

ระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักในจังหวัดนครปฐม Traceability System for Rice and Vegetables in Nakhon Pathom Province

เดช ธรรมศิริ (Dech Thammasiri)* และ สมพล สุขเจริญพงษ์ (Sompon Sukcharoenpong)*

Received: February 17, 2021

Revised: March 3, 2021

Accepted: March 10, 2021

* ผู้พิมพ์ประสานงาน: สมพล สุขเจริญพงษ์ (Sompon Sukcharoenpong) อีเมล: sompon@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

ภาคการเกษตรถือเป็นส่วนสำคัญของประเทศไทย นอกจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวติดอันดับต้นของโลกแล้ว ประเทศไทยยังมีเป้าหมายที่จะเป็นผู้ส่งออกอาหารที่สำคัญ ตามนโยบายการเป็นครัวของโลก จังหวัดนครปฐมเป็นหนึ่งในจังหวัดที่มีการผลิตข้าวและผักเป็นจำนวนมาก เนื่องจากมีระบบชลประทานที่ครอบคลุม การสร้างมาตรฐานและความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภคนั้น เป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะช่วยยกระดับราคาสินค้าทางการเกษตร ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับข้าวและผัก เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถทราบถึงแหล่งที่มา และกระบวนการผลิต รวมทั้งสามารถติดต่อไปยังเกษตรกรได้โดยตรง ผลจากการประเมินระบบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงมากคือ 4.83 (S.D. = 0.29) นอกจากนี้ จากการสำรวจผู้บริโภคจำนวน 30 คน พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในเกณฑ์มากที่สุดคือ 4.37 (S.D. = 0.64) และยังพบว่าผู้บริโภคยินดีที่จะจ่ายเงินเพิ่มให้กับสินค้าหากทราบถึงแหล่งที่มาและกระบวนการผลิต

คำสำคัญ: ระบบตรวจสอบย้อนกลับ อาหารปลอดภัย คิวอาร์โค้ด

Abstract

Agricultural sector is one of the most important sector in Thailand. Other than being a leading rice exporter country, Thailand has set a goal to become a leading food exporter with the campaign “the Kitchen of the World”. Nakhon Pathom is one of the main rice and vegetable producers thanks to the comprehensive irrigation system.

Establishing standards and enhancing consumer confidence are necessary to earn premium prices for agricultural products. Therefore, this research proposes the use of a traceability system for rice and vegetables that allows consumers to trace back the source and the production process, and to contact farmers directly. Based on evaluation by experts, the traceability system receives a high average score of 4.83 (S.D. = 0.29). Moreover, the survey results from 30 consumers indicate that consumers are (very) satisfied with the system high average score of 4.37 (S.D. = 0.64). The consumers are also willing to pay extra prices for the products that the source and production process are traceable.

Keywords: Traceability, Food safe, QR code.

1. บทนำ

เกษตรกรรมเป็นภาคการผลิตที่สำคัญของประเทศไทย มาเป็นระยะเวลายาวนาน กำลังแรงงานของประเทศที่มีงานทำ ร้อยละ 35 อยู่ในภาคการเกษตร (12.37 ล้านคน จาก 38.26 ล้านคน) [1] ส่งผลให้มีผลิตผลการเกษตรออกสู่ตลาดเป็นจำนวนมาก หากแต่ปัญหาที่พบเจอได้แก่ พืชผักบางส่วนมีสารเคมีปนเปื้อน ผู้บริโภคไม่ทราบถึงแหล่งที่มา รวมทั้งกระบวนการผลิต ทำให้สินค้าทางการเกษตรขายไม่ได้ราคาเท่าที่ควร

ช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา การตรวจสอบย้อนกลับในผลิตภัณฑ์ ไม่ว่าจะเป็นพืชผัก หรือเนื้อสัตว์ได้กลายเป็นสิ่งสำคัญ หลายประเทศมีการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับเพื่อสร้างเป็นมาตรฐานสำหรับอาหารปลอดภัย ดังเช่น

* สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

* Department Business Computer , Faculty of Management Science , Nakhon Pathom Rajabhat University.

ในปี ค.ศ. 2002 สำนักงานความปลอดภัยด้านอาหารของสหภาพยุโรป (EU Food Safety Authority) [2] ได้ถูกก่อตั้งขึ้นเพื่อดูแลเกี่ยวกับอาหาร อาหารสัตว์ รวมถึงวัตถุดิบซึ่งครอบคลุมถึงกระบวนการผลิต ขั้นตอนการแปรรูปกระบวนการเก็บ และกระบวนการของการขนส่ง นอกจากนี้ในเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 2013 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งหน่วยงาน “Global Food Traceability Center” [3] ขึ้นซึ่งหน่วยงานดังกล่าวข้างต้นจะเป็นหน่วยงานกลางที่รวมเอาองค์กรภาครัฐ บริษัท สถาบันการศึกษา ผู้บริโภค และอื่น ๆ ที่ร่วมกันเพื่อโปรโมทการตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อาหาร

