



การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน
Design and Development of an Application for Durian Traceability

จิรนุช อักโขมี
Jeeranuch Akkhomi

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University

2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน
Design and Development of an Application for Durian Traceability

จิรนุช อักโขมี

Jeeranuch Akkhomi

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management

Prince of Songkla University

2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อสารนิพนธ์ การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับ
ทุเรียน
ผู้เขียน นางจิรนุช อักโขมี
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

#DS01#

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลภัสร์ ทองแก้ว)

#DS02#ประธาน

(ดร.ชุกีรี แดสา)

#DS03#กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลภัสร์ ทองแก้ว)

#DS04#กรรมการ

(ดร.ดลยา บัวคำ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

#DS06#.....

(ดร.สุริยา จิรสติสิน)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

(3)

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มี
ส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ #DS05#

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลภัสร์ ทองแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ลงชื่อ นางจีรนุช อักโฆมี

นักศึกษา

(4)

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และ
ไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ นางจิรนุช อักโหมี
นักศึกษา

ชื่อสารนิพนธ์	การออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับ ทุเรียน
ผู้เขียน	นางจิรณช อักโฆมิ
สาขาวิชา	การจัดการอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษามาตรฐานเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) และเงื่อนไขการส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนสำหรับใช้กำหนดข้อมูลที่ต้องถูกแสดงไว้ในระบบตรวจสอบย้อนกลับ มีการประเมินความพร้อมของสวนทุเรียนกลุ่มเป้าหมายตามมาตรฐานการส่งออก และพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้ใช้งานเกษตรกร ผู้ค้า/ล้ง และผู้บริโภคร ผลจากการดำเนินการพบว่าระบบเว็บแอปพลิเคชันตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนสามารถใช้ได้กับเกษตรกร/เจ้าของสวน, ร้านค้า/ล้ง และผู้บริโภคร ครอบคลุมระบบโซ่อุปทานทุเรียน โดยข้อมูลในระบบตรวจสอบประกอบด้วยข้อมูลตั้งแต่การปลูกทุเรียน การเก็บเกี่ยวทุเรียน ไปจนถึงการขายทุเรียนภายใต้มาตรฐานการส่งออก ผลของการทดสอบและประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานกลุ่มต่างๆพบว่าระบบสามารถใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับได้ มีความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูล โดยผลคะแนนทดสอบอยู่ในเกณฑ์ดี (คะแนนเฉลี่ย 4.60 จากคะแนนเต็ม 5) และผลคะแนนความพึงพอใจจากผู้บริโภครอยู่ในเกณฑ์ดี (คะแนนเฉลี่ย 4.97 จากคะแนนเต็ม 5)

คำสำคัญ : ระบบตรวจสอบย้อนกลับ, ทุเรียน, เว็บแอปพลิเคชัน

Minor Thesis Title Design and Development of an Application for Durian Traceability

Author Mrs. Jeeranuch Akkhomi

Major Program Industrial Management

Academic Year 2024

ABSTRACT

This research aims to design and develop a web application system for durian traceability. The investigators examined relevant Good Agricultural Practices (GAP) standards and the prerequisites for exporting durians to China to ascertain the essential information required for the traceability system. The preparedness of target durian plantations was evaluated in accordance with export criteria, and a tracking system was established for farmers, traders/collectors, and consumers. The findings demonstrated that the durian traceability web application system is applicable for farmers/orchard proprietors, traders/collectors, and consumers, encompassing the durian supply chain. The traceability system includes data from durian cultivation, harvesting, and sale in accordance with export regulations. Testing and user satisfaction assessment indicated that the system could be efficiently utilized for traceability, offering fast access to information. The average result on the test was 4.60 out of 5, which was good. The consumer satisfaction scores were also good, with an average score of 4.97 out of 5.

Keyword: Traceability System, Durian, Web Application

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนจากบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน) ซึ่งมีความตั้งใจและมุ่งมั่นให้บุคลากรได้รับความรู้และทักษะจากการศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร หัวหน้างานและทีมงานทุกท่านที่มีความเข้าใจและช่วยเหลือทุกอย่างในระหว่างศึกษา

ขอขอบพระคุณความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลภัทร์ ทองแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สารนิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ตลอดจนเพื่อนนักศึกษาทุกท่าน ซึ่งเป็นบุคลากรที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์จากงานวิจัยนี้ ขอมอบแต่สามี ลูกสาว บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

จิรนุช อักโขมี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	(5)
ABSTRACT	(6)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(11)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย	3
1.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	27
3.1 ศึกษาเงื่อนไขการส่งออกทุเรียนไปจีน.....	27
3.2 ศึกษาเงื่อนไขกระบวนการปลูกและการเก็บเกี่ยวทุเรียนสำหรับการส่งออก	29
3.3 สํารวจพื้นที่สวนทุเรียนเป้าหมาย.....	32
3.4 ประเมินความเป็นไปได้ในการส่งออกของสวนทุเรียน	35
3.5 วิเคราะห์และออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับ.....	38
3.6 พัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับ.....	42

3.7 ทดสอบและปรับปรุงระบบตรวจสอบย้อนกลับ.....	47
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	49
4.1 ผลการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับ.....	49
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจสอบย้อนกลับ.....	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	68
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	68
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	69
บรรณานุกรม.....	70
ภาคผนวก.....	
ภาคผนวก ก.....	ก-1
ภาคผนวก ข.....	ข-1
ประวัติผู้เขียน.....	

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 2.1	ตัวอย่างพันธุ์ทุเรียนยอดนิยม.....	8
ตารางที่ 2.2	ข้อมูลชี้แจงการตรวจสอบย้อนกลับได้	25
ตารางที่ 3.1	ข้อมูลการสำรวจสวนทุเรียนเป้าหมาย	33
ตารางที่ 3.2	การเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานการส่งออกของประเทศไทย ประเทศจีนและมาตรฐาน Global G.A.P.	35
ตารางที่ 3.3	เกณฑ์ในการคัดเลือกสวนทุเรียนตามความสอดคล้องกับข้อกำหนด Global G.A.P... ..	36
ตารางที่ 4.1	ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบตรวจสอบย้อนกลับโดยผู้ใช้งาน.....	66
ตารางที่ 4.2	ผลการประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค.....	67

รายการภาพประกอบ

ภาพ	หน้า
ภาพที่ 2.1 ผลผลิตทุเรียนที่ปลูกทั้งหมดในประเทศไทยปี พ.ศ. 2558–2567.....	10
ภาพที่ 2.2 ตลาดส่งออกทุเรียนของไทย	11
ภาพที่ 2.3 ระบบโซ่อุปทานของการส่งออกทุเรียนประเทศไทยไปยังประเทศจีน	14
ภาพที่ 2.4 กระบวนการผลิตทุเรียนส่งออกตามห่วงโซ่อุปทาน	17
ภาพที่ 2.5 ราคาขายในประเทศของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง	18
ภาพที่ 2.6 ราคาทุเรียนพันธุ์หมอนทองในระยะเวลา 10 ปี	19
ภาพที่ 2.7 ปริมาณการนำเข้าทุเรียนสดของจีนจากประเทศต่างๆ	20
ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างฉลาก QR Code ผลไม้แดงโม.....	25
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการนำเข้าทุเรียนผลสดจากไทยไปจีน	27
ภาพที่ 3.2 โลโก้ตามมาตรฐาน Global G.A.P. และ มาตรฐาน GMP.....	28
ภาพที่ 3.3 การออกแบบภาพรวมการใช้งานระบบด้วยแผนภูมิต้นไม้	39
ภาพที่ 3.4 รูปแบบการไหลของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน	41
ภาพที่ 3.5 หน้าแรกของเว็บไซต์ตรวจสอบทุเรียน	42
ภาพที่ 3.6 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์.....	42
ภาพที่ 3.7 หน้าแรกของเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์มือถือ	43
ภาพที่ 3.8 เมนูการใช้งานสำหรับผู้ดูแลระบบ (Admin).....	44
ภาพที่ 3.9 เมนูการใช้งานผู้ใช้กลุ่มเกษตรกร	44
ภาพที่ 3.10 เมนูการใช้งานร้านค้า/ห้าง.....	45
ภาพที่ 3.11 QR Code สำหรับกรอกข้อมูลทุเรียน	46
ภาพที่ 3.12 การใส่รายละเอียดของทุเรียน.....	46
ภาพที่ 3.13 ข้อมูลสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนผ่าน QR Code.....	47
ภาพที่ 4.1 ข้อมูลสวนทุเรียนของเกษตรกร.....	50
ภาพที่ 4.2 ข้อมูลการเก็บเกี่ยวในแต่ละรอบของสวน.....	51
ภาพที่ 4.3 ข้อมูลทุเรียนแต่ละลูกที่เก็บเกี่ยวได้.....	52
ภาพที่ 4.4 ข้อมูลขาย	53
ภาพที่ 4.5 ข้อมูลของร้านค้า/ห้าง.....	54

ภาพที่ 4.6 ข้อมูลการซื้อทุเรียนจากเกษตรกร.....	55
ภาพที่ 4.7 รายการส่งออกทุเรียนไปต่างประเทศ.....	55
ภาพที่ 4.8 ข้อมูลการขายจากเกษตรกร วันที่ขาย จำนวนและน้ำหนักทุเรียน.....	56
ภาพที่ 4.9 ชนิดของพันธุ์ทุเรียนในประเทศไทย.....	57
ภาพที่ 4.10 รายชื่อเกษตรกรผู้ใช้งาน.....	58
ภาพที่ 4.11 รายการ QR Code ที่สร้างโดยผู้ดูแลระบบ (Admin).....	59
ภาพที่ 4.12 รายการมาตรฐานของสวนทุเรียน.....	60
ภาพที่ 4.13 รายการมาตรฐานร้านค้าทุเรียน.....	61
ภาพที่ 4.14 ข้อมูลน้ำหนักทุเรียน.....	61
ภาพที่ 4.15 ข้อมูลประเทศที่ต้องการส่งออก.....	62
ภาพที่ 4.16 ตัวอย่างการติด QR Code ที่ซื้อทุเรียน.....	62
ภาพที่ 4.17 ข้อมูลสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนผ่าน QR Code.....	63
ภาพที่ 4.18 แบบสอบถามสำหรับเกษตรกรและร้านค้า/ล้ง.....	65

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ประเทศไทยมีการส่งออกทุเรียนขายสู่ต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะ 3 ประเทศหลัก ได้แก่ ประเทศจีน ฮองกงและมาเลเซีย ซึ่งมีปริมาณความต้องการสินค้าประเภททุเรียนผลสดจากไทยเป็นจำนวนมากและอัตราการเติบโตที่สูงขึ้นอย่างก้าวกระโดด จากข้อมูลทางสถิติของสำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ทางการค้า กระทรวงพาณิชย์ พบว่าการบริโภคภายในประเทศส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปผลสด ประกอบกับนโยบายส่งเสริมการบริโภคของภาครัฐและกระแสนิยมในการบริโภค ยังคงส่งผลให้การบริโภคภายในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่วนในด้านการส่งออกนั้นตลาดหลักสำคัญของไทยคือ จีน โดยส่งออกในรูปทุเรียนสดมากกว่าร้อยละ 90 ของการส่งออกทั้งหมด ในปี 2566 พบว่าไทยมีการส่งออกทุเรียนมูลค่า 141,044 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีก่อน 29% มีจีนเป็นตลาดส่งออกอันดับ 1 สัดส่วน 97% ของการส่งออก รองลงมาคือประเทศฮ่องกง 1% มาเลเซีย 1% และประเทศอื่น ๆ อีก 1% มูลค่าการส่งออก 141,044 ล้านบาท

จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้แสดงผลผลิตทุเรียนทั้งหมดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2566 เนื้อที่ให้ผล 1,054,868 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 79,802 ไร่ หรือร้อยละ 8.18 ผลผลิต 1.537 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 204,382 ตัน หรือร้อยละ 15.33 ผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผล 1,457 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 90 กิโลกรัมต่อไร่ หรือร้อยละ 6.58 [1]

ปัจจุบันทุเรียนของไทยไม่ต้องเสียภาษีนำเข้าใน 16 ประเทศคู่ค้าที่ไทยมีข้อตกลงการค้าเสรี หรือ FTA ด้วย ได้แก่ จีน ฮองกง ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ ญี่ปุ่น เวียดนาม สิงคโปร์ อินโดนีเซีย ลาว กัมพูชา เมียนมาร์ ฟิลิปปินส์ บรูไน อินเดีย ชิลี และเปรู โดยเฉพาะตลาดของประเทศจีน ทุเรียนไทยเป็นที่รู้จักและมีความต้องการของตลาดจีนเพิ่มขึ้น ทำให้การส่งออกทุเรียนในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (ปี 2558 - 2567) มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยปริมาณเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 14.62 ต่อปี และมูลค่าเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 34.31 ต่อปี แม้ว่าในช่วงต้นปี 2563 ได้เกิดปัญหาการระบาดของโรคโควิด 19 ส่งผลให้การขนส่งและการกระจายสินค้าในตลาดจีนเกิดความล่าช้า จากการเปิด/ปิดด่านนำเข้า และปิดเมืองต่าง ๆ ทำให้มีปัญหาด้านการขนส่ง โดยเฉพาะการขนส่งทางบก ผู้ประกอบการบางรายจึงปรับเปลี่ยนเส้นทางการขนส่งจากทางบกไปส่งออกทางเรือแทน นอกจากนี้ ภาครัฐได้เตรียมมาตรการรองรับผลผลิตที่อาจล้นตลาดและส่งออกไม่ได้ ทั้งมาตรการการกระจายผลผลิตภายในประเทศ การเพิ่มช่องทางการจำหน่าย เช่น การทำการตลาดออนไลน์ เป็นต้น และการอำนวยความสะดวกด้านการขนส่ง จึงทำให้การกระจายผลผลิตภายในประเทศและการส่งออกกลับเข้าสู่ภาวะปกติ และไม่ได้รับผลกระทบมากนัก รวมทั้งการประชาสัมพันธ์และขยายตลาดผลไม้ไทยในจีนทั้งในรูปแบบออนไลน์ และออฟไลน์ร่วมกับบริษัทผู้นำเข้าจีน จึงทำให้ตลาดทุเรียนของไทยขยายตัวมากขึ้น โดยเฉพาะใน

เมืองรองที่ไม่ใช่เมืองหลักในการนำเข้าผลไม้จากไทย เช่น เมืองผู่โจว มณฑลฝูเจี้ยน เมืองจีหนาน เมืองซีอานใน มณฑลซานตง เป็นต้น ประกอบกับระบบโลจิสติกส์ของจีนที่เติบโตอย่างรวดเร็ว จึงช่วยรองรับระบบการขายออนไลน์ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคจีนที่มีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการซื้อสินค้า จึงช่วยเพิ่มโอกาสในการส่งออกทุเรียนของไทยไปจีนได้มากขึ้น แต่จีนก็มีกฎระเบียบการนำเข้าผลไม้ ซึ่งมีความเข้มงวดมากขึ้นด้วยเช่นกัน โดยกำหนดให้สวนผลไม้ที่ปลูกเพื่อส่งออกไปจีน 5 ชนิด (ทุเรียน มะม่วง มังคุด ลิ้นจี่ ลำไย) ต้องขึ้นทะเบียนและได้รับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP) ส่วนโรงคัดบรรจุต้องผ่านมาตรฐานหลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตสินค้าเกษตรด้านพืช (Good Manufacturing Practice: GMP) ส่งผลให้เกษตรกรและผู้ประกอบการมีการปรับตัวเพื่อยกระดับมาตรฐานของผลไม้ไทยที่จะส่งออกให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

จากความต้องการสินค้าและประเด็นความเข้มงวดดังกล่าวของจีน ทำให้ในอนาคตอันใกล้จะมีเรื่องของการแก้ไขปัญหาข้อมูลและสัญลักษณ์กำกับสินค้านำเข้าที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ป้องกันการปลอมแปลงข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ผลไม้นำเข้าป้องกันการปลอมแปลงแหล่งกำเนิดผลไม้ที่มาจากประเทศที่สาม (ผลไม้จากประเทศที่สามที่ไม่ได้รับอนุญาตส่งออกไปประเทศจีน) ซึ่งหลังจากที่ประสบความสำเร็จในการทดลองใช้ QR Code กับแตงโมและขนุนเวียดนามที่ส่งเข้ามาเมื่อเดือนมกราคม 2562 ล่าสุด จีนได้มีการทดลองใช้ QR Code กับทุเรียนไทยล็อต แรกน้ำหนัก 16 ตัน มูลค่า 3.5 แสน หยวน โดย QR Code นี้ คือ การรับรองมาตรฐานสินค้าโดยใช้สติ๊กเกอร์รับรองคุณภาพจากแหล่งผลิต ด้วยกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) และความพิเศษของ QR Code คือ การใช้เทคโนโลยีป้องกันการปลอมแปลงและการลอกเลียนแบบด้วยรหัสหรือสัญลักษณ์ประจำตัว (Identity) ที่ผู้ใช้งาน

ตรวจสอบได้ง่าย ๆ ด้วยตนเองเพียงใช้สมาร์ทโฟนที่มีกล้องสแกน QR Code เพื่อตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของสินค้าได้ทันที จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น ซึ่งความเคลื่อนไหวนี้เป็นการส่งสัญญาณให้สวนผลไม้และโรงคัดบรรจุผลไม้ในไทยต้องเริ่มปรับตัวและเตรียมความพร้อมไว้ตั้งแต่เนิ่น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงความฉุกฉุนทุกในกรณีที่ทางการจีนประกาศบังคับใช้ QR Code อย่างจริงจังในอนาคต ทำให้ทราบประเด็นปัญหาที่จีนไม่ต้องการให้พบ ได้แก่ การปลอมแปลงข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์แต่ตรวจสอบพบว่าแหล่งกำเนิดผลไม้มาจากประเทศที่ไม่ได้รับอนุญาตส่งออกไปประเทศจีน ปัญหาข้อมูลและสัญลักษณ์กำกับสินค้านำเข้าที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์และปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และจากการทดลองใช้ QR Code กับทุเรียนไทย ช่วยให้เจ้าหน้าที่ศุลกากรและผู้บริโภคสามารถเข้าถึงข้อมูลจำเพาะของสินค้าได้ อาทิ ข้อมูลแหล่งผลิต (ชื่อผู้ผลิต เลขทะเบียนสวนผลไม้ เลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ ชื่อผู้ส่งออก) ข้อมูลโลจิสติกส์ (ป้ายทะเบียนรถบรรทุก

หมายเลขผู้คอนเทนเนอร์ และหมายเลขสลักถือผู้คอนเทนเนอร์) ข้อมูลฝ่ายนำเข้า (ชื่อด่านนำเข้า ชื่อและที่อยู่ผู้นำเข้า และวิธีการติดต่อ) และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง (ใบรับรองถิ่นกำเนิด ใบรับรอง สุขอนามัยพืช [2] จากสถานการณดังกล่าว ทำให้ทราบว่า การส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนของไต้หวัน นั้น ต้องให้ความสำคัญกับเรื่องความปลอดภัยของผู้บริโภคมากขึ้น และระบบการตรวจสอบย้อนกลับจะถูกบังคับใช้ ซึ่งจะกลายเป็นอุปสรรคในอนาคตหากประเทศไทยยังไม่มี การพัฒนาการตรวจสอบย้อนกลับในระบบห่วงโซ่การผลิตนอกจากนั้น ระบบตรวจสอบย้อนกลับ จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยสำหรับการวางแผน การควบคุมและการดำเนินงานในระบบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าทุเรียนและช่วยพัฒนาควบคุมคุณภาพ ตั้งแต่กระบวนการผลิตจากสวนทุเรียนจนถึงถึง และ การส่งออก ที่สำคัญคือป้องกันปัญหาการกีดกันทางการค้าเพื่อเพิ่มช่องทางการส่งออกในหลายประเทศ ดังนั้นจากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงได้เกิดแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของผลไม้ทุเรียนเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพทุเรียนของเกษตรกรและเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่เกษตรกรผู้เพาะปลูก ผู้รวบรวม ล้ง และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้ทำความรู้จักและนำระบบมาใช้ เมื่อถึงเวลาที่ประเทศปลายทางเช่นจีนมีมาตรการที่เข้มงวดออกมาแล้ว จะได้ไม่เสียโอกาสและดำเนินธุรกิจได้อย่างราบรื่น

ผู้วิจัยพบว่าในกระบวนการส่งทุเรียนส่งออกไปยังประเทศจีนนั้น มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งกระทรวงพาณิชย์ กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ ศุลกากรและหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่ให้การสนับสนุนและพัฒนาด้านการจัดการเกี่ยวกับระบบโลจิสติกส์และการส่งออกทั้งหมดอยู่แล้ว แต่ในเรื่องของการสร้างความมั่นใจและรับประกันคุณภาพของทุเรียนตั้งแต่ต้นทางคือเกษตรกรชาวสวนทุเรียนนั้น ยังต้องมีการพัฒนาระบบการจัดการที่ดีมากกว่าเดิม ทั้งนี้เป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นจุดเริ่มต้นของระบบตรวจสอบย้อนกลับของทุเรียน เพื่อไปต่อยอดกับถึง ระบบโลจิสติกส์และการส่งออกต่อไป ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้จึงมีความสนใจที่จะออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนในระดับต้นน้ำคือเกษตรกร เพื่อต่อยอดในการพัฒนาในอนาคตที่จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง เพื่อเป็นการสร้างมูลค่าการส่งออกได้

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนด้วยระบบเว็บแอปพลิเคชัน

1.3 สถานที่ทำการวิจัย

สวนทุเรียน ตำบลเขาพระ อำเภอรัตภูมิ จังหวัดสงขลา

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 กลุ่มเกษตรกรสวนทุเรียนพันธุ์หมอนทอง

1.4.2 พัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับตามมาตรฐาน

1.4.3 ตรวจสอบย้อนกลับกลุ่มผู้ใช้งานระบบทุเรียน คือ เกษตรกร ร้านค้า/ล้งและผู้บริโภค

1.4.4 พัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ผลักดันในการปรับปรุง พัฒนาคุณภาพสวนทุเรียนสำหรับการส่งออก

1.5.2 เพิ่มมูลค่าของทุเรียนในเชิงของการตรวจสอบย้อนกลับได้และเพิ่มศักยภาพการแข่งขันการส่งออกกับประเทศอื่น

บทที่ 2 งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ทำการอ้างอิงองค์ความรู้จากผู้วิจัยท่านอื่น ๆ ที่มีความสนใจในการจัดทำระบบสอบย้อนกลับในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ พืชผักหรือสินค้าเกษตรไว้หลากหลายสาขาเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพสินค้าและเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดทั้งในและต่างประเทศ ได้แก่ งานวิจัยของ ผศ.ดร. รุ่งรัศมี บุญดาว[3] ได้ทำการศึกษาการพัฒนาระบบตรวจสอบแบบย้อนกลับสำหรับสินค้าที่ระลึกประเภทอาหารของจังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากพบว่าสินค้าที่ระลึกประเภทอาหารมีมูลค่าจำหน่ายสูงสุดเมื่อเทียบกับสินค้าที่ระลึกประเภทอื่น การพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพและได้มาตรฐานด้านสุขอนามัย มีความจำเป็น จึงได้ทำการศึกษาและนำระบบการตรวจสอบย้อนกลับมาใช้ในระบบการผลิตเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพสินค้าที่จำหน่าย การพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับสินค้าที่ระลึกจึงเป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันให้กับธุรกิจและเป็นการเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนเพื่อให้สามารถจำหน่ายและส่งออกสินค้าที่ได้มาตรฐานสากลในอนาคต เช่นเดียวกับ นันทิยา ดันติตลธเนศ และแสงทอง บุญยิ่ง [4] ในการจัดทำหัวข้องานวิจัยเกี่ยวกับต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี มาพัฒนาและประเมินความสอดคล้องการทำงานของต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) พบว่า ต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีประกอบด้วยการทำงาน 3 โมดูลหลักคือ โมดูลที่ 1 สำหรับผู้ดูแลระบบซึ่งมีบทบาทในการจัดการข้อมูลเกษตรกร ข้อมูลแปลงปลูกพืช ข้อมูลพืชผัก ข้อมูลสารเคมี ข้อมูลแผนงานการปลูกพืช ข้อมูลลูกค้า และข้อมูลผู้ดูแลระบบ โมดูลที่ 2 สำหรับเกษตรกรซึ่งสามารถจัดการข้อมูลแหล่งน้ำ ข้อมูลกระบวนการเพาะปลูก ข้อมูลพื้นที่ปลูก ข้อมูลการใช้วัตถุดิบตรงรายการเกษตร ข้อมูลกระบวนการผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช ข้อมูลการเก็บเกี่ยว ข้อมูลการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว และข้อมูลการเก็บรักษาและการขนย้ายโมดูลที่ 3 สำหรับลูกค้าหรือผู้บริโภคซึ่งสามารถเข้ามาตรวจสอบย้อนกลับกระบวนการปลูกพืชอาหารปลอดภัยของชุมชนก่อนตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารปลอดภัยของชุมชนโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และผลการประเมินความสอดคล้องการทำงานของต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) พบว่า องค์ประกอบของต้นแบบตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีจากการสำรวจจากเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างซึ่งประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ

โดยที่แหล่งน้ำเป็นองค์ประกอบที่มีน้ำหนักมากที่สุด เท่ากับ 0.81 รองลงมา คือ การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลภายในแปลงเพาะปลูก เท่ากับ 0.72 สุขลักษณะส่วนบุคคล เท่ากับ 0.66 พื้นที่ปลูก เท่ากับ 0.61 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.54 การผลิตให้ปลอดจากศัตรูพืช เท่ากับ 0.52 การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลเท่ากับ 0.43 การบันทึกข้อมูลเท่ากับ 0.37 และการใช้วัตถุดิบตรงทางการเกษตรเท่ากับ 0.36 ตามลำดับดังนั้นจึงสรุปได้ว่าต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) และนำไปใช้งานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานและผู้บริโภคที่ต้องการตรวจสอบย้อนกลับความปลอดภัยพืชผักที่ผลิตในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่สนับสนุนความคิดในด้านการสร้างระบบตรวจสอบย้อนกลับในผักเชียงดาเพื่อการพาณิชย์อีกด้วย โดยเป็นการนำเสนองานวิจัยของนางศรณูมหารัง [5] เกี่ยวกับการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับในโซ่อุปทานผักเชียงดาเพื่อการพาณิชย์ ซึ่งเป็นการศึกษาจากการทำการเกษตรของวิสาหกิจชุมชนและดำเนินการเพาะปลูกแบบอินทรีย์ เหมาะเป็นอย่างยิ่งสำหรับนำมาพัฒนาและเป็นจุดขาย เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าชุมชน เลือกวิธีดำเนินการวิจัยโดยการสัมภาษณ์เกษตรกร ผู้ประกอบการโรงงานแปรรูปและบริษัทจัดจำหน่าย จากการสำรวจเกษตรกรจำนวน 77 ราย พบว่าเป็นเกษตรกรลูกไร่ของบริษัทและดำเนินการเพาะปลูกแบบอินทรีย์ การวิเคราะห์โซ่อุปทานของผักเชียงดาตามวิธีการ Supply chain Operation Reference-model (SCOR MODEL) ซึ่งประกอบด้วยการวางแผน (Plan) การจัดหา (Source) การผลิต (Make) การส่งมอบ (Delivery) และการส่งคืนสินค้ากลับ (Return) เพื่อทราบถึงสถานการณ์ปัจจุบันของโลจิสติกส์ขาเข้าของผักเชียงดาและเพื่อวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามหลักของการจัดการโซ่อุปทาน

