

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อช่วยในการแนะนำในการเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น อันจะส่งผลให้เกษตรกรได้ใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างคุ้มค่าต่อการลงทุนในการวิจัยได้ผลลัพธ์จากการดำเนินการตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ มีดังต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้ใช้
2. ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอลแอล
3. ตัวอย่างการประยุกต์โครงข่ายเบเบเยชันกับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร
4. ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

4.1 ผลการวิเคราะห์และสรุปความต้องการของผู้ใช้

จากการเก็บข้อมูลความต้องการระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร ตลอดจนศึกษาจากเอกสารทางวิชาการ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ได้ข้อมูลความต้องการเบื้องต้นดังนี้

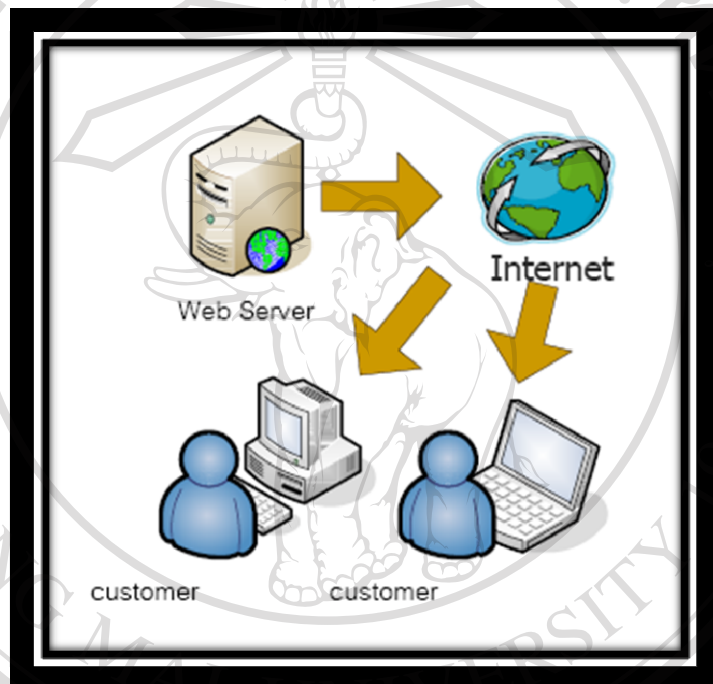
แนวทางในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตรโดย

- (1) ศึกษาการใช้สารเคมีทางการเกษตร ในทางการรักษาโรคของพืช จากแหล่งองค์ความรู้ ผู้เชี่ยวชาญกรมวิชาการเกษตร
- (2) หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพิจารณาความน่าจะเป็นของการเกิดโรคพืช โดยหาจากแหล่งข้อมูลภายนอกโดยการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญการใช้สารเคมีทางการเกษตร
- (3) สร้างเป็นไดอะแกรม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการเกิดโรคพืชกับโรคพืชของพืชตัวอย่าง
- (4) นำสมการการวิเคราะห์เชิงปริมาณ มาช่วยในการคำนวณหาความน่าจะเป็น ของโอกาสการเกิดโรคพืชเพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร
- (5) สร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ในการรับข้อมูลมาทำการประมวลผลระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พร้อมทั้งแสดงผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณเกี่ยวกับความน่าจะเป็นของ

โอกาสการเกิดโรคพิษ พร้อมแสดงคำแนะนำในการเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร ผ่านทางเว็บเบจ แอปพลิเคชัน (Web Based Application)

4.1.1 ภาพรวมของระบบ

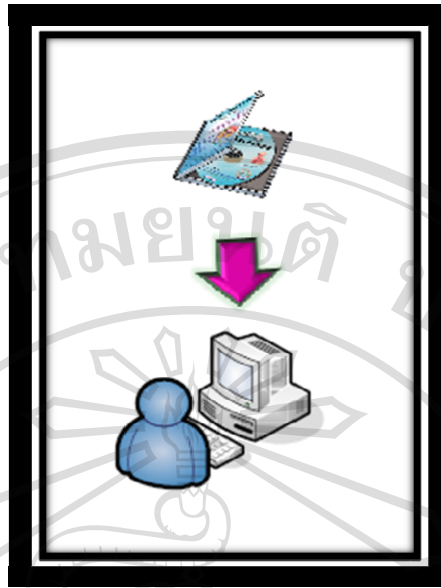
การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตรโดยการนำเสนอผ่านเว็บเบจแอปพลิเคชัน แสดงสถาปัตยกรรมของระบบดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงสถาปัตยกรรมใหม่ของระบบผ่านเว็บเบจแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 4.1 ระบบใหม่สร้างระบบวิเคราะห์การให้คำแนะนำการใช้สารเคมีทางการเกษตรบนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) แล้วนำเสนอข้อมูลแก่ผู้ใช้ผ่านทางเครือข่ายไร้สาย (Internet)

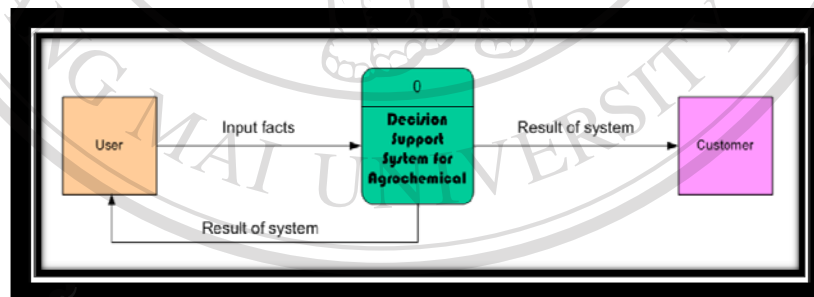
นอกจากนี้ระบบยังสามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบระบบปิด (Stand alone) ให้แก่ผู้ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การนำเสนอข้อมูลผ่านไมโครซอฟต์ออฟฟิศเพาเวอร์พอยท์ (Microsoft Office PowerPoint) หรือ การนำเสนอข้อมูลรูปแบบพีดีเอฟ (PDF) สามารถแสดงสถาปัตยกรรมดังรูป 4.2



รูปที่ 4.2 แสดงสถาปัตยกรรมใหม่ของระบบในรูปแบบระบบปิด

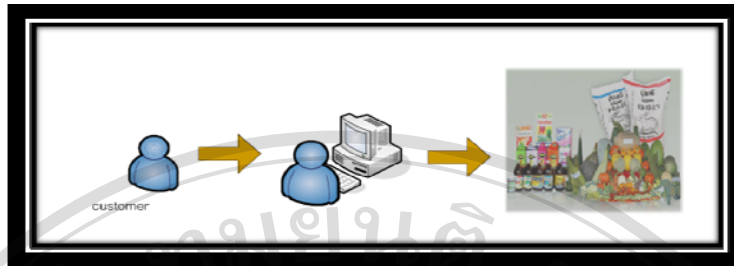
4.1.2 แผนภาพรวมการทำงานของระบบ (Data Flow Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับสูงสุด (Context Diagram: Level 0) เพื่อแสดงถึงภาพรวมการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร



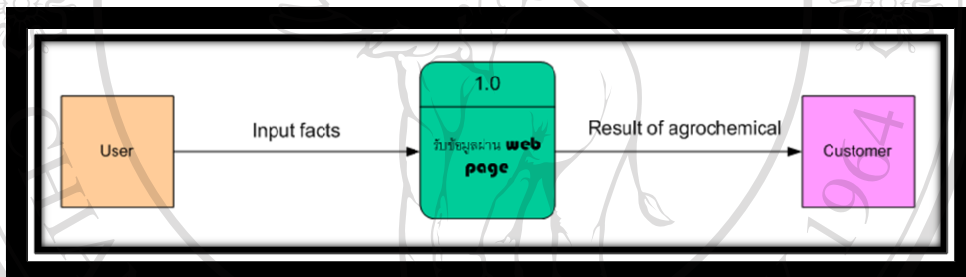
รูปที่ 4.3 แสดงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ

จากรูปที่ 4.3 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม ทำให้ทราบถึงสภาพแวดล้อมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตรว่าเกี่ยวข้องกับเอนทิตีภายนอก (External entity) คือผู้ใช้และเกษตรกรผู้ขอรับคำแนะนำจากระบบ โดยผู้ใช้ส่งข้อมูลชนิดพืช ตำแหน่งที่เกิดโรคและอาการของโรคพืชที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการประมวลผลแก่ระบบ จากนั้นระบบข้อมูลแสดงผลลัพธ์ค่าความน่าจะเป็นโอกาสการเกิดโรคที่เป็นไปได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับเข้าสู่ระบบ จากนั้นแสดงคำแนะนำในการใช้สารเคมีทางการเกษตร แสดงภาพรวมการติดต่อใช้งานระบบดังรูปที่ 4.4