การตรวจสอบย้อนกลับนั้นมีการนำไปใช้งานที่หลากหลายดังเช่น Schaarschmidt และคณะ [4] ได้นำเสนอเกี่ยวกับการตรวจสอบย้อนกลับในผลิตภัณฑ์สำหรับทำอาหารและเครื่องเทศ เห็นได้ว่าการนำเอาระบบดังกล่าวมาใช้งานกันอย่างแพร่หลาย แต่อย่างไรก็ตามการนำข้อมูลมาประมวลผลเป็นรายงานยังพบได้น้อย อีกทั้งการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างธุรกิจเองก็ยังไม่เกิดขึ้นเท่าไรนัก Cao และคณะ [5] ได้มีการประยุกต์ใช้การตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ในมณฑลเจียงซูประเทศจีน Feng และคณะ [6] ทำการตรวจสอบย้อนกลับความปลอดภัยในเนื้อวัวของประเทศจีน Barge และคณะ [7] ได้นำ RFID ที่ใช้เทคโนโลยีคลื่นความถี่ LF, HF และ UHF มาประยุกต์ใช้สำหรับการตรวจสอบย้อนกลับกระบวนการผลิตชีส Hong และคณะ [8] ได้ทำการนำ RFID มาประยุกต์ใช้ตรวจสอบย้อนกลับสำหรับร้านสะดวกซื้อในประเทศไต้หวัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้มีการคำนวณจุดคุ้มทุนของการนำ RFID มาประยุกต์ใช้ ซึ่งพบว่าสามารถคืนทุนและสร้างผลกำไรได้ในปีที่ 4 Qian และคณะ [9] ได้มีการประยุกต์ใช้ RFID สำหรับโรงงานแปรงสีฟัน ซึ่งสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ถึงแปลงที่เพาะปลูกข้าวสาลี เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความถูกต้องกับระบบเดิมที่ใช้จดลงกระดาษพบว่าระบบที่นำเสนอใหม่มีความถูกต้องถึง 99% ในขณะที่ระบบเดิมมีความถูกต้องเพียง 91% หากดูในส่วนของเวลาที่ใช้พบว่าระบบที่นำเสนอสามารถลดเวลาในการทำงานลงได้ถึงครึ่งหนึ่งจากเวลาที่ใช้เดิม แต่ปัญหาของการนำ RFID มาใช้คือจะมีค่าใช้จ่ายในการจัดหาอุปกรณ์ ซึ่งมีราคาสูง ดังนั้นจึงมีการนำคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้งาน ซึ่งคิวอาร์โค้ดสามารถใช้งานได้หลากหลาย เช่น Naruetep และคณะ [10] ได้นำคิวอาร์โค้ดมาใช้ในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรม

ร่วมกับการนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งผู้ใช้งานระบบมีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับงานวิจัยฉบับนี้ผู้วิจัยมีแนวคิดในการนำเอาคิวอาร์โค้ดมาใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรสำหรับช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค และช่วยยกระดับรายได้แก่เกษตรกร

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability System)

นั้นเป็นระบบตรวจสอบย้อนกลับสากลที่กำหนดโดยองค์กร GS1 (The Global GS1 Traceability Standard) หรือเดิมคือ องค์กร EAN International ซึ่งเป็นองค์กรระดับชาติที่มีการร่วมมือกับองค์กร Uniform Code Council (UCC) USA ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการกำหนด และผลักดันให้เกิดระบบมาตรฐานการสอบย้อนกลับสากล รวมไปถึงการวางมาตรฐานในการเก็บข้อมูลอัตโนมัติ และการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ในภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้ปัจจุบันทั่วโลกมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายรวมถึงประเทศไทยด้วย โดยสำหรับประเทศไทยมีสถาบันรหัสสากล สมาคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือ GS1 Thailand เป็นผู้ดูแลกระบวนการตรวจสอบย้อนกลับนั้นประกอบด้วย 2 ขั้นตอนที่สำคัญ [11] คือ

1. การค้นหาแหล่งที่มาของสินค้า กรณีเมื่อพบสินค้าที่มีปัญหาที่ปลายทาง (ผู้บริโภคหรือลูกค้า) จึงทำให้มีความจำเป็นต้องมีการตรวจสอบย้อนกลับไปถึงต้นน้ำ (แหล่งผลิตหรือที่มาของวัตถุดิบ) เพื่อหาสาเหตุของปัญหาที่พบ ว่าปัญหาดังกล่าวมีที่มาจากขั้นตอนใด เช่น วัตถุดิบ การผลิต การจัดเก็บ การบรรจุ การขนส่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการออกมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุการณ์ดังกล่าวซ้ำอีก

2. การติดตามแหล่งที่จัดส่งสินค้าเพื่อเป็นการเรียกคืนสินค้า ในกรณีตรวจสอบพบปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบที่นำมาผลิตหรือกระบวนการผลิตในบางล็อตมีปัญหาที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคหรือลูกค้าได้ จึงจำเป็นต้องมีการเรียกคืนสินค้าดังกล่าวล็อตนั้นกลับ เพื่อไม่ให้สินค้าดังกล่าวไปถึงมือผู้บริโภคหรือลูกค้าได้ และเป็นการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับผู้ผลิตได้

2.2 QR Code (คิวอาร์โค้ด)

คือ สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม ที่เริ่มเห็นแพร่หลายในบ้านเรามากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นจากหนังสือพิมพ์หรือนิตยสาร เรียกว่า QR Code (คิวอาร์ โค้ด) ย่อมาจาก Quick Response (ควิก เรสปอน)

เป็นบาร์โค้ด 2 มิติ ที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศญี่ปุ่น โดยบริษัท Denso-Wave (เดนโซ-เวฟ) ตั้งแต่ปี 1994 คุณสมบัติของ QR code คือ เป็นสัญลักษณ์แทนข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการตอบสนองที่รวดเร็ว ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาใช้กับสินค้า สื่อโฆษณาต่าง ๆ เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม หรือจะเป็น URL (ยูอาร์แอล) เว็บไซต์ เมื่อนำกล้องของโทรศัพท์มือถือไปถ่าย QR Code ก็จะเข้าสู่เว็บไซต์ได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาพิมพ์

