



โครงการวิจัยที่ 1

การพัฒนาระบบสนับสนุนการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่าย BBN  
และการพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาด  
Development of Supporting System for Off-season Longan  
Production Using Bayesian Belief Network and Marketing  
Decision Supporting System

ผศ.ดร.ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์  
ผศ.ดร.ธีรนุช เจริญกิจ  
อ.วิยะดา ชัยเวช  
อ.วินัย บังคมเนตร



ผศ.ดร.ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์  
หัวหน้าโครงการ  
ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร  
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
โทรศัพท์ 053-944621 ต่อ 203  
โทรสาร 053-210000

การศึกษา

- Ph.D. Landscape management. University of Hawaii at Manoa
- วท.ม. เกษตรศาสตร์เชิงระบบ-มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## บทคัดย่อ

ผลผลิตของลำไยนอกฤดูขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการเก็บเกี่ยว นับจากระยะพื้นตัวจากการเก็บเกี่ยวในปีที่ผ่านมา ประกอบด้วย การออกดอก การติดผล ตลอดจนการจัดการแปลงปลูก เป็นต้น ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีความไม่แน่นอนสูงทั้งในด้านข้อมูลพื้นที่ปลูก อายุพืช องค์ความรู้ในการจัดการแปลงปลูกที่เหมาะสม ตลอดจนทรัพยากรดิน น้ำ และภูมิอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตของลำไย ดังนั้นการบูรณาการวิธีการประมาณผลผลิตโดยใช้ Bayesian Belief Network (BBN), Geographic Information System (GIS) และการมีส่วนร่วมในการรวบรวมข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม จึงเป็นแนวทางใหม่ที่เป็นไปได้สูงในการพัฒนาระบบการประเมินการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่าย BBN

เครือข่าย BBN สำหรับการประเมินผลผลิตลำไย กำหนดได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียด้านการผลิตลำไยในพื้นที่ อ.พริ้ว อ.สารภี และ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ และ อ. บ้านโฮ้ง และ อ.เวียงหนองล่อง จ.ลำพูนรวมทั้งรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามที่ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม ผลจากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสามารถสร้างผังการไหล และแบบจำลอง BBN สำหรับการประเมินผลผลิตลำไยได้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาใช้เพื่อจัดทำค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น (Conditional Probability ;CP) ของตัวแปรที่กำหนดไว้เพื่อการประเมินผลผลิตลำไยนอกฤดู

ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองผลผลิตลำไยโดยเครือข่าย BBN พบว่าผลผลิตเฉลี่ยลำไยที่ประเมินได้ในพื้นที่เป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,690 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อนำค่าเฉลี่ยของผลผลิตลำไยมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของผลผลิตลำไยที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ตัวอย่างจริง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,502 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยมีผลผลิตที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลองมีค่าเฉลี่ยสูงเกินจริง 118 กิโลกรัมต่อไร่หรือคิดเป็น ร้อยละ 12 ของผลผลิตจริงซึ่งสามารถยอมรับผลการประเมินผลผลิตลำไยโดยแบบจำลองดังกล่าวได้ โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 – 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.9% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ต่ำ (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.6% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ต่ำมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.5% ทั้งนี้ขึ้นกับตัวแปรต่าง ๆ ประกอบกันขึ้นในผังการไหลของแบบจำลองการประเมินผลผลิต โดยเฉพาะการใช้สารโปแตสเซียมคลอไรด์ และยากำจัดศัตรูพืชในช่วงติดดอก และผลของลำไย

การศึกษาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตลำไยนอกฤดูสามารถแบ่งข้อมูลทางการตลาดได้เป็น 6 ด้าน ประกอบด้วย ผลผลิต/คู่แข่ง ความต้องการผู้บริโภคในประเทศ ความต้องการผู้บริโภคในประเทศ ภาวะเศรษฐกิจ วิธีการขาย และต้นทุนการผลิต ข้อมูลที่ได้รวบรวม ถูกจัดทำเป็นระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อช่วยในการตัดสินใจ และเผยแพร่บน World Wide Web (www.off-

seasonlongan.com)ซึ่งสามารถแสดงข้อมูลต้นทุนการผลิตช่องทางการตลาดสภาพปัจจัยการผลิต สภาพแวดล้อมภายนอก สภาพแวดล้อมในพื้นที่ ระบบดังกล่าวสามารถวิเคราะห์ความสำคัญปัจจัยการผลิต และการตลาดในพื้นที่แต่ละอำเภอเพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพจริงของปัจจัยการผลิตและการตลาดซึ่งได้มาจากการสำรวจทั้งนี้เพื่อช่วยพัฒนาทางเลือกในการแข่งขันการตลาดผลิตรายนอกฤดู

### Abstract

Environmental situations (Physical factor) in the area and longan plantation management after yield harvesting are the most important factors for estimating yield of off-season longan. The variability of those factors are including soil fertility, water availability, climate, plant age, fertilizer pesticide and hormone application. So the integration of methods for estimating longan yield by using BBN, GIS and expertise participation is necessary.

The process of using Bayesian Belief Network for longan yield estimation was started by collecting information from surveying the longan plantation and interviewing

sampling farmers in Phroa, Sarapee and Jom Thong District of Chiang Mai province and Ban Hong and Vieng Hnong longe District of Lamphun province. All information were used to generate off-season longan yield flow chart and estimate conditional probability of each relationship in the flow chart from the beginning to the end process (Longan yield).

Results from the analysis of off-season longan yield model in this area by using BBN showed that the average yield of off-season longan yield is about 1,690 kg/rai. Comparing to the off-season longan yield collecting from farmer information found that it is about 118 kg (12%) higher which is acceptable. Longan yield model also showed that about 6.5% of off-season longan plantation in this area has highest range of longan yield which is about 4,000 – 5,200 kg/rai. While 6.5%, 20.9%, 31.6%, and 34.5% of off-season longan plantation in this area has the range of logan yield about 3,000 – 4,000, 2,000 – 3,000, 1,000 – 2,000, and less than 1,000 kg/rai respectively. The variability of off-season longan yield in this area is depending on the variation of factors of potassium chlorate and pesticide application in the model.

Marketing Information System for supporting decision on off-season longan production was also studied and found that marketing information can be divided into 6 groups which are yield/competitor, demand of foreign market, demand of domestic market, economic conditions, sale methods and cost of production. Collected information was arranged as market information system with user interface in World Wide Web ([www.off-seasonlongan.com](http://www.off-seasonlongan.com)). This user interface can show cost of production, distribution channel, factor affecting yield, external environment, local environment. This system was able to analyze the important of factors affecting yield and market for each district and compare with data gathered from farmers interviewing. These information will help to find the alternative solutions for competition in off-season longan marketing.

## ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การผลิตลำไยเพื่อการเกษตรเป็นอาชีพที่สำคัญอาชีพหนึ่งของเกษตรกรทางภาคเหนือตอนบน เนื่องจากเป็นแหล่งผลิตที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะการผลิตเพื่อการส่งออก ประเทศไทยผลิตลำไย ปี พ.ศ. 2544 – 2549 เฉลี่ยปีละ 418,302 ตัน โดยปี พ.ศ. 2550 มี ผลผลิต 495,000 ตัน แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ จ. เชียงใหม่ และ จ. ลำพูน โดยคิดเป็นประมาณร้อยละ 67 ของผลผลิตทั้งประเทศ

ช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา พบปัญหาการคาดการณ์ผลผลิตลำไยในแต่ละปี ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตลำไยในพื้นที่ ในแง่การกำหนดและประกันราคาลำไยที่เหมาะสม ทั้งในตลาดภายในและต่างประเทศ โดยมีผลต่อการจัดการการผลิตและจำหน่ายผลผลิตลำไยในพื้นที่ ทำให้เกษตรกรในพื้นที่ไม่สามารถขายผลผลิตได้คุ้มทุน ความแปรปรวนของผลผลิตลำไยในแต่ละปีขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ โดยเฉพาะการจัดการของเกษตรกรภายใต้สภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันสภาพการปลูกลำไยทางภาคเหนือตอนบนมีความหลากหลายกันตามระบบการผลิตในรูปแบบต่าง ซึ่งประกอบด้วยความแปรปรวนทางด้านสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะอุณหภูมิ สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณน้ำและความชื้นของดิน การจัดการลำไย เช่น การตัดแต่ง การใส่สารเร่งดอก การให้น้ำ พันธุ์ที่ใช้ ระยะปลูก และอายุของต้นลำไย เหล่านี้ล้วนมีผลต่อการติดดอกและติดผลของลำไย ซึ่งส่งผลกระทบต่อความแปรปรวนของผลผลิตลำไยทั้งสิ้น ความพยายามการประมาณผลผลิตลำไยแต่ละปี โดยหน่วยงานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร โดยการสุ่มตัวอย่างและสำรวจพื้นที่เพาะปลูก ยังไม่สามารถประเมินผลผลิตลำไยได้แม่นยำ นอกจากนี้ยังต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากในการสำรวจ ดังนั้นการพัฒนาแนวทางการประเมินผลผลิตอย่างถูกต้องแม่นยำ และลดความไม่แน่นอนของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อผลผลิตลำไย ทำให้สามารถวางแผนการผลิตลำไยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์โครงข่ายแบบเบย์ (Bayesian Belief Network, BBN) เป็นแนวทางที่สามารถวิเคราะห์การความน่าจะเป็นของการพัฒนาดอกและผลลำไย โดยใช้ผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลในแต่ละเหตุการณ์ (Bromley *et al.*, 2005) ผลที่ได้จากการประเมินโดยวิธีดังกล่าวสามารถระบุถึงความน่าจะเป็นของผลผลิตลำไยที่ได้ เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์สำคัญที่เป็นโหนดต้นทาง (ตัวแปรที่เป็นสาเหตุ) จะทำให้โอกาสที่จะเกิดเหตุการณ์ที่เป็นโหนดปลายทาง (ตัวแปรที่เป็นผลลัพธ์) เปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่น ถ้าโอกาสที่เกษตรกรจัดการแปลงปลูกที่ดีโดยการใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และกำจัดวัชพืชในระดับดี ความสมบูรณ์ของต้น และทรงพุ่มจะมีโอกาสดีไปด้วย ในทำนองเดียวกันถ้าโอกาสที่ภูมิอากาศในช่วงก่อนออกดอกมีความเย็นเหมาะสมอยู่ในระดับดี และ ทรงพุ่มมีความสมบูรณ์ในระดับเหมาะสมมาก (ทั้งสองตัวแปรเป็นโหนดต้นทาง) จะมีความน่าจะเป็นที่ลำไยจะมีการออกดอก (โหนดปลายทาง) ในระดับสูง เป็นต้น ถ้าคณะผู้ศึกษาสร้างผังเครือข่าย BBN ตั้งแต่หลังเก็บเกี่ยวปีที่แล้วจนถึงเก็บเกี่ยวปีปัจจุบัน พร้อมกับคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละโหนดจากข้อมูลที่รวบรวมหลากหลายประเภทจากหลายแหล่งโดยทฤษฎีของ Baye (Varis, 1997) ซึ่งกล่าวไว้ว่า

$$P(Y|X) = \frac{P(Y|X)P(X)}{P(Y)}$$

เมื่อ  $P(X|Y)$  = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ X ถ้าเกิดเหตุการณ์ Y มาก่อน (Posterior หรือ conditional probability)

X (Prior probability)

$P(X)$  = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์  $X$

$P(Y)$  = ความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์  $Y$

ค่า  $P(X/Y)$  มีประโยชน์เนื่องจากทำให้เราสามารถทำนายเหตุการณ์  $X$  จาก ประสบการณ์ที่ผ่านมา (Aitkenhead and Alders, 2009).

ดังนั้นเราอาจใช้แบบจำลอง BBN ในการประมาณผลผลิตลำไยได้เร็วกว่าวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างที่ดำเนินการในปัจจุบัน นอกจากจะใช้ในการประเมินผลผลิตลำไยแล้ว แบบจำลอง BBN ยังใช้ในการแนะนำขั้นตอนในกระบวนการผลิตลำไยที่สามารถจัดการได้โดยเกษตรกรผ่านระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่จัดความยุ่งยากในเชิงเทคนิคของการคำนวณความน่าจะเป็น เพื่อให้เกษตรกรเลือกใช้การจัดการที่เหมาะสมกับสภาพนิเวศของสวนของตน เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพตามเป้าหมาย แบบจำลองที่ผ่านการทดสอบแล้วยังช่วยจัดองค์ความรู้ในการผลิตลำไยให้มีโครงสร้างที่เข้าใจง่าย ทำให้การสื่อสารกับผู้ผลิตลำไยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงระบบการผลิตลำไยโดยรวม

ปัญหาราคาสินค้าเกษตรตกต่ำเป็นปัญหาเรื้อรังต่อเนื่องตลอดทุกปี ทำให้ภาครัฐต้องเข้ามาช่วยแก้ปัญหา แต่การแก้ปัญหานั้นก็ทำได้แค่บรรเทาความเดือดร้อนไม่ให้เกษตรกรนำผลผลิตเกษตรนำเอาผลผลิตมาเทกระจาดเรียกกรองตามสถานที่ราชการต่าง ๆ เท่านั้น แนวทางส่วนใหญ่ที่ภาครัฐนิยมใช้ในการแก้ปัญหาราคาสินค้าตกต่ำ มีเพียงไม่กี่วิธีซึ่งได้แก่ การแทรกแซงราคาซื้อขาย การสนับสนุนเงินทุนหมุนเวียนในการรับซื้อผลผลิต หรือการรับจำนำสินค้าเกษตร ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุและเป็นการบรรเทาปัญหาชั่วคราวเท่านั้น

สาเหตุหลักที่ทำให้เกษตรกรขายผลผลิตไม่ได้ราคาตามที่ต้องการเกิดจาก 1) สินค้าเกษตรไม่ได้คุณภาพ 2) การขายสินค้าคละเกรด 3) ผลผลิตมีมากเกินไป 4) สินค้าไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งการสนับสนุนให้เกษตรกรมีความรู้ในด้านการตลาด เช่น รู้ความต้องการของตลาด (Marketing Need) โดยจัดทำข้อมูลผู้ซื้อ/แหล่งรับซื้อสินค้า ชนิด ปริมาณ และคุณภาพสินค้าเกษตรที่ตลาดต้องการทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ รู้ปัญหาด้านคุณภาพและการจัดการสินค้าที่ลูกค้าต้องการรวมทั้งการช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงผู้รับซื้อ/แหล่งรับซื้อ สร้างเครือข่ายการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรให้แก่เกษตรกร พัฒนาองค์ความรู้ด้านการตลาด ให้ความช่วยเหลือเกษตรกรในการจำหน่ายสินค้าเกษตร เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้แก้ไขปัญหาในดังกล่าวได้อย่างยั่งยืน (<http://www.clt.or.th>) ดังนั้นการศึกษาถึงระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจผลผลิตลำไยนอกฤดู จะเป็นแนวทางที่ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูสามารถนำเอาผลการศึกษาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจผลผลิตไปใช้ในการวางแผนตัดสินใจในการผลิตลำไยนอกฤดู เพื่อให้ตรงกับความต้องการของตลาดเป้าหมาย สร้างอำนาจต่อรองกับพ่อค้าคนกลาง และในที่สุดก็จะก่อให้เกิดรายได้ที่ดีขึ้นได้

### การตรวจเอกสารและบทความที่เกี่ยวข้อง

มีนักวิจัยหลายคนได้ศึกษาและประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในหลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านการตลาด ด้านการผลิต ด้านการเกษตร ซึ่งสารสนเทศที่ได้จากระบบสามารถสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารได้เป็นอย่างดี ศุภกิตติ พิณชเวชการ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง “การพัฒนาสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในด้านการตลาดบริษัทสหพานิชเชียงใหม่จำกัด” โดยการศึกษาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลการตลาดจากคลังข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุน

การตัดสินใจให้กับผู้บริหารให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น วิธีดำเนินการศึกษาประกอบด้วย การศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ของบริษัท ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของข้อมูล ศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้สร้างคลังข้อมูล และส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้ หลังจากนั้นทำการออกแบบคลังข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสร้างคลังข้อมูล ออราเคิลเอ็กเพรส โดยมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเดิมของบริษัทมาเป็นฐานข้อมูลแบบคลังข้อมูล และสร้างส่วนเชื่อมต่อกับผู้ใช้ หลังจากนั้นในขั้นตอนสุดท้ายตรวจสอบความถูกต้องของระบบและนำไปใช้งานจริง

ผลจากการนำระบบไปทดลองกับผู้บริหารบริษัทสหพานิชเชียงใหม่จำกัด โดยใช้ข้อมูลจริงจากปี 2003 จนถึงปี 2004 สรุปได้ว่า ระบบนี้สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านระบบงานด้านการตลาดของบริษัทสหพานิชเชียงใหม่จำกัด ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษานี้คาดว่าจะ เป็นประโยชน์กับผู้บริหารทางด้าน การตลาดของบริษัทสหพานิชเชียงใหม่จำกัด ในด้านการใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิม ให้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด

อุทัย เชียงเงิน (2547) ได้ศึกษาเรื่อง “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผลผลิต ทางการเกษตร ผ่านอินเทอร์เน็ต” โดยการศึกษาดังกล่าวมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบสารสนเทศจากคลังข้อมูล และระบบสนับสนุนการตัดสินใจผลผลิตทางการเกษตรด้วยพีซีลोजิกโมเดล โดยเน้นที่ลำไยพันธุ์ดอ และปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย อุณหภูมิเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝน ระหว่างปีพุทธศักราช 2537 ถึง 2546 แบบจำลอง การประมาณการผลผลิตนี้สร้างขึ้นจากฐานความรู้ ที่รวบรวมได้จากเอกสารทางวิชาการ และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับลำไย โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การประมาณปริมาณดอก การติดผล และอัตราการร่วงของผล

จากการทดลองประมาณการผลผลิตลำไยพันธุ์ดอของจังหวัดเชียงใหม่ระหว่างปีพุทธศักราช 2537 ถึง 2546 โดยแบบจำลองการประมาณการผลผลิตลำไยพันธุ์ดอด้วยพีซีลोजิก พบว่า มีค่าโอเวอร์แลประหว้าง ฟังก์ชันสมาชิกเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตในปีที่เป็น OFF YEAR จะลดลงประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตปกติ และ 1 เปอร์เซ็นต์ของการประมาณการผลผลิตเท่ากับ 27.5 กิโลกรัมต่อไร่ การประมาณการผลผลิตลำไยพันธุ์ดอด้วยพีซีลोजิก จะมีร้อยละความผิดพลาดของการประมาณการผลผลิตต่ำ เมื่อลำไยไม่ใส่ สารเคมีกระตุ้นการออกดอกและพิจารณานิสัยของการออกดอกลำไยร่วมกัน

