3.18	0.83	ปานกลาง
8	ระบบฐานข้อมูลฯ ช่วยทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น	3.48	1.08	ปานกลาง

ข้อ	ประเด็นวัดความพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		สรุปผล
		ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
9	ระบบการสืบย้อนสร้างความมั่นใจต่อตัวผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมากขึ้น	3.62	1.15	ดี

ในส่วนของผู้ที่มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์อยู่แล้วบางท่านได้แจ้งกับคณะผู้วิจัยว่าระบบยังยุ่งยากต่อการใช้งานในเรื่องของการกรอกข้อมูล และยังสับสนกับการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ผู้พัฒนาควรปรับปรุงแก้ไขให้ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น และมีความชัดเจนในการกำหนดสิทธิ์ในการรับรู้ข้อมูลของผู้อื่น เนื่องจากบางข้อมูลยังถือว่าเป็นความลับในเรื่องของการแข่งขันกับคู่แข่ง

4.4.2 ด้านการออกแบบ

ตารางที่ 4-2 แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบในประเด็นความสวยงาม โดยมีประเด็นในการประเมินทั้งหมด 4 ประเด็น ซึ่งพบว่าภาพรวมของระบบยังอยู่ในระดับดี แต่ไม่ถึงกับระดับที่ดีมากเช่นเดียวกับด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ แต่โดยรวมแล้วด้านการออกแบบจะได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่า ประเด็นที่คะแนนมากที่สุดคือ การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์และรูปแบบของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน ส่วนประเด็นที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือความสวยงามและความทันสมัยของหน้าเว็บ แต่ก็น้อยกว่าประเด็นที่ได้คะแนนมากที่สุดไม่มากนัก

ตาราง 4-2 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านการออกแบบ

ข้อ	ประเด็นวัดความพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		สรุปผล
		ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1	ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของหน้าโฮมเพจ	3.98	0.79	ดี
2	การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.07	0.82	ดี
3	ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.08	0.85	ดี
4	ความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ	4.00	0.76	ดี

4.4.3 ด้านการสนับสนุนและการให้บริการ

การประเมินความพึงพอใจด้านสุดท้ายคือการสนับสนุนเมื่อผู้ใช้งานระบบมีปัญหา ตารางที่ 4-2 แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบในประเด็นดังกล่าว ซึ่งพบว่าในประเด็น ความรวดเร็วในการแก้ปัญหา ช่องทางการติดต่อสอบถาม และการให้บริการข้อมูลของคณะผู้พัฒนามีคะแนนอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน ส่วนประเด็นที่ได้คะแนนการประเมินน้อยที่สุดคือด้านเอกสารและคู่มือการใช้งาน ผู้ใช้งานระบบแนะนำกับผู้พัฒนาว่าควรมีคู่มือแนะนำการใช้งานในหน้าเว็บ เพราะถ้าหากผู้ใช้งานเกิดปัญหา ผู้ใช้งานระบบสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นได้เอง ไม่จำเป็นต้องรอผู้ดูแลระบบ

ตาราง 4-2 ตารางผลลัพธ์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบด้านการสนับสนุนและการให้บริการ

ข้อ	ประเด็นวัดความพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		สรุปผล
		ค่าเฉลี่ย	เบี่ยงเบนมาตรฐาน	
1	ความรวดเร็วในการให้บริการและแก้ไขปัญหา	4.07	0.84	ดี
2	เอกสาร/คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	3.98	0.89	ดี
3	มีช่องทางในการติดต่อ/สอบถามปัญหาอย่างเพียงพอ	4.00	0.78	ดี
4	การให้บริการข้อมูลและแก้ไขปัญหาต่างๆ ของคณะผู้พัฒนา	4.07	0.84	ดี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ข้าวเป็นสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญทั้งด้านเศรษฐกิจและการบริโภค ประเทศไทยนิยมรับประทานข้าวเป็นอาหารประจำวัน จากข้อมูลสถิติระหว่างปี 2556-2560 ประเทศไทยมีการส่งออกข้าวสารถึง 42.28 ล้านตัน ซึ่งข้อมูลการส่งออกพบว่ามูลค่าการส่งออกข้าวเป็นรองแค่ประเทศอินเดียเท่านั้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) จึงแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันเหนือกว่าอีกกว่าหลายประเทศที่ แต่จากภาพที่ 1 สถิติประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญพบว่าคู่แข่งที่สำคัญ เช่น จีน สหรัฐอเมริกา พม่าและ เวียดนาม กำลังเข้ามามีบทบาทสำคัญในการแข่งขันกับประเทศไทยได้อย่างมีศักยภาพ บ่อยครั้งที่เกษตรกรถูกกดราคาและปฏิเสธคุณภาพผลผลิต ซึ่งทำให้จำเป็นต้องรวมกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาราคาข้าวที่ตกต่ำ เกษตรกรต้องสร้างมาตรฐานให้แก่สินค้า ทางกลุ่มผู้ปลูกข้าวอินทรีย์จึงได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศเพื่อลดอากาศในบรรจุภัณฑ์ออกไปก่อนปิดผนึกหรือปิดฝา ทำให้ภายในมีภาวะเป็นสุญญากาศ เป็นผลทำให้มีระดับออกซิเจนภายในภาชนะบรรจุปิดสนิทสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน แต่ในการแข่งขันที่สูงความมั่นใจของผู้บริโภคเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งถ้าหากมีการพัฒนาระบบที่ทำให้ข้อมูลที่สามารถสืบย้อนกลับได้ ผู้ประกอบการหรือผู้รับผิดชอบสามารถเข้าไปแก้ไขในจุดที่เกิดปัญหา และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของงานวิจัยขึ้นคือการออกแบบระบบสืบค้นย้อนกลับ เพื่อให้การออกแบบระบบสามารถทำได้อย่างสะดวก ผู้วิจัยจึงจำกัดเขตของเกษตรกรโดยสอบถามข้อมูล ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ระหว่างต้นน้ำจนถึงปลายน้ำของระบบโลจิสติกส์ข้าว รวมถึงคู่ค้าและผู้บริโภค ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์เท่านั้น การแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียออกเป็น 4 กลุ่มประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกข้าว โรงสี ตลาด และผู้บริโภค ร่วมกับการใช้วิธีรวบรวมข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรมในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบค้นย้อนกลับพืชผักและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ซึ่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับจะถูกนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้คัดหั่วข้อที่เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อระบบ

คณะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรม MySQL เพื่อทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลร่วมกับผู้ให้บริการเว็บไซต์ (Web Server) โดยอาศัยการพัฒนาจากภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL เพื่อจัดการระบบฐานข้อมูล โดยเก็บข้อความไว้ในตาราง โดยแต่ละตารางจะทำหน้าที่เก็บข้อมูล ต่างๆ เช่น ชื่อ อายุ เพศ ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ วันที่นำเข้าข้อมูล ฯลฯ ตามที่ผู้ใช้งานกำหนด ส่วนประสานงานกับ