ประโยชน์ของ QR Code สามารถนำ QR Code มาประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แสดง URL ของเว็บไซต์ ข้อความ เบอร์โทรศัพท์ และข้อมูลที่เป็นตัวอักษรได้อีกมากมาย ปัจจุบัน QR Code ถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ ด้านเนื่องจากความรวดเร็ว เพราะทุกวันนี้คนส่วนใหญ่จะมีมือถือกันทุกคนและมือถือเดี๋ยวนี้อีกมีกล้องเกือบทุกรุ่นแล้ว ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดที่สุดของ QR Code คือการแสดง URL ของเว็บไซต์ เพราะ URL โดยปกติแล้วจะจดจำยากเพราะยาวและบางทีก็จะซับซ้อนมาก แต่ด้วย QR Code เราเพียงแค่มือถือถือมาสแกน QR Code ที่เราพบเห็นตามผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ นามบัตร นิตยสาร ฯลฯ แล้วมือถือจะลิงค์เข้าเว็บเพจที่ QR Code นั้น ๆ บันทึกข้อมูลอยู่โดยอัตโนมัติ สำหรับการนำมาประยุกต์กับระบบตรวจสอบย้อนกลับนั้น ได้มีเทคโนโลยีที่เป็นที่นิยมได้แก่ BarCode และ RFID โดยสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างได้จากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบ BarCode RFID และ QR Code

คุณสมบัติ	BarCode	RFID	QR Code
ภาพตัวอย่าง			
ข้อมูลที่ได้เก็บได้	จุข้อมูลได้ประมาณ 20 ตัวอักษร	เก็บข้อมูลได้ประมาณ 128 Byte	เก็บข้อมูลได้ประมาณ 4,000 ตัวอักษร
อุปกรณ์ในการอ่านข้อมูล	เครื่องอ่าน BarCode หรืออุปกรณ์มือถือและต้องมีฐานข้อมูล	ใช้อุปกรณ์เครื่องอ่าน RFID และต้องมีระบบรองรับ	ใช้อุปกรณ์มือถือในการอ่าน และเชื่อมต่อกับข้อมูลได้หลากหลายไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ แผนที่ เบอร์โทร หรืออื่นๆ

คุณสมบัติ	BarCode	RFID	QR Code
ความคงทน	ส่วนใหญ่เป็นกระดาษหรือสติ๊กเกอร์ทำให้ไม่คงทนต่อน้ำและความชื้น	มีความคงทนต่อความชื้น	ส่วนใหญ่เป็นกระดาษหรือสติ๊กเกอร์ทำให้ไม่คงทนต่อน้ำและความชื้น
ค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายสำหรับสติ๊กเกอร์และอุปกรณ์มีราคาต่ำ แต่ต้องมีระบบรองรับ	อุปกรณ์และ Tag ที่ใช้มีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับแบบอื่น	ค่าใช้จ่ายสำหรับสติ๊กเกอร์มีราคาต่ำและอุปกรณ์สามารถใช้ในการอ่านได้เลย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเกี่ยวกับระบบตรวจสอบย้อนกลับนั้น ได้มีนักวิจัยให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก ดังเช่น งานวิจัยของ Qian และคณะ [12] ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการหาค่าที่เหมาะสมของขนาดและพื้นผิวของ QR Code สำหรับใช้ในบรรจุภัณฑ์อาหาร

Qian และคณะ [13] ได้วิจัยเกี่ยวกับ ระบบตรวจสอบย้อนกลับอาหารจากภาครัฐองค์กรและผู้บริโภค เปรียบเทียบระหว่างสหภาพยุโรปและทางประเทศจีน ซึ่งได้ศึกษาเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการระบุตัวสินค้า ไม่ว่าจะเป็นบาร์โค้ด RFID หรือ Biometric

Lin และคณะ [14] รวมทั้ง Casino และคณะ [15] ได้ศึกษาการนำเอาเทคโนโลยี Blockchain มาใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับในส่วนของอาหารปลอดภัย เช่นเดียวกับกับ George และคณะ [16] ได้นำเสนอการใช้ Blockchain ในร้านอาหารสำหรับใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับอาหารเพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค โดยสามารถระบุผลิตภัณฑ์ที่ใช้ รวมทั้งมีการใช้อัลกอริทึมดัชนีคุณภาพอาหาร (FQI) เพื่อสร้างค่า FQI สำหรับช่วยในการระบุว่าอาหารนั้นดีต่อการบริโภคตามพารามิเตอร์ที่ระบุหรือไม่

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ลงพื้นที่เก็บข้อมูลและพัฒนาระบบ

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลข้าว และผักของเกษตรกร

ในจังหวัดนครปฐม เก็บข้อมูลโดยคณะผู้วิจัยลงพื้นที่ เป็นผู้สังเกตการณ์ เพื่อเก็บข้อมูลและสังเกตสภาพการณ์ ของพื้นที่ที่ศึกษา