เมื่อนำผลการทดลองมาวัดผลกับปริมาณผลผลิตเฉลี่ยที่กำหนดโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า การประมาณการผลผลิตลำไยพันธุ์ดอด้วยพีซีลोजิกที่พิจารณาร่วมกับนิสัยการออกดอกของลำไยจะมี ร้อยละความผิดพลาดของการประมาณการผลผลิตเท่ากับ 5.6 เปอร์เซ็นต์เมื่อไม่มีการใส่สารเคมีกระตุ้นการ ออกดอกของลำไย และจะมีร้อยละความผิดพลาดของการประมาณการผลผลิตเท่ากับ 10.76 เปอร์เซ็นต์เมื่อมีการใส่สารเคมีกระตุ้นการออกดอกของลำไย

ปิติศันธามานนท์(2550) ได้ศึกษาเรื่อง “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการขายและการผลิตในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ” โดยงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผู้บริหารในการวางแผนการขายและการผลิตสำหรับธุรกิจอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษสืบเนื่องมาจากการที่ในองค์กรยังขาดระบบที่จะช่วยผู้บริหารวางแผนการขายและการผลิตที่เหมาะสมซึ่งผลทำให้ผู้บริหารขาดทางเลือกในการตัดสินใจวางแผนทำให้เกิดการวางแผนที่ล่าช้าและไม่เหมาะสม โดยสุดท้ายผลที่ตามมาคือการเพิ่มขึ้นของต้นทุนและการขาดแคลนวัตถุดิบในการผลิตระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สร้างขึ้นมาจะเป็นการสร้างระบบขึ้นมาให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษาขั้นตอนในการสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกคือการสำรวจสภาพของปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กรโดยจะเน้นที่ปัญหาทางการขายและการผลิตหลังจากนั้น จึงได้เข้าสู่กระบวนการสร้างระบบสนับสนุนการ

ตัดสินใจซึ่งประกอบด้วยการสร้างฐานข้อมูล การสร้างส่วนโครงสร้างการคำนวณและส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน ในส่วนของผลการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งานระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้ใช้งานทั้งกับข้อมูลในอดีตและกับข้อมูลในปัจจุบันพบว่าสามารถให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์โดยส่งผลให้สามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในอดีตได้และสามารถเพิ่มรายได้ให้กับบริษัทได้ในการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งานกับสถานการณ์ในอดีตสามารถลดความสูญเสียลงได้จากต้นทุนที่เพิ่มขึ้น 3,176,910 บาท ลดลงเหลือ 2,379,995 บาท ลง 796,915 บาทคิดเป็น 25.08% ของความสูญเสียเดิมและในส่วนของผลการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้งานกับข้อมูลปัจจุบันผลปรากฏว่าแผนการขายที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจช่วยให้องค์กรมีรายรับมากขึ้นกว่าการตัดสินใจโดยไม่ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจโดยเพิ่มจาก 9,405,200 บาท เป็น 9,525,200 บาทต่อเดือน เพิ่มขึ้น 120,000 บาทหรือคิดเป็น 1.28% และผลของการให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนแผนการขายโดยอิสระโดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะช่วยแก้ไขข้อผิดพลาดในการวางแผนลงได้

โครงการวิจัย และพัฒนา การประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการผลิตพืชในระดับท้องถิ่น (ท้องถิ่นไทย) ในสำนักงานอบต. (อรรถชัย จินตะเวชและคณะ, 2550) ได้ดำเนินการในพื้นที่ตำบลแม่โป่ง อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ ระหว่างปี 2548 – 2550 เพื่อประยุกต์ใช้งานในการเชื่อมโยงแผนโครงการฯ ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของรัฐบาลพร้อมทั้งการแก้ไขปัญหาความยากจนในระดับท้องถิ่น คณะผู้วิจัยมีความเชื่อว่าองค์กรและชุมชนในท้องถิ่นมีความคงอยู่ได้ด้วยเครือข่ายของข้อมูลและข่าวโดยที่ไม่รู้ตัว การพัฒนาหรือสร้างแผนงานโครงการที่มีประสิทธิภาพได้แก่ การสร้างฐานข้อมูลที่ดีในท้องถิ่น โดยเฉพาะในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างดี และนำใช้ข้อมูลดังกล่าวในการสร้างกลุ่มที่แข็งแกร่งสำหรับการวางแผนในระดับนี้

ดำเนินการประชุมเพื่อทราบความต้องการและประยุกต์ใช้งานระบบท้องถิ่นร่วมกับเจ้าหน้าที่ฝ่ายแผนงานฯ ของสำนักงานอบต. ทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบท้องถิ่นเพื่อทดสอบการใช้งานระบบในสำนักงานอบต. และได้ทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ของชาวบ้านในหมู่บ้าน 2 บ้านป่าไผ่ จำนวน 3 เครื่อง เพื่อเสริมการใช้งานของผู้ใหญ่บ้าน กรรมการหมู่บ้าน และกลุ่มกิจกรรมอาชีพของหมู่บ้าน ด้วยความร่วมมือของอบต. และเยาวชนในตำบล ได้มีการนำเข้าข้อมูลสมาชิกครัวเรือนทั้งตำบล โดยสามารถนำเข้าข้อมูลครัวเรือนทั้งหมดในเดือน พฤศจิกายน 2548 แต่ยังไม่มีการย้ายเข้า – ออก การเกิด และการตายของประชากร

พัฒนาการนำใช้ข้อมูลและระบบท้องถิ่นในระดับตำบลเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาความยากจนตามยุทธศาสตร์ของรัฐบาลและของท้องถิ่น โดยพัฒนาระบบแผนงานโครงการของอบต. ให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของรัฐบาล และมีความสอดคล้องในด้านเป้าหมาย กิจกรรม และการติดตามผล พร้อมทั้งออกแบบให้สามารถรองรับแผนงานโครงการที่เสนอจากระดับหมู่บ้านและกลุ่มวิสาหกิจชุมชน

รัฐสิทธิ์ สุขะหุต และคณะ (2547) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศของเกษตรกรใน 17 จังหวัดภาคเหนือและระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพาะปลูกลำไย ข้าว และหอมหัวใหญ่ โดยการพัฒนาระบบสารสนเทศของเกษตรกรใน 17 จังหวัดภาคเหนือเป็นการศึกษาและวิเคราะห์ถึงแนวทางการใช้ประโยชน์จากข้อมูลเกษตรกรตามโครงการขึ้นทะเบียนเกษตรกรโดยกรมส่งเสริมการเกษตร ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเชิงปฏิบัติการ ซึ่งในโครงการวิจัยนี้ได้มีการศึกษาถึงแนวทางการจัดเก็บ และรวบรวมข้อมูลเกษตรกรในระดับอำเภอ และจังหวัด เพื่อนำไปสู่ระบบฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในระดับเขต การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากหลายแหล่งข้อมูลนั้นได้มีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลก่อนที่จะทำการจัดเก็บในฐานข้อมูลเชิงสารสนเทศซึ่งเป็นการจัดเก็บแบบของคลังข้อมูลที่สามารถจัดเก็บข้อมูลย้อนหลังในอดีตได้ การจัดทำระบบสารสนเทศของ

ข้อมูลเกษตรกรนั้นสามารถทำได้ด้วยวิธีการสร้างเป็น Adhoc Query ซึ่งอาจจะเหมาะกับฐานข้อมูลที่มีขนาดเล็กหรือฐานข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย แต่สำหรับฐานข้อมูลเกษตรกรที่มีขนาดใหญ่และต้องอาศัยความรวดเร็วในการคิวรีข้อมูล ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยหลักการวิเคราะห์หรือการโครงสร้างแบบ Online Analytical Processing : OLAP เพื่อให้สามารถทำการคิวรีข้อมูลได้เร็วขึ้น และเพื่อให้สามารถทำการแสดงข้อมูลในรูปแบบของมิติต่างๆ ซึ่งจะทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของความเร็วและการคิวรีในลักษณะของการ Drilled-Down หรือ Drilled-Up ของข้อมูลเชิงสรุปในระดับต่างๆ หรือในมุมมองของข้อมูลแต่ละด้านได้อีกด้วย การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบของแผนที่นั้นจะอาศัยฐานข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ OLAP เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการค้นหาและการแสดงผลในลักษณะของ Real-Time โดยผู้ใช้สามารถเลือกแสดงข้อมูลตามด้านต่างๆ ที่กำหนด

### วัตถุประสงค์ของการวิจัยและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### วัตถุประสงค์

1. จำแนกพื้นที่ปลูกลำไยเพื่อจัดทำระบบการผลิตลำไยนอกฤดูเชิงพื้นที่
2. จัดทำแบบจำลองเพื่อสนับสนุนการประเมินการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่าย BBN
3. เพื่อรวบรวม วิเคราะห์และสร้างระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อช่วยในการตัดสินใจปลูกลำไยนอกฤดู

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูได้ข้อมูลที่ใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกผลิตลำไยนอกฤดูได้อย่างเหมาะสมกับตลาดเป้าหมาย
2. เกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูสามารถกระจายผลผลิตลำไยนอกฤดูไปยังตลาดเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง
3. เกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูได้ใช้ข้อมูลเพื่อการวางแผนการตลาดและการผลิตลำไยนอกฤดูตรงกับความต้องการของตลาดเป้าหมาย
4. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำเอาข้อมูลได้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมการปลูกลำไยนอกฤดูได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของตลาดเป้าหมาย
5. มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยผ่านงานประชุมสัมมนา หรือในวารสารทางวิชาการ

### อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

แยกเป็น 2 กิจกรรม ได้แก่

**กิจกรรมที่ 1** การพัฒนาระบบสนับสนุนการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่ายแบบเบย์

**กิจกรรมที่ 2** การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

#### กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาระบบสนับสนุนการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่ายแบบเบย์

การจัดทำระบบสนับสนุนการประเมินการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่ายแบบเบย์เป็นการผสมผสานข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ เนื่องจากการประมาณผลผลิตลำไยในปัจจุบันยังไม่สามารถ

อาศัยแบบจำลองพีช ดังเช่นในกรณีพีชไร หรือไม้ล้มลุกอื่นเนื่องจากการพัฒนาแบบจำลองไม้ผลในระดับสากล มีอยู่จำกัด (Hester and Cacho, 2003) นอกจากนี้ผลผลิตของลำไยยังขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนการ เก็บเกี่ยว นับจากระยะฟื้นตัวจากการเก็บเกี่ยวในปีที่ผ่านมา การออกดอก การติดผล ตลอดจนการจัดการ แปลงปลูก ซึ่งในแต่ละขั้นตอนมีความไม่แน่นอนสูงทั้งในด้านข้อมูลพื้นที่ปลูก อายุพีช องค์ความรู้ในการจัดการ แปลงปลูกที่เหมาะสม ตลอดจนทรัพยากรดิน น้ำ และภูมิอากาศที่ส่งผลต่อผลผลิตของลำไย ดังนั้นการบูรณา การวิธีการประมาณผลผลิตโดยใช้ BBN, GIS และการมีส่วนร่วมในการรวบรวมข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ เกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นอกจากนี้ยังใช้ข้อมูลจากการสำรวจภาคสนาม ดังนั้นจึงเป็นแนวทางใหม่ที่เป็นไป ได้สูงในการพัฒนาระบบที่สนับสนุนการตัดสินใจให้เกิดความยุติธรรมในการกำหนดราคาซื้อขายระหว่าง เกษตรกรผู้ปลูก ผู้รับซื้อ และผู้ส่งออกลำไยต่อไปซึ่งกิจกรรมนี้มี 2 ขั้นตอนในการศึกษาวิจัย คือ

1. การจำแนกระบบการผลิตลำไยและการประมาณผลผลิตลำไยนอกฤดูเชิงพื้นที่ในพื้นที่ เป้าหมาย
2. การจัดทำแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยโดยใช้เครือข่าย BBN

## กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

### ประชากรที่ศึกษา

ประชากรที่ศึกษา คือ เกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน โดยใน จังหวัดเชียงใหม่เก็บข้อมูลจากเกษตรกรในอำเภอพร้าว อำเภอสารภี และอำเภอจอมทอง ส่วนจังหวัดลำพูน เก็บข้อมูลจากเกษตรกรในอำเภอบ้านโฮ่ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดู ที่เป็นกลุ่มแกนนำ ในแต่ละอำเภอ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทำการปลูกลำไยนอกฤดูกาลที่มีความรู้และได้รับการอบรมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

จังหวัดเชียงใหม่

1. กลุ่มผลิตลำไยคุณภาพบ้านเหล่า ต.ป่าไผ่ อ.พร้าว จ.เชียงใหม่
2. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูภายใต้ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี ต.สันทราย อ.สารภี จ. เชียงใหม่
3. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดู อ.อำเภอจอมทอง จ.เชียงใหม่ และ จังหวัดลำพูน
4. กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูภายใต้สหกรณ์การเกษตร อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน

### เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ใช้แบบสำรวจที่มีแนวคำถาม (Guide line) สำหรับการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Dept Interview) การสนทนากลุ่มย่อย (Focus Group Interview) จากเกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดูกาลโดยใน แบบสัมภาษณ์ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการปลูกลำไยนอกฤดูกาล

ส่วนที่ 3 ปริมาณผลผลิตและการขายในปีที่ผ่านมา

ส่วนที่ 4 การให้ความสำคัญกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูกลำไยนอกฤดู

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

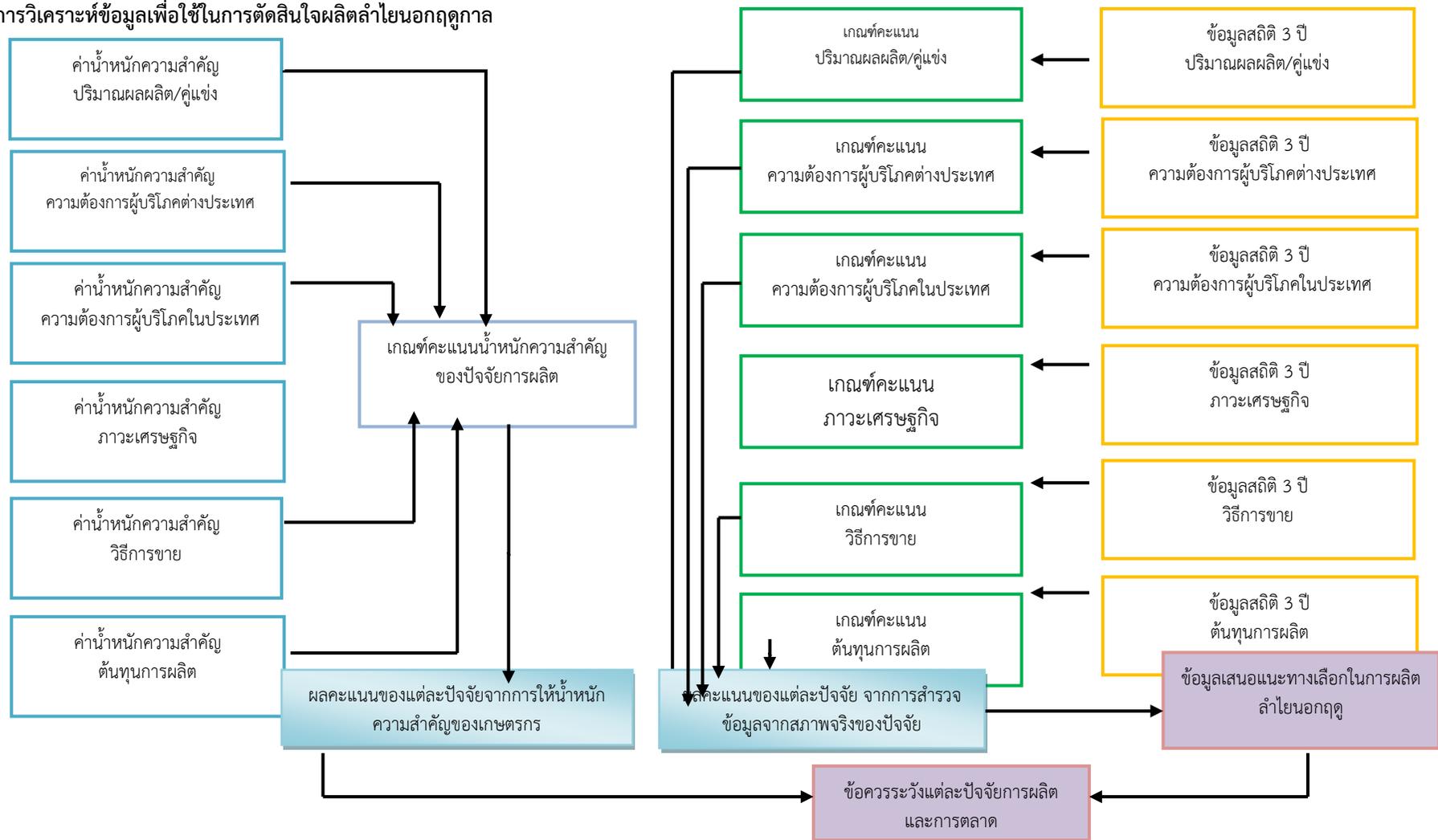
1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

1.1 ใช้ตารางแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) แสดงผลเป็นค่าร้อยละ (Percentage) ในส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.2 แสดงผลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean:  $\bar{x}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: SD) ในส่วนที่ 2 ค่าใช้จ่ายในการปลูกลำไยนอกฤดู และส่วนที่ 3 ปริมาณผลผลิตและการขายในปีที่ผ่านมา

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจผลิตลำไยนอกฤดู มีขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังแสดงในภาพข้างล่าง

### การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการตัดสินใจผลิตลำไยนอกฤดู



## การพิจารณาข้อควรระวังการผลิตลำไยนอกฤดู

การให้ความสำคัญในปัจจัยของเกษตรกร	มาก	เกษตรกรให้ความสำคัญ <b>มาก</b> สภาพปัจจัยได้คะแนน <b>น้อย</b> (1)	เกษตรกรให้ความสำคัญ <b>มาก</b> สภาพปัจจัยได้คะแนน <b>มาก</b> (2)
	น้อย	เกษตรกรให้ความสำคัญ <b>น้อย</b> สภาพปัจจัยได้คะแนน <b>น้อย</b> (3)	เกษตรกรให้ความสำคัญ <b>น้อย</b> สภาพปัจจัยได้คะแนน <b>มาก</b> (4)
		น้อย	มาก
สภาพจริงของปัจจัย			

- (1) หมายถึง เกษตรกรคิดถูกต้อง ระบบไม่ต้องเตือนความเสี่ยง
- (2) หมายถึง เกษตรกรให้ความสำคัญมากเกินไป ในปัจจัยที่ดีอยู่แล้ว
- (3) หมายถึง ต้องเตือนให้ระวังความเสี่ยงในปัจจัยนั้น ๆ
- (4) หมายถึง เตือนให้ เพิ่มความสำคัญมากขึ้นเพื่อป้องกันการเสียโอกาสในปัจจัยที่มีสภาพที่ดี