ผู้ให้พัฒนาได้นำเอา Bootstrap เข้ามาจัดการ ภาษา โดยใน Bootstrap สามารถจัดการกับภาษาได้หลากหลาย และที่สำคัญคือ Bootstrap มีการแสดงผลที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ทำการเปิด เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แท็บเล็ต และ สมาร์ทโฟน ซึ่งทำให้เราสามารถออกแบบเว็บและเขียนคำสั่งต่างๆ ที่รองรับอุปกรณ์ทั้งหมด จากนั้นนำหน้าเว็บไซต์มาสร้างเป็นรหัสคิวอาร์ เพื่อเชื่อมต่อผู้สืบย้อนกับ Client Server Model โดยใช้บริการการสร้างรหัสคิวอาร์จากเว็บไซต์ The Grcode Generator เพื่อนำไปติดกับฉลากของผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพสุญญากาศเพื่อให้ผู้บริโภคสามารถสแกนเพื่อสืบข้อมูลย้อนกลับ

จากการทดสอบระบบสืบค้นย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสุญญากาศและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบพบว่า การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์และรูปแบบของตัวอักษรง่ายต่อการอ่าน และสามารถแสดง รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง แต่เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนั้นยังนำเข้าได้ยาก เนื่องจากเกษตรกรยังมีความรู้ในการใช้คอมพิวเตอร์ไม่มากนัก เกษตรกรต้องเขียนรายละเอียดลงบนฟอร์มข้อมูลนำเข้าที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นก่อนและนำข้อมูลนั้นมานำข้อมูลเข้าระบบอีกที ทำให้การให้ข้อมูลในส่วน of เกษตรกรเกิดความล่าช้า ยิ่งไปกว่านั้นผู้เชี่ยวชาญ ผู้ดูแลระบบและเกษตรกร ได้แนะนำว่าระบบยังมีความยุ่งยากในการกรอกข้อมูลนำเข้าเนื่องจากความหลากหลายของรายละเอียด และหน้าตาของเว็บไซต์ที่ติดต่อกับผู้ใช้งานยังไม่สะดวกในการใช้งานบนสมาร์ตโฟนมากนัก ซึ่งเห็นที่เกษตรกรใช้วิธีการกรอกข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร การเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานของเกษตรกรจึงสร้างทัศนคติลบต่อการทำางาน ทำให้คะแนนการประเมินในด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ซึ่งจะถือว่าเป็นด้านที่สำคัญที่สุดของระบบน้อยกว่าด้านอื่นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องนำข้อเสนอแนะ ปัญหา และข้อผิดพลาดไปใช้ ปรับปรุงแก้ไขให้โปรแกรมสามารถใช้งานได้ดียิ่งขึ้น รวมถึงคณะผู้วิจัยต้องชี้ให้เกษตรกร โรงสี และร้านค้า เห็นถึงประโยชน์ของการนำระบบตรวจสอบย้อนกลับมาใช้ เพื่อสามารถสร้างความมั่นใจต่อสินค้า ในด้าน of ความปลอดภัย เนื่องจากผลิตภัณฑ์สามารถสืบย้อนกลับที่ไปได้ ทำให้สามารถชี้สาเหตุของปัญหาและนำมาสู่การปรับปรุงระบบการผลิตให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 เนื่องจากความยุ่งยากในการกรอกข้อมูลทุกส่วนการไหลของข้อมูลมีส่วนได้ส่วนเสียของระบบทำให้การทำงานยุ่งยาก ดังนั้นถ้าหากมีการนำเอาระบบ RFID Tag มาช่วยในระบบระหว่างการผลิตของข้อมูล ความยุ่งยากก็จะลดลง

5.2.2 การกรอกข้อมูลนำเข้าจากผู้ใช้งานและผู้จัดการระบบยังต้องทำผ่านคอมพิวเตอร์ เนื่องจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานยังมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งานในคอมพิวเตอร์มากกว่า สมาร์ท

โฟนหรือใน แท็บเล็ต ดังนั้นผู้พัฒนาเว็บไซต์ควรปรับปรุงให้ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

5.2.3 ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเพิ่มทักษะการใช้งานให้แก่บุคลากรภายในกลุ่มของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และควรสร้างส่วนของข้อมูลแนะนำระบบเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างผู้ใช้ ผู้จัดการ และผู้สร้างระบบเพื่อการปรับปรุงให้ระบบเหมาะสมและง่ายต่อการใช้งานมากยิ่งขึ้น

5.2.4 ควรมีคู่มือเพื่อแนะนำการใช้งานในหน้าเว็บ เพราะถ้าหากผู้ใช้ระบบเกิดปัญหา ผู้ใช้งานระบบสามารถแก้ปัญหาเบื้องต้นได้เองไม่จำเป็นต้องรอผู้ดูแลระบบ

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลเศรษฐกิจกิจการเกษตร. [online]. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. แหล่งที่เข้าถึง: <http://newweb.oae.go.th> [11 กรกฎาคม 2560]
- [2] สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์. มูลค่าการส่งออกสินค้าเรียงตามมูลค่า. [online]. สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์. 2560. แหล่งที่เข้าถึง: <http://www.moc.go.th/index.php/palmoil-service-all-4/category/42-89-copy-3.html> [25 กรกฎาคม 2560]
- [3] ธนาคารแห่งประเทศไทย. รายงานสถานการณ์ราคาสินค้าเกษตรสำคัญ. [online]. ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2560. <https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/NorthEastern/Pages/commodities.aspx> [25 กรกฎาคม 2560]
- [4] ไทยรัฐ. ปัญหาข้าวไทย. [online] ไทยรัฐออนไลน์. กรุงเทพฯ. 2556 แหล่งที่เข้าถึง: <https://www.thairath.co.th/content/360232> [31 กรกฎาคม 2560]
- [5] กรมส่งเสริมการเกษตร. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร [online]. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. แหล่งที่เข้าถึง: <http://production.doae.go.th/home/index.php> [26 กรกฎาคม 2560]
- [6] ไทยพีบีเอส. ข้าวหอมมะลิบรรจุถุงอาจปรับราคาแตะ 300 บาท [online]. เว็บไซต์ไทยพีบีเอส. กรุงเทพฯ. 2561. แหล่งที่เข้าถึง: <https://news.thaipbs.or.th/content/272289> [31 พฤษภาคม 2561]
- [5] กรมส่งเสริมการเกษตร. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร [online]. กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560 แหล่งที่เข้าถึง: <http://production.doae.go.th/home/index.php> [26 กรกฎาคม 2560]
- [7] บริษัท สยาม โกลบอล ลูบริแคนท์ จำกัด. ระบบสืบค้นย้อนกลับ (Traceability) ในอุตสาหกรรมอาหาร [online]. มาตินา น้อยทับทิม 2556. แหล่งที่เข้าถึง: <http://www.lube999.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=5387555> [25 ธันวาคม 2560]
- [8] B. Juliano and D. Bechtel, "The Rice Grain and Its Gross Composition," In: B. Juliano, Ed., Rice Chemistry and Technology, 2nd Edition, American Association of Cereal Chemists, St. Paul, 1985, pp. 17-58.

