

## การพัฒนาระบบสารสนเทศสืบค้นย้อนกลับของผลไม้มทุเรียน

### The Development of the Durian Fruit Traceability Information System

กฤษฎา บุศรา\* กัญณัฐ หอมทรัพย์ พรพรรณ เสียงประเสริฐ และ พันธุ์ชิตา วิเชียรรัตน์

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

E-mail: kridsada.bu@kmitl.ac.th, kanyanut.ho@kmitl.ac.th, s7050286@kmitl.ac.th, s7050291@kmitl.ac.th

#### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันทุเรียนเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีราคาสูงและเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ อันเป็นเหตุให้เกิดปัญหาการนำทุเรียนที่ไม่มีคุณภาพ อย่างเช่น ทุเรียนอ่อน ทุเรียนป่วยมาจำหน่ายให้กับผู้บริโภค และอีกทั้งยังเกิดกระแสความต้องการบริโภคผลผลิตที่เป็นเกษตรอินทรีย์ด้วยเหตุผลด้านการรักษาสุขภาพเข้ามาประกอบด้วย จากประเด็นปัญหาและความต้องการดังกล่าวจึงได้เกิดแนวทางการพัฒนาระบบงานที่สามารถสืบค้นย้อนกลับของกระบวนการผลิตของผลไม้มทุเรียนเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพทุเรียนของเกษตรกร และเพื่อเป็นการสร้างต้นแบบระบบสารสนเทศเพื่อการประกันคุณภาพสินค้าเกษตรของประเทศไทย ทางผู้วิจัยทำการพัฒนาระบบงานดังกล่าวด้วยกระบวนการอาไหล่ ตามหลักสถาปัตยกรรม n-tiers Client/Server Architecture โดยใช้เครื่องมือชุดโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 ที่ใช้ Telerik Framework และ Microsoft SQL Server 2017 Express สำหรับการบริหารจัดการฐานข้อมูล จากการติดตั้งระบบงานและทดลองใช้งานจริงในภาคสนามมีผลประเมินความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับดี โดยที่ระบบงานที่พัฒนารองรับการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ ประวัติเกษตรกร ข้อมูลสวนทุเรียน ต้นทุเรียน รุ่นทุเรียน สภาพอากาศ รายละเอียดการดูแลผลผลิต การจัดการภายในสวนตั้งแต่ทุเรียนเริ่มผลิติดอกจนถึงเก็บผล การจัดการด้านใบรับรองการเกษตรและรายงานต่างๆ

**คำสำคัญ:** ทุเรียน ระบบสืบค้นย้อนกลับ ใบรับรองการเกษตร ระบบสารสนเทศ โมเดลอาไหล่

#### Abstract

Nowadays, durian fruit is an agricultural product with a high price and is preferred by both domestic and international markets. Which causes problems non-quality durian such as nonmatured durian, accelerative durian with drug are sold to consumers. And also there is a currently needs organic products for health. Consists of such issues and needs, therefore, has developed a information system that can trace back the production process of durian fruit in order to guarantee the durian quality of the farmers and need to develop a information system prototype for agricultural Thailand products quality assurance. The researcher has developed the information system with an agile process and used n-tier client/server architecture. This system was developed using a set of tools Microsoft Visual Studio 2 0 1 7 , Telerik Framework and Microsoft SQL Server 2017 database management system. From the system installation and the field trial actual use of the work , there was a satisfactory evaluation of the usage level. By which the developed system manipulation covers the following about farmer registration, durian garden information record, durian tree record, durian model record, varied time-period weather record, internal

\*Corresponding auther, e-mail: kridsada.bu@kmitl.ac.th

garden process management from flowering until fruiting and also management of agricultural certificates and various reports.

