

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ  
การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย

นั้ตรมณี เพชรผิง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการจัดการความรู้ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์  
พ.ศ. 2556

**Information Systems on Supporting Evaluation of the Quality Management  
of Good Agricultural Practices (GAP) for Durian, Mangosteen and Longan.**

**Chatmanee Phetphung**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Knowledge Management  
Faculty of Information Technology, Dhurakij Pundit University**

**2013**

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสะดวกจาก ดร.อรรธรณ อิ่มสมบัติ กรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งเสียสละ และอุทิศเวลาในการให้ความรู้คำปรึกษา แนะนำแนวทาง และตรวจแก้ไขงานวิทยานิพนธ์ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.นุชรี เปรมชัยสวัสดิ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ทั้ง 3 ท่าน ที่กรุณาให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณความกรุณาของผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ความถูกต้องเหมาะสมขององค์ความรู้อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่าน ดร.ชินวัฒน์ ยัพวัฒน์พันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ น.ส.รัตนาวลี พรหมเพียรพงศ์ นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 และ น.ส.วรรณวิรา วัฒนศิริยานนท์ นักวิชาการส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติการ สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองจันทบุรี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความช่วยเหลือ และขอขอบพระคุณอย่างสูงจากใจจริง

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่อาจมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดาที่ไ้กำเนิด เลี้ยงดู และให้การศึกษา ตลอดจนครูบาอาจารย์และผู้ที่มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

ฉัตรมณี เพชรผึ้ง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 นิยามศัพท์.....	4
2. แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agriculture Practices: GAP).....	6
2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS).....	16
2.3 ภาษาพีเอชพี (PHP Language).....	19
2.4 ฐานข้อมูล MySQL.....	21
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	26
3.1 การรวบรวมองค์ความรู้ในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืช.....	27
3.2 การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืช.....	28
3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืช.....	31
4. ผลการวิจัย.....	33
4.1 ผลการประมวลผลความรู้ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มการตัดสินใจ.....	33
4.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ.....	38

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	42
5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย.....	42
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	43
บรรณานุกรม.....	44
ภาคผนวก.....	49
ก ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูพืชและการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร.....	50
ข ตัวอย่างแผนควบคุมการผลิตทุเรียน.....	52
ค Use Case Description.....	58
ง พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary).....	65
จ คำถามสำหรับต้นไม้มุ่งการตัดสินใจในการประเมิน GAP.....	72
ประวัติผู้เขียน.....	93

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	
ข้อกำหนด หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทาง การเกษตรที่ดี.....	7

DPU

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 Decision Tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงเนื่องจากสารพิษตกค้างในดิน โดยสารพิษกลุ่ม OC (Organochlorine) และ OP (Organophosphate).....	11
2.2 Decision Tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำใช้ในระหว่างกระบวนการผลิตน้ำ.....	12
2.3 Decision Tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำใช้ในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว.....	13
2.4 Decision Tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์เนื่องจากปุ๋ยและสาร เสริมประสิทธิภาพปุ๋ย.....	14
3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	26
3.2 แผนผังแสดงความเชื่อมโยงคำถามหลัก คำถามรอง ของการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree).....	28
3.3 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ.....	29
3.4 Use Case Diagram ของระบบ.....	30
3.5 แสดง ER Diagram ของระบบ.....	31
3.6 หน้าจอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	32
3.7 หน้าจอระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	32
4.1 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 1: แหล่งน้ำ.....	34
4.2 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 2: พื้นที่ปลูก.....	34
4.3 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 3: การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร.....	35
4.4 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 4:การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม.....	35
4.5 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 5: การบันทึกข้อมูล.....	36
4.6 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 6: ผลิตผลปลอดจากศัตรูพืช(ทุเรียน).....	36
4.7 ตัวอย่างต้นไม้การตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 7: การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ.....	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.8 ตัวอย่างต้นไม้มักการตัดสนใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 8: การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว(ทุเรียน).....	37
4.9 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลฟาร์ม.....	38
4.10 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลการปลูกพืช.....	38
4.11 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกชนิดของพืชก่อนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	39
4.12 ตัวอย่างหน้าจอการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	40
4.13 ตัวอย่างหน้าจอการรายงาน GAP.....	40
4.14 ตัวอย่างหน้าจอรายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	41
4.15 ตัวอย่างหน้าจอรายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP.....	41



หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย
ชื่อผู้เขียน	ฉัตรมณี เพชรผิง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.อรรวรรณ อิ่มสมบัติ
สาขาวิชา	การจัดการความรู้
ปีการศึกษา	2555

### บทคัดย่อ

การแข่งขันทางการค้าในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพสินค้า สุขอนามัย ความปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการมีมาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่างๆ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้กำหนดให้มีการจัดทำมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice) หรือ GAP ขึ้น โดยเกษตรกรที่ต้องการสมัครรับการรับรอง GAP จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่างๆอย่าง ไรก็ตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนดต่างๆมีรายละเอียดค่อนข้างมากและต้องเชื่อมโยงกับความรู้ด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกหลายด้าน ทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการพัฒนาสารสนเทศเพื่อช่วยในการประเมินการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร โดยครอบคลุมผลไม้ 3 ชนิดซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยได้แก่ ทุเรียน ลำไย และมังคุด การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากการรวบรวมองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร วรรณกรรม และการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและนำความรู้ที่ได้มาวิเคราะห์และประมวลให้อยู่ในรูปแบบกฎและเชื่อมโยงคำถามการประเมินมาตรฐานให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) และนำไปพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อช่วยในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกษตรกรสามารถตรวจสอบการจัดการคุณภาพด้วยตนเอง นอกจากนี้ระบบยังมีคำแนะนำในแต่ละข้อกำหนด เพื่อนำไปใช้พัฒนาการปฏิบัติทางการเกษตรให้เป็นไปตามเกณฑ์ต่างๆ

ผลการวิจัยพบว่าการประมวลความรู้ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้การตัดสินใจสามารถวิเคราะห์และประมวลความรู้ได้ทั้งหมด 285 กฎพร้อมทั้งสรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพได้จำนวน 62 แนวทางและเมื่อนำกฎและข้อเสนอแนะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพบว่ามี ความถูกต้องเหมาะสมเฉลี่ยร้อยละ 97.4 จากนั้นจึงนำไปปรับปรุงและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชในรูปแบบออนไลน์

Thesis Title	Information Systems on Supporting Evaluation of the Quality Management of Good Agricultural Practices (GAP) for Durian, Mangosteen and Longan.
Author	Chatmanee Phetphung
Thesis Advisor	Dr.Aurawan Imsombut
Department	Knowledge Management
Academic Year	2012

### **ABSTRACT**

Nowadays, due to emphasizing of merchandise competition on product quality, sanitation, safety of consumer and environment as well as various trade barrier measures, Ministry of Agriculture and Cooperative set Good Agricultural Practice (GAP) standard. The farmers who desire to apply for GAP have to follow requirements. However, the requirements contain a number of details which link to many others knowledge. Therefore, it is difficult to understand.

This research proposes development of information system which helps the evaluation of GAP for food crops including 3 important economical plants which are durian, longan and mangosteen. The research was performed by gather involving knowledge from document, literature and expert interviewing. The obtained knowledge were analyzed and codified into rule conformation. Then, question of standard evaluation was link into decision trees and use to develop the decision support system which helps the evaluation of GAP. This is a tool that helps farmer to be able to monitor quality management by themselves. In addition, this system also contains guidelines in each requirement and these guidelines are used for developing agriculture practice to meet the requirements.

The results of codifying the involving knowledge into decision trees show that there are 285 rules as well as summarize 62 suggestion of quality improvement. By expert verification, the accuracy of these rules and suggestions are 97.4%. Then, there were used to improve and develop the information systems on supporting evaluation of the quality management of GAP in online format.

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญประชากรร้อยละ 37.64 เป็นภาคการเกษตร (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2555) แต่ด้วยปัจจุบันการแข่งขันทางการค้าในตลาดโลก ได้ให้ความสำคัญกับคุณภาพสินค้า สุขอนามัยความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ซึ่งยังรวมไปถึงความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และมีมาตรการกีดกันทางการค้าในรูปแบบต่างๆ รัฐบาลไทยจึงได้กำหนดนโยบายด้านความปลอดภัยทางอาหาร (Food Safety) โดยมีหน่วยงานต่างๆ ภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการเพื่อยกระดับคุณภาพสินค้าเกษตรและอาหารของไทย เพื่อให้ทัดเทียมกับมาตรฐานต่างๆ ที่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศให้การยอมรับ

กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหนึ่งภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทำหน้าที่ในการตรวจและให้การรับรองแหล่งผลิตพืชอาหารตามระบบการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice) หรือ GAP สอดคล้องตามมาตรฐานสากลว่าด้วยข้อกำหนดทั่วไปสำหรับหน่วยรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ (General Requirements for Bodies Operating Product Certification Systems, ISO/IEC Guide 65 : 1996) ระบบการจัดการคุณภาพดังกล่าวเพื่อยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของสินค้าไทยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศ และเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและมาตรฐานปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารเคมี เชื้อโรค และศัตรูพืชอีกทั้งมีความปลอดภัยต่อเกษตรกร และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม โดยเริ่มนำมาตรฐานไปใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนมีการบันทึกการปฏิบัติงานทุกขั้นตอน และมีรายละเอียดของข้อกำหนดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการประเมินทั้งหมด 8 ด้าน ได้แก่ แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษา และการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม การบันทึกข้อมูล ผลิตผลปลอดภัยจากศัตรูพืช การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ และการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่ง

กฎเกณฑ์ต่างๆค่อนข้างยากต่อความเข้าใจของเกษตรกรเนื่องจากมีรายละเอียดมากและต้องเชื่อมโยงความรู้กับด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกหลายด้าน

การดำเนินการของภาครัฐเพื่อผลักดันให้เกษตรกรพัฒนากระบวนการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร โดยการอบรมและถ่ายทอดความรู้ และการตรวจรับรองมาตรฐานการผลิตกับผู้ผลิตที่มีจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนผู้ถือครองทำการเกษตร 10,187,1513 ราย มีเกษตรกรเข้าร่วมขอการรับรองเบื้องต้นประมาณ 408,000 แปลง ซึ่งในจำนวนนี้มีเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานแล้วประมาณ 2 แสนกว่าแปลง โดยจะเห็นได้ว่ามีเกษตรกรที่ยังไม่ผ่านการรับรองอีกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังมีเกษตรกรที่ไม่สนใจเข้าร่วมอีกจำนวนมาก ซึ่งอาจเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจถึงประโยชน์ที่แท้จริงจากการปฏิบัติตาม GAP เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ปลอดภัย อีกทั้งการปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อให้ได้ตามมาตรฐานค่อนข้างมีความยุ่งยาก ดังนั้น การจัดการความรู้โดยเลือกใช้กระบวนการและเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อเข้าถึงและสกัดองค์ความรู้ GAP จึงเป็นสิ่งจำเป็น และมีประโยชน์อย่างยิ่ง

ด้วยความสำคัญของปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำเสนอระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร โดยการรวบรวมองค์ความรู้ของการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหารจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ตรวจรับรอง และศึกษารวบรวมความรู้จากเอกสาร วรรณกรรมต่างๆ โดยมีการดำเนินการ ได้แก่ (1) การกำหนดผู้เชี่ยวชาญ (Identify Expert) (2) การเลือกชนิดของคำถาม ได้แก่ แบบมีโครงสร้าง (Structured) กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured) และ ไม่มีโครงสร้าง (Unstructured) (3) การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เชี่ยวชาญ โดยการสร้างความเชื่อใจ เตรียมข้อมูลและความรู้ให้พร้อมต่อการสัมภาษณ์ เลือกใช้คำพูดและคำถามที่เหมาะสม รวมไปถึงข้อควรระวังต่างๆ ที่อาจมีผลทำให้ข้อมูลผิดพลาด หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลและความรู้ที่ได้รับมาวิเคราะห์และประมวลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบต้นไม่การตัดสินใจ และนำมาพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหารในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งพัฒนาโดยใช้โปรแกรม PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ให้เหมาะสมสำหรับเกษตรกร ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยให้เกษตรกรตรวจสอบการจัดการคุณภาพด้วยตนเอง และระบบประเมินการจัดการคุณภาพยังสามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกร เพื่อนำไปพัฒนาการปฏิบัติทางการเกษตรให้เป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดของ GAP ทั้งนี้ข้อมูลการจัดการคุณภาพของเกษตรกรในระบบช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทางภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับรองและให้คำปรึกษานำข้อมูลเบื้องต้นไปสนับสนุนการตัดสินใจในการดำเนินงานต่อไปโดยงานวิจัยนี้ได้รวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการคุณภาพ GAP ของไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และมีมูลค่าการส่งออกสูงสุดจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ ทูเรียน ลำไย มังคุด เนื่องจากสินค้าไทยที่ส่งออก

ทั้งหมดนั้น ผลไม้สดเป็นสินค้าที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศมูลค่ากว่าหมื่นล้านบาทต่อปี (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์, 2554) และการรักษาคุณภาพผลไม้สดนั้นต้องใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมการส่งออกผลไม้สด ซึ่งมีปัจจัยที่แตกต่างกันไปตามชนิดของผลไม้ โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนาระบบของงานวิจัยนี้จึงมีประโยชน์สำหรับเกษตรกรในการตรวจประเมินการจัดการคุณภาพ และนำข้อเสนอแนะไปใช้ในการปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทำการศึกษาและรวบรวมองค์ความรู้ทางด้านมาตรฐานระบบการจัดการคุณภาพ GAP สำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย
2. เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินคุณภาพการจัดการคุณภาพ GAP สำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย ในรูปแบบออนไลน์

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP ทุเรียน มังคุด และลำไย โดยใช้ฐานความรู้ในรูปแบบกฎการตัดสินใจสามารถประเมินและให้คำแนะนำแก่ผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำไปปรับปรุงระบบการจัดการคุณภาพก่อนรับการตรวจรับรองจริง

## 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษาการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ปี พ.ศ. 2555 โดยครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมพันธุ์ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว
2. การสร้างองค์ความรู้จากการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ที่นำมาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศ นำมาจากการรวบรวมเอกสาร วรรณกรรม สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ตรวจรับรอง
3. ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจและให้คำแนะนำการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ครอบคลุมตาม ชนิดของผลไม้จากไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 3 ชนิด คือ ทุเรียน ลำไย และมังคุด และเลือกใช้วิธีปฏิบัติที่เหมาะสมตามชนิดของผลไม้

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. องค์ความรู้ที่ได้ช่วยให้ความรู้ ความเข้าใจ และให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพ GAP ทุเรียน มังคุด และลำไย กับเกษตรกร
2. เพื่อให้เกษตรกรมีความพร้อมก่อนยื่นคำขอรับการตรวจรับรอง และสำหรับให้ผู้ที่ได้รับการรับรองแล้วสามารถทบทวนการปฏิบัติตามมาตรฐานการผลิตพืชของตนให้คงมาตรฐาน
3. ข้อมูลการจัดการคุณภาพของเกษตรกรในระบบช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทางภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการตรวจรับรองและให้คำปรึกษานำข้อมูลเบื้องต้น ไปสนับสนุนการดำเนินงานต่อไป

### 1.6 นิยามศัพท์

**GAP (Good Agricultural Practice) พืช** หมายถึง การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช

**การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช** หมายถึง แนวทางการปฏิบัติในไร่นาเพื่อผลิตพืชให้ได้สินค้าปลอดภัย ปลอดภัยต่อพืช และคุณภาพถูกใจผู้บริโภค เน้นวิธีการควบคุมและป้องกันการเกิดปัญหาในกระบวนการผลิต

**มาตรฐานการผลิตพืช** หมายถึง มาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช

**ระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช** หมายถึง การผลิตพืชที่เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช

**เกษตรกร** หมายถึง เกษตรกรซึ่งเป็นเจ้าของหรือผู้ดำเนินการผลิตพืชที่จะขอรับรองตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช หรือขอต่ออายุการรับรองแปลงตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช

**ที่ปรึกษาของเกษตรกร** หมายถึง บุคคลหรือคณะบุคคลที่กรมส่งเสริมการเกษตรมอบหมายให้ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแนะนำเกษตรกรในการเตรียมการด้านต่างๆ ก่อนขอใบรับรองหรือหลังต่ออายุใบรับรองตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช

**ผู้ตรวจรับรอง** หมายถึงบุคคลซึ่งเป็นเจ้าหน้าที่กรมวิชาการเกษตรหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร ให้ทำหน้าที่ตรวจแปลงให้เป็นไปตามระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช

**ผู้ได้รับการรับรอง** หมายถึง ผู้ยื่นคำขอที่ผ่านการตรวจประเมิน และได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร

**การตรวจประเมิน (Audit)** หมายถึง กระบวนการที่เป็นระบบ เป็นอิสระ และจัดทำเป็นเอกสาร เพื่อให้ได้หลักฐานการตรวจประเมิน และเพื่อประเมินว่าเป็นไปตามเกณฑ์การตรวจประเมิน

**การตรวจประเมินเพื่อการรับรอง (Initial Audit)** หมายถึง การตรวจโดยละเอียดตามหัวข้อที่กำหนดในมาตรฐานการผลิตพืช เพื่อตรวจประเมินดูความสอดคล้องตามข้อกำหนด ซึ่งจะดำเนินการตรวจเมื่อยื่นขอประเมินเป็นครั้งแรก

**การตรวจติดตามผล (Surveillance)** หมายถึง การตรวจประเมินเพื่อติดตามการรักษา ระบบที่ดำเนินการในช่วงก่อนครบรอบการตรวจประเมินใหม่ เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าระบบยังคงเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

**การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว (Post Harvest)** หมายถึง การฝังแห้ง การตาก การทำความสะอาด การตัดแต่ง การคัดเลือก การบรรจุ การจัดเก็บ และการขนส่งผลิตผลและผลิตภัณฑ์

**บันทึกคุณภาพ (Quality Records)** หมายถึง หลักฐานที่เป็นรูปธรรมของคุณลักษณะของการให้การรับรอง รวมทั้งบันทึกการตรวจประเมิน และการตรวจอื่นๆ ที่ทำในองค์กร เพื่อพิจารณาความเป็นไปตามข้อกำหนด ซึ่งบันทึกคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายใน ได้แก่ บันทึกรายงาน ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านการรับรอง บันทึกที่เกี่ยวข้องกับการให้ ขยาย ลด พัก ใช้ เพิกถอน และยกเลิกการรับรอง เป็นต้น (สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร, 2553)

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร แก่เกษตรกรเพื่อประเมินตนเองและนำเสนอข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการปรับปรุงก่อนรับการตรวจรับรองจริง โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์เป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agriculture Practices: GAP)
- 2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)
- 2.3 ภาษาพีเอชพี (PHP Language)
- 2.4 ฐานข้อมูล MySQL
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agriculture Practices: GAP)

การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agriculture Practices: GAP) หมายถึง แนวทางการทำการเกษตร เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ได้ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุนและขบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกรและผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม โดยหลักการนี้ได้รับการกำหนดโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization: FAO) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2555) เนื้อหาของ GAP ได้ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ 1) การปกป้องดิน 2) การปกป้องน้ำ 3) ปกป้องการผลิตพืช สัตว์ สุขภาพ และสวัสดิการ ซึ่งระบบการจัดการคุณภาพปัจจุบันมีจำนวนมาก แต่ที่สำคัญ เช่น ThaiGAP AapanGAP GlobalGAP USDAGAP ChinaGAP และ FAOGAP

การนำหลักเกณฑ์ของ GAP มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการตรวจรับรองระบบการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืช (GAP) โดยได้กำหนดข้อกำหนด กฎเกณฑ์และวิธีการ



ตรวจประเมิน ซึ่งเป็นไปตามหลักการที่สอดคล้องกับ GAP ตามหลักการสากล เพื่อใช้เป็นมาตรฐานการผลิตพืชในระดับฟาร์มของประเทศซึ่ง GAP มีรายละเอียดการปฏิบัติและการตรวจรับรองแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช

กรมวิชาการเกษตรได้ให้ความหมายของ GAP ว่าเกษตรดีที่เหมาะสมอันอาจให้ความหมายว่าเป็นแนวทางในการทำเกษตรกรรมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ดังนี้

1. ผลผลิตที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของตลาด
2. ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด
3. ให้ผลผลิตคุ้มค่ากับการลงทุน
4. กระบวนการผลิตปลอดภัยต่อเกษตรกร
5. ผลผลิตที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค
6. ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
7. สามารถตรวจสอบและทวนสอบได้
8. ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสภาพแวดล้อม
9. เกิดความยั่งยืนทางการเกษตร

2.1.1 การตรวจรับรองระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร มีข้อกำหนด หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP พืชอาหาร แตกต่างกันไปตามชนิดของพืช ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่องการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร ประกอบด้วยข้อมูลดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** ข้อกำหนด หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

ลำดับข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีตรวจประเมิน
1. แหล่งน้ำ	น้ำที่ใช้ต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตราย	ตรวจพินิจสภาพแวดล้อม หากอยู่ในสถานะเสี่ยงให้ตรวจสอบคุณภาพน้ำ
2. พื้นที่ปลูก	ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลิตผล	ตรวจพินิจสภาพแวดล้อม หากอยู่ในสถานะเสี่ยงให้ตรวจสอบคุณภาพดิน

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีตรวจประเมิน
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	หากมีการใช้ให้ใช้ตามคำแนะนำหรืออ้างอิงคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หรือตามคำแนะนำในฉลากที่ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายทางการเกษตร</li> <li>- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูพืชและการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร</li> <li>- กรณีที่มีหลักฐานหรือมีเหตุอันควรสงสัยว่ามีการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรไม่ตรงตามคำแนะนำให้สุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลิตภัณฑ์</li> </ul>
4. การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม	มีการปฏิบัติในขั้นตอนการเพาะปลูกและการปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยวที่ดูแลให้ผลิตผลมีคุณภาพตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติที่กำหนดสำหรับผลิตผลแต่ละชนิด หรือตามข้อกำหนดคุณภาพของกลุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการปฏิบัติดูแลในขั้นการเพาะปลูกการปฏิบัติการก่อนการเก็บเกี่ยวที่สำคัญ ที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผล</li> <li>- ตรวจสอบปัจจัยขั้นตอนการปฏิบัติที่สำคัญ ที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผล</li> </ul>
5. การบันทึกข้อมูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เก็บเกี่ยวผลิตผลที่มีคุณภาพตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ ที่กำหนดสำหรับผลิตผลแต่ละชนิดหรือตามข้อกำหนดคุณภาพของกลุ่ม</li> <li>- วิธีการเก็บเกี่ยวต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผล และก่อให้เกิดการปนเปื้อนที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลช่วงเวลาเก็บเกี่ยว</li> <li>- ตรวจสอบพินิจผลิตผล</li> <li>- ตรวจสอบพินิจขั้นตอนและ/หรือวิธีการเก็บเกี่ยวอุปกรณ์และภาชนะบรรจุที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว</li> <li>- ตรวจสอบพินิจขั้นตอนการคัดแยกและ/หรือผลิตผลที่คัดแยกแล้ว</li> </ul>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีตรวจประเมิน
5. การบันทึกข้อมูล(ต่อ)	- ต้องคัดแยกผลิตผลที่ไม่ได้คุณภาพออก หากเกษตรกรมีการคัดแยกชั้นคุณภาพและขนาดก่อนจำหน่าย ให้คัดแยกชั้นคุณภาพและขนาดของผลิตผลตามข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติที่กำหนดสำหรับผลิตผลแต่ละชนิดหรือตามข้อกำหนดของกลุ่ม	
6. ผลิตผลปลอดจากศัตรูพืช	มีการจัดการด้านสุขลักษณะของสถานที่และวิธีการขนย้ายพักผลิตผลและ/หรือเก็บรักษาผลิตผลเพื่อป้องกันผลกระทบต่อคุณภาพของผลิตผลและการปนเปื้อนจากอันตรายและสิ่งแปลกปลอมที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค	ตรวจพินิจสถานที่อุปกรณ์ภาชนะบรรจุวิธีการขนย้ายในบริเวณแปลงเพาะปลูกการพักผลิตผลหรือเก็บรักษาผลิตผล
7. การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ	มีการดูแลสุขลักษณะส่วนบุคคลเพื่อป้องกันไม่ให้ผลิตผลเกิดการปนเปื้อนจากผู้สัมผัสกับผลิตผลโดยตรงโดยเฉพาะในขั้นการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยวสำหรับพืชที่ใช้บริโภคสด	ตรวจพินิจการปฏิบัติงานในขั้นการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว
8. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	มีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตรโดยมีสาระสำคัญครบถ้วนตามตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลในภาคผนวก ก.</li> <li>- การปฏิบัติในการเพาะปลูกการปฏิบัติการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวในขั้นตอนที่สำคัญที่จะมีผลกระทบต่อคุณภาพผลิตผล</li> </ul>	ตรวจบันทึกข้อมูล