- [9] ประพาส วีระแพทย์. ประวัติความเป็นมาของข้าว. [online]. ลักษณะของข้าวที่สำคัญทางการเกษตร จากสารานุกรมไทยเล่มที่ 3 2552. แหล่งเข้าถึง : <http://www.arda.or.th/kasetinfo/rice/rice-histories.html> [25 มกราคม 2560]
- [10] สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. องค์ความรู้เรื่องข้าว. [online] กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2549. แหล่งที่เข้าถึง: <http://www.ricethailand.go.th/Rkb/management/index.php-file=content.php&id=1.htm#a01>. [11 มกราคม 2560]
- [11] อรอนงค์ นัยวิกุล. ข้าว:วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
- [12] ณัฐดนัย หาญการสุจริต. การบรรจุในอุตสาหกรรมอาหาร. กรุงเทพฯ:ภาควิชาเทคโนโลยีการบรรจุและวัสดุ, คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559 (เอกสารประกอบการสอน)
- [13] Packaging Gateway. Company detail : Thai Plastic Bags Industries. [online]. Packaging Gateway. 2560. แหล่งที่เข้าถึง: <https://www.packaging-gateway.com/contractors/materials/tpbi/#company-details>. [20 มกราคม 2560]
- [14] Madigan M; Martinko J (editors). (2005). Brock Biology of Microorganisms (11th ed.). Prentice Hall. ISBN 0131443291.
- [15] ภาสกร เรืองรอง. การเข้ารหัสและถอดรหัส QRCode. [online]. การประมวลโปรแกรมหลังฝึกอบรม IT e-Learning. 2553. แหล่งที่เข้าถึง: <http://www.thaiwbi.com/course/QRCode/index.html>. [20 มกราคม 2560]
- [16] สุรชาติพิทย์ นิธิสิริพงศ์ และ มหุปายาว ทองมาก. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความตั้งใจในการใช้แอปสแกนรหัสคิวอาร์ซื้อสินค้าจากร้านค้าเสมือน. *จุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์*. ปีที่ 39. 152 (เมษายน-มิถุนายน 60) : 90
- [17] จังหวัดเพชรบูรณ์. แผนพัฒนาจังหวัดเพชรบูรณ์ 58-61 ฉบับทบทวน. [online]. สภาพัฒนาการเมือง. 2558. แหล่งที่เข้าถึง: http://www.phetchabun.go.th/fileupload/download_document/15360036633kwm2dub.pdf. [23 มกราคม 2560]
- [18] คณะกรรมการบูรณาการนโยบายพัฒนาภาค แผนพัฒนาภาคเหนือในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12. [online]. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2561. แหล่งที่เข้าถึง: http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=7528&filename=index [25 มีนาคม 2561]

- [19] ปริศนา หาญวิริยะพันธุ์และคณะ. “การศึกษากระบวนการตรวจสอบย้อนกลับของลำไยสดส่งออก” รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร: กรุงเทพฯ. คลังผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร, 2551
- [20] ชิดชนก ศาสตรานนท์. “แผนกลยุทธ์เพื่อการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับสินค้ากลุ่มผักและผลไม้” ปรินญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550
- [21] พงศกร สีมารักษ์ . “การศึกษาโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลเพื่อการตรวจสอบย้อนกลับของสินค้าประเภทผักสดเพื่อการส่งออก” โครงการค้นคว้าอิสระ. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2550
- [22] สุรศักดิ์ บุญสุขใจ . Logistics Thai of Rice.[online]. Surasak Logistics MBA (RMM & MBA Logistics) .2555. แหล่งที่เข้าถึง: <http://surasaklogistics.blogspot.com/2013/04/logistics-thai-of-rice-system.html> [3 เมษายน 2560]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

**แบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับ
ผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสัญญาอากาศของเกษตรกร ข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ของแต่ละข้อที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

ประเภทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- ☐ เกษตรกร ☐ โรงสีข้าว
☐ ร้านค้า ☐ ผู้บริโภค ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เพศ

- ☐ ชาย ☐ หญิง

**ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อการใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสัญญาอากาศของ
เกษตรกร ข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์**

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
ก. ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ						
1	ความเหมาะสมของเมนูการใช้งาน					
2	ความถูกต้องของการแสดงข้อมูล					
3	ความรวดเร็วในการตอบสนองของระบบ					
4	ความเหมาะสมของขั้นตอนการบันทึกข้อมูล					
5	การจัดการรักษาความปลอดภัย และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน					
6	การเชื่อมต่อของระบบฐานข้อมูลฯ มีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน (การใช้งานระบบโหลดบ่อยหรือไม่)					

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
7	ความง่าย (User Friendly) ของการใช้งานของระบบ					
8	ระบบฐานข้อมูลฯช่วยทำให้การทำงานรวดเร็วขึ้น					
9	ระบบฐานข้อมูลฯช่วยลดปริมาณการจดบันทึก					
10	ภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลฯ เป็นทางการ ตรงประเด็น และสื่อความหมายชัดเจน					
11	ระบบฐานข้อมูลฯ อำนาจความสะดวกในการจัดการข้อมูลทางสถิติต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย					
12	ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับผลิตภัณฑ์ข้าวแบบสุญญากาศได้รับประโยชน์อย่างชัดเจนจากระบบฐานข้อมูล และระบบการสืบย้อนกลับ					
13	ระบบการสืบย้อนสร้างความมั่นใจต่อตัวผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มมากขึ้น					
ข. ด้านการออกแบบ						
15.	ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของหน้าโฮมเพจ					
16.	การจัดวางรูปแบบในเว็บไซต์ง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน					
17.	ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม					
18.	ความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่างๆ					
ค. ด้านการสนับสนุนและการให้บริการการใช้งาน						
19.	ความรวดเร็วในการให้บริการและแก้ไขปัญหา					
20.	เอกสาร/คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
21.	มีช่องทางในการติดต่อ/สอบถามปัญหาอย่างเพียงพอ					
22.	การให้บริการข้อมูลและแก้ไขปัญหาต่างๆ ของคณะผู้พัฒนา					

ปัญหาทางเทคนิค/ การใช้งาน/ การให้บริการ

.....
.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม/ แนวทางการปรับปรุง/ สิ่งที่คาดหวัง

.....
.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

**แบบสอบถาม ข้อมูลที่สำคัญต่อระบบตรวจสอบย้อนกลับ
ผลิตภัณฑ์ข้าวคุณภาพแบบสูญเสียของเกษตรกร ข้าวในจังหวัดเพชรบูรณ์**

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ของแต่ละข้อที่ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด

ประเภทของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- ☐ เกษตรกร ☐ โรงสีข้าว
☐ ร้านค้า ☐ ผู้บริโภค ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

เพศ

- ☐ ชาย ☐ หญิง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลของระบบสืบย้อนกลับ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อมูลคิดว่ามีความสำคัญต่อระบบการสืบย้อนกลับ

เกษตรกร

- | | | | |
|---|---|--|--|
| ☐ วันที่เก็บเกี่ยว | ☐ วันที่เก็บเกี่ยว | ☐ ปริมาณการเก็บเกี่ยว | ☐ ลักษณะพื้นที่ |
| ☐ ระยะเวลาการปลูก | ☐ ระยะเวลาการ | ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ คุณภาพดิน |
| ☐ วิธีการเตรียมดิน | ☐ คุณภาพน้ำ | ☐ ผลผลิตที่ได้ | ☐ ศัตรูพืช |
| ☐ วิธีการกำจัด | ☐ วิธีการบรรจุ | ☐ บรรจุภัณฑ์ | ☐ การขนส่ง |

โรงสีข้าว

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ ปริมาณข้าวเปลือก | ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ วันที่รับข้าวเปลือก | ☐ ราคารับเข้า |
| ☐ กระบวนการแปรรูป | ☐ กระบวนการกะเทาะ | ☐ การคัดแยกสิ่งเจือปน | ☐ การขัดขาว |
| ☐ การคัดแยกขนาด | ☐ กระบวนการบรรจุ | ☐ ราคาต่อหน่วย | ☐ ระยะเวลาการเก็บ |
| ☐ ราคาขายส่ง | ☐ ราคาขายปลีก | ☐ การแปรรูปเฉลี่ย | ☐ บรรจุภัณฑ์ |
| ☐ ปริมาณการส่งออก | ☐ การบริโภคในประเทศ | ☐ ความชื้นเฉลี่ยในข้าว | ☐ พื้นที่เก็บรักษา |
| ☐ ผู้รับผิดชอบ | ☐ มาตรฐานการแปรรูป | ☐ การขนส่ง | ☐ บำรุงดูแลอุปกรณ์ |