หากนำมาเปรียบเทียบกับแนวคิดและวิธีดำเนินงานวิจัยก็พบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ศศิณภา บุญพิทักษ์และผู้ร่วมวิจัย[6] ในการศึกษากระบวนการตรวจสอบย้อนกลับห่วงโซ่อุปทานผลไม้ทุเรียนกรณีศึกษาการบรรจุทุเรียนส่งออก ซึ่งได้ทำการศึกษาปัญหาเกี่ยวกับทุเรียนที่ไม่มีคุณภาพ คือทุเรียนอ่อน หรือไม่ได้มาตรฐานการส่งออก ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าทุเรียนเป็นของเกษตรกรคนใด จึงทำให้เกิดผลเสียในเรื่องการค้ากับต่างประเทศ และเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจต่อสินค้า ในด้านของคุณภาพ รวมถึงเพื่อให้ทราบแหล่งที่มาของทุเรียน เพราะถ้าหากผู้บริโภคพบทุเรียนที่ไม่ได้คุณภาพ ผู้บริโภคสามารถสืบย้อนกลับไปหาแหล่งที่มาการผลิตนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง คณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลที่สำคัญต่อระบบที่ได้มาออกแบบจำลองระบบตรวจสอบย้อนกลับ ในขอบเขตของการวิจัยคือกระบวนการบรรจุทุเรียนที่มีการเชื่อมระหว่างเกษตรกร ล้ง ผู้ส่งออกจนถึงลูกค้าปลายทาง ใช้ทฤษฎี ER Diagram (Entity Relation Diagram) โดยประยุกต์ใช้ Barcode ในรูปแบบ QR code

เพื่อเชื่อมต่อผู้สืบบย้อนกลับ โดยสร้างเซิร์ฟเวอร์ (web server) จากการพัฒนาภาษาพีเอชพี (PHP language) ร่วมกับโปรแกรมระบบการจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql) และมีการบันทึกข้อมูลของเกษตรกรลงในระบบ การสืบบย้อนกลับอาจดำเนินการในลักษณะการย้อนกลับจากผลิตภัณฑ์ (Backward Traceability) หรือการทวนสอบจากการผลิตในระดับไร่จนถึงผลิตภัณฑ์ (Forward Traceability) สรุปผลการดำเนินงานวิจัยจากการนำโปรแกรมมาทดสอบ การสแกน QR code สแกนได้จริงและจะตรวจสอบข้อมูลของเกษตรกรที่นำทุเรียนมาขายให้บริษัทอย่างละเอียด โดยสามารถเรียกทวนสอบย้อนกลับข้อมูลการผลิตของสินค้าได้ตลอดห่วงโซ่อาหารและสามารถเรียกกลับคืนสินค้าได้ จากการทดลองระบบฐานข้อมูลสามารถแสดงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์และข้อมูลเกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนได้ จึงนำแนวทางของคณะจัดทำไปเป็นต้นแบบในการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับ เพื่อให้ได้มาตรฐานที่สูงขึ้น จึงทำให้ลูกค้ามีความเชื่อมั่นและส่งเสริมการส่งออกต่อไป

ทั้งนี้ยังเพิ่มความมั่นใจให้แก่เกษตรกร ล้ง และผู้ส่งออกได้ว่าระบบตรวจสอบย้อนกลับส่งผลต่ออิทธิพลการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค ทั้งนี้ ปรีวิวัฒน์ เบญจวานิช[7] ได้ศึกษางานวิจัยและบทความเกี่ยวกับระบบตรวจสอบย้อนกลับเพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ในการประยุกต์ใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับเนื้อสัตว์ในฐานะเครื่องมือทางการตลาด ผลจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าระบบตรวจสอบย้อนกลับมีอิทธิพลต่อทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคเนื้อสัตว์ของผู้บริโภค โดยส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อความไว้วางใจและความตั้งใจซื้อสินค้าเนื้อสัตว์ที่มีระบบตรวจสอบย้อนกลับรวมทั้งทำให้ผู้บริโภคมีความเต็มใจที่จะจ่ายเงินเพิ่มขึ้นเล็กน้อยให้กับเนื้อสัตว์ที่มีระบบตรวจสอบย้อนกลับดังกล่าว แรงจูงใจนี้จะนำไปสู่การพัฒนาตลาดสำหรับผู้ประกอบการทุกภาคส่วนเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจลงทุนและพัฒนาคุณภาพสินค้าต่อไป

จากการศึกษาวิจัยข้างต้นพบว่าสอดคล้องกับความสนใจเพื่อการออกแบบและพัฒนา ระบบตรวจสอบย้อนกลับของทุเรียน โดยผู้วิจัยสนใจจะนำระบบ Supply chain ที่มีการเชื่อมระหว่างเกษตรกร ล้ง ผู้ส่งออกจนถึงลูกค้าปลายทาง หัวข้องานวิจัยครั้งนี้จัดทำเฉพาะ chain ของเกษตรกรและล้งผู้รับซื้อทุเรียนเท่านั้น เพื่อเป็นการนำร่องให้กับเกษตรกรในพื้นที่และต่อยอดในระดับภาครวมต่อไป เมื่อได้รูปแบบของ Supply chain มาแล้ว ก็จัดทำข้อมูลว่าต้องมีด้านไหนที่ต้องนำมาใช้ในการตรวจสอบบ้าง ด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี แล้วนำมาเขียนเป็นโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และใช้รูปแบบ QR Code ซึ่งออกแบบให้ผู้บริโภคในขั้นถัดไปสามารถตรวจสอบได้ ปิดท้ายด้วยการประเมินผลการใช้งานของทั้ง 3 โมดูลเพื่อเป็นการยืนยันประสิทธิภาพของระบบที่ได้ออกแบบไป พัฒนาระบบให้ดีขึ้นต่อไป

2.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ข้อมูลทั่วไปของทุเรียน

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่ได้ชื่อว่าเป็นราชาผลไม้ เป็นที่นิยมบริโภคทั้งในไทยและต่างประเทศ โดยเฉพาะต่างประเทศนั้นให้ความสนใจและสั่งซื้อเป็นจำนวนมาก จึงกลายเป็นผลไม้ที่มีมูลค่าและมีผลต่อเศรษฐกิจไทย ดังนั้น กระบวนการเพาะปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว และบำรุงรักษาจึงเป็นเรื่องที่สำคัญ และเป็นจุดเริ่มต้นที่จะทำให้มีทุเรียนคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาด

2.2.1.1 ลักษณะทุเรียน

ทุเรียน (Durian) เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในเขตที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Durio zibethinus* Murra อยู่ในวงศ์ Bombacaceae จังหวัดที่มีการเพาะปลูกมากที่สุดในไทย ได้แก่ จันทบุรี (36%) ชุมพร (18%) ระยอง (10%) ตราด (6%) ยะลา (6%) นครศรีธรรมราช (6%) และจังหวัดอื่นๆ รวม 18% [8] ซึ่งทุเรียนที่เพาะปลูกในประเทศไทยมีหลากหลายสายพันธุ์มากกว่า 200 พันธุ์แต่มีพันธุ์ที่เป็นที่นิยมสำหรับการบริโภคและการค้า เนื่องจากจะขายได้ในราคาดี เป็นที่รู้จัก รสชาติดีและมีข้อมูลทางวิชาการสนับสนุนทางด้านองค์ความรู้ได้อย่างเพียงพอและได้รับการส่งเสริมประมาณ 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง ชะนีและก้านยาว (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างพันธุ์ทุเรียนยอดนิยม[9]

พันธุ์หมอนทอง	พันธุ์ชะนี	พันธุ์ก้านยาว
		
<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อสีเหลืองอ่อน - มีเส้นใยปานกลาง - เมล็ดลิบ เนื้อมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - เนื้อเหนียว - รสหวานจัด - มันมาก 	<ul style="list-style-type: none"> - สีเนื้อเหลืองสวย - เนื้อเนียนและละเอียด - หวานมัน กลมกล่อม

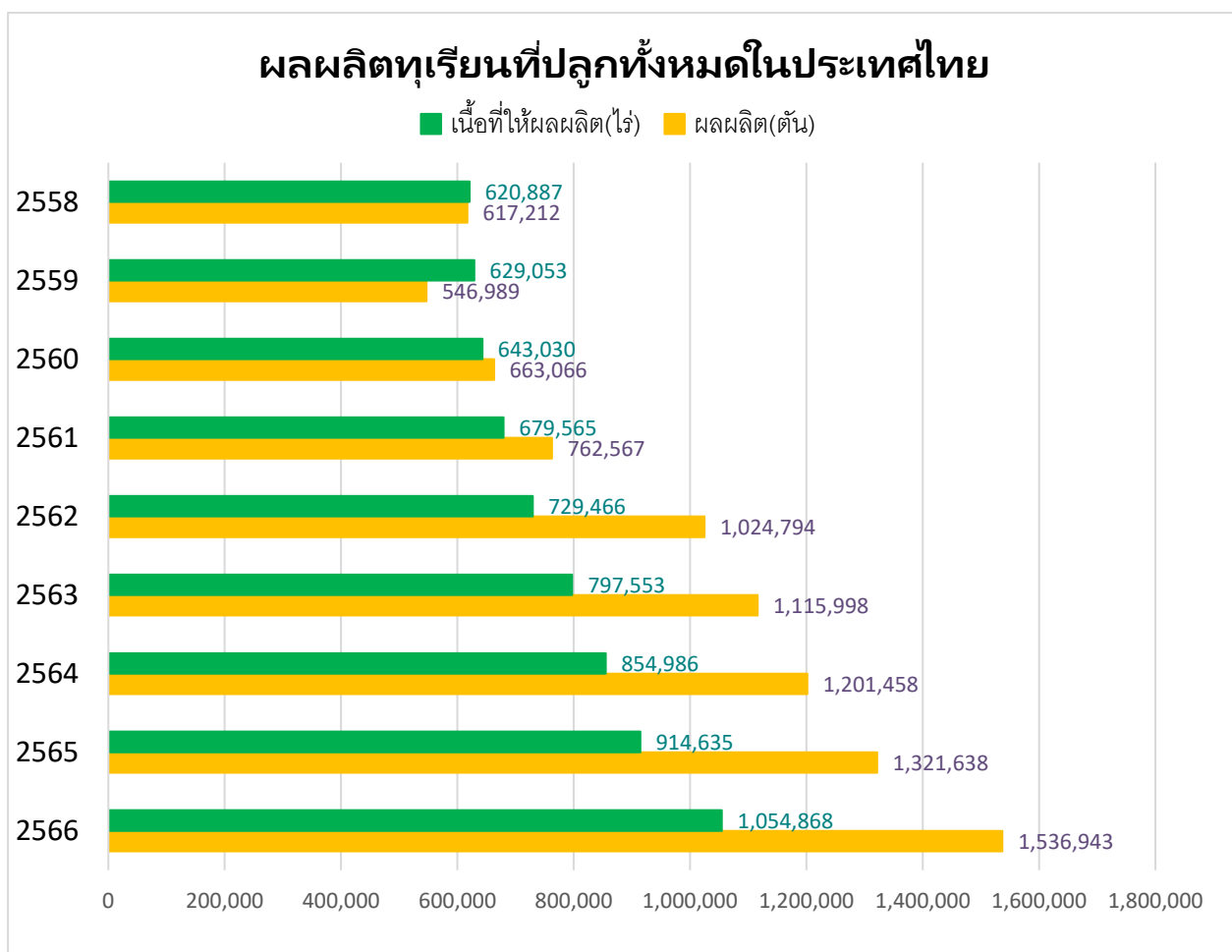
ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจศึกษาทุเรียนพันธุ์หมอนทองเป็นหลัก เนื่องจากพันธุ์หมอนทองเป็นที่นิยมรับประทานกันมากกว่า ผลผลิตให้ราคาสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ติดผลง่าย น้ำหนักดี ผลมีขนาดใหญ่ มีก้านแข็ง ผลมีลักษณะทรงกลม ยาวรี ผิวเปลือกหนาแข็ง มีหนามแหลมยาว ผลสุกมีสีน้ำตาลปนเขียว มีเนื้อสีเหลืองอ่อน แยกอยู่เป็นพู มีเมล็ดสีน้ำตาล อยู่ข้างในเนื้อ ส่วนมากจะมีเมล็ดน้อยและ

ลิบ เนื้อหนาค่อนข้างแห้ง มีรสชาติหวานมัน มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว สามารถเก็บไว้ได้นานหลังผลสุก ไม่ค่อยเป็นโรคไส้ซึม แต่ควรระวังโรครากเน่าและโคนเน่า ระยะเวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 140-150 วัน แต่ข้อควรระวังก็คือทุเรียนหมอนทองมีน้ำตาลสูง มีไขมันสูง มีความร้อนสูง ผู้ที่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ควรระวังในการรับประทาน

2.2.1.2 พื้นที่ปลูกและปริมาณการส่งออกทุเรียน

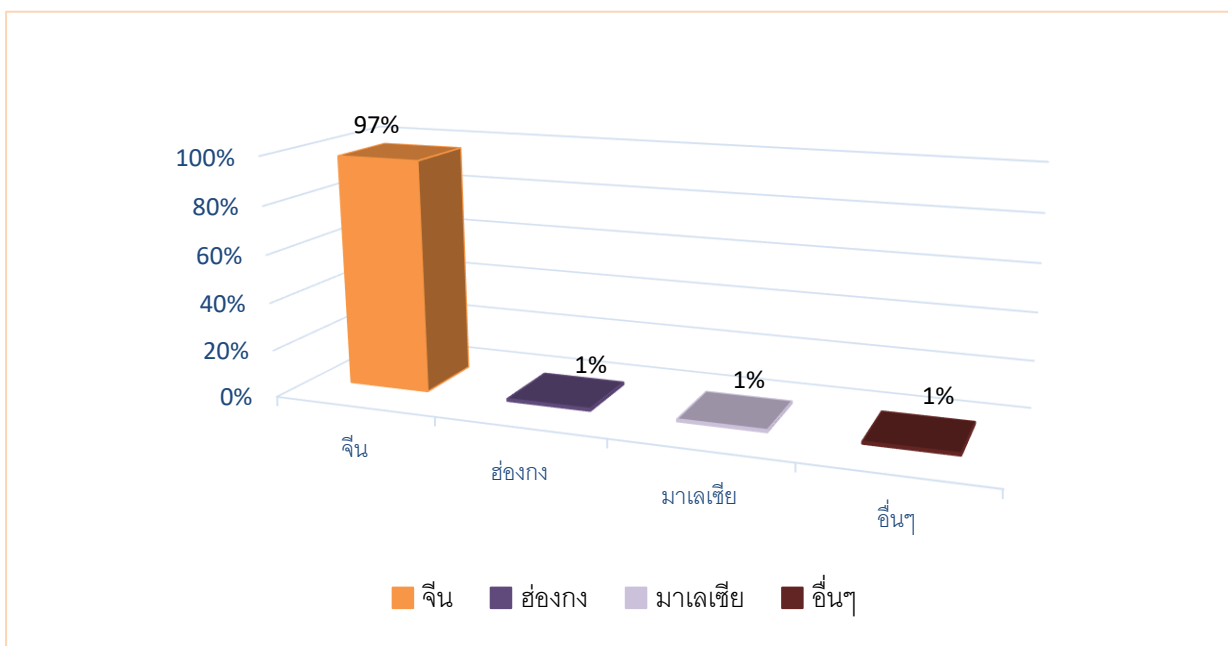
จากความต้องการทุเรียนในตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศจีน ทำให้ไทยต้องมีการพัฒนาและเพิ่มพื้นที่การเพาะปลูกทุเรียนมากขึ้น จังหวัดที่มีการเพาะปลูกมากที่สุดในไทย ได้แก่ จันทบุรี ชุมพร ระยอง ตราด ยะลา และนครศรีธรรมราช ตามลำดับ [8]

จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้แสดงผลผลิตทุเรียนทั้งหมดในประเทศไทย เปรียบเทียบตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558 ถึง พ.ศ. 2566 (ภาพที่ 2.1) ปีล่าสุดคือปี พ.ศ. 2566 เนื้อที่ให้ผล 1,054,868 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 79,802 ไร่ หรือร้อยละ 8.18 ผลผลิต 1.537 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 204,382 ตัน หรือร้อยละ 15.33 ผลผลิตต่อเนื้อที่ให้ผล 1,457 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 90 กิโลกรัมต่อไร่ หรือร้อยละ 6.58



ภาพที่ 2.1 ผลผลิตทุเรียนที่ปลูกทั้งหมดในประเทศไทยปี พ.ศ. 2558–2567 [1]

ประเทศไทยเน้นการส่งออกทุเรียนผลสดออกจำหน่ายมากกว่าทุเรียนแช่แข็งและทุเรียนแปรรูป ซึ่งเป็นผลดีเพราะง่ายในด้านการจัดการและการจัดส่งที่รวดเร็ว ไม่ต้องรอกระบวนการแปรรูปและตรงกับความต้องการของลูกค้าปลายทางมากที่สุด และข้อมูลจากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร (ภาพที่ 2.2) ในปี 2566 พบว่าไทยมีการส่งออกทุเรียนมูลค่า 141,044 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปีก่อน 29% โดยมีจีนเป็นตลาดส่งออกอันดับ 1 สัดส่วน 97% ของการส่งออก รองลงมาคือประเทศฮ่องกง 1% มาเลเซีย 1% และประเทศอื่น ๆ อีก 1% มูลค่าการส่งออก 141,044 ล้านบาท



ภาพที่ 2.2 ตลาดส่งออกทุเรียนของไทย [10]

2.2.1.3 การปลูกทุเรียน

ทุเรียนจะให้ผลผลิตได้เมื่อปลูกไปแล้วประมาณ 5-6 ปี ช่วงอายุที่ให้ผลผลิตสูงประมาณ 10 ปีขึ้นไป ซึ่งการจะปลูกทุเรียนเพื่อให้ได้ผลผลิตออกมานั้น ต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกทุเรียน

1.1) สภาพดิน ควรเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนทรายที่มีการระบายน้ำได้ดี มีหน้าดินลึก เพราะทุเรียนเป็นพืชที่อ่อนแอต่อสภาพน้ำท่วมขังและความเป็นกรดต่างของดิน 5.5-6.5 หากจำเป็นต้องปลูกทุเรียนในสภาพดินทราย จำเป็นต้องนำหน้าดินจากแหล่งอื่นมาเสริมและต้องใส่ปุ๋ยคอกร่วมด้วย และควรมีการจัดการเรื่องระบบน้ำเพื่อให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกติดผลของทุเรียนด้วย

1.2) แหล่งน้ำ ต้องมีแหล่งน้ำจัดให้ต้นทุเรียนได้เพียงพอตลอดทั้งปี

1.3) อุณหภูมิและความชื้น ทุเรียนชอบอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ หากปลูกในพื้นที่ที่มีอากาศแห้งแล้ง พื้นที่ที่มีอากาศร้อนจัดหรือเย็นจัดและมีลมแรง จะพบปัญหาใบไหม้หรือใบร่วง ทำให้ต้นทุเรียนไม่เจริญเติบโตหรือเติบโตช้าให้ผลผลิตช้า น้อยและไม่คุ้มต่อการลงทุน

2) การเตรียมพื้นที่ จำเป็นต้องมีการปรับพื้นที่ปลูก กำหนดผังปลูกและติดตั้งระบบน้ำ โดยปรับพื้นที่ให้ราบไม่ให้มีแอ่งน้ำท่วมขัง และควรปรับเป็นเนินลูกฟูกเพื่อปลูกทุเรียนบนสันเนิน ระยะปลูก 8x8 เมตรหรือ 9x9 เมตร (16-25 ต้น/ไร่) หากมีการทำสวนขนาดใหญ่ ควรขยายระยะระหว่างแถวให้กว้างขึ้นเพื่อสะดวกต่อการปฏิบัติงาน การวางแผนปลูกควรวางความลาดเทของพื้นที่ หรือกำหนดแถวปลูกในแนวทิศตะวันออกหรือทิศตะวันตก และถ้ามีการจัดวางระบบน้ำจะต้องพิจารณาแนวทางการจัดวางท่อในสวนเพื่อให้มีการจัดการที่ง่ายและสะดวก

3) การวางแผนปลูก เลือกระบบการปลูกทุเรียนได้ทั้งระบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสามเหลี่ยมด้านเท่าระยะปลูก 8-10 เมตร ซึ่งเหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างเรียบหรือระบบแถวกว้างต้นชิด (Hedge row system) โดยมีระยะระหว่างต้นเป็น 30-50% ของระยะระหว่างแถวและมีการวางแผนปลูกในแนวเหนือใต้ มีด้านกว้างระหว่างแถววางแผนขึ้นลงของพระอาทิตย์ แถวมีความกว้างพอที่จะให้เครื่องจักรกลผ่านเข้าออกได้สะดวก

4) วิธีการปลูก มี 2 วิธีคือปลูกแบบขุดหลุมปลูก ซึ่งเหมาะกับพื้นที่ที่ค่อนข้างแล้งและยังไม่มีมีการวางระบบน้ำและปลูกแบบนั่งแท่นหรือยกโคก เหมาะกับพื้นที่ฝนตกชุก การระบายน้ำไม่ดี วิธีนี้ทำให้มีการระบายน้ำดีขึ้น

5) ฤดูปลูก หากมีการจัดระบบการให้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถปลูกได้ตั้งแต่เดือนปลายเดือนเมษายน แต่ถ้าหากจัดระบบน้ำไม่ทันหรือยังไม่อาจดูแลเรื่องน้ำได้ ควรจะปลูกในช่วงต้นฤดูฝน

6) การพรางแสง ไม้ผลหลายชนิดรวมทั้งทุเรียน ต้องมีการให้ร่มเงาหรือการพรางแสงในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้วัสดุธรรมชาติ เช่น ทางมะพร้าวหรือใช้ตาข่ายพรางแสงหรืออาจปลูกต้นไม้โตเร็วระหว่างแถวทุเรียนที่สามารถแผ่ทรงพุ่มพรางแสงได้

7) การใส่ปุ๋ยบำรุง ขึ้นอยู่กับช่วงของการเจริญเติบโต โดยเน้นดูที่ธาตุอาหารเป็นหลัก โดยเฉพาะในช่วง 2 ปีแรก ตั้งแต่เตรียมหลุมปลูก ในช่วงนี้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอก แต่หากเข้าสู่ช่วงแตกกิ่งใบให้เน้นไนโตรเจน เมื่อใกล้ช่วงออกดอกให้ลดไนโตรเจนลง เพื่อหยุดการแตกกิ่งใบ แล้วมาเน้นปุ๋ยที่มีฟอสเฟตหรือโปแตสเซียมสูงแทน เพื่อเร่งดอก หลังจากติดผลแล้วประมาณ 5-6 สัปดาห์ ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเร่งการเจริญของผลและเพื่อเพิ่มคุณภาพเนื้อ ถ้าต้นทุเรียนขาดความสมบูรณ์ ใบเล็ก ใบชิดไม่เขียวเข้ม ควรให้ปุ๋ยทางใบเสริมในช่วงสัปดาห์ที่ 5-10 หลังดอกบาน เพื่อช่วยให้ผลทุเรียนเจริญดีขึ้น

8) การป้องกันกำจัดวัชพืช ป้องกันกำจัดได้โดยใช้สารเคมี เช่น ไกลโฟ หรือคลูโทซิเนต-แอมโมเนียหลังวัชพืชงอกและวัชพืชมีใบมากที่สุดหรือตัดวัชพืชให้สั้นด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบต่าง ๆ

9) การตัดแต่งและควบคุมทรงพุ่ม หลังจากปลูกประมาณ 1.0-1.5 ปี ควรตัดแต่งให้มีลำต้นเดี่ยว หลังจากที่ดินเจริญเติบโตไปอีกระยะหนึ่ง จึงตัดแต่งกิ่งที่ไม่ต้องการออก เมื่อทุเรียนเริ่มให้ผลผลิต ควรมีกิ่งแขนงพอมประมาณและไม่บังแสงซึ่งกันและกัน

2.2.1.4 การเก็บเกี่ยวผลทุเรียน

1) ฤดูเก็บเกี่ยวทุเรียน

การเก็บเกี่ยวนั้นจะเลือกเก็บเกี่ยวเฉพาะผลทุเรียนแก่แล้วเท่านั้น ช่วงเวลาอาจมีความแตกต่างกันออกไปบ้างในแต่ละพื้นที่ แต่ส่วนมากจะมีช่วงฤดูเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนเมษายนถึงกันยายนของทุกปี

2) ผลทุเรียนแก่ที่พร้อมเก็บเกี่ยว มีดังนี้

- สีเปลือกจะเปลี่ยนจากสีเขียวสดเป็นสีน้ำตาลหรือสีเขียวแกมเทา แต่ผลที่อยู่นอกทรงพุ่มที่โดนแสงแดดมากจะมีสีน้ำตาลมากกว่าผลที่อยู่ในทรงพุ่ม
- ก้านผลสีเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลคล้ำ สาก ตรงรอยต่อของระหว่างก้านผลตอนบนกับก้านผลตอนล่าง(ปลิง) จะบวมใหญ่ เห็นรอยต่อชัดเจน
- ปลายหนามแห้ง มีสีน้ำตาล หนามกางออกร่อนหาค่อนข้างห่าง
- สังเกตรอยแยกบนพูจะเห็นได้ชัดเจน ยกเว้นพันธุ์ก้านยาวจะเห็นไม่ชัด
- เมื่อตัดขั้วผลหรือปลิงออกจะพบน้ำใสๆไม่ข้นเหนียวเหมือนทุเรียนอ่อน ชิมจะมีรสหวาน
- การเคาะเปลือกหรือกรีดหนาม ผลทุเรียนที่แก่จัดจะมีเสียงดังหลวมๆ
- ทั้งนี้เมื่อผลทุเรียนในต้นเริ่มแก่สุกและร่วง ก็เป็นสัญญาณเตือนว่าทุเรียนที่เหลือซึ่งเป็นรุ่นเดียวกันเริ่มแก่สามารถเก็บเกี่ยวได้แล้ว

3) การนับอายุ

จะนับจำนวนจากวันหลังจากดอกบานจนถึงวันที่ผลแก่ พร้อมทั้งจะเก็บเกี่ยวได้ ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละพันธุ์ เช่น พันธุ์หมอนทองใช้เวลา 140 ถึง 150 วัน พันธุ์ชะนีใช้เวลา 110 ถึง 120 วันหรือพันธุ์ก้านยาวใช้เวลา 120 ถึง 135 วัน เป็นต้น บางครั้งอาจจะคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย ขึ้นกับอุณหภูมิของอากาศ เช่น อากาศร้อนและแห้งแล้งทุเรียนจะแก่เร็วขึ้น หากมีฝนตกชุกและความชื้นสูงทุเรียนจะแก่ช้า ดังนั้นเพื่อสะดวกในการจดจำและ

จากภาพที่ 2.3 เป็นการแสดงถึงระบบโซ่อุปทานของการส่งออกทุเรียนประเทศไทยไปยังประเทศจีน ซึ่งในภาพนั้นได้กล่าวถึงความเกี่ยวข้องและความสัมพันธ์ของแต่ละห่วงโซ่เอาไว้ ดังนี้

โซ่อุปทานต้นน้ำ (Up stream) เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการ เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนต้องมีข้อมูลการจัดการด้านการปลูก การบำรุงรักษาและการเก็บเกี่ยวที่ดี รวมถึงคัดสรรผลผลิตที่ได้มาตรฐาน ผลทุเรียนที่ผ่านมาตรฐานการส่งออก

โซ่อุปทานต้นกลางน้ำ (Middle Stream) ได้แก่ ผู้ส่งออก/ ตัวแทนผู้ส่งออก/ ล้ง/ ต้องมีการดูแลและควบคุมเรื่องของมาตรฐานล้ง ข้อมูลการส่งออกรวมถึงช่องทางการกระจายสินค้า