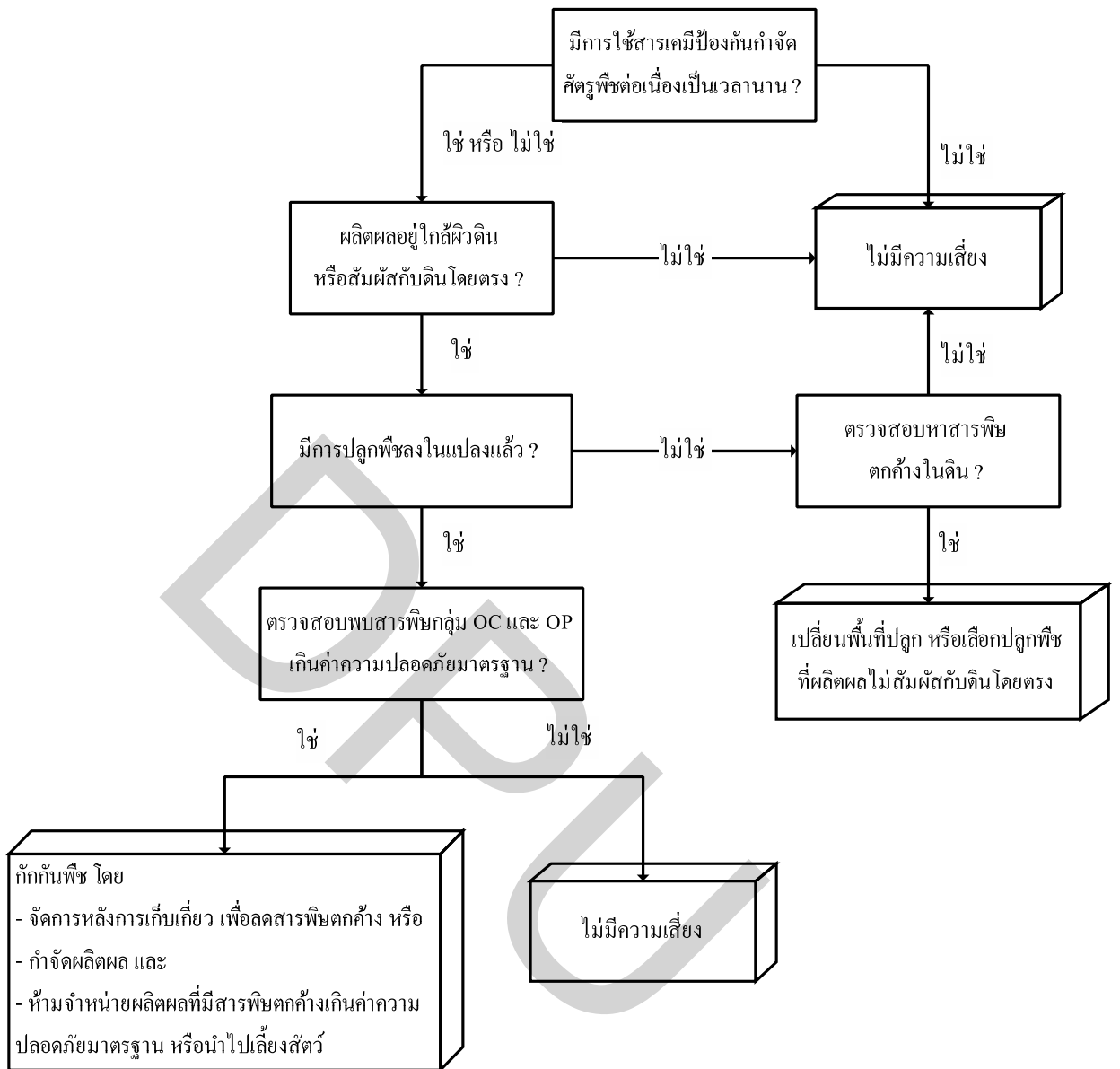
### 2.1.2 การประเมินความเสี่ยงเนื่องจากการปนเปื้อน

การทำเกษตรกรรมดิน ปุ๋ย และสารเสริมประสิทธิภาพปุ๋ย และน้ำ เป็นปัจจัยการผลิตที่อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนกับผลิตผลได้ อาทิ

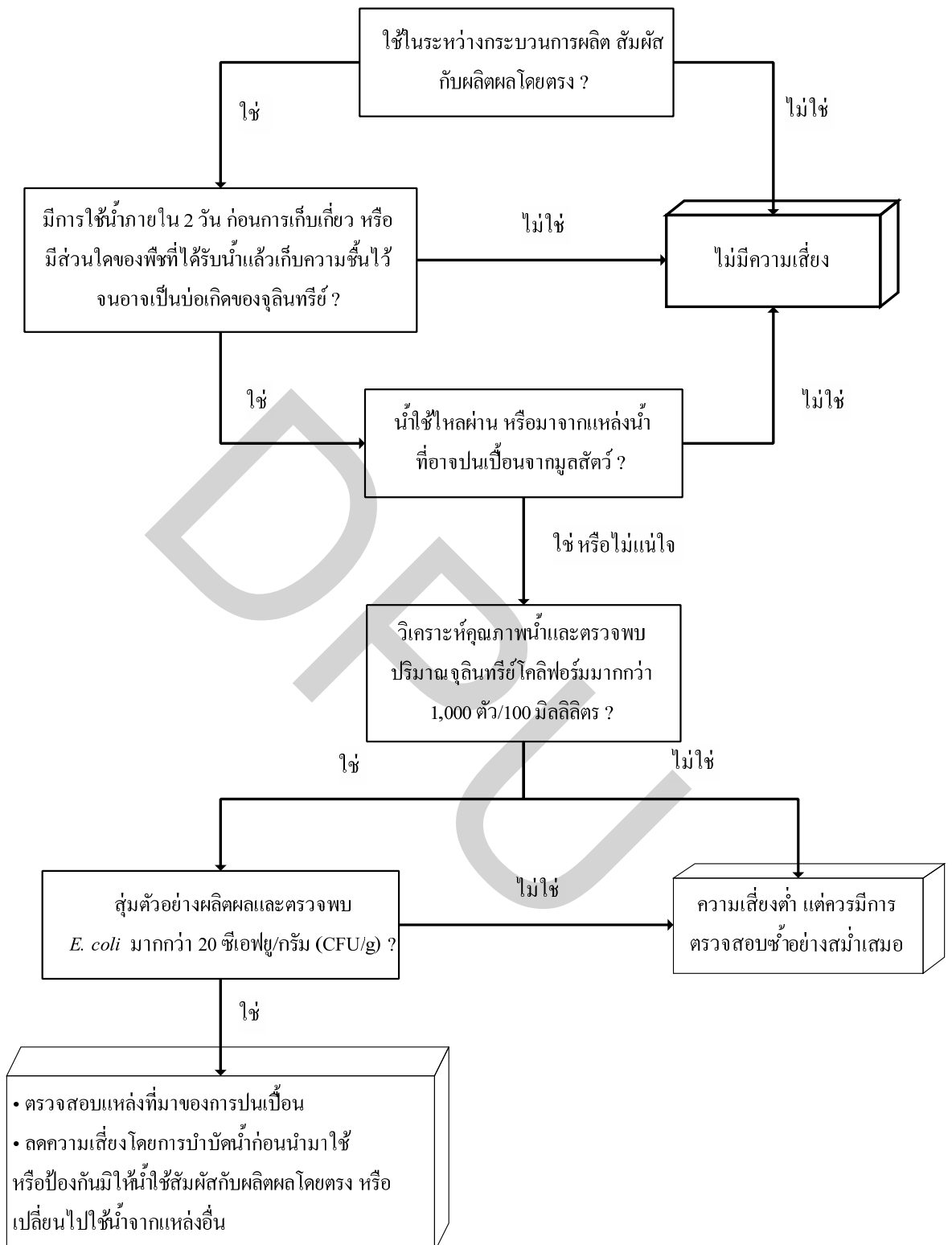
1. ดิน อาจเป็นแหล่งสะสมจุลินทรีย์ โลหะหนัก และสารเคมีต่างๆ โดยสามารถประเมินความเสี่ยงในดินได้ตามภาพที่ 2.1

2. น้ำ อาจเป็นแหล่งปนเปื้อนจุลินทรีย์ และสารเคมีต่างๆ โดยสามารถประเมินความเสี่ยงในน้ำได้ตามภาพที่ 2.2 และภาพที่ 2.3

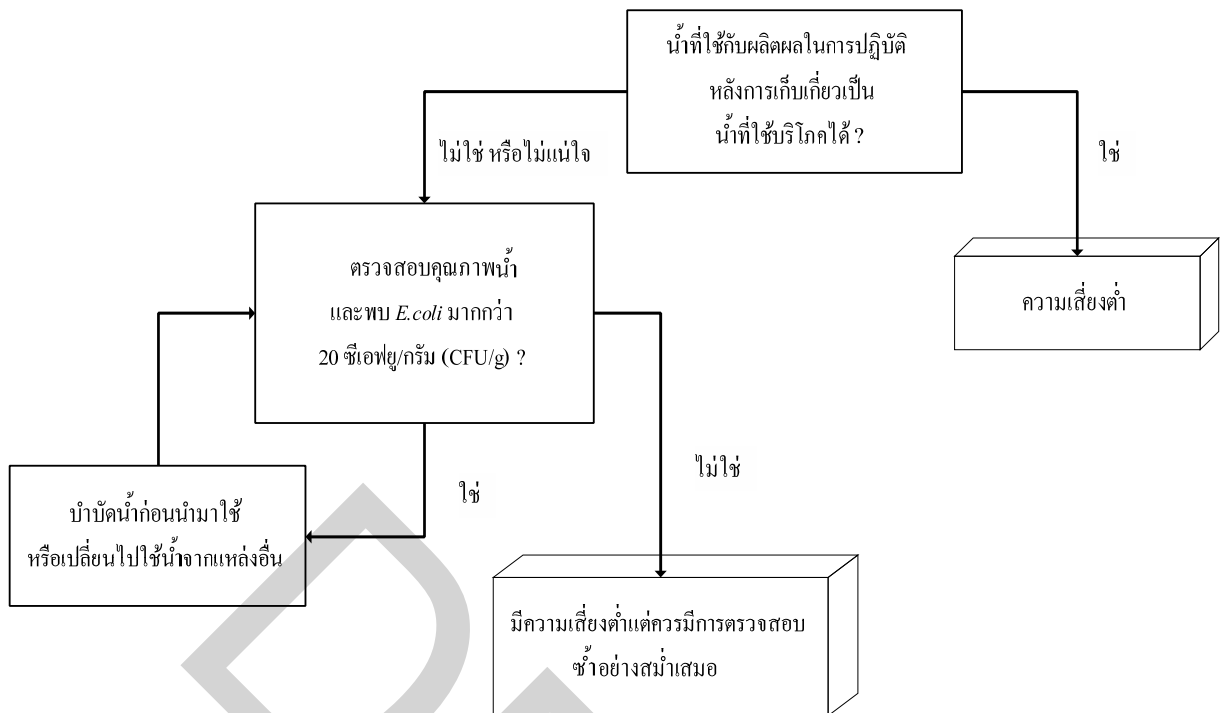
3. ปุ๋ยและสารเสริมประสิทธิภาพปุ๋ยอาจเป็นแหล่งปนเปื้อนของจุลินทรีย์ โลหะหนัก และสารเคมีต่าง ๆ โดยสามารถประเมินความเสี่ยงในปุ๋ยได้ตามภาพที่ 2.4



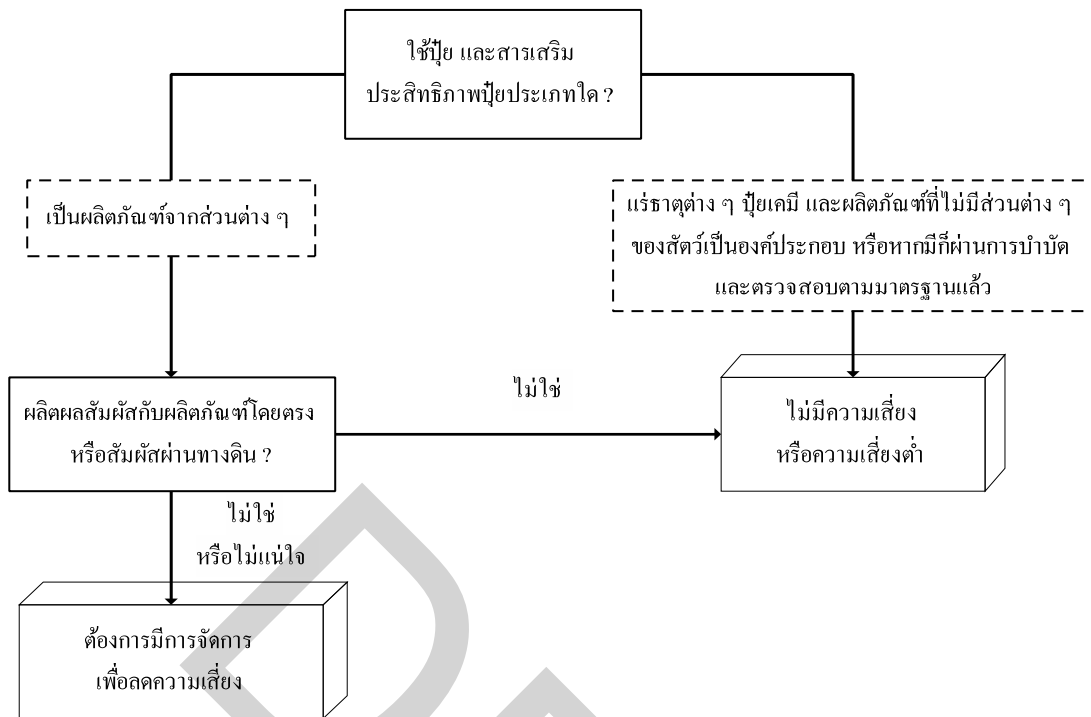
ภาพที่ 2.1 Decision tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงเนื่องจากสารพิษตกค้างในดิน โดยสารพิษกลุ่ม OC (Organochlorine) และ OP (Organophosphate)



ภาพที่ 2.2 Decision tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำใช้ในช่วง กระบวนการผลิตน้ำ



ภาพที่ 2.3 Decision tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำใช้ในการปฏิบัติ หลังการเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 2.4 Decision tree สำหรับพิจารณาความเสี่ยงในการปนเปื้อนจุลินทรีย์เนื่องจากปุ๋ยและสารเสริมประสิทธิภาพปุ๋ย

### 2.1.3 แผนควบคุมการผลิต

แผนควบคุมการผลิตแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ผลทางกรมวิชาการเกษตร (2552) ได้กำหนดแผนควบคุมการผลิตไม้ผลแต่ละชนิดไว้ โดยมีกระบวนการวิเคราะห์อันตราย และจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (Hazard analysis and critical control points) หรือ HACCP ซึ่งมีหัวข้อของขั้นตอนการผลิต ได้แก่ การเตรียมดินหลังการเก็บเกี่ยว การเตรียมดินก่อนการออกดอก การจัดการต้นระยะออกดอก ถึงก่อนการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวในสวนตัวอย่างแผนควบคุมการผลิตในขั้นตอนการเตรียมดินหลังการเก็บเกี่ยว รายละเอียดดังภาคผนวก ข

### 2.1.4 การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว

ผลไม้สดเป็นสินค้าอย่างหนึ่งที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศมูลค่ากว่าหมื่นล้านบาทต่อปี ปัญหาที่สำคัญที่ผู้ส่งออกมักประสบในการส่งออกพืชผลสดเหล่านี้ คือ มีการสูญเสียทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณสูง โดยในประเทศที่พัฒนาแล้ว อัตราการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวร้อยละ 5-25 ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนา อัตราการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวร้อยละ 20-50 ทั้งนี้นับตั้งแต่การเก็บเกี่ยวไปจนถึงการนำไปบริโภค ผลไม้เป็นผลิตผลพืชสวนที่เกิดความเสียหายหรือสูญเสียได้ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ เพราะผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วยังเป็นส่วนของพืชที่มีชีวิตซึ่งหายใจอยู่



จึงมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และผลไม้ที่มีปริมาณน้ำสูงจะเหี่ยวและชอกช้ำได้ง่ายมากซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เชื้อราและแบคทีเรียเข้าทำลายได้รวดเร็วมาก อย่างไรก็ตามเนื่องจากสรีระของผลิตผลมีความแตกต่างกัน จึงทำให้การรักษาคุณภาพเพื่อยืดอายุความสดแตกต่างกันไปตามชนิดของผลิตผล

จากการตรวจสอบพบว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอยู่ที่บริเวณผิว รอยชำหรือรอยแผลที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บเกี่ยวหรือการเตรียม เช่น การผ่าหรือหั่น ทำให้เกิดการแพร่กระจายของจุลินทรีย์ไปทั่วบริเวณเนื้อผล อย่างเช่น สตรอเบอร์รี่ ซึ่งเป็นผลไม้ที่มีเนื้อเยื่ออบบาง ดังนั้น จึงมักไม่มีการฉีดล้างผลในระหว่างการปลูก การเก็บเกี่ยว และหลังการเก็บเกี่ยว จึงมักพบจุลินทรีย์ที่ผิวในปริมาณค่อนข้างสูง จากงานวิจัยพบว่า E. coli O157:H7 สามารถเจริญบนผิวสตรอเบอร์รี่ที่เก็บที่อุณหภูมิ 10, 5 และ -20 องศาเซลเซียส ได้เป็นเวลานาน 3 วัน และที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (Yu และคณะ, 2001) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าแบคทีเรียที่มีความต้านทานต่อความเป็นกรดสูง จะสามารถรอดชีวิตได้ดีกว่าหรือพอๆ กับแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ที่ผิวผลไม้ เนื่องจากภายในเนื้อผลไม้มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญอย่างเพียงพอ ในขณะที่การเจริญที่ผิวถูกจำกัดโดยปริมาณสารอาหาร ความชื้นที่ต่ำ และการแย่งสารอาหารกัน เนื่องจากมีจุลินทรีย์หลายชนิดที่ผิว

การรักษาคุณภาพผลไม้สดนั้นต้องใช้องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีและการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งองค์ความรู้เหล่านี้จำเป็นสำหรับอุตสาหกรรมการส่งออกผลไม้สด ซึ่งมีปัจจัยที่แตกต่างกันไป ตามชนิดของไม้ผล ได้แก่

1. ดัชนีการเก็บเกี่ยว ได้แก่ การนับอายุ การตรวจสอบทางกายภาพ
2. การเตรียมผลผลิต ได้แก่ การรับผลผลิต การปรับสภาพผิวภายนอก (Curing) การตัดแต่ง การทำความสะอาด และการคัดเลือก
3. การป้องกัน และการควบคุมโรคและแมลง ได้แก่ การใช้สารเคมี และการไม่ใช้สารเคมี เช่น การใช้ความร้อน การใช้ความเย็น การใช้รังสี การควบคุมบรรยากาศ
4. การบรรจุหีบห่อผลผลิต ได้แก่ วัสดุที่ใช้ในการทำภาชนะบรรจุ รูปแบบการบรรจุ
5. การทำให้เย็น (Forced-air cooling) วิธีการลดอุณหภูมิของผลิตผลทำได้หลายวิธี ได้แก่ การทำให้เย็นโดยการใช้อากาศเย็น (Room cooling) การบังคับลมเย็น (Forced-air cooling) การลดความดัน (vacuum cooling) การใช้น้ำเย็น (hydro-cooling) และการใช้น้ำแข็ง (ice-cooling)
6. การเก็บรักษา ได้แก่ การเก็บรักษาโดยไม่ใช้เครื่องทำความเย็น การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง การปรับและรักษาสภาพบรรยากาศควบคุม การเก็บรักษาภายใต้บรรยากาศความดันต่ำ การใช้สารเคลือบผิวผลไม้

### 2.1.5 ประโยชน์ที่เกษตรกรได้รับจากการปลูกพืชตามระบบ GAP

1. เกษตรกรมีความรู้และผลิตพืชอย่างมีระบบ ทำให้ลดต้นทุนการผลิต และป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้อง
2. ได้ผลผลิตมีคุณภาพ ปลอดภัยจากการปนเปื้อนสารเคมี เชื้อโรค และศัตรูพืช เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ
3. ได้การรับรองระบบการผลิตและผลผลิตเป็นที่ยอมรับ เป็นการเพิ่มมูลค่าของสินค้า เกษตรกรมีรายได้จากการขายสินค้าเกษตรที่ปลอดภัยอย่างสม่ำเสมอ
4. เกษตรกรและผู้ซื้อได้รับบริโภคพืชผัก ผลไม้ที่ปลอดภัย มีคุณภาพดี ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง
5. หากมีการรวมกลุ่มเกษตรกรปลูกพืชตามระบบ GAP ทำให้มีอำนาจการต่อรองในการส่งออกมากขึ้น และช่วยลดปัญหาความยากจนของเกษตรกร

## 2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบย่อยหนึ่งในระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ โดยที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยผู้บริหารในเรื่องการตัดสินใจในเหตุการณ์หรือกิจกรรมทางธุรกิจที่ไม่มีโครงสร้างแน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจอาจจะใช้กับบุคคลเดียวหรือช่วยสนับสนุนการตัดสินใจเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ ยังมีระบบสนับสนุนผู้บริหารเพื่อช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ได้เริ่มขึ้นในช่วง ปี ค.ศ. 1970 โดยมีหลายบริษัทเริ่มที่จะพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อที่จะช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน หรือกึ่งโครงสร้าง โดยข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตลอด ซึ่งระบบสารสนเทศเดิมที่ใช้ในลักษณะระบบการประมวลผลรายการ (Transaction processing system) ไม่สามารถกระทำได้นอกจากนั้น ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดแรงงาน ต้นทุนที่ต่ำลงและยังช่วยในเรื่องการวิเคราะห์การสร้างตัวแบบ (Model) เพื่ออธิบายปัญหาและตัดสินใจปัญหาต่างๆ จนกระทั่งปี ค.ศ. 1980 ความพยายามในการใช้ระบบนี้เพื่อช่วยในการสนับสนุนการตัดสินใจได้แพร่ออกไป ยังกลุ่มและองค์กรต่างๆ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ DSS เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างตัวแบบที่ซับซ้อน ภายใต้ซอฟต์แวร์เดียวกัน นอกจากนี้ DSS ยังเป็นการประสานการทำงานระหว่างบุคลากรกับเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ โดยเป็นการกระทำโต้ตอบกัน เพื่อแก้ปัญหาแบบไม่มีโครงสร้าง และอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ใช้ตั้งแต่เริ่มต้นถึงสิ้นสุดขั้นตอนหรืออาจกล่าวได้ว่า DSS เป็นระบบที่ได้ตอบกันโดย

ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อหาคำตอบที่ง่าย สะดวก รวดเร็วจากปัญหาที่ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ดังนั้นระบบการสนับสนุนการตัดสินใจ จึงประกอบด้วยชุดเครื่องมือ ข้อมูล ตัวแบบ (Model) และทรัพยากรอื่นๆ ที่ผู้ใช้หรือนักวิเคราะห์นำมาใช้ในการประเมินผลและแก้ไขปัญหาดังนั้นหลักการของ DSS จึงเป็นการให้เครื่องมือที่จำเป็นแก่ผู้บริหาร ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีรูปแบบที่ซับซ้อน แต่มีวิธีการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น DSS จึงถูกออกแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ไม่เพียงแต่การตอบสนองในเรื่องความต้องการของข้อมูลเท่านั้น

### 2.2.1 กระบวนการในการตัดสินใจ

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสื่อสาร และโทรคมนาคมทำให้ข้อมูลข่าวสารสามารถเดินทางได้อย่างคล่องตัวและเป็นอิสระมากขึ้น ส่งผลให้องค์กรต่างๆ สามารถรับส่งข้อมูลข่าวสาร และข้อสนเทศได้ในระยะเวลาที่สั้นลง โดยข้อมูลมีความชัดเจน ถูกต้อง และสะดวกขึ้นด้วยเหตุนี้ทำให้ธุรกิจในปัจจุบันมีความคล่องตัวในการดำเนินงานสูงขึ้น ทำให้การตัดสินใจในโอกาสหรือปัญหาทางธุรกิจที่เกิดขึ้นจะต้องทำภายใต้ข้อจำกัดทางสารสนเทศภายในระยะเวลาที่เหมาะสม มีหลายครั้งที่ผู้บริหารจะต้องตัดสินใจอย่างรวดเร็วภายใต้ความกดดันของสถานการณ์ เช่น การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยน การนัดหยุดงาน หรือการต่อต้านจากสังคม เป็นต้น จึงนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้บริหารที่จะประสบความสำเร็จในอนาคตที่จะต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนต้องพยายามฝึกฝนตนเอง โดยพัฒนาทักษะและสั่งสมประสบการณ์ในการตัดสินใจ เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ และตัดสินใจเลือกทางเลือกต่างๆ ได้อย่างแม่นยำ มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายขั้นตอนในการตัดสินใจที่มีผู้กล่าวถึงอย่างแพร่หลาย เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ศึกษาได้ทำความเข้าใจและสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ โดยเริ่มต้นจาก แนวความคิดของ Simon (1960) ที่อธิบายขั้นตอนการตัดสินใจโดยใช้แบบจำลอง (Model) ที่ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ประการ ดังต่อไปนี้

1. การใช้ความคิดประกอบเหตุผล (Intelligence) ผู้ตัดสินใจจะรับรู้ถึงโอกาสหรือปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นผู้ทำการตัดสินใจเริ่มเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากทั้งตัวปัญหา และสิ่งแวดล้อม หรือโอกาสนั้น

2. การออกแบบ (Design) ผู้ตัดสินใจจะวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางต่างๆ ที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการปฏิบัติที่เหมาะสม การที่จะประสบความสำเร็จได้ในขั้นตอนนี้ ผู้ทำการตัดสินใจจะต้องมีความเข้าใจในปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ พยายามที่จะหาทางออกของปัญหา และตรวจสอบความเป็นไปได้ในปัญหานั้น

3. การคัดเลือก (Choice) ผู้ทำการตัดสินใจจะทำการคัดเลือกแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่สุด เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

### 2.2.2 คุณสมบัติของ DSS

พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบัน ทำให้ DSS สามารถช่วยผู้บริหารในการตัดสินใจแก้ปัญหา โดยนำข้อมูลที่จำเป็น แบบจำลองในการตัดสินใจที่สำคัญ และชุดคำสั่งที่ง่ายต่อการใช้งานรวมเข้าเป็นระบบเดียว เพื่อสะดวกต่อในการใช้งานของผู้ใช้ โดยที่ DSS ที่เหมาะสมควรมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. ง่ายต่อการเรียนรู้และใช้งาน เนื่องจากผู้ใช้อาจมีทักษะทางสารสนเทศที่จำกัด ตลอดจนความเร่งด่วนในการใช้งานและความต้องการของปัญหา ทำให้ DSS ต้องมีความสะดวกต่อผู้ใช้
2. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ โดยที่ DSS ที่ดีต้องสามารถสื่อสารกับผู้ใช้อย่างฉับพลัน โดยตอบสนองความต้องการและโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ทันเวลา โดยเฉพาะในสถานการณ์ปัจจุบัน ที่ต้องการความรวดเร็วในการแก้ปัญหา
3. มีข้อมูล และแบบจำลองสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจที่เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะของปัญหา
4. สนับสนุนการตัดสินใจแบบกึ่งโครงสร้าง และไม่มีโครงสร้าง ซึ่งแตกต่างจากระบบสารสนเทศสำหรับปฏิบัติ งานที่จัดการข้อมูลสำหรับงานประจำวันเท่านั้น
5. มีความยืดหยุ่นที่จะสนองความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปของผู้ใช้ เนื่องจากลักษณะของปัญหาที่มีความไม่แน่นอน และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ นอกจากนี้ผู้จัดการจะเผชิญหน้ากับปัญหา ที่มีความไม่แน่นอนและเปลี่ยนแปลงทางสถานการณ์ นอกจากนี้ผู้จัดการจะเผชิญกับปัญหาในหลายลักษณะจึงต้องการระบบสารสนเทศที่ช่วยจัดรูปข้อมูลที่ซับซ้อนและง่ายต่อการตัดสินใจ

### 2.2.3 ประเภทของ DSS

เริ่มต้นพัฒนา DSS ในทศวรรษ 1970 หลังจากนั้นได้มีผู้พยายามจำแนกประเภทของ DSS เพื่อให้สะดวกต่อการใช้งาน ตัวอย่างเช่น Alter (1980) ได้ศึกษาการใช้ DSS ในองค์กรต่างๆ โดยแบ่งการใช้ DSS ตามคุณสมบัติและระดับการใช้งานเป็นกลุ่มต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ระบบสอบถามข้อมูล (File Drawer System) เป็นระบบที่ง่ายที่สุด โดยช่วยสืบค้นข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ เช่น สอบถามยอดเงินในบัญชีผ่านทาง ATM เพื่อประกอบการตัดสินใจเบิกเงิน

2. ระบบวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis System) ระบบที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อช่วยให้การตัดสินใจทำได้ง่ายขึ้น
3. ระบบวิเคราะห์สารสนเทศ (Information Analysis System) เป็นระบบที่ใช้การวิเคราะห์และวางแผน โดยระบบจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายฐานข้อมูล
4. แบบจำลองด้านการบัญชี (Accounting Model) ใช้งานด้านการวางแผนและจัดทำงบประมาณ โดยคำนวณข้อมูลเพื่อประเมินผลลัพธ์โดยใช้ข้อกำหนดทางบัญชี เช่น อัตราเงินเฟ้อ รายได้ และรายจ่ายในอนาคต
5. แบบจำลองการนำเสนอ (Representational Model) เป็นแบบจำลองที่ใช้ในการทำนายผลลัพธ์จากการตัดสินใจและสะท้อนให้พฤติกรรมที่ไม่มีความแน่นอน
6. ระบบคัดเลือกแนวทางการตัดสินใจที่ดีที่สุด (Optimization System) เป็นระบบที่ทำการคัดเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดบนพื้นฐานการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และช่วยกำหนดแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
7. ระบบให้คำแนะนำ (Suggestion System) เป็นการให้คำแนะนำจากการพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ควรใช้กับการแก้ปัญหาที่มีโครงสร้างสูง

#### 2.2.4 ประโยชน์ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

1. พัฒนาประสิทธิภาพการทำงานส่วนบุคคล โดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
2. พัฒนาประสิทธิภาพการแก้ไขปัญหา ช่วยให้ผู้ใช้ตัดสินใจแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้องมากขึ้น ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาทั้งโครงสร้าง และปัญหาไม่มีโครงสร้างได้อีกด้วย
3. ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร DSS ที่ทำงานในลักษณะ Groupware ทำให้ผู้บริหารสามารถทำการปรึกษา ประชุม และเรียกใช้สารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจผ่านเทคโนโลยีเครือข่าย คอมพิวเตอร์ได้ ทำให้สะดวก ประหยัดเวลาและงบประมาณ
4. ส่งเสริมการเรียนรู้หรือการฝึกหัด เมื่อใช้งานบ่อย ๆ
5. เพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมองค์กร เนื่องจากการตัดสินใจถูกต้องทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่น

## 2.3 ภาษาพีเอชพี (PHP Language)

### 2.3.1 ประวัติความเป็นมาของภาษา PHP

PHP เป็นภาษาจําพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML

โดยสามารถ สอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

เนื่องจากว่า PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้องดูก่อนว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ ในกรณีของ Apache เราสามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือ ในลักษณะของ CGI และ Apache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ว่า ถ้าใช้ PHP เป็นแบบ โมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็นส่วนขยายในการทำงานนั่นเอง ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่า ถ้าเป็น CGI แล้ว ตัวแปลชุดคำสั่งของ PHP ถือว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกครั้ง ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้น ถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงาน การใช้ PHP แบบที่เป็นโมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

### 2.3.2 ความสามารถและจุดเด่นของภาษาPHP

ภาษา PHP เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นจากพื้นฐาน ของภาษาโปรแกรมมิ่ง ความสามารถของภาษา PHP ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

1. เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจและใช้งานง่ายไม่เหมือนกับ Java หรือ C++ และมีส่วนที่สนับสนุนการทำงานได้กับทุกเว็บไซต์
2. เป็น Open Source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และไม่ได้ยึดติดกับบุคคลหรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา
3. เป็น Script แบบ Server Side ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่ง ผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารHTMLซึ่งผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นโค้ดPHPได้
4. สนับสนุนการเขียน Script ที่ใช้หลักของ Object Orientation
5. PHP สามารถสร้างเว็บไซต์ที่บรรจุข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ลงในเว็บ เช่น รูปภาพ ไฟล์ PDF หรือ Flash Movie เป็นต้น และคุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ PHP คือ ความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP ได้แก่ ORACLE Access และSQL เป็นต้น
6. PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP , NNTP , POP 3 , HTTP และ COM เป็นต้น

7. ผู้ใช้สามารถเขียนโค้ด PHP และอ่านข้อมูลในรูปแบบของ XML ได้ให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปได้เข้ามาช่วยพัฒนา ทำให้มีคนใช้งานจำนวนมากและพัฒนาได้เร็วขึ้น

## 2.4 ฐานข้อมูล MySQL

### 2.4.1 หน้าที่และความสามารถของ MySQL

ฐานข้อมูล MySQL จัดเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ตัวหนึ่งที่นิยมมากเพราะเป็นฟรีแวร์ทางด้านข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูง นักพัฒนาฐานข้อมูลที่เคยใช้ MySQL ต่างยอมรับในความรวดเร็ว การรองรับจำนวนผู้ใช้ และขนาดของข้อมูลจำนวนมากศาสตร์สนับสนุนการใช้งานบนระบบปฏิบัติการมากมาย เช่น UNIX OS/2 MAC OS Windows สามารถใช้งานร่วมกับ Web Development platform เช่น C, C++ , Java, Perl, PHP, Python, TCL และ ASP เป็นต้น

MySQL จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้นแต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

### 2.4.2 สถาปัตยกรรมของ MySQL

โครงสร้างการทำงานของ MySQL เป็นลักษณะการทำงานแบบ client/server ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆคือ ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) และ ส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) โดยในแต่ละส่วนก็จะมีโปรแกรมสำหรับการทำงานตามหน้าที่ของตน

1. ส่วนของผู้ให้บริการ (Server) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบฐานข้อมูล ก็คือตัว MySQL server นั่นเอง และเป็นที่จัดเก็บข้อมูลทั้งหมด
2. ส่วนของผู้ใช้บริการ (Client) คือผู้ใช้นั่นเอง โปรแกรมที่ใช้งานในส่วนนี้ได้แก่ MySQL client, Access, Web development platform ต่างๆ เช่น Java, Perl, PHP และ ASP เป็นต้น

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภชัย อัครนรากุล (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพไอเอสโอ 9000 ซึ่งการพัฒนาทำให้ได้องค์ประกอบของ ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 อยู่ 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเรียกว่า โปรแกรมระบบช่วยสร้างข้อมูลสำหรับระบบผู้เชี่ยวชาญ ให้สำหรับการปรับปรุงฐานข้อมูลองค์ความรู้ ส่วนที่สองเรียกว่า โปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพ ไอเอสโอ 9000 เป็นส่วนที่ให้ผู้ใช้หรือองค์กร

นำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการให้คำปรึกษาแนะนำ โดยจะแบ่งเรื่องที่ประเมินและช่วยให้คำปรึกษาแนะนำออกเป็น 5 เรื่องคือ ระบบบริหารคุณภาพ , ความรับผิดชอบด้านการบริหาร , การบริหารทรัพยากร กระบวนการผลิต/บริการ และการวัดวิเคราะห์และปรับปรุงองค์กร ซึ่งผลการประเมินสามารถแสดงออกมาในรูปของกราฟ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างเอกสารที่จำเป็นต่อการนำไปประยุกต์ใช้รวมทั้งคำแนะนำที่เกี่ยวข้องผลจากการทดสอบและการประเมินการใช้โปรแกรม ของผู้เชี่ยวชาญด้านการให้คำปรึกษาการบริหารคุณภาพ ISO 9000 ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นว่าโปรแกรมสามารถใช้งานได้ดีเป็นที่น่าพอใจ โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 3.30 คะแนน อีกทั้งเมื่อได้นำโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 ไปให้องค์กรที่สนใจในด้านระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 จำนวน 6 องค์กร ได้ทดลองใช้โปรแกรม ผลปรากฏว่าองค์กรได้แสดงความคิดเห็นว่าโปรแกรมสามารถใช้งานได้ดีเป็นที่น่าพอใจเช่นเดียวกัน โดยมีค่าระดับความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 3.45 คะแนน ดังนั้นจึงถือได้ว่าการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000 ได้สร้างเครื่องมือช่วยในการประเมินสถานะภาพขององค์กร ก่อนการนำระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9000 ไปประยุกต์ใช้ในองค์กร รวมทั้งให้คำชี้แนะแนวทางตัวอย่างเอกสาร ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้เป็นอย่างดี

มนินทรา ใจคำปิ่น (2549) ได้ศึกษาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการจัดทำระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (มอก. 18000) ซึ่งทำการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสอบถามผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์ในการจัดทำระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย โดยสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ทำการรวบรวมรายการประเด็นคำถามกำหนดลำดับขั้นตอนของโปรแกรม โดยกำหนดกลไกการอนุมานแบบไปหน้า เพื่อตรวจสอบว่าหน่วยงานมีการเตรียมการหรือกำหนดวิธีการปฏิบัติตามความต้องการของข้อกำหนดในเบื้องต้นแล้วหรือไม่ และระบบจะเทียบคำตอบที่ได้จากผู้ใช้แล้วนำเสนอรายการคำแนะนำ รายการตัวอย่างเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการดำเนินการจัดทำระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแต่ละข้อกำหนด มอก.18000 แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ทบทวน ความถูกต้องของคำถาม สำหรับใช้วิเคราะห์ระบบว่ามีครบถ้วนตามประเด็นความของการซึ่งใช้แนวคิดการเก็บความรู้ในรูปแบบกฎ (IF-THEN) ไว้ในฐานความรู้ แล้วพัฒนาโปรแกรมโดยเลือกใช้ไมโครซอฟต์วิซวลเบสิก (Microsoft Visual Basic) พัฒนาหน้าเว็บเพจโดยเลือกใช้โปรแกรมมาโครมีเดียดรีมเวฟเวอร์ (Macromedia Dreamweaver MX) จัดเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส (Microsoft Access) แสดงผลการทำงานของโปรแกรมประเมินความเสี่ยงโดยใช้คริสตัลรีพอร์ท (Crystal Report) แสดงผลการวิเคราะห์ระบบใช้ไมโครซอฟต์วิซวลเบสิก ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้เพื่อเลือกรูปแบบการแสดงผลรายงานและใช้ไมโครซอฟต์เอ็กเซล



(Microsoft Excel) แสดงรายงานเพื่อพิมพ์ ผลการทดสอบระบบพบว่าส่วนการประเมินความเสี่ยงสามารถใช้เป็นเครื่องมือที่ช่วยจัดเก็บรายละเอียดการบ่งชี้อันตรายประเมินความเสี่ยงได้ และส่วนการวิเคราะห์ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยสามารถให้คำแนะนำแนวทางเบื้องต้นในการดำเนินการจัดทำระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัยได้

เสาวนีย์ เกิดสำอาง (2546) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ ของการผลิตเหล็กกล้าคาร์บอนรีดเย็น โดยนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยให้คำแนะนำในส่วนของการตัดสินใจสำหรับการดำเนินงานทางคุณภาพของโรงงานหนึ่งเป็นกรณีศึกษา โดยนำเทคนิคฐานความรู้แบบกฎโดยการอนุมานแบบเดินหน้าและเป็นกรณีมาผสมผสานประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อเป็นระบบที่ให้เหตุผลในการสนับสนุนการตัดสินใจแก้ปัญหาเหมือนผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด จากการประเมินผลความคิดเห็นและความพึงพอใจด้วยแบบสอบถามอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ระบบมีประสิทธิภาพถูกต้องสมบูรณ์ สามารถยอมรับและเชื่อถือในความถูกต้อง ลดภาระและเวลาการทำงานลง และเพิ่มผลผลิตให้กับองค์กร

อุทัย เชียงเงิน (2547) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผลผลิตทางการเกษตรผ่านอินเทอร์เน็ต ด้วยพีชชีลอจิกโมเดลโดยเน้นที่ลำไยพันธุ์ดอ และปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝน ระหว่างปี 2537-2546 แบบจำลองการประมาณการผลผลิตสร้างขึ้นจากฐานความรู้ที่รวบรวมจากเอกสารทางวิชาการและผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับลำไย ในขั้นตอนการประมาณปริมาณดอก การติดผล และอัตราการร่วงของผล จากการทดลองประมาณการผลผลิตด้วยแบบจำลองพบว่ามีความโอเวอร์แลประหว่างฟังก์ชันสมาชิกเท่ากับ 10 % สำหรับผลผลิตลดลง 35 % ของผลผลิตปกติ

เพียรพูล เกิดวิชัย (2550) ได้ศึกษาการจัดการองค์ความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยในการออกแบบระบบไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารสำหรับธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (SME) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นได้พัฒนาในรูปแบบ Web Application เลือกลงฐานข้อมูลของโปรแกรมสำเร็จรูป SQL Server 2005 จัดการกับฐานข้อมูล พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา ASP.NET โดยผู้ประกอบการสามารถคำนวณและคาดการณ์ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น สามารถทราบถึงระยะเวลาในการใช้อุปกรณ์แต่ละประเภท ช่วงเวลาในการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย หรือจุดคุ้มทุนของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง โดยระบบแสดงภาพจำของการติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างตามพื้นที่และลักษณะของภายในอาคารที่ต้องการออกแบบ โดยใช้ข้อมูลจากฐานความรู้ผู้เชี่ยวชาญ

ปิยนันท์ พิพัฒน์ศิริ (2553) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการคัดเลือกพันธุ์อ้อยให้กับพื้นที่ปลูก และทำการพัฒนาโดยใช้โปรแกรม PHP HTML และ Minnesota Map Server ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ที่ใช้ในการแสดงพื้นที่การปลูกอ้อยที่เหมาะสมบนแผนที่

โดยใช้ฮ้อยทางการค้า 5 พันธุ์ และรวบรวมข้อมูลดินและอากาศของพื้นที่ปลูกฮ้อย จากการพัฒนาพบว่า ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตเมื่อทำการประมวลผลจะแสดงขอบเขตพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับพันธุ์ฮ้อยนั้นๆ ซึ่งสามารถสนับสนุนการตัดสินใจของเกษตรกรในการคัดเลือกพันธุ์ฮ้อยให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก หรือคัดเลือกสิ่งแวดลอมที่เหมาะสมกับพันธุ์ฮ้อยได้

ดาวิตรี นาคหอม (2550) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการด้านแหล่งน้ำของกลุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด โดยระบบดังกล่าวประกอบด้วย ระบบจำลองน้ำฝน น้ำท่า และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของพื้นที่กลุ่มน้ำบึงบอระเพ็ด โดยใช้แบบจำลอง URDB ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นเพื่อพยากรณ์น้ำท่วมโดย Queensland Department of Natural Resources and Mines ในปี ค.ศ.1990 เพื่อประเมินปริมาณน้ำท่ารายวันจากข้อมูลน้ำฝนรายวันและลักษณะเฉพาะของพื้นที่กลุ่มน้ำผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร จากการทดสอบระบบพบว่ากราฟน้ำท่าที่ได้จากการดำเนินงานผ่านและไม่ผ่านระบบแบบจำลองมีค่าเท่ากัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าระบบดังกล่าวเหมาะสมที่จะไปประยุกต์ใช้

วชิราภรณ์ อุทธิจันทร์ (2522) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบสมุนไพรกรณีศึกษา ผลิตภัณฑ์อภัยภูเบศร์ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2003 ร่วมกับ Visual Basic for Applications (VBA) เพื่อใช้ในการวางแผนการจัดหาวัตถุดิบสมุนไพรซึ่งพิจารณาสมุนไพรผลิตภัณฑ์จำนวน 26 ชนิด ซึ่งต้องใช้สมุนไพร 33 ชนิดในรูปแบบที่แตกต่างกันในการผลิต ได้แก่ สมุนไพรผง แห้ง และสด ซึ่งรวบรวมข้อมูลเข้าในระบบ คือข้อมูลพื้นฐานของการจัดหาวัตถุดิบ และข้อมูลสำหรับวางแผนการผลิตจากการทดสอบพบว่าระบบดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถวางแผนการจัดหาวัตถุดิบสมุนไพรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

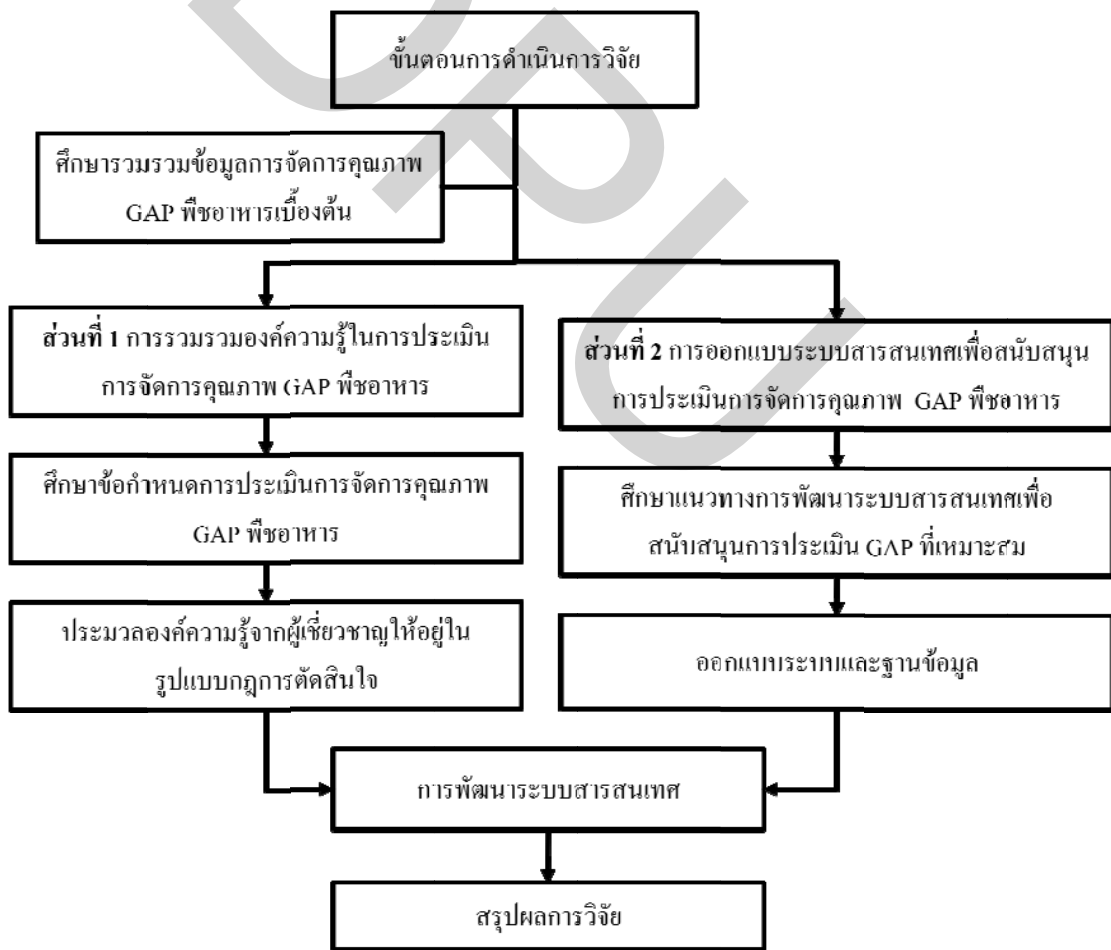
สมพงษ์ เกษภูธรธรรมสถิต, ชุตติ ม่วงประเสริฐ และเกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์ (ม.ป.ป.) ได้ศึกษาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรม Internet Information Server (IIS) ใช้โปรแกรม Edit Plus ทำหน้าที่ออกแบบ Web Page ใช้โปรแกรม MS-Access ทำหน้าที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลใช้โปรแกรมประยุกต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานในลักษณะ Web Application โดยโปรแกรมจะนำข้อมูลจากฐานข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์การผลิตของพืชเศรษฐกิจของแต่ละชนิดพืชที่ผู้ใช้ต้องการจะปลูกในระบบการปลูกพืช ได้แก่ ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร ค่าเฉลี่ยของต้นทุนในการผลิตพืช และราคาขายของพืชเศรษฐกิจ และข้อมูลทางการผลิตพืชเศรษฐกิจ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของผลผลิตต่อพื้นที่ อายุเก็บเกี่ยวพืช ช่วงเดือนที่ทำการผลิตพืช มาสร้างเป็นแบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ โดยกำหนดให้กำไรสูงสุดของระบบการปลูกพืชเป็นฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Function) ภายใต้สมการเงื่อนไข