### ผลการทดลอง

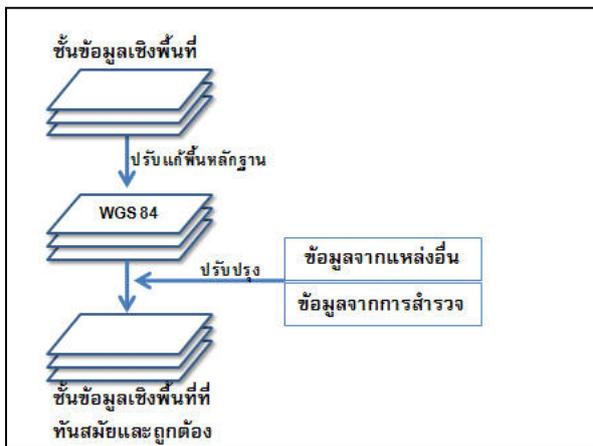
#### กิจกรรมที่ 1 การพัฒนาระบบสนับสนุนการผลิตลำไยนอกฤดูโดยใช้เครือข่ายแบบเบย์

##### 1.1 ผลการจำแนกระบบการผลิตลำไยและการประมาณผลผลิตลำไยนอกฤดูเชิงพื้นที่ในพื้นที่

###### เป้าหมาย

การพัฒนาฐานข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่สำหรับการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่เป้าหมาย ประกอบด้วย พื้นที่ปลูกลำไยในอำเภอพราวน อำเภอจอมทอง อำเภอสารภี จ.เชียงใหม่ และ อ.บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน ได้ใช้การออกแบบโครงสร้างชุดข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบ Geodatabase ซึ่งชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ที่รวบรวมในชั้นตอนนี้มีอยู่ 4 รูปแบบ คือ 1)ข้อมูลประเภทรูปเหลี่ยมปิด (Polygon) 2) ข้อมูลประเภทเชิงเส้น (Line) 3) ข้อมูลประเภทจุด(Point)และ 4) ข้อมูลแบบราสเตอร์ โดยสร้างภายใต้แนวคิดและวิธีการที่ใช้ในงานวิจัยระบบเรียกใช้ *รศทก.*(เมธี และคณะ, 2548) ดังนั้นในขั้นตอนแรกจะทำการรวบรวมชั้นข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่เป้าหมายที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจายหลายแหล่งข้อมูลและข้อมูลที่ได้มาจะเป็นข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งต้องทำการปรับปรุงให้มีความทันสมัยและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ในส่วนของรูปแบบโครงสร้างของการเก็บข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ได้ทำการปรับปรุงมาจากโครงสร้างเดิมที่ใช้ใน *รศทก.* โดยนำมาปรับปรุงเพื่อให้มีความเหมาะสมกับ

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ฯ นี้ ข้อมูลอ้างอิงพื้นฐานเชิงพื้นที่ที่รวบรวมได้ในเบื้องต้น ได้แก่ ขอบเขตอำเภอ และขอบเขตตำบลตำแหน่งที่ตั้งองค์การบริหารส่วนตำบลหรือที่ตั้งเทศบาล ตำแหน่งที่ตั้งหมู่บ้าน สถานที่สำคัญต่าง ๆ เช่น สถานศึกษา ศาสนสถาน และสถานที่ราชการสำคัญต่าง ๆ รวมถึงเส้นทางคมนาคม เส้นทางน้ำสายหลัก ตำแหน่งฝาย อ่างเก็บน้ำ ข้อมูลชุดดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาจะถูกนำมาปรับแก้พื้นหลักฐาน (datum) ให้อยู่ในระบบพิกัดแผนที่ (projection) เดียวกัน คือ WGS84 ซึ่งเป็นระบบที่กรมแผนที่ทหารใช้ในปัจจุบัน ข้อมูลทั้งหมดยังได้ทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความถูกต้องและทันสมัยมากที่สุด โดยทำการปรับแก้ด้วยการพิจารณาาร่วมจากข้อมูลที่ได้มาในหลายแหล่งข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงด้วยข้อมูลที่ได้จากการสำรวจภาคสนามชั้นข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมได้ทั้งในรูปแบบ Shape file หรือ Geodatabase บางส่วนมีระบบพื้นหลักฐานเป็น Indian 1975 และบางส่วนเป็น WGS84 ดังนั้นจึงทำการปรับเปลี่ยนข้อมูลทั้งหมดให้เป็นระบบ WGS84 ด้วยวิธีการ Transformations เพื่อให้อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน โดยในโครงการวิจัย ฯ นี้ใช้ระบบพื้นหลักฐานเป็น WGS84 Zone 47N แนวคิดของการปรับปรุงชั้นข้อมูลที่รวบรวมได้แสดงดังภาพที่2.1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการรวบรวม นำเข้าและปรับปรุงฐานข้อมูลพื้นฐาน

เมื่อทำการปรับปรุงข้อมูลให้มีความสมบูรณ์แล้วจึงนำข้อมูลทั้งหมดเข้าสู่ขั้นตอนของการสร้าง Personal Geodatabase ด้วยโปรแกรม ArcCatalog โดยสร้างฐานข้อมูลแยกเป็นกลุ่มของข้อมูลเพื่อให้เป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการจัดเก็บและสะดวกต่อการเรียกใช้งาน ในขั้นแรกนี้ได้ทำการกำหนดกลุ่มของข้อมูลทั้งสิ้น 6 กลุ่มข้อมูล ได้แก่

1. ขอบเขตการปกครอง (AdminBoundary) ประกอบไปด้วย ขอบเขตอำเภอ (AmphoeBoundary) และขอบเขตตำบล (TambonBoundary) ทั้งสองขอบเขตทำการปรับปรุงรายละเอียดข้อมูลอธิบายให้เป็นปัจจุบัน
2. กลุ่มข้อมูลพื้นฐาน (BaseMaps) ประกอบไปด้วย เส้นชั้นความสูง (ContourLine) ตำแหน่งสถานที่สำคัญ (Place) ซึ่งภายในประกอบด้วยตำแหน่งสถานราชการ ศาสนสถาน สถานศึกษาเส้นทางน้ำ (StreamLine) ที่ตั้งเทศบาลตำบล (TAO\_Point) เส้นทางคมนาคม (Transportation)และตำแหน่งหมู่บ้าน (Village)

3. กลุ่มข้อมูลชลประทาน (IrrigationData) ประกอบไปด้วยพื้นที่รับน้ำชลประทาน (IrrigationArea) ตำแหน่งโครงการชลประทาน (IrrigationPoint) พื้นที่แหล่งน้ำผิวดิน (WaterBody) และ ตำแหน่งบ่อบาดาล (WellPoint)

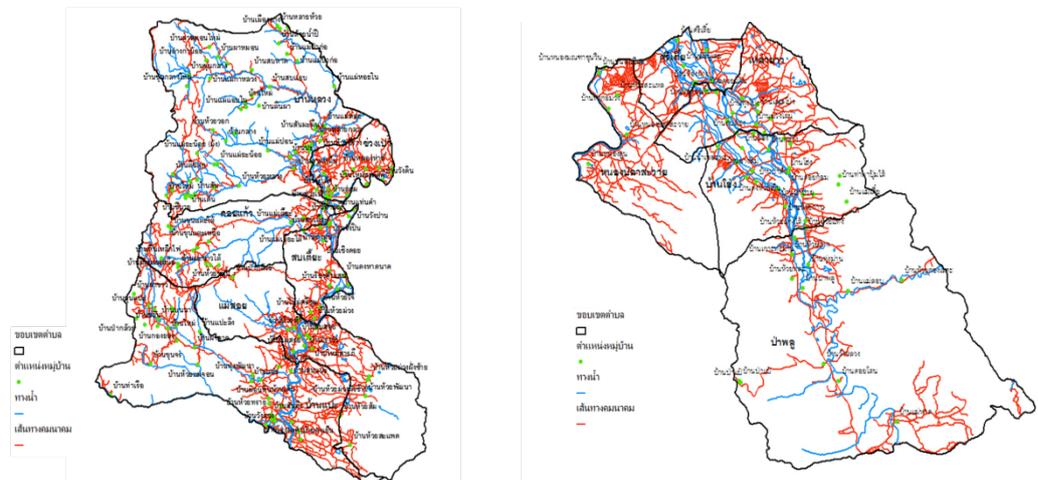
4. กลุ่มข้อมูลการใช้ที่ดิน (Landuse) ประกอบไปด้วยการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2543 (Landuse2543) และ การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ.2553 (Landuse2553) ซึ่งได้ทำการปรับปรุงให้เป็นแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่สมบูรณ์มากขึ้น

5. ข้อมูลดิน (SoilSeries) ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ขอบเขตชุดดิน (SoilSeries) ซึ่งมีข้อมูลอธิบายในด้านคุณสมบัติของดินต่าง ๆ เช่น ความอุดมสมบูรณ์ เป็นต้น ซึ่งโครงสร้างของรายละเอียดในแต่ละชั้นข้อมูลอาศัยโครงสร้างเดิมจากโปรแกรม รสทก นำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

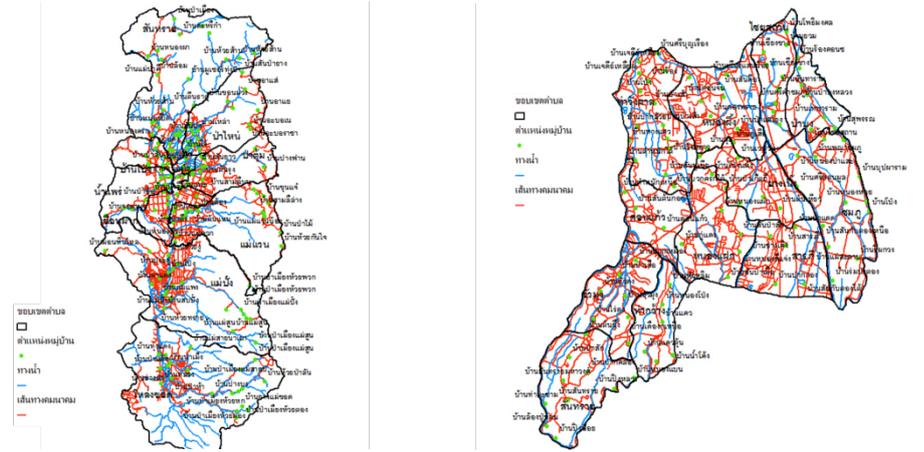
6. กลุ่มข้อมูลราสเตอร์ (RasterData) ประกอบไปด้วยแผนที่ความสูงเชิงตัวเลข (Dem) ภาพเงาภูเขา (Hillshade)

ชั้นข้อมูลทั้งหมดดังกล่าวข้างต้นจะนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศในรูปแบบของ Geodatabase ด้วยโปรแกรม ArcCatalog ทำให้ได้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่สามารถนำไปวิเคราะห์หน่วยจัดที่ดิน สำหรับการปลูกถ่ายได้ต่อไป

จากชั้นข้อมูลข้างต้นเมื่อทำการปรับปรุงชั้นข้อมูลในรูปแบบ Shape file ให้พร้อมใช้งานได้ แต่ละชั้นข้อมูลที่ทำกรปรับปรุงในเบื้องต้นจะทำการนำเข้าสู่โครงของฐานข้อมูลที่ได้เตรียมไว้ โดยเมื่อนำเข้าข้อมูลแล้วสามารถแสดงเป็นแผนที่ได้ดังตัวอย่างดังภาพที่ 2 ถึง 5

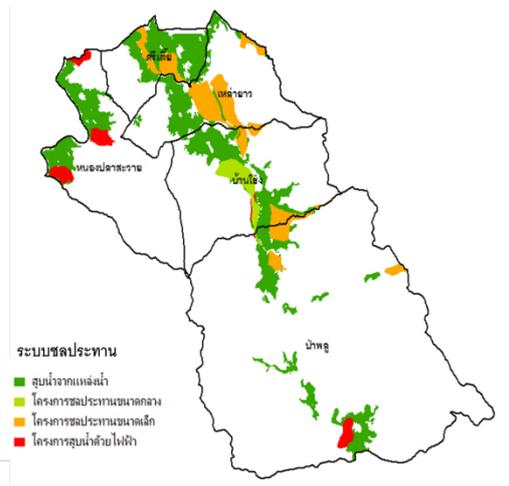


อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูนอำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

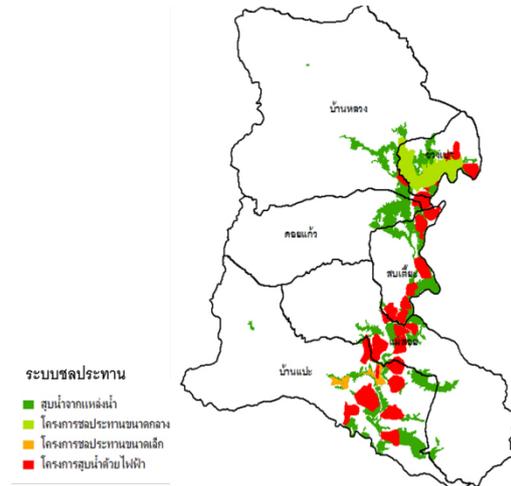


อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

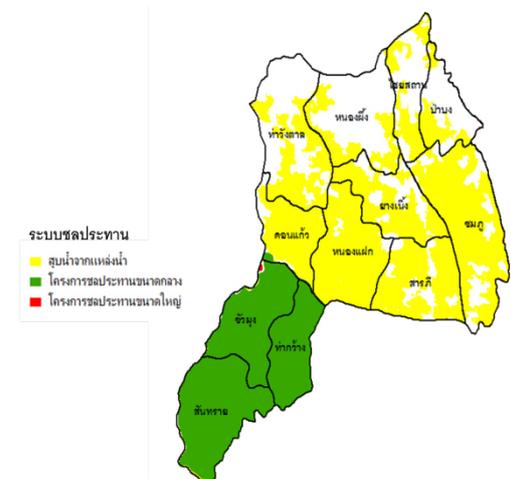
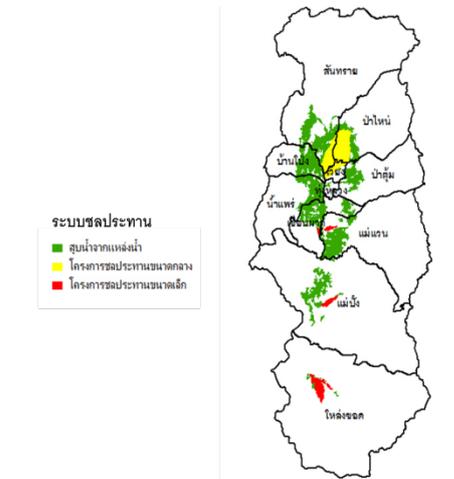
ภาพที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานเชิงพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย



อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน



อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

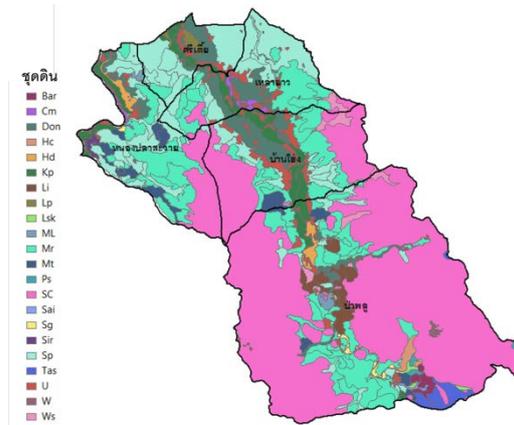


อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่

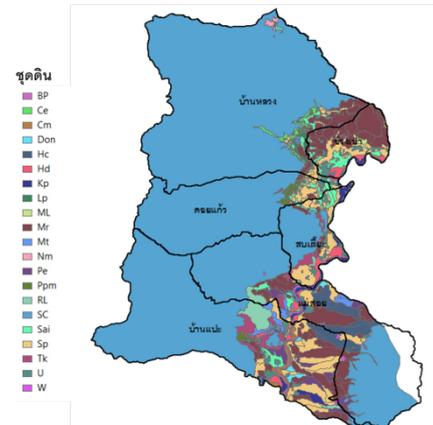
อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 3 ข้อมูลระบบชลประทานเชิงพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย

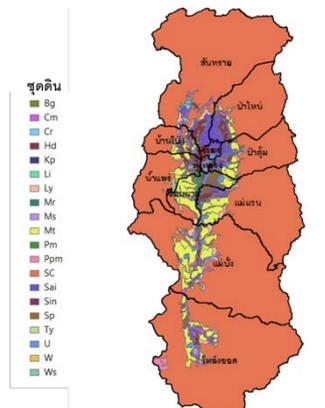




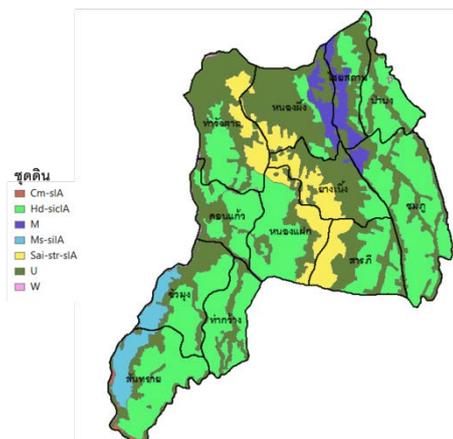
อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน



อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่



อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่



อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

ภาพที่ 5 ข้อมูลชุดดินเชิงพื้นที่ในพื้นที่เป้าหมาย

### การวิเคราะห์หน่วยที่ดิน (Land mapping unit: LMU) การปลูกลำไยในพื้นที่เป้าหมาย

ในงานของการสร้าง LMU เพื่อแบ่งประเภทของหน่วยที่ดินย่อย ๆ ที่มีการผลิตลำไยนอกฤดูเป็น การใช้ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่มาวิเคราะห์ร่วมกัน โดยเน้นข้อมูลที่มีผลต่อการผลิตลำไยนอกฤดู ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลพื้นที่ปลูกลำไยจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลขอบเขตประเภทการใช้น้ำ โดยใช้วิธีการ วิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (Overlay) ของชั้นข้อมูลทั้งหมดด้วยโปรแกรม ArcMap เพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ที่เป็นหน่วย การใช้ที่ดินที่มีการผลิตลำไยในแต่ละรูปแบบของการใช้น้ำชลประทานที่แตกต่างกัน โดยมีรายละเอียดของการ เตรียมข้อมูลในแต่ละชั้นดังต่อไปนี้