โซ่อุปทานต้นปลายน้ำ (Down Stream) ส่วนของปลายทางที่จะได้รับสินค้าของเราไป ได้แก่ Wholesaler/ Retailer หรือ ผู้ค้าส่ง/ค้าปลีก ณ ประเทศจีน ซึ่งทำหน้าที่ในการกระจายสินค้าไปยังตัวแทนขายในประเทศตน จัดส่งสินค้าตามเวลาที่กำหนดและจัดจำหน่ายสินค้าหน้าร้าน[12]

ทุกโซ่อุปทานเกี่ยวเนื่องกันไปตั้งแต่กระบวนการปลูก การส่งออก การกระจายสินค้าจนไปถึงมือผู้บริโภค ทำหน้าที่ในการจัดหา ส่งมอบและส่งคืนหากเกิดข้อผิดพลาดหรือการไม่ยอมรับในสินค้า ทั้งนี้ข้อมูลการไหลของผลผลิตจะเริ่มต้นจากโซ่อุปทานต้นน้ำไปจนถึงโซ่อุปทานต้นปลายน้ำ สวนทางกับการไหลทางการเงิน ซึ่งจะได้รับจากปลายน้ำส่งกลับมายังต้นน้ำและส่วนสำคัญที่ต้องเป็นระบบอย่างดี คือการไหลของข้อมูล/โลจิสติกส์ ต้องตรวจสอบและถูกต้องทั้งแบบ Backward และ Forward

2.2.2.2 เกณฑ์และข้อปฏิบัติในการส่งออกทุเรียน

กำหนดให้ผู้ส่งออกผลทุเรียนสดออกไปประเทศจีนต้องปฏิบัติดังนี้

1) จดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกผลทุเรียนสดออกไปประเทศจีนกับกรมวิชาการเกษตร ตามประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขการจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกผลทุเรียนสดออกไปประเทศจีน โดยการส่งออกต้องจัดทำสติกเกอร์ติดขั้วผลทุเรียนตามแบบแนบท้ายประกาศ

2) การขอใบรับรองสุขอนามัยพืชและการปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า

2.1) การส่งออกทุเรียนจากไทยไปจีน (ไม่ผ่านประเทศที่สาม) ได้กำหนดให้ทุเรียนไทยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า ดังนี้

- ทุเรียนต้องปลอดจากศัตรูพืชควบคุมของจีน
- ต้องมาจากสวนที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และโรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองคุณภาพและมาตรฐานตามระบบการผลิตที่ดี (GMP)
- ต้องไม่มีดิน ใบ และกิ่ง

- ภาชนะบรรจุต้องใหม่ สะอาด และติดฉลากแสดงรายละเอียดผู้ส่งออก
- ทุเรียนต้องกำกับด้วยใบรับรองสุขอนามัยพืช

2.2) การส่งออกทุเรียนจากไทยไปจีนผ่านประเทศที่สาม ตามเส้นทาง R9 (ด้านตรวจพืชผักอาหาร- ด้านผิงเสียง) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า ดังนี้

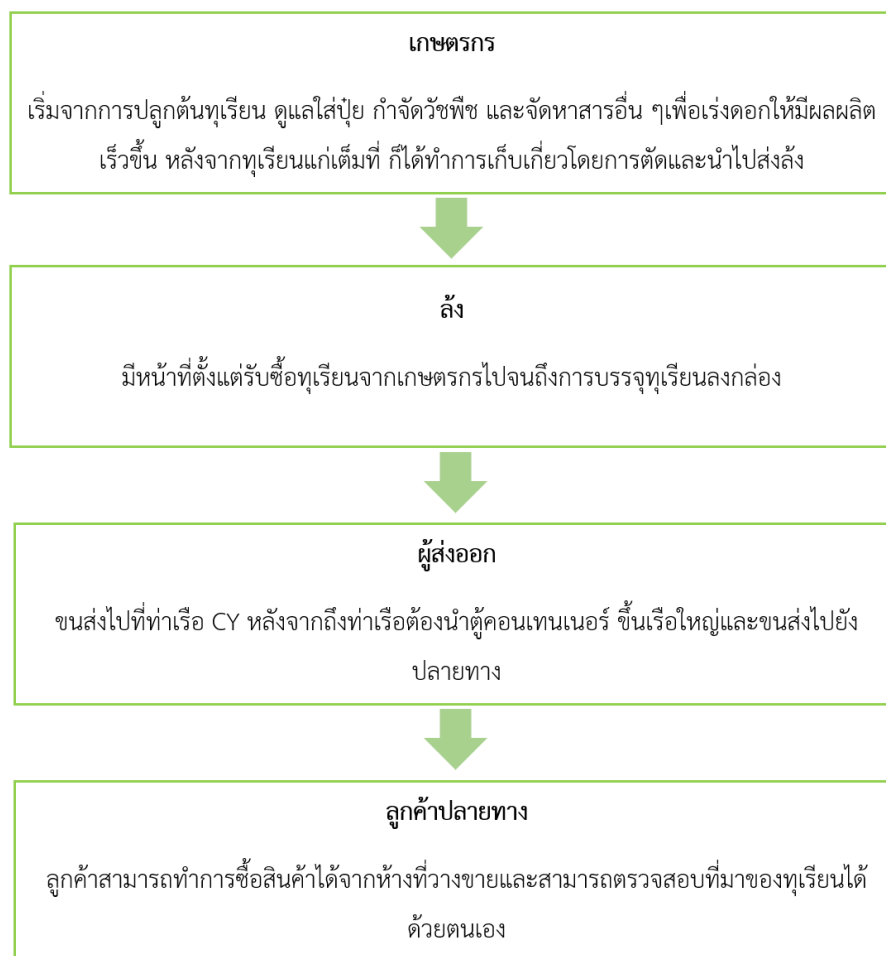
- ต้องจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกผลไม้ไทยไปจีนโดยผ่านประเทศที่สาม
- ต้องมาจากสวนที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และโรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองคุณภาพและมาตรฐานตามระบบการผลิตที่ดี (GMP)
- ทุเรียนต้องปลอดจากศัตรูพืชควบคุมของจีน
- กล่องบรรจุต้องใหม่ สะอาดและระบุรายละเอียดผู้ส่งออก
- ต้องบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิตลอดการขนส่ง
- ต้อง seal ตู้คอนเทนเนอร์ด้วย seal ของกรมวิชาการเกษตร
- ทุเรียนต้องกำกับด้วยใบรับรองสุขอนามัยพืช

2.3) การส่งออกทุเรียนจากไทยไปจีนตามเส้นทาง R3 (ด้านตรวจพืชเชิงของ - โม้นาน (จีน) - บ่อเต็น (ลาว) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า ดังนี้

- ต้องจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกผลไม้ไทยไปจีน (ผ่านลาว)
- ต้องมาจากสวนที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) และโรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองคุณภาพและมาตรฐานตามระบบการผลิตที่ดี (GMP)
- ทุเรียนต้องปลอดจากศัตรูพืชควบคุมของจีน
- กล่องบรรจุต้องใหม่ สะอาดและระบุรายละเอียดผู้ส่งออก
- ต้องบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ควบคุมอุณหภูมิตลอดการขนส่ง
- ต้อง seal ตู้คอนเทนเนอร์ด้วย seal ของกรมวิชาการเกษตร
- ทุเรียนต้องกำกับด้วยใบรับรองสุขอนามัยพืช

2.2.2.3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

1) ศึกษากระบวนการผลิตทุเรียนส่งออกตามห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) ที่เกี่ยวข้องดังนี้



ภาพที่ 2.4 กระบวนการผลิตทุเรียนส่งออกตามห่วงโซ่อุปทาน

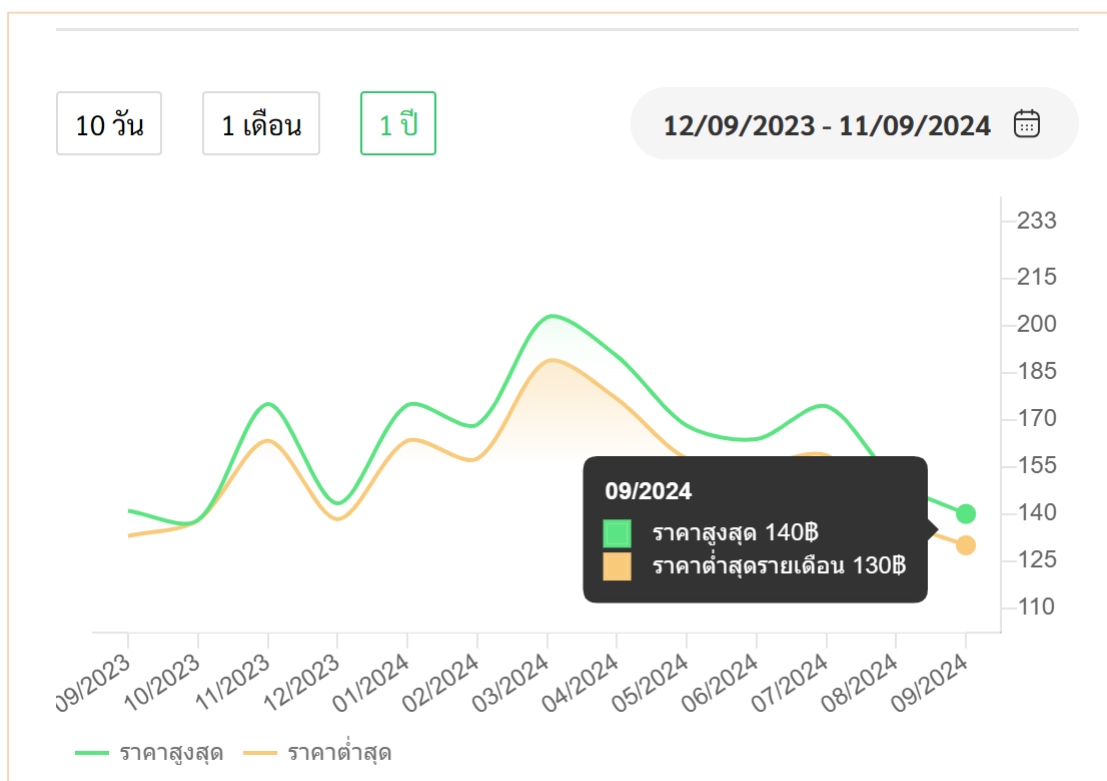
2.2.3 ปัจจัยสำคัญของการส่งออกทุเรียนไปยังประเทศจีน

การจะส่งออกสินค้าสินค้าทุกประเภทโดยเฉพาะสินค้าเกษตรนั้น มีองค์ประกอบและปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องคำนึงถึงมากมาย ได้แก่

2.2.3.1 ราคา

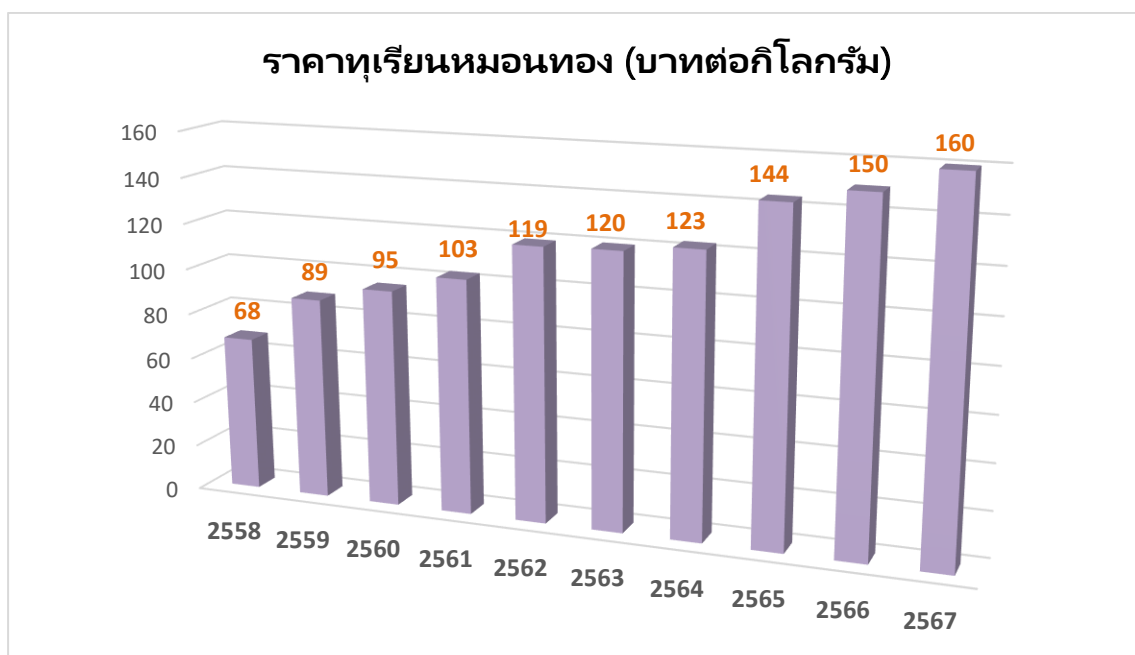
ราคาเป็นส่วนสำคัญมากที่ทำให้ทุเรียนกลายเป็นพืชเกษตรเศรษฐกิจที่ควรส่งเสริมและพัฒนา จากข้อมูล ณ ปัจจุบันของงานวิจัยฉบับนี้ ได้ระบุราคาทุเรียนพันธุ์หมอนทองเบอร์ใหญ่ (ขายในประเทศ) วันที่ 12 กันยายน พ.ศ. 2567 ที่ราคา 130-140 บาทต่อกิโลกรัม

อย่างไรก็ดี ราคาเป็นเพียงปัจจัยหนึ่งในการตัดสินใจซื้อ แต่หากเกษตรกรและพ่อค้า-แม่ค้าสามารถรับประกันคุณภาพและรสชาติของทุเรียนได้ ราคาจะไม่นับเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการซื้อของผู้บริโภค



ภาพที่ 2.5 ราคาขายในประเทศของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง [12]

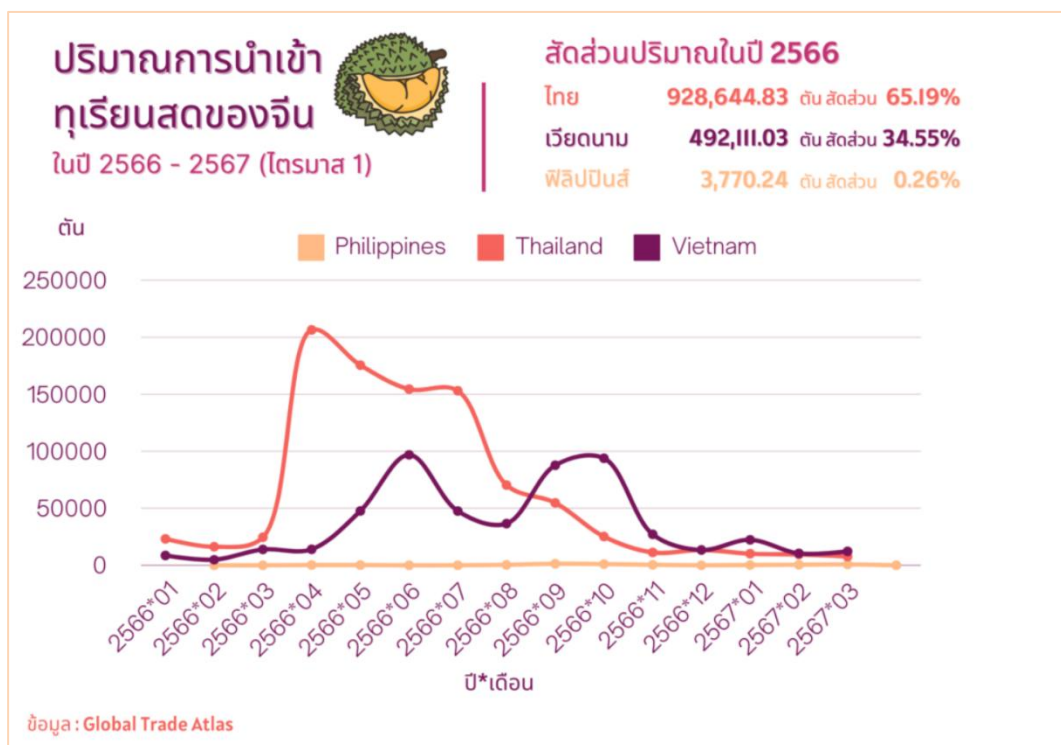
ในส่วนของการส่งออกราคาทุเรียนพันธุ์หมอนทองของไทยตั้งแต่ปีพ.ศ. 2558 – 2567 (ครึ่งปีแรก)เพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหากนำมาเปรียบเทียบกับจากปี 2558 ราคาที่กิโลกรัมละ 68 บาท จนมาถึงปี 2567 ในราคากิโลกรัมละ 160 บาท ซึ่งเพิ่มขึ้นถึง 135 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในเรื่องของราคาจึงเป็นสิ่งที่ปฏิเสธไม่ได้เลยว่าการผลิตทุเรียนออกมาแล้วส่งออกขายยังประเทศจีนหรือประเทศอื่น ๆ นั้นเป็นเรื่องที่น่าส่งเสริมเพียงใด



ภาพที่ 2.6 ราคาทุเรียนพันธุ์หมอนทองในระยะเวลา 10 ปี [13]

2.2.3.2 คุณภาพ

ความต้องการนำเข้าทุเรียนของประเทศจีนนั้นสูงขึ้นเรื่อย ๆ (ภาพที่ 2.7) ประเทศจีนเป็นตลาดบริโภคทุเรียนที่ใหญ่ที่สุดในโลก และทุเรียนได้กลายเป็นหนึ่งในผลไม้ที่มีปริมาณการนำเข้าสูงสุดของจีนตลอดหลายปีที่ผ่านมา ด้วยมูลค่าประกอบกับค่าขนส่ง ทำให้ระดับราคาขายทุเรียนในจีนมีราคาสูงมาเป็นเวลานานแล้ว ราคาขึ้นลงของทุเรียนจึงส่งผลกระทบต่อความต้องการผู้บริโภคในวงกว้าง จากสถิติในปี 2566 จีนนำเข้าทุเรียนสูงเป็นอันดับหนึ่งของมูลค่าการนำเข้าผลไม้ของจีน โดยมีมูลค่าถึง 6,699 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (เติบโตร้อยละ 66.16 จากปีก่อน) มีปริมาณการนำเข้าถึง 1.42 ล้านตัน (เติบโตร้อยละ 72.78 จากปีก่อน) ทั้งปริมาณและมูลค่าเติบโตเกือบ 3 เท่า เมื่อเทียบจากปี 2563 โดยปริมาณนำเข้าจากคู่ค้าหลัก ได้แก่ ไทย ร้อยละ 65.19 และ เวียดนาม ร้อยละ 34.55 โดยผลผลิตของไทยจะออกสู่ตลาดช้ากว่าเวียดนาม ส่งผลให้ตัวเลขการนำเข้าทุเรียนจากประเทศเวียดนามสูงกว่าไทยเพียงบางช่วงเท่านั้น แต่ภาพรวมทั้งปี 2566 ไทยยังคงเป็นแชมป์การส่งออกทุเรียนในตลาดจีน ถึงแม้จีนเองมีความพยายามที่จะปลูกทุเรียนในประเทศตนเองแล้วในรอบหลายปีที่ผ่านมา แต่ผลผลิตที่ได้ก็ยังมีรสชาติไม่ถูกปากคนในประเทศ และจีนยังต้องพัฒนาสายพันธุ์หรือหาแหล่งเพาะปลูกที่เหมาะสมต่อไป



ภาพที่ 2.7 ปริมาณการนำเข้าทุเรียนสดของจีนจากประเทศต่างๆ [13]

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพทุเรียนไว้ดังนี้

1) ข้อกำหนดขั้นต่ำ ได้แก่ เป็นทุเรียนทั้งผลที่มีขั้วผล ตรงตามพันธุ์ ผลสด สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้ ไม่มีรอยแตกที่เปลือก ไม่มีศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกของผลทุเรียน ไม่มีร่องรอยความเสียหายเนื่องมาจากศัตรูพืชที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเนื้อทุเรียน ไม่มีความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำหรืออุณหภูมิสูง ไม่มีกลิ่นแปลกปลอมหรือรสชาติที่ผิดปกติ เมื่อผลทุเรียนสุก ไม่มีความผิดปกติของเนื้อ เป็นต้น

2) การแบ่งชั้นคุณภาพ

- ชั้นพิเศษ (Extra Class) ผลทุเรียนในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุด มีลักษณะหนามสมบูรณ์ มีจำนวนพูสมบูรณ์ ไม่มีความผิดปกติด้านรูปทรงและไม่มีตำหนิ ในกรณีที่มีความผิดปกติหรือตำหนิต้องมองเห็นได้ไม่ชัดเจน และไม่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอก คุณภาพของเนื้อทุเรียน คุณภาพระหว่างการเก็บรักษาและการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

- ชั้นหนึ่ง (Class I) ผลทุเรียนในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี อาจมีความผิดปกติหรือตำหนิได้เล็กน้อย
- ชั้นสอง (Class II) ผลทุเรียนในชั้นนี้รวมผลทุเรียนที่มีคุณภาพไม่เข้าชั้นที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำที่กำหนดไว้ [14]

2.2.3.3 การตรวจสอบแหล่งที่มาของสวนทุเรียน

ศูนย์ข้อมูลเพื่อธุรกิจไทยในจีน ณ นครหนานหนิง ได้ระบุว่าปัจจุบันประเทศจีนได้ให้ความสำคัญกับระบบตรวจสอบย้อนกลับซึ่งถือเป็นการรับรองมาตรฐานสินค้าและคุณภาพจากแหล่งผลิตด้วยกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) ซึ่งได้มีการทดลองใช้ QR Code กับทุเรียนไทยล็อตแรกเมื่อตอนต้นปี 2564 ไป โดย QR Code นี้ คือการรับรองมาตรฐานสินค้าโดยใช้สติกเกอร์รับรองคุณภาพจากแหล่งผลิตด้วยกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability) และความพิเศษของ QR Code คือ การใช้เทคโนโลยีป้องกันการปลอมแปลงและการลอกเลียนแบบด้วยรหัสหรือสัญลักษณ์ประจำตัว (Identity) ที่ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้ง่าย ๆ ด้วยตนเองเพียงใช้สมาร์ตโฟนที่มีกล้องสแกน QR Code เพื่อตรวจสอบข้อมูลจำเพาะของสินค้าได้ทันที ซึ่งช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคได้มากขึ้น ความเคลื่อนไหวนี้เป็นการส่งสัญญาณให้สวนผลไม้และโรงคัดบรรจุผลไม้ในไทยต้องเริ่มปรับตัวและเตรียมความพร้อมไว้ตั้งแต่เนิ่น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงความฉุกฉลวยทุกในกรณีที่ทางการจีนประกาศบังคับใช้ QR Code อย่างจริงจังในอนาคต ทำให้ทราบประเด็นปัญหาที่จีนไม่ต้องการให้พบในสินค้าทุเรียนสดคือ

- 1) การปลอมแปลงข้อมูลบนบรรจุภัณฑ์ผลไม้นำเข้า คือ ป้องกันการปลอมแปลงแหล่งกำเนิดผลไม้ที่มาจากประเทศที่สาม (ผลไม้จากประเทศที่สามที่ไม่ได้รับอนุญาตส่งออกไปประเทศจีน)
- 2) ปัญหาข้อมูลและสัญลักษณ์กำกับสินค้านำเข้าที่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์
- 3) ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.2.4 ระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability system)

ระบบการตรวจสอบย้อนกลับ หมายถึง ความสามารถในการติดตามการไหลของข้อมูล (Information Flow) เกี่ยวกับการผลิตสินค้าได้ทั้งระบบโซ่อุปทาน (Supply chain) โดยใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อบันทึกและช่วยแสดงข้อมูลของสินค้าขึ้นหนึ่งๆอย่างต่อเนื่องทุกขั้นตอนทั้งระบบการผลิต ตั้งแต่แหล่งกำเนิดสินค้า กรรมวิธีการผลิต ส่วนประกอบ ผู้ผลิต คลังจัดเก็บ ผู้จัดจำหน่าย สถานที่จัดจำหน่ายจนถึงมือผู้บริโภค เพื่อประโยชน์ในการติดตามและตรวจสอบสินค้า[5]

2.2.4.1 กระบวนการสำคัญในการจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับ คือ

1) การติดตาม (Following) คือ ระบบที่ติดตามได้ว่าสิ่งที่สนใจนั้นไปอยู่ ณ ที่ใด เช่น เกษตรกรพบว่าทุเรียนที่ส่งขายไปล็อตหนึ่งมีปัญหา แต่สินค้าได้ถูกจำหน่ายไปเรียบร้อยแล้ว จึงมีความจำเป็นต้องมีการเรียกคืนทุเรียนล็อตนั้นกลับคืนมาทั้งหมด ผู้ผลิตต้องติดตามเส้นทางการผลิตและการจัดจำหน่ายเพื่อจะได้ทราบว่าสินค้าที่มีปัญหาได้มีการวางจำหน่ายอยู่ที่ใดบ้างและสามารถเรียกคืนสินค้าได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าวคือการค้นหาปลายทางของสินค้านั้นเอง

2) การตรวจสอบย้อนกลับ (Tracking) คือความสามารถสืบค้นได้ว่าสินค้าที่มีปัญหานั้นเกิดขึ้นเมื่อใด วันไหนและมาจากแหล่งใด เพื่อค้นหาว่าจุดใดที่ก่อให้เกิดปัญหาแล้วทำการติดตามสินค้าคืนได้อย่างถูกต้อง การดำเนินการดังกล่าวคือการค้นหาต้นทางของสินค้าเพื่อเป็นข้อมูลในการหาปลายทางของสินค้าต่อไป

ระบบตรวจสอบย้อนกลับมีประโยชน์ เพราะทำให้สืบหาแหล่งที่มาของสินค้าได้อย่างรวดเร็ว ลดความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้น ลดค่าใช้จ่ายและปริมาณสินค้าที่ถูกเรียกคืน เพราะสามารถเรียกคืนเฉพาะสินค้าล็อตที่มีปัญหา เพิ่มความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยของสินค้า สร้างความน่าเชื่อถือ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับประเทศคู่แข่งอื่น และสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคที่อยากทราบที่มาและที่สำคัญการมีระบบตรวจสอบย้อนกลับช่วยกีดกันและป้องกันสินค้าที่ไม่ปลอดภัยไม่ให้ผ่านถึงผู้บริโภคได้

การสร้างเชื่อมั่นในระบบตรวจสอบย้อนกลับนั้น สามารถทำได้โดยการรับรองจากหน่วยงานตรวจสอบอิสระจากภายนอก (Third-party verifier) เป็นผู้ดำเนินการตรวจประเมินประสิทธิภาพระบบตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งควรต้องมีการเข้ามาตรวจสอบระบบเป็นประจำทุกปีอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความโปร่งใสและมั่นใจว่าสามารถสอบย้อนกลับได้จริง ไม่มีการซ่อนเร้นข้อมูลอันเป็นเท็จ

2.2.4.2 เครื่องมือสำคัญในระบบตรวจสอบย้อนกลับได้

1) ระบบอาร์เอฟไอดี (RFID: Radio Frequency Identification)

เป็นระบบบ่งชี้อัตโนมัตินี้ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่ใช้คลื่นความถี่วิทยุเป็นพาหะในการสื่อสารข้อมูล ซึ่งปัจจุบันถูกนำมาใช้อย่างมากในภาคอุตสาหกรรมและกระบวนการผลิต ส่วนประกอบของ RFID ได้แก่ แผ่นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (Tag) มีไมโครชิปไว้เก็บข้อมูลและเครื่องอ่าน (Reader) ประกอบด้วยภาครับ / ส่งสัญญาณวิทยุ โดยมีเสาอากาศเพื่อการสื่อสารกับ Tag