(Constraints) 2 สมการ คือ เงื่อนไขทางด้านพื้นที่และเงื่อนไขทางด้านต้นทุนการผลิตพืช โดยการนำหลักวิธีการวิจัยดำเนินการ (Operation Research) ด้วยวิธีการโปรแกรมเชิงเส้นตรง (Linear Programming) มาใช้ในการวิเคราะห์ ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจในระบบการปลูกพืชผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้สามารถให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ และน่าเชื่อถือในระดับหนึ่ง

DRPU

### บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงระเบียบวิธีวิจัยเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร โดยกำหนดแนวทางของการดำเนินการวิจัยไว้ 2 ส่วน คือ (1) ส่วนรวบรวมและประมวลองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินและการให้คำแนะนำการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร และส่วนที่ (2) คือส่วนของการออกแบบและพัฒนาระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษารวบรวมข้อมูลการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร เบื้องต้น จากการศึกษาจากเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านการศึกษา และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และแนวทางในการจัดทำระบบ และกำหนดผู้เชี่ยวชาญ (Identify Experts) ที่มีความเหมาะสมเพื่อสกัดและประมวลความรู้ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึกในขั้นตอนต่อไป

### 3.1 การรวบรวมองค์ความรู้ในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร

การรวบรวมองค์ความรู้ในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP มีขั้นตอนการศึกษาข้อกำหนด การรวบรวมและเรียบเรียงองค์ความรู้ ที่มีความแตกต่างกันไปตามชนิดของไม้ผล โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.1.1 ศึกษาข้อกำหนดการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร

ศึกษาข้อกำหนดการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ตามชนิดของไม้ผล และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยมีข้อกำหนดและหลักเกณฑ์ในการประเมินทั้งหมด 8 ด้าน ได้แก่ แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม การบันทึกข้อมูลผลิตผลปลอดจากศัตรูพืช การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ และ การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ดังตารางที่ 2.1 ในการศึกษาครั้งนี้จะศึกษาจากเอกสารทั้งทางด้านของเกษตรกร ที่ปรึกษาเกษตรกร และผู้ตรวจรับรอง ที่ออกโดยกรมวิชาการเกษตรเป็นไปตามมาตรฐานสินค้าเกษตรปี 2546 เพื่อให้ทราบแนวทางการกำหนดหัวข้อและคำถามที่ใช้ในการศึกษาและออกแบบระบบต่อไป

#### 3.1.2 รวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญด้าน GAP พืชอาหาร

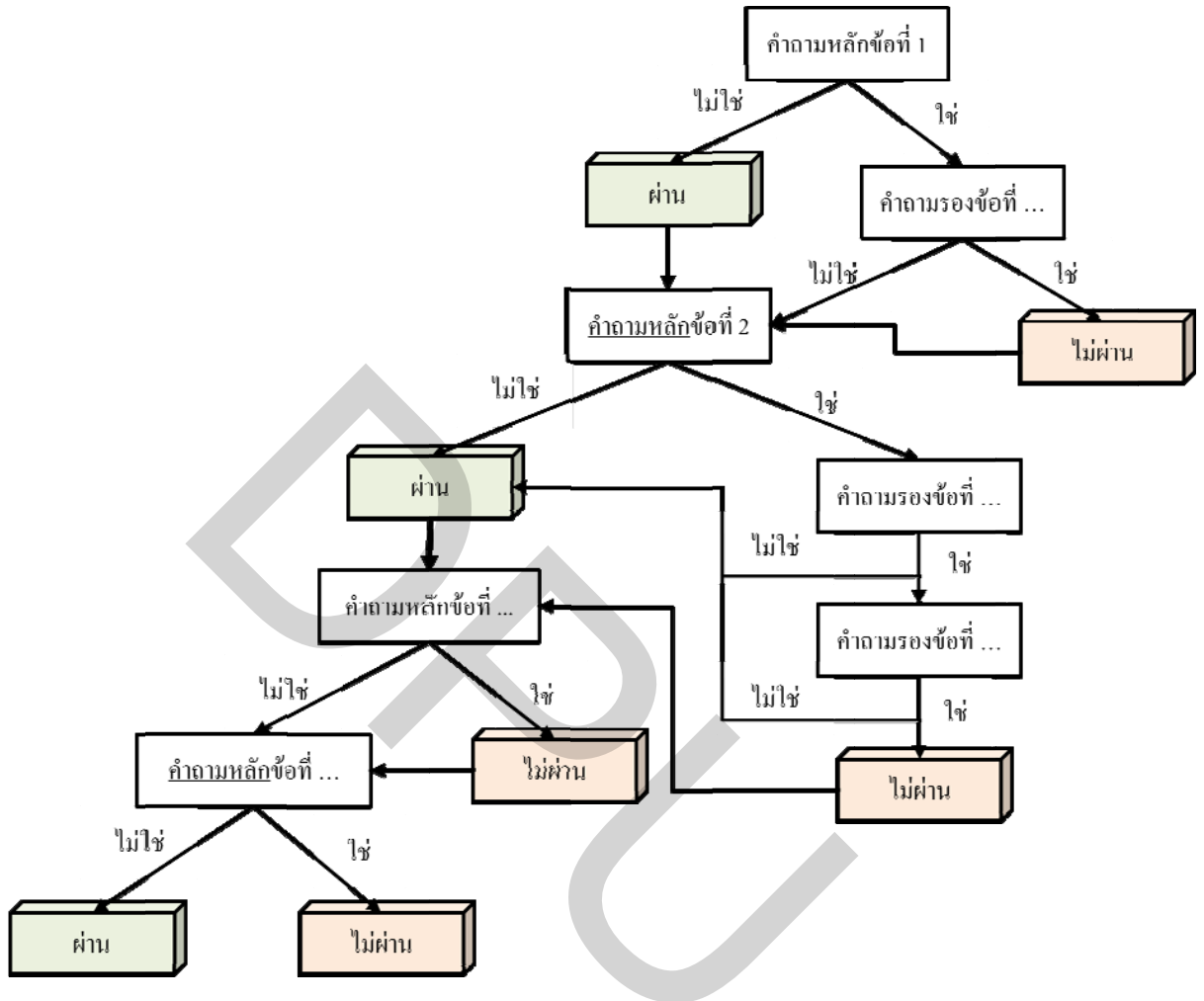
การรวบรวมองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญ GAP พืชอาหาร ตามชนิดของไม้ผล ด้วยการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured) โดยการนำหัวข้อและคำถามจากที่ศึกษาได้จากข้อ

3.1.1 เป็นข้อมูลตั้งต้นในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบเดี่ยว (Single Expert) โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ของผู้ตรวจรับรองและมีประสบการณ์ตรงตามชนิดของพืช และผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

#### 3.1.3 ประมวลองค์ความรู้จากผู้เชี่ยวชาญให้อยู่ในรูปแบบกฎการตัดสินใจ

การเรียบเรียงองค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินการข้อ 3.1.2 เพื่อใช้ในการออกแบบคำถามทางเลือกคำตอบ และข้อเสนอแนะที่เหมาะสม โดยออกแบบให้อยู่ในรูปแบบกฎ ด้วยวิธีต้นไม้การตัดสินใจ (Decision Tree) โดยมีคำถามหลักแต่ละข้อกำหนดตามแบบบันทึกการตรวจประเมินการจัดการกระบวนการผลิตของกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นคำถามเชิงลบ (Negative Questions) และ

คำถามรองซึ่งมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไปตามหัวข้อคำถามหลักและชนิดของพืช ดังตัวอย่างในภาพที่ 3.2



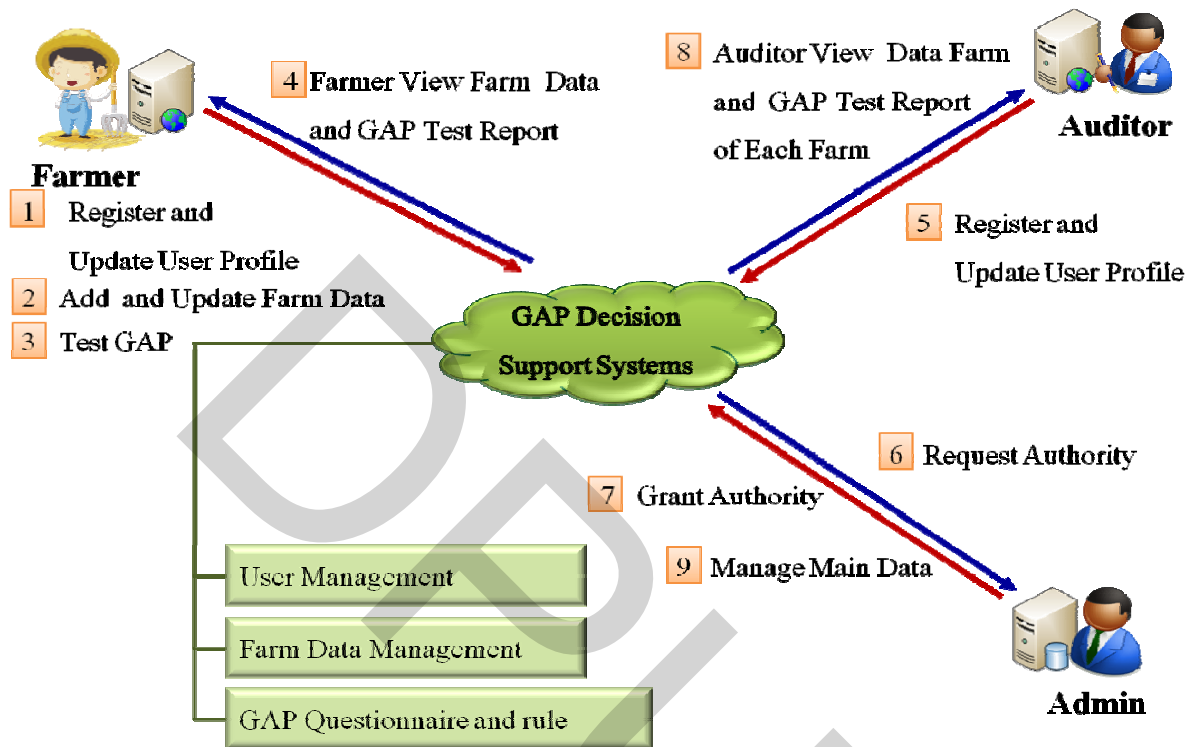
ภาพที่ 3.2 แผนผังแสดงความเชื่อมโยงคำถามหลัก คำถามรอง ของการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ในรูปแบบต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree)

### 3.2 การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร

ในส่วนของการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ต้องทำการออกแบบระบบและฐานข้อมูลให้สามารถจัดการความรู้ที่รวบรวมและประมวลได้ ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบระบบดังนี้

#### 3.2.1 แผนผังการทำงานของระบบ

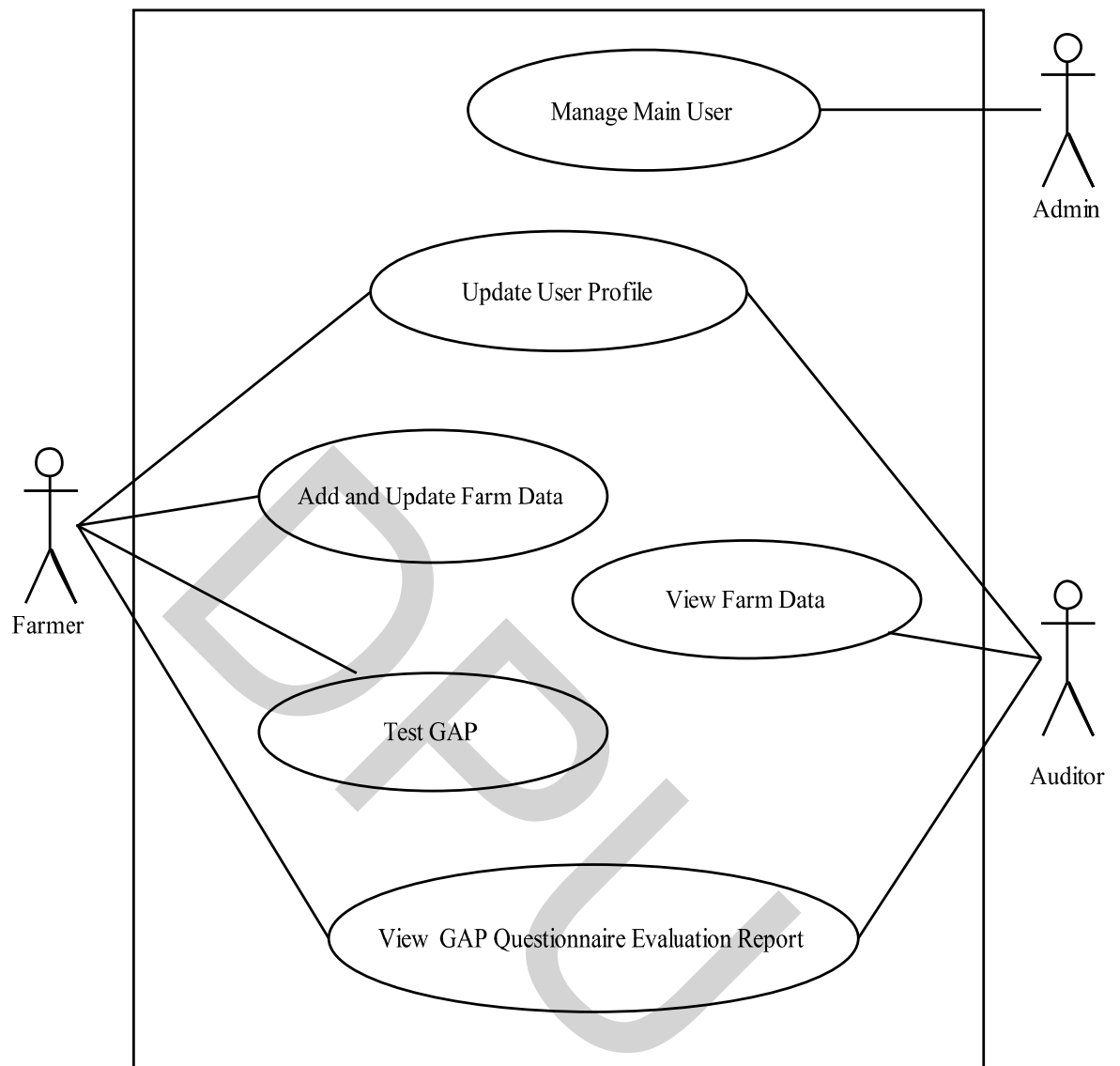
ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหารได้พัฒนาในรูปแบบเว็บไซต์และมีโครงสร้างการทำงานของระบบ โดยจะแสดงการเข้าใช้งานดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แสดงโครงสร้างการทำงานของระบบ

### 3.2.2 การออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ (Use Case Diagram)

Use Case Diagram คือ ฟังก์ชันแสดงกระบวนการทำงานของผู้ใช้ระบบ (User) และความสัมพันธ์กับระบบย่อย (Sub systems) ภายในระบบใหญ่ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร มีการแบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 3 ประเภท คือ (1) Farmer คือ เจ้าของฟาร์ม/ผู้แทน/ผู้จัดบันทึกของฟาร์ม (2) Auditor คือ ผู้ตรวจสอบ/ที่ปรึกษาเกษตรกรภาครัฐและ (3) Admin คือ ผู้ดูแลระบบโดยสามารถแสดงกระบวนการทำงานในรูปแบบยูสเคสไดอะแกรม (Use case Diagram) ได้ดังภาพที่ 3.4 และมีรายละเอียด Use Case Description ดังแสดงในภาคผนวก ก

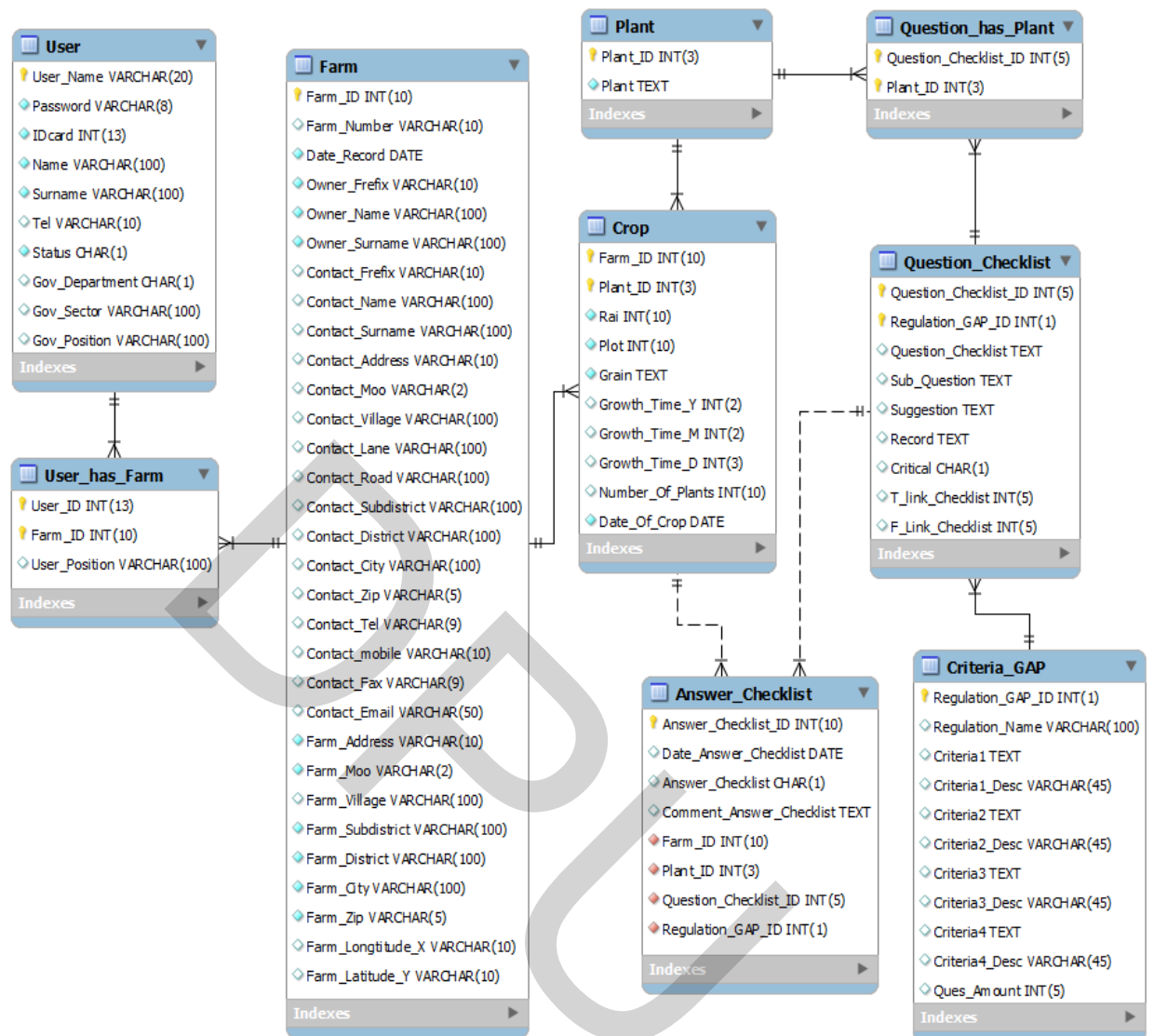


ภาพที่ 3.4 Use Case Diagram ของระบบ

### 3.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล (ER Diagram)

ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร สามารถวิเคราะห์และออกแบบความสัมพันธ์ของข้อมูล ได้ดังภาพที่ 3.5 และมีรายละเอียดพจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary) ดังแสดงในภาคผนวก ง





ภาพที่ 3.5 แสดง ER Diagram ของระบบ

### 3.3 การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาดังนี้

#### 3.3.1 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1. ภาษาพีเอชพี (PHP)
2. ฐานข้อมูล MySQL เป็นโปรแกรมในการสร้างและจัดการฐานข้อมูล
3. พีเอชพี มาย แอดมิน (phpMyAdmin) เป็นโปรแกรมช่วยบริหารจัดการฐานข้อมูล
4. โปรแกรม Apache เป็นโปรแกรมในการจำลองเครื่องที่ใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์

### 3.3.2 ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืช



ภาพที่ 3.6 หน้าจอระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP



ภาพที่ 3.7 หน้าจอระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

## บทที่ 4

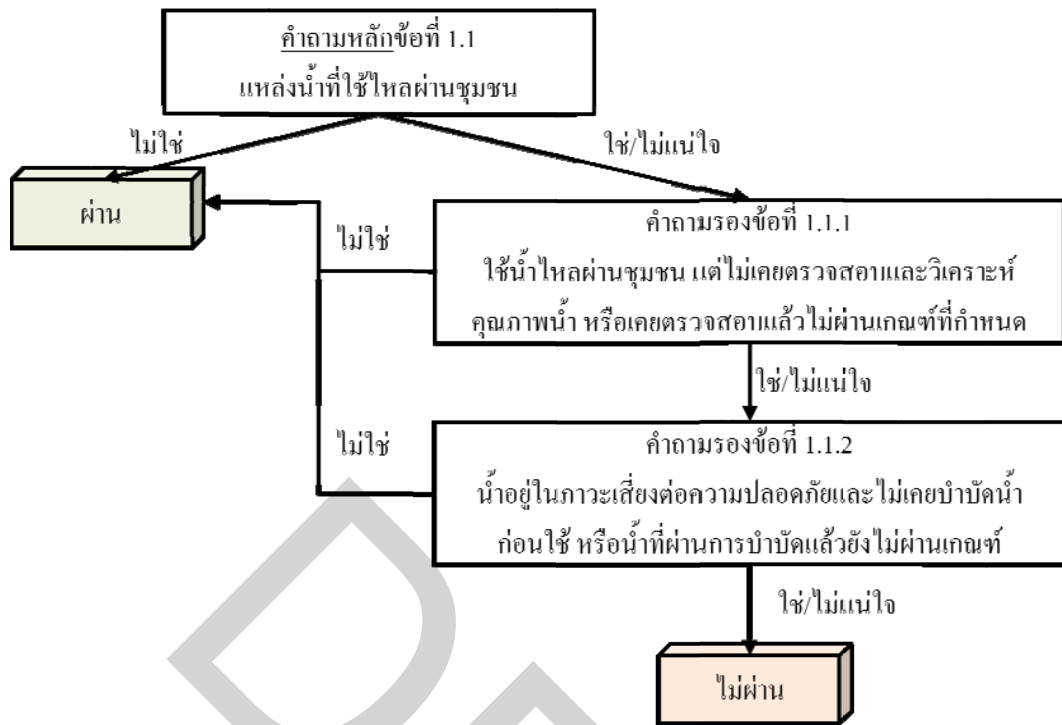
### ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบการพัฒนาาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย ผลการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ผลการประมวลความรู้ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มัดสติใจ และผลการพัฒนาาระบบสารสนเทศซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