ร้านค้า

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ วันที่รับข้าวสาร | ☐ ปริมาณรับเข้าข้าวสาร | ☐ การบรรจุ |
| ☐ ราคาขายต่อหน่วย | ☐ ปริมาณการขายต่อล็อต | ☐ การขนส่ง | ☐ เวลาเก็บรักษา |
| ☐ ผู้รับผิดชอบการขาย | ☐ กลุ่มลูกค้า | ☐ ปริมาณการขาย | ☐ ปัญหาจากการขาย |
| ☐ กำไรต่อหน่วย | ☐ วิธีการเก็บรักษา | ☐ สถานที่เก็บรักษา | ☐ มาตรฐานการเก็บ |
| ☐ การรับรองคุณภาพ | ☐ โปรโมชัน | | |

ข้อมูลสำหรับผู้บริโภคต้องการจากเกษตรกร

- | | | | |
|---|---|--|---|
| ☐ วันที่เก็บเกี่ยว | ☐ วันที่เก็บเกี่ยว | ☐ ปริมาณการเก็บเกี่ยว | ☐ พื้นที่การปลูก |
| ☐ ระยะเวลาการปลูก | ☐ ระยะเวลาการ | ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ คุณภาพดิน |
| ☐ วิธีการเตรียมดิน | ☐ คุณภาพน้ำ | ☐ ผลผลิตที่ได้ | ☐ ศัตรูพืช |
| ☐ วิธีการกำจัด | ☐ วิธีการบรรจุ | ☐ บรรจุภัณฑ์ | ☐ การขนส่ง |

ข้อมูลสำหรับผู้บริโภคต้องการจากโรงสีข้าว

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ ปริมาณข้าวเปลือก | ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ วันที่รับข้าวสาร | ☐ ราคารับเข้า |
| ☐ กระบวนการแปรรูป | ☐ กระบวนการกะเทาะ | ☐ การคัดแยกสิ่งเจือปน | ☐ การขัดขาว |
| ☐ การคัดแยกขนาด | ☐ กระบวนการบรรจุ | ☐ ราคาต่อหน่วย | ☐ ระยะเก็บรักษา |
| ☐ ราคาขายส่ง | ☐ ราคาขายปลีก | ☐ การแปรรูปเฉลี่ย | ☐ บรรจุภัณฑ์ |
| ☐ ปริมาณการส่งออก | ☐ การบริโภคในประเทศ | ☐ ความชื้นเฉลี่ยในข้าว | ☐ พื้นที่เก็บรักษา |
| ☐ ผู้รับผิดชอบ | ☐ มาตรฐานการแปรรูป | ☐ การขนส่ง (โรงสี) | ☐ ดูแลอุปกรณ์ |

ข้อมูลสำหรับผู้บริโภคต้องการจากร้านค้า

- | | | | |
|---|--|---|---|
| ☐ พันธุ์ข้าว | ☐ วันที่รับข้าวสาร | ☐ ปริมาณรับเข้าข้าวสาร | ☐ การบรรจุ |
| ☐ ราคาขายต่อหน่วย | ☐ ปริมาณการขายต่อล็อต | ☐ การขนส่ง | ☐ เวลาเก็บรักษา |
| ☐ ผู้รับผิดชอบการขาย | ☐ กลุ่มลูกค้า | ☐ ปริมาณการขาย | ☐ ปัญหาจากการขาย |

ข้อมูลสำหรับผู้บริโภคต้องการจากร้านค้า (ต่อ)

- ☐ กำไรต่อหน่วย ☐ วิธีการเก็บรักษา ☐ สถานที่เก็บรักษา ☐ มาตรฐานการเก็บ
☐ การรับรองคุณภาพ ☐ โปรโมชัน

กรณีที่คุณคิดว่ามีความข้อมูลสำคัญต่อระบบเพิ่มเติม (โปรดระบุ)

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ข

ส่วนการใช้งาน

แบบฟอร์มการให้ข้อมูลรายละเอียดสถานที่ปลูกข้าว

คำชี้แจง โปรดกรอกรายละเอียดลงในฟอร์มให้ครบถ้วน

ข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกร

ชื่อเกษตรกร เพศ อายุ
 ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์
 อีเมล หมายเลขประจำตัวเกษตรกร

ข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

ชื่อสถานที่ปลูกข้าว ที่อยู่
 เบอร์โทรศัพท์

รายละเอียดแปลงข้าว

1. หมายเลขสถานที่ปลูก
2. ชื่อแปลง
3. พันธุ์ข้าว
4. คุณภาพน้ำ
5. คุณภาพดิน
6. ปริมาณการปลูก
7. ศัตรูพืช
8. วัชพืช
9. วิธีการกำจัดศัตรูพืช
10. วิธีการเก็บรักษา
- 11 วิธีการบรรจุ
12. วันเก็บเกี่ยว

เครือข่ายข่าวอินทรี
เมนูระบบ

หน้าหลัก
ข่าว/กิจกรรม
เครือข่ายสมาชิก
เกี่ยวกับ
ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

ลงชื่อเข้าใช้

รหัสผ่าน

ลงทะเบียน : ผู้ใช้ข้อมูลเกษตรกร

Username :

Password :

ชื่อ :

เพศ :

อายุ :

เบอร์โทรศัพท์ :

Email :

ที่อยู่ :

อัปโหลดรูปภาพ: No file chosen

องค์กรสำคัญ

สหกรณ์การเกษตรอินทรี

DITP
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

dft
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

กรมการแพทย์แผนงาไทย

คณะกรรมการ

นโยบายชาวนาไทย (กสน)

DIT
กรมการค้าภายใน

8C... สหกรณ์ไทย

สมาคมผู้ผลิตข้าวอินทรีย์

สหกรณ์การเกษตร

เมนูหลัก

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

มาตรฐานข่าวอินทรี

ราคาข้าว

สถิติที่สำคัญ

เกี่ยวกับระบบสินค้าอินทรี

ประชาสัมพันธ์

ข่าวประชาสัมพันธ์

รูปที่ 1 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร

เครือข่ายข่าวอินทรี
เมนูระบบ

หน้าหลัก
ข่าว/กิจกรรม
เครือข่ายสมาชิก
เกี่ยวกับ
ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

ลงชื่อเข้าใช้

รหัสผ่าน

ลงทะเบียน : ผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว

Username :

Password :

ชื่อ :

เพศ :

อายุ :

เบอร์โทรศัพท์ :

Email :

ที่อยู่ :

อัปโหลดรูปภาพ: No file chosen

องค์กรสำคัญ

สหกรณ์การเกษตรอินทรี

DITP
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

dft
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

กรมการแพทย์แผนงาไทย

คณะกรรมการ

นโยบายชาวนาไทย (กสน)

DIT
กรมการค้าภายใน

8C... สหกรณ์ไทย

สมาคมผู้ผลิตข้าวอินทรีย์

สหกรณ์การเกษตร

เมนูหลัก

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

มาตรฐานข่าวอินทรี

ราคาข้าว

สถิติที่สำคัญ

เกี่ยวกับระบบสินค้าอินทรี

ประชาสัมพันธ์

ข่าวประชาสัมพันธ์

รูปที่ 2 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลโรงสี

เครือข่ายข่าวอินทรี

แมเบรอนริบ

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

ลงชื่อเข้าใช้

 รหัสผ่าน

เข้าสู่ระบบลืมรหัสผ่าน?