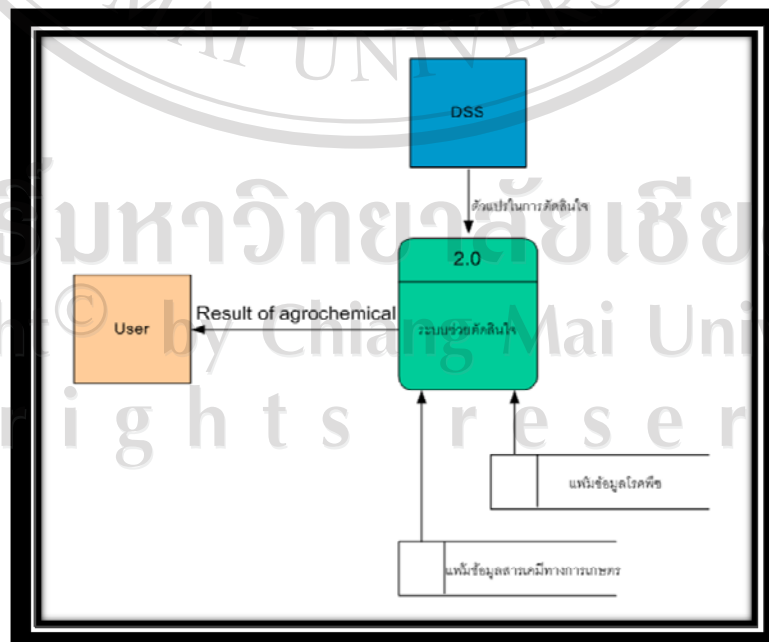


รูปที่ 4.4 แสดงภาพรวมการติดต่อใช้งานระบบ

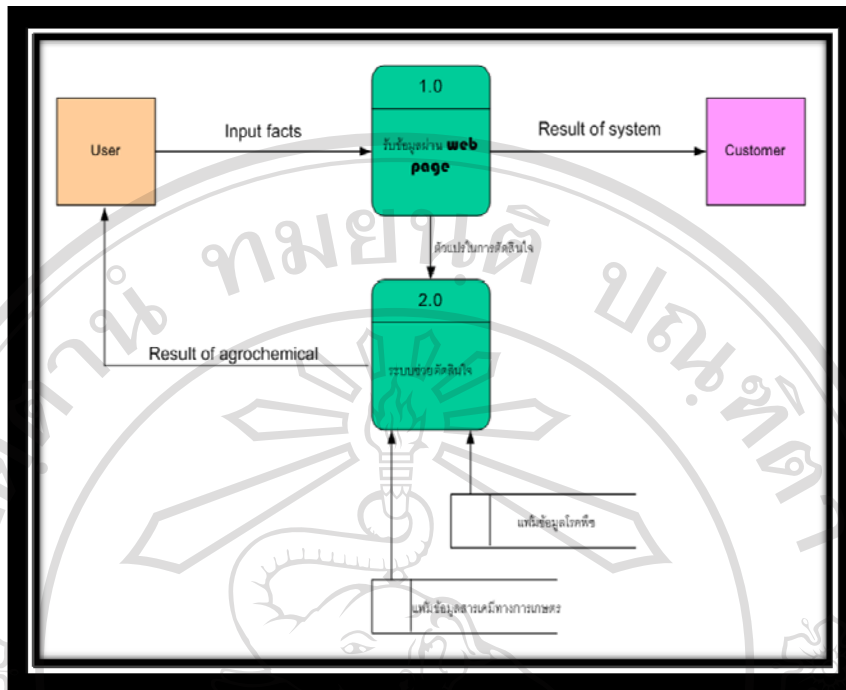
การเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับที่ 1 ของแต่ละกระบวนการ เรียกว่า ดีเอฟดีแฟร็กเมนต์ (DFD Fragments) เพื่อแสดงเหตุการณ์ของแต่ละกระบวนการ โดยแสดงไว้ดังรูปที่ 4.5 และ 4.6 จากนั้นดำเนินการนำดีเอฟดีแฟร็กเมนต์ของแต่ละแฟร็กเมนต์มารวมเข้าด้วยกันเพื่อเป็นหนึ่งไดอะแกรม (DFD-level 1) ซึ่งแสดงไว้ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.5 แสดงดีเอฟดีแฟร็กเมนต์ของกระบวนการที่ 1: รับข้อมูลผ่านเว็บเพจ

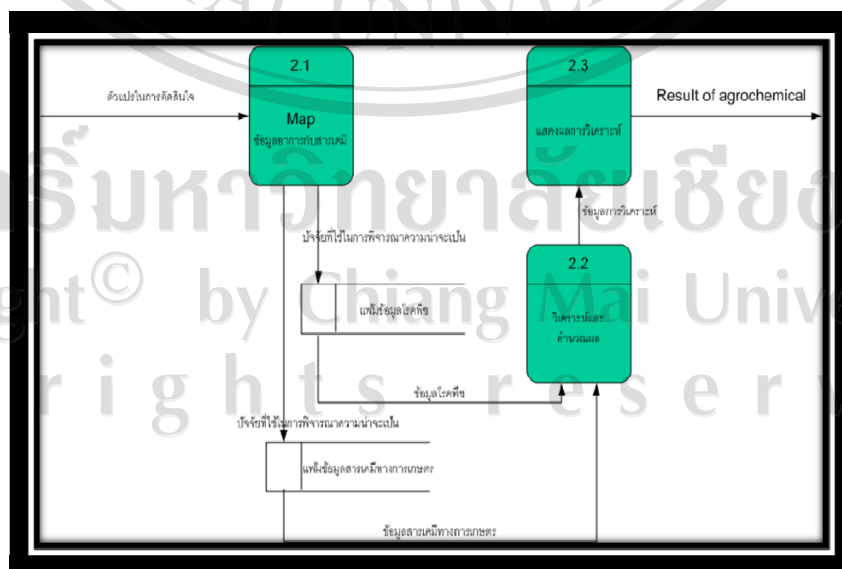


รูปที่ 4.6 แสดงดีเอฟดีแฟร็กเมนต์ของกระบวนการที่ 2: ระบบช่วยตัดสินใจ



รูปที่ 4.7 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 แสดงถึงกระบวนการย่อย (sub process) ของแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 เพื่อแสดงกระบวนการทำงานของระบบในรายละเอียด กล่าวคือ แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 จะทำการแตกฟังก์ชันการทำงานในกระบวนการของแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ออกเป็นส่วนๆ ซึ่งกระบวนการแตกฟังก์ชันนี้เรียกว่า Functional Decomposition ดังเช่นรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการช่วยตัดสินใจ

จากรูปที่ 4.8 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 2 ของกระบวนการช่วยตัดสินใจ ประกอบด้วย 3 กระบวนการคือ

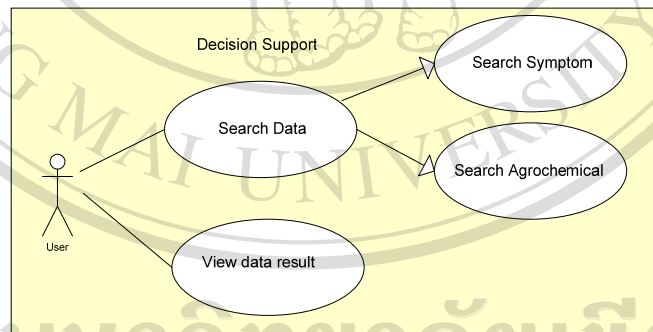
กระบวนการที่ 2: กระบวนการช่วยตัดสินใจ

- กระบวนการที่ 2.1 จับคู่ข้อมูลอาการของพืชกับปัจจัยที่จะเกิดโรค
- กระบวนการที่ 2.2 วิเคราะห์และคำนวณผล
- กระบวนการที่ 2.3 แสดงผลการวิเคราะห์

4.2 ผลการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล

หลังจากที่ได้วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ความต้องการของระบบ ต่อไปจะเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นแผนภาพต่างๆ ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดความต้องการของผู้ใช้งานและระบบให้อยู่ในรูปของยูสเคสไดอะแกรม ส่วนของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ มีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

- แสดงแบบฟอร์มรับข้อมูลจากผู้ใช้
- วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประมวลผลระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล



รูปที่ 4.9 แสดงแผนภาพยูสเคสของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

4.3 ตัวอย่างการประยุกต์โครงข่ายเบเบเขียนกับการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร

การวิจัยเรื่อง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตรครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ตรงกับลักษณะอาการของพืชมากยิ่งขึ้น เนื่องจากลักษณะอาการของพืชที่เกิดขึ้น มีโอกาสวินิจฉัยว่าเป็นโรคได้หลายโรค จึงนำโครงข่ายเบเบเขียนมาประยุกต์กับระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อใช้ในการประเมิน

โอกาสการเกิดโรคพืช เพื่อประกอบการตัดสินใจในการให้คำแนะนำการเลือกใช้สารเคมีทางการเกษตร ในการค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้ได้สร้างระบบต้นแบบและเลือกพืชตัวอย่าง กระเทียม มาเป็นกรณีศึกษามีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 หลักการทางการเกษตรสำหรับการสร้างฐานข้อมูล