ภาพที่ 1 ลงพื้นที่เก็บรวบรวมและสำรวจข้อมูล



ภาพที่ 2 สำรวจแปลงเพาะปลูกรวมถึงขั้นตอนการเพาะปลูก

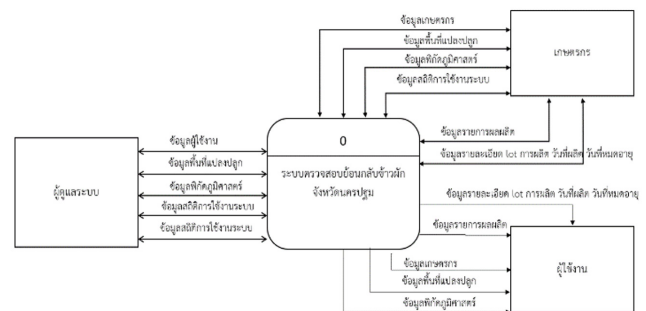


ภาพที่ 3 เข้าขอคำแนะนำจากนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร สำนักงานพิเศษจังหวัดนครปฐม

สังเกตการณ์การปลูกข้าวและผัก สายพันธุ์ วิธีการปลูก การดูแลข้าวและผัก การเก็บรักษาและ การจำหน่ายผลผลิต และบางสถานการณ์ใช้การสนทนากับเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และผัก รวมทั้งสัมภาษณ์ความต้องการของผู้บริโภคเพื่อเก็บ ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการนำไปสู่ขั้นตอน ของการพัฒนาระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักใน จังหวัดนครปฐมโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

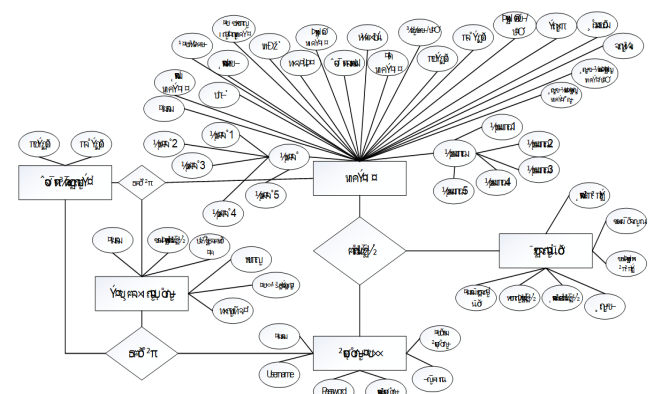
3.1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาระบบ เป็นขั้นตอน ของการนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบตรวจสอบ ย้อนกลับข้าวและผักในจังหวัดนครปฐม

3.1.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Analysis and Design) โดยนำความต้องการของผู้ใช้แต่ละกลุ่มมาวิเคราะห์ เป็นแผนภาพบริบท (Context Diagrams) ดังภาพที่ 4

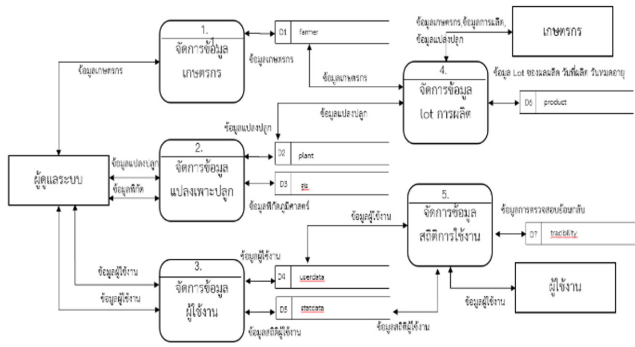


ภาพที่ 4 แผนภาพบริบทการทำงานของระบบเบื้องต้น

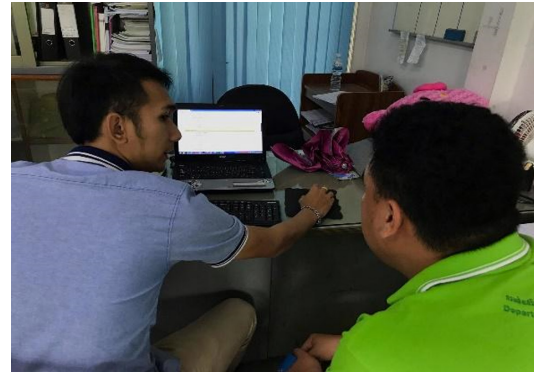
ทำการออกแบบ ER diagram และแผนภาพการไหลของ ข้อมูลดังภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6



ภาพที่ 5 แผนภาพ ER Diagram การออกแบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 6 แผนภาพการไหลของข้อมูลเบื้องต้น



ภาพที่ 8 ถ่ายทอดการใช้งานระบบให้แก่เจ้าหน้าที่เกษตร จังหวัดนครปฐม ณ สำนักงานเกษตรจังหวัด นครปฐมเพื่อนำไปขยายผลต่อไป

3.1.3 จากนั้นทำการพัฒนาระบบโดยพัฒนาด้วยภาษา PHP เชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL และให้บริการด้วย Apache Web Server สำหรับการสร้าง Qr-Code ผู้วิจัยได้ใช้ PHP QR Code [17] และใช้ mPDF version 5.7.2 ซึ่งเป็นโมดูล open source สำหรับการสร้างเอกสาร PDF

3.1.4 การทดสอบและบูรณาการระบบ (Testing/System integration) ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการใช้งานระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักในจังหวัดนครปฐมที่พัฒนาขึ้น โดยในการเริ่มต้นระบบนั้นผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลระบบและปรับแก้ไขจนระบบหนึ่งในระดับหนึ่งและจากนั้นผู้วิจัยได้นำผลงานวิจัยไปนำเสนอและประชุมหาแนวทางในการนำไปใช้งานให้กับทางเกษตรจังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์โดยตรงกับงานวิจัย รวมทั้งได้ทำการสอนและถ่ายทอดให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างให้เป็นผู้ดูแลต่อไป ดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8