หลักการนำระบบ RFID มาใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับคือการใช้ระบบดังกล่าวในการติดตามวัตถุดิบและข้อมูลการผลิตที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลไปประมวลผลต่อไป ระบบ RFID จึงเปรียบเสมือนทำหน้าที่เป็นระบบตัวจัดเก็บข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยการส่งข้อมูลไปกับผลิตภัณฑ์ในแต่ละกระบวนการนั้น ๆ จะกระทำด้วยการใช้บัตรไมโครชิปเป็นตัวเก็บข้อมูลที่จำเป็น เช่น ที่มาและหมายเลขเกษตรกร เป็นต้น ดังนั้นข้อมูลดังกล่าวจะเสมือนเป็นเอกสารทางอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งจะติดไปกับผลิตภัณฑ์จนไปถึงกระบวนการถัดไปคือถึงนั่นเอง การตรวจสอบที่มาและรายละเอียดสามารถทำได้โดยการอ่านข้อมูลที่บันทึกอยู่ในไมโครชิปได้ทันที

การใช้เทคโนโลยี RFID มีประโยชน์สำหรับผลิตภัณฑ์สด เนื่องจากการจัดเก็บข้อมูลนั้นจะต้องกระทำอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผลิตภัณฑ์คงความสดไว้อยู่ นอกจากนี้ข้อมูลที่ต้องเก็บสำหรับผลผลิตมีเป็นจำนวนมาก ดังนั้นการใช้วิธีแบบดั้งเดิมคงไม่สามารถตอบสนองต่อเรื่องเวลาและการสั่งซื้อจากลูกค้า

2) ระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Traceability System)

เริ่มจากผู้ใช้งานจะทำการบันทึกข้อมูล กิจกรรมต่าง ๆ ตั้งแต่การผลิตในฟาร์ม สวนทุเรียน จนนำออกขายให้ถึง / แม่ค้า ซึ่งข้อมูลอาจจะได้มาจากการพิมพ์ข้อมูลเข้าไปที่ระบบโดยตรง หรือนำข้อมูลที่มีการส่งมาจาก RFID จากนั้นจึงทำการตรวจสอบย้อนกลับ ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบที่กระบวนการใด ๆ ในสายการผลิตได้ โดยสามารถตรวจสอบย้อนกลับหรือตรวจสอบเข้าไปข้างหน้าได้ตลอดสายการผลิต ดังตัวอย่างเช่น ผู้ใช้เริ่มตรวจสอบจุดที่การส่งออก โดยค้นหาจากวันที่ส่งออกและรหัสลูกค้า จากนั้นระบบจะทำการค้นหาข้อมูลตามเงื่อนไขดังกล่าว โดยจะแสดงผลการสอบย้อนกลับของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องตั้งแต่การส่งออกย้อนกลับไปถึงฟาร์มที่ผลิตรวมถึงสามารถตรวจสอบผลการตรวจคุณภาพด้านต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตด้วย[3]

ในการดำเนินการจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับจะต้องลงทุนในเรื่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตหรือ iCloud และโทรศัพท์สมาร์ทโฟนเพื่อสร้าง QR Code ซึ่งระบบ QR Code กำลังเป็นวิธีที่นิยมใช้ในการป้องกันการปลอมแปลงและการลอกเลียนแบบของประเทศจีน มาตรการนี้มีการช่วยการันตีคุณภาพของสินค้าและช่วยสร้างความเชื่อมั่นซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า โดยเฉพาะสินค้าเกษตร ยกตัวอย่างเช่น ผลไม้นำเข้าที่ติด QR Code การตรวจสอบย้อนกลับในประเทศจีนส่วนมากเป็นสินค้า Premium มีราคาสูง เช่น เซอร์รี่ของประเทศชิลี บลูเบอร์รี่ของประเทศชิลีและอเมริกา กีวีของนิวซีแลนด์ ฯลฯ ทั้งนี้ทุเรียนไทยที่

ส่งออกไปตลาดจีนที่ติด QR Code จะเป็นการนำร่องให้กับผลไม้ไทยในการสร้างความเชื่อมั่นด้านความปลอดภัยให้กับตลาดและผู้บริโภคและส่งเสริมภาพลักษณ์ของผลไม้ไทยในการเป็นสินค้า Premium สำหรับการแสดงรายละเอียดข้อมูลผลิตภัณฑ์มีผลทำให้ราคาสินค้าที่สามารถสอบย้อนกลับที่มาได้สูงกว่าสินค้าปกติทั่วไป อย่างไรก็ตามร้อยละ 40 ของผลผลิตที่มีระบบการสอบย้อนกลับยังคงขายในราคาเดิม

ปัจจุบันสินค้าพืชผลและผลไม้ที่ติดตั้งระบบตรวจสอบย้อนกลับแหล่งผลิตได้รับความนิยมนจากผู้บริโภคเพิ่มขึ้นและพร้อมที่จะจ่ายส่วนต่างของราคาที่สูงขึ้น เห็นได้จากการสำรวจของ The Locavore: Attitudes toward Locally-sourced Foods – U.S. พบว่าการตรวจสอบย้อนกลับเป็นเทรนด์ทั่วโลก โดย 70% ของผู้ที่ซื้อสินค้าต้องการทราบว่าอาหารและเครื่องดื่มของพวกเขาถูกผลิตมาจากที่ใด 73% ยินดีจ่ายเงินมากขึ้นสำหรับผลิตภัณฑ์ที่สามารถแสดงความโปร่งใสให้ผู้บริโภคเห็นได้และ 86% ของคุณแม่ยุคใหม่จะจ่ายเงินมากขึ้นในผลิตภัณฑ์ที่มีความโปร่งใส

2.2.4.3 ตัวอย่างข้อมูลที่ต้องการแสดงผลสอบย้อนกลับได้

ข้อมูลในระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ที่ควรมี ได้แก่ ข้อมูลที่สำคัญของสวนทุเรียน เช่น ข้อมูลสวน บันทึกสภาพอากาศ ข้อมูลต้น การดูแลใบรับรองการเกษตร ฯลฯ ส่วนข้อมูลล้ง ต้องมีข้อมูลชื่อเจ้าของ เลขทะเบียนล้ง ที่อยู่ – พื้นที่การผลิต เป็นต้น

จากความสำคัญของการตรวจสอบย้อนกลับและแสดงถึงความโปร่งใส ปลอดภัยของสินค้า ประเทศจีนจึงได้นำ QR Code มาใช้ทดลองกับทุเรียนไทยหลังจากที่ประสบความสำเร็จในการทดลองใช้ QR Code กับแตงโมและขนุนเวียดนามที่ส่งเข้ามายังจีนแล้ว ซึ่งข้อมูลการตรวจสอบย้อนกลับที่สามารถนำมาเป็นตัวอย่างสำหรับจัดทำหรือออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับในทุเรียนของไทยได้นั้น ศึกษาได้จากข้อมูลตัวอย่างของแตงโมในการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารแห่งชาติ ดังแสดงในภาพที่ 2.8



ตัวอย่าง

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างฉลาก QR Code ผลไม้แดงโม [15]

จากตัวอย่างฉลากดังกล่าว เมื่อนำมาสแกนด้วยมือถือทำให้ทราบถึงข้อมูลที่ได้จาก QR Code ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ข้อมูลซึ่งการตรวจสอบย้อนกลับได้

ที่	รายการแสดงถึงแหล่งที่มา
1	ข้อมูลฟาร์มผู้ผลิต
1.1	ชื่อฟาร์ม
1.2	ชื่อเกษตรกร / เจ้าของ
1.3	ที่อยู่ - พื้นที่การผลิต
1.4	ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (Google map)
1.5	ประเภทของผลผลิตในฟาร์ม
1.6	เลขทะเบียนสวน
1.7	รุ่นการผลิต (ระบุเป็นตัวเลข เช่น 64060710)
1.8	มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง เช่น GLOBALG.A.P (สากล) / Thai GAP, Q-GAP (ไทย)

ที่	รายการแสดงถึงแหล่งที่มา
1.9	หมายเลขใบรับรอง
1.10	วันที่ได้รับการรับรอง
1.11	วันที่หมดอายุการรับรอง
1.12	หน่วยงานที่ให้การรับรอง
2	พ่อค้าคนกลาง / ล้ง / อาคารสถานที่จัดเก็บ
2.1	ชื่อเจ้าของ
2.2	เลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ (ล้ง)
2.3	ที่อยู่ - พื้นที่การผลิต
2.4	ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (Google map)
2.5	มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง เช่น GMP
2.6	หมายเลขใบรับรอง
2.7	วันที่ได้รับการรับรอง
2.8	วันที่หมดอายุการรับรอง
2.9	หน่วยงานที่ให้การรับรอง

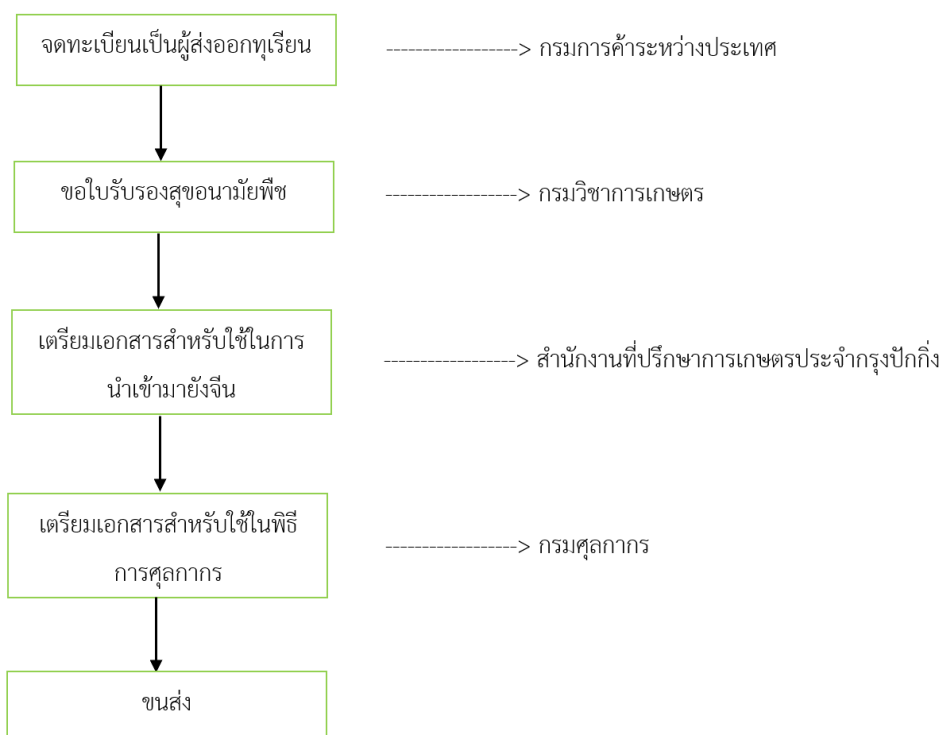
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

จากข้อมูลในบทที่ผ่านมา ในการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนของสวนเกษตรครบตำบลเขาพระ ผู้วิจัยได้ออกแบบวิธีการดำเนินงานเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการระบบตรวจสอบย้อนกลับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษาเงื่อนไขการส่งออกทุเรียนไปจีน

ประกาศกระทรวงพาณิชย์ กำหนดให้ผู้ส่งออกผลทุเรียนสด ต้องจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกกับกรมวิชาการเกษตรและมีใบรับรองสุขอนามัยพืชและการปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า [16]

ขั้นตอนการนำทุเรียนผลสดจากไทยไปย้งจีน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการนำทุเรียนผลสดจากไทยไปย้งจีน

ขั้นตอนการนำผลไม้จากไทยไปย้งจีน

1. เริ่มต้นจากการจดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกทุเรียน ต้องดำเนินการเรื่องอนุญาตเป็นผู้ส่งออกสินค้ากับกรมการค้าระหว่างประเทศ เพื่อให้ได้บัตรประจำตัวผู้ส่งออกไว้ใช้ในการออกหนังสือรับรองและใบอนุญาตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการส่งออกจากประเทศไทย

2. การยื่นเอกสารขอใบรับรองสุขอนามัยพืชจากกรมวิชาการเกษตร เมื่อได้ใบรับการอนุญาตเป็นผู้ส่งออกสินค้าไทยแล้ว การส่งออกสินค้าแต่ละชนิดก็ยังมีขั้นตอนการขออนุญาตส่งออกที่แตกต่างกัน โดยหากเป็นพืชผลทางการเกษตร จำเป็นต้องขอเอกสารเพิ่มเติมประกอบการส่งออกกับกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งตามประกาศกรมการศุลกากรระหว่างประเทศเรื่องการกำหนด ชนิดหรือประเภทของผลไม้ที่ต้องมีหนังสือรับรองในการส่งออก ระบุให้ผลไม้ที่ส่งออกไปต่างประเทศ หากประเทศที่นำเข้านั้นต้องการใบรับรองปลอดโรคพืช สารตกค้าง หรือแมลง ผู้ส่งออกสามารถขอใบรับรองดังกล่าวได้ที่กรมวิชาการเกษตร

อ้างอิงพิธีสารระหว่างกระทรวงเกษตรและสหกรณ์แห่งราชอาณาจักรไทยและกระทรวงควบคุมคุณภาพและตรวจสอบกักกันโรคแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน ว่าด้วยข้อกำหนดด้านการกักกันโรคและตรวจสอบสำหรับสินค้าผลไม้เมืองร้อนที่ส่งออกจากประเทศไทยไปสาธารณรัฐประชาชนจีน กำหนดให้ทุเรียน (Duriozibethinus) ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการนำเข้า ดังนี้

- 1) ทุเรียนต้องปลอดจากศัตรูพืชควบคุมของจีน คือต้องไม่พบสารเมตามิโดฟอส (Methamidophos) ในผลไม้ที่ส่งออกทั้ง 5 ชนิด คือ ทุเรียน มะม่วง ลิ้นจี่ ลำไย และมังคุด
- 2) ต้องมาจากสวนที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) และโรงคัดบรรจุที่ผ่านการรับรองคุณภาพและมาตรฐานตามระบบการผลิตที่ดี (GMP)



ภาพที่ 3.2 โลโก้ตามมาตรฐาน Global G.A.P. และ มาตรฐาน GMP

3) ต้องไม่มีดิน ใบ และกิ่ง

4) ภาชนะบรรจุต้องใหม่ สะอาด และติดฉลากโดยแสดงรายละเอียดดังนี้

ชื่อผู้ส่งออก ชื่อผลไม้ หมายเลขทะเบียนสวน หมายเลขทะเบียนโรงคัดบรรจุวันที่ผลิตระบุข้อความ “Export to the People’s Republic of China” เป็นภาษาอังกฤษหรือภาษาจีน

5) ทุเรียนต้องกำกับด้วยใบรับรองสุขอนามัยพืชและระบุข้อความรับรองพิเศษ

“This fruit is in compliance with the Protocol on Inspection and Quarantine Conditions of Tropical Fruits to be Exported from Thailand to China”

3 การเตรียมเอกสารสำหรับใช้ในการนำเข้ามายังจีน เพื่อให้สินค้าสามารถเข้าประเทศจีนได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายระเบียบในการนำเข้าของจีนด้วย โดยเฉพาะข้อกำหนดด้านสุขอนามัยผลไม้ที่จะ

นำเข้ามายังจีนที่ผู้นำเข้าจากทุกประเทศต้องปฏิบัติตาม ซึ่งปัจจุบันประเทศจีนโดยหน่วยงาน AQSIQ (Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China) ที่ดูแลด้านสุขอนามัยและการตรวจสอบความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง ได้กำหนดให้ผลไม้สดสามารถนำเข้าจีนได้โดยไม่ต้องขออนุญาตการนำเข้าสินค้าให้เรียบร้อยก่อนการนำเข้า ทั้งนี้ อาจสอบถามเพิ่มเติมได้ที่สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรประจำกรุงปักกิ่ง ซึ่งมีหน้าที่ติดตามรายละเอียดการนำเข้าโดยตรง เนื่องจากกฎระเบียบการนำเข้าของทางการจีนมักจะมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยผู้ จึงทำให้ส่งออกจำเป็นต้องติดตามกำหนดกฎระเบียบการนำเข้าผลไม้ของทางการจีนอย่างใกล้ชิด (สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมด้านข้อกำหนดด้านสุขอนามัยที่สำคัญของสาธารณรัฐประชาชนจีนได้ที่ <http://thaifruits-online.com/UserFiles/File/file/Health.pdf> ทั้งนี้ผู้นำเข้าผลไม้ของจีนจะต้องมีเอกสารใบอนุญาตการนำเข้าผลไม้เพื่อยื่นขอนำเข้าด้วย สำหรับผู้ส่งออกที่ยังไม่เคยมีลูกค้าหรือผู้นำเข้าในจีนมาก่อนควรเริ่มจากการตรวจสอบใบอนุญาตนำเข้าของผลไม้ของผู้นำเข้าจีนก่อน เพื่อใช้เป็นผู้ยื่นขอการนำเข้าผลไม้มายังจีนได้

4. พิธีการศุลกากรจากกรมศุลกากรส่งออกสินค้าจากไทย เมื่อสินค้าได้รับการรับรองในการส่งออกและมีใบอนุญาตใช้เพื่อเตรียมพร้อมในการนำเข้าผ่านหน่วยงานจีนแล้ว เพื่อให้สินค้าออกจากประเทศไทยอย่างถูกต้องยังจำเป็นต้องเตรียมเอกสารที่สำคัญ เช่น เอกสารใบขนส่งสินค้าขาออก (กศศ.101) เอกสารใบราคาสินค้า Invoice (ตามจำนวนของใบขนขาออกที่ยื่นทั้งหมด) เอกสาร Packing list แสดงรายละเอียดการบรรจุหีบห่อ และอาจมีเอกสารอื่น ๆ ตามที่กรมศุลกากรต้องการ

5. การขนส่งทุเรียนจากไทยมายังจีน

ทางเรือ - จากท่าเรือแหลมฉบัง-ท่าเรือกวางโจว

- จากท่าเรือแหลมฉบัง-ท่าเรือเซี่ยงไฮ้

ทางรถ - ถนนหมายเลข 9 (R9)

- ถนน R3A

3.2 ศึกษาเงื่อนไขกระบวนการปลูกและการเก็บเกี่ยวทุเรียนสำหรับการส่งออก

1. การเตรียมพื้นที่และขั้นตอนในการปลูก

จำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับการปรับพื้นที่ปลูก กำหนดผังปลูกและติดตั้งระบบน้ำ โดยปรับพื้นที่ให้ราบไม่ให้มีแอ่งน้ำท่วมขังและควรปรับเป็นเนินลูกฟูกเพื่อปลูกทุเรียนบนสันเนิน การวางผังปลูกโดยทั่วไป 8x8 เมตร หรือ 9x9 เมตร (16-25 ต้น/ไร่) หากมีการทำสวนขนาดใหญ่ ควรขยายระยะระหว่างแถวให้กว้างขึ้น การเลือกต้นพันธุ์ วิธีการปลูก เป็นต้น

2. การจัดการสวนทุเรียนช่วงก่อนให้ผลผลิต

เป็นการปฏิบัติดูแลทุเรียนในช่วงก่อนให้ผลผลิตเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ทุเรียนเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมีวิธีการดูแล เช่น การปลูกซ่อมเมื่อมีต้นทุเรียนตาย การให้น้ำ การตัดแต่งกิ่ง การป้องกันกำจัดโรค แมลงและวัชพืชและการใส่ปุ๋ย

3. การจัดการสวนทุเรียนที่ให้ผลผลิต

การดูแลต้นทุเรียนที่ให้ผลผลิตแล้วเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะทำให้ต้นทุเรียนออกดอกติดผลได้มากขึ้น ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพดีการเตรียมต้นทุเรียนให้พร้อมที่จะออกดอกจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยการทำให้มีใบแก่พร้อมกันทั้งต้น เพื่อให้มีการสร้างอาหารให้กับลำต้นได้อย่างเต็มที่ ทำให้มีการสะสมอาหารในลำต้นเพียงพอต่อการออกดอก และเมื่อมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีความชื้นต่ำ อากาศเย็นลงเล็กน้อย มีช่วงแล้งที่เหมาะสมต่อการกระตุ้นให้เกิดการออกดอกได้ ดังนั้นจึงต้องมีการเตรียมความพร้อมและดำเนินการภายหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทันที สำหรับการเก็บเกี่ยวทุเรียนนั้นต้องมีวิทยากรก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวดังนี้

3.1 การโยงผลทุเรียน เป็นวิธีการโยงผลทุเรียนที่ถูกต้องสามารถลดการร่วงของผล และกิ่งหักหรือกิ่งฉีกเนื่องจากลมแรงได้ การโยงผลทุเรียนต้องผูกเชือกโยงกับกิ่งทุเรียนให้เลยตำแหน่งเชื่อมต่อระหว่างขั้วผลกับกิ่งไปทางด้านปลายยอดของกิ่ง โดยพยายามสอดดึงเชือกโยงเหนือกิ่งทำมุมกว้างในแนวขนานกับกิ่งนั้น แล้วดึงปลายเชือกผูกรั้งกับต้นให้ตั้งพอประมาณ สังเกตได้จากกิ่งนั้นยกระดับสูงขึ้นเล็กน้อย และสามารถเคลื่อนไหวได้ ค่อนข้างเป็นอิสระ เชือกโยงกิ่งหรือผลทุเรียนต้องเป็นวัสดุที่ทนทานต่อแรงดึงค่อนข้างสูง ควรใช้เชือกโยง หลายสีในกรณีที่มีผลทุเรียนหลายรุ่นในต้นเดียวกัน โดยแบ่งสีโยงแต่ละรุ่น เมื่อผลทุเรียนอายุประมาณ 5-6 สัปดาห์หลังดอกบาน และทำการตรวจความถูกต้องของรุ่นของผลเพื่อแยกรุ่นให้ถูกต้องยิ่งขึ้น เมื่อทุเรียนขึ้นพุ่มอายุประมาณ 8-9 สัปดาห์หลังดอกบาน จะสามารถช่วยทำให้การเก็บเกี่ยวถูกต้อง สะดวก ไม่ต้องใช้ความชำนาญสูง

3.2 การตรวจสอบการสุกแก่ของทุเรียน หลังจากที่ได้ดำเนินการปลูกทุเรียนจนได้ทุเรียนที่มีคุณภาพแล้ว ขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง คือ การเก็บเกี่ยว ทั้งนี้จะเก็บเกี่ยวเฉพาะผลทุเรียนที่แก่จัด ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นทุเรียนสุกหลังจากเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วและมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้ การตรวจสอบความแก่ของ ผลทุเรียน สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1) การตรวจสอบทางจิตวิสัย (Subjective) เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพด้วยตา หรือ มือสัมผัส หรือการชิม โดยใช้การสังเกตและพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบภายนอกและลภายในผลทุเรียนร่วมกันซึ่งทุเรียนผลแก่จะมีที่สามารถสังเกตได้ เช่น ก้านผล แข็ง สีเข้ม สากมือ ปากปลิงบวมโตเห็นรอยต่อชัดเจน/ ปลายหนามแห้ง สีนํ้าตาลเข้ม เปราะและหักง่าย หนามกางออก

ร่องหนามห่าง เมื่อบีบหนามเข้าหากันจะรู้สึกว่ามีสปริง/ มีรอยแยกบนพูได้ชัดเจน/ เมื่อเคาะผลทุเรียนแก่จะได้ยินเสียงโพร่งกว่าเคาะผลทุเรียนอ่อน เนื่องจากผลทุเรียนแก่จะมีช่องว่างระหว่างเปลือกกับเนื้อ/ สีเนื้อ เมล็ดและกลีบ มีลักษณะเฉพาะพันธุ์ หากเป็นพันธุ์หมอนทองผลดิบ จะมีเนื้อสีขาวปนเหลืองอ่อน กลิ่นหอมเล็กน้อย มันน้อย รสหวานน้อย เมล็ดสีครีมปนน้ำตาล ซึ่งการตรวจสอบโดยใช้ลักษณะทางจิตวิสัยนี้ มีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้ง่าย เนื่องจากต้องอาศัยทักษะ ความชำนาญและประสบการณ์เฉพาะด้าน จึงจะสามารถตรวจสอบได้แม่นยำ และเนื่องจากการตัดสินใจต้องใช้การสังเกตและพิจารณาประกอบกัน ดังนั้นเมื่อต้องตรวจสอบผลทุเรียนเป็นปริมาณมาก อาจทำให้ผลการตรวจสอบผิดพลาดได้

2) การตรวจสอบทางวัตถุวิสัย (Objective) เป็นการวัดคุณภาพโดยอาศัยเกณฑ์ที่วัดออกมาเป็น ตัวเลขได้ โดยใช้เครื่องมือเข้าช่วย เป็นวิธีการตรวจสอบที่มีข้อมูลถูกต้อง มีเหตุผล สามารถตรวจสอบ และ สอบทานได้ตลอดเวลา เป็นวิธีที่มีความเที่ยงตรงมากขึ้นและมีข้อผิดพลาดน้อย

หรือองค์ประกอบของทุเรียนที่สามารถนำมาใช้เป็นวิธีตรวจสอบความแก่ทางวัตถุวิสัย ได้แก่ อายุผลทุเรียน โดยนับจากจำนวนวันหลังดอกบาน ทั้งนี้อายุผลมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับ ความบริบูรณ์ทางสรีรวิทยา (Physiological maturity) คือ ความบริบูรณ์ทางสรีรวิทยาจะมากขึ้น ตามอายุของผลที่มากขึ้นทั้งนี้จุดเริ่มต้นที่ผู้บริโภคยอมรับในคุณภาพของทุเรียนนั้น ทุเรียนต้องมี ความบริบูรณ์ทางสรีรวิทยาอย่างน้อย 75% สำหรับต่างประเทศ และมากกว่าหรือเท่ากับ 85% สำหรับตลาดภายในประเทศ หรือตลาดที่สามารถขนส่งได้ภายใน 1-2 วัน อายุผลที่เก็บเกี่ยว จะแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละปี หรือในแต่ละท้องถิ่น ขึ้นอยู่กับภูมิอากาศ ถ้าอุณหภูมิเฉลี่ย ค่อนข้างสูงทุเรียนจะแก่เร็วกว่าปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า เป็นต้น/ เสียงเคาะผลทุเรียน ผลทุเรียนที่เริ่มแก่จะเกิดช่องว่างระหว่างเปลือกกับเนื้อของผล ทำให้เกิดเสียง ที่แตกต่างกันเมื่อทำการเคาะ เมื่อนำมาสัมพันธ์กับ เทคนิคการตรวจสอบความแก่ของผลไม้ด้วยความถี่ธรรมชาติ สามารถใช้ในการคัดแยกความแก่ของผลทุเรียน/ น้ำหนักแห้งของเนื้อทุเรียน เมื่อนำการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายในของทุเรียนผลดิบพันธุ์ต่าง ๆ เช่น ความหวาน ความมัน ความกรอบ ความเหนียว เส้นใย และกลิ่นของเนื้อดิบ เป็นต้น

4. การเก็บเกี่ยวผลผลิตทุเรียน

ในการตัดผลทุเรียน ควรตัดเหนือปลิงของก้านผลด้วยมีดคมและสะอาดและส่งผลทุเรียนลงมาจากต้น เพื่อให้คนที่รอรับอยู่ด้านล่าง ระวังอย่าให้ผลตกกระทบพื้น วิธีที่นิยมใช้ในการเก็บเกี่ยวคือการใช้เชือกโรย หรือใช้กระสอบป่านตัวรับผล ห้ามวางผลทุเรียนลงบนพื้นดินในสวนโดยตรง เพื่อเป็นการป้องกันเชื้อรา ที่เป็นสาเหตุของโรคผลเน่าติดไปกับผลทุเรียนและควรทำความสะอาด คัดคุณภาพ คัดขนาดก่อนจำหน่าย

5. การจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

คัดแยกผลที่มีตำหนิแยกไว้ต่างหาก ขนย้าย วางเรียง ให้เป็นระเบียบบนพื้นที่สะอาดเพื่อรอการขนส่ง ไปยังโรงคัดบรรจุ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่โรงคัดบรรจุมีดังนี้

5.1 คัดเลือกผลผลิตที่ดีของคุณภาพด้วยสายตา เช่น ทุเรียนอ่อน มีตำหนิ โรคและแมลง แยกไว้ต่างหาก

5.2 คัดขนาดและคัดคุณภาพ ตามมาตรฐานคุณภาพของทุเรียน

5.3 ทำความสะอาดผลทุเรียนที่คัดคุณภาพแล้ว โดยใช้แรงลมเป่า เพื่อกำจัดเศษวัสดุและแมลงบางชนิดออกจากผิวผล จากนั้นจุ่มผลทุเรียนในสารละลายของสารเคมีเบนโนมิล+กรดฟอสฟอรัส เพื่อป้องกันโรคผลเน่า

5.4 จุ่มผลทุเรียนในสารละลายเอธิพอน 1,000-2,000 พีพีเอ็ม หรือจุ่มเฉพาะส่วนก้านผลในสารละลายเอธิพอน 10,000 พีพีเอ็ม ในกรณีที่ต้องขนส่งทุเรียนทางอากาศ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ก่อนถึงผู้บริโภค เพื่อให้ผลทุเรียนสุกเสมอกัน

5.5 ผึ่งผลให้แห้งบนแท่นรองรับสินค้า เมื่อผลทุเรียนแห้งแล้วจึงติดป้ายชื่อสินค้าที่ขั้วผลทุเรียน แล้วจึงบรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก ขนาดบรรจุ 10 กิโลกรัมต่อกล่อง แล้วขนย้ายด้วยรถพ่วงสินค้าห้องเย็น ไปยังท่าเรือหรือท่าอากาศยาน เพื่อจำหน่ายในตลาดต่างประเทศหรือเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 % เพื่อรอการขนส่ง ไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศต่อไป

3.3 สำรวจพื้นที่สวนทุเรียนเป้าหมาย

ลงสำรวจพื้นที่และขอความร่วมมือจากเจ้าของสวนทุเรียนเป้าหมายเพื่อจัดเตรียมองค์ความรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ได้ครบถ้วน ตามข้อกำหนดของมาตรฐาน Global G.A.P. [17] รายละเอียดการสำรวจมีดังนี้

- 1) สถานที่ดำเนินการวิจัย: สวนทุเรียนเกษตรกร ต. เขาพระ อ. รัตภูมิ จ. สงขลา
- 2) กลุ่มตัวอย่าง: ได้สำรวจและทำการสัมภาษณ์ 3 สวน รายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลการสำรวจสวนทุเรียนเป้าหมาย

รายการสำรวจ	สวน A	สวน B	สวน C
ข้อมูลด้านการเพาะปลูกและผลผลิต			
พื้นที่ปลูกทุเรียน (ไร่)	10	6	3
ผลผลิตต่อปี (กก.)	10,000	3,000 – 5,000	1,000
อายุของทุเรียน (ปี)	27	27	15
พันธุ์ทุเรียนที่ใช้ปลูก	หมองทอง 99% ก้านยาว, ชะนี 1%	หมองทอง 99% ก้านยาว, ชะนี 1%	หมองทอง 100%
แหล่งน้ำ	ธรรมชาติ (บนเขา)	ธรรมชาติ (บนเขา)	ธรรมชาติ (บนเขา)
การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	-ไม่ใช้ยาฆ่าหญ้า -ตัดหญ้าเอง 3 ครั้ง/ปี	-ไม่ใช้ยาฆ่าหญ้า -ตัดหญ้าเอง 3 ครั้ง/ปี	-ใช้ยาฆ่าหญ้า (กลุ่มไกลโฟเซต) 1 ครั้ง/ปี  -ตัดหญ้าเอง 3 ครั้ง/ปี
การใส่ปุ๋ย	3 ครั้ง/ปี -ปุ๋ยเคมีตราเรือใบ -ปุ๋ยอินทรีย์เคมี (มูลค่างควา)	3 ครั้ง/ปี -ปุ๋ยเคมีตราเรือใบ -ปุ๋ยอินทรีย์เคมี (มูลค่างควา)	3 ครั้ง/ปี -ปุ๋ยเคมีตราเรือใบ -ปุ๋ยอินทรีย์เคมี (มูลค่างควา)
ฤดูกาลเก็บเกี่ยว	กรกฎาคม - กันยายน	กรกฎาคม - กันยายน	กรกฎาคม - กันยายน
วิธีการเก็บเกี่ยว	- ใช้วิธีปีนขึ้นไปบนต้นแล้วตัดด้วยมีด - โยนผลลงมา - ชิงกระสอบป่านรับอยู่ด้านล่าง *วิธีนี้ผลทุเรียนจะไม่โดนพื้นและใช้เวลา น้อย เก็บเสร็จเร็ว*	- ใช้วิธีปีนขึ้นไปบนต้นแล้วตัดด้วยมีด - โยนผลลงมา - ชิงกระสอบป่านรับอยู่ด้านล่าง *วิธีนี้ผลทุเรียนจะไม่โดนพื้นและใช้เวลา น้อย เก็บเสร็จเร็ว*	- ใช้วิธีปีนขึ้นไปบนต้นแล้วตัดด้วยมีด - คล้องเชือกลงมาจนถึงพื้นด้านล่าง

รายการสำรวจ	สวน A	สวน B	สวน C
คุณภาพของสวน			
จุดเด่นของสวนทุเรียน	-ผลผลิตออกสม่ำเสมอทุกปี -ปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ	-	-
จุดด้อยของสวนทุเรียน	-มีขโมยเพราะสวนอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน -พื้นที่ปลูกเป็นเนินเขา	-มีขโมยเพราะสวนอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน -พื้นที่ปลูกเป็นเนินเขา	-มีขโมยเพราะสวนอยู่ห่างไกลจากแหล่งชุมชน -พื้นที่ปลูกเป็นเนินเขา
การซื้อขายทุเรียน	มีแม่ค้ามารับซื้อถึงในสวนและจัดการเก็บเกี่ยวเองทั้งหมด	มีแม่ค้ามารับซื้อถึงในสวนและจัดการเก็บเกี่ยวเองทั้งหมด	-เก็บเกี่ยวและขนย้ายจากสวนเอง -ขายปลีกและขายส่ง
ลูกค้า	ภายในประเทศ	ภายในประเทศ	ภายในประเทศ
ระบบตรวจสอบย้อนกลับ	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ระบบมาตรฐาน เช่น Global G.A.P.	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี
ระบบสารสนเทศและสัญญาณอินเทอร์เน็ต			
การใช้โทรศัพท์มือถือ (Smart phone)	มี	มี	มี
สัญญาณอินเทอร์เน็ต	ในสวนไม่มีสัญญาณ	ในสวนไม่มีสัญญาณ	ในสวนไม่มีสัญญาณ

3.4 ประเมินความเป็นไปได้ในการส่งออกของสวนทุเรียน

เกณฑ์มาตรฐานการส่งออกของไทย จีนและมาตรฐาน Global G.A.P. ของสวนทุเรียนนำมาสรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การเปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานการส่งออกของประเทศไทย ประเทศจีนและมาตรฐาน Global G.A.P

ลำดับ ที่	รายการ	เกณฑ์ที่กำหนด		
		ไทย	จีน	Global G.A.P.
1	จดทะเบียนเป็นผู้ส่งออกทุเรียน	/	/	/
2	ใบรับรองสุขอนามัยพืช	/	/	/
3	ปลอดจากศัตรูพืชควบคุมของจีน		/	
4	ไม่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	/	/	/
5	สวนที่ผ่านการรับรองมาตรฐานเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP)		/	/
6	ภาชนะบรรจุต้องใหม่ สะอาด และติดฉลากแสดงรายละเอียดผู้ส่งออก		/	/
7	มีการควบคุมการขนส่งที่ดีและ seal เรียบร้อย	/	/	
8	ใช้เทคโนโลยีป้องกันการปลอมแปลงและการลอกเลียน แบบด้วยรหัสหรือสัญลักษณ์ประจำตัว (Identity) ได้แก่ QR Code		/	
9	การจัดการวัสดุปลูก			/
10	การปนเปื้อนของน้ำที่ใช้			/
11	ความสะอาดในการเก็บเกี่ยว			/
12	ความสะอาดของการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว			/
13	สุขลักษณะส่วนบุคคลที่ดี			/
14	การบันทึกข้อมูล			/
15	ระบบตรวจสอบย้อนกลับได้			/

จากการสำรวจพื้นที่สวนทุเรียนเป้าหมายตามตารางที่ 3.2 เพื่อให้สอดคล้องกับเงื่อนไขการส่งออกทุเรียนไปจีน พบว่าความพร้อมในการจัดทำระบบมาตรฐานสวนเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของ Global G.A.P. นั้น ยังมีช่องว่าง (Gap) อยู่อีกหลายขั้นตอน ได้แก่

- 1) ไม่พบการวิเคราะห์น้ำว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่
- 2) ไม่พบการวิเคราะห์สารตกค้างจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยเคมีที่ใช้
- 3) การดูแลความสะอาดของอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงสุขลักษณะที่ดีส่วนบุคคล
- 4) ไม่พบการบันทึกการจัดการสวน การใช้สารเคมี ปุ๋ยและอื่น ๆ
- 5) ไม่มีระบบตรวจสอบย้อนกลับ

สรุปความพร้อมของสวนทุเรียนเป้าหมายเพื่อการส่งออกทุเรียนไปจีนคือ สวน A เท่ากับ 46% สวน B เท่ากับ 46% และสวน C เท่ากับ 48% ซึ่งถือว่าไม่มีความแตกต่างกันและยังต้องพัฒนาส่งเสริมให้มีความสามารถในการปฏิบัติตามข้อกำหนดของ Global G.A.P. ต่อไป แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ในการคัดเลือกสวนทุเรียนตามความสอดคล้องกับข้อกำหนด Global G.A.P.

ลำดับ ที่	รายการ	รายละเอียด	สวน A	สวน B	สวน C
1	แหล่งน้ำ	ไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สารเคมี และโลหะหนัก	X	X	X
2	พื้นที่ปลูก	ไม่มีวัตถุหรือสิ่งที่เป็นอันตรายของ จุลินทรีย์ สารเคมีและโลหะหนัก ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อน	X	X	X
3	การใช้วัตถุอันตราย ทางการเกษตร	ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือตามฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้อง	/	/	/
		ใช้สารเคมีที่ประเทศจีนอนุญาตให้ใช้	/	/	/
		ไม่ใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ทางราชการห้ามใช้	/	/	/
		ต้องไม่พบสาร Methamidophos ใน ทุเรียน	X	X	X
		แยกเก็บสารเคมี ยาฆ่าแมลงศัตรูพืชอย่างเหมาะสม	X	X	X
4	การผลิตให้ปลอดภัย จากศัตรูพืช	สำรวจ ป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง	/	/	/
		ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวไม่มีศัตรูพืชติดอยู่	/	/	X
		หากมีศัตรูพืชติด มีการคัดแยกไว้ต่างหาก	/	/	/

ลำดับ ที่	รายการ	รายละเอียด	สวน A	สวน B	สวน C
5	การเก็บเกี่ยวและ การปฏิบัติหลังการ เก็บเกี่ยว	เก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะเวลาที่เหมาะสม	/	/	/
		อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุที่ใช้ รวมถึงวิธีการ เก็บเกี่ยว สะอาด	X	X	X
		ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคุณภาพของ ทุเรียน	/	/	/
		ไม่ปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อการ บริโภค	/	/	/
6	สถานที่จัดเก็บ ทุเรียน	สะอาด	-	-	/
		อากาศถ่ายเทได้ดี	-	-	/
		สามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุ แปลกปลอม วัตถุอันตรายและสัตว์พาหะ นำโรค	-	-	/
7	การขนย้ายผล ทุเรียน	อุปกรณ์และพาหนะในการขนย้ายสะอาด	/	/	/
		ปราศจากการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผล ต่อความปลอดภัยในการบริโภค	X	X	X
		ขนย้ายอย่างระมัดระวัง	/	/	/
8	สุขลักษณะส่วน บุคคล	เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลเกิดการปนเปื้อน จากผู้สัมผัสสัมผัสกับผลิตผล	X	X	X
9	การบันทึกข้อมูล	ปัจจัยการผลิต	X	X	X
		การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	X	X	X
		การขยายผลผลิต	X	X	X
		การสำรวจและการป้องกันการกำจัด ศัตรูพืช	X	X	X
		ผู้รับซื้อผลิตผล	X	X	X
		แหล่งน้ำที่ใช้	X	X	X
% ความพร้อม			46	46	48

ซึ่งหากปรับปรุงสวนให้ได้ตามมาตรฐาน Global G.A.P. ยังสามารถส่งออกไปยังประเทศจีน และประเทศอื่นๆได้อีกด้วย ทั้งนี้แนวทางการให้ได้มาซึ่งการดำเนินการตามระบบมาตรฐาน GAP ตามข้อกำหนดต่าง ๆ นั้น คือผู้วิจัยจะเข้าไปให้ความรู้และลดช่องว่างของระบบมาตรฐาน (Gap) เพื่อให้สวนทุเรียนเป้าหมายสามารถส่งออกทุเรียนไปยังประเทศจีนได้อย่างถูกต้องทั้งทางด้านพาณิชย์และระบบมาตรฐานที่จีนได้กำหนดไว้

3.5 วิเคราะห์และออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับ

งานวิจัยครั้งนี้มีความสนใจการออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับโดยใช้บางส่วนของ Supply chain เท่านั้น คือ เกษตรกรและ ล้ง /แม่ค้า และในส่วนของลูกค้าก็จะทราบข้อมูลเกี่ยวกับทุเรียนผลนั้นๆที่ได้ซื้อมาจากการสแกน QR Code ซึ่งจะติดไปกับขั้วทุเรียนทุผล

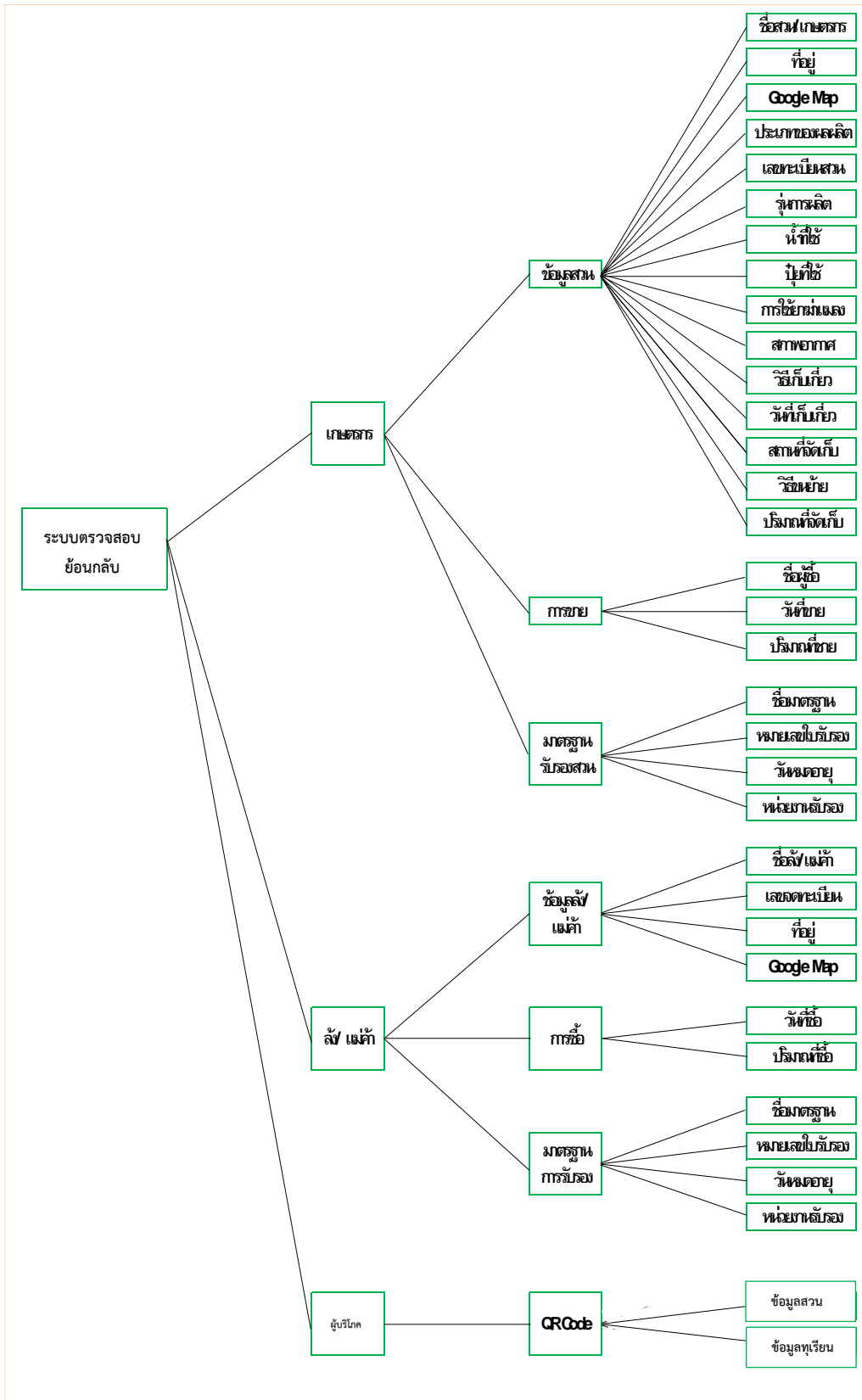
จึงมีขั้นตอนและกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนใน Supply chain ดังนี้

1) เกษตรกร สวนทุเรียนเริ่มจากการบันทึกข้อมูล กิจกรรมภายในแปลงผลิตด้วยการเริ่มต้นจากการลงทะเบียนเกษตรกรผู้ผลิต เช่น ชื่อ ที่อยู่ รายละเอียดสวน พิกัด เมล็ดพันธุ์หรือต้นพันธุ์ชนิดไหน ปีที่ปลูก กิจกรรมในการผลิต อาทิ การใช้ปุ๋ย แหล่งน้ำและการใช้สารเคมี เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว การจัดเก็บ ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (Google map) มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง เช่น GLOBALG.A.P (สากล) / Thai GAP, Q-GAP (ไทย) ฯลฯ ซึ่งทุกกิจกรรมที่เกษตรกรปฏิบัติจะต้องถูกบันทึกลงในระบบ

2) ล้ง/แม่ค้า คือการซื้อขายและขนส่งผ่านล้ง หลังจากเกษตรกรได้ทำการเก็บเกี่ยวแล้วก็จะนำผลผลิตไปส่งหรือมีล้งมารับซื้อเองแล้วแต่การตกลงร่วมกัน ซึ่งต้องมีการบันทึกข้อมูล เช่น ชื่อเจ้าของ เลขทะเบียนโรงคัดบรรจุ (ล้ง) ที่อยู่ ตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (Google map) มาตรฐานที่ได้รับการรับรอง เช่น GMP ฯลฯ ทุกกิจกรรมที่ล้งปฏิบัติจะต้องถูกบันทึกลงในระบบเช่นเดียวกัน

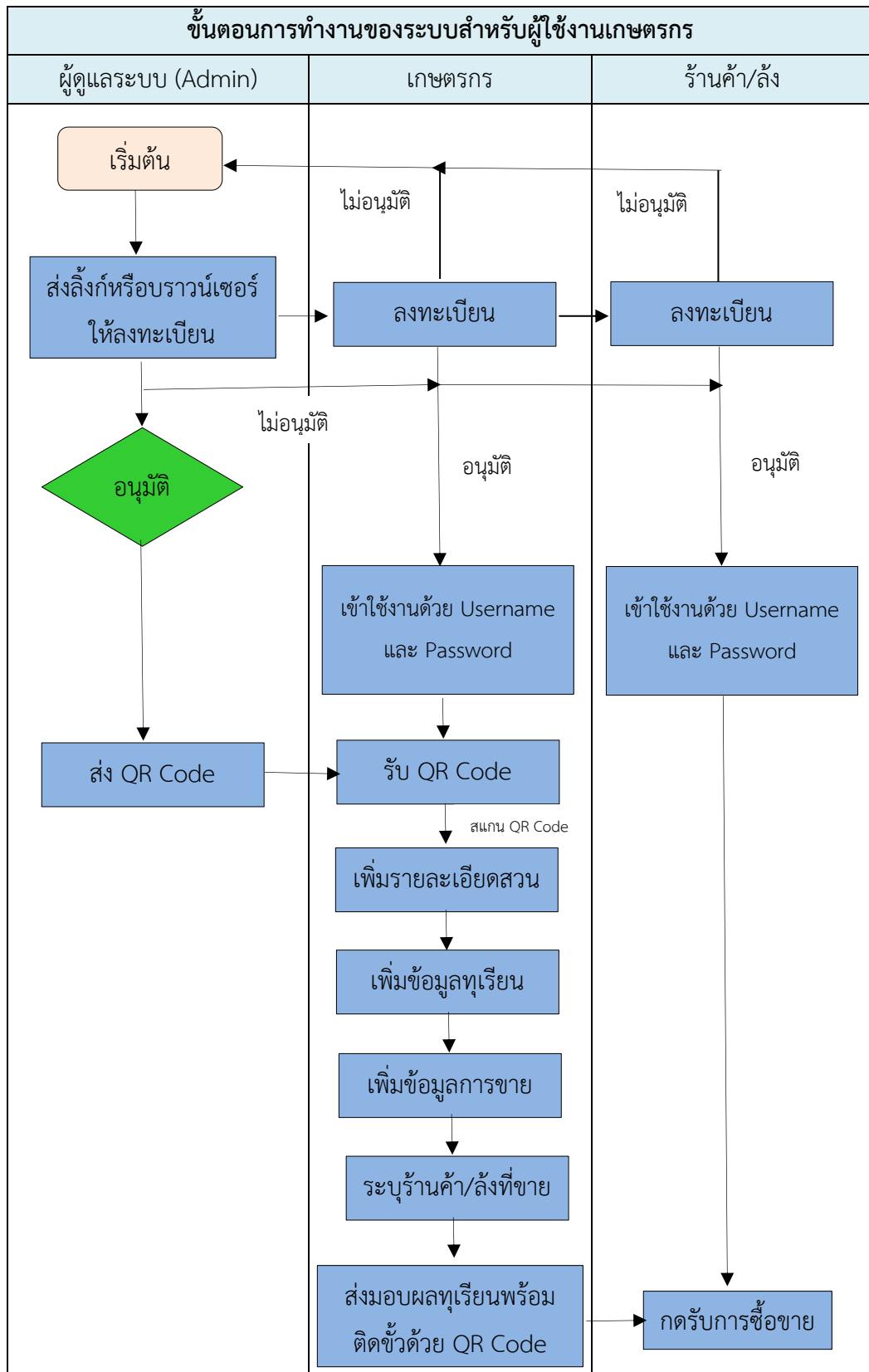
3) ลูกค้า จะได้รับข้อมูลจากการสแกน QR Code เช่น ชื่อสวน/ เกษตรกร ชื่อผู้ขาย มาตรฐานสวนที่ได้รับ มาตรฐานล้งที่ได้รับ เป็นต้น

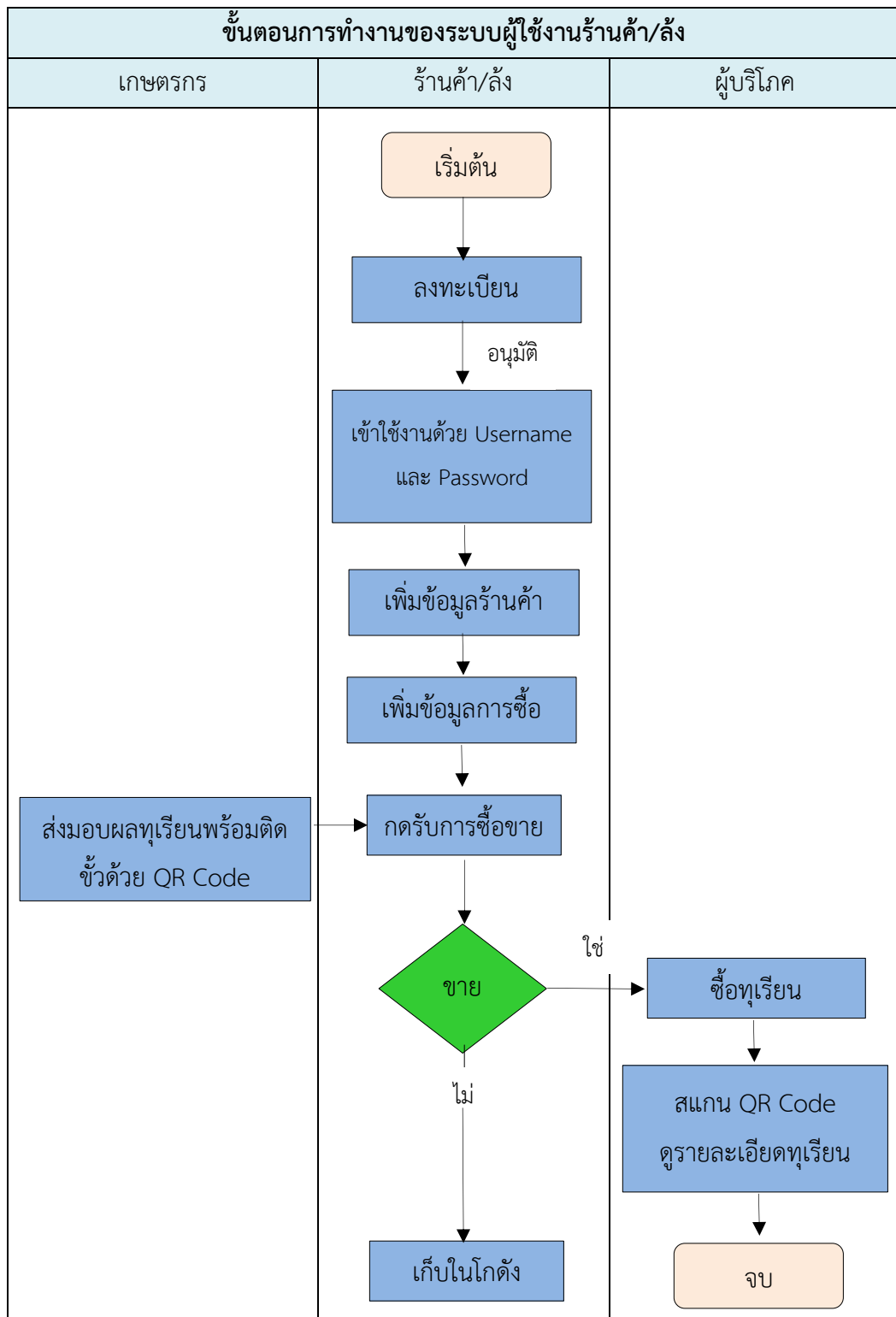
และเพื่อให้การออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับสอดคล้องกับข้อกำหนดมาตรฐาน Global G.A.P. จึงนำมาจัดทำเป็นแผนผังต้นไม้ (Tree Diagram) ได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 การออกแบบภาพรวมการใช้งานระบบด้วยแผนภูมิต้นไม้