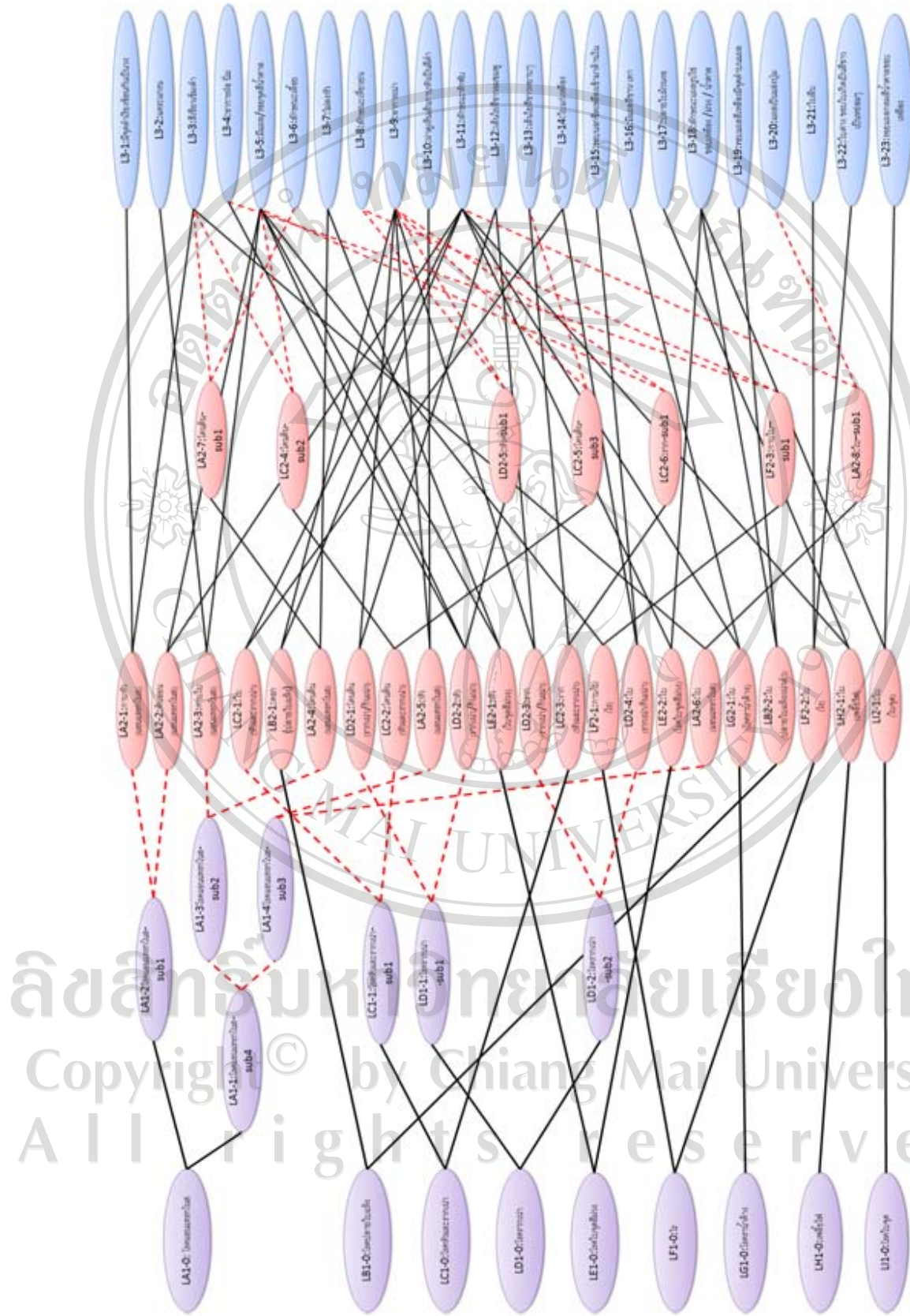
จากการเข้ารับคำปรึกษาจาก คุณสรายุทธ ไวปัญญา นักวิชาการเกษตร ผู้เชี่ยวชาญการใช้สารเคมีทางการเกษตร ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ถูกต้อง โดยวิธีการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ถูกต้องควรใช้ให้ตรงกับโรคพืชที่เกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่โรคของพืชสามารถวินิจฉัยได้ด้วยการสอบถามจากเกษตรกร โดยอาศัยอาการสำคัญของโรคและตำแหน่งที่เกิดขึ้นของพืช จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวจึงนำมาซึ่งการวิจัยนี้ ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างโรคที่มักพบในกระเทียม มีรายละเอียดดังนี้

- (1) พืชมีจุดดำเรียงซ้อนกันเป็นวง + เกิดสีเขียวเข้มหรือดำ+ตำแหน่งกาบหัว..... โรคแอนแทรกโนส
- (2) พืชมีลักษณะหักพับ+พบเกิดการเน่า+ตำแหน่งดอก..... โรคปลายใบแห้งหรือใบขาว
- (3) พืชมีลักษณะหักพับ+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+ตำแหน่งต้นอ่อน..... โรคแอนแทรกโนส
- (4) พืชมีลักษณะแคระแกรน+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+ตำแหน่งกาบใบ.... โรคแอนแทรกโนส
- (5) พืชมีลักษณะเหี่ยวเฉา+เกิดการฝ่อหรือเน่า+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาลที่กาบใบ.....
..... โรคไร
- (6) พืชมีการหักพับ+พบลักษณะแก่และมีลักษณะขอบสีเหลืองไล่เข้ามาด้านใน+ตำแหน่งใบ.....
..... โรคหัวและรากเน่า
- (7) พืชมีลักษณะแก่เหลือง+พบขอบมีลักษณะขอบซีดเหลืองเข้ามาด้านใน+ตำแหน่งใบ.....
..... โรครากเน่าหรือก้นเน่า
- (8) พืชลักษณะใบหักพับ+พบแผลรูปไข่ขอบเหลือง/ม่วง/น้ำตาล..... โรคใบจุดสีม่วง
- (9) พืชมีลักษณะหักพับ+พบใบเกิดสีเขียวเข้มหรือดำ+พบแผลมีลักษณะเป็นแองนูม+ตำแหน่งใบ..
..... โรคแอนแทรกโนส
- (10) พืชมีลักษณะหักพับ+พบแผลสีขาวหรือเทา..... โรคราน้ำค้าง
- (11) พืชมีแผลรูปไข่ขอบเหลือง/ม่วง/น้ำตาล+พบแผลสีเหลืองมีจุดดำบนแผล+ตำแหน่งใบ.....
..... โรคปลายใบแห้งหรือเน่าดำ
- (12) พืชมีลักษณะลีบ+พบใบด่าง+พบขอบใบมีสีขาวเป็นหย่อมๆ+ตำแหน่งใบ.....
..... โรคไร
- (13) พืชมีลักษณะหักพับ+พบปลายใบม้วนงอ+ตำแหน่งใบ..... โรคเปลี้ยไฟ

- (14) พืชเกิดแผลรูปไข่ขอบเหลือง/ม่วง/น้ำตาล+พบรอยแผลกลมสีน้ำตาลและขอบมีสีเหลือง.....
.....โรคใบจุด
- (15) พืชมีลักษณะเลื้อย+พบสีเขียวเข้มหรือดำที่โคนต้น+มีอาการไม่ลงหัว+ตำแหน่งโคนต้น.....
.....โรคแอนแทรกโนส
- (16) พืชเกิดอาการเน่า+พบเส้นใยสีขาวอมชมพู..... โรครากเน่าหรือก้นเน่า
- (17) พืชมีลักษณะหักพับ+เกิดสีเขียวเข้มหรือดำที่โคนต้น+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+ พบเส้นใย
สีขาวหยาบๆ+ตำแหน่งโคนต้น..... โรคหัวและรากเน่า
- (18) พืชเกิดอาการเน่า+ผ่าดูเส้นกาบหัวเป็นสีดำ+ตำแหน่งหัว..... โรคแอนแทรกโนส
- (19) พืชเกิดอาการเน่า+พืชมีลักษณะเหี่ยวเฉา+เกิดอาการฝ่อหรือนิ่ม+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+
ตำแหน่งหัว.... โรครากเน่าหรือก้นเน่า
- (20) พืชเกิดแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+มีอาการไม่ลงหัว+ตำแหน่งหัว..... โรคใบจุดสีม่วง
- (21) พืชเกิดอาการเน่า+พบเส้นใยสีขาวอมชมพู+ตำแหน่งราก..... โรครากเน่าหรือก้นเน่า
- (22) พืชเกิดอาการเน่า+พบแผลหรือรอยจุดสีน้ำตาล+พบเส้นใยสีขาวหยาบๆ..... โรคหัวและรากเน่า

4.3.2 การสร้างแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของการเกิดโรคพืชโดยใช้
โครงข่ายเบย์เซียน

ในกรณีศึกษาที่ผลลัพธ์ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สามารถสร้างแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของการเกิด
โรคของกระเทียม โดยใช้โครงข่ายเบย์เซียน ดังแสดงในรูปที่ 4.10