#### พื้นที่ปลูกลำไยในเขตชลประทาน

จากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2553/2554 ที่ได้ทำการปรับปรุงไปก่อนหน้านี้ ได้เลือกใช้ขอบเขตพื้นที่ปลูกลำไยในเขตชลประทาน เพื่อใช้เป็นชั้นข้อมูลในชั้นตอนนี้ ผลจากการจำแนกภายใต้ขอบเขตพื้นที่ศึกษา พบว่า อ. บ้านโฮ้งมีพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด 24,875 ไร่.จอมทองมีพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด 51,416 ไร่.พริ้ว มีพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด 12,877 ไร่ และ อ.สารภี มีพื้นที่ปลูกลำไยทั้งหมด 27,505 ไร่ (ภาพที่ 4)

### ขอบเขตประเภทการใช้

น้ำชั้นข้อมูลขอบเขตประเภทการใช้น้ำ ซึ่งในที่นี้หมายถึงประเภทหรือลักษณะของการใช้น้ำสำหรับผลิตลำไยของเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย ได้จากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่แสดงถึงรูปแบบชลประทานดังรูปที่ 3 พบว่าเกษตรกรผู้ปลูกลำไยส่วนใหญ่อาศัยน้ำจากระบบชลประทานเนื่องจากมีพื้นที่ปลูกอยู่ภายใต้พื้นที่รับน้ำชลประทาน โดยเกษตรกรบางส่วนอาศัยน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน เช่น บ่อน้ำบาดาล นอกเหนือจากนี้ยังมีเกษตรกรบางส่วนอาศัยแหล่งน้ำผิวดินอื่น ๆ เช่น การสูบน้ำจากอ่างเก็บน้ำขนาดกลางและเล็ก การขุดบ่อส่วนตัวเพื่อกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้ในหน้าแล้ง และและบางส่วนใช้น้ำจากระบบประปาหมู่บ้านหรือประปาภูเขาซึ่งอาศัยน้ำจากลำห้วย เป็นต้น จากข้อมูลข้างต้นสามารถแบ่งประเภทการใช้น้ำของเกษตรกรผู้ปลูกลำไยได้ดังนี้ 1.ระบบน้ำชลประทาน 2.ประปาภูเขาหรือแหล่งน้ำผิวดิน และ 3.แหล่งน้ำใต้ดิน (ไฟฟ้า) จากนั้นนำทั้งสามประเภทแหล่งน้ำมาซ้อนทับกันเพื่อสร้างเป็นแผนที่ระบบน้ำสำหรับลำไย แผนที่ที่ได้จากการซ้อนทับ และสามารถสรุปเป็นหน่วยที่ดินได้ดังตารางที่ 1- 4

จากการพัฒนาหน่วยที่ดินสำหรับการผลิตลำไยในอำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน พบว่า ในอ.บ้านโฮ้งมีการปลูกลำไยในระบบชลประทาน 4 รูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย โครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก สูบน้ำจากแหล่งน้ำ และ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า โดยส่วนใหญ่ประมาณ 20,189 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 หน่วยที่ดินของพื้นที่ปลูกลำไยในรูปแบบชลประทานต่าง ๆ อำเภอบ้านโฮ้ง

ตำบล	พื้นที่ปลูกลำไย (ไร่)			
	โครงการชลประทาน ขนาดกลาง	โครงการชลประทานขนาด เล็ก	สูบน้ำจากแหล่งน้ำ	โครงการสูบน้ำ ด้วยไฟฟ้า
บ้านโฮ้ง	21	869	1,382	
ป่าพลู	-	773	4,679	655
ศรีเตี้ย	-	1,188	6,311	
หนองปลาสะวาย	-	-	4,586	798
เหล่ายาว	-	382	3,232	
รวม	21	3,212	20,189	1,453

ขณะที่การผลิตลำไยในอำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรในอ.จอมทองมีการปลูกลำไยในระบบชลประทาน 4 รูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย โครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก สูบน้ำจากแหล่งน้ำ และ โครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า เช่นเดียวกับ อ.บ้านโฮ้ง โดยส่วนใหญ่ประมาณ 28,273 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 55 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน และ ประมาณ 17,999 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 35 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน ในโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 หน่วยที่ดินของพื้นที่ปลูกลำไยในรูปแบบชลประทานต่าง ๆ อำเภอจอมทอง

ตำบล	พื้นที่ปลูกลำไย (ไร่)			
	โครงการชลประทาน ขนาดกลาง	โครงการชลประทาน ขนาดเล็ก	สูบน้ำจากแหล่งน้ำ	โครงการสูบน้ำ ด้วยไฟฟ้า
ช่วงเปา	3,847	-	2,898	1,187
ดอยแก้ว	-	-	2,729	10
บ้านแปะ	-	1,173	11,191	7,824
บ้านหลวง	122	-	1,707	465
แม่สอย	-	1	5,596	3,614
สบเตี้ยะ	-	-	4,152	4,899
รวม	3,968	1,175	28,273	17,999

ขณะที่การผลิตลำไยในอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรในอ.พร้าวมีระบบชลประทาน 3 รูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย โครงการชลประทานขนาดกลาง โครงการชลประทานขนาดเล็ก และสูบน้ำจากแหล่งน้ำ โดยส่วนใหญ่ประมาณ 12,455 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 97 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 หน่วยที่ดินของพื้นที่ปลูกลำไยในรูปแบบชลประทานต่าง ๆ อำเภอพร้าว

ตำบล	พื้นที่ปลูกลำไย (ไร่)
------	-----------------------

	โครงการชลประทาน ขนาดกลาง	โครงการชลประทาน ขนาดเล็ก	สูบน้ำจากแหล่งน้ำ
เขื่อนผาก	-	8	3,107
ทุ่งหลวง	-	-	3
น้ำแพร่	-	-	505
บ้านโป่ง	-	-	185
ป่าตุ่ม	-	-	412
ป่าไผ่	69	-	210
แม่ปิ้ง	-	88	2,921
แม่แวน	-	9	4,538
เวียง	22	-	-
สันทราย	89	-	525
โหล่งขอด	-	137	49
<b>รวม</b>	<b>180</b>	<b>242</b>	<b>12,455</b>

ขณะที่การผลิตลำไยในอำเภอสาร์ภี จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า เกษตรกรในอ.สารภีมีการปลูกลำไยในระบบชลประทาน 3 รูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย โครงการชลประทานขนาดใหญ่ โครงการชลประทานขนาดกลาง และสูบน้ำจากแหล่งน้ำ โดยส่วนใหญ่ประมาณ 15,635 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 57 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน และ ประมาณ 11,843 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 43 ของพื้นที่ลำไย เป็นพื้นที่ปลูกลำไยโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน ในโครงการสูบน้ำด้วยไฟฟ้า (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 หน่วยที่ดินของพื้นที่ปลูกลำไยในรูปแบบชลประทานต่าง ๆ อำเภอสารภี

ตำบล	โครงการชลประทาน ขนาดใหญ่	โครงการชลประทาน ขนาดกลาง	สูบน้ำจากแหล่งน้ำ
ข้าวมุง	-	3,402	1
ชมภู	23	-	4,519
ไชยสถาน	-	-	155
ดอนแก้ว	-	58	2,265
ท่ากว้าง	-	3,138	-
ท่าวังตาล	-	-	1,385
ป่าบง	1	-	422
ยางเนิ้ง	-	-	1,478
สันทราย	3	5,244	32
สารภี	-	-	2,123
หนองผึ่ง	-	-	263
หนองแฝก	-	1	2,993
<b>รวม</b>	<b>27</b>	<b>11,843</b>	<b>15,635</b>

#### กิจกรรมที่ 1 สุ่มตัวอย่างพื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดูในแต่ละระบบการผลิตลำไย จำนวน 100

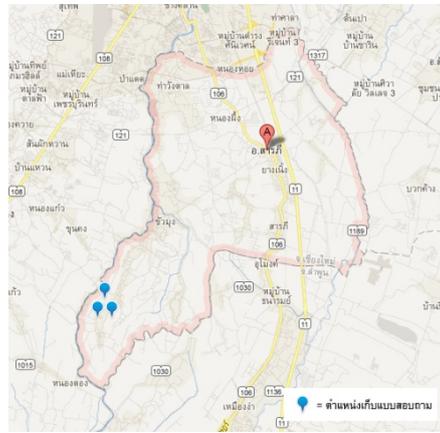
ตัวอย่าง กระจายตามระบบการผลิตลำไยต่าง ๆ

จากการสำรวจพื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่เป้าหมาย พบว่ามีเกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่มีไม่มากนัก จึงได้เลือกตัวอย่างเกษตรกรใน 2 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลำพูน โดยสำหรับจังหวัดเชียงใหม่ ในอำเภอพร้าว เลือกเกษตรกรจากหมู่บ้าน บ้านเหล่า ตำบลป่าไหล่ โดยมีเกษตรกรตัวอย่างจำนวน 12 ราย อำเภอสารภี เลือกเกษตรกรที่หมู่บ้านป่าสา และปิงน้อย ตำบลสันทราย โดยมีเกษตรกรจำนวน 3 ราย ขณะที่ในอำเภอจอมทอง เลือกเกษตรกรที่หมู่บ้าน ดงเย็น ท่ากอม่วง และนาบ ตำบลบ้านแปะ หมู่บ้านบ้านใหม่สารภี และห้วยม่วง ตำบลแม่สอย หมู่บ้าน วังปิ่น ตำบลสบเตี๊ยะที่มีจำนวนเกษตรกร 20 ราย สำหรับจังหวัดลำพูน ในอำเภอบ้านโฮ่ง เลือกเกษตรกรจากหมู่บ้านหนองเจริญ ตำบลหนองปลาสุวย หมู่บ้านดง ชี้เหล็ก หล่ายแก้ว ศรีเตี้ย ตำบลศรีเตี้ย หมู่บ้านเหล่ายาวเหนือ ตำบลเหล่ายาว หมู่บ้านห้วยแพ่ง ตำบลป่าพลู และ หมู่บ้านห้วยกาน ตำบลบ้านโฮ่ง โดยมีเกษตรกรจำนวน 20 รายและอำเภอเวียงหนองล่องเลือกเกษตรกรที่หมู่บ้านล้องเครือกวาวหัวห้วยและห้วยป็นจ้อย

ตำบลหนองยวง โดยมีเกษตรกรจำนวน 20 ราย รวมทั้งหมด 75 ราย (ภาพที่ 6) เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการออกสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรจากแบบสอบถามที่ได้กำหนดและทดสอบแล้วในเบื้องต้น



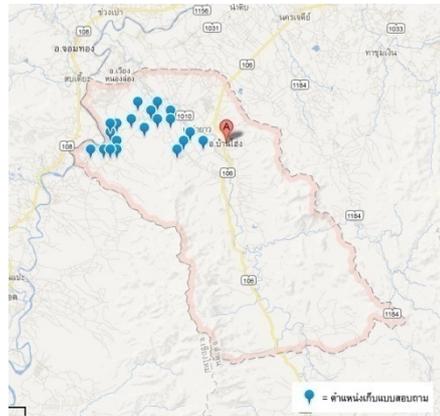
ตำแหน่งเกษตรกรตัวอย่าง อ.พริ้ว



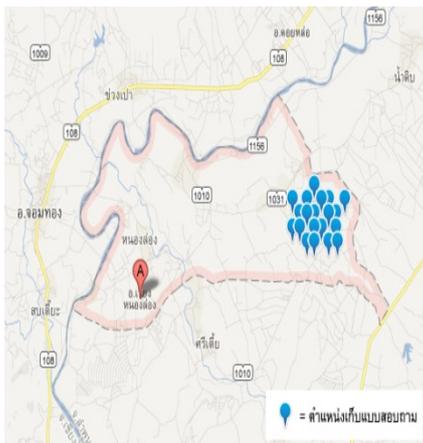
ตำแหน่งเกษตรกรตัวอย่าง อ.สารภี



ตำแหน่งเกษตรกรตัวอย่าง อ.จอมทอง



ตำแหน่งเกษตรกรตัวอย่าง อ.บ้านโฮ้ง



ตำแหน่งเกษตรกรตัวอย่าง อ.เวียงหนองล่อง

ภาพที่ 6 ตำแหน่งของพื้นที่เกษตรกรตัวอย่างที่ออกทำการสำรวจและสัมภาษณ์

## 1.2 การจัดทำแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยโดยใช้เครือข่าย BBN

1.2.1 ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ศึกษา ทางคณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสอบถามฉบับร่าง เพื่อใช้ในตำการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกลำไยนอกฤดู ในพื้นที่เป้าหมาย และได้ทำการทดสอบแบบสอบถามโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 2 ราย หลังจากนั้นทำการปรับแก้แบบสอบถาม จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ โดยแบบสอบถามจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. ส่วนของข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยเกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนแรงงาน และจำนวนที่ดินที่ใช้ในการผลิตลำไยนอกฤดู
2. ส่วนของพื้นที่การผลิตลำไย ซึ่งข้อมูลในส่วนนี้ประกอบด้วย ลักษณะพันธุ์ ระยะเวลาปลูก ลักษณะดิน จำนวนต้น อายุต้น และผลผลิตที่ได้ และ
3. ส่วนของรายละเอียดการผลิตลำไยในรอบปี ซึ่งประกอบด้วย การตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ย การใส่สารเร่ง การใส่ฮอร์โมน การกำจัดวัชพืช การกำจัดแมลง การให้น้ำ การออกดอก การติดผล และการเก็บเกี่ยว โดยมีรายละเอียดของชนิดและปริมาณของการจัดการแต่ละชนิดในแต่ละช่วงเวลาในรอบปีที่ผ่านมา

ข้อมูลที่ได้จากการสอบถามเกษตรกรทั้งหมดจำนวน 75 ราย ถูกนำมาจัดเป็นฐานข้อมูลรายครัวเรือนของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อทำเป็นฐานข้อมูลการผลิตลำไยนอกฤดูในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ฐานข้อมูลดังกล่าวจะถูกนำไปใช้เพื่อการจัดทำแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยโดยใช้เครือข่าย BBN

ผลจากการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลการผลิตลำไยนอกฤดูในส่วนนี้ นำมาใช้ในการวิเคราะห์หาสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) และค่าความถี่ของคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์และสำรวจโดยผู้วิจัย ซึ่งสามารถแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ลักษณะที่เชื่อมโยงกับผลผลิตลำไยนอกฤดูได้ดังนี้

1. ลักษณะสรีระเบื้องต้นของลำไยนอกฤดู (พันธุ์ อายุต้น ระยะเวลาปลูก การตัดแต่งกิ่ง) ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะและขนาดของทรงพุ่มของต้นลำไย
2. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ต่อความเหมาะสมสำหรับการผลิตลำไยนอกฤดู (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ดินและความอุดมสมบูรณ์ดิน)
3. การจัดการ (การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การจัดการศัตรูพืช การจัดการน้ำ การใส่สารเร่งดอก) โดยแบ่งออกเป็นสองช่วง คือ
  - a. ช่วงหลังเก็บเกี่ยว – ก่อนออกดอก
  - b. ช่วงหลังออกดอก – เก็บเกี่ยว

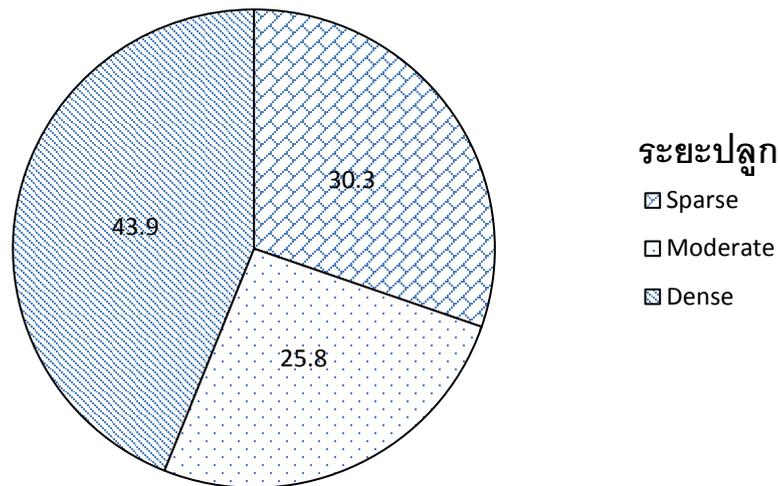
จากการข้อมูลแบบสอบถามเกษตรกร สามารถวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตลำไยนอกฤดูได้ดังนี้

**ลักษณะสรีระเบื้องต้นของลำไยนอกฤดู (พันธุ์ อายุต้น ระยะเวลาปลูก การตัดแต่งกิ่ง และขนาดของทรงพุ่มของต้นลำไย) ซึ่งจะมีผลต่อผลผลิตลำไยนอกฤดู**

#### ระยะเวลาปลูกของลำไยนอกฤดูในพื้นที่เป้าหมาย

ระยะเวลาปลูกลำไยมีหลายระยะด้วยกันทั้งนี้ ขึ้นกับวัตถุประสงค์ และการจัดการ ตลอดจนลักษณะของพื้นที่ โดยมีระยะปลูกตั้งแต่ 5x5 ถึง 12x12 เมตร แต่ทั่วไปจะปลูกในระยะ 8x8 และ 10x10 เมตร โดยพิจารณาจากความอุดมสมบูรณ์ของดิน ขนาดทรงพุ่ม และการจัดการ

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรจำนวน 75 ราย พบว่า เกษตรกรที่ทำการผลิตลำไยนอกฤดู ได้กำหนดระยะปลูกที่แตกต่างกัน โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มของระยะปลูกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระยะปลูกแคบ (มีระยะปลูก 4x4, 4x5, และ 5x5) โดยพบว่ามีอยู่ประมาณ 44% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ขณะที่กลุ่มเกษตรกรที่มีระยะปลูกปานกลาง (6x6, 7x7, และ 8x8) จะพบประมาณ 26% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ส่วนกลุ่มเกษตรกรที่มีระยะปลูกกว้าง (12x12, 10x10, 10x8, 9x8, และ 8x13) จะพบประมาณ 30% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การกระจายตัวของข้อมูลระยะปลูกของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

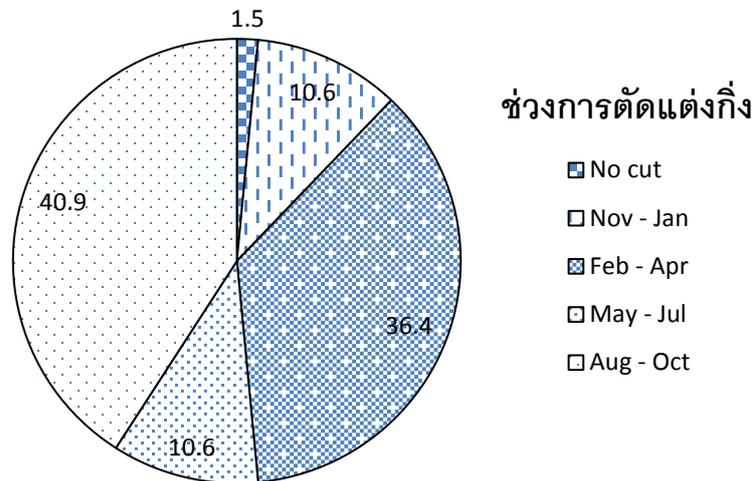
### พันธุ์ของลำไยนอกฤดู

จากการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่เป้าหมาย พบว่า เกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด (100%) ปลูกลำไยพันธุ์อีดอ ซึ่งเป็นพันธุ์เบา สามารถให้ผลผลิตก่อนพันธุ์อื่น ๆ ที่มีปลูกอยู่ในพื้นที่ ลักษณะมีผลกลมขนาดใหญ่ เมล็ดใหญ่ เนื้อหนาปานกลาง แนนสีขาวชุ่นปนเหลือง กลิ่นหอม รสชาติหวาน เจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตสม่ำเสมอ