ลงทะเบียน : ผู้ให้ข้อมูลสำเนา

Username :
 Password :
 ชื่อ :
 เพศ : กรุณาเลือก ▼
 อายุ :
 เบอร์โทรศัพท์ :
 Email :
 ที่อยู่ :

Choose File
No file chosen

Save
ลบไปหน้าอื่น

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรี
- ราคาข่าว
- สถิติที่สำคัญ
- เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ

ประชาสัมพันธ์



องค์กรสำคัญ

สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ
กรุงเทพฯ (กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ)

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
(กระทรวงพาณิชย์)

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คณะกรรมการ
นโยบายสื่อมวลชนแห่งชาติ (กสอ.)
เพื่อพัฒนาวิชาชีพสื่อมวลชนไทยสู่สากล

กรมประชาสัมพันธ์

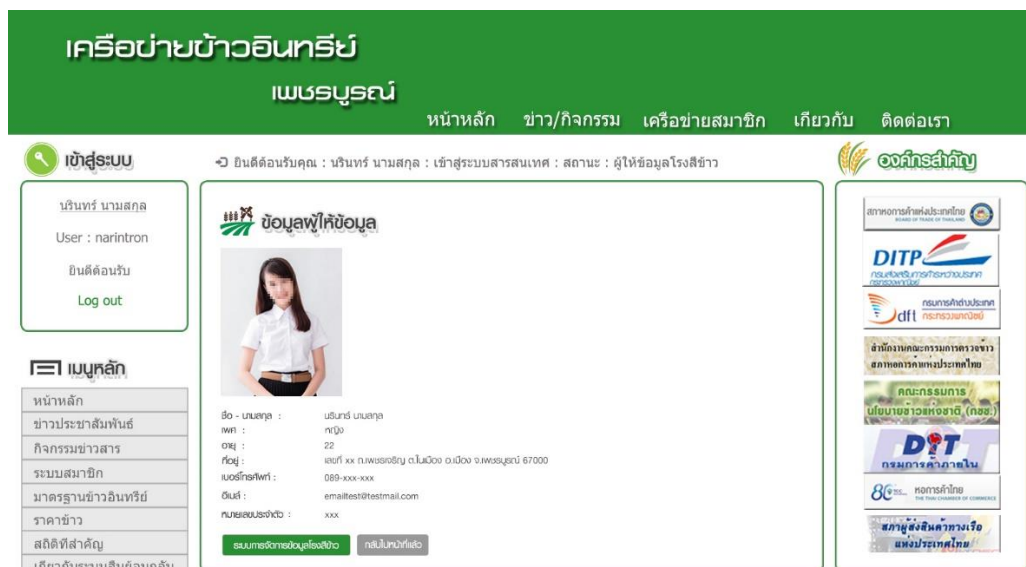
หอการค้าไทย
(The Thai Chamber of Commerce)

สมาคมผู้สื่อข่าวท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

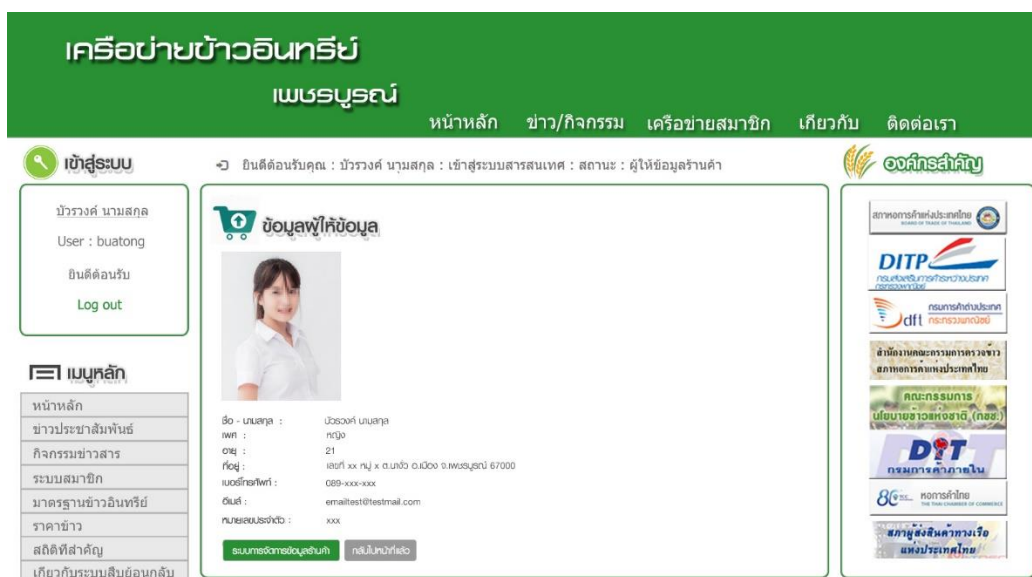
รูปที่ 3 หน้าเว็บลงทะเบียนผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

[illegible]

រូប័ 4 របាយតេឡេបង្ហាញពីទិន្នន័យស្ថានភាព



รูปที่ 5 รายละเอียดของผู้ดูแลข้อมูลโรงสี



รูปที่ 6 รายละเอียดผู้ดูแลข้อมูลร้านค้า

เข้าสู่ระบบ

นรินทร์ นามสกุล

User : narintron

ยินดีต้อนรับ

Log out

+++ 🇹🇭 ระบบสารสนเทศข้อมูลโรงสีข้าว

ลำดับ	ชื่อโรงสี	สถานที่ตั้ง	พื้ดแล	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	โรงสีรวมข้าวสีทอง	xx ปากปูลี ต.ละหาน อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	บริษัท กานสกล	del	edit	view
2	โรงสีอรุณี	xx บ.ท่าพล ต.ท่าพล อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	บริษัท กานสกล	del	edit	view
3	โรงสีไพโรธนา	xxx บ้านพิ้ง ต.บ้านโคก อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	บริษัท กานสกล	del	edit	view