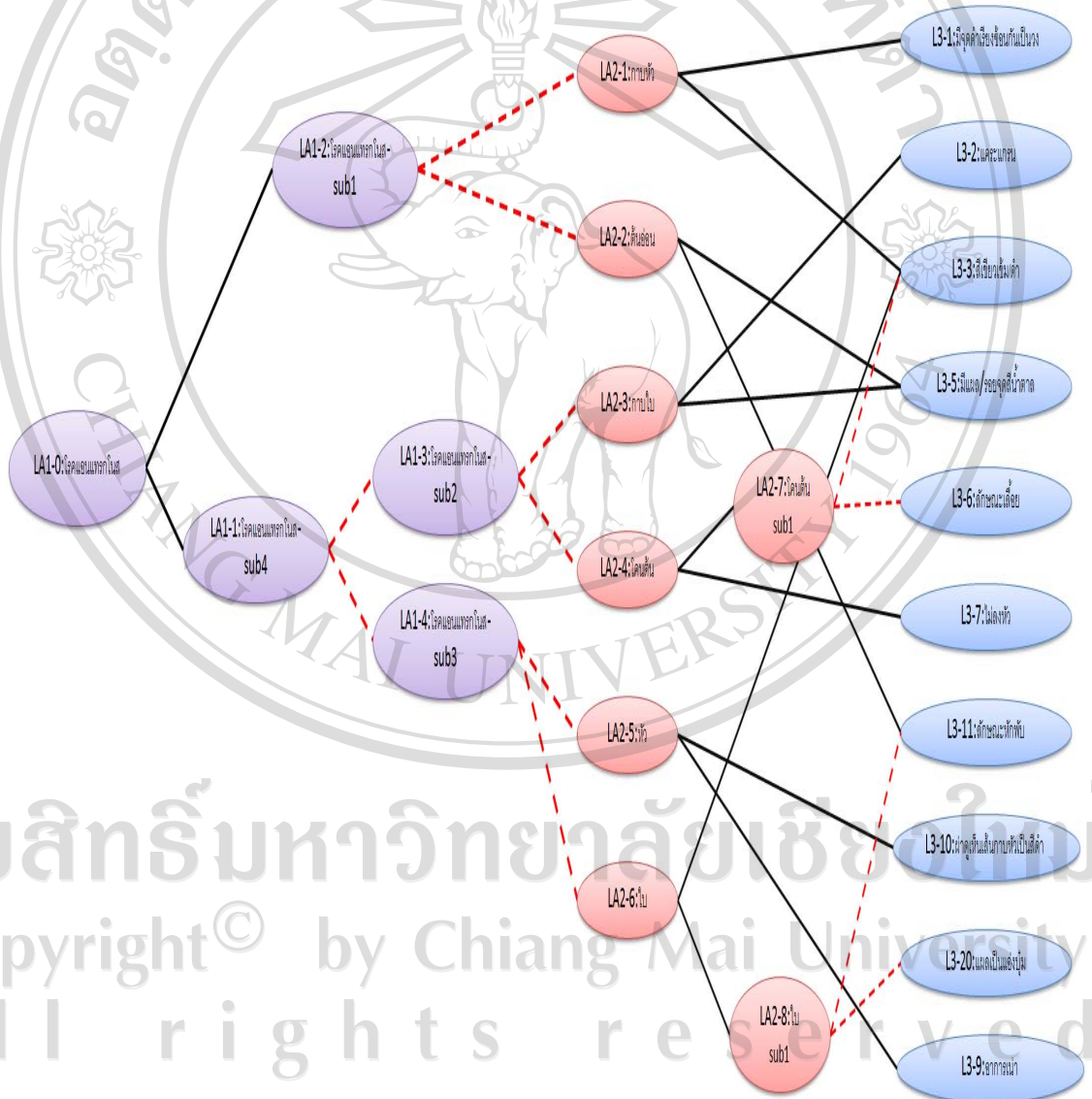


รูปที่ 4.10 แสดงแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของโรคที่พบในกระเทียม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3.3 การสร้างสมการทางคณิตศาสตร์ของโอกาสการเกิดโรคพืชโดยใช้
 โครงข่ายเบเยเซียน

จากรูปที่ 4.10 แสดงแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของการเกิดโรคของ
 กระท่อม จากข้อมูลอาการและตำแหน่งที่เกิดโรค สามารถวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของโอกาสการ
 เกิดโรคพืชได้ โดยพิจารณาเป็นรายโรค แสดงแผนภาพแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม
 ของการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของโอกาสการเกิดโรคแอนแทรกโนสของกระท่อมดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 แสดงแบบจำลองการแจกแจงความน่าจะเป็นร่วมของการเกิดโรค
 แอนแทรกโนสที่พบในกระท่อม

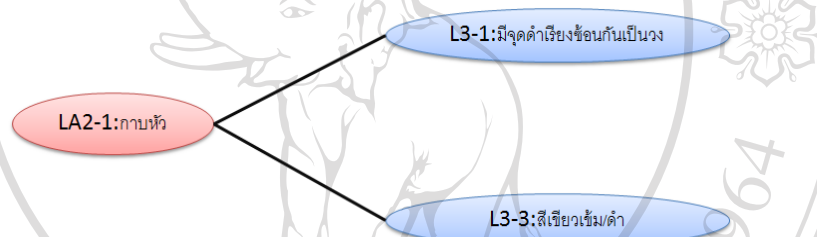
4.3.3.1 ตารางความน่าจะเป็นของอาการที่บ่งชี้การเกิดโรคพิษ

ค่าความน่าจะเป็นของอาการที่บ่งชี้ว่าพิษเป็นโรค จากกรณีศึกษาพิษ: กระทบ กำหนดรับข้อมูลด้วยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ หากผู้ใช้เลือกอาการของพิษ ค่าความน่าจะเป็นของอาการนั้นจะมีค่าเท่ากับ 1 และในทางกลับกันหากผู้ใช้ไม่เลือกอาการ ค่าความน่าจะเป็นของอาการนั้นจะเท่ากับ 0

4.3.3.2 ตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข (Conditional Probability Table)

ตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข เพื่อหาค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจาก 2 เหตุการณ์

ตัวอย่างตารางความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขของกรณีศึกษาพิษ: กระทบ สามารถวิเคราะห์โอกาสที่จะเกิดโรคแอนแทรกซิส แสดงดังต่อไปนี้



รูปที่ 4.12 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระทบเกิดโรคแอนแทรกซิสที่ตำแหน่งกาบหัว (LA2-1)

จากรูปที่ 4.12 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระทบเกิดโรคแอนแทรกซิสที่เกิดขึ้นกับตำแหน่งกาบหัว (LA2-1) คือ อาการมีจุดดำเรียงซ้อนกันเป็นวง (L3-1) และอาการมีแผลสีเขียวย้ำดำ (L3-3) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.1

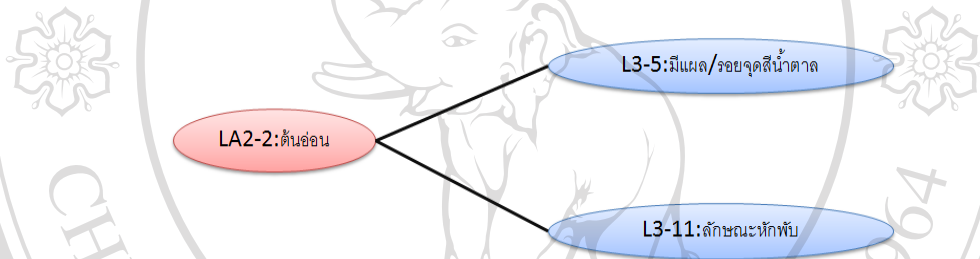
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระทบเกิดโรคแอนแทรกซิสจากการระบุอาการมีจุดดำเรียงซ้อนกันเป็นวง (L3-1) และอาการมีแผลสีเขียวย้ำดำ (L3-3) ที่ตำแหน่งกาบหัว (LA2-1)

มีจุดดำซ้อนกันเป็นวง (LA3-1)	มีแผลสีเขียวย้ำดำ (L3-3)	เกิดที่ตำแหน่งกาบหัว (LA2-1)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.80	0.20
F	T	0.30	0.70
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นได้จากสูตร

$$\begin{aligned}
 P(LA2-1) &= P(LA2-1 | L3-1, L3-3) P(L3-1 \cap L3-3) \\
 &+ P(LA2-1 | L3-1, L3-3) P(L3-1 \cap L3-3) \\
 &+ P(LA2-1 | L3-1, L3-3) P(L3-1 \cap L3-3) \\
 &+ P(LA2-1 | L3-1, L3-3) P(L3-1 \cap L3-3)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งกาบหัว (LA2-1) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกการแสดงอาการมีจุดดำเรียงซ้อนกันเป็นวง (L3-1) และอาการมีแผลสีเขียวเข้ม/ดำ (L3-3) เท่านั้น



รูปที่ 4.13 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2)

จากรูปที่ 4.13 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นกับตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2) คือ อาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะหักพับ (L3-11) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.2

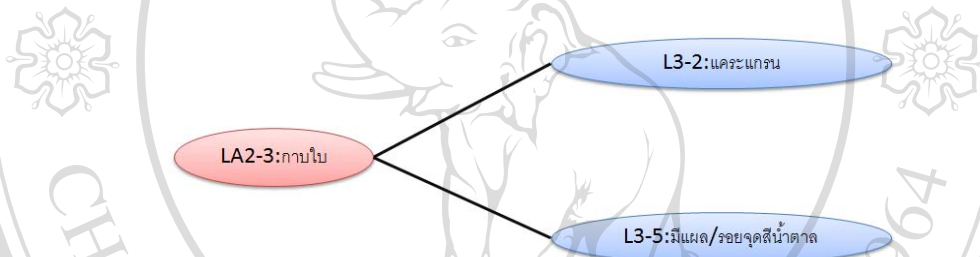
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุอาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะหักพับ (L3-11) ที่ตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2)

มีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5)	ลักษณะหักพับ (L3-11)	โอกาสเกิดโรคที่ตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.20	0.80
F	T	0.20	0.80
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA2-2) &= P(LA2-2 | L3-5, L3-11) P(L3-5 \cap L3-11) \\
 &+ P(LA2-2 | L3-5, L3-11) P(L3-5 \cap L3-11) \\
 &+ P(LA2-2 | L3-5, L3-11) P(L3-5 \cap L3-11) \\
 &+ P(LA2-2 | L3-5, L3-11) P(L3-5 \cap L3-11)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการคิดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกการแสดงผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะหักพับ (L3-11) เท่านั้น



รูปที่ 4.14 โครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3)

จากรูปที่ 4.14 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3) คือ อาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะแคระแกรน (L3-2) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.3

