



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตลำไย
ด้วยแผนที่ทางภูมิศาสตร์

Prototype Development of Decision Support System for Longan Production
by using GIS

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย จากงบประมาณเงินรายได้ คณะบริหารธุรกิจประจำปี 2559

จำนวน 15,000 บาท

หัวหน้าโครงการ

นายหน้บ่ป่บ่เงิน

วิจัยและพัฒนา	
ชื่อโครงการวิจัย	
ชื่อผู้วิจัย	
ชื่อหน่วยงาน	

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

...../...../.....

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตลำไยด้วยแผนที่ทางภูมิศาสตร์ (Prototype Development of Decision Support System for Longan Production by using GIS) ได้สำเร็จลุล่วง โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ผู้วิจัยขอขอบคุณอย่างสุดซึ้งซึ่งต่อน้ำใจผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ อันได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจผู้อำนวยการสำนักศูนย์วิจัยและพัฒนาลำไยแม่โจ้ที่ให้คำแนะนำแนวทางการแปรผลข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุณจิตกัญญา วัฒนวงศ์วิจิตรก้านันดาบลดทำกว้างที่ให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับพื้นที่ในการทำวิจัยคุณชัชวาล โพธิยอดนายกเทศมนตรีและคุณณภารัตน์ ปิ่นทะนา ที่ปรึกษานายกเทศมนตรี เทศบาลตำบลท่ากว้าง ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัยอย่างดีเสมอมา

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทที่ 1 บทนำ	3
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	3
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
การผลิตและการค้าลำไย	5
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS)	6
Google Maps API (Application Programming Interface)	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
กรอบแนวคิดของการวิจัย	9
สมมุติฐานงานวิจัย	10
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	11
กลุ่มตัวอย่าง	11
เครื่องมือในการวิจัย	11
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	11
การวิเคราะห์ข้อมูล	12
บทที่ 4 ผลการวิจัย	13
รวบรวมความต้องการของระบบ	13
วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	14
การออกแบบฐานข้อมูลโดยเน้นที่ระดับแนวคิด (Conceptual Level)	15
การสร้างวงกลมแทนปริมาณผลผลิตเพื่อแสดงบน Google Maps	23
ตัวอย่างหน้าจอระบบต้นแบบ	24
ผลการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้ใช้	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	32
สรุปผลการวิจัย	32
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	32
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	33
เอกสารอ้างอิง	34

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ชื่อและคำอธิบายตารางทั้งหมด	16
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbfarmer	17
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbmain_career	18
ตารางที่ 4.4 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbmap_point	18
ตารางที่ 4.5 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbpoint_of_purchase	19
ตารางที่ 4.6 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbuser	19
ตารางที่ 4.7 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbprice	20
ตารางที่ 4.8 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbharvest_main	20
ตารางที่ 4.9 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbharvest	21
ตารางที่ 4.10 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbspraying_main	21
ตารางที่ 4.11 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbspraying	22
ตารางที่ 4.12 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbcolor_map	22
ตารางที่ 4.13 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbyear	23

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 กราฟแสดงราคาที่เคยตรกรขายลำไยโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี 2012-2016	5
รูปที่ 2.2 แสดงการซ้อนชั้นข้อมูลลงบนแผนที่	7
รูปที่ 4.1 Use Case Diagram	15
รูปที่ 4.2 Entity-Relationship Diagram	16
รูปที่ 4.2 Pseudo code แสดงการคำนวณหารัศมีของวงกลมในแต่ละแปลง	24
รูปที่ 4.4 หน้าจอจัดการข้อมูลเกษตรกร	25
รูปที่ 4.5 หน้าจอจัดการข้อมูลพิกัดแปลงของเกษตรกรแต่ละคน	25
รูปที่ 4.6 หน้าจอจัดการข้อมูลพิกัดของสิ่ง	26
รูปที่ 4.7 หน้าจอเลือกรายชื่อเกษตรกรที่ต้องการบันทึก การใช้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์ในแต่ละปี	26
รูปที่ 4.8 หน้าจอบันทึกข้อมูลการใช้สาร โปแตสเซียมคลอไรด์ของเกษตรกร	27
รูปที่ 4.9 หน้าจอเลือกรายชื่อเกษตรกรที่ต้องการบันทึกปริมาณการขายลำไยในแต่ละปี	27
รูปที่ 4.10 หน้าจอบันทึกข้อมูลปริมาณการขายลำไยของเกษตรกร	28
รูปที่ 4.11 หน้าจอบันทึกข้อมูลราคาการขายลำไย	29
รูปที่ 4.12 รายงานช่วงเวลาการขายบนแผนที่	29
รูปที่ 4.13 กราฟราคาขาย	30

การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศช่วยตัดสินใจในการวางแผนการเก็บเกี่ยวลำไยด้วย
แผนที่ทางภูมิศาสตร์

Prototype Development of Decision Support System for Longan Production
by using GIS

นนท์ ปิ่นเงิน

Non Pinngern

คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยแม่โจ้จังหวัดเชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในระดับตำบล เพื่อช่วยหน่วยงานของรัฐบาลแก้ปัญหาการล่าช้าตกต่ำ โดยการแนะนำให้เกษตรกรทำนอกฤดูและเพิ่มคุณภาพผลผลิต ระบบนี้พัฒนาอยู่ในรูปแบบของเว็บไซต์ร่วมกับGoogle Maps เพื่อแสดงข้อมูลการขายผลผลิตในแต่ละปี จากการเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่การใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์เพื่อกระตุ้นการออกดอกจนไปถึงการขายผลผลิตโดยนำข้อมูลทั้งหมดมาแสดงบนแผนที่ด้วยพื้นที่วงกลม โดยจะใช้ขนาดของวงกลมแทนปริมาณของผลผลิต และใช้สีแทนช่วงระยะเวลาการขาย ซึ่งจะช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถใช้ประกอบเพื่อให้คำแนะนำในการผลิตลำไยให้ดีขึ้นในปีถัดไป

โดยจากการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ พบว่าต้นแบบที่พัฒนาตรงกับความต้องการ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ในการนำไปใช้งานจริง ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรมีการใช้งานร่วมกับแบบสอบถามเพื่อง่ายต่อการรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร

คำสำคัญ : การผลิตลำไย, ระบบช่วยตัดสินใจ, ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

Abstract

This paper proposed the prototype of Geographic Information System (GIS) in Tambon level for helping the government sectors solve the longan's price by recommend farmers to make off-season production and improve longan quality. This system is web-based and jointly apply on Google Maps, which starts to record data since stimulating flowering by potassium chlorate till selling fruits. The data collected then was displayed on Google Map in circles, yield in each farm was represented in different sizes, product quality and period of selling was represented in different colors accordingly. This system will contribute to decision support of the local officers to recommend the farmers improving longan trees for quality yield during better selling-price period in the coming year.

The survey of satisfaction among users, the prototype was developed to meet the demand and can be put to practical use. But the researcher suggested that it should be easy to use with a questionnaire to gather information from farmers.

Keywords:longan production, decision support system, Geographic Information System(GIS)

บทที่ 1 บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ลำไยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมากต่อประเทศไทย มีรายได้จากการส่งออกปี 2558 อยู่ที่ 9,752.71 ล้านบาท (คณาธิป คำวัง และ วรทัศน์ อินทรคัมพร 2553) ผลผลิตส่วนใหญ่จะออกตามฤดูกาลปีละครั้ง โดยเวลาจะแตกต่างกันตามแต่ละพื้นที่ ในภาคเหนือซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ของประเทศ ผลผลิตจะออกพร้อมกันมากในช่วงเดือนสิงหาคมของทุกปี ทำให้เกิดปัญหาราคาตกต่ำอย่างต่อเนื่อง หน่วยงานของรัฐที่มีหน้าที่คอยดูแลและอยู่ใกล้ชิดเกษตรกรในพื้นที่มากที่สุด คือ เจ้าหน้าที่เกษตรตำบล และสำนักงานเทศบาลตำบล ทั้งสองหน่วยงานพยายามที่จะแก้ไขในเรื่องราคาตกต่ำของลำไย ด้วยการแนะนำให้ทำนอกฤดูและเพิ่มคุณภาพผลผลิต แต่มีขีดจำกัดในด้านพื้นที่ในการดูแลของแต่ละหน่วยงานค่อนข้างกว้าง การใช้รายงานสรุปสถิติข้อมูลตัวเลขเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้มองเห็นภาพรวมการผลิตทั้งตำบลทั้งหมดได้ชัดเจน

งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอการพัฒนาระบบต้นแบบระบบช่วยตัดสินใจ โดยการบันทึกและแสดงข้อมูลบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ เพื่อช่วยให้เจ้าหน้าที่ระดับท้องถิ่น สามารถเห็นภาพของสถานการณ์การผลิตและขายผลผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ของตนเองได้ง่าย สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและช่วยวางแผนในการผลิตในปีถัดไป เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ โดยเลือกใช้ feature ของ Google Maps ชนิดวงกลม เพื่อแสดงปริมาณผลผลิตในแต่ละแปลง ในรายงานการขายผลผลิตรายปี

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตลำไย

ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยนี้ต้องการพัฒนาด้านระบบต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตลำไยในระดับตำบล

ระบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้น จะต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. สามารถเก็บข้อมูลแปลงการเกษตรในระดับตำบล โดยใช้การกำหนดจุดพิกัดเดียวลงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์ และสามารถบันทึกข้อมูลรายละเอียดของการทำเกษตรแปลงนั้นๆ ได้

2. สามารถคำนวณขนาดพื้นที่ของแต่ละแปลง และแปรเป็นรูปพื้นที่วงกลม ให้เหมาะสมตามขนาดของพิกัดจริงบนแผนที่

3. สามารถแสดงรายงานการทำลำไยนอกฤดูด้วยแผนที่ทางภูมิศาสตร์ โดยใช้สีเป็นตัวกำหนดระยะเวลาซึ่งผู้ใช้สามารถออกแบบสีตามเวลาได้เอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ต้นแบบระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตลำไย ที่ผู้ใช้มีความพึงพอใจกับการใช้งาน

2. ได้รูปแบบของการวิเคราะห์ออกแบบระบบต้นแบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเป็นระบบจริงต่อไป

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

การผลิตและการค้าลำไย

สืบเนื่องจากปี 2007 และ 2008 ลำไยออกในฤดูพร้อมกันเป็นจำนวนมาก ทำให้ราคาตกต่ำ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงผลักดันให้หน่วยงานที่รับผิดชอบส่งเสริมให้เกษตรกรทำลำไยนอกฤดูเพิ่มขึ้น เพื่อลดการกระจุกตัวของลำไยในฤดู (คณาธิป คำวัง และ วรทัศน์ อินทรคัมพร 2553) ในช่วงเดือนสิงหาคมของทุกปีปริมาณผลผลิตลำไยจากภาคเหนือของประเทศไทยซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกมากที่สุดจะออกสู่ตลาด ทำให้ราคาขายในช่วงเดือนสิงหาคมจะต่ำมาก โดยจะเห็นได้จากกราฟที่แสดงให้เห็นถึงราคาที่เกษตรกรขายโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี 2012-2016 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2559)



รูปที่ 2.1 กราฟแสดงราคาที่เกษตรกรขายลำไยโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือน ตั้งแต่ปี 2012-2016

คณาธิปและวรทัศน์ ได้ทำการศึกษาจากกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 308 คน พบว่าการช่วยเหลือด้านการแนะนำข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ของรัฐเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เกษตรกรผลิตลำไยนอกฤดูอย่างมีประสิทธิภาพ โดยองค์ความรู้ที่สำคัญต่อการผลิตลำไยนอกฤดูได้แก่ การจัดการพื้นที่ การเตรียมความพร้อมของต้น การป้องกันกำจัดโรคและแมลง การใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์อย่างมีประสิทธิภาพ (คณาธิป คำวัง และ วรทัศน์ อินทรคัมพร 2553) โดยเฉพาะการใช้สารโพแทสเซียมคลอไรด์ในการกระตุ้นการออกดอกของลำไย เพราะได้ผลค่อนข้างแน่นอน ทำให้เกษตรกรสามารถคาดเดาระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตล่วงหน้าได้ ซึ่ง

หลังจากสารโพแทสเซียมคลอไรด์ให้แก่มันสำปะหลังแล้วจะสามารถเก็บผลผลิตได้ประมาณอีก 7 เดือน (วาสนา คณารักษ์ และ ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข 2546)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทยคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2559)

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System : GIS คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ เช่น ที่อยู่ บ้านเลขที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่งเส้นรุ้ง เส้นแวง ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลาย จะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมาย ใช้งานได้ง่าย

โดยปกติข้อมูลรายงานที่ได้จากระบบ MIS (Management Information System) จะเป็นเพียงตัวเลขหรือรูปภาพเท่านั้น แต่ GIS สามารถแปลความหมายของข้อมูลเชื่อมโยงกับสภาพภูมิศาสตร์อื่นๆ สภาพท้องที่ สภาพการทำงานจากระบบสัมพันธ์กับสัดส่วนระยะทางและอ้างอิงถึงตำแหน่งที่มีอยู่จริงบนพื้นโลกได้โดยอาศัยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์ เช่น ตำแหน่งอาคาร ถนน ฯลฯ

ลักษณะของข้อมูลภูมิศาสตร์จะเป็นการระบุปรากฏการณ์ หรือวัตถุต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเรา เช่น สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติหรือสภาพแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้นแสดงลงบนแผนที่ ด้วย จุด (Point), เส้น (line), พื้นที่ (Polygon) หรือตัวอักษร (Text) และนำไปอธิบายสิ่งที่ต้องการแสดงผล โดยใช้ความแตกต่างของ สี สัญลักษณ์หรือข้อความบรรยาย

ฉบับนี้ไม่มีหน้า 7 – 10



บทที่ 3 วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เลือกตำบลท่ากว้าง อำเภอสารภีเป็นพื้นที่ในการเก็บความต้องการของระบบ เป็นตำบลที่มี 7 หมู่บ้าน ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ประมาณ 5.12 ตารางกิโลเมตร อาชีพหลักของชาวบ้านคือการเกษตรกรรม โดยส่วนใหญ่ทำสวนลำไยและปลูกผัก

โดยจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ สัมภาษณ์จากการทำงานและสร้างต้นแบบเพื่อให้ผู้ใช้เสนอแนะความคิดเห็น โดยใช้กลุ่มประชากรตัวอย่างที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการผลิตลำไย ซึ่งได้แก่ เจ้าหน้าที่เกษตรตำบลท่ากว้าง 1 คน เจ้าหน้าที่เทศบาลในระดับปฏิบัติงาน 1 คน ระดับบริหาร 1 คน นายหน้ารับซื้อลำไยในตำบล 1 เจ้า เกษตรกรที่ปลูกลำไย 3 คน

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างต้นแบบของระบบเป็น Web-Application ประกอบด้วย
 - a. พัฒนาเว็บไซต์ด้วย PHP Codigniter เวอร์ชัน 3.0.4 ร่วมกับ JQuery และ Bootstrap 3
 - b. ใช้ฐานข้อมูล MySQL เวอร์ชัน 5.0.51b
 - c. แสดงผลทางภูมิศาสตร์ด้วย Google Maps API 3 เวอร์ชัน 3
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้ โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์แบบกอลอนสด (Non-directive Interview)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบต้นแบบโดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่
 - 1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) ได้จากการสัมภาษณ์แบบเจาะจง (Focused Interview) จากกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งหมด
 - 1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ได้จากการรวบรวมเอกสารที่เจ้าหน้าที่เกษตรอำเภอใช้สำรวจข้อมูลเกษตรกรในแต่ละปี และใบเสร็จการขายลำไยของเกษตรกร

2. ให้กลุ่มประชากรที่เกี่ยวข้องกับการใช้ระบบ 3 คนในการทดลองใช้ระบบต้นแบบที่สร้างขึ้น ได้แก่ เจ้าหน้าที่เทศบาลในระดับปฏิบัติงาน เจ้าหน้าที่เทศบาลระดับบริหารและเจ้าหน้าที่เกษตรตำบล และทำการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Non-directive Interview) เกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ใช้ จากคำถามในการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) ใน 3 ประเด็นหลักได้แก่