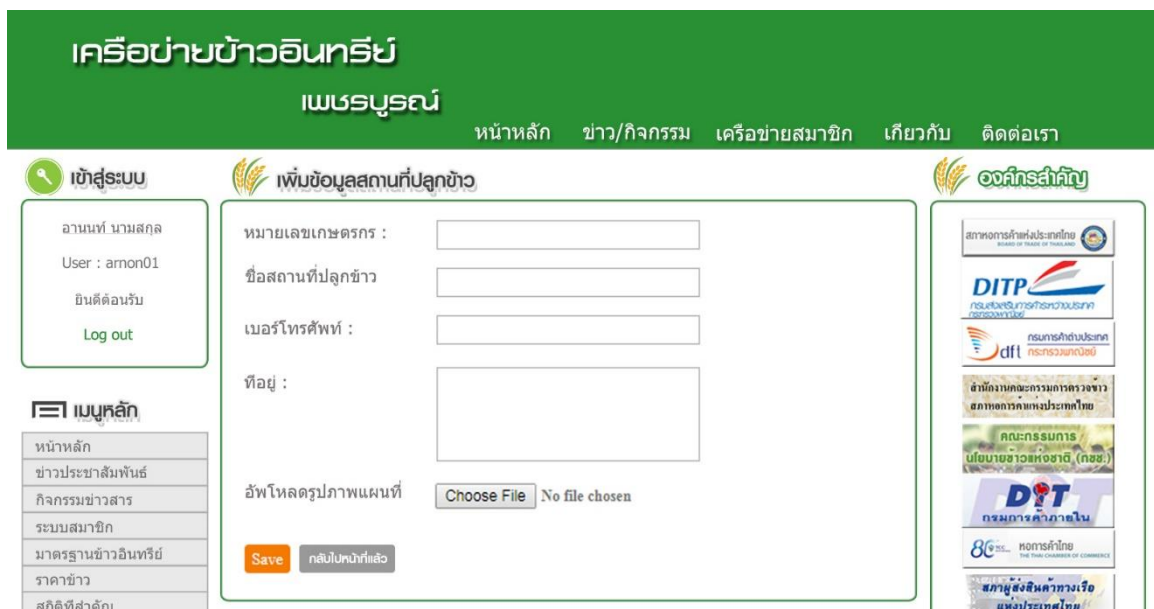
+ เพิ่มโรงสี

กลับไปหน้าหลัก

รูปที่ 8 ระบบข้อมูลโรงสีข้าว



รูปที่ 9 ระบบข้อมูลร้านค้า



รูปที่ 10 เพิ่มข้อมูลสถานที่ปลูกข้าว

เครือข่ายข่าวอินทรี

แบบบูรณ

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

 วินทร์ นามสกุล
 User : narintron
 อินดีดอนรับ
[Log out](#)

เพิ่มข้อมูลโรงสี

หมายเลขผู้จัดการโรงสี :

ชื่อร้านค้า :

เบอร์โทรศัพท์ :

ที่อยู่ :

อัพโหลดรูปภาพแผนที่ Choose File No file chosen

Save
กลับไปหน้าแรกแล้ว

องค์กรสำคัญ

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข่าวอินทรี
- ราคาข้าว

สถานการณ์ท่าส่งเขียงไทย
Situation of Khongkhroeng Thailand

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

กรมการค้าต่างประเทศ
(กระทรวงพาณิชย์)

สำนักงานคณะกรรมการตรวจข้าว
 สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการ
 - 25 -
 นโยบายข้าวของอาเซียน (กษว.)

กรมการค้าภายใน

8๖๗... หอการค้าไทย
The Chamber of Commerce

สมาพันธ์สหภาพชาวเรือ
สมาคมชาวเรือไทย

รูปที่ 11 เพิ่มข้อมูลโรงสี

[illegible]

รูปที่ 12 เพิ่มข้อมูลร้านค้า

เครือข่ายข่าวอินทรี

เว็บบอร์ด

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา

เพิ่มข้อมูลแปลงข้าว

องค์การสำคัญ

เข้าสู่ระบบ

อ่านหนังสือ

User : amon01

อีเมลคือฉัน

Log out

หมายเลขข้าว :	
ชื่อแปลง :	
พันธุ์ข้าว :	
คุณภาพน้ำ :	
คุณภาพดิน :	
ปริมาณการผลิต :	
ศัตรูพืช :	
วิธีพืช :	
วิธีการกำจัดศัตรูพืช :	
วิธีการเก็บรักษา :	
วิธีการบรรจุ :	
วันเก็บเกี่ยว :	

Save
กลับไปหน้าก่อน

องค์การสำคัญ

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
กระทรวงสาธารณสุข
กรมการข้าว
กรมการค้าภายใน
กระทรวงพาณิชย์
สภาผู้แทนราษฎร
วุฒิสภา

สถิติที่สำคัญ

พืชปลูกปีผลิต
พื้นที่ปลูก
ผลผลิต
ต้นทุน
ราคาขาย
กำไรสุทธิ

รูปที่ 13 เพิ่มข้อมูลแปลงข้าว

เครือข่ายข้าวอินทรีย์

เว็บบอร์ด

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา


เข้าสู่ระบบ

 บัญชีของคุณ : buatong

[บันทึกชื่อเว็บ](#)

[Log out](#)


เพื่อประกอบการขาย

ชื่อกรรมการขาย :	
หมายเลขร้านค้า :	
หมายเลขรอบการแปรรูป :	
พันธุ์ข้าว :	
วันที่รับเข้าข้าวสาร :	
ราคาต้นทุนข้าวเปลือกโลกรับ :	
ปริมาณข้าวสาร :	
วิธีการบรรจุ :	
วิธีการเก็บรักษา :	
ราคาข้าวขาวสารต่อถุง :	


เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- กิจกรรมข่าวสาร
- ระบบสมาชิก
- มาตรฐานข้าวอินทรีย์
- ราคาข้าว
- สถิติที่สำคัญ
- เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ


องค์การนิเทศ


สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่
DITP
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์


สมาคมผู้ปลูกและเกษตรกรชาวอินทรีย์ไทย
diti
กรมวิชาการเกษตร กระทรวงมหาดไทย


อธิบดีกรมการค้าภายใน
DIT
กรมการค้าภายใน


GIC - กองกำกับ
GIC
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์


สภาผู้ผลิตสินค้าเกษตรแห่งประเทศไทย
SAI
สหพันธ์เกษตรกรไทย


ตระเวนซื้อสินค้า




ตลาดสีเขียว


พิกัดแผนที่
พิกัดแผนที่แสดงที่ตั้งของศูนย์รวมเกษตรกรและผู้บริโภค

รูปที่ 14 เพิ่มข้อมูลรอบการขาย

เครือข่ายข้าวอินทรีย์

เมมเบอร์

[หน้าหลัก](#)
[ข่าว/กิจกรรม](#)
[เครือข่ายสมาชิก](#)
[เกี่ยวกับ](#)
[ติดต่อเรา](#)

เข้าสู่ระบบ

นรินทร์ นามสกุล

User : narintron

ยินดีต้อนรับ

Log out

เพิ่มรอบการแปรรูปข้าว

องค์กรสำคัญ

เมนูหลัก

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

มาตรฐานข้าวอินทรีย์

ราคาข้าว

สถิติที่สำคัญ

เกี่ยวกับระบบสืบย้อนกลับ

หมายเลขโรงสี :

หมายเลขแปลงข้าว :

ชื่อรอบการแปรรูป :

พันธุ์ข้าว :

ปริมาณข้าวเปลือก :

วันที่รับเข้าข้าวเปลือก :

ราคารับเข้าตอกิโลกรัม :

การกะเทาะเปลือก :

การแยกสิ่งสกปรก :

การขัดขาว :

การคัดแยกขนาด :

วิธีการเก็บรักษา :

กระบวนการแปรรูป :

ปริมาณข้าวที่ผลิตได้ :

วิธีการบรรจุ :

ราคาขายข้าวเปลือกต่อถุง :