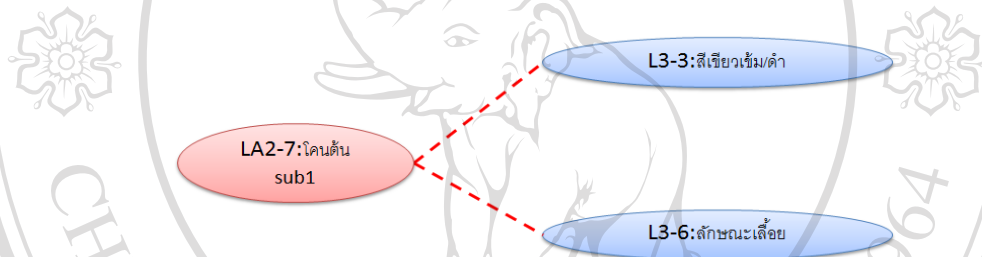
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุอาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะแคระแกรน (L3-2) ที่ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3)

แคระแกรน (L3-2)	อาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล(L3-5)	ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.80	0.20
F	T	0.20	0.80
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA2-3) &= P(LA2-3 | L3-2, L3-5) P(L3-2 \cap L3-5) \\
 &+ P(LA2-3 | L3-2, L3-5) P(L3-2 \cap L3-5) \\
 &+ P(LA2-3 | L3-2, L3-5) P(L3-2 \cap L3-5) \\
 &+ P(LA2-3 | L3-2, L3-5) P(L3-2 \cap L3-5)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งกบใบ (LA2-3) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกการแสดงอาการมีแผล/รอยจุดสีน้ำตาล (L3-5) และลักษณะแคะแกรน (L3-2) เท่านั้น



รูปที่ 4.15 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-7)

จากรูปที่ 4.15 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-7) คือ ลักษณะแคะ (L3-6) และแสดงอาการสีเขียวเข้มหรือดำ (L3-3) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.4

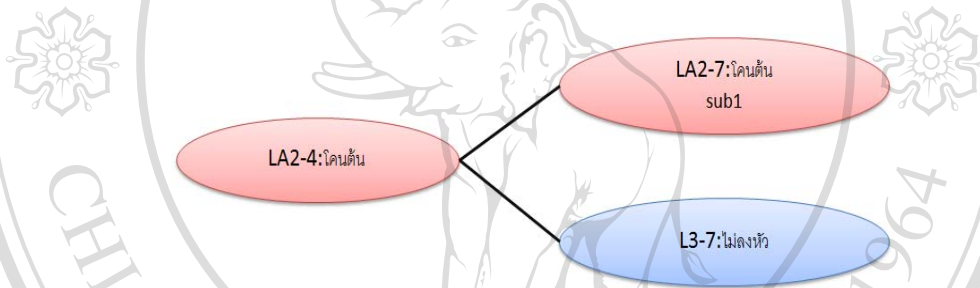
ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุอาการลักษณะแคะ (L3-6) และแสดงอาการสีเขียวเข้มหรือดำ (L3-3) ที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-7)

สีเขียวเข้ม/ดำ (L3-3)	ลักษณะแคะ(L3-6)	ตำแหน่งโคนต้น sub1 (LA2-7)	
		T	F
T	T	0.80	0.20
T	F	0.30	0.70
F	T	0.80	0.20
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA2-7) &= P(LA2-7 | L3-3, L3-6) P(L3-3 \cap L3-6) \\
 &+ P(LA2-7 | L3-3, L3-6) P(L3-3 \cap L3-6) \\
 &+ P(LA2-7 | L3-3, L3-6) P(L3-3 \cap L3-6) \\
 &+ P(LA2-7 | L3-3, L3-6) P(L3-3 \cap L3-6)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งโคนต้น (LA2-7) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกการแสดงผลการลักษณะเลื้อย (L3-6) และแสดงผลสีเขียวเข้มหรือดำ (L3-3) เท่านั้น



รูปที่ 4.16 โครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4)

จากรูปที่ 4.16 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4) คือ ตำแหน่งโคนต้น (LA2-7) และแสดงอาการไม่ลงหัว (L3-7) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.5

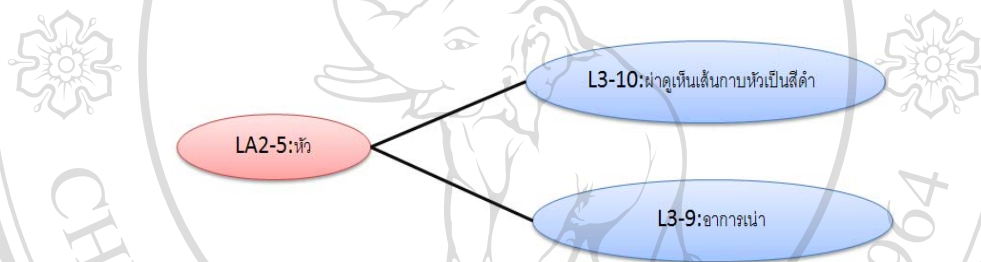
ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุตำแหน่งโคนต้น (LA2-7) และแสดงอาการไม่ลงหัว (L3-7) ที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4)

ตำแหน่งโคนต้น sub1 (LA2-7)	อาการไม่ลงหัว(L3-7)	ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.80	0.20
F	T	0.50	0.50
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P(LA2-4) &= P(LA2-4 | LA2-7, L3-7) P(LA2-7 \cap L3-7) \\ &+ P(LA2-4 | LA2-\bar{7}, L3-7) P(LA2-\bar{7} \cap L3-7) \\ &+ P(LA2-4 | LA2-7, L3-\bar{7}) P(LA2-7 \cap L3-\bar{7}) \\ &+ P(LA2-4 | LA2-\bar{7}, L3-\bar{7}) P(LA2-\bar{7} \cap L3-\bar{7}) \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกโคนต้น (LA2-7) และแสดงอาการไม่ลงหัว(L3-7) ที่ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4) เท่านั้น



รูปที่ 4.17 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งหัว (LA2-5)

จากรูปที่ 4.17 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งหัว (LA2-5) คือ เมื่อผ่าดูเส้นกาบหัวเป็นสีดำ (L3-10) และแสดงอาการเน่า (L3-9) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.6

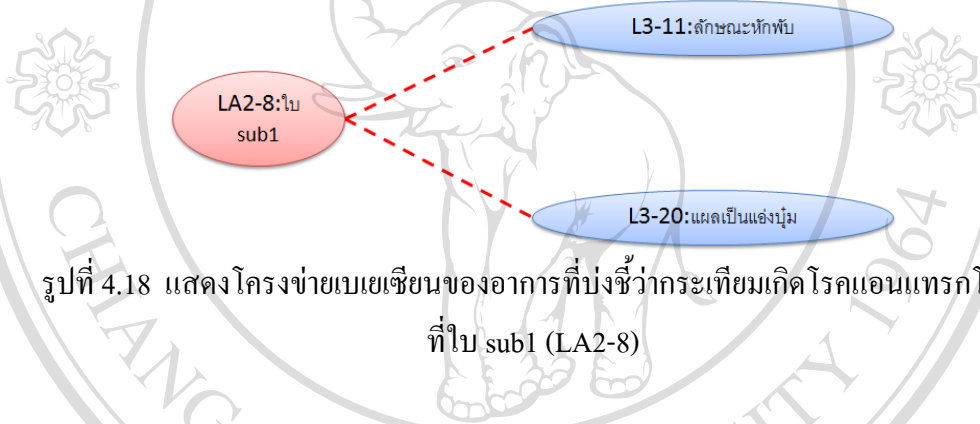
ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุเมื่อผ่าดูเส้นกาบหัวเป็นสีดำ (L3-10) และแสดงอาการเน่า (L3-9) ที่ตำแหน่งหัว (LA2-5)

ผ่าดูเส้นกาบหัวเป็นสีดำ (L3-10)	อาการเน่า(L3-9)	ตำแหน่งหัว (LA2-5)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.80	0.20
F	T	0.20	0.80
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA2-5) &= P(LA2-5 | L3-10, L3-9) P(L3-10 \cap L3-9) \\
 &+ P(LA2-5 | L3-10, L3-9) P(L3-10 \cap L3-9) \\
 &+ P(LA2-5 | L3-10, L3-9) P(L3-10 \cap L3-9) \\
 &+ P(LA2-5 | L3-10, L3-9) P(L3-10 \cap L3-9)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งหัว (LA2-5) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกผ่านเส้นกบหัวเป็นสีดำ (L3-10) และแสดงอาการนำ (L3-9) ที่ตำแหน่งหัว (LA2-5) เท่านั้น



รูปที่ 4.18 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ใบ sub1 (LA2-8)

จากรูปที่ 4.18 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8) คือ ลักษณะหักพับ (L3-11) และพบแผลเป็นแอ่งนูน (L3-20) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.7