ภาพที่ 7 เข้าประชุมที่สำนักงานเกษตรจังหวัดนครปฐม เพื่อนำเสนอและหาแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อยอดจากงานวิจัย

3.1.5 ทำการประเมินประสิทธิภาพของระบบและการประเมินความพึงพอใจใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ดังสมการที่ 1

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

โดย $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมด
 n คือ จำนวนประชากร

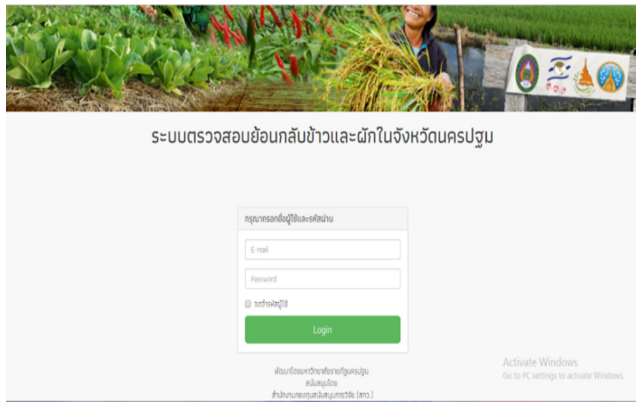
2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ดังสมการที่ 2

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

โดย $S.D.$ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ คือ ผลรวมทั้งหมด
 n คือ จำนวนประชากร

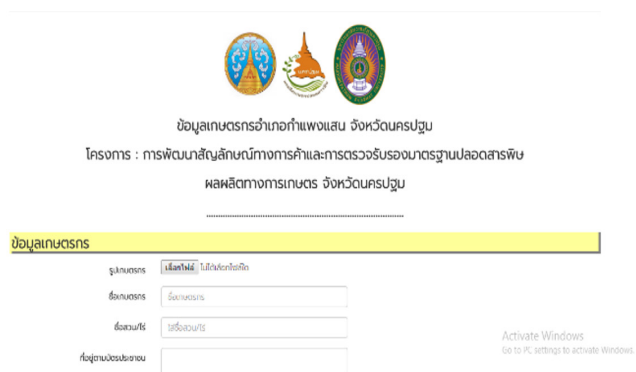
4. ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการพัฒนาการระบบ ผลการพัฒนาการระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักจังหวัดนครปฐม มีการแบ่งส่วนทำงานในระบบออกเป็น 4 ส่วนใหญ่ ๆ ดังนี้ 1) ข้อมูลสมาชิก 2) ข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ 3) ข้อมูล QR Code 4) ข้อมูลผู้ใช้งานระบบ



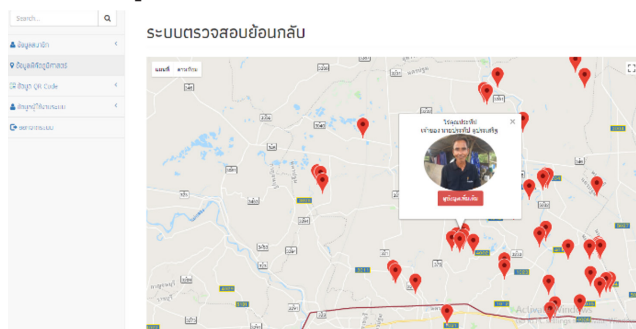
ภาพที่ 9 แสดงขั้นตอนการ Login เข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ 9 ผู้ใช้งานระบบต้องป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้ถูกต้องถึงเข้าสู่ระบบได้ โดยผู้ใช้งานจะมีอยู่ด้วยกัน 2 ระดับคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป ซึ่งผู้ดูแลระบบสามารถปรับแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ได้ทุกคน หากแต่ผู้ใช้งานทั่วไปจะสามารถปรับแก้ไขได้เฉพาะข้อมูลของตนเองเท่านั้นดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 หน้าต่างแสดงหน้าฟอร์มการเพิ่มข้อมูลเกษตรกร

จากภาพที่ 10 ผู้ใช้งานระบบสามารถโดยสามารถใส่รูปและเพิ่มข้อมูลเกษตรกรเข้าไปผ่านฟอร์มข้างต้น



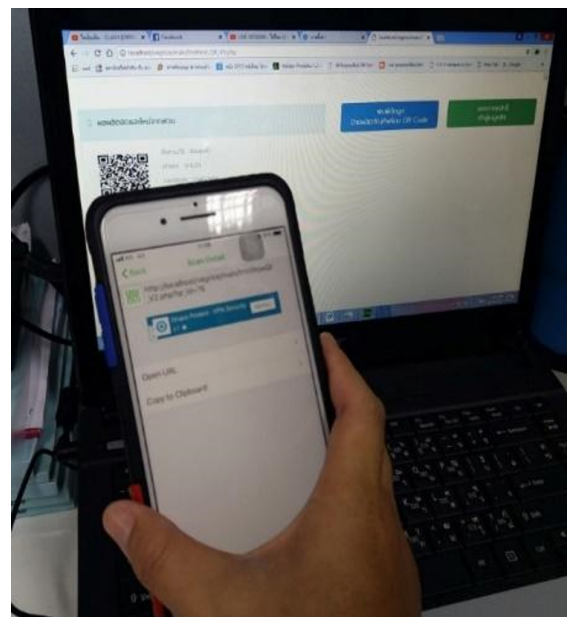
ภาพที่ 11 เชื่อมโยงกับระบบแผนที่พิกัดภูมิศาสตร์