**Keywords:** Durian, Traceability System , Agriculture Certification , Information Systems , Agile Model

## 1. ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันคนไทยเริ่มหันมาสนใจในการท่องเที่ยวเชิงการเกษตรและสินค้าทางการเกษตรที่มีคุณภาพมากขึ้น และทุเรียนเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีความต้องการสูงแต่ผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้เกิดเหตุการณ์การตัดทุเรียนอ่อน ซึ่งเกิดจากเกษตรกรไม่ใส่ใจในคุณภาพของทุเรียน หรือเกิดจากการฉวยโอกาสตัดทุเรียนเพื่อขายจากผู้ค้าคนกลางในช่วงที่ทุเรียนมีราคาสูง ทำให้เกิดปัญหาด้านภาพลักษณ์ของคุณภาพสินค้าทางการเกษตร ก่อปัญหาการขายทุเรียนของเกษตรกรที่มีจิตสำนึกที่ดี และสร้างความไม่มั่นใจต่อคุณภาพของทุเรียนต่อผู้บริโภคซึ่งกระทบภาพลักษณ์ในระดับประเทศ จึงได้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบงานที่สามารถสืบค้นย้อนกลับของกระบวนการผลิตของผลไม้ทุเรียนเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพทุเรียนของเกษตรกร และเพื่อเป็นการสร้างต้นแบบระบบสารสนเทศที่สร้างภาพลักษณ์เชิงคุณภาพให้กับสินค้าทางการเกษตรสำหรับประเทศไทย

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาระบบงานที่สามารถสืบค้นย้อนกลับของกระบวนการผลิตของผลไม้ทุเรียนเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพทุเรียนของเกษตรกร ที่ประกอบด้วยการทำงานต่อไปนี้

2.1 พัฒนาระบบงานด้วยกระบวนการอาไหล่ที่มีการพัฒนาระบบงานตามหลักสถาปัตยกรรม n-tiers client/server architecture

2.2 พัฒนาด้วยเครื่องมือ Telerik Framework (Model/View/Control) โดยใช้งานระบบการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2017 Express

2.3 พัฒนาเพื่อรองรับการใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้งานเป็น 4 ประเภทได้แก่ ผู้ใช้ทั่วไป (User) เกษตรกร (Farmer) ผู้ช่วยเกษตรกร (Assistant) และผู้ดูแลระบบ (Admin)

2.4 รองรับการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับ ทะเบียนประวัติเกษตรกร สวนทุเรียน ต้นทุเรียน รุ่นทุเรียน สภาพอากาศในช่วงเวลาต่างๆ รายละเอียดการดูแลผลผลิต การจัดการภายในสวนตั้งแต่ทุเรียนเริ่มผลิดอกจนถึงเก็บผลผลิต การจัดการด้านใบรับรองการเกษตรและรายงานต่างๆ

2.5 ทดลองใช้งานระบบงานในภาคสนามกับเกษตรกร โดยมีการเก็บรวบรวมความพึงพอใจของการใช้งาน