- ความพึงพอใจต่อความสะดวกในการใช้งาน
- ความพึงพอใจต่อการใช้ประโยชน์จากระบบ
- ความคิดเห็นต่อการนำไปใช้งานจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ความต้องการเพื่อพัฒนาต้นแบบ จากข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เพื่อวิเคราะห์หาความต้องการของระบบ (Requirement Analysis) และนำไปออกแบบและพัฒนาาระบบตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ออกแบบฟังก์ชันที่จำเป็นของระบบ (Functional Specification) โดยใช้แผนภาพ Use Case Diagram

1.2 ออกแบบฐานข้อมูลโดยเน้นที่ระดับแนวคิด (Conceptual Level)

1.3 พัฒนาระบบต้นแบบในรูปของเว็บไซต์

2. การวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของผู้ใช้จากการสัมภาษณ์

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการผลิตลำไย เมื่อได้ดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยแล้ว มีผลการดำเนินการวิจัยตามแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

รวบรวมความต้องการของระบบ

จากการสัมภาษณ์และสังเกตการทำงานจากกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปข้อมูลที่สำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาระบบต้นแบบได้ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการผลิต

เกษตรกรในพื้นที่ตำบลท่ากว้าง นิยมกระตุ้นการออกดอกโดยใช้วิธีการพ่นสารโพแทสเซียมคลอเรตมากกว่าการราดสารที่พื้นดิน โดยจะพ่นอยู่ในช่วงปลายเดือนธันวาคมถึงสิ้นเดือนมกราคมของทุกปี ขึ้นอยู่กับความพร้อมของต้นลำไยในแต่ละสวน วัตถุประสงค์ของการพ่นส่วนใหญ่ ไม่ได้ทำเพื่อการกระตุ้นเพื่อให้ติดผลนอกฤดู แต่เป็นการกระตุ้นเพื่อให้การติดผลในฤดูเพิ่มมากขึ้น โดยหากเป็นสวนขนาดใหญ่ เกษตรกรอาจแบ่งพื้นที่ เพื่อพ่นสารโพแทสเซียมคลอเรตไม่พร้อมกันทั้งสวน เนื่องจากต้องการให้ขายผลผลิตออกขายไม่พร้อมกัน เป็นการจัดการความเสี่ยงเรื่องราคาขายตกต่ำของเกษตรกรเอง โดยอาจจะแบ่งช่วงเวลาในการพ่นไม่เกิน 2 ครั้งของพื้นที่สวนตนเองทั้งหมด

2. รูปแบบการขาย

เกษตรกรจะมีการขายผลผลิต 2 แบบ คือ แบบแรกเกษตรกรเก็บผลผลิตเองเพื่อนำไปขายกับพ่อค้าคนกลาง และแบบที่สองขายเหมายกสวนให้แก่ผู้รับซื้อที่มาเก็บผลผลิตเองที่สวน โดยในตำบลท่ากว้างเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมการเก็บผลผลิตเองเพื่อขายให้กับพ่อค้าคนกลางรายใหญ่ ซึ่งเรียกว่าล้ง โดยมี 2 จุด คือ ล้งพิศการและล้งศราวุธ เนื่องจากมีมาตรฐานการรับซื้อและได้ราคาดี งานวิจัยนี้จึงมุ่งเป้าไปเฉพาะการขายให้ล้ง โดยเกษตรกรจะใช้เวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ออกพร้อมกันในแต่ละครั้งไม่เกิน 1 สัปดาห์ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากวิธีการใช้สารโพแทสเซียมคลอเรตเพื่อกระตุ้นดอก

การรับซื้อผลผลิตลำไยสดของล้ง มี 2 แบบ คือ

1. รับซื้อแบบเค็ดลูกเข้าเครื่องร้อน

เพื่อนำไปอบเป็นลำไยแห้ง จะใช้เครื่องร้อนที่สามารถทำการคัดเลือกลำไยตามขนาดมาตรฐานที่ตั้ง โดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขนาดตามขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของผล(สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ2559)คือ

- เกรด AA ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2.7 เซนติเมตร
- เกรด A ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5-2.7 เซนติเมตร
- เกรด B ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.2 -2.5 เซนติเมตร
- เกรด C ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.0 เซนติเมตร

2. รับซื้อแบบเป็นช่อใส่ในตะกร้าขาวเพื่อขายสดส่งออกเมืองนอก

โดยจะทำการคัดเลือกลำไยที่มีข้อสวย ลูกมีขนาดใหญ่ บรรจุใส่ในตะกร้าที่มีน้ำหนักรวม 11.5 กิโลกรัม โดยผู้รับซื้อจะมีเจ้าหน้าที่ทำการคัดเลือกจัดเกรดตามขนาดโดยคัดด้วยมือ ซึ่งแบ่งเกรดออกเป็นสี่ซึ่งอ้างอิงราคาและขนาดตามมาตรฐานใกล้เคียงกับเครื่องคัดแยกลำไย คือ

- ทอง เท่ากับ ขนาด AA ของเครื่องร่อน
- แดง เท่ากับ ขนาด A ของเครื่องร่อน
- น้ำเงิน เท่ากับ ขนาด B ของเครื่องร่อน

สิ่งจะมีการออกใบเสร็จให้แก่เกษตรกรทุกครั้ง โดยจะระบุชนิดของการขาย น้ำหนักและราคาแยกออกตามเกรดอย่างชัดเจน จากการพิจารณาเรื่องราคาขายกับคุณภาพผลผลิต พบว่าราคาลำไยขนาด AA กับ A มีราคาต่างกันค่อนข้างมาก แต่คุณภาพผลผลิตของเกษตรกรตำบลท่ากว้างส่วนใหญ่ มีขนาด A ทำให้ราคาขายผลผลิตจึงไม่สูงเท่าที่ควร จึงควรส่งเสริมให้มีการเพิ่มคุณภาพลำไย ให้ผลผลิตได้เกรด AA เพิ่มมากขึ้น

วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากความต้องการที่รวบรวมได้โดยแบ่งกลุ่มของผู้ใช้ในระบบออกเป็น 2 สถานะ คือ ผู้บันทึกข้อมูลและผู้ที่น่าข้อมูลไปใช้ โดยผู้บันทึกข้อมูลจะได้แก่เจ้าหน้าที่เทศบาล ส่วนผู้นำข้อมูลไปใช้จะได้แก่ ผู้บริหารของเทศบาลและเจ้าหน้าที่เกษตรตำบล เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลสถิติในแต่ละปีที่เก็บและสรุปบนแผนที่ ไปใช้ในการแนะนำเกษตรกรปรับปรุงวิธีการเพื่อให้ผลผลิตได้ราคาดีขึ้นปีถัดไป โดยผู้ใช้ในแต่ละสถานะมีการใช้งานระบบดังต่อไปนี้

1. ผู้บันทึกข้อมูล(Recorder)
 - 1.1 บันทึกข้อมูลเบื้องต้นของเกษตรกรและพิกัดแปลงลำไย
 - 1.2 กำหนดสีของวงกลมที่จะแสดงในแต่ละรายงาน
 - 1.3 บันทึกข้อมูลที่จะเปลี่ยนแปลงในแต่ละปี ซึ่งประกอบด้วย