จากภาพที่ 11 ผู้ใช้งานสามารถดูการกระจายตัวของแปลงปลูกของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการ หากคลิกเมาส์ไปยังจุดพิกัดบนแผนที่ โปรแกรมจะแสดงรูปภาพของเกษตรกรที่เป็นเจ้าของแปลงปลูกอีกทั้งยังสามารถกดเข้าไปดูรายละเอียด



ภาพที่ 12 บ้าย QR Code

ภาพที่ 12 แสดงให้เห็นถึงป้าย QR Code ที่สามารถพิมพ์ออกจากระบบ โดยในป้ายจะแสดงข้อมูลแปลงปลูก ประเภทของพืชผัก หรือข้าว เบอร์โทรติดต่อ รวมถึงอายุของผลิตภัณฑ์ และสามารถกำหนดจำนวนที่ต้องการพิมพ์ในแต่ละครั้งด้วยอีกด้วย สำหรับการใช้นั้นสามารถใช้โทรศัพท์มือถือทุกรุ่นที่มีกล้องเปิดโปรแกรมเพื่อทำการสแกนอ่านค่าในคิวอาร์โคด

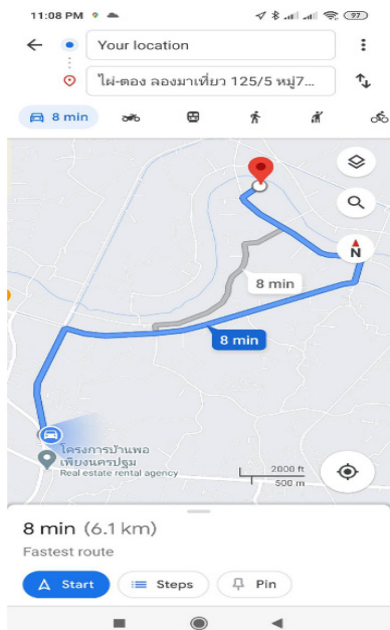


ภาพที่ 13 ใช้มือถืออ่านข้อมูลใน QR code



ภาพที่ 14 ใช้มือถืออ่านข้อมูลใน QR code

เมื่อทำการสแกนโปรแกรมจะแสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกษตรกร ภาพเจ้าของแปลง ล็อตของการผลิต วันที่ผลิตวันหมดอายุ รวมทั้งข้อมูลแปลงปลูก ข้อมูลกระบวนการปลูก ข้อมูลแหล่งน้ำ พร้อมทั้งมาตรฐานที่ได้รับ รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถติดต่อไปยังเกษตรกรโดยตรงผ่านทางเบอร์ติดต่อ หรือ Line Application อีกทั้งสามารถแสดงแผนที่พิกัดภูมิศาสตร์เพื่อนำทางไปยังแปลงปลูกของเกษตรกร ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ระบบนำทางเชื่อมโยงผ่าน Google map

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ
การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
แสดงผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญระบบ
ตรวจสอบย้อนกลับ

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
1. รูปแบบที่ใช้ในการนำเสนอมีความน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. มีข้อมูลครบถ้วนเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ระบบให้ผลลัพธ์ตามจุดประสงค์ของระบบ	4.67	0.58	มากที่สุด
4. สามารถอ่านคิวอาร์โค้ดได้ง่ายมีข้อมูลครบถ้วนและเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
5. สามารถแสดงข้อมูลพิกัดภูมิศาสตร์ได้อย่างครบถ้วนและเหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ระบบสามารถสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าทางการเกษตรได้	5.00	0.00	มากที่สุด
รวม	4.83	0.29	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อยู่ที่ 0.29 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

เมื่อระบบผ่านการประเมินประสิทธิภาพ จึงได้ทำการทดลองกับผู้ใช้

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้

การประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ใช้ จำนวน 30 คน
ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของ ผู้ใช้ต่อระบบ
ตรวจสอบย้อนกลับ**

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ส่วนคิวอาร์โค้ด			
1. สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดได้สะดวก	4.63	0.49	มากที่สุด
2. สามารถตรวจสอบย้อนกลับแหล่งที่มาของผักและข้าวในจังหวัดนครปฐมได้	4.43	0.57	มาก
3. แสดงข้อมูลได้แบบเหมาะสมและถูกต้อง	4.37	0.67	มาก
4. ข้อมูลมีความครบถ้วนและตรวจสอบได้	4.43	0.68	มาก
5. ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน	4.33	0.61	มาก
6. ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้	4.57	0.57	มากที่สุด
7. รหัสคิวอาร์โค้ดสามารถสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค	4.30	0.65	มาก
8. ผู้บริโภคยินยอมเต็มใจจ่ายเงินจาก 10 บาทเป็น 11 บาท โดยแลกกับสินค้าที่มีการติดคิวอาร์โค้ด ที่ระบุรายละเอียดสินค้าไว้อย่างชัดเจน	4.33	0.66	มาก
9. ผู้บริโภคยินยอมเต็มใจจ่ายเงินเพิ่มขึ้นโดยแลกกับสินค้าที่มีการติดคิวอาร์โค้ด ที่ระบุรายละเอียดสินค้าไว้อย่างชัดเจน	4.10	0.71	มาก
ส่วนของระบบ			
10. มีการรักษาความปลอดภัยของระบบ	4.27	0.58	มาก
11. การเพิ่มข้อมูลเกษตรกรมีความเหมาะสมและสะดวก	4.33	0.61	มาก
12. การแสดงข้อมูลสามารถแสดงข้อมูลที่จำเป็นได้อย่างครบถ้วน	4.23	0.73	มาก
13. พิกัดภูมิศาสตร์มีความแม่นยำ	4.37	0.61	มาก
14. สามารถพิมพ์คิวอาร์โค้ดได้ง่าย	4.37	0.72	มาก
15. ภาพรวมของระบบมีความเหมาะสมและสวยงาม	4.40	0.67	มาก
16. ระบบสามารถใช้งานได้ง่ายและมีความสมบูรณ์ครบถ้วน	4.43	0.73	มาก
รวม	4.37	0.64	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยรวมอยู่ใน ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