### การตัดแต่งกิ่งของลำไยนอกฤดู

การตัดแต่งกิ่งเป็นการปฏิบัติดูแลต้นลำไยให้ได้คุณภาพ คือ เมื่อลำไยติดผลอ่อนแล้ว ควรทำการตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง เพื่อให้แสงแดดส่องผ่านต้นลำไยได้มาก โดยจะเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสง ซึ่งมักจะทำการตัดกิ่งหลักที่อยู่ตรงกลางทรงพุ่มออก 1 – 2 กิ่ง

จากแบบสอบถามที่นักวิจัยได้สอบถามเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่เป้าหมายพบว่า เกษตรกรบางรายไม่มีการตัดแต่งกิ่งลำไยในสวนของตนเองเลย ขณะที่กลุ่มเกษตรกรที่มีการตัดแต่งกิ่งจะมีวิธีการตัดแต่งกิ่งที่แตกต่างกันด้านการใช้เครื่องมือ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการตัดแต่งกิ่งในพื้นที่ประกอบด้วย มีด, เลื่อยมือ, เลื่อยยนต์, และ กรรไกรส่วนจำนวนแรงงานที่ใช้ใกล้เคียงกันทั้งหมดมีวัตถุประสงค์ในการแต่งทรงพุ่มให้โปร่ง เพื่อเตรียมต้นสำหรับการให้ผลผลิต อย่างไรก็ตามสำหรับลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา พบว่าเกษตรกรตัวอย่างมีช่วงเวลาที่ใช้ในการตัดแต่งกิ่งแตกต่างกันไป โดยพบว่าประมาณ 41% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด จะตัดแต่งกิ่งลำไยในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม และ 36% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด จะตัดแต่งกิ่งลำไยในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน ขณะที่ประมาณ 11% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด จะตัดแต่งกิ่งลำไยในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนกรกฎาคม และ พฤศจิกายน ถึงมกราคม ดังภาพที่ 8

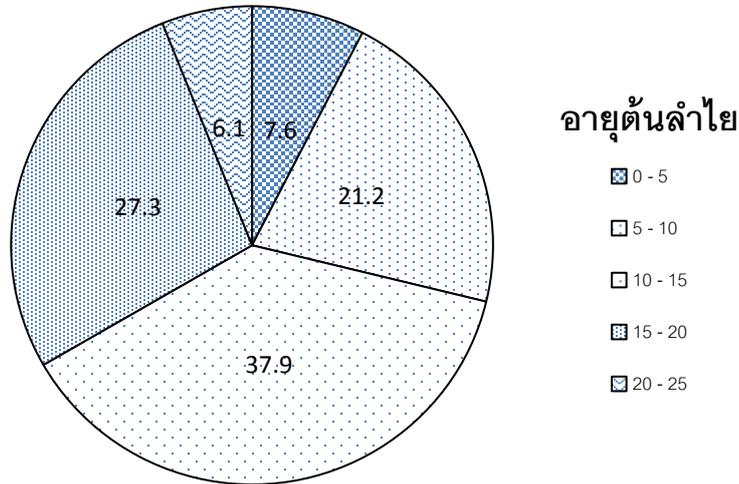


ภาพที่ 8 การกระจายตัวของข้อมูลช่วงการตัดแต่งกิ่งของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### อายุต้นลำไย

จากการสอบถามเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา เกี่ยวกับอายุของต้นลำไยที่ปลูก พบว่าประมาณ 38% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีต้นลำไยอายุอยู่ในช่วง 10 – 15 ปี ส่วน 27% มีต้นลำไยอายุอยู่

ในช่วง 15 – 20 ปี และ ประมาณ 21 % มีต้นลำไยอายุอยู่ในช่วง 5 – 10 ปี สำหรับอายุของต้นลำไยที่อยู่ในช่วง 0 – 5 ปี และ 20 – 25 ปี พบประมาณ 7.6 และ 6.1% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดตามลำดับ ดังภาพที่ 9

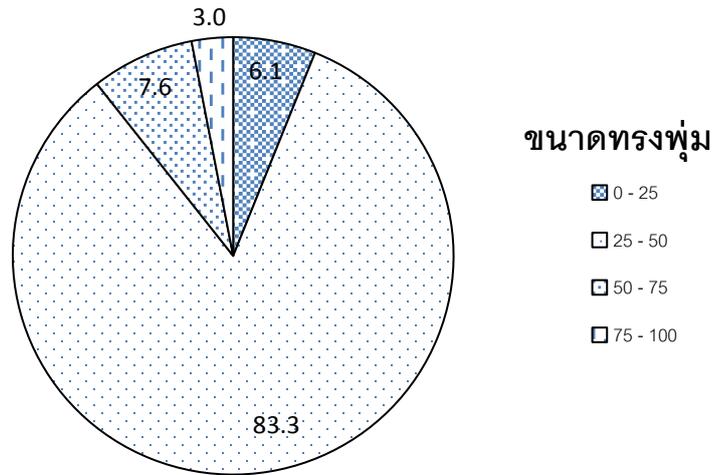


ภาพที่ 9 การกระจายตัวของข้อมูลอายุของต้นลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### ขนาดทรงพุ่มของต้นลำไย

ขนาดทรงพุ่มมีผลต่อการติดดอกของลำไยซึ่งจะส่งผลต่อผลผลิตลำไยได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอายุของต้นลำไยเช่นกัน โดยลำไยอายุ 1-3 ปีซึ่งยังไม่ให้ผลผลิตควรตัดแต่งให้ลำไยมีลักษณะทรงพุ่มเป็นทรงกลม ส่วนลำไยอายุ 4-5 ปีให้ผลผลิตแล้วควรตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยว โดยตัดกิ่งกลางทรงพุ่มที่อยู่ในแนวตั้งเหลือตอกิ่งเพื่อเปิดกลางทรงพุ่มให้ได้รับแสงสว่างมากขึ้น สำหรับลำไยอายุ 5-10 ปีตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยวเพื่อไม่ให้ทรงพุ่มชนกันโดยตัดแต่งเช่นเดียวกับลำไยอายุ 4-5 ปีตัดปลายกิ่งทั้งแนวนอนและแนวราบให้มีความสูงเหลือเพียง 3 เมตรเพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกลำไยนอกฤดู เกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งกิ่งลำไยของเกษตรกรเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการออกดอกของลำไยนอกฤดู พบว่ามีความแตกต่างกันตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ที่เกษตรกรตัดกิ่งออก โดยพบว่า ประมาณ 83.3% เกษตรกรจะตัดแต่งกิ่งออกประมาณ 75 – 90% ของกิ่งที่มีอยู่ ขณะที่ เกษตรกรตัวอย่างที่ตัดแต่งกิ่งออก 25 – 50%, 0 – 25% และ 50 – 75% จะพบประมาณ 7.6, 6.1, และ 3.0% ตามลำดับ ดังภาพที่ 10



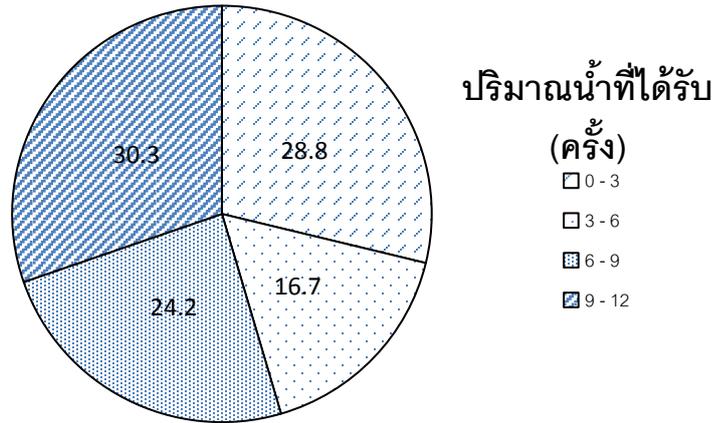
ภาพที่ 10 การกระจายตัวของข้อมูลขนาดทรงพุ่มของต้นลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ต่อความเหมาะสมสำหรับการผลิตลำไยนอกฤดู (อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ดินและความอุดมสมบูรณ์ดิน)

#### ปริมาณน้ำที่ให้ต้นลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา

ปริมาณน้ำที่เพียงพอสำหรับการปลูกลำไย มีความสำคัญมากโดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งหลังออกดอกซึ่งมักจะเริ่มให้น้ำเมื่อลำไยมีดอกบาน โดยปฏิบัติดังนี้คือสัปดาห์แรกฉีดน้ำพรมที่กิ่งและโคนต้นเล็กน้อยเพื่อให้ลำไยค่อยๆปรับตัวและสัปดาห์ที่สองเริ่มให้น้ำเต็มที่สำหรับต้นลำไยที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตรให้น้ำปริมาณครั้งละ 200 - 300 ลิตรต่อต้นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง เกี่ยวกับการให้น้ำลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา โดยสอบถามถึงจำนวนครั้งที่เกษตรกรให้น้ำลำไย พบว่าเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา มีการให้น้ำกระจายตัวของจำนวนครั้งที่ให้น้ำค่อนข้างมาก โดยพบว่า ประมาณ 30.3% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีการให้น้ำจำนวน 9 - 12 ครั้ง ขณะที่ 28.8, 24.2, และ 16.7 % ของเกษตรกรตัวอย่างมีการให้น้ำจำนวน 0 - 3 ครั้ง 6 - 9 ครั้ง และ 3 - 6 ครั้ง ตามลำดับ ดังภาพที่ 11

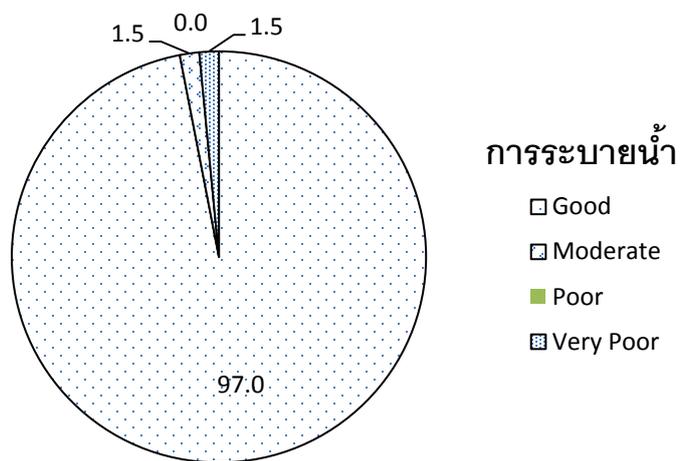


ภาพที่ 11 การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณน้ำที่ให้น้ำลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### การระบายน้ำจากแปลงปลูก

การระบายน้ำออกจากพื้นที่ในช่วงฤดูฝนมีความจำเป็นมาก โดยเฉพาะการปลูกลำไยในพื้นที่นาของจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลลงน้ำท่วมซึ่ง ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของทรงพุ่มลำไยได้

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกลำไยนอกฤดู เกี่ยวกับลักษณะของเนื้อดินในแปลงปลูกลำไยนอกฤดูของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา พบว่าประมาณ 97% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีลักษณะดินที่มีการระบายน้ำดี โดยส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วน และมีการขุดร่องน้ำเพื่อให้มีการระบายน้ำดี ขณะที่ ประมาณ 1.5% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีลักษณะดิน และการเตรียมร่องน้ำที่มีผลต่อการระบายในลักษณะ ปานกลาง และเลวมากตามลำดับ ดังภาพที่ 12

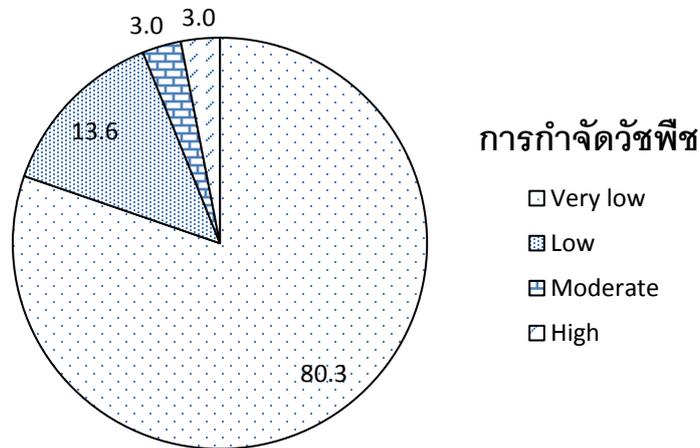


ภาพที่ 12 การกระจายตัวของข้อมูลการระบายน้ำจากแปลงลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### การกำจัดวัชพืช

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการกำจัดวัชพืชของเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา ทางด้านชนิด อัตรา และช่วงเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชตลอดฤดูการปลูก พบว่า 80.3% ของเกษตรกรตัวอย่าง

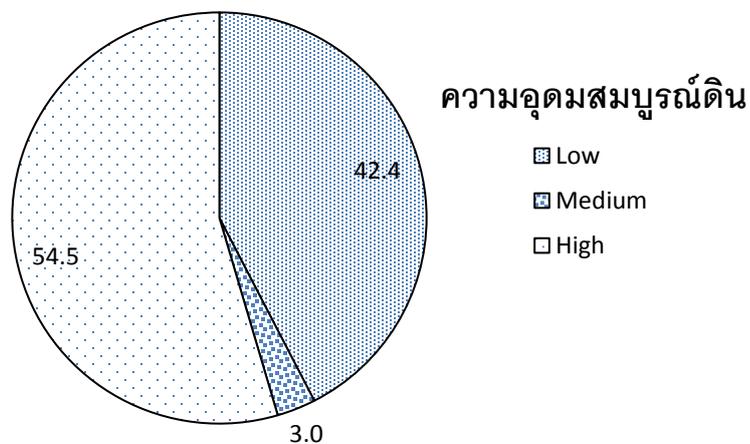
ทั้งหมด มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในระดับที่ต่ำมาก (0 – 2 ลิตร/ไร่) ขณะที่ 13.6%, 3.0% และ 3.0% มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในระดับต่ำ (2 – 4 ลิตร/ไร่) ปานกลาง (4 – 6 ลิตร/ไร่) และ สูง (6 – 8 ลิตร/ไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 การกระจายตัวของข้อมูลการกำจัดวัชพืชในแปลงลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

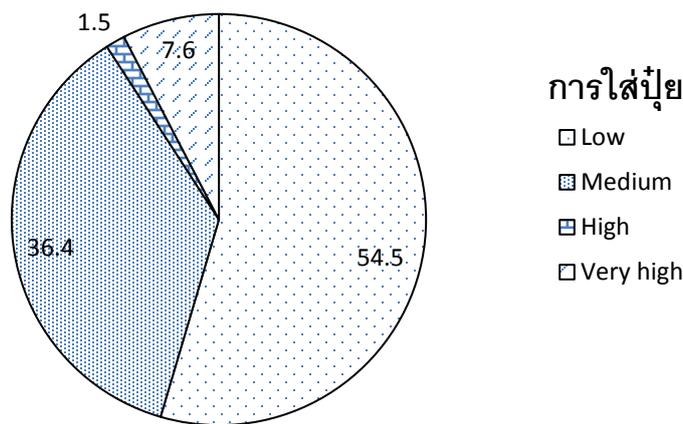
ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดูของเกษตรกรตัวอย่าง สามารถประเมินได้จากข้อมูลมือสอง โดยใช้ข้อมูลแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ที่ได้ประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้วในจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน โดยผู้วิจัยได้ทำการสกัดข้อมูลดังกล่าวตามตำแหน่งของแปลงเกษตรกรที่ได้ทำการสัมภาษณ์ โดยพบว่า ประมาณ 54.5% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีสภาพความอุดมสมบูรณ์ในระดับสูง ขณะที่ 42.4% และ 3.0% มีความอุดมสมบูรณ์ในระดับต่ำ และปานกลาง ตามลำดับ ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 การกระจายตัวของข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลงลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### การใส่ปุ๋ย

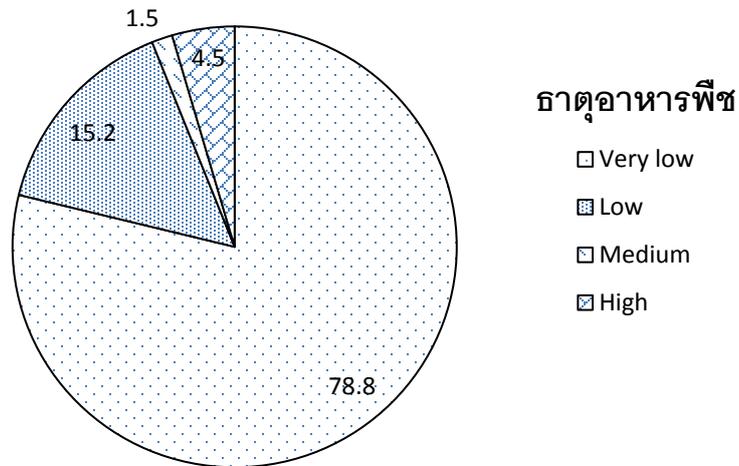
จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา ทางด้านชนิดอัตรา และช่วงเวลาที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ตลอดฤดูปลูก พบว่า 54.5% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ ในระดับที่ต่ำ (0 – 100 กก./ไร่) ขณะที่ 36.4%, 7.6% และ 1.5% มีการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในระดับปานกลาง (100 – 200 กก./ไร่) สูงมาก (300 – 500 กก./ไร่) และสูง (200 – 300 กก./ไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 การกระจายตัวของข้อมูลการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรในแปลงลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### ธาตุอาหารพืช