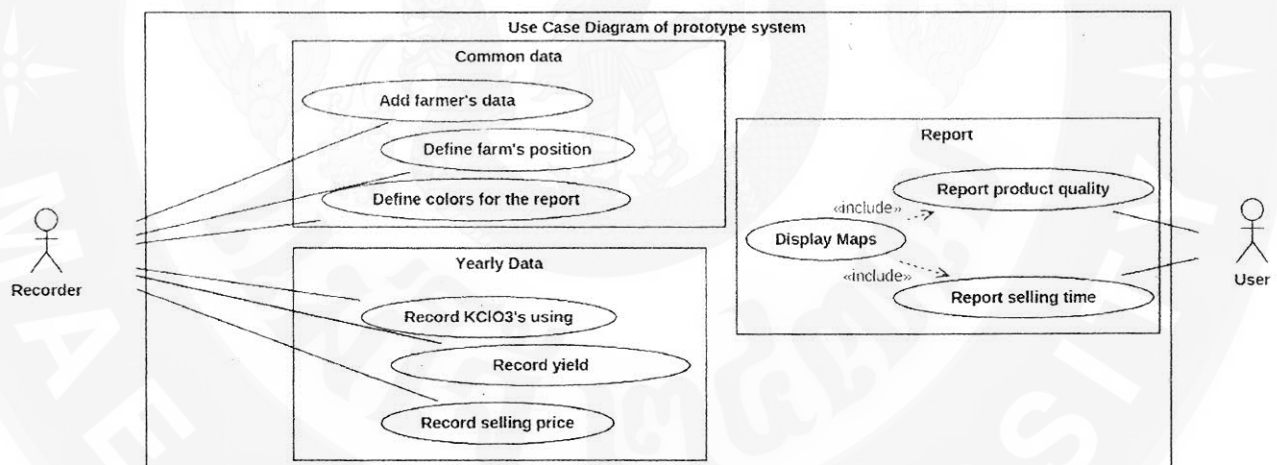
- การบันทึกข้อมูลการผันสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ซึ่งประกอบด้วยเวลาและปริมาณพื้นที่ของแปลง
- การบันทึกข้อมูลปริมาณการขายผลผลิต โดยทำการบันทึกแยกปริมาณตามเกรดของผลผลิต AA, A, B, C โดยมีหน่วยเป็นกิโลกรัม
- การบันทึกข้อมูลราคาผลผลิตในแต่ละช่วงเวลา โดยทำการบันทึกแยกราคาตามเกรดของผลผลิต AA, A, B, C

2. ผู้นำข้อมูลไปใช้ (User)

2.1 ดูรายงานสรุปรายปีของช่วงเวลาในการขายผลผลิต

2.2 ดูรายงานสรุปรายปีของคุณภาพผลผลิตจากการเทียบสัดส่วนผลผลิตขนาด AA กับ A

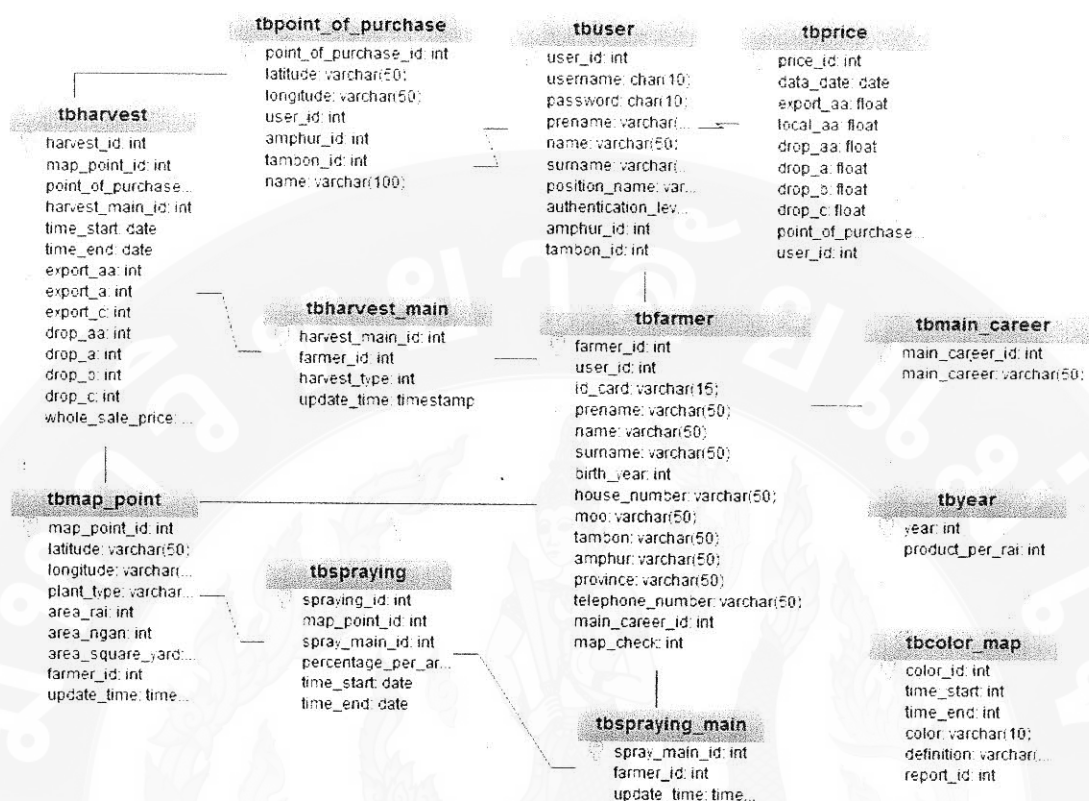
ฟังก์ชันที่สำคัญ(Functional Requirement) ของระบบต้นแบบ สามารถแสดงได้ด้วย Use Case Diagram ต่อไปนี้



รูปที่ 4.1 Use Case Diagram

การออกแบบฐานข้อมูลโดยเน้นที่ระดับแนวคิด (Conceptual Level)

จากฟังก์ชันที่ระบบจำเป็นต้องมีข้างต้น ทำให้สามารถออกแบบฐานข้อมูล โดยโครงสร้างในระดับแนวคิดของระบบจะสามารถอธิบายด้วย Entity-Relationship Diagram ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 Entity-Relationship Diagram

ฐานข้อมูลทั้งหมดจะประกอบไปด้วย 11 ตาราง โดยชื่อและคำอธิบายแต่ละตารางดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ชื่อและคำอธิบายตารางทั้งหมด

ลำดับที่	ชื่อตาราง	คำอธิบาย
1	tbfarmer	ตารางข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร
2	tbmain_career	ตารางข้อมูลอาชีพหลักของเกษตรกร
3	tbmap_point	ตารางข้อมูลตำแหน่งแปลงปลูกกล้วยของเกษตรกร
4	tbpoint_of_purchase	ตารางข้อมูลคลัง
5	tbuser	ตารางข้อมูลผู้ใช้งานระบบ
6	tbprice	ตารางข้อมูลราคาขายกล้วย
7	tbharvest_main	ตารางข้อมูลหลักของการเก็บเกี่ยวกล้วย

8	tbharvest	ตารางข้อมูลรายละเอียดของการเก็บเกี่ยวลำไย
9	tbspraying_main	ตารางข้อมูลหลักของการพ่นสาร โปแตสเซียมคลอไรด์
10	tbspraying	ตารางข้อมูลรายละเอียดของการพ่นสาร โปแตสเซียมคลอไรด์
11	tbcolor_map	ตารางกำหนดสีของพื้นที่วงกลมที่แสดงบนแผนที่ในแต่ละรายงาน
12	tbyear	ตารางปีที่บ้านทักข้อมูล

โครงสร้างและรายละเอียดในแต่ละตารางมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbfarmer

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
farmer_id	int(10)	รหัสเกษตรกร
user_id	int(3)	รหัสผู้ใช้ที่บ้านทักข้อมูล
id_card	varchar(15)	รหัสบัตรประจำตัวประชาชน
prename	varchar(50)	คำนำหน้า
name	varchar(50)	ชื่อ
surname	varchar(50)	นามสกุล
birth_year	int(4)	ปี พ.ศ.เกิด
house_number	varchar(50)	บ้านเลขที่
moo	varchar(50)	หมู่
tambon	varchar(50)	ตำบล
amphur	varchar(50)	อำเภอ

province	varchar(50)	จังหวัด
telephone_number	varchar(50)	เบอร์โทรศัพท์
main_career_id	int(1)	รหัสอาชีพหลัก
map_check	int(1)	ตรวจสอบการบันทึกพิกัดสวน 0=ยังไม่บันทึก, 1 = บันทึกแล้ว

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbmain_career

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
<u>main_career_id</u>	int(1)	รหัสอาชีพหลัก
main_career	varchar(50)	อาชีพหลัก

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbmap_point

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
<u>map_point_id</u>	int(10)	รหัสแปลง
latitude	varchar(50)	ตำแหน่งเส้นรุ้ง
longitude	varchar(50)	ตำแหน่งเส้นแวง
area_rai	int(5)	จำนวนพื้นที่เป็นไร่
area_ngan	int(5)	จำนวนพื้นที่เป็นงาน
area_square_yard	int(5)	จำนวนพื้นที่เป็นตารางวา
farmer_id	int(10)	รหัสเกษตรกร
update_time	timestamp	เวลาเปลี่ยนแปลงข้อมูล