4.4 ผลการวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับการพิมพ์คิวอาร์โค้ดและนามบัตร

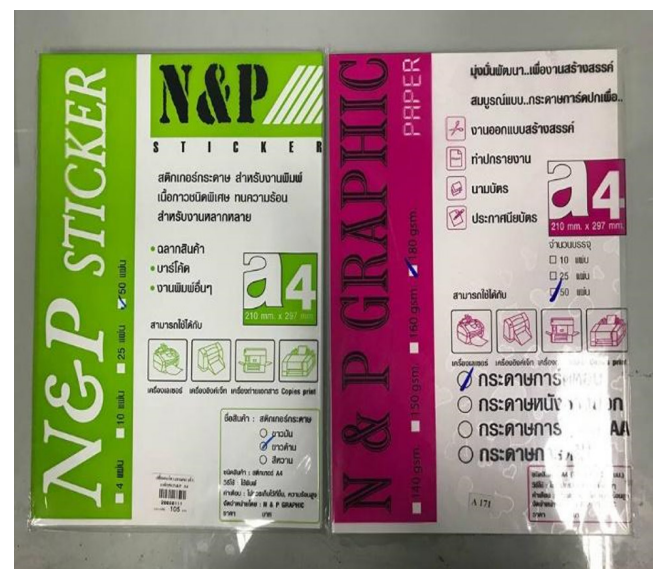
จากระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักในจังหวัดนครปฐม มีความจำเป็นต้องให้ผู้ลงทุนสำหรับสติ๊กเกอร์เพื่อใช้ในการพิมพ์คิวอาร์โค้ดรวมไปถึงนามบัตร โดยสามารถวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับผู้ใช้อย่างนี้

สติ๊กเกอร์กระดาษสำหรับงานพิมพ์เนื้อขาวชนิดพิเศษทนความร้อนสำหรับงานหลากหลาย ยี่ห้อ N&P STICKER ขนาด A4 จำนวน 50 แผ่นต่อแพ็ค ราคา 105 บาท โดย 1 แผ่นสามารถพิมพ์คิวอาร์โค้ดได้ 10 ชิ้น และกระดาษการ์ดหอยยี่ห้อ N&P GRAPHIC ขนาด A4 180 แกรม จำนวน 50 แผ่นต่อแพ็ค ราคา 85 บาท ดังภาพที่ 16 สามารถวิเคราะห์ต้นทุนได้ดังนี้

$$\text{ราคาต่อหน่วย} = \frac{\text{ราคาต่อแพ็ค}}{(\text{จำนวนชิ้น} \times \text{จำนวนแผ่น})}$$

$$\text{ต้นทุนคิวอาร์โค้ดเฉลี่ยต่อชิ้นอยู่ที่} \frac{105}{(10 \times 50)} = 0.21 \text{ บาท}$$

$$\text{ต้นทุนนามบัตรเฉลี่ยต่อชิ้นอยู่ที่} \frac{85}{(10 \times 50)} = 0.17 \text{ บาท}$$



ภาพที่ 3 สติ๊กเกอร์และกระดาษการ์ดหอย

5. สรุป

การพัฒนา ระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผักใน จังหวัดนครปฐม มีคุณภาพอยู่ในระดับเกณฑ์ มากที่สุด ($\bar{x} = 4.83, S.D. = 0.29$) จากผู้เชี่ยวชาญและมีระดับความพึงพอใจ จากกลุ่มตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์มาก มาก ($\bar{x} = 4.37, S.D. = 0.64$) จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยคุณภาพและความพึงพอใจ คือการใช้งานสามารถอธิบายได้ดังนี้

เพื่อสร้างความมั่นใจและความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค ผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ระบบตรวจสอบ ย้อนกลับข้าวและผักในจังหวัดนครปฐม ซึ่งรหัสคิวอาร์จะติด อยู่บนบรรจุภัณฑ์ เพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบถึงแหล่งที่มา ว่าเพาะปลูกแหล่งใด การป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นไปตาม มาตรฐานความปลอดภัยหรือไม่อย่างไร ใช้วิทยาการ หลังการเก็บเกี่ยวแบบใด เพื่อเป็นการสนับสนุนระบบ การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย ที่จะช่วยเพิ่มมูลค่า ข้าวและผัก ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และเป็นการเพิ่ม ศักยภาพแข่งขันของสินค้าการเกษตรของเกษตรกรไทย