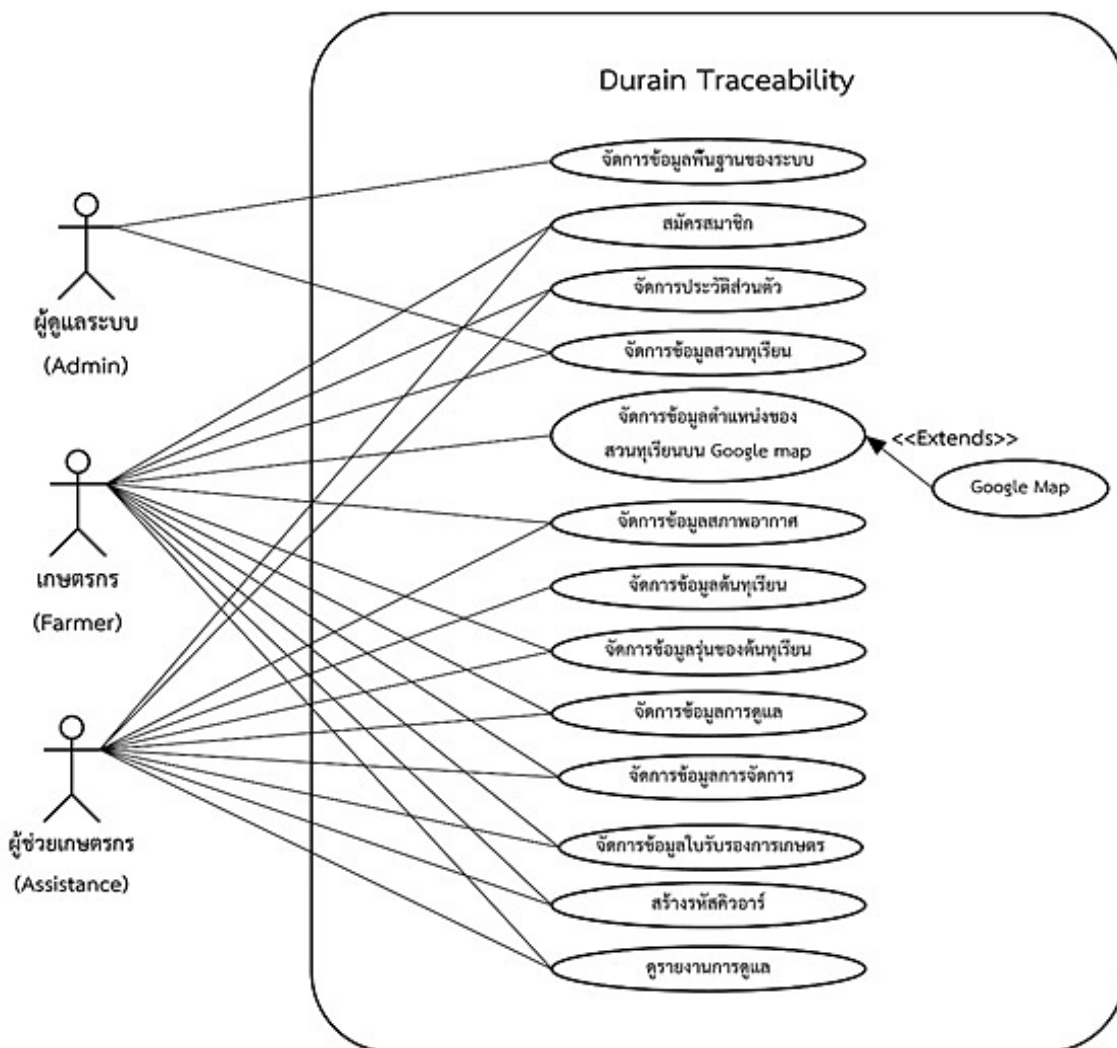
## 3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับการพัฒนาระบบงานได้ทำการอ้างอิงองค์ความรู้การบริหารจัดการผลไม้ทุเรียน (กรมวิชาการเกษตร, 2547) (นาฏสุตาและคณะ, 2560) (ศิริพร, 2560) และพัฒนาระบบงานในรูปแบบของกระบวนการอาไหล่ (Sommerville, 2004) (Pressman, 2005) (Cohn, 2010) และมีการทำงานตามหลักการสถาปัตยกรรมการทำงานแบบ n ทาง (n-tier client/server architecture) และออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพอีอาร์ (Entity/Relationship Diagram) (Elmasri and Navathe, 2007) (Rob and Coronel, 2007)