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbpoint_of_purchase

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
point_of_purchase_id	int(5)	รหัสสิ่ง
latitude	varchar(50)	ตำแหน่งเส้นรุ้ง
longitude	varchar(50)	ตำแหน่งเส้นแวง
user_id	int(3)	รหัสผู้ที่ใช้บันทึก
amphur_id	int(2)	รหัสอำเภอ
tambon_id	int(2)	รหัสตำบล
name	varchar(100)	ชื่อสิ่ง

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbuser

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
<u>user_id</u>	int(5)	รหัสผู้ใช้
username	char(10)	ชื่อที่ใช้เข้าระบบ
password	char(10)	รหัสผ่าน
prename	varchar(50)	คำนำหน้า
name	varchar(50)	ชื่อ
surname	varchar(50)	นามสกุล
position_name	varchar(100)	ตำแหน่ง
authentication_level	int(1)	สถานะผู้ใช้ 1=ผู้บันทึกข้อมูลระดับตำบล, 2=ผู้เข้า คู่มือรายงาน

amphur_id	int(2)	รหัสอำเภอ
tambon_id	int(2)	รหัสตำบล

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbprice

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
price_id	int(10)	รหัสบันทึกราคา
data_date	date	วันที่บันทึก
drop_aa	float(5,0)	ราคาเกรด AA บาทต่อกิโลกรัม
drop_a	float(5,0)	ราคาเกรด A บาทต่อกิโลกรัม
drop_b	float(5,0)	ราคาเกรด B บาทต่อกิโลกรัม
drop_c	float(5,0)	ราคาเกรด C บาทต่อกิโลกรัม
point_of_purchase_id	int(5)	รหัสจุดขายที่บันทึกราคา
user_id	int(5)	รหัสผู้ใช้ที่บันทึก

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbharvest_main

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
harvest_main_id	int(10)	รหัสบันทึกการขายของเกษตรกร
farmer_id	int(10)	รหัสเกษตรกร
harvest_type	int(1)	ประเภทของการบันทึก 1 = รวมทุกแปลง, 2 = แยกตามแปลง
update_time	timestamp	เวลาที่บันทึก

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbharvest

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
harvest_id	int(10)	รหัสการขายย่อย
map_point_id	int(10)	รหัสแปลงที่ขาย
point_of_purchase_id	int(5)	รหัสสิ่งที่รับซื้อ
harvest_main_id	int(10)	รหัสบันทึกการขายหลัก
time_start	date	วันที่เริ่มขายผลผลิต
time_end	date	วันที่ขายวันสุดท้าย
export_aa	int(6)	จำนวนขายตะกร้าชาวเกรด AA (กิโลกรัม)
export_a	int(6)	จำนวนขายตะกร้าชาวเกรด B (กิโลกรัม)
export_c	int(6)	จำนวนขายตะกร้าชาวเกรด C (กิโลกรัม)
drop_aa	int(6)	จำนวนขายเข้าเครื่องร่อนเกรด AA (กิโลกรัม)
drop_a	int(6)	จำนวนขายเข้าเครื่องร่อนเกรด A (กิโลกรัม)
drop_b	int(6)	จำนวนขายเข้าเครื่องร่อนเกรด B (กิโลกรัม)
drop_c	int(6)	จำนวนขายเข้าเครื่องร่อนเกรด C (กิโลกรัม)
whole_sale_price	int(7)	ราคาขายเหมารวม

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbspraying_main

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
spray_main_id	int(10)	รหัสบันทึกการใช้สาร โฟฟอสเฟตเชื่อมคลอเรตหลัก
farmer_id	int(10)	รหัสเกษตรกร

update_time	timestamp	วันที่บันทึกข้อมูล
-------------	-----------	--------------------

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbspraying

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
spraying_id	int(10)	รหัสบันทึกการใช้สาร โฟแทสเชื่อมคลอเรตย่อย
map_point_id	int(10)	รหัสแปลง
spray_main_id	int(10)	รหัสบันทึกการพ่นสาร โฟแทสเชื่อมคลอเรตหลัก
percentage_per_area	int(3)	จำนวนร้อยละพื้นที่ที่ใช้สาร
time_start	date	วันที่เริ่มพ่น
time_end	date	วันที่พ่นวันสุดท้าย

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbcolor_map

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
color_id	int(3)	รหัสสี
time_start	int(4)	วันที่เริ่มขาย
time_end	int(4)	วันที่ขายวันสุดท้าย
color	varchar(10)	ค่าสี
definition	varchar(100)	คำอธิบาย
report_id	int(2)	รหัสหัวข้อรายงาน

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดข้อมูลตาราง tbyear

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย
year	int(4)	ปีพุทธศักราช
product_per_rai	int(5)	ข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

การสร้างวงกลมแทนปริมาณผลผลิตเพื่อแสดงบน Google Maps

ในการแสดงวงกลมเพื่อแทนปริมาณผลผลิตบนแผนที่ เนื่องจากปริมาณผลผลิตมีหน่วยเป็นกิโลกรัม ซึ่งไม่สามารถแสดงบนแผนที่ได้ทันที จึงต้องปรับให้อยู่ในรูปแบบพื้นที่ที่มีหน่วยเป็นตารางเมตร ให้มีความเหมาะสมที่สุด โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบผลผลิตในแต่ละแปลงในปีที่ต้องการแสดงข้อมูลกับข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรในปีนั้นๆ เพื่อหาขนาดของพื้นที่วงกลมที่เหมาะสมกับพื้นที่จริง จากนั้นจึงทำการคำนวณหารัศมีของวงกลม เพื่อนำไปใช้กับ Google Maps API ที่ต้องการความยาวของรัศมีหน่วยเป็นเมตร โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คำนวณหาพื้นที่ผลผลิต โดยจะนำผลผลิตที่ขายได้ทั้งปีในแต่ละแปลงมาหาอัตราส่วนกับผลผลิตเฉลี่ยในแต่ละปีจากเศรษฐกิจการเกษตร จะได้หน่วยของพื้นที่ออกมาเป็นไร่ แล้วปรับให้เป็นตารางเมตรด้วยการคูณ 1600

2. นำพื้นที่ที่ได้มาหาความยาวรัศมีของวงกลมโดยมีหน่วยเป็นเมตร การคำนวณทั้งหมดอธิบายด้วย Pseudo code ในรูปที่ 4.2 โดยกำหนดตัวแปรดังต่อไปนี้

yield_of_each_farm = จำนวนผลผลิตในแต่ละแปลง หน่วยเป็นกิโลกรัม

average_yield_per_rai = จำนวนผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่หน่วยเป็นกิโลกรัม

square_meter_area = พื้นที่ที่ให้ผลผลิต หน่วยเป็นตารางเมตร

radius = รัศมีวงกลมที่จะวาดบนแผนที่ (หน่วยเป็นเมตร)

```

BEGIN
  //Read data from database
  READ yield_of_each_farm, average_yield_per_rai

  //Find area which represent yield in each farm
  square_meter_area = (yield_of_each_farm / average_yield_per_rai) * 1600

  //Find radius for create a circle on Google Maps
  radius = sqrt(square_meter_area / PI)
END

```

รูปที่ 4.3 Pseudo code แสดงการคำนวณหารัศมีของวงกลมในแต่ละแปลง

ตัวอย่างหน้าจอระบบต้นแบบ

ระบบต้นแบบต้นแบบที่พัฒนาขึ้น สามารถจัดกลุ่มเมนูการใช้งานแบ่งตามประเภทของข้อมูลออกเป็น 3 ประเภทดังต่อไปนี้

1. เมนูในส่วนข้อมูลพื้นฐาน

เป็นข้อมูลที่จะต้องทำการบันทึกเป็นกระบวนการแรกก่อน และมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ประกอบไปด้วยเมนูจัดการข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1.1 จัดการข้อมูลเกษตรกร
- 1.2 จัดการข้อมูลพิกัดแปลงของเกษตรกรแต่ละคน
- 1.3 จัดการข้อมูลพิกัดของล้ง

2. เมนูในส่วนของข้อมูลที่ต้องบันทึกประจำปี

เป็นข้อมูลที่จะต้องทำการบันทึกในแต่ละปี เพื่อเก็บเป็นสถิติที่มีความสำคัญมากในการนำไปออกรายงานเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ประกอบไปด้วยเมนูจัดการข้อมูลดังต่อไปนี้