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกในส่วนของผู้ประกอบการผู้ปลูก รวมทั้ง ผู้บริโภค พบว่าการปลูกพืชผักในปัจจุบันมีการแข่งขันกันสูง หากสินค้ามีการติดคิวอาร์โค้ด และสามารถตรวจสอบย้อนกลับ ไปยังแหล่งผลิต รู้ถึงที่มาของสินค้า ทราบถึงขั้นตอนวิธีการ เพาะปลูก การใช้สารชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ จะทำให้เพิ่มความมั่นใจแก่ผู้บริโภค และเมื่อผู้บริโภคมั่นใจ ทำให้ตัดสินใจซื้อ สามารถสร้างรายได้ที่เพิ่มขึ้นแก่เกษตรกร อีกทั้งยังสามารถ ยืนยันได้ว่า แปลงปลูกนี้ได้รับรองมาตรฐานหรือไม่ เป็นการสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภค และเมื่อสอบถามถึง เรื่องของราคา พบว่าผู้บริโภคยินยอมเต็มใจจ่ายเงินเพิ่มขึ้น โดยแลกกับ สินค้าที่มีการติดคิวอาร์โค้ดซึ่งสามารถตรวจสอบรายละเอียด ของสินค้าได้อย่างชัดเจน ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Jin และคณะ [18] ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเต็มใจที่จะจ่ายเงินของผู้บริโภค สำหรับการตรวจสอบย้อนกลับอาหารในประเทศจีน โดยทำการเก็บข้อมูลจากผู้บริโภคจำนวน 88 คน ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ผู้บริโภคหากตรวจสอบย้อนกลับและได้ข้อมูล รายละเอียดของสินค้า ไม่ว่าจะเป็นใบรับรองคุณภาพของสินค้า รายละเอียดของการเพาะปลูก จะยอมจ่ายเงินค่าสินค้านั้นสูงขึ้น 10% มากกว่าสินค้าทั่วไปที่ไม่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้

ดังนั้นการพัฒนา ระบบตรวจสอบย้อนกลับข้าวและผัก ในจังหวัดนครปฐม จึงเป็นการยกระดับการผลิตรวมทั้งรายได้

ของเกษตรกร อีกทั้งเพื่อสร้างความเชื่อมั่นและความมั่นใจ ให้แก่ผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (Thailand Science Research and Innovation) รวมทั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] เซาวนา เพชรรัตน์, รูปแบบการผลิตเกษตรของครัวเรือนไทยในชนบท. จากข้อมูล Townsend Thai Data. Available Online at <https://www.pier.or.th/abridged/2019/10/2562>, accessed on 30 January 2021.
- [2] wikipedia, European Food Safety Authority. Available Online at https://en.wikipedia.org/wiki/European_Food_Safety_Authority, accessed in 2017.
- [3] S. Food Magazine. IFT's Global Food Traceability Center: Untangling the Food Supply Chain. Available Online at <https://www.foodsafetymagazine.com/magazine-archive1/junejuly-2014/ifte28099s-global-food-traceability-center-untangling-the-food-supply-chain/>, accessed in 2017.
- [4] S. Schaarschmidt, et al., "Reporting of traceability and food safety data in the culinary herb and spice chains." *Food Control*, Vol. 83, pp. 18-27, 2018.
- [5] Y. Cao, et al., "Implementation and Current Status of Food Traceability System in Jiangsu China." *Procedia Computer Science*, Vol. 122, pp. 617-621, 2017.
- [6] J. Feng, et al., "Development and evaluation on a RFID-based traceability system for cattle/beef quality safety in China." *Food Control*, Vol. 31, pp. 314-325, 2013.
- [7] P. Barge, et al., "Item-level Radio-Frequency Identification for the traceability of food products: Application on a dairy product." *Journal of Food Engineering*, Vol. 125, pp. 119-130, 2014.
- [8] I. H. Hong, et al., "An RFID application in the food supply chain: A case study of convenience stores in Taiwan." *Journal of Food Engineering*, Vol. 106, pp. 119-126, 2011.
- [9] J.-P. Qian, et al., "A traceability system incorporating 2D barcode and RFID technology for wheat flour mills." *Computers and Electronics in Agriculture*,

- Vol. 89, pp. 76-85, 2012.
- [10] N. SuwanThada, et al., "Application of QR Code to Activity Registration for graduate with import data via the online storage." *Information Technology Journal*, Vol. 9, pp. 20-26, 2013.
- [11] เฉลิมชนม์ ไชยดำรง. "The Global Traceability Standard." *ASIA PACIFIC FOOD INDUSTRY THAILAND*, Vol. 3, pp. 42-45. 2549.
- [12] J. Qian, et al., "Optimizing QR code readability for curved agro-food packages using response surface methodology to improve mobile phone-based traceability." *Food Packaging and Shelf Life*, Vol. 28, pp. 100638, 2021/06/01/ 2021.
- [13] J. Qian, et al., "Food traceability system from governmental, corporate, and consumer perspectives in the European Union and China: A comparative review." *Trends in Food Science & Technology*, Vol. 99, pp. 402-412, 2020.
- [14] Q. Lin, et al., "Food Safety Traceability System based on Blockchain and EPCIS." *IEEE Access*, Vol. PP, pp. 1-1, 2019.
- [15] F. Casino, et al., "Modeling food supply chain traceability based on blockchain technology." *IFAC-PapersOnLine*, Vol. 52, pp. 2728-2733, 2019.
- [16] R. V. George, et al., "Food quality traceability prototype for restaurants using blockchain and food quality data index." *Journal of Cleaner Production*, Vol. 240, pp. 118021, 2019.
- [17] D. Dzienia. *PHP QR Code*. Available Online at <https://sourceforge.net/projects/phpqrcode/> accessed in 2018.
- [18] S. Jin, et al., "Amount of information and the willingness of consumers to pay for food traceability in China." *Food Control*, Vol. 77, pp. 163-170, 2017.