พันธมิตร

งานเปิดกรีนมาร์เก็ต

<< อ่านต่อ

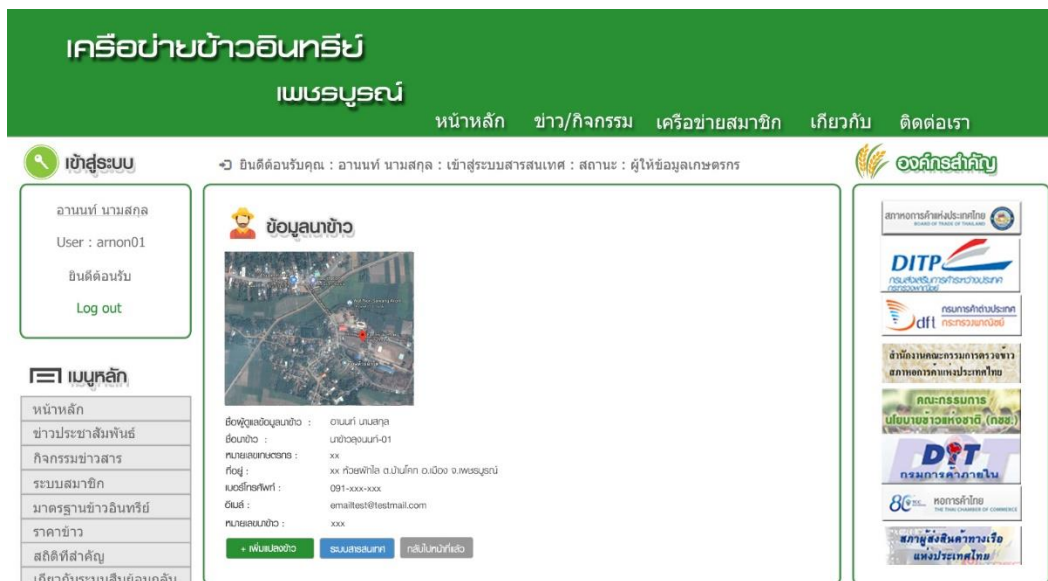
ค้นหา

องค์กรสำคัญ

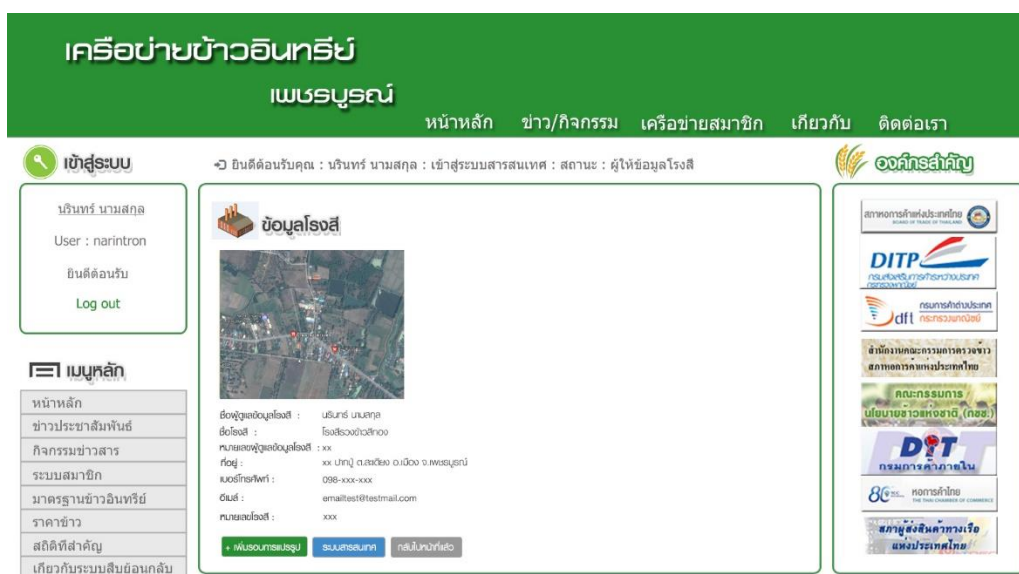
สถิติที่สำคัญ

ข้อมูลข้าว

รูปที่ 15 เพิ่มข้อมูลรอบการแปรรูปข้าว



รูปที่ 16 รายละเอียดสถานที่ปลูกข้าว



รูปที่ 17 รายละเอียดโรงสี

เครือข่ายข้าวอินทรีย์

แพลตฟอร์ม

[หน้าหลัก](#)
[ข่าว/กิจกรรม](#)
[เครือข่ายสมาชิก](#)
[เกี่ยวกับ](#)
[ติดต่อเรา](#)

เข้าสู่ระบบ

> ยินดีต้อนรับคุณ : อานนท์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลเกษตรกร

องค์กรสำคัญ

อานนท์ นามสกุล

User : amon01

ยินดีต้อนรับ

Log out

ข้อมูลแปลงข้าว

สถานที่ปลูกข้าว :	นาข้าวอุดมทรัพย์-01
ชื่อแปลงข้าว :	นาข้าวอุดมทรัพย์-01-N01
พื้นที่ปลูก :	ข้าวหอมมะลิ 105
คุณภาพน้ำ :	ค่าดัชนีคุณภาพน้ำ (WQI) เท่ากับ 65
คุณภาพดิน :	สารพิษปนเปื้อนเกินกำหนดตามมาตรฐานของ พ.ร.บ. กฎหมายคุณภาพดิน
ปริมาณการปลูก :	2 ไร่
เกษตรกร :	นายอานนท์ นามสกุล
อาชีพ :	ไม่ระบุ
วิธีการกำจัดศัตรูพืช :	สารชีวภัณฑ์ผสม สารฟอสเฟตกับดิน
การเก็บรักษา :	ส่งข้าวเข้าโรงสีชุมชน
วิธีการบรรจุ :	กระสอบข้าว
วันที่เก็บเกี่ยว :	12 มกราคม 2561

ระบบสารสนเทศ
กลับไปหน้าหลัก

เมนูหลัก

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

มาตรฐานข้าวอินทรีย์

สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
 BOARD OF TRADE OF THAILAND

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
 กระทรวงพาณิชย์

กรมการค้าต่างประเทศ
 กระทรวงพาณิชย์

สำนักงานคณะกรรมการตรวจข้าว
 สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการ
 นโยบายข้าวของชาติ (กชช.)

กรมการค้าภายใน

หอการค้าไทย
 THE THAI CHAMBER OF COMMERCE

รูปที่ 18 รายละเอียดแปลงข้าว

เครือข่ายข้าวอินทรีย์

แพลตฟอร์ม

[หน้าหลัก](#)
[ข่าว/กิจกรรม](#)
[เครือข่ายสมาชิก](#)
[เกี่ยวกับ](#)
[ติดต่อเรา](#)

เข้าสู่ระบบ

> ยินดีต้อนรับคุณ : บัวรงค์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

องค์กรสำคัญ

บัวรงค์ นามสกุล

User : buatang

ยินดีต้อนรับ

Log out

รอบการการขาย

ชื่อรอบการขาย :	เดือนกุมภาพันธ์-1
ชื่อร้านค้า :	ข้าวบ้านกล้วย
รอบการขายเดิม :	สวอข้าว L105-1
พื้นที่ปลูก :	ข้าวหอมมะลิ 105
วันขึ้นข้าวสาร :	25 กุมภาพันธ์ 2561
ปริมาณสินค้า :	500 กิโลกรัม
ราคาส่งข้าวสาร :	27 บาท
วิธีการรับสินค้า :	บรรจุถุงสุญญากาศ
วิธีการเก็บรักษา :	กระสอบข้าวสารในโกดังเก็บสินค้า
ราคาข้าวสารต่อหน่วย :	35 บาทต่อกิโลกรัม

ระบบสารสนเทศ
กลับไปหน้าหลัก

เมนูหลัก

หน้าหลัก

ข่าวประชาสัมพันธ์

กิจกรรมข่าวสาร

ระบบสมาชิก

สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
 BOARD OF TRADE OF THAILAND