- 2.1 บันทึกการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในแต่ละปีของเกษตรกรแต่ละคน
- 2.2 บันทึกปริมาณการขายลำไยในแต่ละปีของเกษตรกรแต่ละคน
- 2.3 บันทึกข้อมูลราคาการขายลำไยโดยรวมของทั้งตำบล

3. เมนูในส่วนรายงาน

หลังจากได้บันทึกข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลต้องบันทึกประจำปี ระบบจะสามารถออกรายงานเวลาในการขายผลผลิตซึ่งแสดงบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์โดยระบบจะทำการดึงข้อมูลสถิติที่ผู้ใช้ได้ทำการบันทึกในฐานข้อมูล และนำมาแสดงผลให้สอดคล้องกับข้อมูลการขายผลผลิตในแต่ละแปลง โดยระบบจะตรวจสอบจากวันแรกที่มีการขายผลผลิตในแต่ละแปลงว่าอยู่ในช่วงเวลาของการขายผลผลิตใดและแสดงสีให้ตรงกัน ดังรูปที่ 4.11 และเพื่อสนับสนุนในการตัดสินใจที่ดีขึ้น จะแสดงกราฟราคาเพื่อให้ผู้ใช้ได้ดูประกอบรวมกับการใช้แผนที่ทางภูมิศาสตร์ ดังรูปที่ 4.12

โดยมีตัวอย่างหน้าจอทุกเมนูดังแสดงในรูปด้านล่างต่อไปนี้

ส่วนข้อมูลพื้นฐาน

MAEJO Longan Map [หน้าหลัก](#) [ข้อมูลรายตำบล](#) [บันทึกผลการติดตามการเกิด](#) [ข้อมูลเบื้องต้น](#) [Sign Up](#) [เข้าสู่ระบบ](#)

[ไปปรับปรุงข้อมูลเกษตรกร](#)

ข้อมูลของเกษตรกรที่กรอกข้อมูลแล้ว รายการ

เลขที่	นามสกุล	การเพาะปลูกบนแผนที่	การกระทำ
นาย	นายโสม	สวนผลไม้	
นาย	นายหน	สวนผลไม้	
นาย	นาย	สวนผลไม้	
นาง	นาง	สวนผลไม้	
นาง	นาง	สวนผลไม้	
นาย	นาย	สวนผลไม้	

แสดง 10 แถว 1 หน้า 1 ของ 1 แสดงจาก 1 ถึง 6 ของทั้งหมด 6 แถว

รูปที่ 4.4 หน้าจอจัดการข้อมูลเกษตรกร

MAEJO Longan Map [หน้าหลัก](#) [ข้อมูลรายตำบล](#) [บันทึกผลการติดตามการเกิด](#) [ข้อมูลเบื้องต้น](#) [Sign Up](#) [เข้าสู่ระบบ](#)

[ไประบบที่กีดแปลงของเกษตรกร](#)

ข้อมูลแปลง

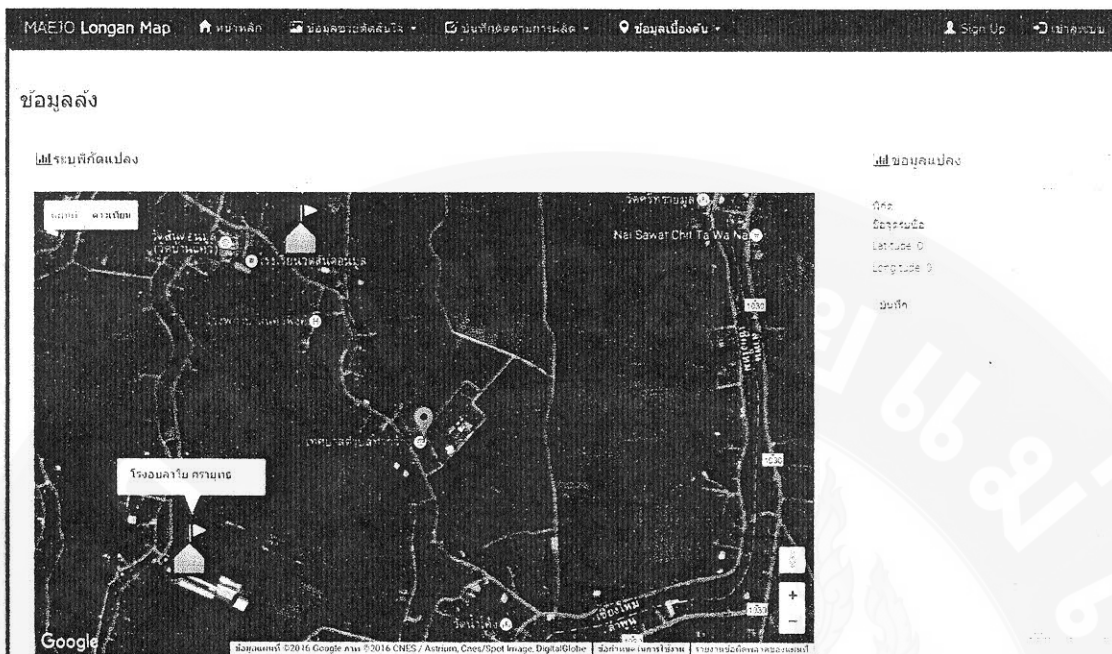
พื้นที่ 18.647038064368
เลขที่แปลง 99.006621837615

พื้นที่ 10 ไร่
ชื่อ แปลงสวนผลไม้

แผนที่

Google

รูปที่ 4.5 หน้าจอจัดการข้อมูลพื้นที่กีดแปลงของเกษตรกรแต่ละคน



รูปที่ 4.6 หน้าจอจัดการข้อมูลพิกัดของถัง

ส่วนของข้อมูลที่ต้องบันทึกประจำปี

The screenshot shows the MAEJO Longan Map web application with a table of data for the year 2016. The table has columns for 'ลำดับ' (Serial), 'ตำแหน่ง' (Position), 'ชื่อ' (Name), 'นางสกุล' (Surname), 'อายุ' (Age), and 'บันทึกข้อมูลการเพิ่มสาร' (Record of adding substances). The table contains 6 rows of data.

ลำดับ	ตำแหน่ง	ชื่อ	นางสกุล	อายุ	บันทึกข้อมูลการเพิ่มสาร
1	นาง	นางโชน	นางโชน	5	
2	นาง	นางพ	นางพ	5	
3	นาง	นาง	นาง		
4	นาง	นาง	นาง		
5	นาง	นาง	นาง		
6	นาง	นาง	นาง		

รูปที่ 4.7 หน้าจอเลือกรายชื่อเกษตรกรที่ต้องการบันทึกการใช้สาร โฟแทสเซียมคลอไรด์ในแต่ละปี



แบบจัดการแผนสารโหนดเชื่อมคลอเรด

ประวัติการบันทึก

แปลงที่	วันที่รับทราบ	วันที่รับทราบ	ปี	วันที่รับทราบ	แก้ไข	ลบ
1	วาง/ตัด/ปีปลูก	▼	90	2016-06-24 20:20:26	แก้ไข	ลบ
2	ศึกษา 2016	▼	100	2016-06-24 09:34:33	แก้ไข	ลบ
3	จ. อ. ท. พก. ต. ส. อ. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31	▼	100	2016-06-19 16:14:53 2016-06-19 16:15:22 2016-06-19 16:14:58	แก้ไข	ลบ
บันทึก				2016-06-19 16:14:04	แก้ไข	ลบ

รูปที่ 4.8 หน้าจอบันทึกข้อมูลการใช้สารโหนดเชื่อมคลอเรดของเกษตรกร

คำค้น	จำนวนหน้า	ชื่อ	นามสกุล	เพศ	บันทึกข้อมูลการเกษตร
1	นาง	นางสาว	นางสาว	5	
2	นาง	นางสาว	นางสาว	5	
3	นาง	นางสาว	นางสาว		
4	นาง	นางสาว	นางสาว		
5	นาง	นางสาว	นางสาว		
6	นาง	นางสาว	นางสาว		