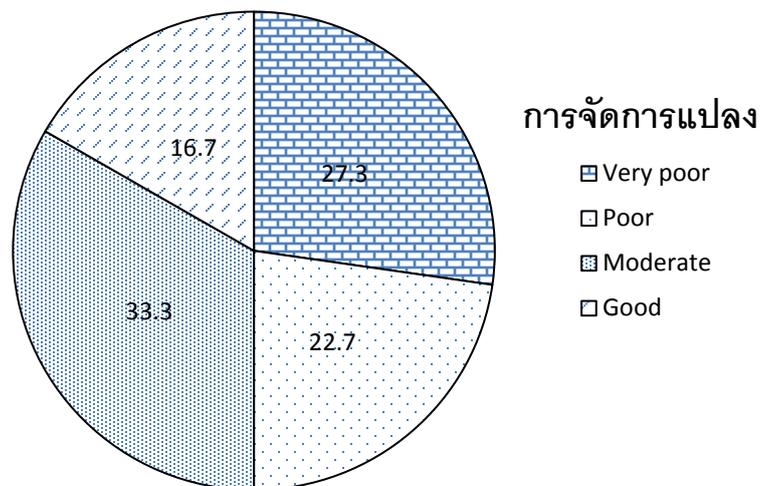
ข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ดินที่ได้จากข้อมูลมือสอง (แผนที่ความอุดมสมบูรณ์ดิน) ของกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลการใส่ปุ๋ยที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษาดังกล่าวข้างต้น ถูกนำมาใช้ในสร้างสมการความสัมพันธ์อย่างง่าย เพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารในต้นลำไย โดยทำการปรับค่าผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ระหว่าง 0 – 1 ซึ่งค่าที่ใกล้ 1 แสดงให้เห็นถึงต้นลำไยนั้นมีแนวโน้มการสะสมธาตุในต้นสูง โดยพบว่า ประมาณ 78.8% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีระดับธาตุอาหารพืชที่น่าได้รับในระดับต่ำมาก (0 – 0.25) ขณะที่ประมาณ 15.2%, 4.5%, และ 1.5% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีระดับธาตุอาหารพืช อยู่ในระดับที่ ต่ำ (0.25 – 0.50) สูง (0.75 – 1.00) และปานกลาง (0.50 – 0.75) ตามลำดับ ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การกระจายตัวของข้อมูลธาตุอาหารของต้นลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### การจัดการแปลงพืช

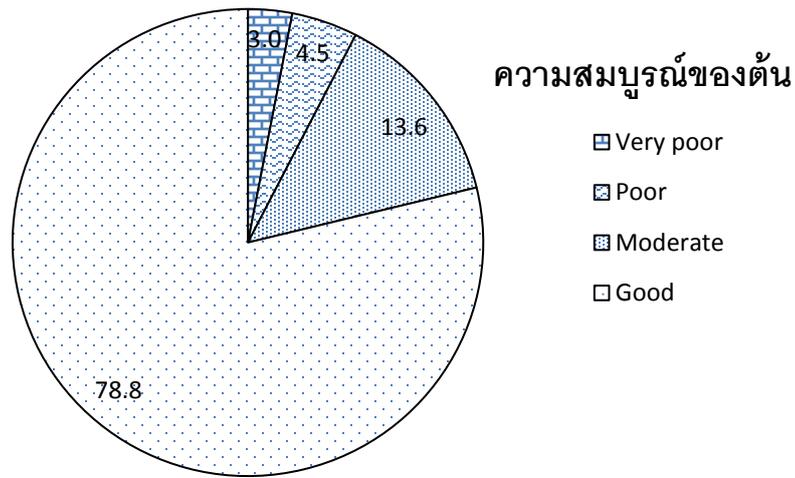
จากแบบสอบถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา สามารถประเมินการจัดการแปลงของเกษตรกร ได้โดยพิจารณาถึง การจัดการปุ๋ย การกำจัดศัตรูพืชและวัชพืช การตัดแต่งกิ่ง และการใช้สารเคมี ตลอดจนการจัดการน้ำ ในพื้นที่แปลงปลูกลำไยนอกฤดู และถูกนำมาใช้ในสร้างสมการความสัมพันธ์อย่างง่าย เพื่อประเมินการจัดการแปลงปลูก โดยทำการปรับค่าผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ระหว่าง 0 – 1 ซึ่งค่าที่ใกล้ 1 แสดงให้เห็นถึงแปลงพืชนั้นมีแนวโน้มการจัดการที่ดี โดยพบว่า ประมาณ 33.3% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีการจัดการแปลงในระดับปานกลาง (0.50 – 0.75) ขณะที่ 27.3 %, 22.7%, และ 16.7% มีการจัดการแปลงในระดับเลวมาก (0– 0.25) เลว (0.25 – 0.50) และดี (0.75 – 1.00) ตามลำดับ ดังภาพที่ 17



ภาพที่ 17 การกระจายตัวของข้อมูลการจัดการแปลงลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### ความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการสอบถามเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดู ในพื้นที่ศึกษา เกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดินลำไย โดยให้คะแนนความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นเปอร์เซ็นต์ของความอุดมสมบูรณ์ โดยพบว่า ประมาณ 78.8% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับดี (0.75– 1.00) ขณะที่ 13.6%, 4.5%, และ 3.0% มีความอุดมสมบูรณ์ของดินลำไยอยู่ในระดับปานกลาง (0.50– 0.75) ต่ำ (0.25– 0.50) และต่ำมาก (0– 0.25) ตามลำดับ ดังภาพที่ 18

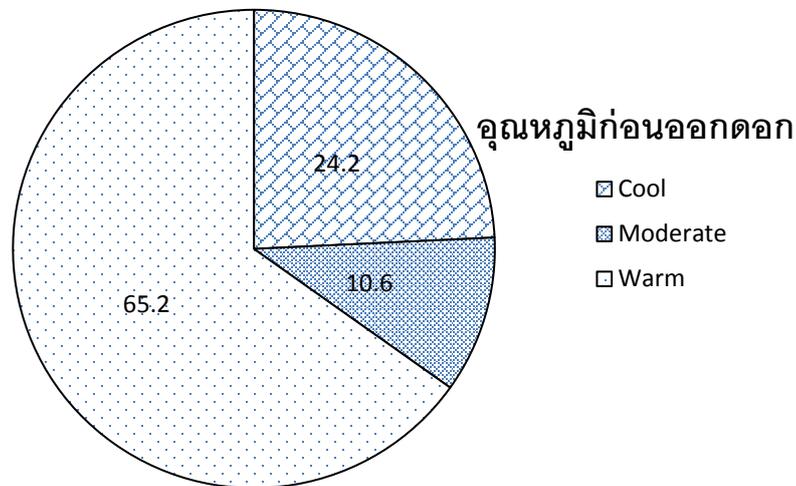


ภาพที่ 18 การกระจายตัวของข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดินลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

## การจัดการ (การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การจัดการศัตรูพืช การจัดการน้ำ การใส่สารเร่งดอก)

### อุณหภูมิ

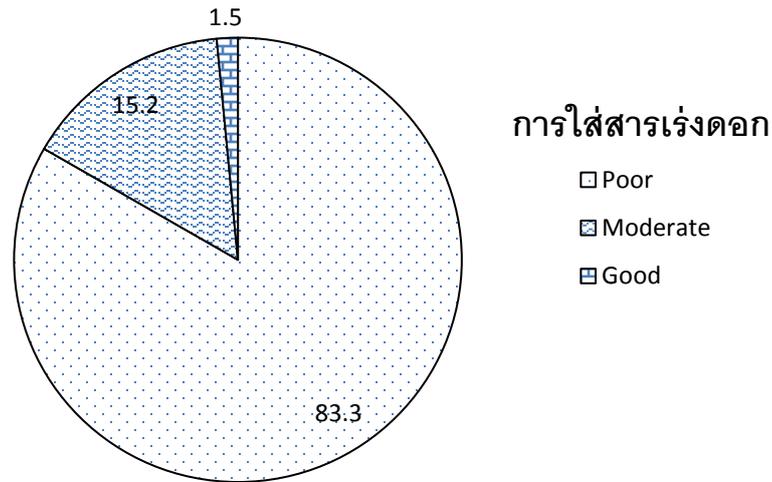
อุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการผลผลิตของลำไย โดยเฉพาะในช่วงก่อนออกดอกของลำไย ดังนั้นข้อมูลระดับของอุณหภูมิ ได้มาจากข้อมูลมือสอง ที่เป็นแผนที่อุณหภูมิเฉลี่ย โดยข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลเฉลี่ย 25 ปีเชิงพื้นที่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับสกัดเอาข้อมูลอุณหภูมิ โดยผู้วิจัยได้ทำการสกัดข้อมูลดังกล่าว ตามตำแหน่งของแปลงเกษตรกรที่ได้ทำการสัมภาษณ์ โดยพบว่า ประมาณ 65.2% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีระดับอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในระดับอุ่น (20 – 25°C) ขณะที่ 24.2% และ 10.6% มีระดับอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในระดับเย็น (10 – 15°C) และปานกลาง (15 – 20°C) ตามลำดับ ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 การกระจายตัวของข้อมูลอุณหภูมิก่อนออกดอกของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### การใส่สารเร่งดอก

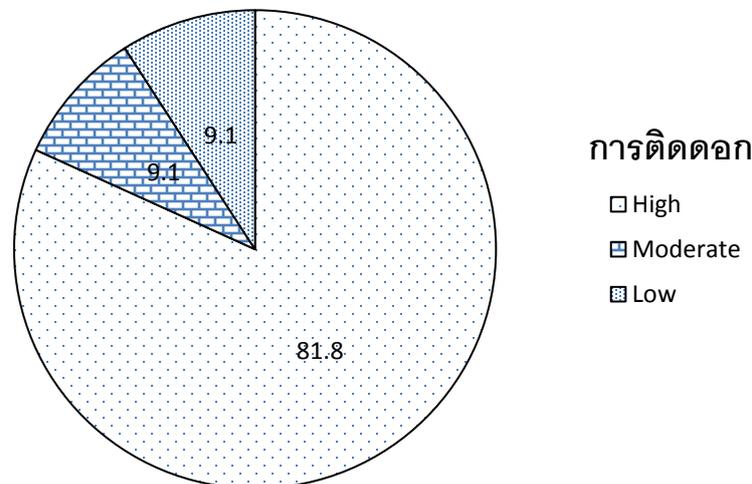
จากการสอบถามเกษตรกรโดยใช้แบบสอบถามที่เตรียมไว้ เกี่ยวกับ ชนิด อัตรา และช่วงของการใส่สารเร่งดอกของลำไยนอกฤดู ในพื้นที่ศึกษา พบว่า ประมาณ 83.3% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างมีการใส่สารเร่งดอกอยู่ในระดับเลว (0 – 70 ลิตร/ไร่) ขณะที่ 15.2% และ 1.5% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีการใส่สารเร่งดอกอยู่ในระดับปานกลาง (70 – 140 ลิตร/ไร่) และดี (140 – 200 ลิตร/ไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 การกระจายตัวของข้อมูลการใส่สารเคมีเร่งดอกลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### การติดดอก

จากการสำรวจ และสอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับการติดดอกของลำไยนอกฤดู ในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของดอกที่ติดต่อดัน พบว่าประมาณ 81.8% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ระบุว่าการติดดอกอยู่ในระดับที่สูง ขณะที่ประมาณ 9.1% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ระบุว่าการติดดอกอยู่ในระดับ ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ดังภาพที่ 21

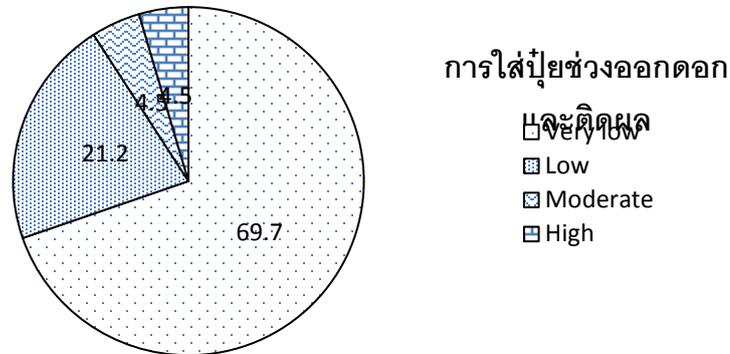


ภาพที่ 21 การกระจายตัวของข้อมูลการติดดอกของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### การใส่ปุ๋ยช่วงติดดอกและผล

จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยในช่วงติดดอกและผลของเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา ทางด้านชนิด อัตรา และช่วงเวลาที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ พบว่า 69.7% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงติดดอกและผลในระดับที่ต่ำมาก (0 - 40 กก./ไร่) ขณะที่

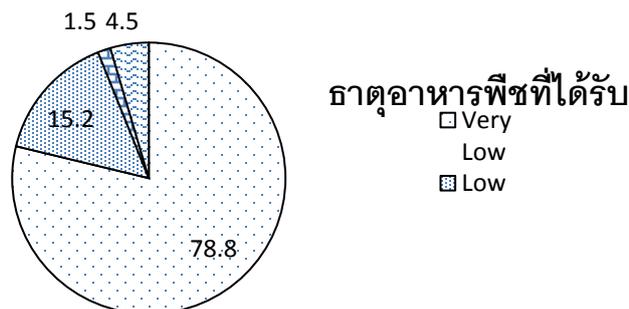
21.2%, 4.5% และ 4.5% มีการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงติดดอกและผลในระดับต่ำ (40 – 80 กก./ไร่) ปานกลาง (80 – 120 กก./ไร่) และสูง (120 – 160 กก./ไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 22



ภาพที่ 22 การกระจายตัวของข้อมูลการใช้ปุ๋ยช่วงติดดอกและผลของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### ธาตุอาหารพืชที่ได้รับในช่วงติดดอกและผล

ข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ดินที่ได้จากข้อมูลมือสอง (แผนที่ความอุดมสมบูรณ์ดิน) ของกรมพัฒนาที่ดิน และข้อมูลการใช้ปุ๋ยในช่วงติดดอกและผลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ดังกล่าวข้างต้น ถูกนำมาใช้ในการสร้างสมการความสัมพันธ์อย่างง่าย เพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารในต้นลำไย โดยทำการปรับค่าผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ระหว่าง 0 – 1 ซึ่งค่าที่ใกล้ 1 แสดงให้เห็นถึงต้นลำไยนั้นมีแนวโน้มการสะสมธาตุในต้นสูง โดยพบว่า ประมาณ 78.8% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีระดับธาตุอาหารพืชที่น่าได้รับในระดับต่ำมาก (0 – 0.25) ขณะที่ประมาณ 15.2%, 4.5%, และ 1.5% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีระดับธาตุอาหารพืช อยู่ในระดับที่ ต่ำ (0.25 – 0.50) สูง (0.75 – 1.00) และปานกลาง (0.50 – 0.75) ตามลำดับ ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 การ

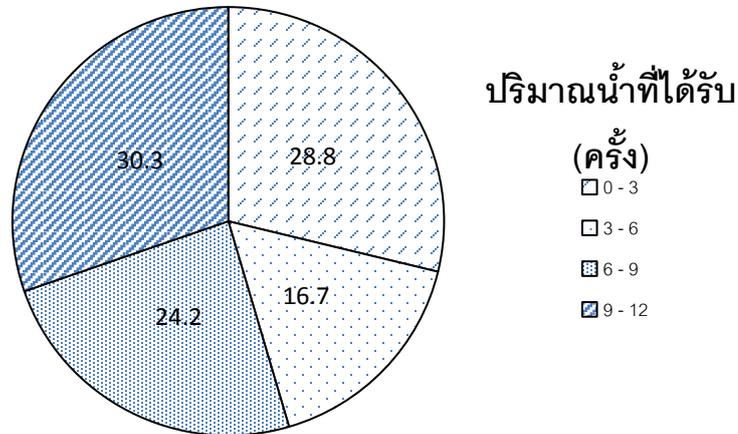
กระจายตัวของ  
ข้อมูลธาตุ

อาหารพืชที่ได้รับช่วงติดดอกและผลของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### ปริมาณน้ำที่ได้รับช่วงติดดอกและผล

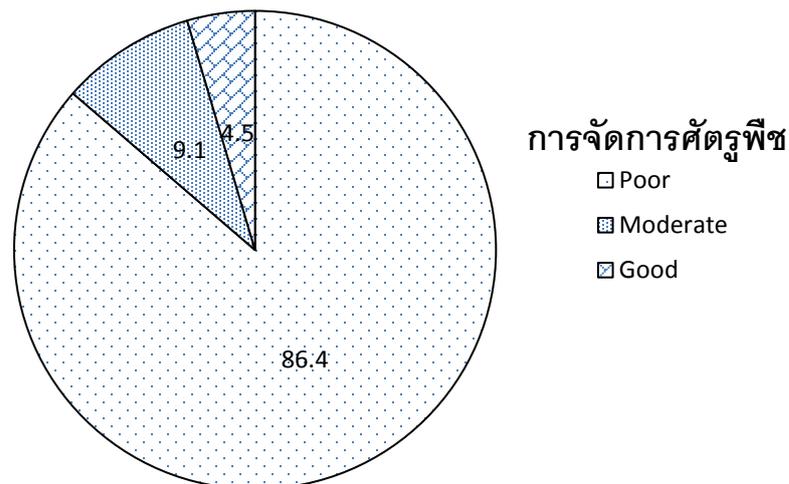
จากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง เกี่ยวกับการให้น้ำลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา โดยสอบถามถึงจำนวนครั้งที่เกษตรกรให้น้ำลำไย พบว่าเกษตรกรตัวอย่างในพื้นที่ศึกษา มีการให้น้ำกระจายตัวของจำนวนครั้ง

ที่ให้น้ำค่อนข้างมาก โดยพบว่า ประมาณ 30.3% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมดมีการให้น้ำจำนวน 9 – 12 ครั้ง ขณะที่ 28.8, 24.2, และ 16.7 % ของเกษตรกรตัวอย่างมีการให้น้ำจำนวน 0 – 3 ครั้ง 6 – 9 ครั้ง และ 3 – 6 ครั้ง ตามลำดับ ดังภาพที่ 24



**ภาพที่ 24** การกระจายตัวของข้อมูลปริมาณน้ำที่ได้รับช่วงติดดอกและผลของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่  
การกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผล

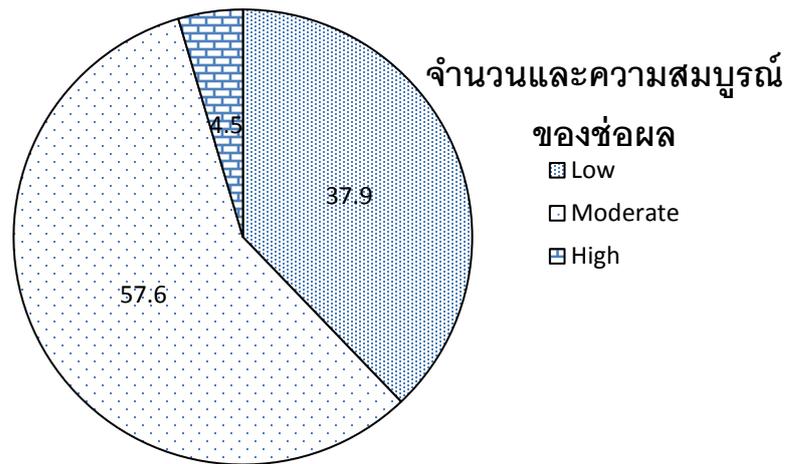
จากแบบสอบถามเกี่ยวกับการกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผลของเกษตรกรที่ปลูกลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา ทางด้านชนิด อัตรา และช่วงเวลาที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผล พบว่า 86.4% ของเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผลในระดับที่ต่ำ (0 – 2 ลิตร/ไร่) ขณะที่ 9.1% และ 4.5% มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผลในระดับปานกลาง (2 – 4 ลิตร/ไร่) และ สูง (4 – 8 ลิตร/ไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 25