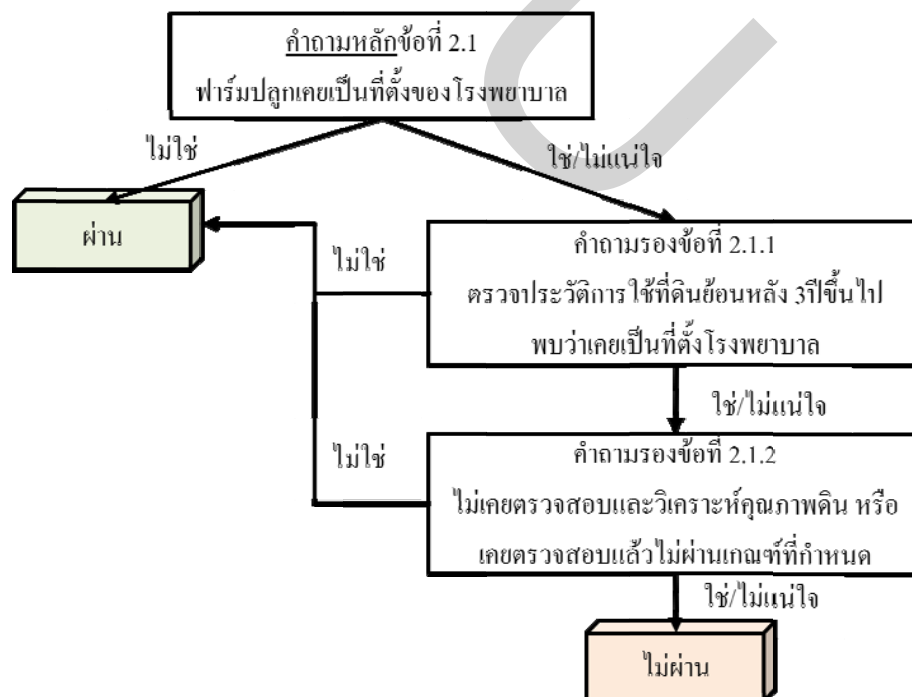
#### 4.1 ผลการประมวลความรู้ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มัดสติใจ

กำหนดให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ของผู้ตรวจรับรองและมีประสบการณ์ตรงตามชนิดของพืชและผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันการศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องทำการทดสอบความถูกต้องและเหมาะสมขององค์ความรู้ในระบบ โดยองค์ความรู้ประกอบด้วย คำถามรอง และคำแนะนำแล้วทำการให้ความคิดเห็น 2 ระดับ คือ เห็นด้วย และควรปรับปรุงพร้อมกับข้อเสนอแนะ

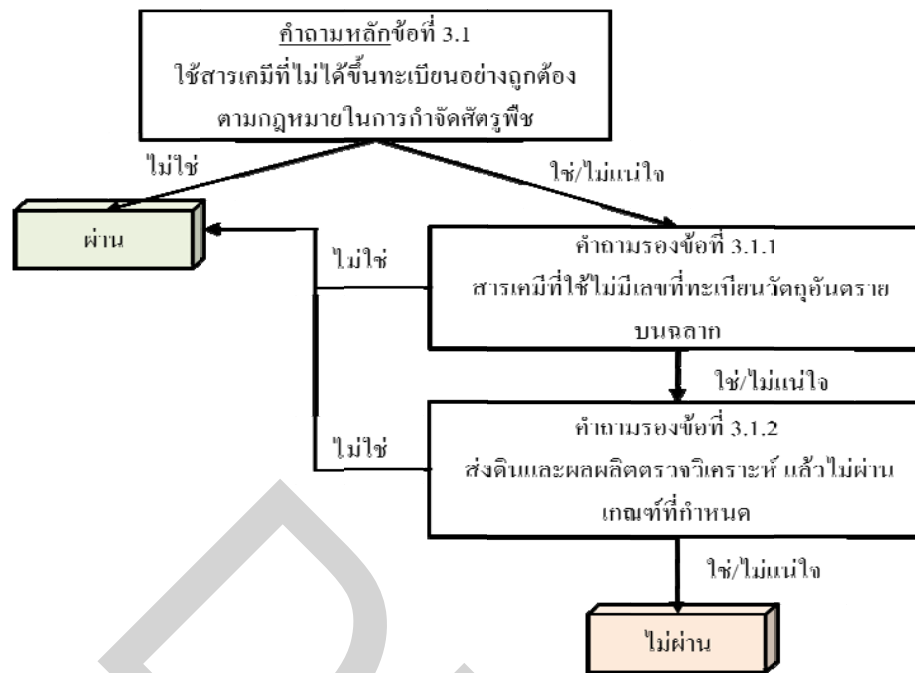
ผลการประมวลความรู้ที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มัดสติใจพบว่าสามารถวิเคราะห์และประมวลความรู้ได้ทั้งหมด 285 กฎพร้อมทั้งสรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงคุณภาพได้จำนวน 62 แนวทาง และเมื่อนำคำถามและข้อเสนอแนะให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพบว่ามีความถูกต้องเหมาะสมเฉลี่ยร้อยละ 97.4 โดยมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงข้อมูลให้เหมาะสมของคำถามรอง และข้อเสนอแนะ เมื่อดำเนินการปรับปรุงข้อมูลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วสามารถแสดงตัวอย่างต้นไม้มัดสติใจได้ตามภาพที่ 4.1 – 4.8 ซึ่งแบ่งตามข้อกำหนดในการประเมินคุณภาพ GAP และผลการประมวลความรู้คำถามสำหรับต้นไม้มัดสติใจ ตามภาคผนวก จ



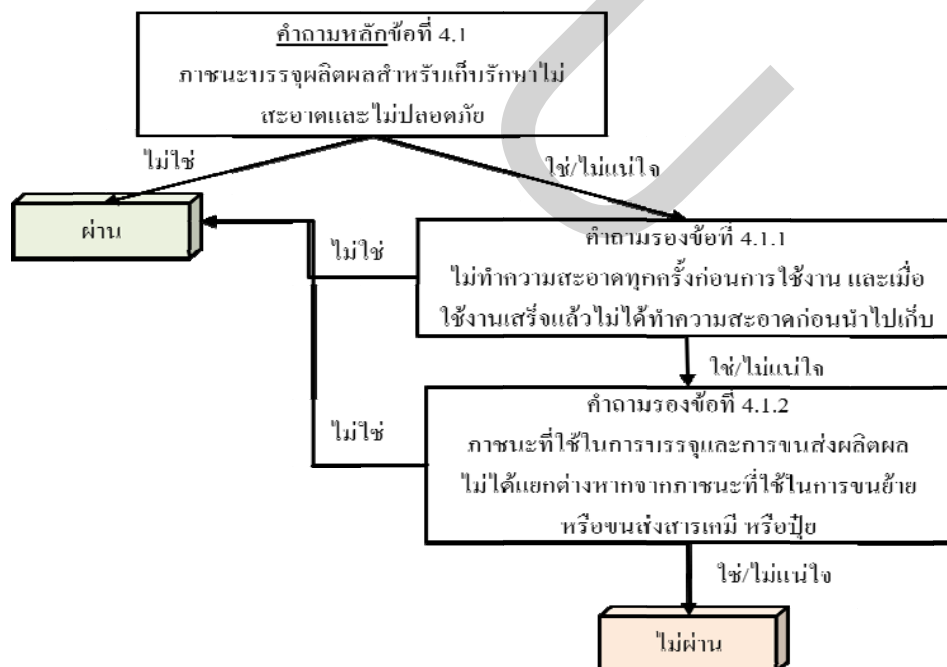
ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างต้นไม้อัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 1: แหล่งน้ำ



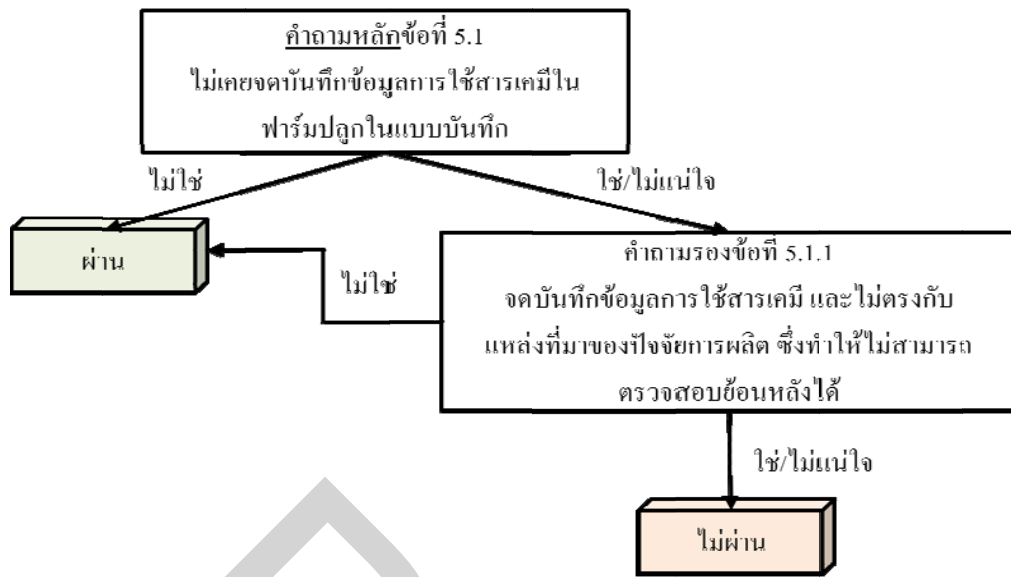
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างต้นไม้อัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 2: พื้นที่ปลูก



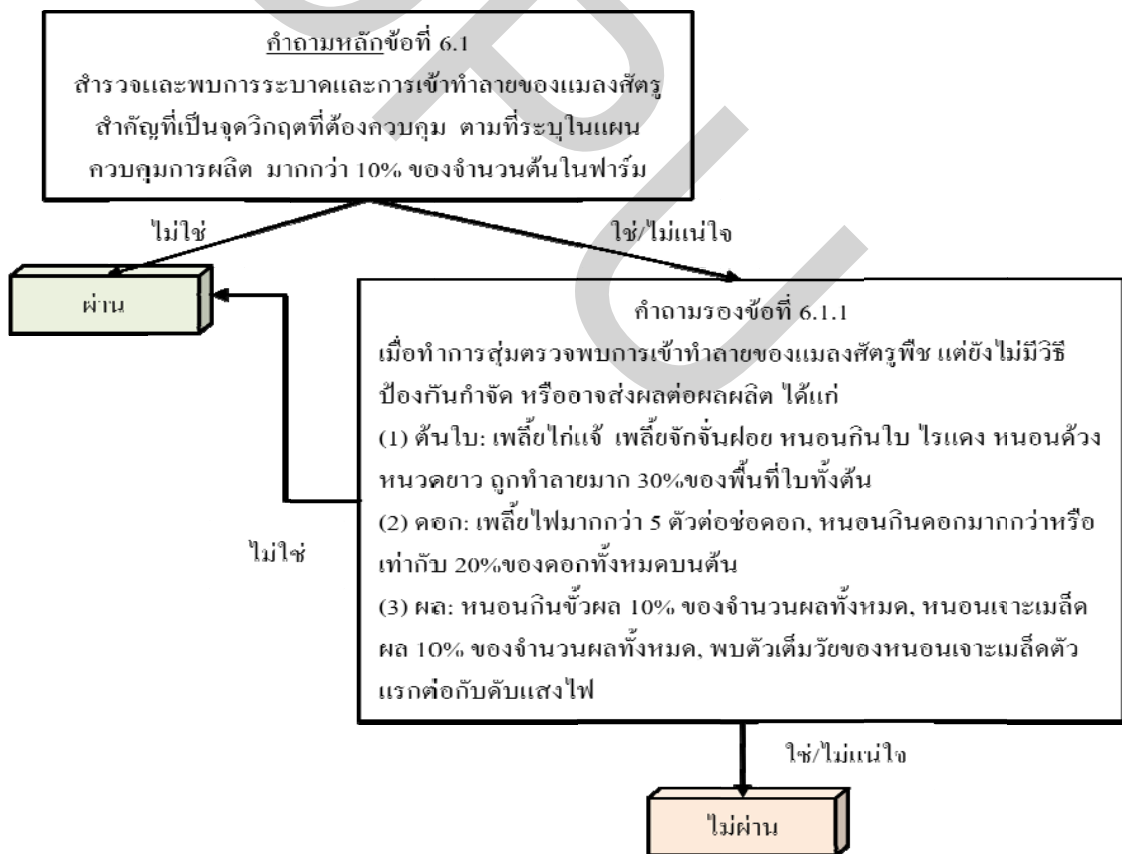
ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างต้นไม้อัดสติใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 3: การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร



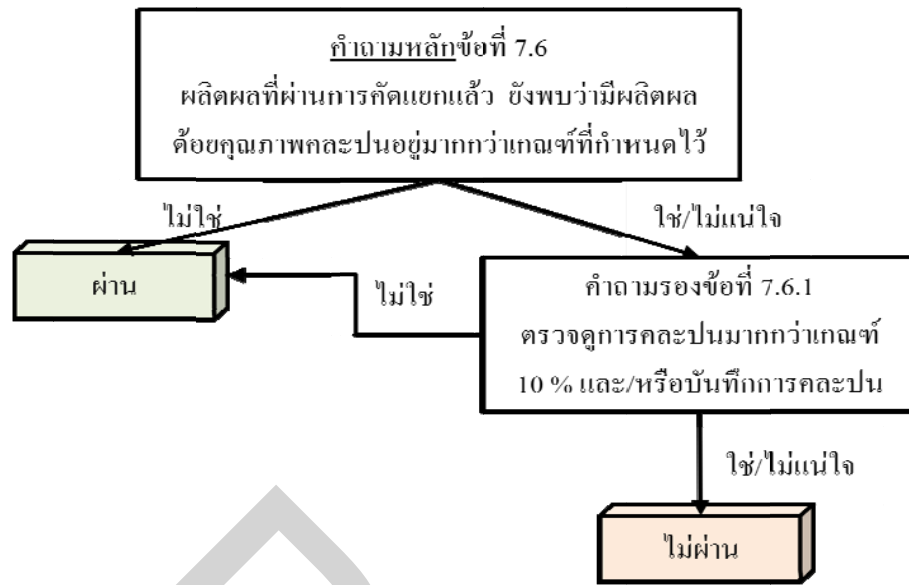
ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างต้นไม้อัดสติใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 4: การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม



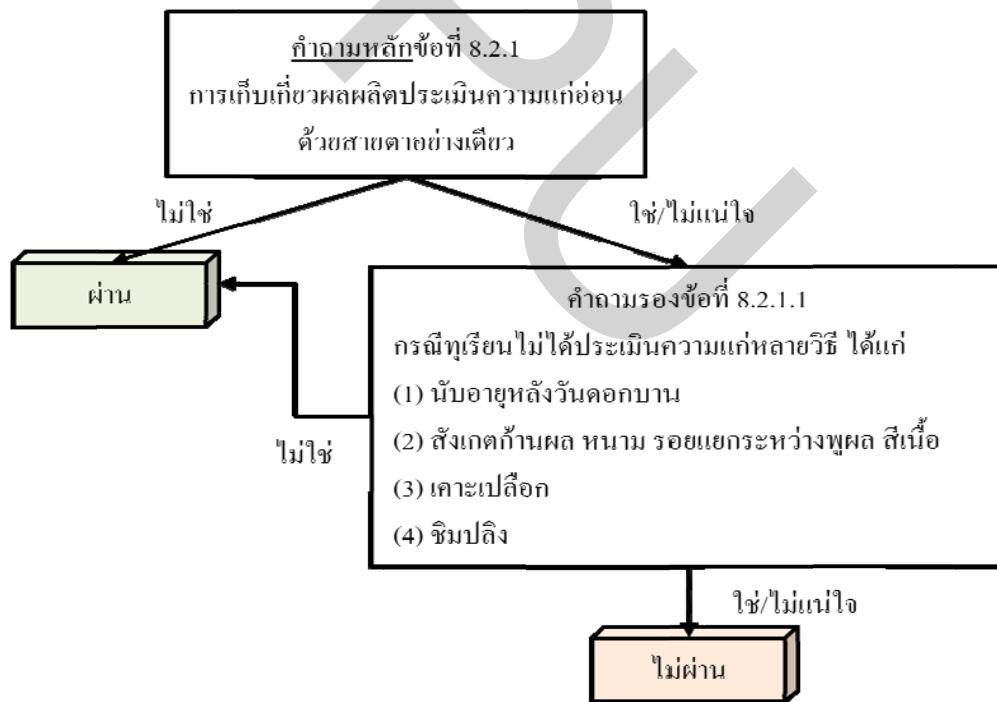
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างต้นไม้อการตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 5: การบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างต้นไม้อการตัดสินใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 6: ผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช (ทุเรียน)



ภาพที่ 4.7 ตัวอย่างต้นไม้อันไม่ใส่ใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 7: การจัดการกระบวนการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ



ภาพที่ 4.8 ตัวอย่างต้นไม้อันไม่ใส่ใจในการประเมินข้อกำหนดที่ 8: การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติ หลังการเก็บเกี่ยว(ทุเรียน)



## 4.2 ผลการพัฒนาระบบสารสนเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร โดยใช้โปรแกรมภาษา PHP ติดต่อกับฐานข้อมูล MySQL และมีโปรแกรม Apache เป็นโปรแกรมจำลองเครื่องเซิร์ฟเวอร์ รายละเอียดผลการพัฒนาดังต่อไปนี้

### 4.2.1 การจัดการข้อมูลฟาร์ม

การจัดการข้อมูลฟาร์มแบ่งเป็นสองส่วนคือ 1) การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลฟาร์มและ 2) การเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลการปลูกพืชในแต่ละฟาร์มดังภาพที่ 4.9 - 4.10

รหัสฟาร์ม	ค่านาน้ำชื่อ	ชื่อ	นามสกุล	วันที่บันทึก	แก้ไข	ลบ	ข้อมูลการปลูกพืช
12345		เอ	บี	2013-05-18	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>	<a href="#">จัดการข้อมูล</a>
12345		จัตรมณี	เพชรผึ้ง	2013-05-19	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>	<a href="#">จัดการข้อมูล</a>
123457		chatmanee	phetphung	2013-05-19	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>	<a href="#">จัดการข้อมูล</a>

ภาพที่ 4.9 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลฟาร์ม

รหัสพืช	พันธุ์	จำนวนไร่	จำนวนแปลง	แก้ไข	ลบ
ทุเรียน	พันธุ์เอ	10	100	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>
มังคุด	ยยย	0	0	<a href="#">edit</a>	<a href="#">delete</a>

ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูลการปลูกพืช

### 4.2.2 การประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

การประเมินการจัดการคุณภาพ GAP ตามชนิดของพืช จะมีหน้าจอสำหรับเลือกหมายเลขประจำฟาร์ม และชนิดของพืช แล้วทำการเริ่มต้นประเมินทั้ง 8 ข้อกำหนด หรือเลือกประเมินข้อกำหนดใดข้อกำหนดหนึ่งที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งระบบจะแสดงข้อเสนอแนะจากระบบ



ในแต่ละคำถามก่อนเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนการประเมินโดยลักษณะของคำถามเป็นเชิงลบ เมื่อตอบว่า “ไม่ใช่” ผลคือ “ผ่าน” ในคำถามข้อนั้น ระบบจะแสดงคำถามถัดไป และถ้าตอบว่า “ใช่/ไม่แน่ใจ” ระบบจะแสดงคำถามรองซึ่งเป็นข้อมูลการประมวลความรู้จากผู้เชี่ยวชาญตามรายละเอียดที่แสดงในหัวข้อที่ 4.1 กรณีตอบ “ใช่/ไม่แน่ใจ” ข้อที่ไม่มีคำถามรอง หรือตอบในคำถามรองข้อสุดท้ายในข้อนั้นๆ ผลคือ “ไม่ผ่าน” ในข้อคำถามข้อนั้น ในกรณีที่เกษตรกรขายผลิตผลก่อนกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการขนส่ง ในข้อคำถามที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วว่าควรอนุญาตให้ข้ามการตอบคำถามนั้นไป ระบบจะไม่นำมาคำนวณเพื่อประเมินผล เมื่อทำการตอบคำถามครบทุกข้อระบบจะแสดงผลการประเมิน เพื่อนำไปสนับสนุนการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้ได้คุณภาพต่อไปตัวอย่างหน้าจอการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP ดังภาพที่ 4.11 - 4.12 และ ตัวอย่างหน้าจอรายงาน ดังภาพที่ 4.13 - 4.15

ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างหน้าจอการเลือกชนิดของพืชก่อนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

**ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร**

หมายเลขประจำฟาร์ม : 12345      พืช : ทุเรียน

**ข้อกำหนดที่ 1: แหล่งน้ำ**  
แหล่งน้ำที่ใช้ไหลผ่านชุมชน หรือไม่

: ใช่/ไม่แน่ใจ  
 : ไม่ใช่  
ความคิดเห็น/ข้อสังเกต (ถ้ามี)

บันทึกคำตอบ

**ข้อเสนอแนะจากระบบ**

(1) กรณีจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีความเสี่ยง ต้องมีหลักฐานหรือข้อพิสูจน์ที่ชัดเจนว่าน้ำนั้นได้ผ่านการบำบัดน้ำเสียมาแล้ว และสามารถนำมาใช้ในกระบวนการผลิตได้ เช่น สุบน้ำที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนมาใช้ในการเพาะปลูก ควรพักในบ่อของตนเองเพื่อป้องกันความเสี่ยงจลินทรีย์ โលเคราะห์ ตรวจสอบแหล่งที่มาของการปนเปื้อนก่อนและป้องกันมิให้น้ำใช้สัมผัสกับผลผลิตโดยตรง แล้วตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ โดยอาจแจ้งเจ้าหน้าที่หรือเก็บตัวอย่างน้ำและผลผลิตให้เจ้าหน้าที่ตามเอกสารสนับสนุน ถ้าไม่ผ่านต้องบำบัดน้ำจนผลตรวจผ่านก่อนนำแหล่งน้ำนั้นมาใช้ หรือเปลี่ยนไปใช้แหล่งน้ำอื่นที่ปลอดภัยกว่า

(2) ควรมีการเก็บตัวอย่างน้ำอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเริ่มระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืช ตามคำแนะนำในเอกสาร

ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างหน้าจอการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

ค้นหา  ค้นหา

รหัสฟาร์ม	ค่านานาชื่อ	ชื่อ	นามสกุล	วันที่บันทึก	ประวัติฟาร์ม	ผลการประเมิน GAP
12345		เอ	บี	2013-05-18	<a href="#">ดูประวัติ</a>	<a href="#">รายงาน</a>
12345		ฉัตรมณี	เพชรสูง	2013-05-19	<a href="#">ดูประวัติ</a>	<a href="#">รายงาน</a>
123457		chatmanee	phetphung	2013-05-19	<a href="#">ดูประวัติ</a>	<a href="#">รายงาน</a>

E-CAP

ภาพที่ 4.13 ตัวอย่างหน้าจอการรายงาน GAP

**รายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP**

หมายเลขประจำฟาร์ม: 12345      เจ้าของฟาร์ม: ธีตรณดี

พืช	วันที่ประเมินล่าสุด	ข้อกำหนดที่								รายละเอียด	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1. ทุเรียน	2013-05-26	-	-	-	-	-	-	-	ผ่าน	-	<a href="#">รายละเอียด</a>