รูปที่ 4.9 หน้าจอเลือกรายชื่อเกษตรกรที่ต้องการบันทึกปริมาณการขายลำไยในแต่ละปี

เลือกวิธีการบันทึกข้อมูล

* ข้อมูลรวมทุกแปลง ข้อมูลแยกตามแปลง

บันทึกข้อมูลการขาย โดยรวมทุกแปลงของเกษตรกร

รูปแบบการขาย : * ขายเอง ขายเหมา

วันที่ขาย : 2016-08-09

ขาย ณ จุดรับซื้อ(ลง) : หาดสาร

สดรวม (เครื่องรอบลำไยสด)		สดส่งออก(ตะกร้าขาว 10.5 กิโลกรัม)	
AA ::	กิโลกรัม	เบอร์ 1-2(AA-A) ::	กิโลกรัม
A ::	กิโลกรัม		
B ::	กิโลกรัม		
C ::	กิโลกรัม		

บันทึก

รูปที่ 4.10 หน้าจอบันทึกข้อมูลปริมาณการขายลำไยของเกษตรกร

บันทึกการคายไล

ประวัติการบันทึก

07/05/2016

ข้อมูลวันที่

ด/ช/น

คณ

2016-07-23

ด/ช/น

คณ

ผลการวิเคราะห์ผลผลิต

2016-07-23

ด/ช/น

คณ

2016-06-24

ด/ช/น

คณ

2016-06-21

ด/ช/น

คณ

ขนาด (ขนาด/กิโลกรัม)

AA

A

B

C

ผลผลิตของผลผลิต (ค่า ความยาว 10.5 กิโลเมตร)

ขนาด

ขนาด (ขนาด/กิโลกรัม)

แบบ 1-2(AA-A)

บันทึก

รูปที่ 4.11 หน้าจอบันทึกข้อมูลราคาการขายลำไย

ส่วนของรายงาน

MAEJO Longan Map

หน้าหลัก

ข้อมูลการขายผลไม้

บันทึกข้อมูลการขายผลไม้

ข้อมูลเบื้องต้น

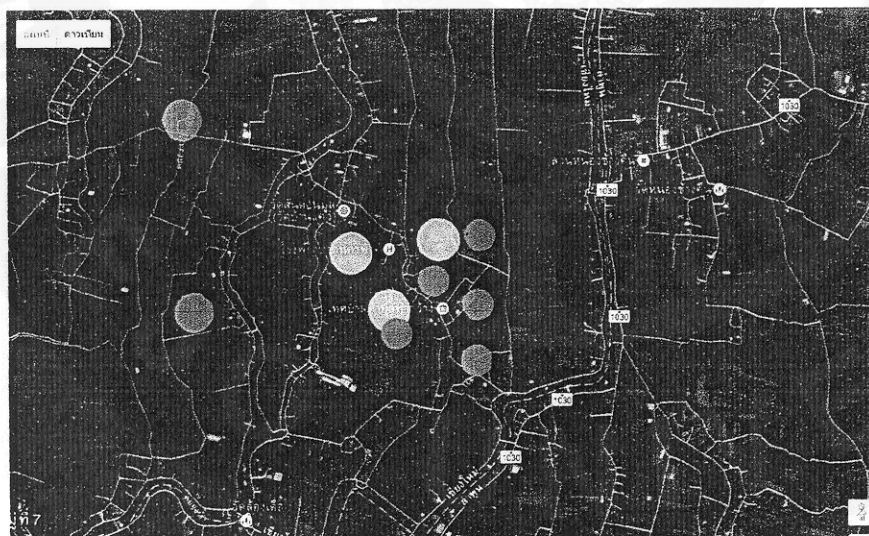
Sign Up

Sign In

ข้อมูลการขายผลไม้ผลผลิตลำไย ปี 2559

* * แผนที่เวลาที่เก็บเกี่ยว การราคาขาย

ดูความหมายของสี



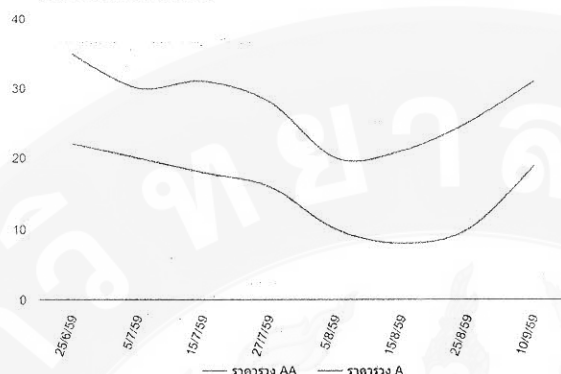
รูปที่ 4.12 รายงานช่วงเวลาการขายบนแผนที่

๒๕ ข้อมูลการเก็บเกี่ยวผลผลิตสาลี ปี 2559

* แผนที่เวลาที่เก็บเกี่ยว * กราฟราคาขาย

๒๖ ความหมายของสี

กราฟแสดงราคาสาลีในปี 2559



1-15 กรกฎาคม
16-31 กรกฎาคม
1-15 สิงหาคม
16-31 สิงหาคม
1-15 กันยายน
16-31 กันยายน

รูปที่ 4.13 กราฟราคาขาย

ผลการสัมภาษณ์ความพึงพอใจของผู้ใช้

เมื่อระบบต้นแบบพัฒนาเสร็จ ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้ใช้งานทดลองตามกลุ่มประชากรที่กำหนด และทำการสัมภาษณ์ความพึงพอใจต่อต้นแบบ โดยใช้การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured interview) จากคำถามหลัก 3 ประเด็น ได้แก่

- ความพึงพอใจต่อความสะดวกในการใช้งาน
- ความพึงพอใจต่อการให้ประโยชน์จากระบบ
- ความคิดเห็นต่อการนำไปใช้งานจริง

ได้ผลของการสัมภาษณ์ผู้ใช้แต่ละคนดังต่อไปนี้

1. เจ้าหน้าที่เทศบาลในระดับปฏิบัติงาน

ในส่วนของการบันทึกข้อมูลแปลงทำการเกษตรของเกษตรกรใช้งานง่าย เนื่องจากแค่หาจุดกลางแปลงง่ายๆ แล้วบันทึกพื้นที่ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ขอบเขตทั้งหมดของพื้นที่ แต่ยังคงความสับสนในการค้นหาพิกัดแปลงบนแผนที่ เนื่องจากต้องทำความคุ้นเคยกับแผนที่กับสถานที่จริงในตำบลพอสมควร ในการใช้งานจริงอาจจะไม่สามารถไล่ถามชาวบ้านได้ที่ละคน เนื่องจากการลงพื้นที่สำรวจใช้เวลานานและไม่มีกิจกรรมที่ชาวบ้านร่วมตัวได้ครบทั้งหมด แต่อาจจะต้องออกแบบสอบถามเพื่อให้ชาวบ้านกรอก แล้วนำมากรอกลงบนระบบ จะทำให้การทำงานในพื้นที่จริงสะดวกและรวดเร็วกว่า

การบันทึกข้อมูลปริมาณผลผลิตการขายและราคาขายใช้งานง่าย สะดวกต่อการทำงานในระดับหนึ่ง แต่ถ้าสามารถให้กรอกข้อมูลโดยรวมใส่ในไฟล์ของ Microsoft Excel แล้วค่อยนำมาอะไหลดในระบบ จะทำงานได้รวดเร็วกว่าเพราะเป็นกระบวนการทำงานที่คุ้นเคย

2. เจ้าหน้าที่เทศบาลระดับบริหาร

มีความพึงพอใจมากในเรื่องการแปลความหมายของรายงานที่ระบบสร้างขึ้นได้ง่าย สามารถนำไปใช้ช่วยตัดสินใจในการพัฒนารายได้ของคนในตำบลได้ดี เนื่องจากส่วนใหญ่ประกอบอาชีพชาวสวนลำไยอยู่แล้ว ระบบสามารถทำให้เห็นการเปรียบเทียบคุณภาพการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี สามารถติดตามเกษตรกรตัวอย่างที่มีคุณภาพ เพื่อนำมาเป็นต้นแบบในการเผยแพร่ความรู้แก่เกษตรกรรายอื่นได้