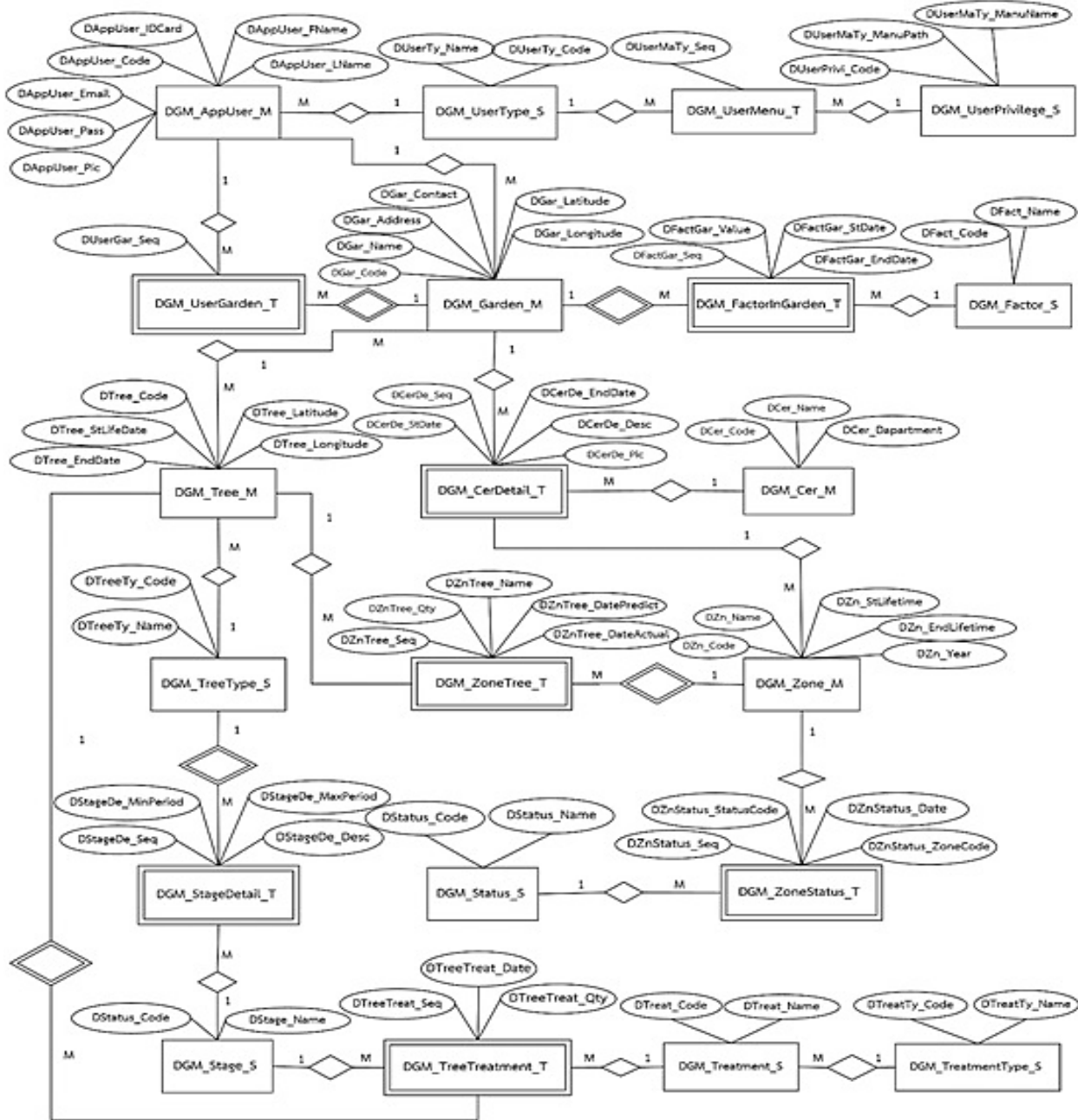
#### 4. วิธีดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย

##### 4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การพัฒนาระบบงานได้ใช้กระบวนการอาใจล และได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากความต้องการใช้งานตามสิทธิของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่จำแนกเป็นกลุ่มของเกษตรกร ผู้ช่วยเกษตรกร และผู้ดูแลระบบ ที่มีการใช้งานตามบทบาทอย่างเช่น จัดการข้อมูลพื้นฐานของระบบงาน จัดการข้อมูลสมาชิกที่มีการเก็บประวัติส่วนตัว จักการข้อมูลสวนทุเรียน จัดการข้อมูลต้นทุเรียนว่าเป็นพันธุ์อะไรปลูกอยู่ตำแหน่งไหนโดยอ้างอิงตามแผนที่ จัดการข้อมูลรุ่นของการออกผลของทุเรียน จัดการข้อมูลสภาพแวดล้อมตามบริบทปัจจุบัน และรายงานต่างๆที่จำเป็น เป็นต้น ดังแสดงการออกแบบภาพรวมเป็น Use case diagram ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การออกแบบภาพรวมการใช้งานระบบด้วย Use case diagram