ภาพที่ 4.14 ตัวอย่างหน้าจอรายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

**รายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP**

หมายเลขประจำฟาร์ม: 12345      เจ้าของฟาร์ม: ธีตรณดี เพชรฝั่ง

พืช: ทุเรียน      วันที่ประเมินล่าสุด: 2013-05-26

ลำดับข้อกำหนด	สรุปผลการประเมิน
1. แหล่งน้ำ	-
2. พื้นที่ปลูก	-
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	-
4. การเก็บรักษาและการขนย้ายผลผลิตในฟาร์ม	-
5. การบันทึกข้อมูล	-
6. ผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช	-
7. การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพ	ไม่ผ่าน
- ไม่ดูแลช่วงของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามทฤษฎีในแผนควบคุมการผลิตไม่มีการบันทึกข้อมูล	ไม่ผ่าน
- ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามแผนควบคุมการผลิตที่ระบุว่าเป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมด้านคุณภาพ	ไม่ผ่าน
- ไม่เข้าใจและไม่สามารถอธิบายวิธีการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนการผลิต เพื่อให้ได้ผลผลิตคุณภาพได้	ไม่ผ่าน
- ไม่เคยให้ความรู้ด้านกระบวนการผลิตแก่แรงงานที่หน้ารับคัดขอบด้านการผลิต	ไม่ผ่าน
- ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวมาแล้วพบว่าไม่ตรงกับวัตถุประสงค์คุณภาพมากกว่า 10% ของจำนวนผลผลิตที่เก็บเกี่ยว (ตรวจจากผลผลิตที่ตัดออก และ/หรือบันทึกการคัดแยกผลผลิต)	ไม่ผ่าน
- ผลผลิตที่ผ่านการคัดแยกแล้ว ยังพบว่าผลผลิตต่อคุณภาพจะปนอยู่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้	ผ่าน
8. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	-

ภาพที่ 4.15 ตัวอย่างหน้าจอรายงานสรุปผลการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนากระบวนการระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP สำหรับทุเรียน มังคุด และลำไย เพื่อความเข้าใจที่ตรงกันและลดการใช้ดุลพินิจของผู้ประเมินที่แตกต่างกัน โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษารวบรวมองค์ความรู้และพัฒนาระบบ มีการดำเนินการวิเคราะห์และประมวลความรู้สำหรับระบบสารสนเทศนี้ ซึ่งได้นำวิธีการจัดการความรู้ในการเลือกใช้กระบวนการและเครื่องมือเพื่อเข้าถึง สกัด และประมวลองค์ความรู้ GAP พืชอาหาร ด้วยวิธีสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบเดี่ยว เลือกใช้ชนิดของคำถามแบบกึ่งโครงสร้างที่มีคำถามหลักจากแบบบันทึกการตรวจประเมินการจัดการกระบวนการผลิต ร่วมกับการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งใช้เทคนิคการเล่าเรื่องเพื่อกระตุ้นและสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เชี่ยวชาญเล่าความทรงจำในประสบการณ์การเรียนรู้และทำงานที่ภาคภูมิใจให้บุคคลอื่นฟัง และควบคุมสถานการณ์ไม่ให้หลงประเด็นเพื่อสรุปให้ได้ข้อมูลของคำถามรองและข้อเสนอแนะ

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์และประมวลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มัดตลिनใจนั้น มีมุมมองที่แตกต่างกันไปตามภาระงานของผู้เชี่ยวชาญ กล่าวคือกรณีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้มีหน้าที่อบรม ส่งเสริมและเป็นที่ปรึกษาให้กับเกษตรกรโดยตรงจะรับรู้ถึงข้อจำกัดในการปฏิบัติตามมาตรฐานของเกษตรกรแต่ละกลุ่มที่มีปัจจัยแตกต่างกันเช่น ช่วงวัย ระดับความสนใจ ระดับความรู้หรือการศึกษา ซึ่งสามารถถ่ายทอดข้อมูลถึงสิ่งที่เกษตรกรจะสามารถปฏิบัติได้ รวมไปถึงแนวทางการสื่อสารและชักจูงใจเกษตรกรให้รับฟังทำความเข้าใจถึงข้อดีและผลกระทบที่ได้รับจากการปฏิบัติตามมาตรฐาน ส่วนกรณีที่ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีหน้าที่ตรวจรับรองผู้เชี่ยวชาญจะสามารถถ่ายทอดกรณีศึกษาแนวทางการปฏิบัติที่ดี (Best Practices) แนวทางและข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา รวมไปถึงผลลัพธ์ที่ไม่ดีซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ (Worst-Case Scenario) จากประสบการณ์ตรวจรับรอง ดังนั้นในการวิเคราะห์องค์ความรู้ ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ และประมวลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบของคำถามที่สอดคล้องกับมุมมองและองค์ความรู้ต่างๆที่ได้กัน ทั้งนี้ยังรวมถึงมุมมองจากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ และผู้ผลิตที่เป็นเกษตรกรที่ปฏิบัติงานจริงหรือเจ้าของฟาร์มอีกด้วย

ผลการวิเคราะห์และประมวลความรู้ให้อยู่ในรูปแบบต้นไม้มัดตัดสินใจพบว่าได้ความรู้ทั้งหมด 285 กฎ และข้อเสนอแนะจำนวน 62 แนวทาง และเมื่อนำความรู้ทั้งหมดให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพบว่ามีความถูกต้องเหมาะสมเฉลี่ยร้อยละ 97.4 ภายหลังจากดำเนินการปรับปรุงข้อมูลให้มีความถูกต้องเหมาะสม จึงนำมาพัฒนาเป็นระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP ในรูปแบบออนไลน์เพื่อช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินแปลงปลูกของตนและเก็บผลประเมินในแต่ละแปลงปลูกได้ ซึ่งผู้ใช้งานระบบที่เป็นผู้ตรวจรับรองหรือที่ปรึกษาเกษตรกรสามารถดูรายงานเพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวิเคราะห์ทางแก้ปัญหาและให้คำแนะนำกับเกษตรกรหรือการพัฒนาต่อไป

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ในอนาคตหากเกษตรกรมีความพร้อมในการบันทึกข้อมูลแบบฟอร์มตามแผนควบคุมการผลิตในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ จะช่วยให้เป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับทวนสอบย้อนกลับสินค้าได้ตลอดกระบวนการผลิต หากมีการพัฒนาเพื่อใช้งานจริงอย่างแพร่หลายจะสามารถทำให้สามารถนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากเกษตรกรมาใช้ประโยชน์หรือแก้ปัญหาให้กับพื้นที่นั้นๆ ได้อีกด้วย อาทิ สถิติการระบาดของแมลงศัตรูพืช สารเคมีที่ใช้ ความเกี่ยวเนื่องของสุขภาพผู้ปฏิบัติงานต่อการใช้สารเคมี อีกทั้งยังเป็นข้อมูลตั้งต้นของเกษตรกรแก่หน่วยงานราชการซึ่งช่วยลดภาระการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน เป็นต้น

นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการผลักดันให้มีการศึกษาวิเคราะห์กฎการตัดสินใจในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พิษชนิดอื่นๆ ที่นอกเหนือจากงานวิจัยนี้ให้กับเกษตรกร เพื่อเป็นข้อมูลที่ช่วยในการพัฒนากระบวนการผลิตให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

ผู้ที่สนใจสามารถนำแนวคิดในการวิเคราะห์กฎสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการประเมิน GAP และให้คำแนะนำในการปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐาน สำหรับการปฏิบัติทางการเกษตรด้านปศุสัตว์และประมงในรูปแบบกฎการตัดสินใจที่เหมาะสมกับบริบทด้านดังกล่าวต่อไป

DPUC

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

- กรมวิชาการเกษตร. (2552). *แบบบันทึกสำหรับเกษตรกร ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP* พีช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_. (2552). *แบบบันทึกสำหรับที่ปรึกษาเกษตรกร ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP* พีช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_. (2552). *แบบบันทึกสำหรับผู้ตรวจรับรอง ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP* พีช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_. (2552). *เอกสารสนับสนุนระบบการจัดการคุณภาพ : GAP* พีช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- \_\_\_\_\_. (2554). *ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP* พีช. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2552). *คู่มือการปฏิบัติงาน การให้คำแนะนำและการประเมินเบื้องต้นในแปลงที่ขอการรับรอง GAP* พีช สำหรับที่ปรึกษา. สืบค้นเมื่อ 24 พฤศจิกายน 2555, จาก [fs.doae.go.th/fs50/manual%20adv.doc](http://fs.doae.go.th/fs50/manual%20adv.doc)
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล, บรรณาธิการ. (2550). *คัมภีร์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เลทีพี คอม แอนด์ คอนซัลท์.
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจันทรวงศ์ แซ่อึ้ง, บรรณาธิการ. (2552). *PHP* (พิมพ์ครั้งที่ 12 ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: เลทีพี คอม แอนด์ คอนซัลท์. 612 หน้า
- จริงแท้ ศิริพาพิช. (2549). *สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สงกรานต์ ทองสว่าง. (2544). *MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

## วิทยานิพนธ์

- ปิยนันท์ พิพัฒน์ศิริ. (2553). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการคัดเลือกพันธุ์อ้อยให้กับพื้นที่ปลูก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เพชรพูล เกิดวิชัย. (2550). การจัดการองค์ความรู้ของระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อช่วยในการออกแบบ ไฟฟ้าแสงสว่างในอาคารสำหรับธุรกิจขนาดเล็และขนาดกลาง (SME) บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนินทรา ใจคำปิ่น. (2549). ระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับการจัดทำระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (มอก. 18000) (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- วชิราภรณ์ อุนตรีจันทร์. (2522). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการจัดการหา วัสดุคิสมุนไพรร: กรณีศึกษาผลิตภัณฑ์อภัยภูเบศร (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศุภชัย อัครนรากุล. (2549). การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญสำหรับระบบบริหารคุณภาพไอเอสโอ 9000 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สาวิตรี นาคหอม. (2550). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการด้านแหล่งน้ำของลุ่มน้ำบึง บอระเพ็ด (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เสาวนีย์ เกิดสำอาง. (2546). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อุทัย เชียงเงิน. (2547). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผลผลิตทางการเกษตรผ่าน อินเทอร์เน็ต (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

## สารสนเทศจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ และกรมศุลกากร. (2554). โครงสร้างสินค้าส่งออก. สืบค้น 24 ตุลาคม 2554, จาก [http://www.ops3.moc.go.th/menucomth/export\\_re/](http://www.ops3.moc.go.th/menucomth/export_re/)



- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ และกรมศุลกากร. (2554). *สรุปข้อมูลการค้าระหว่างประเทศ ตลาดส่งออก n อันดับแรกของไทยรายสินค้า*. สืบค้น 29 ตุลาคม 2554, จาก [http://www.ops3.moc.go.th/menucomth/export\\_topn\\_re/#](http://www.ops3.moc.go.th/menucomth/export_topn_re/#)
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2555). *ตัวชี้วัดเศรษฐกิจการเกษตรของไทย*. หน้า 4. สืบค้น 10 กุมภาพันธ์ 2556, จาก <http://www.oae.go.th/download/prcai/Economicindicators54.pdf>
- สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ฝ่ายเทคโนโลยีอาหาร. (ม.ป.ป.). *การสูญเสียพืชสวนหลังการเก็บเกี่ยว*. สืบค้น 1 มกราคม 2555, จาก [http://www.tistr-foodprocess.net/Fruit/fruit\\_home/fruit\\_home1.html](http://www.tistr-foodprocess.net/Fruit/fruit_home/fruit_home1.html)
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2546). *มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2555, จาก [http://www.bayercropscience.co.th/foodsafety/download\\_foodsafety/GAP/3GAPinFoodcrop.pdf](http://www.bayercropscience.co.th/foodsafety/download_foodsafety/GAP/3GAPinFoodcrop.pdf)
- สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช กรมวิชาการเกษตร. (2553). *คู่มือการปฏิบัติงาน (SOP) การตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2555, จาก [http://122.155.190.187/gapold/web\\_manual/SOP.pdf](http://122.155.190.187/gapold/web_manual/SOP.pdf)
- \_\_\_\_\_. (2553). *คู่มือคุณภาพ (QM) การตรวจรับรองแหล่งผลิต GAP พืช*. สืบค้น 24 พฤศจิกายน 2555, จาก [http://122.155.190.187/gapold/web\\_manual/QM.pdf](http://122.155.190.187/gapold/web_manual/QM.pdf)

## ภาษาต่างประเทศ

**BOOKS**

Elias, M. Awad., & Hassan, M. Ghaziri. (2003). *Knowledge Management*(1st ed.). Prentice Hall.

Lambe, P., & Tan, E. (2008). Expertise Knowledge Audit Interview. In *KM Approaches Methods and Tools – A Guidebook*(pp. 47-54). Singapore: Straits Knowledge.

D  
P  
U

DRU

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูพืช  
และการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

### ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูพืชและการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ชื่อเจ้าของพื้นที่เพาะปลูกนาย/นาง/นางสาว.....นามสกุล.....

เลขทะเบียนเจ้าของพื้นที่เพาะปลูก หรือ หมายเลขบัตรประจำตัวเกษตรกร หมายเลขประจำแปลง .....

พืชที่ปลูก.....พันธุ์ที่ปลูก.....แปลงที่ปลูก..... จำนวนไร่.....ไร่

จำนวนต้น.....ต้น ปีที่ดำเนินการ.....

ขั้นตอนการ ผลิต	การสำรวจศัตรูพืช				การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร					การป้องกัน ด้วยวิธีอื่น (ระบุ)	ชื่อผู้ปฏิบัติ
	วัน/ เดือน/ปี ที่สำรวจ	ผลการสำรวจ			วัน/ เดือน/ปี ที่ใช้	ชื่อสาร	ร้อยละ ของ สารออกฤทธิ์ และสูตรที่ใช้	อัตราการใช้*	ปริมาณสารที่ใช้ ทั้งแปลงเพาะปลูก		
		ชื่อศัตรูพืช	ไม่พบ	พบ (ปริมาณ)							

\* หมายเหตุ อัตราการใช้ให้ระบุตามลักษณะการใช้ เช่น กรัม/ต้น หรือ กิโลกรัม/ต้น หรือ ซีซี (มิลลิลิตร)/น้ำ 20 ลิตร

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูพืชและการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2552)



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนควบคุมการผลิตทุเรียน

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแผนควบคุมการผลิตทุเรียนในขั้นตอนการเตรียมดินหลังการเก็บเกี่ยว

ที่	ค่าควบคุม	การเฝ้าระวัง	การแก้ไขปัญหา	สิ่งที่ต้องบันทึก
1.1	<p><b>การป้องกันกำจัดโรคทุเรียนที่สำคัญ</b>  <b>อันตราย : ความสมบูรณ์ดินต่ำ</b>  <b>มาตรการควบคุม : ป้องกันกำจัดตามคำแนะนำ</b>  <b>Control Point(CP)/Critical Control Point(CCP) : CP</b></p>			
	เมื่อสังเกตพบอาการโรค	สำรวจและประเมินอาการโรคจากใบ ลำต้นหรือกิ่ง และป้องกันกำจัดตาอาการและความรุนแรงของโรคที่พบ		-ชนิด อัตรา ปริมาตรรวมทั้งสารที่ใช้ -พ่นและวัน เดือน ปี ที่ปฏิบัติงาน
	ใบเสียหายจากโรคใบไหม้ 30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น	<b>โรคใบไหม้ :</b> ใบเพศลาดแสดงอาการใบไหม้สีน้ำตาลอ่อนมีขอบสีน้ำตาลเข้ม เกิดจากเชื้อแอนแทรคโนส	<b>โรคใบไหม้ :</b> พ่นด้วยสารเบนโนมิล50%ดับบลิวพี อัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตรหรือคอปเปอร์ออกซิดคลอไรด์80 %ดับบลิวพี อัตรา30-50กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร	-วิธีการป้องกันกำจัดโรค -นอกเหนือจากการใช้สารเคมี
	ใบเสียหายจากโรคใบไหม้ 30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น	<b>โรคใบติด:</b> อาการใบไหม้และแห้งติดกันเป็นกระจุกเชื่อมติดกันด้วยเส้นใยของเชื้อราและมีใบร่วงมาก	<b>โรคใบติด:</b> พบอาการของโรคเพียงเล็กน้อยให้ตัดเผาทำลาย อาการรุนแรงให้พ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม 60%ดับบลิวพี อัตรา10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร	
	ใบเสียหายจากโรค 10%ของพื้นที่ใบทั้งต้น	<b>โรคจากเชื้อราไฟทอปธอรา</b> <b>เข้าทำลายใบ:</b> อาการใบช้ำดำตายหนึ่งกล้าน้ำร้อนลวกแสดงอาการเฉียบพลันภายใน 3 วันใบจะไหม้แห้งติดอยู่กับต้นไม่หลุดร่วง	<b>โรคจากเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลายใบ :</b> พ่นด้วยสารเมทาแลกซิล 80%ดับบลิวพี อัตรา 30-50 กรัมหรือฟอสเอทิลอลูมิเนียม 80% ดับบลิวพี อัตรา 30-50 กรัม หรือสารฟอสฟอรัส แอซิด อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อ น้ำ 20 ลิตรให้ทั่วทั้งภายในและภายนอกทรงพุ่ม	

ที่	ค่าควบคุม	การเฝ้าระวัง	การแก้ไขปัญหา	สิ่งที่ต้องบันทึก
	<p>พบอาการโรครากเน่าโคนเน่า 10% ของพื้นที่ผิวลำต้นรากหรือกิ่ง</p> <p>พบการทำลายของโรครากเน่าโคนเน่า 10% ของพื้นที่ผิวลำต้นรากหรือกิ่ง</p> <p>เมื่อพบอาการ โรคราสีชมพู 5% ของกิ่งทั้งหมด</p>	<p><b>โรครากเน่าเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลายรากและโคนต้น :</b> สังเกตพบใบชิดไม่สดใสหรือใบเหลืองคล้ายขาดน้ำ และใบเริ่มหลุดร่วงจากปลายกิ่งเป็นอาการเรื้อรัง เกิดขึ้นซ้ำซากทุกปี เชื้อสาเหตุเข้าทำลายที่ระบบรากฝอยหรือบริเวณโคนต้น อาการรุนแรงใบจะแห้งตายนิ่งและขึ้นต้นตาย</p> <p><b>โรครากเน่าเชื้อราไฟทอปธอราเข้าทำลายที่ลำต้นและกิ่ง:</b> สังเกตพบใบเหลืองเป็นบางกิ่ง และมีคราบน้ำบริเวณเปลือก เมื่อใช้มีดขูดบริเวณที่เป็นคราบน้ำจะพบเนื้อเยื่อใต้เปลือกเป็นแผลสีน้ำตาล</p> <p><b>โรคราสีชมพู:</b> มีเส้นใยสีขาวแกมชมพูปกคลุมผิวกิ่งเมื่อใช้มีดถากเปลือกบริเวณใต้เส้นใยพบเนื้อเยื่อ</p>	<p>-ใช้สารเมทาแลกซิล 80% ดับบลิวพี อัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ราดได้ทรงพุ่มให้ทั่ว</p> <p>-การกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากด้วยการพ่นปุ๋ยเกล็ดที่มีจุลธาตุผสมอยู่ด้วย สูตร 15-30-15 หรือ 20-20-20 อัตรา 60 กรัมร่วมกับกรดอิวมิก อัตรา 100 มิลลิลิตรในน้ำ 20 ลิตรราดให้ทั่วได้ทรงพุ่มแล้วใช้เศษซากพืชคลุมโคนต้นไว้และให้น้ำสม่ำเสมอปฏิบัติเช่นนี้สัปดาห์ละครั้งรวม 2-3 ครั้งติดต่อกัน</p> <p>-พบอาการของ โรคเล็กน้อยให้ขูดผิวเปลือกบริเวณที่เป็น โรครอกนำไปเผาทำลายหรือทาแผลด้วยสารเมทาแลกซิล 25% ดับบลิวพี หรือ 35% เอสดีอัตรา 50-60 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตรหรือสารเมทาแลกซิล 25% ดับบลิวพี อัตรา 300 กรัม ผสมกับฝุ่นแดงทาหน้ายาง อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร หรือสารฟอสเฟตทิลอะลูมิเนียม 80-100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร</p> <p>-ถ้าพบอาการรุนแรงใช้ฟอสฟอรัสแอซิด 40% ผสมน้ำอัตรา 1:1 โดยปริมาตรใส่ในกระบอกฉีดยา เจาะเปลือกลำต้นด้วยสว่านสูงจากพื้นดิน 1-2 ฟุต ขนาดรูที่เจาะต้องพอดีกับปลายของกระบอกฉีดยา แล้วทำการอัดฉีดยาน้ำเข้าลำต้นหรือส่วนที่เป็นเนื้อไม้ดีใกล้บริเวณที่เป็นโรคในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อต้น</p> <p>-เมื่อพบกิ่งเป็น โรคเล็กน้อยควรตัดและเผาทำลายถ้าโรครุนแรงพ่นด้วยสารคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ 85% ดับบลิวพี อัตรา 50</p>	



ที่	ค่าควบคุม	การเฝ้าระวัง	การแก้ไขปัญหา	สิ่งที่ต้องบันทึก
		เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม	กรัมหรือสารคาร์เบนดาซิม60%ดับบลิวพี อัตรา10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรให้ทั่ว โดยเน้นพ่นบริเวณกิ่งในทรงพุ่ม	
1.2	<p>การใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ดิน</p> <p>อันตราย :ดินไม่สมบูรณ์</p> <p>มาตรการควบคุม : ใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำ</p> <p>Control Point(CP)/Critical Control Point(CCP) : CP</p>			
	<p>ความสมบูรณ์ดินน้อยกว่า 60%</p>	<p>ดินทุเรียนมีใบแก่ไม่น้อยไม่สดใสใบและกิ่งได้รั้งความเสียหายเนื่องจากการทำลายของศัตรูทุเรียนมากกว่า 30%ของพื้นที่ใบทั้งต้น</p> <p>โคนต้นและระบบรากมีอาการของโรคโคนเน่า รากเน่ามากกว่า 10% ของพื้นที่ผิวโคนต้นและระบบราก</p>	<p>-ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักสมบูรณ์แล้ว อัตรา20-30 กก.ต่อต้น</p> <p>-ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 อัตรา (กก.ต่อต้น) ใน 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม โดยคลุกปุ๋ยด้วย</p> <p>กรดฮิวมิกอัตราปุ๋ยเคมี 1 กก./กรดฮิวมิก 30 มิลลิลิตร หว่านให้ทั่วได้ทรงพุ่มและพ่นด้วยปุ๋ยทางใบหรือสูตรทางด่วน (คาร์โบไฮเดรตสำเร็จรูป 20 มิลลิลิตร + กรดฮิวมิก 20 มิลลิลิตร + ปุ๋ยเกล็ด 15-30-15 หรือ 20-20-20 ที่มีธาตุรองและจุลธาตุร่วมด้วยอัตรา 60 กรัม+ สารจับใบผสมรวมกันในน้ำ20 ลิตร) จำนวน 1-2 ครั้งในช่วงใบเปสลาด (ควรเก็บตัวอย่างดินบริเวณที่เคยใส่ปุ๋ย (หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต) และเก็บตัวอย่างใบเปสลาด (ก่อนการออกดอก) ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและใส่ปุ๋ยให้สอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดินและใบ)</p>	<p>-ชนิดอัตราและปริมาณการใส่ปุ๋ยทางดินและการพ่นปุ๋ยทางใบ</p>