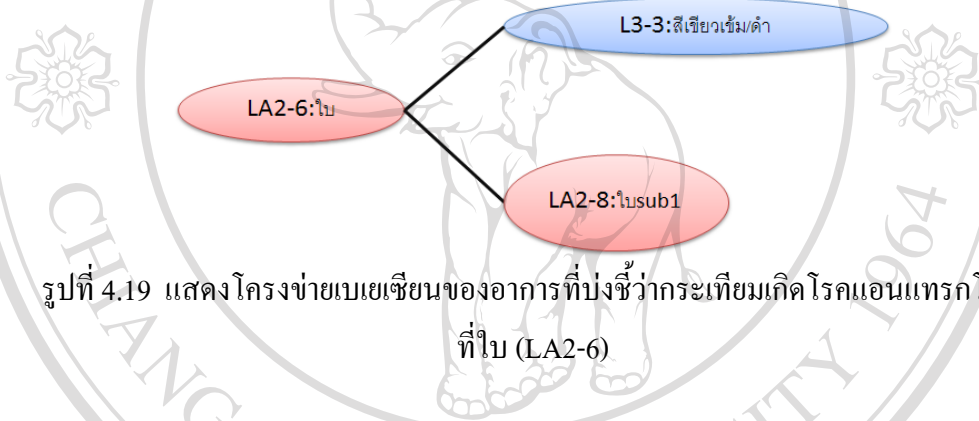
ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุลักษณะหักพับ (L3-11) และพบแผลเป็นแอ่งนูน (L3-20) ที่ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8)

ลักษณะหักพับ (L3-11)	แผลเป็นแอ่งนูน(L3-20)	ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8)	
		T	F
T	T	0.80	0.20
T	F	0.20	0.80
F	T	0.80	0.20
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P(LA2-8) &= P(LA2-8 | L3-11, L3-20) P(L3-11 \cap L3-20) \\ &+ P(LA2-8 | L3-1\bar{1}, L3-20) P(L3-1\bar{1} \cap L3-20) \\ &+ P(LA2-8 | L3-11, L3-2\bar{0}) P(L3-11 \cap L3-2\bar{0}) \\ &+ P(LA2-8 | L3-1\bar{1}, L3-2\bar{0}) P(L3-1\bar{1} \cap L3-2\bar{0}) \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกลักษณะหักพับ (L3-11) และพบแผลเป็นแองนูม (L3-20) ที่ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8) เท่านั้น



รูปที่ 4.19 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ใบ (LA2-6)

จากรูปที่ 4.19 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสที่ตำแหน่งใบ (LA2-6) คือ ตำแหน่งใบ sub 1 (LA2-8) และพบการสีเขียวเข้ม/ดำที่ใบ (L3-3) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนสจากการระบุตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8) และพบสีเขียวเข้ม/ดำที่ใบ (L3-3) ที่ตำแหน่งใบ (LA2-

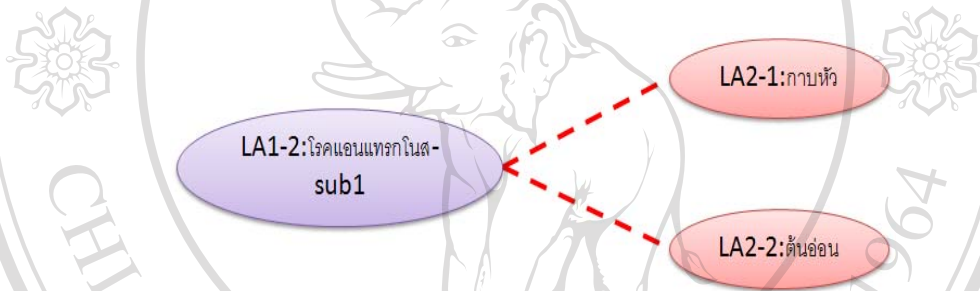
6)

ตำแหน่งใบ sub1 (LA2-8)	สีเขียวเข้ม/ดำ (L3-3)	ตำแหน่งใบ (LA2-6)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.30	0.70
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA2-6) &= P(LA2-6 | L3-3, LA2-8) P(L3-3 \cap LA2-8) \\
 &+ P(LA2-6 | L3-3, LA2-8) P(L3-3 \cap LA2-8) \\
 &+ P(LA2-6 | L3-3, LA2-8) P(L3-3 \cap LA2-8) \\
 &+ P(LA2-6 | L3-3, LA2-8) P(L3-3 \cap LA2-8)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส ณ ตำแหน่งใบ (LA2-6) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกตำแหน่งใบ sub 1 (LA2-8) และพบการสีเขียวเข้ม/ดำที่ใบ (L3-3) ที่ตำแหน่งใบ (LA2-6)



รูปที่ 4.20 แสดงโครงข่ายเบเยเซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส Sub1 (LA1-2)

จากรูปที่ 4.20 แสดงโครงข่ายเบเยเซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) คือ ตำแหน่งกบหัว (LA2-1) และตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.9

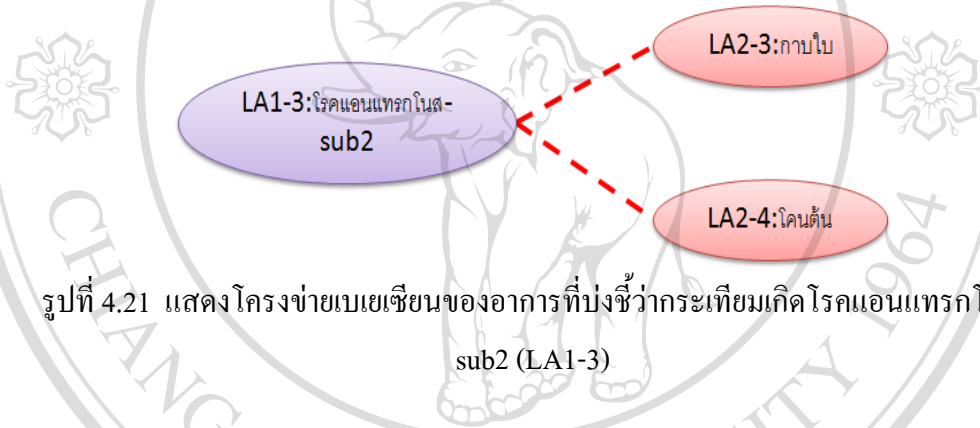
ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) จากการระบุตำแหน่งกบหัว (LA2-1) และตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2)

ตำแหน่งกบหัว (LA2-1)	ตำแหน่งต้นอ่อน (LA2-2)	โรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.95	0.05
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA1-2) &= P(LA1-2 | LA2-1, LA2-2) P(LA2-1 \cap LA2-2) \\
 &+ P(LA1-2 | LA2-1, LA2-2) P(LA2-1 \cap LA2-2) \\
 &+ P(LA1-2 | LA2-1, LA2-2) P(LA2-1 \cap LA2-2) \\
 &+ P(LA1-2 | LA2-1, LA2-2) P(LA2-1 \cap LA2-2)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกตำแหน่งกาบหัว (LA2-1) และตำแหน่งดินอ่อน (LA2-2)



รูปที่ 4.21 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3)

จากรูปที่ 4.21 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3) คือ ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3) และตำแหน่งโคนต้น (LA2-4) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.10

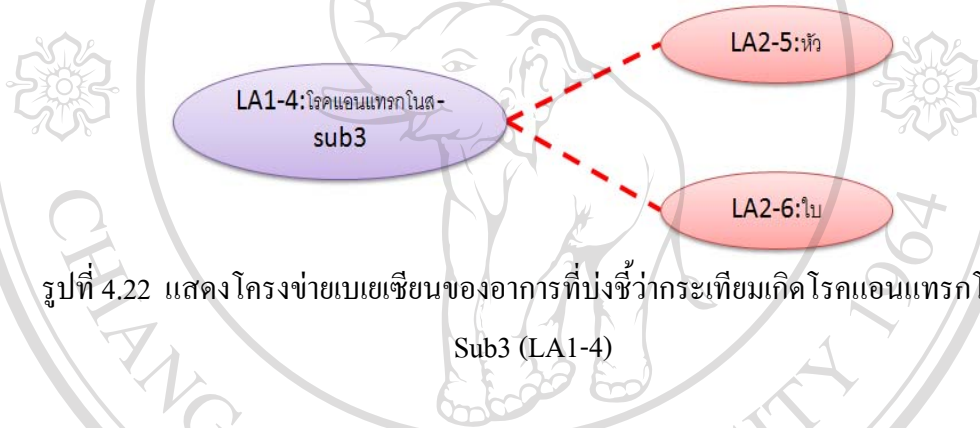
ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3) จากการระบุตำแหน่งกาบใบ (LA2-3) และตำแหน่งโคนต้น (LA2-4)

ตำแหน่งกาบใบ (LA2-3)	ตำแหน่งโคนต้น (LA2-4)	โรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.95	0.05
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned}
 P(LA1-3) &= P(LA1-3 | LA2-3, LA2-4) P(LA2-3 \cap LA2-4) \\
 &+ P(LA1-3 | LA2-3, LA2-4) P(LA2-3 \cap LA2-4) \\
 &+ P(LA1-3 | LA2-3, LA2-4) P(LA2-3 \cap LA2-4) \\
 &+ P(LA1-3 | LA2-3, LA2-4) P(LA2-3 \cap LA2-4)
 \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-3) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกตำแหน่งกาบใบ (LA2-3) และตำแหน่งโคนต้น (LA2-4) เท่านั้น



รูปที่ 4.22 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส Sub3 (LA1-4)

จากรูปที่ 4.22 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4) คือ ตำแหน่งหัว (LA2-5) และตำแหน่งใบ (LA2-6) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.11

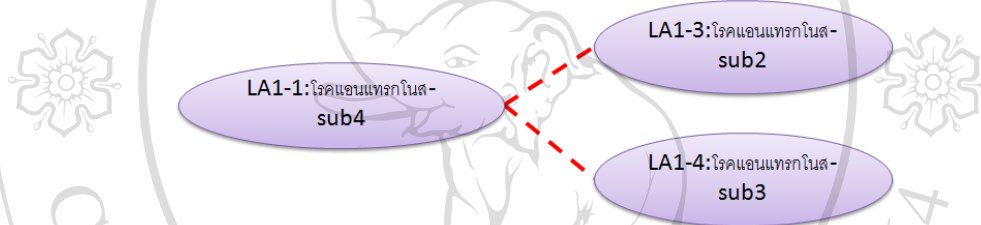
ตารางที่ 4.11 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4) จากการระบุตำแหน่งหัว (LA2-5) และตำแหน่งใบ (LA2-6)