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
 กระทรวงพาณิชย์

กรมการค้าต่างประเทศ
 กระทรวงพาณิชย์

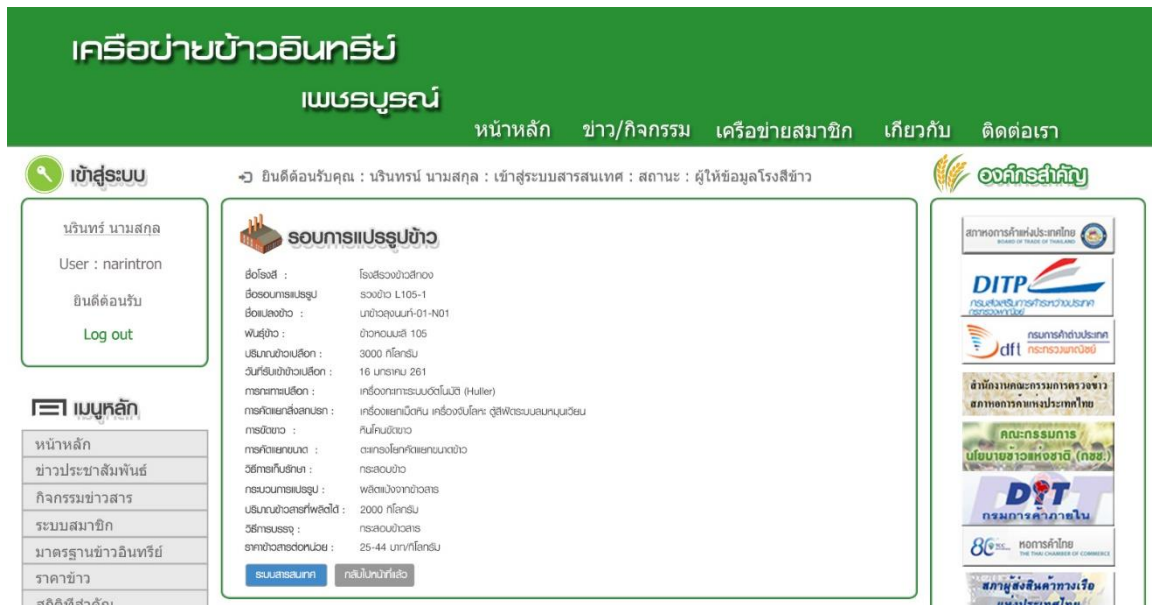
สำนักงานคณะกรรมการตรวจข้าว
 สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการ
 นโยบายข้าวของชาติ (กชช.)

กรมการค้าภายใน

หอการค้าไทย
 THE THAI CHAMBER OF COMMERCE

รูปที่ 19 รายละเอียดรอบการขาย



รูปที่ 20 รายละเอียดรอบการแปรรูป



รูปที่ 21 ระบบการจัดการข้อมูลแปลงข้าว

เครือข่ายข่าวอินทรี
แพคเกจ

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

ยินดีต้อนรับคุณ : นรินทร์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลโรงสีข้าว

นรินทร์ นามสกุล
User : narintron
ยินดีต้อนรับ
Log out

ระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป

ลำดับ	ชื่อรอบการแปรรูป	ชื่อโรงสี	แปลงข้าว	พันธุ์	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	รอบข้าว L105-1	โรงสีรวงข้าวสีทอง	XXX	เอ็นอาร์ เนนสกุล	del	edit	view
2	รอบข้าว L105-2	โรงสีรวงข้าวสีทอง	XXX	เอ็นอาร์ เนนสกุล	del	edit	view
3	รอบข้าว L105-3	โรงสีรวงข้าวสีทอง	XXX	เอ็นอาร์ เนนสกุล	del	edit	view

+ เพิ่มรอบการแปรรูป กลับไปหน้าแรก

เมนูหลัก

องค์กรสำคัญ

สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
BOARD OF TRADE OF THAILAND

DITP
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

dft
กรมการค้าต่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

สำนักงบประมาณและการตรวจ
สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการ

รูปที่ 22 ระบบการจัดการข้อมูลรอบการแปรรูป

เครือข่ายข่าวอินทรี
แพคเกจ

หน้าหลัก ข่าว/กิจกรรม เครือข่ายสมาชิก เกี่ยวกับ ติดต่อเรา

เข้าสู่ระบบ

ยินดีต้อนรับคุณ : บัวรวงศ์ นามสกุล : เข้าสู่ระบบสารสนเทศ : สถานะ : ผู้ให้ข้อมูลร้านค้า

บัวรวงศ์ นามสกุล
User : buatong
ยินดีต้อนรับ
Log out

ระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย

ลำดับ	ชื่อรอบการขาย	ชื่อร้านค้า	แปลงข้าว	รอบการแปรรูป	พันธุ์	ลบ	แก้ไข	ดูข้อมูล
1	ชวัญญุ-S105-1	ข้าวชวัญญุ	XXX	XXX	บัวรวงศ์ เนนสกุล	del	edit	view
2	ชวัญญุ-S105-2	ข้าวชวัญญุ	XXX	XXX	บัวรวงศ์ เนนสกุล	del	edit	view
3	ชวัญญุ-S105-3	ข้าวชวัญญุ	XXX	XXX	บัวรวงศ์ เนนสกุล	del	edit	view

+ เพิ่มรอบการขาย กลับไปหน้าแรก

เมนูหลัก

องค์กรสำคัญ

สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย
BOARD OF TRADE OF THAILAND

DITP
กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

dft
กรมการค้าต่างประเทศ
กระทรวงพาณิชย์

สำนักงบประมาณและการตรวจ
สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการ

รูปที่ 23 ระบบการจัดการข้อมูลรอบการขาย

ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล ว่าที่ร้อยตรีวรชัย ศรีสมุดคำ
Acting Sub Lt. Worachai Srisamoodkham
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3 5406 00450 325
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (อาจารย์)
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 0-5671-7151
Email hs5xij@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
ช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์
ค.อ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
วศ.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม) มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
วรชัย ศรีสมุดคำ. (2556). การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเพื่อเสริมทักษะ วิชาปฏิบัติการ
การออกแบบวงจรดิจิทัลและตรรกะ (รายงานผลการวิจัย). เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัย ราชภัฏ
เพชรบูรณ์.
วรชัย ศรีสมุดคำ. (2557). วงจรกรองหยุดแถบขนาดเล็กสำหรับโครงข่ายสื่อสารไร้สาย (รายงาน
ผลการวิจัย). เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
วรชัย ศรีสมุดคำ. (2558). การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการลดต้นทุนสำหรับการผลิตมะม่วง
น้ำดอกไม้สีทองใน ต.คงมูลเหล็ก อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ (รายงานผลการวิจัย). เพชรบูรณ์ :
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

ประวัติคณะผู้วิจัย (ต่อ)

1. ชื่อ-นามสกุล นายณัฐพล ภูระหงษ์
Mr. Nuttapon Phurahong
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 1650500009191
3. ตำแหน่งปัจจุบัน พนักงานมหาวิทยาลัย (สายวิชาการ)
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 0-5671-7151
Email nuttapon_sam@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) มหาวิทยาลัยนเรศวร
วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
อิเล็กทรอนิกส์, คอมพิวเตอร์
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
- ผู้ร่วมโครงการวิจัยวิจัย เรื่อง การมีส่วนร่วมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าของชุมชนจังหวัด
เพชรบูรณ์ เพื่อเป็นต้นแบบสู่ชุมชนภาคเหนือตอนล่าง
- แหล่งทุน ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้พัฒนาชุมชนและท้องถิ่น
งบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผ่านการ
พิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)