และจัดทำรูปแบบการไหลของแต่ละผู้ใช้งานของระบบตรวจสอบย้อนกลับ ได้ดังภาพที่ 3.4





ภาพที่ 3.4 รูปแบบการไหลของแต่ละกลุ่มผู้ใช้งาน

3.6 พัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับ

จากกระบวนการออกแบบที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การจัดทำระบบตรวจสอบย้อนกลับในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่เว็บไซต์ <https://mim-etracedurians.com> ผ่านผู้ชำนาญการด้านการจัดทำเว็บไซต์จนสำเร็จออกมา ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กและโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ 3.5 หน้าแรกของเว็บไซต์ตรวจสอบทุเรียน

นอกจากนั้นยังมี QR Code เพื่อง่ายต่อการเข้าระบบ”การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 QR Code เข้าสู่เว็บไซต์

ซึ่งเมื่อแสกน QR Code จะมีผลแสดงหน้าจอ ดังภาพที่ 3.7



ภาพที่ 3.7 หน้าแรกของเว็บไซต์ผ่านโทรศัพท์มือถือ

วิธีการทำงานของระบบตรวจสอบย้อนกลับ

ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม mim-etracedurians มีดังนี้

- 3.6.1 เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง ลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ <https://www.mim-etracedurians.com> ซึ่งต้องกรอกรายละเอียดข้อมูลการลงทะเบียน ซึ่งจะเป็นรายละเอียดของข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ ชื่อ นามสกุลเจ้าของสวน ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ อีเมล เป็นต้น และข้อมูลการเข้าใช้ระบบ เพื่อสร้าง User name และ password สำหรับการเข้าใช้โปรแกรมในครั้งต่อไป
- 3.6.2 Admin ผู้ดูแลระบบจะแจ้งการอนุมัติผ่านทางอีเมลที่เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง ได้แจ้งไว้ หลังจากนั้นจึงจะดำเนินการเพื่อจัดทำข้อมูลสวนและขั้นตอนการซื้อขายได้ ดังภาพที่ 3.8



ภาพที่ 3.8 เมนูการใช้งานของผู้ดูแลระบบ (Admin)

- 3.6.3 เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง กรอกข้อมูลในเมนูของตน เพื่อจัดเป็นฐานข้อมูลตั้งนี้ สำหรับเกษตรกร ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 เมนูการใช้งานผู้ใช้กลุ่มเกษตรกร

- ข้อมูลสวน เพิ่มข้อมูลสวน กรอกรายละเอียดเกี่ยวกับ ชื่อสวน, พื้นที่, ผลผลิตที่ได้, วันที่ปลูก, เลขทะเบียนสวน และอื่นๆ เป็นต้น
- ข้อมูลการเก็บเกี่ยว เพิ่มการเก็บเกี่ยว กรอกรายละเอียดเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยว ผลผลิตครั้งทีนั้นๆ อาทิเช่น พันธุ์ทุเรียน, วันที่เก็บ, จำนวนผลผลิต

- ข้อมูลทุเรียน กรอกรายละเอียดเกี่ยวกับ รุ่นการผลิต, พันธุ์ทุเรียน, วันที่เก็บ, จำนวนทุเรียน, จำนวนที่ลงทะเบียน
- ข้อมูลการขาย เพิ่มข้อมูลการขาย เป็นการเพิ่มรายละเอียดลงไปว่าเกษตรกรต้องการขายให้แก่แม่ค้าคนใด โดยระบุวันที่ขาย, จำนวนและราคาขายสำหรับร้านค้า/ล้ง ดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 เมนูการใช้งานร้านค้า/ล้ง

- ข้อมูลแม่ค้า กรอกชื่อ ล้ง/แม่ค้า, Picture At (ถ้ามี), ที่อยู่และเลขจดทะเบียน
- ข้อมูลการซื้อ ข้อมูลการส่งออก และ ข้อมูลทุเรียน จะมีอยู่ในระบบสืบเนื่องมาจากการกรอกข้อมูลของเกษตรกรก่อนหน้านี้

3.6.4 Admin จะส่งมอบ QR Code ตั้งต้นสำหรับใส่รายละเอียดของทุเรียนและข้อมูลขายให้ครบถ้วนเมื่อเกษตรกรต้องการขายผลผลิตให้ล้ง/แม่ค้า

3.6.5 ขั้นตอนการรัน QR Code ของแต่ละ User เพื่อให้ข้อมูลตั้งแต่สวนของเกษตรกร ข้อมูลการเก็บเกี่ยว ข้อมูลการขาย ข้อมูลการซื้อ จนเป็น QR Code สมบูรณ์ให้ผู้บริโภคสามารถสแกนผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อทราบข้อมูลของทุเรียนที่ตนซื้อ

3.6.5.1 Admin ออก QR Code และพิมพ์หรือส่งผ่านโทรศัพท์มือถือ

1	221120000001/20		ยังไม่ใช้งาน
2	221120000002/20		ยังไม่ใช้งาน
3	221120000003/20		ยังไม่ใช้งาน

ภาพที่ 3.11 QR Code สำหรับกรอกข้อมูลทุเรียน

3.6.5.2 เกษตรกร รับ QR Code มาแล้วสแกนเพื่อใส่รายละเอียดของทุเรียนแต่ละผลที่เก็บเกี่ยวได้และตัดขายให้ล้ง/ แม่ค้า ที่ต้องการส่งมอบผลผลิตให้แล้วพิมพ์ QR Code ดังกล่าวออกมาติดกับชั่งก้านทุเรียนผลนั้นๆให้เรียบร้อย ดังภาพที่ 3.12




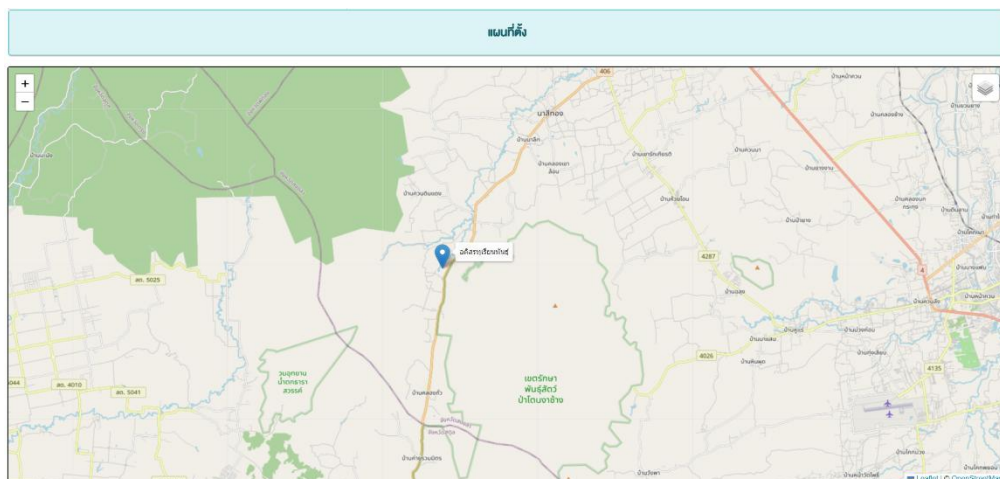
ภาพที่ 3.12 การใส่รายละเอียดของทุเรียน

3.6.5.3 ล้ง/ แม่ค้า ได้รับผลผลิตที่มี QR Code ทุกผลมาแล้วนำขายให้ผู้บริโภค

3.6.5.4 ผู้บริโภคซื้อมาแล้วสามารถสแกนดูข้อมูลได้ทันที แสดงข้อมูลทั้งหมดดังภาพที่ 3.13



ข้อมูลเรียน		ข้อมูลรุ่นการผลิต	
ลำดับ	1/25	ชื่อสอน	อุไร ธาระอาหลี
การเก็บเกี่ยว	แก่	รุ่นการผลิต	1
วันที่เก็บ	2022-11-18	น้ำที่ใช้	ธรรมชาติ (บนเขา)
น้ำหนัก	3.2	ปุ๋ยที่ใช้	ปุ๋ยเคมีตราเรือใบ - ปุ๋ยอินทรีย์คิม (ยูส ค้างคาว)
ประเภท	หมอนทอง	การใช้ยาฆ่าแมลง	ไม่ใช้
ข้อมูลสวน		สภาพอากาศ	ฝนตก
รูปสวน		รายละเอียด	
ชื่อสวน	อุไร ธาระอาหลี	ข้อมูลร้านค้า	
ตำแหน่งที่ตั้ง	เปิดแผนที่	ชื่อส่ง/แม่ค้า	สุดใจ อินช่วย
เลขทะเบียนสวน	ทข 03-9001-36559942102	Picture At	
		เลขจดทะเบียน	123456
		ที่อยู่	23 หมู่ 1
		ตำแหน่งที่อยู่	เปิดแผนที่
		Detail	



ภาพที่ 3.13 ข้อมูลสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนผ่าน QR Code

3.7 ทดสอบและปรับปรุงระบบตรวจสอบย้อนกลับ

การทดสอบระบบดำเนินการโดยผู้จัดทำเว็บไซต์ โดยกำหนดการทดสอบและจัดการแก้ไข ปัญหาของเว็บไซต์ทั้งระบบเซิร์ฟเวอร์ วิธีการเข้าถึงเว็บไซต์ สอนการใช้งาน ติดตามผลการใช้งานทั้ง User เกษตรกร User ล้าง/แม่ค้าและ User ของ Admin เอง ใช้ระยะเวลาหลังจากจัดทำระบบเสร็จ

เป็นเวลา 3 เดือน จึงนำมาใช้งานจริง เมื่อทดสอบระบบพบว่ามีส่วนที่ติดปัญหาและต้องทำการปรับปรุงซึ่งสรุปได้ดังนี้

- 1) การลงทะเบียนของ User เกษตรกรและ User ร้านค้า/ห้าง ไม่สำเร็จหรือการไม่ได้ตรวจเช็คสถานะหลังจากลงทะเบียนไปแล้ว จึงยังไม่สามารถเข้าถึงโปรแกรมได้
- 2) การกรอกข้อมูลของแต่ละ User เพราะในขั้นตอนเริ่มต้น ค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานานในการกรอกและลงรายละเอียดจนสมบูรณ์ จึงมีการปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น
- 3) การทดสอบ ณ สถานที่จริงคือในสวนทุเรียนของเกษตรกร พบว่าบางครั้งสัญญาณโทรศัพท์ติดขัด โหลดข้อมูลเข้าเว็บไซต์ได้ช้าหรือไม่สามารถทำได้ จึงมีการแก้ไขให้ทำย้อนหลัง โดยมีการจัดบันทึกในสมุดหรือโทรศัพท์ไว้ก่อน
- 4) การส่งมอบ QR Code จาก Admin สู่เกษตรกร เปลี่ยนมาใช้เป็นส่งทางไลน์และ/หรือปริ้นท์ออกมาให้เกษตรกรโดยตรง เพื่อป้องกันความผิดพลาด
- 5) การระบุจำนวนผลทุเรียนต่อล็อตการผลิตในแต่ละครั้ง เพิ่มจำนวนทั้งหมดของล็อตนั้นต่อท้ายทุกครั้ง เพื่อให้มั่นใจว่าจำนวนที่ขายเท่ากับจำนวนที่กรอกลงในเว็บไซต์จริง ไม่ตกหล่นหรือข้อมูลไม่ครบถ้วน
- 6) เซิร์ฟเวอร์ล่มเป็นบางครั้งหรือข้อมูล Error ซึ่งผู้จัดทำเว็บไซต์ได้เข้ามาดูแลและแก้ไขให้ตลอดการใช้งาน

เมื่อดำเนินการทดสอบและปรับปรุงจนสามารถใช้เว็บไซต์ได้อย่างราบรื่น จึงได้ดำเนินการเก็บข้อมูลและใช้งานจริงในเวลาต่อมา

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง “การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน” มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนเพื่อการส่งออกไปยังประเทศจีน จากการสำรวจข้อมูลและการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการแก้ไข และนำไปปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการการศึกษาระบบการปลูก บำรุงรักษาและการจัดการผลผลิตที่ได้ของเกษตรกรตามเงื่อนไขการส่งออกไปยังประเทศจีน แล้วจึงได้ออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์สำหรับเกษตรกร ร้านค้า/ล้งและผู้ดูแลระบบ ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบบตรวจสอบย้อนกลับ

การออกแบบระบบตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ทำให้ได้แอปพลิเคชันที่ใช้งานได้ง่าย รวดเร็ว ข้อมูลครบถ้วน รวมถึงการเก็บข้อมูล (Data) ในปริมาณมากได้เป็นอย่างดีและปลอดภัย สอดคล้องกับตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบเกณฑ์มาตรฐานการส่งออกของไทย จีนและมาตรฐานสวน จากการดำเนินงานวิจัยผ่านการทดสอบระบบพัฒนา ปรับปรุง จนใช้งานได้จริง ได้ผลดังนี้

4.1.1 ผลการพัฒนาส่วน User เกษตรกร

ส่วนนี้ จะเป็นการกรอกและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของเกษตรกร ประกอบด้วย 4 โมดูล (Module)

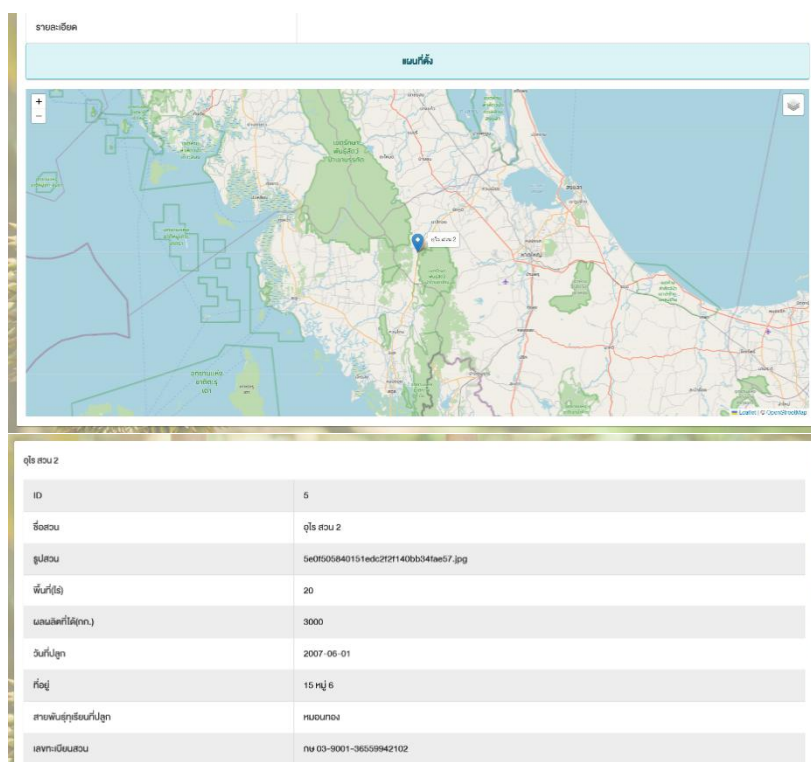
1) ข้อมูลสวน: สวนทุเรียนของคุณ



ทำให้ทราบถึงข้อมูลสวนของการปลูก รายละเอียดเกี่ยวกับ ชื่อสวน, พื้นที่, ผลผลิตที่ได้, วันที่ปลูก, เลขทะเบียนสวน และอื่นๆ เป็นต้น

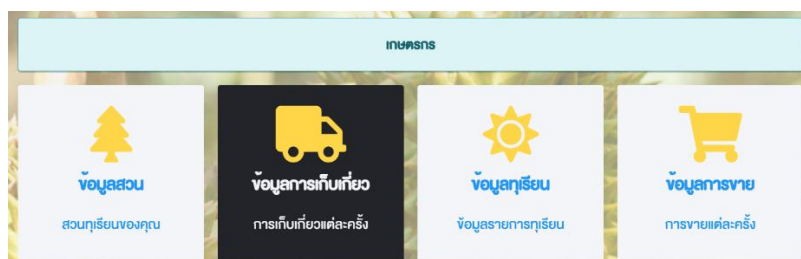


การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ข้อมูลสวนทุเรียนของเกษตรกร

2) ข้อมูลการเก็บเกี่ยว: การเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง







ทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งทีนั้นๆ อาทิเช่น พันธุ์ทุเรียน, วันที่เก็บ, จำนวนผลผลิต การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.2

การเก็บเกี่ยว		
<p>ชื่อสวน : อุไร แซะอาหลี</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2022-08-06</p> <p>จำนวน(ลูก) : 127</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 0</p> <p>☰ เมนู</p>	<p>ชื่อสวน : อุไร แซะอาหลี</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2022-11-18</p> <p>จำนวน(ลูก) : 25</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 24</p> <p>☰ เมนู</p>	<p>ชื่อสวน : อุไร แซะอาหลี</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2023-04-11</p> <p>จำนวน(ลูก) : 10</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 2</p> <p>☰ เมนู</p>
<p>ชื่อสวน : อุไร สวน 2</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 2</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2024-03-04</p> <p>จำนวน(ลูก) : 15</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 0</p> <p>☰ เมนู</p>	<p>ชื่อสวน : สวนของลูก</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 2566</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2023-08-04</p> <p>จำนวน(ลูก) : 120</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 19</p> <p>☰ เมนู</p>	<p>ชื่อสวน : สวนของลูก</p> <p>ผลผลิตครั้งที่ : 2566</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2024-04-18</p> <p>จำนวน(ลูก) : 10</p> <p>จำนวนกล่องเก็บ : 10</p> <p>☰ เมนู</p>

ภาพที่ 4.2 ข้อมูลการเก็บเกี่ยวในแต่ละรอบของสวน

3) ข้อมูลทุเรียน: ข้อมูลรายการทุเรียน

เกษตรกร			
<p></p> <p>ข้อมูลสวน</p> <p>สวนทุเรียนของคุณ</p>	<p></p> <p>ข้อมูลการเก็บเกี่ยว</p> <p>การเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง</p>	<p></p> <p>ข้อมูลทุเรียน</p> <p>ข้อมูลรายการทุเรียน</p>	<p></p> <p>ข้อมูลการขาย</p> <p>การขายแต่ละครั้ง</p>

ทำให้ทราบถึงข้อมูลเกี่ยวกับ รุ่นการผลิต, พันธุ์ทุเรียน, วันที่เก็บ, จำนวนทุเรียน, จำนวนที่ลงทะเบียน การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.3

เก็บเกี่ยววันที่: 2023-08-04

สถานะการเก็บ	เสร็จ
ID	5
ชื่อสวน	สวนของลูก
จำนวนผลิต	10
ประเภท	1
วันที่เก็บเกี่ยว	2023-08-04
จำนวน(ลูก)	120
ประเภท	B
วิธีเก็บเกี่ยว	ป็นไปบนต้นไม้สดตัวเมีย คัดเลือกผลมาบนพื้นผิวน้ำ
สถานที่จัดเก็บ	บ้านเกษตรกร
วิธีขนย้าย	รถมอเตอร์ไซด์พ่วงข้าง
รายละเอียด	
Create At	2024-04-16 16:42:13
Modify At	(not set)
สถานะ:	N

ข้อมูลทุเรียน

1 ประเภท : หมอนทอง วันที่เก็บ : 2022-08-05 จำนวนทุเรียน(ลูก) : 127 จำนวนกล่องเบิรม : 0	1 ประเภท : หมอนทอง วันที่เก็บ : 2022-11-18 จำนวนทุเรียน(ลูก) : 25 จำนวนกล่องเบิรม : 24	1 ประเภท : หมอนทอง วันที่เก็บ : 2023-04-11 จำนวนทุเรียน(ลูก) : 10 จำนวนกล่องเบิรม : 2
--	--	---

ข้อมูลทุเรียน

1/120 น้ำหนัก 2.7 กก. <input type="button" value="ลบ"/>	2/120 น้ำหนัก 3.2 กก. <input type="button" value="ลบ"/>	3/120 น้ำหนัก 2.2 กก. <input type="button" value="ลบ"/>	4/120 น้ำหนัก 2.7 กก. <input type="button" value="ลบ"/>
--	--	--	--

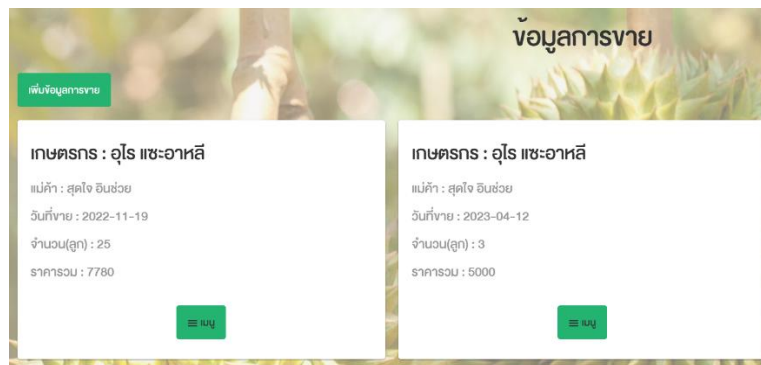
ภาพที่ 4.3 ข้อมูลทุเรียนแต่ละลูกที่เก็บเกี่ยวได้

4) ข้อมูลการขาย: การขายแต่ละครั้ง

เกษตรกร

ข้อมูลสวน สวนทุเรียนของคุณ	ข้อมูลการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง	ข้อมูลทุเรียน ข้อมูลการขายทุเรียน	ข้อมูลการขาย การขายแต่ละครั้ง
--------------------------------------	---	---	---

ทำให้ทราบถึงข้อมูลว่าเกษตรกรขายให้แก่แม่ค้าคนใด โดยระบุ ชื่อแม่ค้า, วันที่ขาย, จำนวนและราคาขาย การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 ข้อมูลขาย

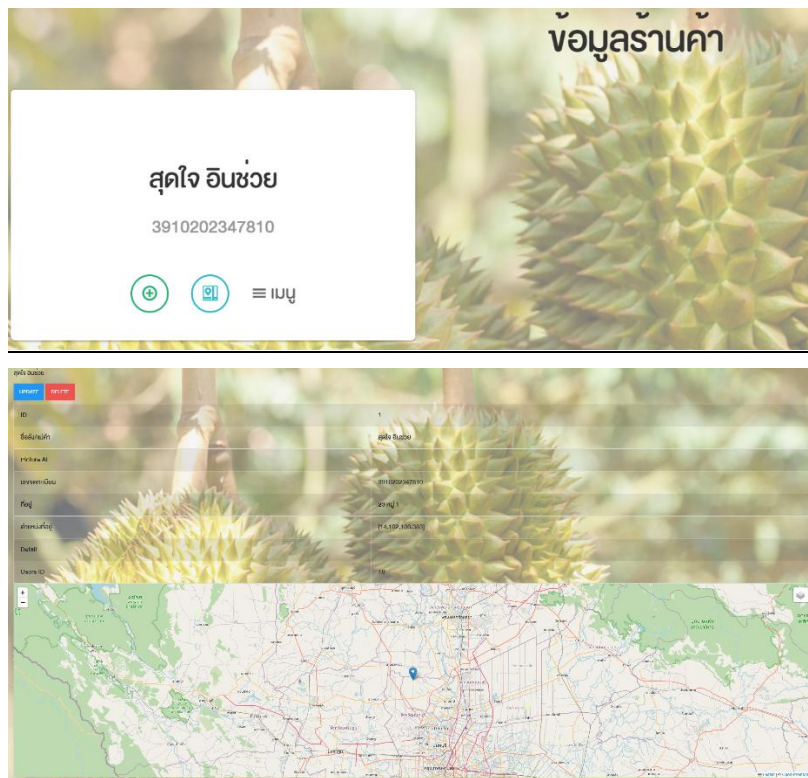
4.1.2 ผลการพัฒนาส่วน User ร้านค้า/ล้ง

ส่วนนี้ จะเป็นการกรอกและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของร้านค้า/ล้ง ประกอบด้วย 4 โมดูล (Module)

1) ข้อมูลแม่ค้า: สอนทุเรียนของคุณ

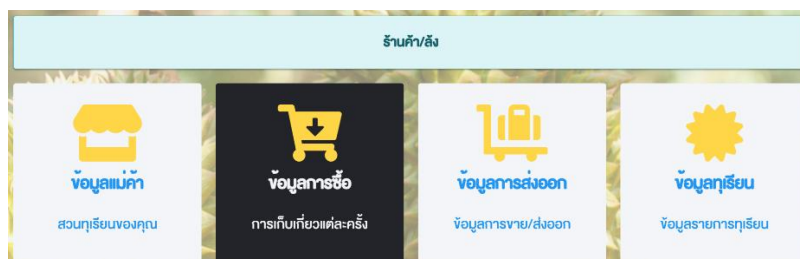


ทำให้ทราบถึงข้อมูลชื่อของ ล้ง/แม่ค้า, Picture At (ถ้ามี), ที่อยู่และเลขจดทะเบียน การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 ข้อมูลของร้านค้า/ล้ง

2) ข้อมูลการซื้อขาย: การเก็บเกี่ยวแต่ละครั้ง



ทำให้ทราบถึงข้อมูลการซื้อขายในแต่ละครั้งว่าซื้อจากเกษตรกรคนใด สวนไหน ราคา น้ำหนัก และปริมาณผลผลิตเท่าใด การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.6

ข้อมูลการซื้อ		
ชื่อจากเกษตรกร : อูรี และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2022-11-19 จำนวน(ลูก) : 25 ราคารวม : 7780 * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : อูรี และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2023-04-12 จำนวน(ลูก) : 3 ราคารวม : 5000 * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2022-08-06 จำนวน(ลูก) : 0 ราคารวม : 32000 * ดูข้อมูล
ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2023-08-06 จำนวน(ลูก) : 0 ราคารวม : 350 * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2024-04-18 จำนวน(ลูก) : 2 ราคารวม : * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2024-04-18 จำนวน(ลูก) : 2 ราคารวม : * ดูข้อมูล
ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2024-04-18 จำนวน(ลูก) : 2 ราคารวม : * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2024-04-18 จำนวน(ลูก) : 2 ราคารวม : * ดูข้อมูล	ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟา และอาห์ลี วันที่ซื้อ : 2024-04-18 จำนวน(ลูก) : 2 ราคารวม : * ดูข้อมูล

ภาพที่ 4.6 ข้อมูลการซื้อทุเรียนจากเกษตรกร

- 3) ข้อมูลการส่งออก: ข้อมูลการขายส่งออก ยังไม่ใช้โมดูล (Module) นี้ จึงได้ทำข้อมูลตัวอย่างเพื่อทดสอบระบบ การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.7

ส่งออก			
ประเภท : ภายในประเทศ ขายดี : จีน วันที่ขาย : 2022-11-19 ราคารวม : 9260 จำนวน(ลูก) : 24 ราคารวม : 9260 [ดูข้อมูล]	ประเภท : ภายในประเทศ ขายดี : จีน วันที่ขาย : 2024-04-18 ราคารวม : จำนวน(ลูก) : 1 ราคารวม : [ดูข้อมูล]	ประเภท : ภายในประเทศ ขายดี : จีน วันที่ขาย : 2024-04-18 ราคารวม : จำนวน(ลูก) : 1 ราคารวม : [ดูข้อมูล]	
รายการส่งออก [UPDATE] [DELETE]			
ID		1	
Buyer ID		28	
วันที่ส่งออก		2022-11-19	
จำนวน(ลูก)		24	
รายละเอียด			
ประเภทการขาย		ภายในประเทศ	
ข้อมูลชื่อผู้ส่งออก		จีน	
จัดดูเพิ่มเติม			
1/25	3/25	4/25	5/25

ภาพที่ 4.7 รายการส่งออกทุเรียนไปต่างประเทศ

4) ข้อมูลทุเรียน: ข้อมูลรายการทุเรียน



เป็นข้อมูลแสดงถึงรายละเอียดว่ามาจากการขายของเกษตรกรสวนใดที่ขายมาให้ พร้อมทั้งข้อมูลวันที่ขาย จำนวนและน้ำหนักทุเรียนแต่ละผลที่ขายมา การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.8