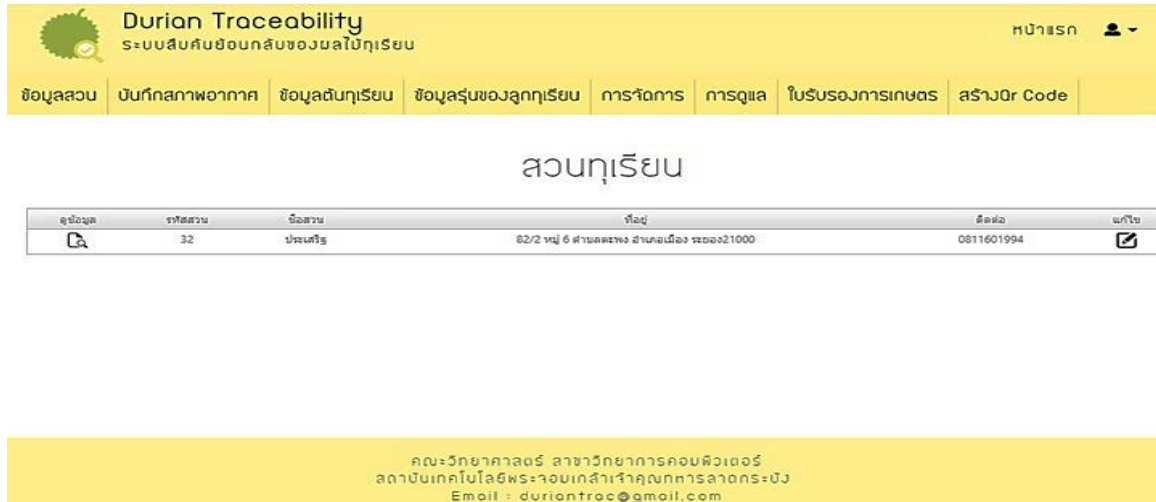


รูปที่ 2 ออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีแผนภาพอีอาร์

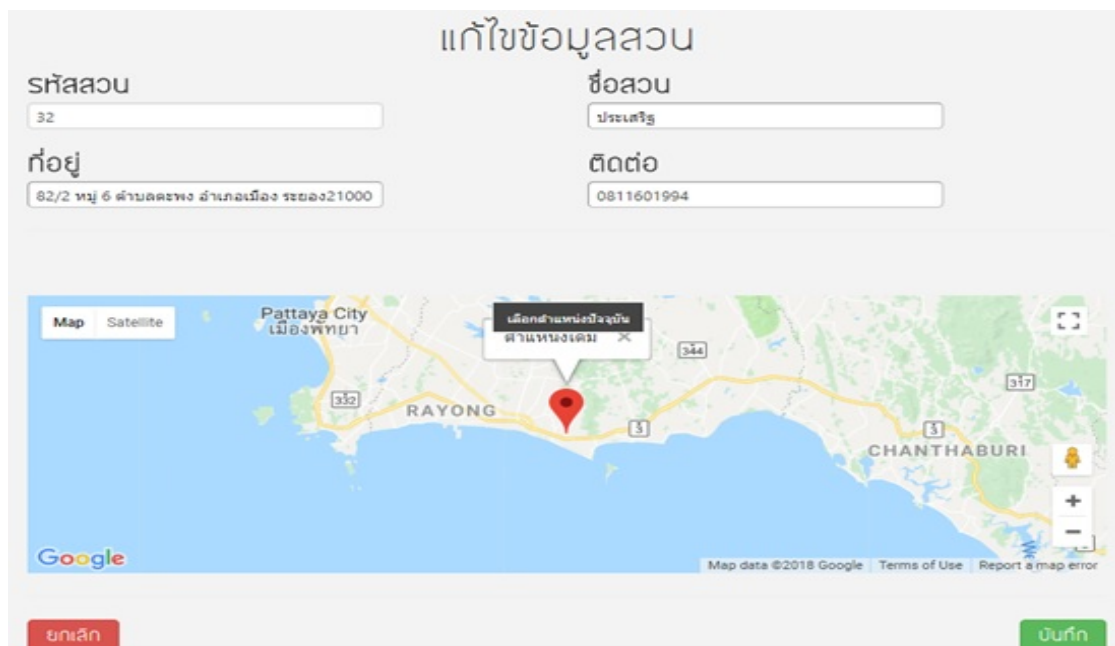
และออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีแผนภาพอีอาร์ (Entity/Relationship Diagram) เพื่อรองรับการทำงานของระบบงานทั้งหมดแสดงดังรูปที่ 2 โดยแสดงตารางที่สำคัญดังต่อไปนี้ ตารางข้อมูลผู้ใช้ (DGM\_AppUser\_M) ตารางข้อมูลสวน (DGM\_Garden\_M) ตารางปัจจัยของสวน (DGM\_FactorInGardent\_T) ตารางสายพันธุ์ของทุเรียน (DGM\_TreeType\_S) ตารางช่วงวงจรของทุเรียน (DGM\_Stage\_S) ตารางแสดงการเติบโตของทุเรียนในแต่ละช่วง (DGM\_StageDetail\_T) ตารางข้อมูลต้นทุเรียน (DGM\_Tree\_M) ตารางรุ่นทุเรียน (DGM\_Zone\_M) ตารางใบรับรอง (DGM\_Cer\_M) ตารางรายละเอียดของใบรับรอง (DGM\_CerDetail\_T) ตารางข้อมูลการดูแลต้นทุเรียน (DGM\_TreeTreatment\_T) ตารางรุ่นทุเรียนของต้น (DGM\_ZoneTree\_T) เป็นต้น