แต่มีความกังวลในส่วนของการใช้งานจริง ได้มีการแนะนำให้ผู้วิจัยได้ทำการนำไปทดลองใช้จริงในตำบล โดยให้เริ่มจากการมอบหมายให้เจ้าหน้าที่เทศบาล เริ่มเก็บข้อมูลจากการรวมกลุ่มเล็กๆ ของเกษตรกรที่มีอยู่แล้ว เพื่อหากระบวนการใช้งานจริงที่มีประสิทธิภาพ แล้วค่อยขยายออกเพื่อเก็บข้อมูลเกษตรกรทั้งตำบล

3. เจ้าหน้าที่เกษตรตำบล

มีความพึงพอใจต่อการออกแบบให้เป็นเว็บแอปพลิเคชันทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลได้ดี รวมถึงสามารถปรับการแสดงผลตามรูปแบบของอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้ ทำให้สามารถเข้าใช้ได้จากนอกสถานที่ได้ ช่วยให้สะดวกต่อการลงพื้นที่แนะนำข้อมูลแก่เกษตรกร

ในส่วนของตัวรายงานแผนที่ สามารถนำไปใช้ในการสนับสนุนเพื่อตัดสินใจได้จริง ทำให้มองเห็นภาพรวมของการขายผลผลิตลำไยเกษตรกรในพื้นที่ได้ และการเก็บข้อมูลการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ของเกษตรกรในการกระตุ้นดอกมีประโยชน์อย่างยิ่งในการทำนายปริมาณและเวลาในการขายผลผลิตล่วงหน้า ควรจะมีการสร้างรายงานเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนด้วย

แต่มีความกังวลในเรื่องของการให้ความร่วมมือของเจ้าหน้าที่เทศบาลกับชาวบ้าน อาจจะไม่สามารถรวบรวมข้อมูลทั้งในตำบลได้หมด

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการตัดสินใจการผลิตลำไยด้วยแผนที่ทางภูมิศาสตร์ ซึ่งสร้างจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ในพื้นที่ตำบลท่ากว้าง อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตและขายลำไยของเกษตรกร โดยเริ่มต้นบันทึกข้อมูลตั้งแต่การใช้สาร पोเทศเชื่อมคลอเรตเพื่อกระตุ้นการออกดอกจนถึงไปการบันทึกข้อมูลการขายผลผลิต เพื่อนำมาออกรายงานบนแผนที่ทางภูมิศาสตร์เกี่ยวกับระยะเวลาของการขายและคุณภาพของผลผลิตให้แก่เจ้าหน้าที่ระดับท้องถิ่นใช้ในการแนะนำการผลิตลำไยให้ได้ราคาที่ดีขึ้นโดยใช้คุณสมบัติพื้นที่วงกลมแสดงซ้อนบนแผนที่Google Mapซึ่งขนาดของวงกลมจะเปลี่ยนแปลงตามปริมาณผลผลิตในแต่ละแปลง โดยการใช้สูตรในการคำนวณหาสัดส่วนวงกลมที่เหมาะสมกับขนาดบนแผนที่ และใช้สีที่แตกต่างกัน เป็นตัวแทนของระยะเวลาในการขายและคุณภาพของผลผลิต

เมื่อนำไปทดสอบความพึงพอใจจากกลุ่มประชากรที่กำหนดพบว่า ผู้ใช้เห็นว่าการใช้วงกลมแสดงแทนปริมาณผลผลิตบนแผนที่สามารถช่วยให้การบันทึกพิถีพิถันเกษตรกรทำได้อย่างรวดเร็ว ลดเวลาในการระบุพิถีพิถันสวนลำไยของเกษตรกรได้มาก และสามารถออกรายงานที่มีประโยชน์ในการปฏิบัติงานได้จริง ช่วยให้เห็นภาพรวมของทั้งพื้นที่และง่ายต่อการตัดสินใจเพื่อนำไปแนะนำการผลิตลำไยให้ได้ราคาดีขึ้นในปีต่อไปได้ สะดวกต่อการใช้งานนอกพื้นที่เนื่องจากรองรับการแสดงผลผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น แท็บเล็ตและมือถือ แต่ผู้ใช้อย่างงังมีความกังวลในการนำระบบไปใช้จริงในอนาคต เกี่ยวกับการขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจากเกษตรกรทั้งหมดในพื้นที่ตนเอง เกษตรกรที่ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับประโยชน์ที่จะได้รับ อาจจะไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากผลของงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจ ที่ผู้ใช้ซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่ดูแลทางด้านการเกษตรในระดับท้องถิ่น มีความพึงพอใจต่อการนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการช่วยตัดสินใจในการวางแผนการผลิตลำไย การระบุพิถีพิถันอย่างง่ายเพียงจุดเดียวกลางแปลงและนำมาแสดงผลผลิตด้วยการขยายเป็นพื้นที่วงกลมบนแผนที่ สามารถที่จะนำไปใช้สร้างรายงานที่สำคัญต่อการแก้ปัญหาการค้าลำไยตกต่ำได้เป็นอย่างดี

แต่ในการนำไปใช้งานจริง หน่วยงานระดับท้องถิ่นควรจะต้องออกแบบสอบถาม เพื่อแจกให้แก่เกษตรกรเป็นรายบุคคลและสร้างความเข้าใจที่ดีต่อการนำข้อมูลมาใช้งาน จะทำให้สามารถ

เก็บรวบรวมข้อมูลได้สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้นแล้วก็นำแบบสอบถามที่รวบรวมได้ มาบันทึกข้อมูลลงในระบบอีกครั้ง และควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมรายงานทำนายปริมาณและเวลาในการขายผลผลิตล่วงหน้าจากข้อมูลการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ในการกระตุ้นดอกของเกษตรกร เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดการผลผลิตล่วงหน้า

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ในปัจจุบันสภาพอากาศของประเทศไทยมีความแปรปรวนอย่างมาก มีผลกระทบอย่างมากที่ทำให้ปริมาณลำไยในแต่ละปีไม่แน่นอน หากมีการทำวิจัยในครั้งต่อไป ผู้วิจัยเสนอแนะให้มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ และปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่อการผลิตทั้งหมด โดยบันทึกทั้งสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในแต่ละท้องถิ่นรวมถึงข้อมูลการพยากรณ์ล่วงหน้า อาจจะมีการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เข้าร่วมด้วย เพื่อที่จะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบในการสร้างระบบช่วยตัดสินใจในการผลิตลำไยได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร กระทรวงพาณิชย์. (2559). **Thailand's foreign trade by country 2016**. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2559, จาก http://www.ops3.moc.go.th/menucomen/export_market
- คณาธิป คำวัง และ วรทัศน์ อินทรคัมพร. (2553). ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกร จังหวัดเชียงใหม่, *วารสารเกษตร*.27(special), 155-162.
- วาสนา คณาธิป และ ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข. (2546). ผลของโพแทสเซียมคลอไรด์ต่อคุณภาพของผลลำไย, *วารสารเกษตร*.19(1), 21-30.
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทยคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2559). **ความหมายของคำว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) GIS**. ค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2558, จาก <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html>
- สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. (2559). **ข้อมูลสารสนเทศลำไยเชิงลึก**. ค้นเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2558, จาก <http://www.arda.or.th/kasetinfo/logan>
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2559). **Thai Agricultural Standard, Longan 2003**. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.acfs.go.th/standard/download/eng/longans.pdf>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2559). **ราคาลำไยสดทั้งข้อ A รายเดือนที่เกษตรกรขายได้ทั้งสิ้น ปี 2540 – 2559**. ค้นเมื่อ 1 พฤษภาคม 2559, จาก <http://www.oae.go.th/download/price/monthlyprice/Horticulture/longan.pdf>
- Google Maps for Work. (2017). **Google Maps APIs**. Retrieved November 15, 2016, from <https://www.google.co.th/intx/th/work/mapsearth/products/mapsapi.html>
- Honda, K., Ines., A.V.M., A., Yui, A., Witayangkurn, A., Chinnachodteeranun, R., & Teeracech K., (2014). **Agriculture information service built on geospatial data infrastructure and crop modelling**. IWWISS '14: Proceedings of the 2014 International Workshop on Web Intelligence and Smart, September 1-2, Saint Etienne, France
- Kumar, V., Dave, V., Bhadauriya, R., & Chaudhary, S., (2013). **KrishiMantra: Agricultural recommendation system**. Proceedings of the 3rd ACM Symposium on Computing for Development, January 11-12, Bangalore, India