ข้อมูลการขาย	
เกษตรกร	25
แม่ค้า	1
วันที่ขาย	2022-11-19
จำนวน	25
ราคาต่อผล	7780
รายละเอียด	
Create At	2022-11-19 10:15:03

ข้อมูลทุเรียน	
	1/25
	3/25
	4/25
	5/25

ภาพที่ 4.8 ข้อมูลการขายจากเกษตรกร วันที่ขาย จำนวนและน้ำหนักทุเรียน

4.1.3 ผลการพัฒนาส่วน User Admin

ส่วนนี้ จะเป็นการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดของ เกษตรกร ร้านค้า/ลิ่ง การประเมินผลการใช้งาน และข้อมูลทุกส่วนที่ใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับตั้งแต่เกษตรกร/เจ้าของสวน จนถึงการขาย โดยร้านค้า/ลิ่ง ประกอบด้วย 7 โมดูล (Module)

1) ประเภททุเรียน: ข้อมูลประเภททุเรียน

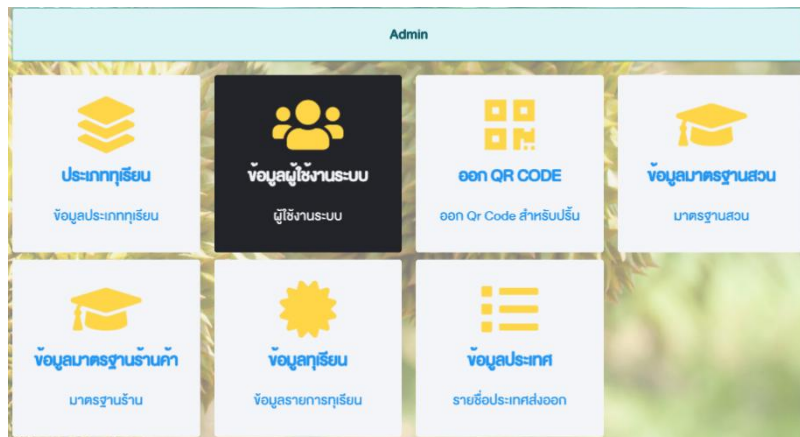


แสดงพันธุ์ทุเรียน 8 ชนิดที่เป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคของประเทศไทย ได้แก่ หมอนทอง ชะนี ก้านยาว ป่าละอู พวงมณี หลงลับแล นกหยิบและกระดุม การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.9

#	รูปทุเรียน	ชื่อสวน	รายละเอียด	Create At	สถานะ	
1		หมอนทอง	ลักษณะเมื่อสุกมีหนามบาง : มีสีเหลืองนวล เมื่อไม่สุกมีสี เขียวปนน้ำตาล หนามสั้น มีหนามน้อย รสชาติ : หวานมากกว่ามันเนื้อที่กรอบ กลิ่น : กลิ่นหอมขึ้นฉะอู ในเนื้อ ระยะเวลา : ห่าบ-สุภาพดี	2022-08-12 12:13:48	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2		ชะนี	ลักษณะเมื่อสุกมีหนาม : มีสีเหลืองส้ม เนื้อมีสีเหลือง เขียวปนน้ำตาล สดชื่นหวาน หนามยาว รสชาติ : รสชาติหวานจัด หนามค่อนข้างมาก กลิ่น : กลิ่นหอมแรง ระยะเวลา : สุภาพดี ถ้าสุกจัดเนื้อจะละเอียดกลิ่นแรงมาก	2022-08-12 12:14:13	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3		ก้านยาว	ลักษณะเมื่อสุกมีหนามยาว : สีเนื้อเหลืองส้ม เนื้อนุ่มและละเอียดมาก หนามมีน้ำหนัก รสชาติ : รสชาติหวานมัน หนามค่อนข้างมาก กลิ่น : กลิ่นหอมระรื่น ระยะเวลา : สุภาพดี	2022-08-12 12:14:42	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4		พวงมณี	กลิ่น : กลิ่นหอมหวานอ่อนมาก ระยะเวลา : สุภาพดี	12:15:24	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6		หลงลับแล	ลักษณะเมื่อสุกมีหนามสีนวล : มีสีเหลืองนวล เนื้อนุ่ม มีหนามยาว หนามสั้นและหนามน้อย รสชาติ : รสชาติหวานจัด หนามยาว หนาม กลิ่น : กลิ่นหอมมาก หอมคล้ายกับยิ่งสุกยิ่งหอม ระยะเวลา : สุภาพดี	2022-08-12 12:15:44	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7		นกกหยิบ	ลักษณะเมื่อสุกมีหนามหนาม : สีเนื้อเหลืองส้ม เนื้อนุ่มและละเอียดมาก หนามมีน้ำหนักพอ ปานกลาง รสชาติ : รสชาติหวานมันกำลังดี หนามยาว หวานพอประมาณ กลิ่น : กลิ่นหอมปานกลาง ระรื่น หนามยาว ระยะเวลา : สุภาพดี	2022-08-12 12:16:04	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8		กระดุม	ลักษณะเมื่อสุกมีหนามกระดุม : สีเนื้อเหลืองส้ม เนื้อนุ่มปานกลาง หนามใหญ่ เนื้อมีสี เหลืองส้ม รสชาติ : รสชาติหวาน ไม่ค่อยมัน กลิ่น : กลิ่นหอมระรื่น ระยะเวลา : สุภาพดี	2022-08-12 12:16:22	ใช้งาน	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

ภาพที่ 4.9 ชนิดของพันธุ์ทุเรียนในประเทศไทย

2) ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ: ผู้ใช้งานระบบ



เป็นข้อมูลรายชื่อของเกษตรกร/เจ้าของสวน ที่ได้ลงทะเบียนและใช้งานเว็บไซต์ การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.10

#	ชื่อ-สกุล	E-mail	ประเภทผู้ใช้งาน	วันที่ลงทะเบียน	สถานะ	
7	อุไร แชะอาหลี	-	เกษตรกร	2022-11-04 15:13:43	ใช้งาน	
8	ฉวี เสนาทอง	kurling@gmail.com	เกษตรกร	2022-11-04 15:17:47	ใช้งาน	
9	ยาม่า แชะอาหลี	jeeranuch.s@gmail.com	เกษตรกร	2022-11-04 15:18:40	ใช้งาน	
10	จรัส เกี้ยวหม่อม	jaran@hotmail.com	ร้านค้า	2022-11-04 15:19:52	ใช้งาน	
11	วีรศักดิ์ ชิดร	WeerakLc@gmail.com	ร้านค้า	2022-11-04 15:20:27	ใช้งาน	
12	เววตา บั๊นปรีธา	Wawta_yim@hotmail.com	ร้านค้า	2022-11-04 15:21:07	ใช้งาน	
13	เสาวลักษณ์ โหม่ออน	Saowaluck.m@gmail.com	ร้านค้า	2022-11-04 15:21:46	ใช้งาน	
14	กุลภัสร์ กองแก้ว	kullapatt@hotmail.com	เกษตรกร	2024-03-18 15:44:30	ใช้งาน	

ภาพที่ 4.10 รายชื่อเกษตรกรผู้ใช้งาน

3) ออก QR CODE: ออก QR CODE สำหรับปริญ











เป็นการรวบรวมประวัติการสร้าง QR Code เพื่อส่งต่อให้เกษตรกรนำไปใช้ การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.11

สร้าง QR Code

ค้น QR CODE

Showing 1-4 of 4 items.

#	รหัส	ชื่อรายการ	วันที่	จำนวน Qr Code	วันที่สร้าง	
1	3	ปริญญาเอกของสวนนิราศ ทะเล	2022-11-18	20	2022-11-20 12:07:05	 
2	4	ปริญญาเอกของสวนนิราศ ทะเล	2023-03-24	15	2023-03-24 08:22:40	 
3	5	สวนอุไร #3	2024-03-13	15	2024-03-17 02:16:10	 
4	7	สวนของลูก#2	2024-04-18	10	2024-04-18 10:32:25	 

ภาพที่ 4.11 รายการ QR Code ที่สร้างโดยผู้ดูแลระบบ (Admin)

4) ข้อมูลมาตรฐานสวน: มาตรฐานสวน



ยังไม่มีข้อมูลด้านมาตรฐาน Global GAP หรือมาตรฐานเทียบเท่าอื่น จึงได้ทำข้อมูลตัวอย่าง เพื่อทดสอบระบบและรองรับข้อมูลในอนาคต การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.12

มาตรฐานสวน

Global GAP

เลขที่ลงทะเบียน : GAP 28754
 วันที่จดทะเบียน : 2022-02-07
 วันที่หมดอายุ : 2025-02-07
 หน่วยงาน : SGS

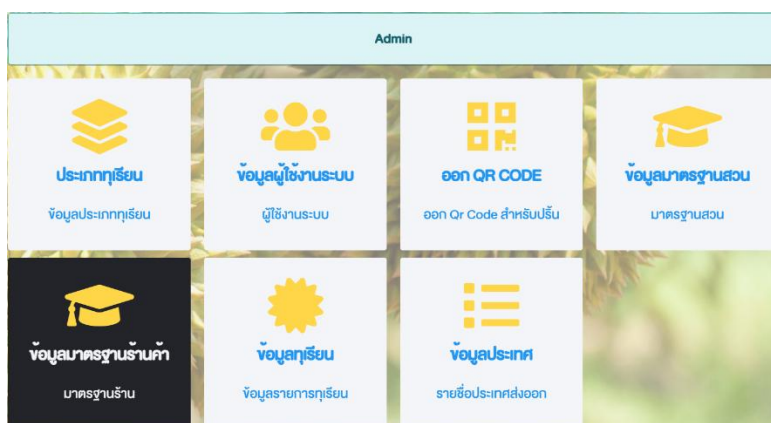
Global GAP

UPDATE DELETE

ID	14
รหัสสวน	1
ชื่อมาตรฐาน	Global GAP
ทะเบียนพื้นที่	GAP 28754
วันที่จดทะเบียน	2022-02-07
วันที่หมดอายุ	2025-02-07
หน่วยงานผู้ลงทะเบียน	SGS
รายละเอียด	
User ID	15

ภาพที่ 4.12 รายการมาตรฐานของสวนทุเรียน

5) ข้อมูลมาตรฐานร้านค้า: มาตรฐานร้าน

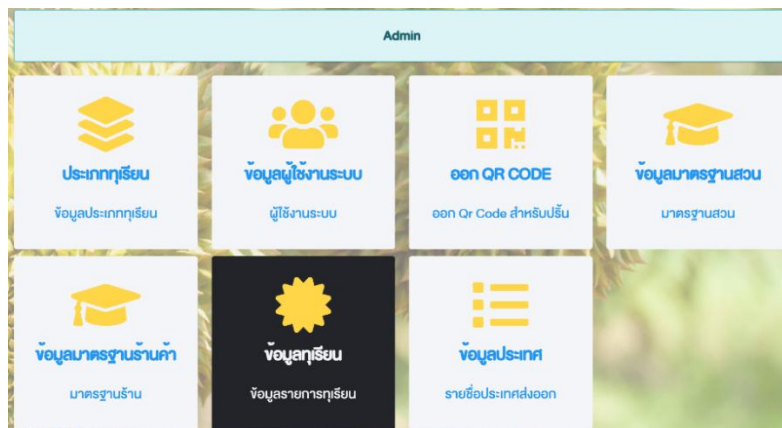


ยังไม่มีข้อมูลด้านมาตรฐาน GMP หรือมาตรฐานเทียบเท่าอื่น จึงได้ทำข้อมูลตัวอย่างเพื่อทดสอบระบบและรองรับข้อมูลในอนาคต การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.13

ID	2
Users ID	15
ร้านค้า	1
ชื่อร้านค้า	สุตใจ วิเศษชัย
กรณีเกณฑ์	GMP 123
วันที่ออกใบโอน	2024-10-07
วันที่หมดอายุ	2027-10-07
หมายเลขผู้ออกใบโอน	SGS
รายละเอียด	GMP, HACCP

ภาพที่ 4.13 รายการมาตรฐานร้านค้าทุเรียน

6) ข้อมูลทุเรียน: ข้อมูลรายการทุเรียน

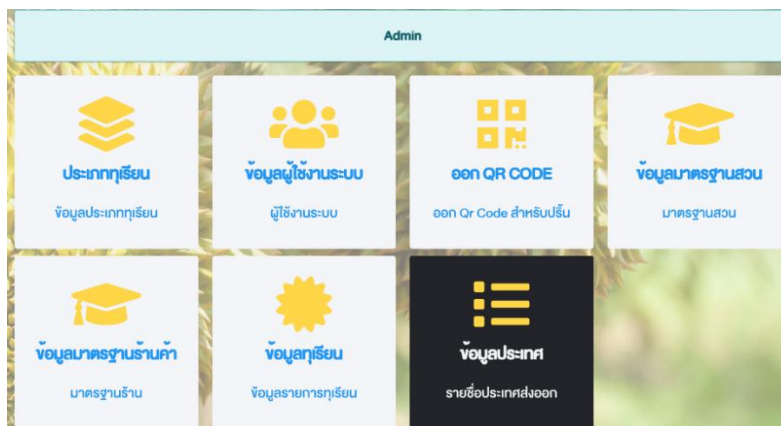


เป็นการแสดงข้อมูลน้ำหนักของทุเรียน การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่ 4.14

ข้อมูลทุเรียน			
1/127	2/127	3/127	4/127
น้ำหนัก 2.8 ก.ก. SAVE	น้ำหนัก 3.5 ก.ก. SAVE	น้ำหนัก 3.1 ก.ก. SAVE	น้ำหนัก 2.4 ก.ก. SAVE
จัดการข้อมูล W ยกเลิกการมี	จัดการข้อมูล W ยกเลิกการมี	จัดการข้อมูล W ยกเลิกการมี	จัดการข้อมูล W ยกเลิกการมี

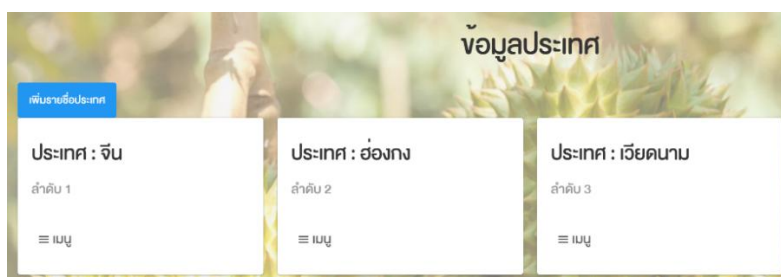
ภาพที่ 4.14 ข้อมูลน้ำหนักทุเรียน

7) ข้อมูลประเทศ: รายชื่อประเทศส่งออก



เป็นการรวบรวมข้อมูลของประเทศที่จะส่งออกทุเรียนไป การประมวลผลที่ได้ แสดงดังภาพที่

4.15



ภาพที่ 4.15 ข้อมูลประเทศที่ต้องการส่งออก

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจสอบย้อนกลับ

การนำระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่ได้ออกแบบไว้นั้น สามารถนำไปใช้งานได้จริงและมีประสิทธิภาพที่ดีมาก ยืนยันได้จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ซื้อ-ผู้บริโภค ซึ่งได้รับคะแนนความพึงพอใจสูง ส่วนในระดับของผู้ใช้งานจริง คือ เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง ก็จัดอยู่ในคะแนนที่อยู่ในเกณฑ์ดีเช่นกัน


ผลการดำเนินงานการนำระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) มาใช้ ให้ผลดังตัวอย่างภาพที่ 4.16 และ 4.17



ภาพที่ 4.16 ตัวอย่างการติด QR Code ที่ซั้วทุเรียน

ทั้งนี้หากข้าวทุเรียนหลุดและทำให้ไม่สามารถทราบข้อมูลทุเรียนได้ ทาง Admin มีข้อมูลสำรองไว้ในเว็บแอปพลิเคชันเช่นเดียวกัน

การประมวลผลสำหรับผู้ซื้อ-ผู้บริโภค จะเห็นข้อมูลผ่านการสแกน QR Code จากผลทุเรียน

ข้อมูลทุเรียน		ข้อมูลรูปการผลัด		ข้อมูลร้านค้า	
ลำดับ	1/10	ชื่อสวน	สวนของลูก	ชื่อสั่ง/ แม่ค้า	สุดใจ อินช่วย
การเก็บเกี่ยว	แก่	รุ่นการ ผลัด	2566	Picture At	
วันที่เก็บ	2024-04-18	น้ำที่ใช้	ธรรมชาติ (บน เงา)	เลขจด ทะเบียน	3910202347810
น้ำหนัก	3.4	ปุ๋ยที่ใช้	ปุ๋ยอินทรีย์คมี (มูลค่างคาว)	ที่อยู่	23 หมู่ 1
ประเภท	หมอนทอง	การใชยา ฆ่าแมลง	ไม่ใช้	ตำแหน่ง ที่อยู่	เปิดแผนที่
ข้อมูลสวน		สภาพ อากาศ	เย็น สบาย ฝนตก บางวัน	Detail	
รูปสวน		ชื่อสวน	สวนของลูก		
ตำแหน่งที่ตั้ง	เปิดแผนที่	เลขทะเบียน สวน	สว6830927		

ภาพที่ 4.17 ข้อมูลสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียนผ่าน QR Code

การนำระบบไปใช้งานจริง ตามแผนงานดังนี้

- 1) แผนระยะใกล้ คือ สามารถใช้ได้ทั่วไปในการซื้อขายทุเรียน ระหว่างชาวสวน แม่ค้า และผู้บริโภค ให้สามารถทราบถึงแหล่งปลูก ความมั่นใจในคุณภาพ และความปลอดภัยของสินค้า
- 2) แผนระยะกลางและแผนระยะยาว ผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะส่งเสริมและพัฒนาสวนทุเรียนให้มีคุณภาพ เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน Global GAP และเงื่อนไขการส่งออกที่ต้องปฏิบัติตามอย่างครบถ้วน เพื่อให้สามารถส่งออกไปยังประเทศจีน (เป้าหมายหลัก) และ/หรือ ประเทศอื่นๆ ได้

การประเมินผลการใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ เกษตรกร และร้านค้า/ล้ง และการประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค

4.2.1 การประเมินผลการใช้งานของเกษตรกรและร้านค้า/ล้ง

ประเมินประสิทธิภาพของระบบ ได้จากเว็บไซต์ทันทีหลังใช้งานระบบ ดังภาพที่ 4.18



ซึ่งแสดงรายละเอียดดังนี้

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ
ตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน โดยผู้ใช้ระบบ

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมต่อไป

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ	<input type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง
2. เลือกประเภทผู้ประเมิน	<input type="radio"/> เกษตรกร/เจ้าของสวน <input type="radio"/> ร้านค้า/ล้ง
3. อายุ	<input type="radio"/> ต่ำกว่า 21 ปี <input type="radio"/> 21-29 ปี <input type="radio"/> 30-45 ปี <input type="radio"/> 45 ปีขึ้นไป
4. ระดับการศึกษา	<input type="radio"/> น้อยกว่า ปริญญาตรี <input type="radio"/> ปริญญาตรี <input type="radio"/> ปริญญาโท <input type="radio"/> สูงกว่า ปริญญาโท
5. ประสบการณ์การทำงานในสายงานสารสนเทศ	<input type="radio"/> ไม่มี <input type="radio"/> ต่ำกว่า 5 ปี <input type="radio"/> 6-15 ปี <input type="radio"/> 16-20 ปี <input type="radio"/> 20 ปีขึ้นไป
6. ความถี่ในการใช้งาน	<input type="radio"/> ทุกวัน <input type="radio"/> 2-3 วัน/ครั้ง <input type="radio"/> สัปดาห์ละครั้ง <input type="radio"/> อื่นๆ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ โดยมีเกณฑ์ระดับดังนี้

ลำดับ	ชื่อ	คะแนน
ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ (Functional Test)		
1	ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล	เลือกระดับคะแนน
2	ความถูกต้องในการแก้ไขข้อมูล	เลือกระดับคะแนน
3	ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล	เลือกระดับคะแนน
4	ความครอบคลุมของระบบที่พัฒนาขึ้นกับระบบงานจริง	เลือกระดับคะแนน
5	การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น	เลือกระดับคะแนน
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)		
1	ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	เลือกระดับคะแนน
2	ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	เลือกระดับคะแนน
3	ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	เลือกระดับคะแนน
4	ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม	เลือกระดับคะแนน
ด้านประสิทธิภาพ (Performance Test)		
1	ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	เลือกระดับคะแนน
2	ความเร็วในการคิดค้นข้อมูลพื้นฐานข้อมูล	เลือกระดับคะแนน
3	ความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	เลือกระดับคะแนน
4	ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	เลือกระดับคะแนน
5	ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	เลือกระดับคะแนน
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)		
1	การตรวจสอบสถานะของผู้ใช้ก่อนการใช้งานระบบ	เลือกระดับคะแนน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

สิ่งที่ทำให้ท่านไม่พึงพอใจ

สิ่งที่ท่านต้องการและคาดหวังจากระบบ

ภาพที่ 4.18 แบบสอบถามสำหรับเกษตรกรและร้านค้า/ห้าง

การประเมินความพึงพอใจของระบบตรวจสอบย้อนกลับในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ให้ผู้ใช้งานจริงได้แก่กลุ่มเกษตรกร/เจ้าของสวนและกลุ่มร้านค้า/ห้าง ทดสอบการใช้งานระบบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบในด้านต่างๆ มีระดับคะแนน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด และ 0 = ไม่พึงพอใจ จำนวน 20 ราย พบว่ามีระดับผลการประเมินดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบตรวจสอบย้อนกลับโดยผู้ใช้งาน

หัวข้อประเมิน	ผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ (Functional Test)	4.55	0.2
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)	4.54	0.2
ด้านประสิทธิภาพ (Performance Test)	4.67	0.1
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)	4.70	0.1

จากตารางที่ 4.1 สรุปผลการประเมินได้ว่าผู้ใช้งานให้คะแนนด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test) ของระบบมากที่สุด คิดเป็น 4.70 คะแนน อยู่ในระดับ 4 เท่ากับ ดี เหตุผลเนื่องมาจาก มีการ Log in เข้าระบบและจำกัดการนำเข้าสู่ข้อมูลเฉพาะในส่วนของ User ตนเอง ซึ่งทำให้ข้อมูลไม่รั่วไหลหรือกระจัดกระจายและรองลงมาคือด้านประสิทธิภาพ, ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบและ ด้านความง่ายต่อการใช้งานตามลำดับ

4.2.2 การประเมินผลความพึงพอใจของระบบตรวจสอบย้อนกลับ

งานวิจัยนี้ได้ประเมินประสิทธิภาพของระบบกับผู้บริโภค โดยใช้แบบสอบถามผ่านลิงก์ Google Forms

การประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค ผ่านโทรศัพท์มือถือ จำนวน 30 ราย เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านต่างๆ มีระดับคะแนน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด และ 0 = ไม่พึงพอใจ ข้อมูลของผู้ประเมินและผลการประเมินได้ดังนี้เป็นเพศชาย 56.7% เพศหญิง 40% และ เพศทางเลือก 3.3% กลุ่มคนส่วนใหญ่ที่ประเมินอยู่ในช่วงอายุ 36-45 ปี คิดเป็น 50% รองลงมา คือ อายุ 24-35 ปี คิดเป็น 20%, อายุ 50-60 ปี คิดเป็น 10%, อายุ 15-23 ปี คิดเป็น 10%, อายุต่ำกว่า 15 ปี คิดเป็น 6.7% และช่วงอายุที่ทำการประเมินน้อยที่สุดคือ อายุ 61 ปีขึ้นไป คิดเป็น 3.3% ส่วนระดับการศึกษาของผู้ประเมินส่วนใหญ่อยู่ที่ปริญญาตรี คิดเป็น 56.7%

รองลงมาคือ ต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็น 30% และอีก 13.3% เป็นปริญญาโท ตามลำดับ (ไม่มีผู้ประเมินจบระดับปริญญาเอก) ผลการประเมินดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค

หัวข้อประเมิน	ผลการประเมิน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ความง่ายต่อการใช้งาน	5.0	0
ความเร็วในการแสดงผล	5.0	0
ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	5.0	0
ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	4.83	0.38
ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม	5.0	0

จากตารางที่ 4.2 สรุปผลการประเมินได้ว่า ความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค จำนวน 30 ราย พบว่า ความพึงพอใจทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความง่ายต่อการใช้งาน ความเร็วในการแสดงผล ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ และความน่าใช้ของระบบในภาพรวม ได้ 5 คะแนนเต็มทั้งจาก 30 รายที่ทำการประเมิน คิดเป็น 5.00 คะแนน อยู่ในระดับ 5 เท่ากับ ดีมาก แต่ด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม จากผู้ประเมิน 30 ราย มี 5 รายที่มีผลคะแนน 4 คะแนน ที่เหลืออีกจำนวน 25 ราย มีผลคะแนน 5 คะแนนเต็ม คิดเป็น 4.83 คะแนน อยู่ในระดับ 4 เท่ากับ ดี สาเหตุที่ด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม มีคะแนนน้อยที่สุด เนื่องจากทางผู้ประเมินให้เหตุผลว่ารูปแบบหน้าจอประมวลผล ดูไม่ทันสมัยเท่าที่ควร ยังเป็นแนวคลาสสิก รูปแบบอักษรและการออกแบบยังไม่น่าสนใจเพียงพอ

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน เพื่อให้ผู้บริโภคได้ทราบถึงแหล่งที่มาของทุเรียนได้อย่างสะดวกและถูกต้องผ่านโทรศัพท์มือถือ การดำเนินงานเริ่มจากศึกษามาตรฐานเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (GAP) และเงื่อนไขการส่งออกทุเรียนไปประเทศจีนเพื่อกำหนดข้อมูลระบบตรวจสอบย้อนกลับ มีการประเมินความพร้อมของสวนทุเรียนกลุ่มเป้าหมายตามมาตรฐานการส่งออก และพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้ใช้งานเกษตรกร ผู้ค้า/ล้ง และผู้บริโภค ซึ่งผลการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับสามารถใช้งานผ่านเว็บไซต์ www.mim-etracedurians.com โดยเกษตรกรและผู้ค้าจะต้องทำการลงทะเบียนเพื่อนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องลงในระบบ ผ่านการเก็บข้อมูลทั้งหมดใน QR Code เพื่อนำไปติดที่ขั้วทุเรียน ทำให้ผู้บริโภคสามารถสแกนดูรายละเอียดของทุเรียนได้ทันที ซึ่งข้อมูลที่ผู้บริโภคจะได้ทราบประกอบด้วย (1) ข้อมูลทุเรียน ประกอบด้วย: ลำดับผลที่เก็บเกี่ยวได้ในรอบนั้น, ลักษณะของผล แก่อ่อน, วันที่เก็บ, น้ำหนัก ณ วันที่เก็บ, สายพันธุ์ (2) ข้อมูลสวน ประกอบด้วย: รูปสวน ชื่อสวน ตำแหน่งที่ตั้ง, เลขทะเบียนสวน (3) ข้อมูลรุ่นการผลิต ประกอบด้วย: ชื่อสวน, ปีที่ปลูก, น้ำที่ใช้, ปุ๋ยที่ใช้, ยาฆ่าแมลง, สภาพอากาศ และ (4) ข้อมูลร้านค้า ประกอบด้วย: ชื่อล้ง/แม่ค้า, รูปภาพร้านค้า (ถ้ามี), เลขจดทะเบียน และตำแหน่งที่อยู่

เมื่อทำระบบตรวจสอบย้อนกลับไปทดสอบใช้งานโดยเกษตรกร/เจ้าของสวนและร้านค้า/ล้ง จำนวน 20 รายพบว่ามีผลการประเมินรวมอยู่ในเกณฑ์ดี โดยผลด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล คะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ 4.7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ผลคะแนนรองลงมาคือด้านประสิทธิภาพ ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ และด้านความง่ายต่อการใช้งานตามลำดับ ในส่วนผลการประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค จำนวน 30 ราย พบว่าผลการประเมินด้านความง่ายต่อการใช้งาน ความเร็วในการแสดงผล ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ และความน่าใช้ของระบบได้ 5 คะแนนเต็มคือดีมาก ส่วนด้านความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวมได้ 4.83 คะแนน อยู่ในระดับ ดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการส่งออก จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

- 1) การออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียนสามารถประยุกต์ใช้กับผลไม้ชนิดอื่นได้
- 2) การเพิ่มตัวเลือกเปลี่ยนภาษา ควรตั้งให้เหมาะสมกับคู่ค้าและภาษาหลักของประเทศนั้นๆ ด้วย
- 3) การเพิ่มช่องทางการสื่อสารกับเว็บไซต์กรณีมีข้อซักถามหรือขอความช่วยเหลือ เช่น Help Desk หรือ Trace Care เป็นต้น

บรรณานุกรม

- [1] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, “สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2567.” 2566.
- [2] นายกฤษณะ สุกันตพงศ์, “QR Code การปรับตัวครั้งใหม่ของผู้ส่งออกไทย,” vol. 2563, Jun. 09, 2563.
- [3] ผศ.ดร. รุ่งรัศมี บุญดาว, “การพัฒนาระบบตรวจสอบแบบย้อนกลับสำหรับสินค้าที่ระลึกประเภทอาหารของจังหวัดอุบลราชธานี,” มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [4] นันทิยา ตันติตรเนศ and แสงทอง บุญยิ่ง, “ต้นแบบการตรวจสอบย้อนกลับการปลูกพืชอาหารปลอดภัยในชุมชนด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี,” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ, 2563.
- [5] นงคราญ มหาวัง, “การออกแบบระบบสอบย้อนกลับในโซ่อุปทานผักเชียงดาเพื่อการพาณิชย์,” มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2560.
- [6] ศศินภา บุญพิทักษ์, กรณ์ภพ รัตนวิจิตร, and อิงณภัสร์ พงศ์ธนาบุลย์, “แบบจำลองระบบตรวจสอบย้อนกลับห่วงโซ่อุปทานผลไม้ทุเรียน กรณีศึกษาการบรรจุทุเรียนส่งออก,” มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, 2561.
- [7] ปรีวัฒน์ เบญจวานิช, “ระบบตรวจสอบย้อนกลับส่งผลต่ออิทธิพลการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค,” มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [8] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, “สำนักการค้าสินค้า”, 2565.
- [9] "ทุเรียนไทย ปลูกที่ไหน ส่งที่ไหน มากที่สุด", [On line].
Available: <https://www.longtunman.com/26106> [Accessed 7 October 2024].
- [10] กระทรวงพาณิชย์, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2566. [On line]. Available: <https://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดทุเรียน/TH-TH#MainContent> [Accessed 7 October 2024].
- [11] ดร. อารยา สุนทรวิภาต, “โครงการ ความสามารถในการแข่งขันของไทยเมื่อเทียบกับประเทศมาเลเซียและการจัดการโซ่อุปทานการส่งออกทุเรียนแช่แข็งและ ทุเรียนฟรียูธรายไปยังสาธารณรัฐประชาชนจีน,” มหาวิทยาลัยบูรพา, 2560.
- [12] ตลาดไท 2567. [On line].