ที่	ค่าควบคุม	การเฝ้าระวัง	การแก้ไขปัญหา	สิ่งที่ต้องบันทึก
1.3	<p>การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและวัชพืชในสวน</p> <p>อันตราย : ต้นไม้สมบูรณ์</p> <p>มาตรการควบคุม : ป้องกันกำจัดตามคำแนะนำ</p> <p><b>Control Point(CP)/Critical Control Point(CCP) : CP</b></p>			
	<p>ใบมีอาการบิดงอหรือใบอ่อน หลุดร่วง ยอดทุเรียนถูกทำลาย มากกว่า 30% หรือ 20% ของยอดทั้งหมด หรือพบการทำลายของหนอนกินใบ 30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ใบแก่ซีดใบแห้งและร่วงหรือพบมากกว่าหรือเท่ากับ</p> <p>วัชพืชปกคลุมพื้นที่สวนมากกว่าหรือเท่ากับ 90% ของพื้นที่ทั้งหมด</p>	<p>ประเมินอาการผิดปกติของใบและยอดทุเรียน</p> <p>สำรวจปริมาณเพลี้ยไก่แจ้เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนกินใบไรแดงหนอนด้วงหนวดยาวเมื่อพบปริมาณตามค่าควบคุมจึงกำจัดตามคำแนะนำ</p> <p>ประเมินจำนวนวัชพืชและสำรวจ/จำแนกชนิดวัชพืชเมื่อพบตามค่าควบคุมกำจัดตามคำแนะนำ</p>	<p><b>เพลี้ยไก่แจ้เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนกินใบ:</b> พ่นด้วยสารแลมปีดาไซฮาโลทริน 2.5% อีซีอัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรหรือคาร์บาริล 85% ดับบลิฟี่ อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือไซเปอร์เมทริน/โพซาโลน 6.25%/22.5% อีซีอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 7-10 วันเมื่อสำรวจพบแมลงเกินค่าควบคุมปฏิบัติเช่นนี้จนใบแก่</p> <p><b>ไรแดง:</b> พ่นด้วยสาร โพรพาร์โกด์ 30% ดับบลิฟี่ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรืออะมีตราซ 20% อีซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรหรือสารเฮกซีไทอะซอกซ์ 1.8% อีซีอัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร</p> <p><b>หนอนด้วงหนวดยาว:</b> พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด 10% เอสแอล อัตรา 30 มิลลิลิตร หรืออะเซทาไมพริด 20% เอสแอล อัตรา 30 กรัม หรือ ไธอะมีโทแซม 25% ดับบลิฟี่ อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยพ่นให้โชกเฉพาะบริเวณลำต้น จากโคนถึงยอดและกิ่งขนาดใหญ่</p> <p>วัชพืชฤดูเดียว : เช่น หญ้าจอบและหญ้าตีนนกเป็นต้น</p> <p>วัชพืชข้ามปี : เช่น หญ้าคา หญ้าชันกาดหรือแห้วหมูเป็นต้นตัดให้</p>	<p>-ชนิดอัตราและปริมาณการพ่นสารเคมี</p> <p>-ช่วงเวลาในการพ่น</p> <p>-ชนิดอัตราและปริมาณการพ่นสารเคมี</p>

ที่	ค่าควบคุม	การเฝ้าระวัง	การแก้ไขปัญหา	สิ่งที่ต้องบันทึก
	และมีความสูงเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 30 ซม.		<p>สิ้นทุก 1-2 เดือนด้วยเครื่องตัดหญ้าหรือใช้สารไกลโฟเสท 48%</p> <p>เอสแอลอัตรา 500-600 มิลลิลิตรหรือกลูโฟซิเนตแอมโมเนีย 48%</p> <p>เอสแอล อัตรา 1,000-2,000 มิลลิลิตรต่อน้ำ 60-80 ลิตรต่อไร่พ่น 1-2 ครั้งหลังวัชพืชงอกและมีใบมากที่สุด</p>	-ช่วงเวลาในการใช้สารเคมี

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2552)

**ภาคผนวก ค**  
**Use Case Description**

### Use Case Description

คำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินการจัดการคุณภาพ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหาร สามารถอธิบายได้ตามตารางที่ 1 ถึง ตารางที่ 6

ตารางที่ 1 Use Case Description: Update User Profile

<b>Use Case Name</b>	Update User Profile	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้	
<b>Brief Description</b>	ผู้ใช้งานทำการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ เช่น ชื่อ นามสกุล รหัสเข้าใช้งาน	
<b>Actor</b>	Farmer, Auditor	
<b>Pre conditions</b>	ผู้ใช้ Login เข้าใช้งานระบบ	
<b>Post conditions</b>	ผู้ใช้ได้สิทธิ์ในการทำงานปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้ในระบบ	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2.ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีในระบบ
	4. ทำรายการปรับปรุงข้อมูลผู้ใช้แล้ว กดปุ่ม ยืนยัน	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง
		5. ระบบทำการเปลี่ยนแปลงและจัดเก็บลงฐานข้อมูล
<b>Exception</b>	Username และ Password ไม่ถูกต้อง	

ตารางที่ 2 Use Case Description: Manage Main Data

<b>Use Case Name</b>	Manage Main Data	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการจัดการข้อมูลหลักของระบบ	
<b>Brief Description</b>	<p>ผู้ดูแลระบบทำการจัดการข้อมูลหลักของระบบ ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้ เช่น ให้สิทธิ์หรือระงับสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบกับผู้ใช้ที่มีสถานะผู้ใช้เป็น Auditor</li> <li>2. ข้อมูลฟาร์ม เช่น การเพิ่มหรือแก้ไข Field ข้อมูลในประวัติฟาร์ม ประวัติการปลูก บันทึกรายการและข้อมูลสำรวจของฟาร์ม</li> <li>3. ข้อมูลแบบสอบถาม เช่น การเพิ่มหรือแก้ไข คำถาม คำตอบ คำคำแนะนำ ตัวอย่างฟอร์ม และเกณฑ์การประเมิน</li> </ol>	
<b>Actor</b>	Admin	
<b>Pre conditions</b>	ผู้ดูแลระบบ Login เข้าใช้งานระบบ	
<b>Post conditions</b>	ได้สิทธิ์เข้าใช้งาน และจัดการข้อมูลหลักของระบบ	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2. ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีในระบบ
	4. ทำรายการจัดการข้อมูลหลักของระบบ	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง
		5. ระบบทำการเปลี่ยนแปลงและจัดเก็บลงฐานข้อมูล
<b>Exception</b>	Username และ Password ไม่ถูกต้อง	

ตารางที่ 3 Use Case Description: Add and Update Farm Data

<b>Use Case Name</b>	Add and Update Farm Data	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลฟาร์ม	
<b>Brief Description</b>	ผู้ใช้ทำการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลประวัติฟาร์ม ประวัติการปลูก บันทึกข้อมูล ภายในการปลูกพืช และบันทึกการสำรวจข้อมูลในการปลูกพืช	
<b>Actor</b>	Farmer	
<b>Pre conditions</b>	ผู้ใช้ Login เข้าใช้งานระบบ	
<b>Post conditions</b>	ได้สิทธิ์เข้าใช้งาน ในการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูลฟาร์ม	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2.ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีใน ระบบ
	4. ทำรายการเพิ่มและปรับปรุงข้อมูล ฟาร์ม	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์ การเข้าถึง
		5. ระบบทำการเปลี่ยนแปลงและจัดเก็บ ลงฐานข้อมูล
<b>Exception</b>	Username และ Password ไม่ถูกต้อง	

ตารางที่ 4 Use Case Description: View Farm Data

<b>Use Case Name</b>	View Farm Data	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการเรียกดูข้อมูลฟาร์ม	
<b>Brief Description</b>	ผู้ใช้งานทำการเรียกดูข้อมูลประวัติฟาร์ม ประวัติการปลูก บันทึกข้อมูลภายในการปลูกพืช และบันทึกการสำรวจข้อมูลในการปลูกพืช	
<b>Actor</b>	Auditor	
<b>Pre conditions</b>	ผู้ใช้งาน Login เข้าใช้งานระบบ	
<b>Post conditions</b>	ได้สิทธิ์เข้าใช้งาน ในการเรียกดูข้อมูลฟาร์มทั้งหมดในระบบ	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2. ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีในระบบ
	4. ทำรายการสืบค้นเพื่อเรียกดูข้อมูลฟาร์ม	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง
		5. ระบบแสดงรายการข้อมูลฟาร์ม
<b>Exception</b>	1. Username และ Password ไม่ถูกต้อง 2. รายการที่สืบค้น ไม่มีในฐานข้อมูล	



ตารางที่ 5 Use Case Description: Test GAP

<b>Use Case Name</b>	Test GAP	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร	
<b>Brief Description</b>	ผู้ใช้งานทำการทำแบบประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร และระบบให้คำแนะนำผู้ใช้งาน	
<b>Actor</b>	Farmer	
<b>Pre conditions</b>	ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลฟาร์มในระบบ	
<b>Post conditions</b>	ได้สิทธิ์เข้าใช้งาน ในการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2. ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีในระบบ
	4. ทำรายการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์การเข้าถึง
		5. แสดงหน้าผลการประเมินและคำแนะนำ
<b>Exception</b>	1. Username และ Password ไม่ถูกต้อง 2. ผู้ใช้ยังไม่ได้กรอกข้อมูลฟาร์ม	

ตารางที่ 6 Use Case Description: View GAP Questionnaire Evaluation Report

<b>Use Case Name</b>	View GAP Questionnaire Evaluation Report	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อต้องการเรียกดูรายงานการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร	
<b>Brief Description</b>	Farmer : ทำการเรียกดูรายงานการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ของฟาร์มตนเอง  Auditor : ทำการเรียกดูรายงานการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร ได้ทั้งระบบ	
<b>Actor</b>	Farmer, Auditor	
<b>Pre conditions</b>	Farmer : ทำการกรอกแบบการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร Auditor : ได้รับสิทธิ์การใช้งานระบบจาก Admin	
<b>Post conditions</b>	ได้สิทธิ์ใช้งาน ในการเรียกดูรายงานการประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืช อาหาร	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1. เข้าสู่หน้า Login กรอก Username และ Password กดปุ่ม Login	2.ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password และสิทธิ์ของผู้ใช้ที่มีใน ระบบ
	4. ทำรายการเรียกดูรายงานการประเมิน การจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร	3. แสดงหน้าสำหรับใช้งานตามสิทธิ์ การเข้าถึง
		5. แสดงหน้ารายงานผลการประเมิน การจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร
<b>Exception</b>	1. Username และ Password ไม่ถูกต้อง 2. Farmer ไม่ได้ทำแบบประเมินการจัดการคุณภาพ GAP พืชอาหาร 3. Auditor ไม่ได้รับสิทธิ์การใช้งานระบบจาก Admin	

ภาคผนวก ง  
พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)

### พจนานุกรมข้อมูล Data dictionary

สำหรับการจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 10 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตาราง User เก็บข้อมูลผู้ใช้ระบบ

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	User_Name	Varchar	20	PK	ชื่อสำหรับเข้าใช้งานระบบ
2	Password	Varchar	8		รหัสผ่านของผู้ใช้งาน
3	User_ID	Varchar	13		เลขที่บัตรประชาชน
4	Name	Varchar	100		ชื่อจริง
5	Surname	Varchar	100		นามสกุลจริง
6	Tel	Varchar	10		หมายเลขโทรศัพท์มือถือ
7	email	Varchar	25		Email ผู้ใช้
8	Status	Char	1		ประเภทผู้ใช้งาน 1 = เกษตรกร (เจ้าของฟาร์ม/ผู้แทน/ผู้จัด บ้านที่กของฟาร์ม) 2 = ผู้ตรวจสอบ/ที่ปรึกษาเกษตรกรภาครัฐ 3 = ผู้ดูแลระบบ
9	Gov_Department	Char	1		กรม/สำนัก (สำหรับ 3 = เจ้าหน้าที่ภาครัฐ) 1 = กรมส่งเสริมการเกษตร 2 = กรมวิชาการเกษตร 3 = มกอช.
10	Gov_Sector	Varchar	100		ฝ่าย (สำหรับ 3 = เจ้าหน้าที่ภาครัฐ)
11	Gov_Position	Varchar	100		ตำแหน่ง (สำหรับ 3 = เจ้าหน้าที่ภาครัฐ)

ตารางที่ 2 ตาราง Farm เก็บข้อมูลฟาร์ม

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Farm_ID	Integer	10	PK	รหัสฟาร์ม (Auto Run)
2	Farm_Number	Varchar	11		หมายเลขประจำฟาร์ม
3	Date_Record	Date			วันที่บันทึก
4	Owner_Prefix	Varchar	10		คำนำหน้าชื่อ (เจ้าของฟาร์ม)
5	Owner_Name	Varchar	100		ชื่อ (เจ้าของฟาร์ม)
6	Owner_Surname	Varchar	100		นามสกุล (เจ้าของฟาร์ม)
7	Contact_Prefix	Varchar	10		คำนำหน้าชื่อ (ผู้ติดต่อ)
8	Contact_Name	Varchar	100		ชื่อ (ผู้ติดต่อ)
9	Contact_Surname	Varchar	100		นามสกุล (ผู้ติดต่อ)
10	Contact_Address	Varchar	10		บ้านเลขที่ (ผู้ติดต่อ)
11	Contact_Moo	Varchar	2		หมู่ที่ (ผู้ติดต่อ)
12	Contact_Village	Varchar	100		ชื่อหมู่บ้าน (ผู้ติดต่อ)
13	Contact_Lane	Varchar	100		ตรอกซอย (ผู้ติดต่อ)
14	Contact_Road	Varchar	100		ถนน (ผู้ติดต่อ)
15	Contact_Subdistrict	Varchar	100		ชื่อตำบล (ผู้ติดต่อ)
16	Contact_District	Varchar	100		ชื่ออำเภอ (ผู้ติดต่อ)
17	Contact_City	Varchar	100		ชื่อจังหวัด (ผู้ติดต่อ)
18	Contact_Zip	Varchar	5		รหัสไปรษณีย์ (ผู้ติดต่อ)
19	Contact_Tel	Varchar	9		หมายเลขโทรศัพท์ (ผู้ติดต่อ)
20	Contact_mobile	Varchar	10		หมายเลขโทรศัพท์มือถือ (ผู้ติดต่อ)
21	Contact_Fax	Varchar	9		หมายเลขโทรสาร (ผู้ติดต่อ)
22	Contact_Email	Varchar	50		e-mail (ผู้ติดต่อ)
23	Farm_Address	Varchar	10		บ้านเลขที่ (ฟาร์ม)
24	Farm_Moo	Varchar	2		หมู่ที่ (ฟาร์ม)
25	Farm_Village	Varchar	100		ชื่อหมู่บ้าน (ฟาร์ม)
26	Farm_Subdistrict	Varchar	100		ชื่อตำบล (ฟาร์ม)
27	Farm_District	Varchar	100		ชื่ออำเภอ (ฟาร์ม)

ตารางที่ 2 ตาราง Farm เก็บข้อมูลฟาร์ม (ต่อ)

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
28	Farm_City	Varchar	100		ชื่อจังหวัด (ฟาร์ม)
29	Farm_Zip	Varchar	5		รหัสไปรษณีย์ (ฟาร์ม)
30	Farm_Longtitude_X	Varchar	10		ลองติจูด (ฟาร์ม)
31	Farm_Latitude_Y	Varchar	10		ละติจูด (ฟาร์ม)

ตารางที่ 3 ตาราง User\_has\_Farm เก็บข้อมูลผู้ใช้งานมีฟาร์ม

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Farm_ID	Integer	10	PK,FK	รหัสฟาร์ม
2	User_ID	Varchar	13	PK,FK	เลขที่บัตรประชาชน

ตารางที่ 4 ตาราง Crop เก็บข้อมูลการปลูกพืช

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Farm_ID	Integer	10	PK, FK	รหัสฟาร์ม (Auto Run)
2	Plant_ID	Integer	3	PK, FK	รหัสพืช
3	Rai	Integer	10		จำนวนไร่
4	Plot	Integer	10		แยกเป็นจำนวนแปลง
5	Grain	Text			พันธุ์
6	Growth_Time_Y	Integer	2		ระยะปลูก (ปี)
7	Growth_Time_M	Integer	2		ระยะปลูก (เดือน)
8	Growth_Time_D	Integer	3		ระยะปลูก (วัน)
9	Number_Of_Plants	Integer	10		จำนวนต้น
10	Date_Of_Crop	Date			วันที่ปลูก

ตารางที่ 5 ตาราง Plant เก็บข้อมูลพืช

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Plant_ID	Integer	3	PK	รหัสพืช (Auto Run)
2	Plant	Text			ชื่อพืช

ตารางที่ 6 ตาราง Answer\_Checklist เก็บข้อมูลคำตอบ\_รายการตรวจ

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Answer_Checklist_ID	Integer	10	PK	รหัสคำตอบรายการตรวจ (Auto Run)
2	Farm_ID	Integer	10	FK	รหัสฟาร์ม
3	Plant_ID	Integer	3	FK	รหัสพืช
4	Regulation_GAP	Integer	1	FK	ลำดับข้อกำหนด GAP
5	Question_Checklist_ID	Varchar	5	FK	รหัสคำถาม_รายการตรวจ
6	Date_Answer_Checklist	Date			วันที่ทำแบบสอบถาม
7	Answer_Checklist	Char	1		คำตอบ 1 = "ใช่" 2 = "ไม่ใช่"
8	Comment_Answer_Checklist	Text			หมายเหตุ ของเกษตรกรแต่ละคำตอบ

ตารางที่ 7 ตาราง Question\_has\_Plant เก็บข้อมูลคำถามตามชนิดของพืช

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Plant_ID	Integer	3	PK, FK	รหัสพืช (Auto Run)
2	Question_Checklist_ID	Integer	5	PK, FK	รหัสคำถาม_รายการตรวจ

ตารางที่ 8 ตาราง Question\_Checklist เก็บข้อมูลคำถามรายการตรวจ

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Regulation_GAP_ID	Integer	1	PK, FK	ลำดับข้อกำหนด GAP
2	Question_Checklist_ID	Integer	5	PK	รหัสคำถาม_รายการตรวจ
3	Question_Checklist	Text			คำถามหลัก
4	Sub_Question_ Checklost	Text			คำถามรอง
5	T_link_Checklist	Integer	1		แสดง link คำถามต่อไป ถ้าเลือกตอบ "ใช่" และยืนยัน หลังแสดง "คำแนะนำ" และ "แบบฟอร์ม" ถ้ามี
6	F_Link_Checklist	Integer	1		แสดง link คำถามต่อไป ถ้าเลือกตอบ "ไม่ใช่" และยืนยัน หลังแสดง "คำแนะนำ"
7	Record	Text			สิ่งที่ควรบันทึก
8	Suggestion	Text			คำแนะนำ
9	Critical	Char	1		เป็นข้อกำหนดที่เข้มงวดหรือไม่ 1 = ใช่ 2 = ไม่ใช่



ตารางที่ 9 ตาราง Criteria\_GAP เก็บข้อมูลข้อกำหนดและเกณฑ์

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Regulation_GAP_ID	Integer	1	PK	ลำดับข้อกำหนด GAP
2	Regulation_GAP_Name	Text			ชื่อข้อกำหนด GAP
3	Criteria1	Text			ค่าเกณฑ์ที่ 1
	Criteria1_Desc	Varchar	45		คำอธิบายค่าเกณฑ์ที่ 1
4	Criteria2	Text			ค่าเกณฑ์ที่ 2
	Criteria2_Desc	Varchar	45		คำอธิบายค่าเกณฑ์ที่ 2
5	Criteria3	Text			ค่าเกณฑ์ที่ 3
	Criteria3_Desc	Varchar	45		คำอธิบายค่าเกณฑ์ที่ 3
6	Criteria4	Text			ค่าเกณฑ์ที่ 4
	Criteria4_Desc	Varchar	45		คำอธิบายค่าเกณฑ์ที่ 4
7	Ques_Amout	Integer	5		จำนวนคำถามหลัก

ตารางที่ 10 ตาราง Checklist\_has\_Form เก็บข้อมูลคำถามรายการตรวจมีแบบฟอร์ม

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Question_Checklist_ID	Integer	5	PK, FK	รหัสคำถาม_รายการตรวจ
2	Form_Checklist_ID	Integer	2	PK, FK	รหัสแบบฟอร์ม

ตารางที่ 11 ตาราง Form\_Checklist เก็บข้อมูลฟอร์มรายการตรวจ

No.	Field Name	Data Type	Size	Key	Description
1	Form_Checklist_ID	Integer	2	PK	รหัสแบบฟอร์ม
2	Form_Checklist_Name	Text			ชื่อแบบฟอร์ม
3	Form_Checklist	Varchar	200		ชื่อไฟล์แบบฟอร์ม

ภาคผนวก จ  
คำถามสำหรับต้นไม้การตัดสินใจในการประเมิน GAP

### คำถามสำหรับต้นไม้การตัดสินใจในการประเมิน GAP

ตารางที่ 1 คำถามข้อกำหนดที่ 1: แหล่งน้ำ

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
ไม้ผลทุกชนิด				
1.1	แหล่งน้ำที่ใช้ไหลผ่านชุมชน	ใช้น้ำไหลผ่านชุมชนแต่ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้ว ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	น้ำอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อความปลอดภัยและไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	
1.2	แหล่งน้ำที่ใช้ไหลผ่านคอกปศุสัตว์สัตว์ปีก	ใช้น้ำไหลผ่านคอกปศุสัตว์หรือมาจากแหล่งน้ำที่อาจปนเปื้อนจากมูลสัตว์ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	เคยสุ่มตรวจตัวอย่างผลิตผลและตรวจพบ E. coli มากกว่า 20 ซีเอฟยู/กรัม (CFU/g)	น้ำอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อความปลอดภัยและไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์
1.3	แหล่งน้ำที่ใช้ไหลผ่านโรงงานอุตสาหกรรม	ใช้น้ำไหลผ่านโรงงานอุตสาหกรรมโดยไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	น้ำอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อความปลอดภัยและไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	
1.4	แหล่งน้ำที่ใช้ไหลผ่านเขตเกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมีมาก	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	น้ำอยู่ในภาวะเสี่ยงต่อความปลอดภัยและไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
1.5	บริเวณบ่อ/สระเคยเป็นที่ตั้งโรงพยาบาลมาก่อน (5 ปี)	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้ หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	
1.6	บริเวณบ่อ/สระเคยเป็นคอกปศุสัตว์มาก่อน (2 ปี)	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้ หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	
1.7	บริเวณบ่อ/สระเคยเป็นโรงงานอุตสาหกรรม	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด?	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้ หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์	
1.8	น้ำในบ่อ/สระมีโอกาสปนเปื้อนจากสารเคมีที่พ่นในฟาร์ม	ไม่มีมาตรการป้องกันที่ปลอดภัยเพียงพอและบ่อน้ำอยู่กลางสวนที่มีการใช้สารเคมีโดยรอบ	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
1.9	น้ำในบ่อ/สระมีโอกาสปนเปื้อนสารเคมีที่ใช้จากฟาร์มใกล้เคียง	ไม่มีมาตรการป้องกันที่ปลอดภัยเพียงพอและบ่อน้ำอยู่ใกล้ฟาร์มข้างเคียงที่มีการใช้สารเคมี	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
1.10	น้ำในบ่อ/สระเคยมีการตรวจวิเคราะห์พบสารพิษตกค้าง	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์ในรอบสุดท้ายที่ส่งตรวจ		
1.11	น้ำในบ่อ/สระเคยมีการตรวจวิเคราะห์พบโลหะหนัก	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์ในรอบสุดท้ายที่		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		ส่งตรวจ		
1.12	น้ำในบ่อ/สระเคยมีการตรวจวิเคราะห์พบจุลินทรีย์โคลิฟอร์ม	วิเคราะห์คุณภาพน้ำและตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์โคลิฟอร์มมากกว่า 1,000 ตัว/100 มิลลิลิตร	ไม่เคยบำบัดน้ำก่อนใช้หรือน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วยังไม่ผ่านเกณฑ์ในรอบสุดท้ายที่ส่งตรวจ	
1.13	น้ำจากแหล่งน้ำที่ใช้มีโอกาสที่จะสัมผัสกับผลิตภัณฑ์โดยตรง	1) ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำและผลผลิตหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ในครั้งสุดท้ายที่ตรวจ? 2) มีการใช้น้ำภายใน 2 วัน ก่อนการเก็บเกี่ยวหรือมีส่วนใดของพืชที่ได้รับน้ำแล้วเก็บความชื้นไว้จนอาจเป็นบ่อเกิดของจุลินทรีย์ ได้แก่ ผัก เห็ด เงาะ ฯลฯ		