**ภาพที่ 25** การกระจายตัวของข้อมูลการจัดการกำจัดศัตรูพืชช่วงติดดอกและผลของลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

#### จำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผล

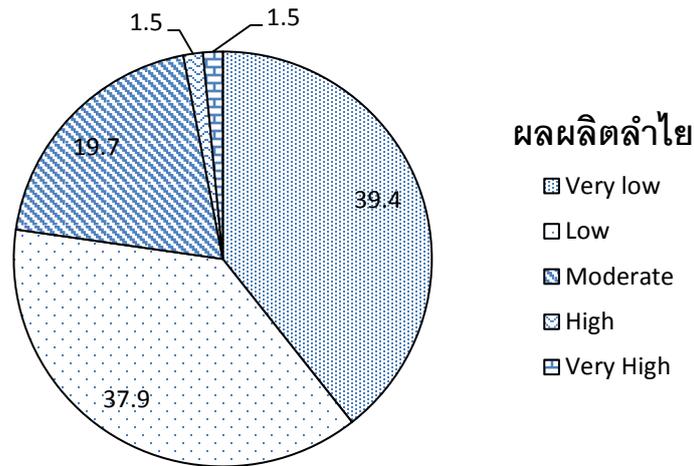
จากการสำรวจ และสอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับจำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผลของลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยพิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผลที่ติดต่อดัน พบว่าประมาณ 57.6% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ระบุว่าจำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผลอยู่ในระดับที่ปานกลาง ขณะที่ประมาณ 37.9% และ 4.5% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด ระบุว่าจำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผลอยู่ในระดับ ต่ำ และ สูง ตามลำดับ ดังภาพที่ 26



ภาพที่ 26 การกระจายตัวของข้อมูลจำนวนและความสมบูรณ์ของข้อผลลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

### ผลผลิตลำไย

จากการสอบถามเกษตรกรเกี่ยวกับผลผลิตลำไยของลำไยนอกฤดูในพื้นที่ศึกษา ที่มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตในพื้นที่เป้าหมายทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 1,502 กก./ไร่ โดยแปลงที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 175 กก./ไร่ ส่วนแปลงที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 5,175 กก./ไร่ ซึ่งประมาณ 39.4% ของจำนวนเกษตรกรตัวอย่างทั้งหมด มีปริมาณผลผลิตอยู่ในระดับต่ำ (0 – 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) ขณะที่ 37.9%, 19.7%, 1.5%, และ 1.5% มีผลผลิตอยู่ในระดับ ต่ำ (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) และสูงมาก (4,000 – 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ดังภาพที่ 27



ภาพที่ 27 การกระจายตัวของข้อมูลผลผลิตลำไยนอกฤดูปลูกในพื้นที่ศึกษา

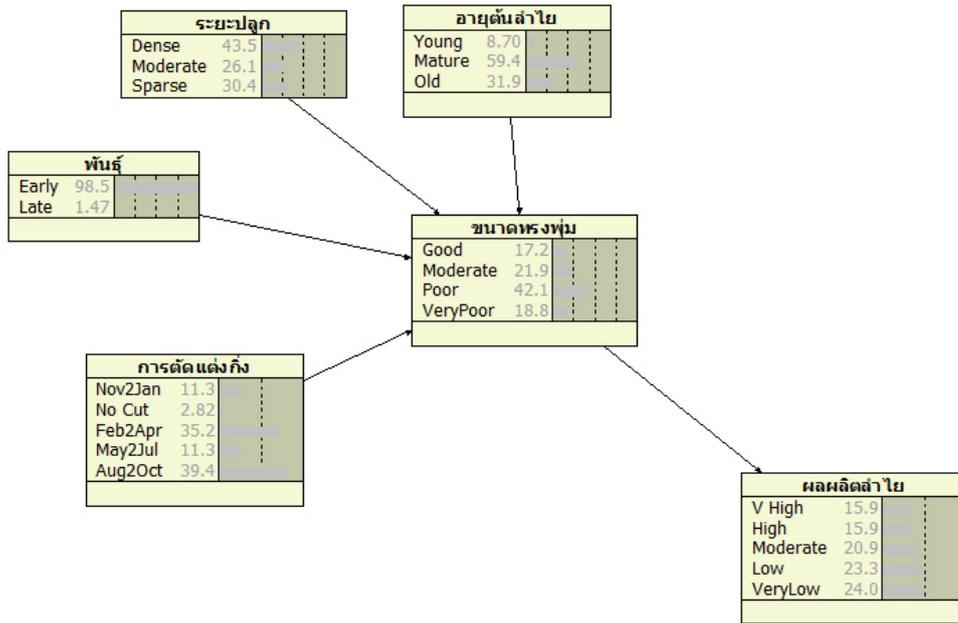
1.2.2 ผลการศึกษาข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ สำหรับพัฒนาแบบจำลองการประมาณผลผลิตลำไยโดย BBN

#### การสร้างผังการไหลของตัวแปรที่ใช้ในการประเมินผลผลิต (แบบจำลอง BBN)

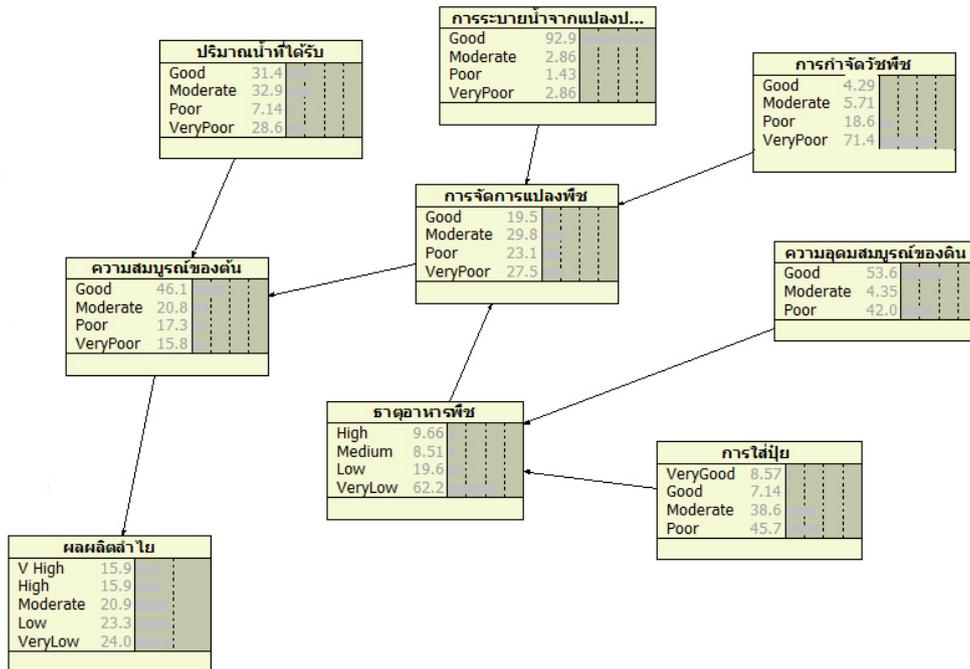
ทำการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่มีส่วนในการกำหนดผลผลิตลำไยนอกฤดูในลักษณะของเครือข่าย BBN ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนประกอบหลักที่มีผลต่อผลผลิตลำไยโดยตรง คือ

1. ลักษณะสรีระเบื้องต้นของลำไยนอกฤดู ประกอบด้วยตัวแปรทางด้าน พันธุ์ อายุต้น ระยะปลูก การตัดแต่งกิ่ง ซึ่งจะมีผลต่อลักษณะและขนาดของทรงพุ่มของต้นลำไยและจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตลำไยโดยตรง (รูปที่ 28)
2. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นลำไยสำหรับการผลิตลำไยนอกฤดู ประกอบด้วยตัวแปรทางด้าน ปริมาณน้ำที่ได้รับ การระบายน้ำจากแปลงปลูก การกำจัดวัชพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ย ซึ่งจะมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของต้นลำไย และต่อเนื่องไปยังผลผลิตของลำไยในที่สุด(รูปที่ 29)
3. การจัดการลำไยใน ช่วงหลังเก็บเกี่ยว – ก่อนออกดอก และช่วงหลังออกดอก – เก็บเกี่ยวซึ่งประกอบด้วยตัวแปรทางด้าน ปริมาณน้ำที่ได้รับ การจัดการศัตรูพืช ธาตุอาหารที่ได้รับ การใส่ปุ๋ย ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่สารเร่งดอก และอุณหภูมิ ที่มีผลต่อการติดดอก และผลของลำไย และต่อเนื่องไปยังผลผลิตของลำไยในที่สุด(รูปที่ 30)

เมื่อนำ 3 ส่วนประกอบหลักของโครงข่าย BBN ที่มีผลต่อผลผลิตลำไยโดยตรง มารวมกันเพื่อใช้ในการคาดการณ์ผลผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่เป้าหมาย จะได้โครงข่าย BBN ที่สมบูรณ์ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 28 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ สำหรับประเมินผลผลิตลำไยโดยแบบจำลอง BBN



ภาพที่ 29 ลักษณะสรีระเบื้องต้นของลำไยนอกฤดู สำหรับประเมินผลผลิตลำไยโดยแบบจำลอง BBN



ขึ้นจากโปรแกรม Netica แบบจำลองนี้จะใช้ในการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อปรับปรุงแบบจำลองให้สอดคล้องกับการผลิตของเกษตรกรในแหล่งผลิตเป้าหมาย

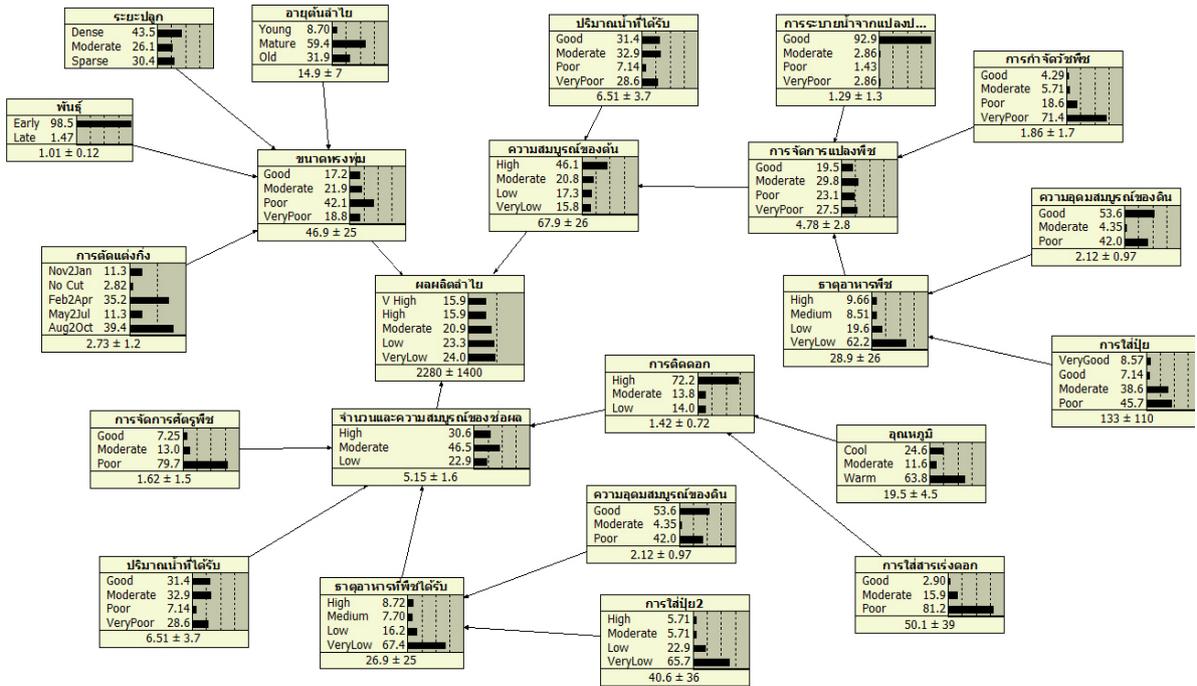
จากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเบื้องต้นสามารถสร้างผังการไหลและแบบจำลอง BNN สำหรับการประเมินผลผลิตลำไยได้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ มาใช้เพื่อจัดทำค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น (Conditional Probability ;CP) ของตัวแปรที่กำหนดไว้เพื่อการประเมินผลผลิตลำไยนอกฤดู โดยแต่ละตัวแปรจะมีลักษณะการเก็บข้อมูลที่แตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ข้อมูลตัวแปรต่าง ๆ สำหรับพัฒนาแบบจำลองการประมาณผลผลิตลำไยโดย BBN

โหนดระดับ 4	โหนดระดับ 3	โหนดระดับ 2	โหนดระดับ 1	การเก็บข้อมูล	
ผลผลิตลำไย (สำรวจ)	ขนาดทรงพุ่ม(สำรวจ)		ระยะปลูก พันธุ์ การตัดแต่งกิ่ง อายุต้นลำไย	สำรวจ, สอบถาม สอบถาม สำรวจ, สอบถาม สอบถาม	
		ความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ธาตุอาหารพืช (ประมาณค่า)	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ย	ประมาณค่าจากฐานข้อมูลดิน สอบถาม
			การจัดการแปลงพืช (สอบถาม)	การระบายน้ำจากแปลงปลูก	สำรวจ, สอบถาม
				การกำจัดวัชพืช	สอบถาม ฐานข้อมูลดิน
			ปริมาณน้ำที่ได้รับ	ประมาณค่า ความเห็นผู้เชี่ยวชาญ	
	จำนวนและความอุดมสมบูรณ์ของข้อผล	การติดดอก	อุณหภูมิ การใส่สารเร่งดอก	สำรวจ, ประมาณค่า สอบถาม	
		ธาตุอาหารพืชที่ได้รับ	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ย	ประมาณค่าจากฐานข้อมูลดิน สอบถาม	
		การจัดการดินและน้ำ (สอบถาม)	การให้น้ำ	สอบถาม, สำรวจ	
		การจัดการศัตรูพืช (สอบถาม)	การระบาดของโรคแมลง การกำจัดโรคและแมลง	สอบถาม สอบถาม	

#### ผลการวิเคราะห์ผังการไหลและแบบจำลองผลผลิตลำไยโดยใช้เครือข่าย BBN

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรถูกนำมาวิเคราะห์และจัดให้อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการคำนวณค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น (Conditional Probability ;CP) ของตัวแปรที่กำหนดไว้ดังภาพที่ 32



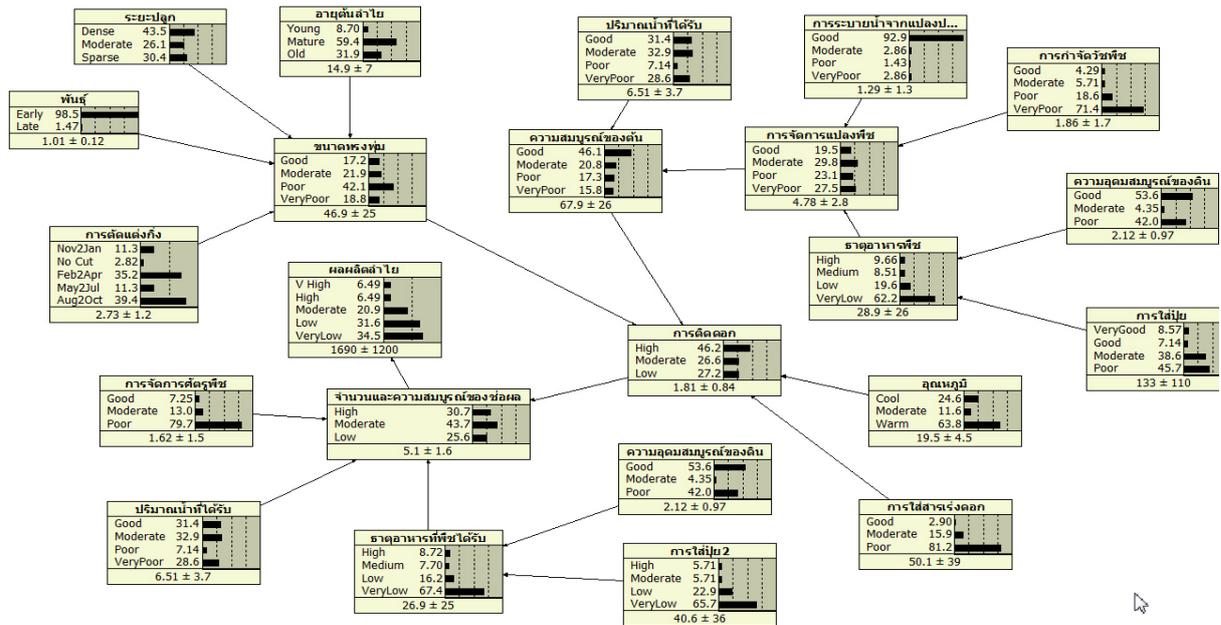
ภาพที่ 32 แบบจำลอง BBN สำหรับประเมินผลผลิตลำไยที่ได้จากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเบื้องต้น

จากการวิเคราะห์แบบจำลองผลผลิตลำไยในพื้นที่ศึกษาตามแบบผังการไหลที่ได้จากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเบื้องต้น พบว่า ผลผลิตลำไยนอกฤดูในพื้นที่ 5 อำเภอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,280 กิโลกรัมต่อไร่ โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 – 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 15.9% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 15.9% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.9% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 23.3% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 24.0% ทั้งนี้ขึ้นกับตัวแปรต่าง ๆ ประกอบกันขึ้นในผังการไหล

การเปลี่ยนแปลงค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของตัวแปรตัวใดตัวหนึ่ง จะส่งผลทำให้ค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของผลผลิตเปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน ยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของการใส่สารเร่งดอกในระดับดีให้เป็น 100% จะส่งผลให้ผลผลิตลำไยนอก



ดีขึ้น ซึ่งผลจากการพัฒนาแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไย โดยเครือข่าย BBN ครั้งนี้ จากการอภิปรายสรุปได้ว่า การแยกส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนที่มีผลต่อผลผลิตโดยตรงออกจากกัน และไม่มีผลเชื่อมโยงกันเลยไม่น่าจะเป็นแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยที่ถูกต้องนัก นักวิจัยจึงได้ทำการรวมส่วนประกอบหลักที่มีผลต่อผลผลิตลำไยให้มีความเชื่อมโยงกัน โดยเน้นการจัดลำดับให้มีความเชื่อมโยงที่ต่อเนื่องกันในลักษณะเครือข่าย BBN และส่งผลถึงผลผลิตลำไยเป็นลำดับสุดท้าย ทำให้ได้แบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยใหม่ ดังภาพที่ 34