Available: <https://talaadthai.com/products/durian-10042-2370> [Accessed 12 September 2024].

[13] จินตลาดบริโภาค “ทุเรียน” ที่ใหญ่ที่สุดในโลก แนวนิ่มแฉงดู เวียดนามเบียดทุเรียนไทย จะไปต่ออย่างไร?[On line].

Available: https://www.thairath.co.th/money/economics/thailand_econ/2786053 [Accessed 12 September 2024].

[14] สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, *พระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551*.

[15] ดร.ทิพย์วรรณ ปริญาศิริ, “Horticulture 4.0: ประเทศไทยไปทางไหน,” presented at the การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 15.

[16] “การพัฒนาระบบสารสนเทศสืบค้นย้อนกลับของผลไม้ทุเรียน,” in *การยกระดับงานวิจัยเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน*, 28 2562, vol. 2562.

[17] GLOBALGAP / ThaiGAP โอกาสสำหรับระบบการผลิตทางการเกษตร.[On line].

Available: <https://thaipublica.org/wp-content/uploads/2015/01/GlobalGAP-Standard.pdf> [Accessed 6 November 2024].

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินระบบตรวจสอบย้อนกลับของผู้บริโภคและตารางสรุปผลการประเมิน
ความพึงพอใจของผู้ใช้งานและผู้บริโภค

ก-1 แบบประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับของผู้บริโภค



แบบประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับ ด้วย QR Code ของทุเรียนโดยผู้ซื้อ-ผู้บริโภค

Form description

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม *

เพศ

1. ชาย
2. หญิง
3. LGBTQ+

อายุ *

1. ต่ำกว่า 15 ปี
2. 15-23 ปี
3. 24-35 ปี
4. 36-49 ปี
5. 50-60 ปี
6. 61 ปีขึ้นไป

ระดับการศึกษา *

1. ต่ำกว่า ปริญญาตรี
2. ปริญญาตรี
3. ปริญญาโท
4. ปริญญาเอก

แหล่งซื้อทุเรียน *

1. ซูเปอร์มาร์เก็ต
2. ตลาดสด
3. ร้านค้า Online
4. แม่ค้า/ลุง
5. เจ้าของสวน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ *

หัวข้อการวัดประสิทธิภาพของระบบ

	5 ดีมาก	4 ดี	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด	0 ไม่พอใจ
ความง่ายต่อก...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความเร็วในกา...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความชัดเจน...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความเหมาะสม...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความน่าใช้ขอ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ *

Long answer text

ตาราง ก-1 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของระบบโดยผู้ใช้งาน

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ		
ตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน		
<p>คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาและปรับปรุงให้มีความเหมาะสมต่อไป</p>		
<p>ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิภาพของระบบ โดยมีเกณฑ์วัดระดับดังนี้</p>		
ลำดับ	ชื่อ	ระดับคะแนน
ด้านการดำเนินงานได้ตามฟังก์ชันของระบบ (Functional Test)		
1	ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูล	95/20 - 4=ดี
2	ความถูกต้องในการแก้ไขข้อมูล	91/20 - 4=ดี
3	ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล	94/20 - 4=ดี
4	ความครอบคลุมของระบบที่พัฒนากับระบบงานจริง	87/20 - 4=ดี
5	การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น	88/20 - 4=ดี
ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test)		
1	ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	86/20 - 4=ดี
2	ความเหมาะสมในการออกแบบหน้าจอโดยภาพรวม	93/20 - 4=ดี
3	ความชัดเจนของข้อความที่แสดงบนจอภาพ	95/20 - 4=ดี
4	ความน่าใช้ของระบบในภาพรวม	89/20 - 4=ดี

แบบประเมินประสิทธิภาพของระบบ

ตรวจสอบย้อนกลับด้วยอิเล็กทรอนิกส์ของทุเรียน

ด้านประสิทธิภาพ (Performance Test)

1	ความเร็วในการแสดงผลจากการเชื่อมโยงเพจ	94/20 - 4=ดี
2	ความเร็วในการติดต่อกับฐานข้อมูล	91/20 - 4=ดี
3	ความเร็วในการบันทึก ปรับปรุงข้อมูล	90/20 - 4=ดี
4	ความเร็วในการนำเสนอข้อมูล	97/20 - 4=ดี
5	ความเร็วในการทำงานของระบบในภาพรวม	95/20 - 4=ดี

ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Security Test)

1	การตรวจสอบสถานะของผู้เข้าใช้ก่อนการใช้งานระบบ	94/20 - 4=ดี
---	---	--------------

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

สิ่งที่ทำให้ท่านไม่พึงพอใจ

1. คีย์กับมือถือพลาดได้ง่าย
2. ยังไม่คุ้นกับระบบ

สิ่งที่ท่านต้องการและคาดหวังจากระบบ

1. ลูกค้าสแกนได้ง่ายๆ ใช้ประโยชน์ได้ดี
2. ตัวอักษรใหญ่กว่าเดิม

ตาราง ก-2 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับผู้บริโภค

No.	ตอนที่ 1 ข้อมูล	ตอนที่ 2	ตอนที่ 2	ตอนที่ 2	ตอนที่ 2	ตอนที่ 2	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้		
เพศ	อายุ	ระดับการศึกษา	แหล่งชื่อเขียน	[ความง่ายต่อการใช้งาน]	[ความเร็วในการแสดงผล]	[ความชัดเจนของข้อมูลที่ใส่]	[ความเหมาะสมในการออกแบบ]	[ความน่าเชื่อถือระบบในการให้ข้อเสนอแนะ]				
1	หญิง	36-49 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4 ดี	5 ดีมาก	-	25	24
2	หญิง	24-35 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
3	หญิง	15-23 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4 ดี	5 ดีมาก	-	25	24
4	หญิง	36-49 ปี	ปริญญาโท	แม่ค้า/ส่ง	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
5	ชาย	61 ปีขึ้นไป	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
6	หญิง	ต่ำกว่า 15 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
7	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาโท	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
8	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
9	หญิง	36-49 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4 ดี	5 ดีมาก	-	25	24
10	ชาย	36-49 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
11	หญิง	24-35 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
12	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาตรี	แม่ค้า/ส่ง	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
13	หญิง	15-23 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
14	หญิง	50-60 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4 ดี	5 ดีมาก	-	25	24
15	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
16	หญิง	36-49 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
17	หญิง	24-35 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4 ดี	5 ดีมาก	-	25	24
18	หญิง	24-35 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
19	ชาย	24-35 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
20	หญิง	50-60 ปี	ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
21	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาโท	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
22	ชาย	24-35 ปี	ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
23	หญิง	ต่ำกว่า 15 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
24	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
25	ชาย	36-49 ปี	ปริญญาตรี	แม่ค้า/ส่ง	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
26	หญิง	36-49 ปี	ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
27	หญิง	36-49 ปี	ปริญญาโท	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
28	LGBTQ+	36-49 ปี	ปริญญาตรี	ตลาดสด	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
29	ชาย	50-60 ปี	ปริญญาตรี	เจ้าของสวน	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
30	หญิง	15-23 ปี	ต่ำกว่า ปริญญาตรี	แม่ค้า/ส่ง	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	-	25	25
				เฉลี่ย	5 ดีมาก	5 ดีมาก	5 ดีมาก	4.83 ดี	5 ดีมาก		เฉลี่ย	4.97

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานระบบตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน

คู่มือการใช้งานระบบตรวจสอบย้อนกลับทุเรียน

ขั้นตอนที่ 1 การลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์

- 1.1 เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง ลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์ <https://www.mim-etracedurians.com> กรอกรายละเอียดข้อมูลการลงทะเบียน ซึ่งจะเป็นรายละเอียดของข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ ชื่อ นามสกุลเจ้าของสวน ที่อยู่ เบอร์ติดต่อ อีเมล เป็นต้น และข้อมูลการเข้าใช้ระบบ เพื่อสร้าง User name และ password สำหรับการเข้าใช้โปรแกรมในครั้งต่อไป
- 1.2 Admin ผู้ดูแลระบบจะแจ้งการอนุมัติผ่านทางอีเมลที่เกษตรกรและร้านค้า/ล้ง ได้แจ้งไว้ หลังจากนั้นจึงจะดำเนินการเพื่อจัดทำข้อมูลส่วนและขั้นตอนการซื้อขายได้

ขั้นตอนที่ 2 Admin สร้าง QR Code ที่ปริ้นท์ออกมาส่งมอบให้เกษตรกร

- 2.1 Admin ทำการ Login เข้าระบบ
- 2.2 คลิกเลือก “ออก QR CODE”
- 2.3 คลิก “สร้าง QR Code”

The screenshot shows a user interface with a login section on the left and a menu of options on the right. The login section includes a 'Login to your account' header, a 'เลือกอื่น' (Select other) link, a text input field containing 'admin', a password input field with masked characters, and two buttons: 'เข้าสู่ระบบ' (Login) and 'สร้าง QR Code' (Create QR Code). The menu on the right contains four items: 'ประเภททุเรียน' (Durian Type) with a sub-option 'ข้อมูลประเภททุเรียน', 'ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ' (System User Information) with a sub-option 'ผู้ใช้งานระบบ', 'ออก QR CODE' (QR Code) with a sub-option 'ออก Qr Code สำหรับปริ้น' (Print QR Code), and 'ข้อมูลมาตรฐานสวน' (Garden Standard Information) with a sub-option 'มาตรฐานสวน'.

2.4 ระบุชื่อรายการ วันที่และจำนวน QR Code ที่ต้องการ แล้วกดปุ่มบันทึก


The screenshot shows a form titled 'ตัว Qr Code' (QR Code) with three input fields and a 'บันทึก' (Save) button. The first field is 'ชื่อรายการ' (Item Name) with the value 'สวนของลุง #8' and a green checkmark. The second field is 'วันที่' (Date) with the value '09/21/2024' and a calendar icon and green checkmark. The third field is 'จำนวน Qr Code' (Number of QR Codes) with the value '10' and a green checkmark.

2.5 QR Code พร้อมใช้งาน

1	24021010001/13		ใช้งานได้
2	24021010002/13		ใช้งานได้
3	24021010003/13		ใช้งานได้
4	24021010004/13		ใช้งานได้
5	24021010005/13		ใช้งานได้
6	24021010006/13		ใช้งานได้
7	24021010007/13		ใช้งานได้
8	24021010008/13		ใช้งานได้
9	24021010009/13		ใช้งานได้
10	24021010010/13		ใช้งานได้

ขั้นตอนที่ 3 เกษตรกรรับ QR Code แล้วดำเนินการใส่ข้อมูลลงไปเพื่อขายแม่ค้า

3.1 เกษตรกร Login เข้าสู่ระบบ



Login to your account
ล็อกอิน

เข้าสู่ระบบ

3.2 คลิกเลือก “ข้อมูลสวน”



3.3 เลือก”ข้อมูลสวน” แล้วกด ปุ่ม

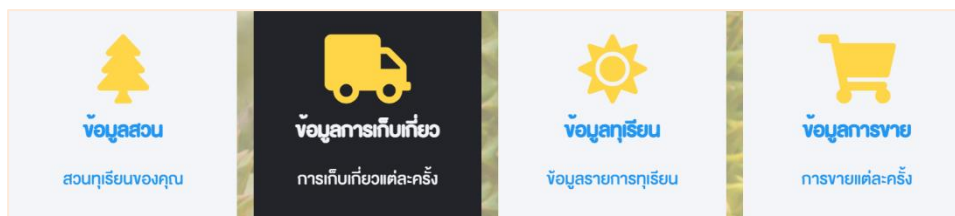


3.4 ระบุข้อมูลการผลิตให้ครบถ้วน แล้วกดปุ่มบันทึก

ข้อมูลการผลิต	
สวน	อุไร แซะอาหลี ✓
รุ่นการผลิต	8 ✓
วันที่	09/21/2024 📅 ✓
น้ำที่ใช้	ธรรมชาติ (บนเขา) ✓
ปุ๋ยที่ใช้	ปุ๋ยคอกตราเรือใบ ✓
การใช้ยาฆ่าแมลง	ไม่มี ✓
สภาพอากาศ	เย็น สบาย มีฝนเล็กน้อย ✓
รายละเอียด	📝 ✓

บันทึก

3.5 กลับไปเมนูการใช้งานหลัก เลือก “ข้อมูลการเก็บเกี่ยว”



3.6 ระบุข้อมูลการเก็บเกี่ยวให้ครบถ้วน แล้วกดปุ่มบันทึก

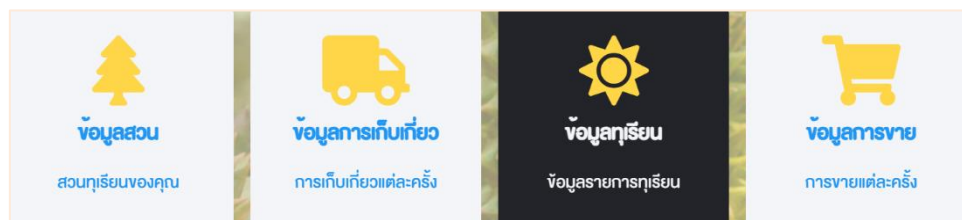
หน้าการเก็บเกี่ยว

ข้อมูลการเก็บเกี่ยว

สวน	อุไร สะอาดดี	✓
รุ่นการผลิต	1	✓
ประเภท	หมอนทอง	✓
วันที่เก็บเกี่ยว	09/20/2024	☐ ✓
จำนวน(ลูก)	10	✓
ประเภท	๓๓	✓
วิธีเก็บเกี่ยว	เป็นไปเป็นต้นแล้วตัดด้วยมีด คล้องเชือกลงมาจากกิ่งที่ซึ่งมีใบในร่องอยู่	▼
สถานที่จัดเก็บ	ในสวน	▼
วิธีขนถ่าย	รถกระบะ	▼
รายละเอียด		

บันทึก

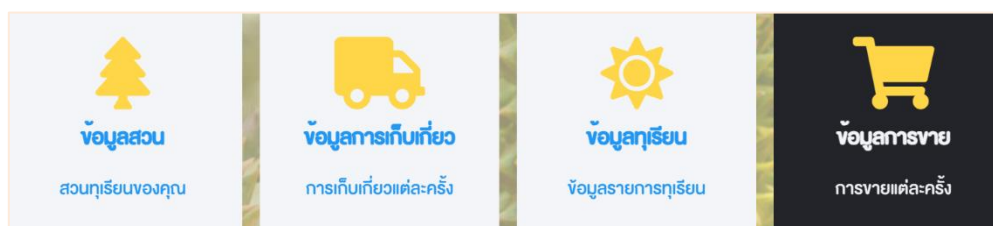
3.7 กลับไปเมนูการใช้งานหลัก เลือก “ข้อมูลทุเรียน” จะเห็นข้อมูลทุเรียนล่าสุด



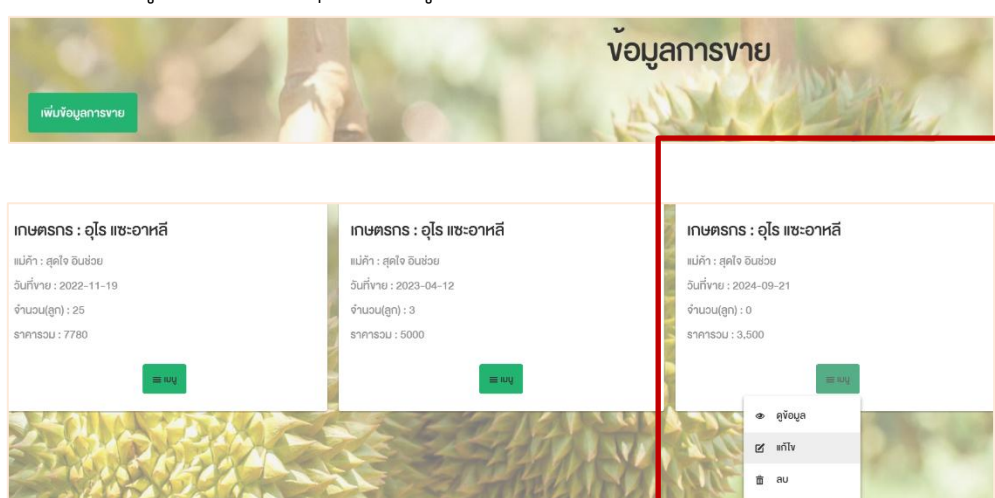
ข้อมูลทุเรียน

<p>รุ่นการผลิต : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2022-08-06</p> <p>จำนวนทุเรียน(ลูก) : 127</p> <p>จำนวนที่ลงทะเบียน : 0</p> <p style="text-align: right;">≡ เมนู</p>	<p>รุ่นการผลิต : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2022-11-18</p> <p>จำนวนทุเรียน(ลูก) : 25</p> <p>จำนวนที่ลงทะเบียน : 24</p> <p style="text-align: right;">≡ เมนู</p>	<p>รุ่นการผลิต : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2023-04-11</p> <p>จำนวนทุเรียน(ลูก) : 10</p> <p>จำนวนที่ลงทะเบียน : 2</p> <p style="text-align: right;">≡ เมนู</p>
<p>รุ่นการผลิต : 2</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2024-03-04</p> <p>จำนวนทุเรียน(ลูก) : 15</p> <p>จำนวนที่ลงทะเบียน : 0</p> <p style="text-align: right;">≡ เมนู</p>	<p>รุ่นการผลิต : 1</p> <p>ประเภท : หมอนทอง</p> <p>วันที่เก็บ : 2024-09-20</p> <p>จำนวนทุเรียน(ลูก) : 10</p> <p>จำนวนที่ลงทะเบียน : 2</p> <p style="text-align: right;">≡ เมนู</p>	

3.8 กลับไปเมนูการใช้งานหลัก เลือก “ข้อมูลการขาย”



3.9 หน้าข้อมูลการขาย กดปุ่มเพิ่มข้อมูลการขาย



3.10 เลือกขายข้อมูลล่าสุดที่เพิ่มลงไป กดปุ่มเมนูและเลือก “แก้ไข”

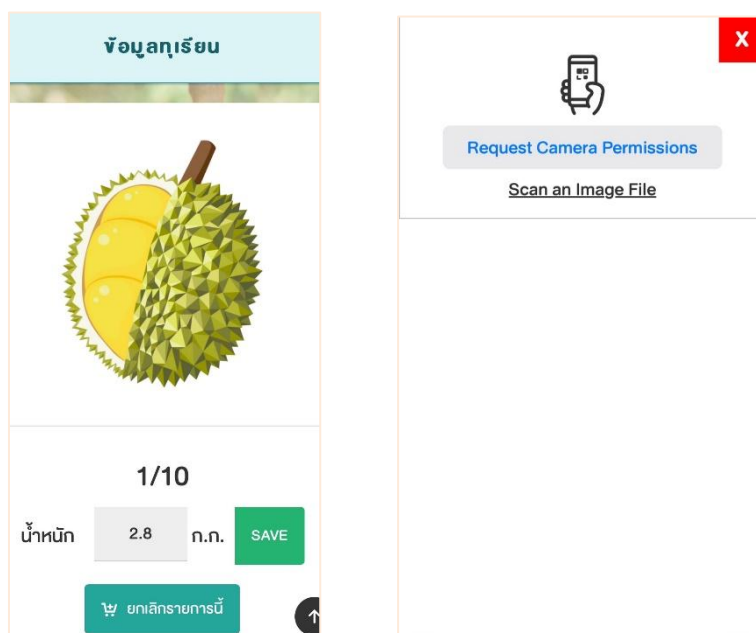
3.11 ระบุข้อมูลขายให้ครบถ้วน แล้วกดปุ่ม”สแกน QR CODE เพิ่มรายการทุเรียน”

The image shows a form for adding sales information. It has the following fields:

- ข้อมูลขาย
- แม่ค้า: สุดใจ อินสว่าง (with a dropdown arrow)
- วันที่ขาย: 09/21/2024 (with a calendar icon)
- ราคารวม: 3,500
- รายละเอียด: (empty text area)
- รายการเก็บเกี่ยว: (light blue bar)
- สแกน QR CODE เพิ่มรายการทุเรียน (green button)
- บันทึก (green button)

3.12 เติมข้อมูลหน้าหน้า แล้วกด SAVE

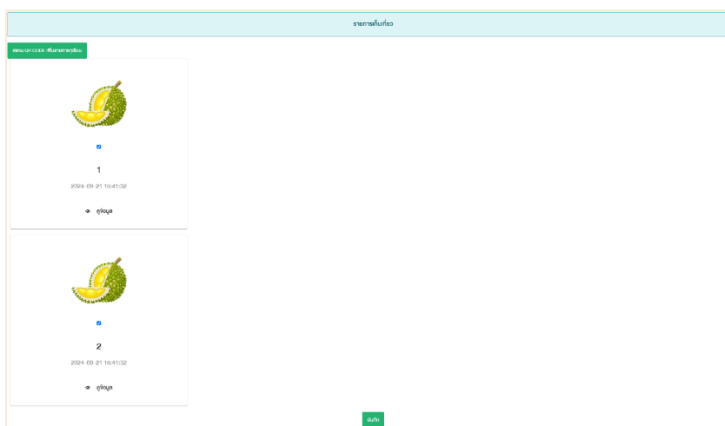
3.13 กล้องในโทรศัพท์มือถือ/ คอมพิวเตอร์ เปิดให้สแกน QR Code (1 ผลต่อ 1 QR Code)



3.14 หน้าข้อมูลการขาย กดปุ่ม UPDATE

ข้อมูลการขาย	
UPDATE	DELETE
เกษตรกร	จู่ไร อระอาหลี
แม่ค้า	สุดใจ อินช่วย
วันที่ขาย	2024-09-21
จำนวน	0
ราคารวม	3,500
รายละเอียด	
Create At	2024-09-21 17:08:29

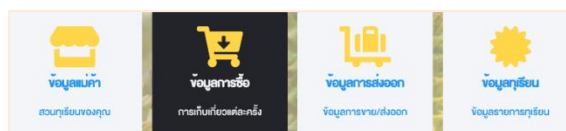
3.15 แสดงรายการเก็บเกี่ยวทั้งหมด แล้วกดปุ่มบันทึก



ขั้นตอนที่ 4 ร้านค้า/สั่ง เข้ามาเพื่อกดยืนยันการซื้อขาย

4.1 ร้านค้า/สั่ง Login เข้าสู่ระบบ

4.2 คลิกเลือก “ข้อมูลการซื้อ”



4.3 ข้อมูลการขายแสดงประวัติการซื้อจากเกษตรกรทั้งหมด

ข้อมูลการซื้อ		
<p>ชื่อจากเกษตรกร : อุไร แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2022-11-19</p> <p>จำนวน(ลูก) : 25</p> <p>ราคารวม : 7780</p> <p>ดูข้อมูล</p>	<p>ชื่อจากเกษตรกร : อุไร แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2023-04-12</p> <p>จำนวน(ลูก) : 3</p> <p>ราคารวม : 5000</p> <p>ดูข้อมูล</p>	<p>ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟ้า แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2022-08-06</p> <p>จำนวน(ลูก) : 0</p> <p>ราคารวม : 32000</p> <p>ดูข้อมูล</p>
<p>ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟ้า แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2023-08-06</p> <p>จำนวน(ลูก) : 0</p> <p>ราคารวม : 350</p> <p>ดูข้อมูล</p>	<p>ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟ้า แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2024-04-18</p> <p>จำนวน(ลูก) : 2</p> <p>ราคารวม :</p> <p>ดูข้อมูล</p>	<p>ชื่อจากเกษตรกร : ยาฟ้า แซ่อาหลี</p> <p>วันที่ซื้อ : 2024-04-18</p> <p>จำนวน(ลูก) : 2</p> <p>ราคารวม :</p> <p>ดูข้อมูล</p>

4.4 เลือกดูข้อมูลล่าสุดที่เกษตรกรได้ทำการขายมาให้

ซื้อจากเกษตรกร : อุไร แชะอาหลี

วันที่ซื้อ : 2024-09-21

จำนวน(ลูก) : 2

ราคารวม : 3,500

👁️ ดูข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ผู้ซื้อ-ผู้บริโภค ใช้โทรศัพท์ถ่าย QR Code ที่ติดมากับข้าวทุเรียนได้ทันที



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางจิรนุช อักโขมี
รหัสประจำตัวนักศึกษา 6310121003

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาผลิตกรรมชีวภาพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ผู้ชำนาญการด้าน Data and Service
บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)