ตารางที่ 2 คำถามข้อกำหนดที่ 2: พื้นที่ปลูก

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
ไม้ผลทุกชนิด				
2.1	ฟาร์มปลูกเคยเป็นที่ตั้งของโรงพยาบาล	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไปพบว่าเคยเป็นที่ตั้งโรงพยาบาล	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดินหรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
2.2	ฟาร์มปลูกเคยเป็นที่ตั้งคอกปศุสัตว์	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไป พบว่าเคยเป็นที่ตั้งคอกปศุสัตว์	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.3	ฟาร์มปลูกเคยเป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไป พบว่าเคยเป็นที่ตั้งโรงงานอุตสาหกรรม	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.4	ฟาร์มปลูกเคยเป็นสถานที่ทิ้งขยะ	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไป พบว่าเคยเป็นสถานที่ทิ้งขยะ	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.5	ฟาร์มปลูกเคยเป็นสถานที่ทิ้งสารเคมี	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไป พบว่าเคยเป็นสถานที่ทิ้งสารเคมี	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.6	ฟาร์มปลูกเคยปลูกพืชที่มีการใช้สารเคมีมาก	ตรวจประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลัง 3 ปีขึ้นไป พบว่าเคยปลูกพืชที่มีการใช้สารเคมีมาก ได้แก่ ผัก และพืชตระกูลแตง เป็นต้น	ไม่เคยตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.7	ฟาร์มปลูกเคยมีการใส่ปุ๋ยคอกที่ไม่ได้หมัก (สด) ก่อนลงในดิน	ไม่มีการจัดการเพื่อลดความเสี่ยง ที่ปลอดภัย เพียงพอ เช่น นำปุ๋ยไปผ่านกระบวนการหมัก		
2.8	ฟาร์มปลูกเคยมีการใส่ปุ๋ยที่ปนเปื้อนโลหะหนัก	ใช้ปุ๋ยปลอมหรือปุ๋ยที่ไม่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตรและมีทะเบียนปุ๋ย	ไม่เคยส่งปุ๋ยและผลผลิตตรวจวิเคราะห์หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
2.9	ฟาร์มปลูกเคยมีการใช้สารเคมีในกลุ่ม คาร์บาเมต, ออร์แกโนคลอรีนและออร์แกโนฟอสเฟต1/	ใช้สารเคมีที่ไม่ผ่านการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรกับกรมวิชาการเกษตร	ไม่เคยส่งวิเคราะห์ผลผลิต หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือตรวจสอบพบสารพิษกลุ่มออร์แกโนคลอรีน (organochlorine, OC) และออร์แกโนฟอสเฟต (organophosphate, OP) เกินค่าความปลอดภัย	

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
			มาตรฐาน ?	
2.10	การตรวจวิเคราะห์ดินในฟาร์มปลูกเคยพบสารกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษสูง	ไม่เคยส่งดินตรวจวิเคราะห์ หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในครั้งสุดท้ายที่ตรวจ		
2.11	การตรวจวิเคราะห์ดินในฟาร์มปลูกเคยพบโลหะหนักตกค้างในดิน	ไม่เคยส่งดินตรวจวิเคราะห์ หรือเคยตรวจสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในครั้งสุดท้ายที่ตรวจ		
2.12	ในขั้นตอนการผลิตผลผลิตมีโอกาสนสัมผัสกับดินตลอดเวลา	การเก็บเกี่ยวผักและไม้ผลไม่มีวัสดุรองพื้น เช่น ฟ้าใบ ตะกร้า ที่สะอาด		

ตารางที่ 3 คำถามข้อกำหนดที่ 3: การใช้วัตถุดิบทรายทางการเกษตร

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
<b>ไม้ผลทุกชนิด</b>				
3.1	ใช้สารเคมีที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องตามกฎหมายในการกำจัดศัตรูพืช1/	สารเคมีที่ใช้ไม่มีเลขที่ทะเบียนวัตถุอันตรายบนฉลาก	ส่งดินและผลผลิตตรวจวิเคราะห์แล้วไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด	
3.2	ใช้สารเคมีที่ประกาศห้ามใช้ในการกำจัดศัตรูพืช2/	2/ สารเคมีที่ประกาศห้ามใช้ในเอกสารสนับสนุนระบบการจัดการคุณภาพ : GAP		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		พีช แล้วพบว่ามีการนำมาใช้		
3.3	ใช้สารเคมีที่ไม่เหมาะสมกับชนิดพีชและศัตรูพีช	ไม่รู้จักรศัตรูพีช ชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพีช	ไม่มีหรือไม่ได้ปฏิบัติตามแผนควบคุมคุณภาพ	จากการสำรวจศัตรูพีชและการป้องกันกำจัดหรือแผนควบคุมคุณภาพ พบการใช้สารเคมีเกินปริมาณที่กำหนด
3.4	ใช้สารเคมีในอัตราที่นอกเหนือจากคำแนะนำในฉลาก	จากการสำรวจศัตรูพีชและการป้องกันกำจัดหรือแผนควบคุมคุณภาพ พบการใช้สารเคมีเกินปริมาณที่กำหนด		
3.5	ใช้สารเคมีที่ประเทศผู้นำเข้าห้ามใช้ในการกำจัดศัตรูพีชของพีชที่จะส่งออก3/ (เอกสารสนับสนุนระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พีช)			
3.6	สถานที่เก็บสารเคมีอยู่ติดกับที่พักอาศัย			
3.7	การจัดวางสารเคมีและวัตถุอันตรายอยู่ใกล้มือเด็กเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย			
3.8	สถานที่เก็บสารเคมีไม่มีหลังคากันแดดและฝน	1.กรณีซื้อสารเคมีและใช้หมดภายในครั้งเดียว (ผ่าน ให้ตอบว่า "ไม่ใช่") 2.กรณีใช้โถงที่มีฝาปิดหรือตู้ที่ปิดมิดชิด (ผ่าน ให้ตอบว่า "ไม่ใช่")		
3.9	สถานที่จัดวางสารเคมีอยู่ติดหรืออยู่ใกล้กับ	กรณีซื้อสารเคมีและใช้หมดภายในครั้งเดียว		



ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
	สถานที่ประกอบอาหาร	(ผ่าน ให้ตอบว่า "ไม่ใช่")		
3.10	สถานที่เก็บสารเคมีอยู่ใกล้แหล่งน้ำและมีโอกาสที่จะปนเปื้อนลงไปในแหล่งน้ำ	กรณีน้ำที่จากการล้างอุปกรณ์เกี่ยวกับเคมี ไม่มีบ่อทรายรองรับมีความเสี่ยงปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ (ไม่ผ่าน ให้ตอบว่า "ใช่")		
3.11	ภาชนะบรรจุสารเคมีไม่มีการติดฉลากหรือป้าย	ฉลากหรือป้ายหลุดเลื่อน ไม่ได้เขียนหรือระบุชื่อสารเคมีไว้		
3.12	มีการถ่ายเทสารเคมีไปเก็บไว้ในภาชนะอื่นทำให้มีโอกาสนำไปใช้ผิดได้ง่าย	กรณีถ่ายเทสารเคมีได้มีการเขียนหรือระบุชื่อสารเคมีไว้อย่างชัดเจน (ผ่าน ให้ตอบว่า "ไม่ใช่")		
3.13	ก่อนการใช้สารเคมีไม่เคยอ่านฉลากก่อนการใช้สารเคมี			
3.14	ในขณะที่ฉีดพ่นสารเคมีไม่เคยสวมเครื่องป้องกันตัวเอง			
3.15	หลังการฉีดพ่นสารเคมีไม่ทำความสะอาดร่างกาย			
3.16	หลังฉีดพ่นสารเคมีไม่ทำความสะอาดอุปกรณ์พ่นสารเคมีทุกครั้งหลังการใช้			
3.17	พ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวผลผลิต	ไม่ได้หยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามที่ระบุไว้ในฉลากกำกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด		

ตารางที่ 4 คำถามข้อกำหนดที่ 4: การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลในฟาร์ม

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
ไม้ผลทุกชนิด				
4.1	ไม่มีสถานที่เก็บรักษาผลิตผล โดยเฉพาะ (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			
4.2	สถานที่เก็บรักษาผลิตผลไม่สะอาดหรือรกรุงรัง หรือไม่เป็นส่วน (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			
4.3	สถานที่เก็บรักษาผลิตผลอับทึบไม่มีการถ่ายเทของอากาศที่เหมาะสม (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
4.4	ภาชนะบรรจุผลิตผลสำหรับเก็บรักษาไม่สะอาดและไม่ปลอดภัย	ไม่ทำความสะอาดทุกครั้งก่อนการใช้งานและเมื่อใช้งานเสร็จแล้วต้องทำความสะอาดก่อนนำไปเก็บ?	ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุและการขนส่งผลิตผลไม่ได้แยกต่างหากจากภาชนะที่ใช้ในการขนย้าย หรือขนส่งสารเคมี หรือปุ๋ย?	
4.5	สถานที่เก็บรักษาผลิตผลมีอุณหภูมิความชื้นที่ไม่เหมาะสมกับการเก็บรักษาผลิตผล (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			
4.6	สถานที่เก็บรักษาผลิตผลอยู่ในบริเวณเดียวกันกับสถานที่วางสารเคมี (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			
4.7	สถานที่เก็บรักษาผลิตผลไม่สามารถป้องกันหนูหรือแมลงสาบและ/หรือพาหะนำโรคอื่นๆ ได้ (กรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			
4.8	พาหนะที่ใช้ในการขนย้ายผลิตผลไม่เหมาะสมและไม่มีวัสดุป้องกันแดดและฝน			
4.9	พาหนะที่ใช้ขนย้ายผลิตผลไม่มีการบำรุงรักษาที่ดี			
4.10	แรงงานไม่มีความระมัดระวังในการปฏิบัติกรขนย้ายผลิตผล			

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
4.11	การจัดวางภาชนะบรรจุผลิตผลในสถานที่เก็บรักษามักจะซ้อนกันหลายชั้น			
4.12	ไม่รักษาเวลาในการขนส่งผลิตผลไปถึงปลายทาง			

ตารางที่ 5 คำถามข้อกำหนดที่ 5: การบันทึกข้อมูล

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
<b>ไม้ผลทุกชนิด</b>				
5.1	ไม่เคยจดบันทึกข้อมูลการใช้สารเคมีในฟาร์มปลูกในแบบบันทึก	จดบันทึกข้อมูลการใช้สารเคมีและไม่ตรงกับแหล่งที่มาของปัจจัยการผลิตซึ่งทำให้ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้		
5.2	ไม่เคยจดบันทึกข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชที่พบในฟาร์มปลูก			
5.3	ข้อมูลการใช้สารเคมีในแบบบันทึกไม่ตรงกับชนิดของสารเคมีที่พบจากการตรวจพินิจ			
5.4	ข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืชที่บันทึกไว้ในฟาร์มปลูกไม่ตรงกับที่พบเห็นจากการตรวจพินิจ	โรคและศัตรูพืชที่ตรวจพบ มีปริมาณมาก ไม่ใช่ลักษณะที่แรกเริ่มการแพร่กระจาย		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
5.5	ข้อมูลการปฏิบัติทางเขตกรรมที่บันทึกไม่น่าเชื่อว่าส่งผลให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ	กรณีถ้าบันทึกว่าไม่ได้ใช้สารเคมีเลยแต่ผลผลิตสวยและไม่สอดคล้องกัน	ไม่เคยส่งผลผลิตตรวจวิเคราะห์หรือผลการตรวจผลผลิตพบสารเคมีที่ไม่ได้ระบุว่าเป็นปัจจัยการผลิต	

**ตารางที่ 6** คำถามข้อกำหนดที่ 6: ผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
ทุเรียน				
6.1	สำรวจและพบการระบาดของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 10% ของจำนวนต้นในฟาร์ม	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชแต่ยังไม่มียวิธีป้องกันกำจัด หรืออาจส่งผลกระทบต่อผลผลิต ได้แก่ (1) ต้นใบ: เพลี้ยไก่แจ้เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนกินใบ ไรแดง หนอนด้วงหนวดยาว ถูกทำลายมาก 30%ของพื้นที่ใบทั้งต้น (2) ดอก: เพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัวต่อช่อดอก, หนอนกินดอกมากกว่าหรือเท่ากับ 20%ของดอกทั้งหมดบนต้น		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		(3) ผล: หนอนกินข้าวผล 10% ของจำนวนผลทั้งหมด, หนอนเจาะเมล็ดผล 10% ของจำนวนผลทั้งหมด, พบตัวเต็มวัยของหนอนเจาะเมล็ดตัวแรกต่อกับดับแสงไฟ		
6.2	สำรวจและพบการระบาดของโรคพืชที่สำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 5% ของจำนวนต้นในฟาร์ม	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของโรคพืชมากกว่าค่าควบคุมในแผนควบคุมการผลิต ได้แก่ ใบเสียหายจากโรคนิวโม 30% ของพื้นที่ใบทั้งต้น, ใบเสียหายจากโรคใบติด 10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น, ใบเสียหาย และลำต้นราก กิ่งโคนเน่าจากเชื้อราไฟทอปธอรา 10%, โรคราสีชมพู 5% ของกิ่งทั้งหมด, ดอกถูกทำลายจากโรคเชื้อราไฟทอปธอราและโรคแอนแทรคโนสมากกว่าหรือเท่ากับ 20% ของดอกทั้งหมดบนต้น		
6.3	ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วพบว่า มีแมลงศัตรูและการทำลายของโรคพืชสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ได้แก่ หนอนกินข้าวผล, หนอนเจาะเมล็ดผล, พบตัวเต็มวัยของหนอนเจาะเมล็ด		
6.4	ผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วยังคงพบแมลง			

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
	ศัตรูและโรคพืชติดอยู่			
<b>ลำไย</b>				
6.1	สำรวจและพบการระบาดของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 10% ของจำนวนต้นในฟาร์ม	<p>เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชแต่ยังไม่มียวิธีป้องกันกำจัด หรืออาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตได้แก่</p> <p>(1) ใบ: ของหนอนชอนใบ 10% ของใบอ่อนหรือยอดอ่อนทั้งต้น, ไรสีขาาคูดกินน้ำเลี้ยงบนยอดอ่อนทำให้แตกเป็นพุ่มฝอยคล้ายไม้กวาด</p> <p>(2) ดอก: พบไรสีขา, ช่อดอกหรือช่อผลอ่อนมีการวางไข่หรือมีตัวอ่อนมวน-ลำไยทำลายเกิน 10% ของช่อดอกที่สำรวจ</p> <p>(3) ผล: เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งทำลายช่อผลเกิน 10%, หนอนเจาะขั้วผลเกิน 5%, ฝีเสื้อมวนหวานทำลายผลเกิน 10%, พบอาการโรคผลเน่าหรือโรคราน้ำฝน 1 ช่อผล</p>		
6.2	สำรวจและพบการระบาดของโรคพืชที่สำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 5% ของจำนวน	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของโรคพืชมากกว่าค่าควบคุมในแผนควบคุมการผลิตได้แก่ โรคราน้ำฝนและใบไหม้ โรครากเน่า		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
	ต้นในฟาร์ม	และโคนเน่า โรคพุ่มไม้กว่า 30% ของพื้นที่ใบอ่อนทั้งต้น		
6.3	ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วพบว่ามีแมลงศัตรู และการทำลายของโรคพืชสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ได้แก่ (1) เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้งทำลายข้อ ผลเกิน 10% (2) หนอนเจาะขั้วผลเกิน 5% (3) ผีเสื้อมวนหวานทำลายผลเกิน 10% (4) พบอาการโรคผลเน่าหรือโรคราน้ำฝน 1 ข้อผล		
6.4	ผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วยังคงพบแมลงศัตรูและโรคพืชติดอยู่			
<b>มังคุด</b>				
6.1	สำรวจและพบการระบาดและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 10% ของจำนวนต้นในฟาร์ม	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชแต่ยังไม่มียวิธีป้องกันกำจัด หรืออาจส่งผลกระทบต่อผลิต ได้แก่ (1) ใบอ่อน:เพลี้ยไฟ เกิน 1 ตัวต่อยอด , หนอนชอนใบ เกิน 30% ของยอดทั้งหมด, • หนอนกินใบอ่อนเกิน 20% ของยอดทั้งหมด		



ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		(2) ดอก: เพลี้ยไฟทำให้กลีบเลี้ยงไม่เขียว, ไรขาวมากกว่า 1 ตัวต่อ 1 ดอก (3) ผล: พบเพลี้ยไฟเกิน 1 ตัวต่อ 4 ผล, ผลถูกทำลายจากไรขาว เพลี้ยแป้งและมดเกิน 10%		
6.2	สำรวจและพบการระบาดของโรคพืชที่สำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตมากกว่า 5% ของจำนวนต้นในฟาร์ม	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของโรคพืชมากกว่าค่าควบคุมในแผนควบคุมการผลิตได้แก่ โรคใบจุดพบอาการของโรคประมาณ 10% ของยอดทั้งหมด		
6.3	ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วพบว่ามึแมลงศัตรูและการทำลายของโรคพืชสำคัญที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว	เมื่อทำการสุ่มตรวจพบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ได้แก่ (1) การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ระยะดอก และ (2)ระยะติดผลพบเพลี้ยไฟเกิน 1 ตัวต่อ 4 ผล		
6.4	ผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วยังคงพบแมลงศัตรูและโรคพืชติดอยู่			

ตารางที่ 7 คำถามข้อกำหนดที่ 7: การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
<b>ไม้ผลทุกชนิด</b>				
7.1	ในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืชที่เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมตามที่ระบุในแผนควบคุมการผลิตไม่มีการบันทึกข้อมูล			
7.2	ไม่สนใจและไม่ปฏิบัติตามแผนควบคุมการผลิตที่ระบุว่าเป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมด้านคุณภาพ			
7.3	ไม่เข้าใจและไม่สามารถอธิบายวิธีการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพได้			
7.4	ไม่เคยให้ความรู้ด้านกระบวนการผลิตแก่แรงงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบด้านการผลิต			
7.5	ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วพบว่าเป็นผลิตผลที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์คุณภาพมากกว่า 10% ของจำนวนผลิตผลที่เก็บเกี่ยว (ตรวจดูจากผลผลิตที่คัดออก และ/หรือบันทึกการคัดแยกผลผลิตกรณีส่งขายผลิตผลก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")			

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
7.6	ผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วยังพบว่ามีผลิตผลด้อยคุณภาพคละปนอยู่มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (กรณีส่งขายผลผลิตก่อนกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")	ตรวจสอบการคละปนมากกว่าเกณฑ์ 10 % และ/หรือบันทึกการคละปน		

**ตารางที่ 8** คำถามข้อกำหนดที่ 8: การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
<b>ไม้ผลทุกชนิด</b>				
8.1	ไม่มีการบันทึกข้อมูลช่วงการเจริญเติบโตและ/หรือการพัฒนาการของผลเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ระยะเวลาเก็บเกี่ยว	ไม่มีข้อมูลวันที่ดอกลบานและ/หรือวันที่ช่วยผสมเกสร		
<b>ทุเรียน</b>				
8.2	การเก็บเกี่ยวผลผลิตประเมินความแก่อ่อนด้วยสายตาอย่างเดียว	กรณีทุเรียนไม่ได้ประเมินความแก่หลายวิธีได้แก่ (1) นับอายุหลังวันดอกลบาน		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		(2) สังเกตก้านผล หนาม รอยแยกระหว่างพู ผล สีเนื้อ (3) เคาะเปลือก (4) ชิมปลิง		
<b>ลำไย</b>				
8.2	การเก็บเกี่ยวผลผลิตประเมินความแก่อ่อนด้วยสายตาอย่างเดียว	กรณีลำไยไม่ได้ประเมินความแก่หลายวิธีได้แก่ (1) นับอายุหลังดอกบาน (2) สังเกตผลมีขนาดโตเต็มที่ผิวเปลือกเรียบและมีสีคล้ำ		
<b>มังคุด</b>				
8.2	การเก็บเกี่ยวผลผลิตประเมินความแก่อ่อนด้วยสายตาอย่างเดียว	กรณีมังคุดไม่ได้ประเมินความแก่หลายวิธีได้แก่ (1) นับอายุหลังติดผล (2) การเปลี่ยนสีระยะที่ผลมีสีเหลืองอ่อนอมชมพูมีสีชมพูกระจายทั่วทั้งผลเป็นระยะอ่อนที่สุดสำหรับการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ผลที่มีคุณภาพดีส่วนระยะที่มีสีชมพูสม่ำเสมอจุดประเริ่มขยายมารวมกันเป็นระยะที่เหมาะสม		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		สำหรับการส่งออกต่างประเทศ		
<b>ไม้ผลทุกชนิด</b>				
8.3	เก็บเกี่ยวผลผลิต โดยไม่คำนึงถึงความแก่อ่อนตามที่ตลาดต้องการ			
8.4	ใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยวที่มีโอกาสเสี่ยงที่จะทำให้ผลผลิตเสียหายได้ง่าย			
8.5	ใช้อุปกรณ์หรือภาชนะที่ไม่สะอาดบรรจุผลผลิตหลังจากเก็บเกี่ยว			
8.6	การเก็บเกี่ยวผลผลิตเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อการบริโภค			
8.7	การเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่อาจทำให้ผลผลิตสูญเสียคุณภาพ			
8.8	ไม่ระมัดระวังในการเก็บเกี่ยวทำให้มีผลกระทบกระเทือนกับต้นพืชและผลผลิตเสียหายได้			
8.9	น้ำที่ใช้ในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตมีความเสี่ยงต่อการบริโภค (กรณีไม่มีกระบวนการนี้ให้คลิก "ผ่าน")	น้ำที่ใช้กับผลผลิตในการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวเป็นน้ำที่ใช้บริโภคได้ได้แก่ (1) นำประปาที่ผ่านการกรองหรือฆ่าเชื้อด้วย		

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
		คลอรีนจากผู้ให้บริการ (2) น้ำกรอง		
8.10	ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ไม่มีการบุหรือรองด้วยวัสดุที่อ่อนนุ่มเพื่อป้องกันผลิตภัณฑ์มีรอยตำหนิหรือรอยขีด			
8.11	การจัดเรียงภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ไม่คำนึงถึงน้ำหนักกดทับที่อาจเป็นอันตรายกับผลิตภัณฑ์			
8.12	การเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์จากในฟาร์มมายังโรงคัดแยกไม่คำนึงถึงการกระทบกระเทือนของผลิตภัณฑ์			
8.13	ผู้ปฏิบัติการคัดแยกไม่ได้คำนึงถึงสุขอนามัย เช่นปฏิบัติงานระหว่างเจ็บป่วย ล้างมือก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง เป็นต้น			
8.14	สถานที่ปฏิบัติงานคัดแยกและ/หรือบรรจุผลิตภัณฑ์ไม่เหมาะสมเช่นสกปรกกับแคบ ไม่มีหลังคาว่างผลผลิตบนพื้น เป็นต้น			
8.15	ผลผลิตก่อนการคัดแยกและบรรจุหีบห่อไม่มีการลดความร้อน (Pre-cooling) (กรณีส่งขายผลผลิตก่อนกระบวนการนี้หรือชนิดของผลผลิตที่ไม่จำเป็นต้องลดความร้อน			

ลำดับ	คำถามหลัก	คำถามรองที่ 1	คำถามรองที่ 2	คำถามรองที่ 3
	ให้คลิก "ผ่าน")			
8.16	ผู้ปฏิบัติการคัดแยกไม่มีความรู้ประสบการณ์เพียงพอหรือไม่ได้รับการฝึกฝน			
8.17	ไม่เคยให้ความรู้ด้านการเก็บเกี่ยวแก่แรงงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบการเก็บเกี่ยว			

### ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล

นางสาวนัฏรมณี เพชรผึ้ง

ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปีพ.ศ. 2547

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นักวิจัย สถาบันนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์