#### 4.2 รายละเอียดหน้าจอการทำงาน

การใช้งานระบบงานแสดงตัวอย่างของ เมนูการใช้งานที่อ้างอิงตาม Use case diagram ดังรูปที่ 3 โดยสามารถจัดการข้อมูลที่สำคัญของสวนพร้อมตำแหน่งที่ตั้งดังรูปที่ 4



รูปที่ 3 เมนูการใช้งานของเกษตรกร



รูปที่ 4 การจัดการข้อมูลสวน

การจัดการข้อมูลรุ่นทุเรียนโดยรองรับการตั้งชื่อรุ่น พันธุ์ทุเรียน วันเดือนปีที่ผลิดอก จำนวนลูกทุเรียนคงเหลือของรุ่นที่ออกดอกดังรูปที่ 5 และจัดการข้อมูลทุเรียนว่าเป็นพันธุ์อะไร ทำการปลูกและตายในวันที่เท่าใด ดังรูปที่ 6 และสามารถบันทึกข้อมูลในแต่ละรุ่นทุเรียน ได้แก่ ข้อมูลสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ ปุ๋ย โดยอ้างอิงวัน-เวลา และปริมาณที่ใส่ ดังรูปที่ 7



### เพิ่มข้อมูลรุ่นทุเรียน

ชื่อรุ่น :

วันผลิตออก :

เลือกต้นทุเรียนที่อยู่ในรุ่น :

เลือก	รหัสต้นทุเรียน	พันธุ์	อายุ	ค่าเฉลี่ยราคา
<input type="checkbox"/>	52	พรมฉางทอง	15	
<input type="checkbox"/>	53	พรมฉางทอง	17	
<input type="checkbox"/>	54	พรมฉางทอง	16	
<input type="checkbox"/>	55	พรมฉางทอง	14	
<input type="checkbox"/>	56	พรมฉางทอง	15	
<input type="checkbox"/>	57	พรมฉางทอง	13	
<input type="checkbox"/>	58	พรมฉางทอง	16	
<input type="checkbox"/>	59	พรมฉางทอง	17	

พันธุ์ :

ปีของรุ่นทุเรียน :

วันสิ้นสุด :

จำนวนลูกทุเรียน :

รูปที่ 5 การจัดการข้อมูลรุ่นทุเรียน

### เพิ่มข้อมูลต้นทุเรียน

พันธุ์ :

ปีที่ปลูก :