ตำแหน่งหัว (LA2-5)	ตำแหน่งใบ (LA2-6)	โรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.95	0.05
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P(LA1-4) &= P(LA1-4 | LA2-5, LA2-6) P(LA2-5 \cap LA2-6) \\ &+ P(LA1-4 | LA2-5, LA2-6) P(LA2-5 \cap LA2-6) \\ &+ P(LA1-4 | LA2-5, LA2-6) P(LA2-5 \cap LA2-6) \\ &+ P(LA1-4 | LA2-5, LA2-6) P(LA2-5 \cap LA2-6) \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกตำแหน่งหัว (LA2-5) และตำแหน่งใบ (LA2-6)



รูปที่ 4.23 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1)

จากรูปที่ 4.23 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1) คือ โหนดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3) และโหนดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.12

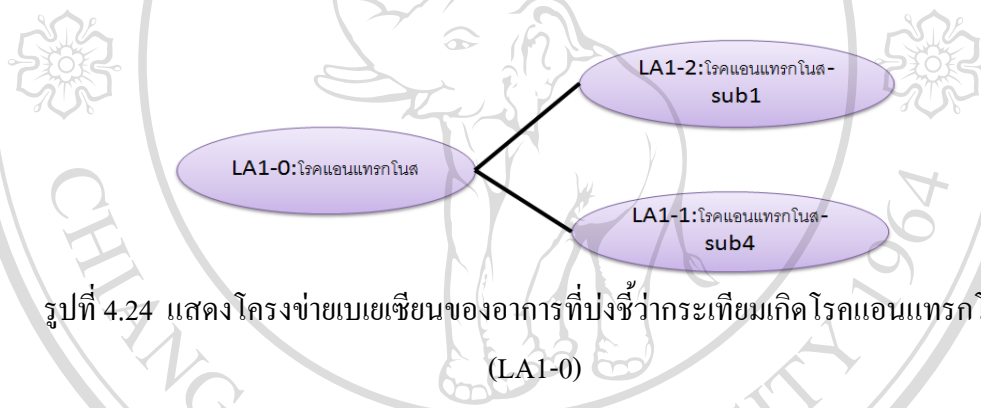
ตารางที่ 4.12 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1) จากการระบุโหนดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3) และโหนดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4)

โรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3)	โรคแอนแทรกโนส Sub3 (LA1-4)	โรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.95	0.05
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P(LA1-1) &= P(LA1-1 | LA1-3, LA1-4) P(LA1-3 \cap LA1-4) \\ &+ P(LA1-1 | LA1-3, LA1-4) P(LA1-3 \cap LA1-4) \\ &+ P(LA1-1 | LA1-3, LA1-4) P(LA1-3 \cap LA1-4) \\ &+ P(LA1-1 | LA1-3, LA1-4) P(LA1-3 \cap LA1-4) \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ เมื่อเลือกโหนดโรคแอนแทรกโนส sub2 (LA1-3) และโหนดโรคแอนแทรกโนส sub3 (LA1-4)



รูปที่ 4.24 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส (LA1-0)

จากรูปที่ 4.24 แสดงโครงข่ายเบย์เซียนของอาการที่บ่งชี้ว่ากระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส (LA1-0) คือ โหนดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) และโหนดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1) สามารถกำหนดค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขได้ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ตารางแสดงค่าความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส (LA1-0) จากการระบุโหนดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) และโหนดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1)

โรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2)	โรคแอนแทรกโนส Sub4 (LA1-1)	โรคแอนแทรกโนส (LA1-0)	
		T	F
T	T	0.95	0.05
T	F	0.95	0.05
F	T	0.95	0.05
F	F	0.00	1.00

สามารถคำนวณความน่าจะเป็นได้ดังนี้คือ

$$\begin{aligned} P(LA1-0) &= P(LA1-0 | LA1-2, LA1-1) P(LA1-2 \cap LA1-1) \\ &+ P(LA1-0 | LA1-2, LA1-1) P(LA1-2 \cap LA1-1) \\ &+ P(LA1-0 | LA1-2, LA1-1) P(LA1-2 \cap LA1-1) \\ &+ P(LA1-0 | LA1-2, LA1-1) P(LA1-2 \cap LA1-1) \end{aligned}$$

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร จะวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นที่กระเทียมเกิดโรคแอนแทรกโนส (LA1-0) ก็ต่อเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูลยังส่วนการติดต่อกับผู้ใช้เมื่อเลือกโหนดโรคแอนแทรกโนส sub1 (LA1-2) และ โหนดโรคแอนแทรกโนส sub4 (LA1-1)

4.4 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

4.4.1 ผลการทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing)

สำหรับรายละเอียดของผลการทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) นั้นอยู่ในภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย (TQS) ในหัวข้อเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์

4.4.2 ผลการทดสอบระดับรวมหน่วย (Integration Testing)

สำหรับรายละเอียดของผลการทดสอบระดับหน่วย (Unit Testing) นั้นอยู่ในภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย (TQS) ในหัวข้อเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์

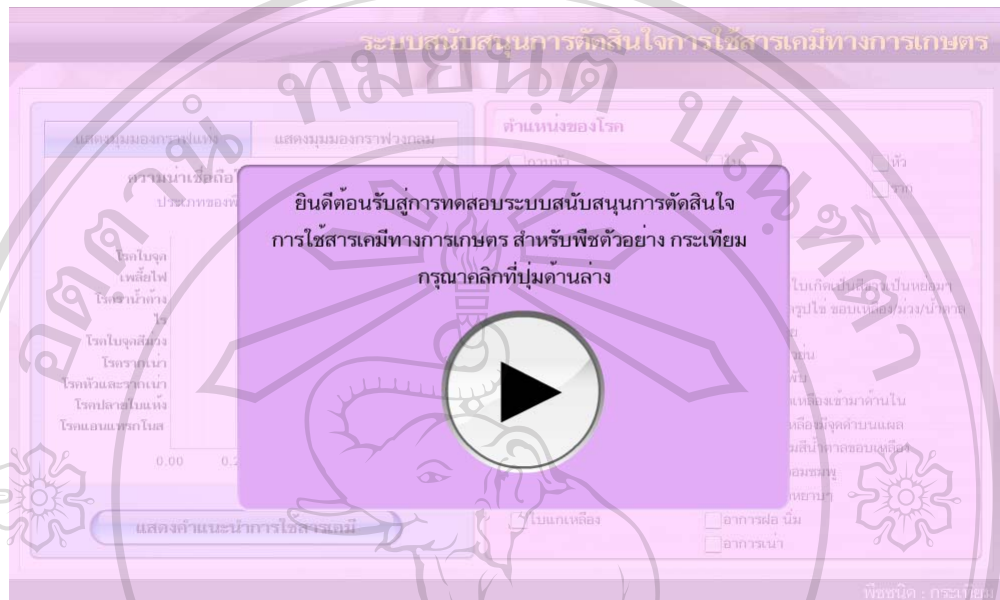
4.4.3 ผลการทดสอบทดสอบการยอมรับ (Acceptance Testing)

สำหรับรายละเอียดของผลการทดสอบการยอมรับของผู้ใช้งาน (Unit Testing) นั้นอยู่ในภาคผนวก ก เอกสารประกอบการพัฒนาระบบตามมาตรฐานคุณภาพซอฟต์แวร์ไทย (TQS) ในหัวข้อเอกสารการทดสอบซอฟต์แวร์

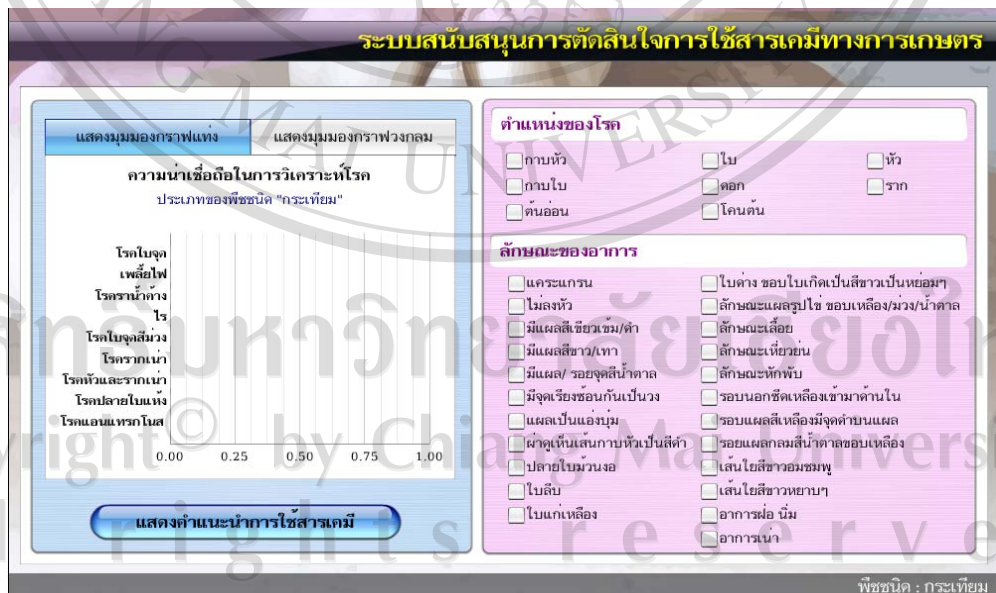
4.4.4 ผลการทำงานระบบโดยรวมด้านส่วนติดต่อกับผู้ใช้และการแสดงผล

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการใช้สารเคมีทางการเกษตร ตามมาตรฐานการประกันคุณภาพกระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ ISO 12207 และตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจาก

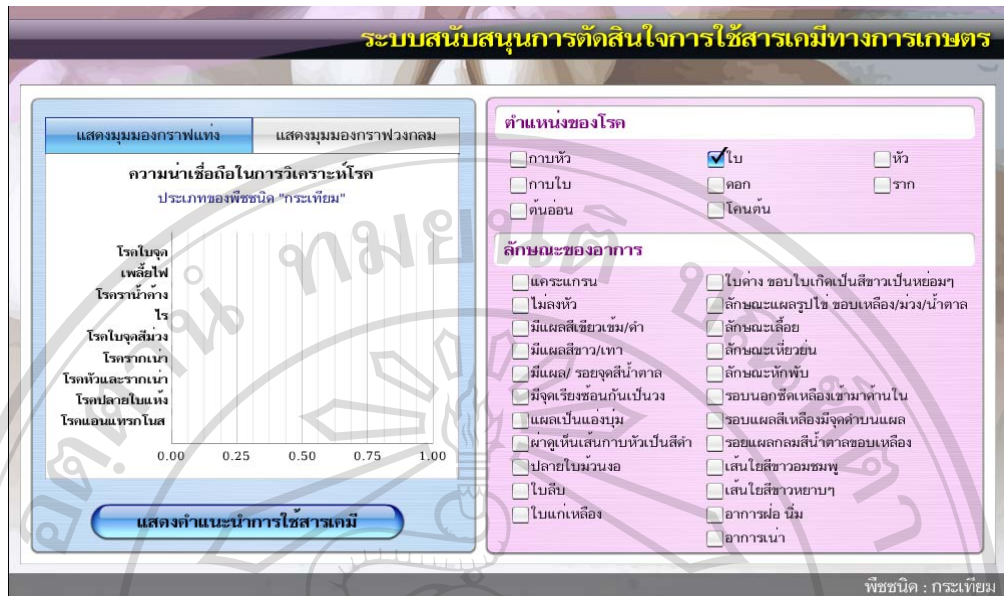
การทดสอบการยอมรับซอฟต์แวร์ ผลลัพธ์การทำงานของระบบโดยรวมด้านส่วนติดต่อกับผู้ใช้สามารถแสดงรายละเอียดได้ดังนี้



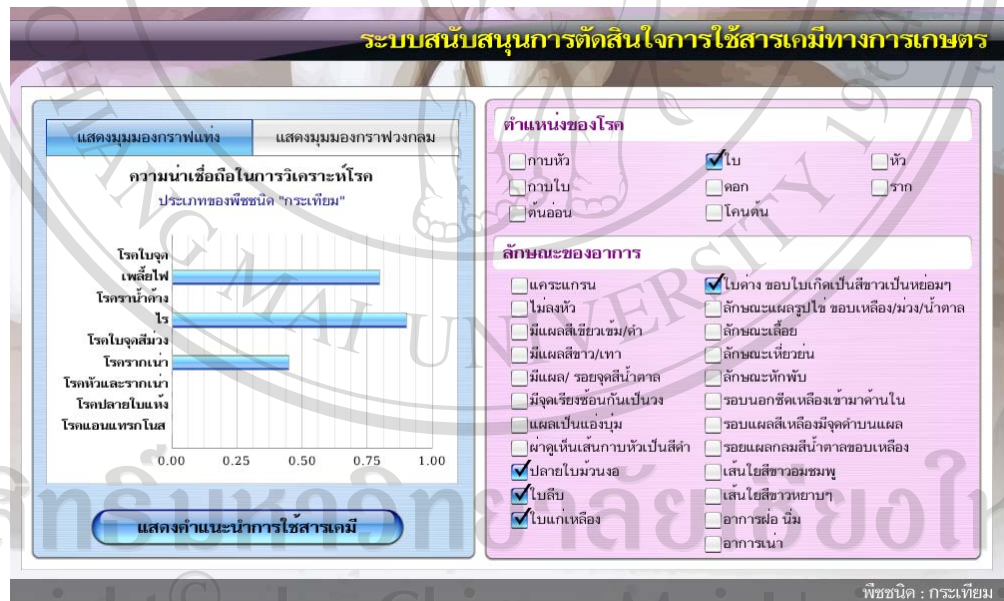
รูปที่ 4.25 แสดงหน้าจอแสดงผลหลัก



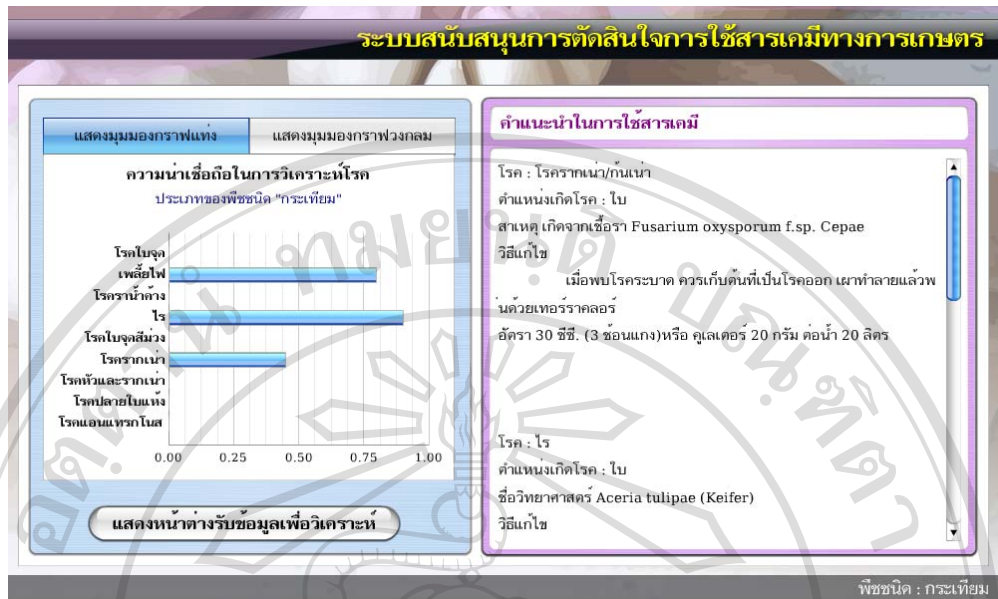
รูปที่ 4.26 แสดงภาพหน้าจอรับข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์โรคพืช: กระเทียม



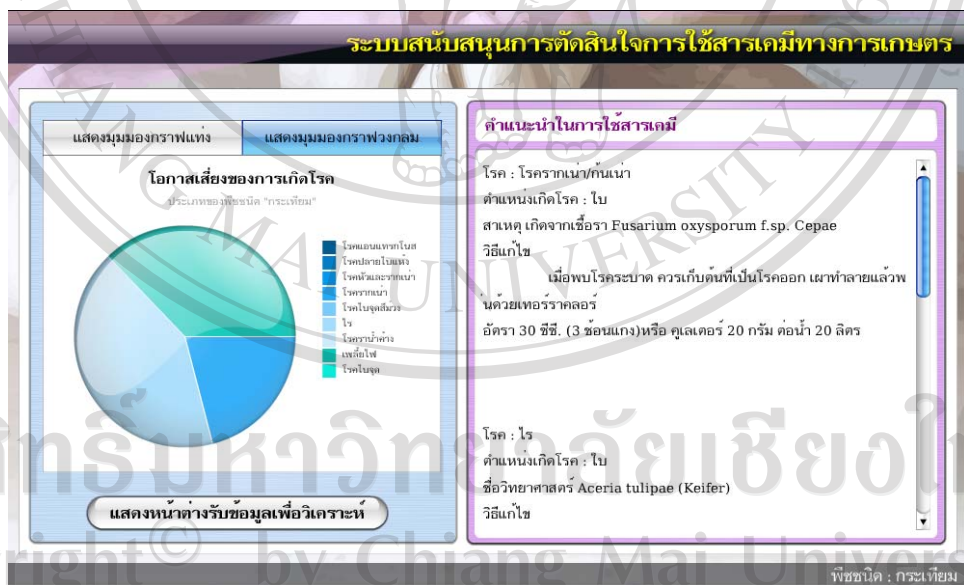
รูปที่ 4.27 แสดงภาพหน้าจอเมื่อป้อนข้อมูลตำแหน่งที่เกิดอาการ: ใบ



รูปที่ 4.28 แสดงภาพหน้าจอเมื่อป้อนข้อมูลอาการของโรคที่พบในกระเทียม



รูปที่ 4.29 แสดงการแนะนำข้อมูลสารเคมีทางการเกษตรตามโรคที่วินิจฉัยได้พร้อมกราฟแท่งเพื่อการวิเคราะห์โอกาสการเกิดโรคในกระเทียม



รูปที่ 4.30 แสดงการแนะนำข้อมูลสารเคมีทางการเกษตรตามโรคที่วินิจฉัยได้พร้อมกราฟวงกลมเพื่อการวิเคราะห์โอกาสเสี่ยงที่กระเทียมเกิดโรค