ปีที่ต้นทุเรียนตาย :

ค่าอธิบาย :

รูปที่ 6 การจัดการข้อมูลทุเรียน

บันทึกการดูแล

ระเบียบ: 
 ฟิลด์: 
 ประเภทการดูแล:

ผู้ดูแล	ชื่อ	บันทึกการดูแล	การดูแล	เวลา	ปริมาณที่ใช้	แก้ไข	ลบ
	สมชาย	แจ้ง	แจ้ง	01-07-2018	15ดาว		

Page size: 10 1 item in 1 pages

### รูปที่ 7 การจัดการข้อมูลการดูแลรุ่นทุเรียน

และรองรับการจัดการข้อมูลใบรับรองมาตรฐานตามรุ่นทุเรียน อย่างเช่น มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (Organic Thailand) การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) มาตรฐานสินค้าเกษตร Q และ Good Manufacturing Practice (GMP) ดังรูปที่ 8 และรายงานแสดงข้อมูลรุ่นทุเรียนที่อ่านจาก QR Code ดังรูปที่ 9

ชื่อใบรับรอง :

ปีที่มีการตรวจ :

วันที่อนุมัติใบรับรอง :

วันที่ใบรับรองหมดอายุ :

รูปใบรับรอง :  No file chosen

คำอธิบาย:

เลือกรุ่นทุเรียน :

<input type="checkbox"/>	รหัสรุ่น	ชื่อรุ่น	พันธุ์	วันเริ่มต้นรุ่นของทุเรียน	วันสิ้นสุดรุ่นของทุเรียน
<input type="checkbox"/>	41	รุ่น1	หมอนทอง	21-11-2017	30-04-2019
<input type="checkbox"/>	42	รุ่น2	หมอนทอง	05-12-2017	08-05-2018
<input type="checkbox"/>	43	รุ่น1(ขงัน)	ขงัน	05-12-2017	31-05-2018

### รูปที่ 8 การจัดการข้อมูลใบรับรองตามรุ่นทุเรียน

ข้อมูลรุ่นทุเรียน																							
รหัสรุ่นทุเรียน :	41	ชื่อรุ่นทุเรียน :	รูป1																				
พันธุ์ :	หมอนทอง	ปีของรุ่นทุเรียน :	2018																				
วันผลดก :	21-Nov-17	วันสิ้นสุด :	30-Apr-19																				
จำนวนลูกทุเรียน :	70																						
ต้นทุเรียน :	<table border="1"> <thead> <tr> <th>รหัสต้นทุเรียน</th> <th>พันธุ์</th> <th>อายุ</th> <th>ค่าเฉลี่ย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>53</td> <td>หมอนทอง</td> <td>17</td> <td></td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>หมอนทอง</td> <td>16</td> <td></td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>หมอนทอง</td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>หมอนทอง</td> <td>15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			รหัสต้นทุเรียน	พันธุ์	อายุ	ค่าเฉลี่ย	53	หมอนทอง	17		54	หมอนทอง	16		55	หมอนทอง	14		56	หมอนทอง	15	
รหัสต้นทุเรียน	พันธุ์	อายุ	ค่าเฉลี่ย																				
53	หมอนทอง	17																					
54	หมอนทอง	16																					
55	หมอนทอง	14																					
56	หมอนทอง	15																					

รูปที่ 9 รายงานแสดงข้อมูลรุ่นทุเรียนที่อ่านจาก QR Code

#### 4.3 การประเมินผลการใช้งาน

ดำเนินการทดลองใช้งานนำร่องกับเจ้าของสวนที่จำแนกตามขนาดพื้นที่ โดยเลือกแบบเจาะจงจำนวน 10 คน ประกอบไปด้วยเจ้าของสวนขนาดที่ดิน 0-10 ไร่จำนวน 4 คน เจ้าของสวนขนาดที่ดิน 11-20 ไร่จำนวน 4 คนและเจ้าของสวนขนาดที่ดินมากกว่า 20 ไร่จำนวน 2 คน และสรุปความพึงพอใจของผู้ใช้งานดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงความพึงพอใจในการใช้งานระบบงาน

รายการประเด็นคำถาม (คะแนน 1-5)	คะแนนเฉลี่ย
ระดับความพึงพอใจด้านคุณภาพของเนื้อหา	3.78
ระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบ	3.82
ระดับความพึงพอใจด้านการนำไปใช้งาน	3.43

### 5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 บทสรุป

มีระบบงานที่สามารถสืบค้นย้อนกลับของกระบวนการผลิตของผลไม้ทุเรียนเพื่อเป็นการรับประกันคุณภาพทุเรียนที่พัฒนาจากเครื่องมือเทคโนโลยีในปัจจุบันที่รองรับการใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้งาน ที่ครอบคลุมการบริหารจัดการสวนทุเรียนที่จัดการประวัติเกษตรกร สวนทุเรียน ต้นทุเรียน รุ่นทุเรียน สภาพอากาศในแต่ละช่วงเวลา รายละเอียดการดูแลผลผลิต การจัดการภายในสวนตั้งแต่ทุเรียนเริ่มผลิดอกจนถึงเก็บผลผลิต การจัดการด้านใบรับรองการเกษตรและรายงานต่างๆ โดยผ่านการทดลองใช้งานจริงในภาคสนามแล้วได้ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับดี (ระดับต้องปรับปรุงมีคะแนน 0-1.5 ระดับพอใช้มีคะแนน 1.51-2.5 ระดับปานกลางมีคะแนน 2.51-3.5 ระดับดีมีคะแนน 3.51-4.5 และระดับดีมากมีคะแนน 4.51-5)



## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1 ควรดึงข้อมูลสภาพอากาศของแต่ละพื้นที่จากแหล่งข้อมูลอื่นที่มีการจัดเก็บไว้เช่น ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อนำมาช่วยใช้ในการวิเคราะห์ให้ค่าที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้น
- 5.2.2 ควรนำข้อมูลสภาพอากาศมาใช้ประกอบเพื่อทำนายช่วงการเก็บเกี่ยวของแต่ละรุ่นทุเรียน
- 5.2.3 ควรรองรับการจัดการด้านปริมาณค่าสารพิษตกค้างสูงสุดของแต่ละมาตรฐาน เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบด้านสารพิษตกค้างว่ามีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าเมื่อเทียบกับมาตรฐานที่ต้องการ
- 5.2.4 ควรมีฟังก์ชันที่ช่วยแนะนำเกษตรกรในการดูแลทุเรียนในแต่ละช่วงซึ่งแยกตามพันธุ์โดยใช้ข้อมูลจากการดูแลย้อนหลังและสภาพอากาศมาใช้ในการวิเคราะห์
- 5.2.5 ควรใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Database Management System) มาใช้งาน

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. **เอกสารวิชาการทุเรียน**. <http://aglib.doa.go.th/lib/images/Downloads/2548/EB00295.pdf>  
(11 กรกฎาคม, 2560)
- นาฏสุดา ภูมิงานงค์และคณะ. 2560. **การศึกษารูปแบบการแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตทุเรียนในจังหวัดจันทบุรี**. <http://www.ertc.deqp.go.th/ertc/images/stories/user/pr/maewmiew/1909255413.pdf> (12 กรกฎาคม, 2560)
- ศิริพร วรกุลดำรงชัย. 2560. **การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการผลิตไม้ผล (ทุเรียน มังคุด)**. <https://www.kehakaset.com/file/20WTKeha.pdf> (12 กรกฎาคม, 2560)
- Ian Sommerville. 2004. **Software Engineering 7th Edition**. Addison Wesley
- Roger S. Pressman. 2005. **Software Engineering A Practitioner's Approach 6th Edition**. McGraw Hill
- Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. 2007. **Fundamentals of Database Systems, Fifth Edition**. Addison-Wesley
- Peter Rob , Carlos Coronel. 2007. **Database Systems Design , Implementation , Management , Seventh Edition**. Thomson
- Mike Cohn. 2010. **Succeeding with Agile : Software Development Using Scrum**. Addison Wesley
-