ภาพที่ 34 แบบจำลอง BBN สำหรับประเมินผลผลิตลำไยที่ได้จากการประชุมร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรผู้มีประสบการณ์

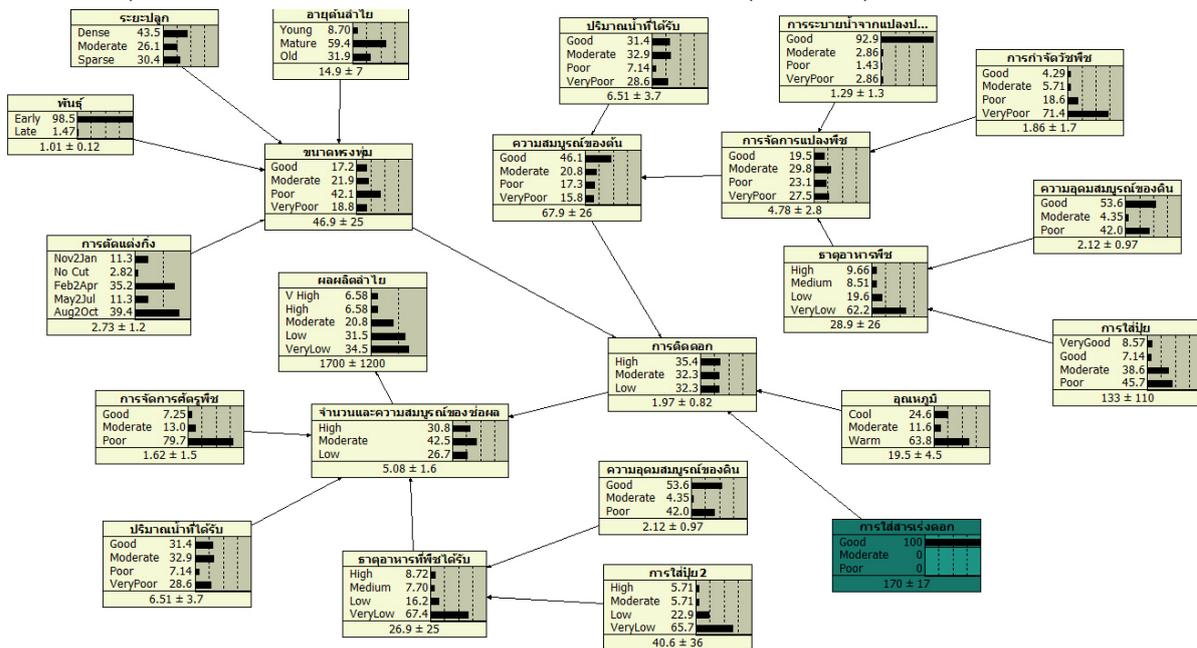
ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองผลผลิตลำไยโดย เครือข่าย BBN ที่ปรับปรุงแล้ว พบว่าผลผลิตเฉลี่ยลำไยที่ประเมินได้ในพื้นที่เป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,690 กิโลกรัมต่อไร่โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 – 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.9% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.6% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.5% ทั้งนี้ขึ้นกับตัวแปรต่าง ๆ ประกอบกันขึ้นในผังการไหล

อย่างไรก็ตามเมื่อนำค่าเฉลี่ยของผลผลิตลำไยที่ได้จากการประเมินโดยเครือข่าย BBN ที่ปรับปรุงแล้ว มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของผลผลิตลำไยที่ได้จากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ตัวอย่างจริง (มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,502 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่ามีความแตกต่างกัน โดยมีผลผลิตที่ได้จากการประเมินด้วยแบบจำลองมีค่าเฉลี่ยผลผลิตลำไยสูงเกินจริงประมาณ 118 กิโลกรัมต่อไร่หรือคิดเป็น ร้อยละ 12 ของผลผลิตจริงซึ่งสามารถยอมรับผลการประเมินผลผลิตลำไยโดยแบบจำลองดังกล่าวได้

### การทดสอบความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลงตัวแปรที่มีผลกระทบต่อผลผลิตลำไย

จากการพัฒนาแบบจำลองการประเมินผลผลิตลำไยด้วยเครือข่าย BBN โดยใช้โปรแกรม Netica นักวิจัยสามารถตรวจสอบความอ่อนไหวของแบบจำลองดังกล่าวได้ โดยการทดลองเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ ในโหนดระดับที่ 1 (ตารางที่ 5) แล้วพิจารณาว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลกระทบต่อค่าเฉลี่ยผลผลิตลำไยมากน้อยเพียงใด ซึ่งจากการทดสอบดังกล่าวข้างต้น พบว่า ตัวแปรที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิตลำไยมี 3 ตัวคือ

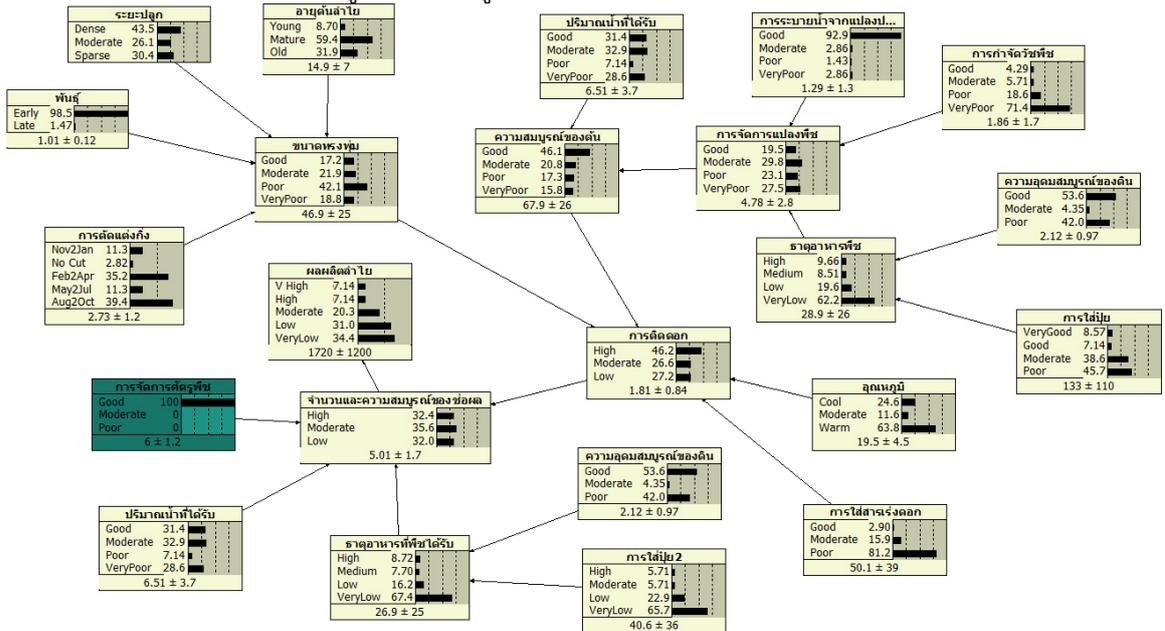
1. สารเร่งดอกเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น (Conditional Probability ;CP) ให้อยู่ในระดับดีทั้งหมด (100%) มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตลำไยเปลี่ยนจาก 1,690 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 1,700 กิโลกรัมต่อไร่โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 - 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 - 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 - 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.8% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 - 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.5% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.5% (ภาพที่ 35)



ภาพที่ 35 แบบจำลอง BBN สำหรับประเมินผลผลิตลำไยที่ได้จากการปรับค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของการใส่สารเร่งดอกในระดับดีให้เป็น 100%

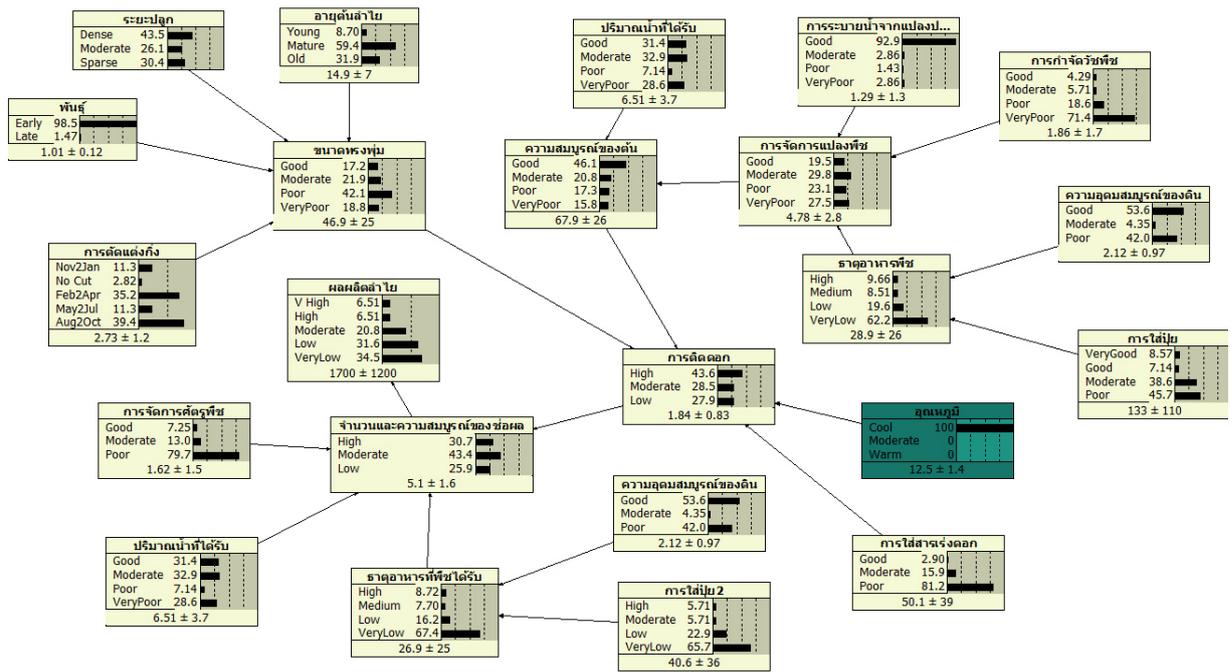
1. การจัดการศัตรูพืชช่วงติดผลเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น (Conditional Probability ;CP) ให้อยู่ในระดับดีทั้งหมด (100%) มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตลำไยเปลี่ยนจาก 1,690 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 1,720 กิโลกรัมต่อไร่โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 - 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 - 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.8% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 - 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.5% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.5% (ภาพที่ 35)

5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 7.1% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 7.1% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.3% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.0% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.4% ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าโอกาสที่จะได้ผลผลิตลำไยในระดับสูงมาก และสูงเพิ่มขึ้นจาก 6.5 เป็น 7.1 (ภาพที่ 36)



ภาพที่ 36 แบบจำลอง BBN สำหรับประเมินผลผลิตลำไยที่ได้จากการปรับค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของการจัดการศัตรูพืชช่วงติดผลในระดับดีให้เป็น 100%

2. อุณหภูมิช่วงติดดอกเมื่อเปลี่ยนแปลงค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น(Conditional Probability ;CP) ให้อยู่ในระดับเย็นทั้งหมด (100%) มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตลำไยเปลี่ยนจาก 1,690 กิโลกรัมต่อไร่เป็น 1,700 กิโลกรัมต่อไร่โดยพบว่าผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (4,000 – 5,200 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% ขณะที่ผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูง (3,000 – 4,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 6.5% เช่นกัน ส่วนผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่ปานกลาง (2,000 – 3,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 20.8% สำหรับผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (1,000 – 2,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 31.6% และผลผลิตลำไยนอกฤดูที่อยู่ในช่วงค่าที่สูงมาก (น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อไร่) มีค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้น เท่ากับ 34.5% (ภาพที่ 37)



ภาพที่ 37 แบบจำลอง BBN สำหรับประเมินผลผลิตลำไยที่ได้จากการปรับค่าโอกาสความน่าจะเป็นที่จะเกิดขึ้นของอุณหภูมิช่วงติดดอกในระดับเย็นให้เป็น 100%

กิจกรรมที่ 2 ระบบสารสนเทศทางการตลาดเพื่อสนับสนุนการตลาด

เกษตรกรทั้ง 4 กลุ่ม ได้แก่ อำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว อำเภอสารภี และในจังหวัดเชียงใหม่ ส่วนจังหวัดลำพูน ได้แก่ อำเภอบ้านโฮ่ง ใช้ลำไยพันธุ์ตอในการปลูกลำไยนอกฤดู

ตาราง 6 แสดงพื้นที่ในการปลูก

พื้นที่ปลูก	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1-10 ไร่	21	84	21	87.5	9	60.0	15	68.2
11-20 ไร่	3	12	3	12.5	5	33	4	18.2
21-30 ไร่	1	4	-	-	-	3	2	9.1
มากกว่า 30 ไร่	-	-	-	-	1	6.7	1	4.5
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว อำเภอสารภี และอำเภอบ้านโฮ่ง ส่วนใหญ่ปลูกลำไยนอกฤดู 1-10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 84 , ร้อยละ 87.5 , ร้อยละ 60 และ ร้อยละ 68.2

ตาราง 7 แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ของอายุต้นลำไยและจำนวนต้นลำไยนอกฤดู

อายุ/จำนวนต้นลำไย	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ่ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
อายุต้นลำไย	5	30	14.60	6	35	13.63	10	30	19	8	35	17.23
จำนวนต้นลำไยต่อไร่	13	40	25.81	16	62	32	15	37	26.02	12	38	20.69

อายุต้นลำไยนอกฤดูที่ปลูกมีอายุมากที่สุดคือ มีอายุ 35 ปี ซึ่งอยู่ในอำเภอพร้าว และอำเภอสารภี และอายุต้นลำไยนอกฤดูที่มีอายุน้อยที่สุดคือ อายุ 5 ปี ซึ่งอยู่ในอำเภอจอมทอง

ตาราง 8 แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าปุ๋ยในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าปุ๋ย	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 3,000 บาท	15	60.0	20	83.3	12	80.0	17	77.3
3,001-5,000 บาท	8	32.0	3	12.5	1	6.7	2	9.1
มากกว่า 5,000 บาท	2	2.0	1	4.2	2	13.3	3	13.6
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปุ๋ยในการปลูกลำไยนอกฤดูไม่เกิน 3,000 บาทต่อไร่

ตาราง 9 แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่ายาฆ่าแมลงในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่ายาฆ่าแมลง	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 500 บาท	22	88.0	16	66.7	12	80.0	12	54.5
500-700 บาท	2	8.0	1	4.2	1	6.7	4	18.2
มากกว่า 700 บาท	1	4.0	7	29.2	2	13.3	6	27.3
รวม	25	100	24	100	15	100.0	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าฆ่าแมลงในการปลูกลำไยนอกฤดูไม่เกิน 500 บาทต่อไร่

ตาราง 10 แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าฮอร์โมนในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าฮอร์โมน	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 500 บาท	24	96.0	13	54.2	12	80.0	19	86.4
500-700 บาท	-	-	3	12.5	1	6.7	-	-
มากกว่า 700 บาท	1	4.0	8	33.3	2	13.3	3	13.6
รวม	25	100	24	100	15	100.0	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าฮอร์โมนในการปลูกลำไยนอกฤดูไม่เกิน 500 บาทต่อไร่

ตาราง 11 แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าสารโพแทสเซียมคลอไรด์ ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าสารโพแทสเซียมคลอไรด์	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 500 บาท	9	36.0	3	12.5	2	13.3	8	36.4
500-700 บาท	3	12.0	2	8.3	2	13.3	1	4.5

มากกว่า 700 บาท	13	52.0	19	79.2	11	73.3	13	59.1
รวม	25	100	24	100	15	100.0	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าสารโปแตสเซียมคลอเรต ในการปลูกลำไยนอกฤดูมากกว่า 700 บาทต่อไร่

**ตาราง 12** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำ ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าน้ำ	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 500 บาท	25	100	23	95.8	14	93.3	22	100
500-700 บาท	-	-	-	-	-	-	-	-
มากกว่า 700 บาท	-	-	1	4.2	1	6.7	-	-
รวม	25	100	24	100	15	100.0	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าน้ำ ในการปลูกลำไยนอกฤดูไม่เกิน 500 บาทต่อไร่

**ตาราง 13** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้า ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าไฟฟ้า	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 500 บาท	24	96.0	23	95.8	15	100	8	36.4
500-700 บาท	-	-	1	4.2	-	-	1	4.5
มากกว่า 700 บาท	1	4.0	-	-	-	-	13	59.1
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าไฟฟ้า ในการปลูกลำไยนอกฤดูไม่เกิน 500 บาทต่อไร่

**ตาราง 14** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานตัดแต่งกิ่ง ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าแรงงานตัดแต่งกิ่ง	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	22	88.0	17	70.8	13	86.7	16	72.7
1,001-2,000 บาท	3	12.0	5	20.8	2	13.3	5	22.7
มากกว่า 2,000 บาท	-	-	2	8.4	-	-	1	4.5
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าจ้างแรงงานตัดแต่งกิ่งลำไย ในการปลูกลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาทต่อไร่

**ตาราง 15** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานรถสารโพนเทสซีมคลอเรต ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าแรงงานรถสารฯ	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	25	100	23	95.8	15	100	20	90.9
1,001-2,000 บาท	-	-	1	4.2	-	-	1	4.5
มากกว่า 2,000 บาท	-	-	-	-	-	-	1	4.5
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าจ้างแรงงานรถสารโพนเทสซีมคลอเรต ในการปลูกลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาทต่อไร่

**ตาราง 16** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าดูแลรักษา ในการปลูกลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าดูแลรักษา	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	22	88.0	23	95.8	14	93.3	-	-
1,001-2,000 บาท	2	8.0	-	-	1	6.7	-	-
มากกว่า 2,000 บาท	1	4.0	1	4.2	-	-	-	-
รวม	25	100	24	100	15	100	-	-

เกษตรกร 3 อำเภอ ยกเว้น อำเภอบ้านโฮ่ง ส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าดูแลรักษา ในการปลูก ลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาทต่อไร่

**ตาราง 17** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานจัดเก็บผลผลิตลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าแรงงานจัดเก็บ	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	19	76.0	16	66.7	13	86.7	14	63.6
1,001-2,000 บาท	2	8.0	2	8.3	2	13.3	4	18.2
มากกว่า 2,000 บาท	4	16.0	6	25.0	-	-	4	18.2
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100.0

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีจ้างแรงงานในการจัดเก็บผลผลิตลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาท ต่อไร่

**ตาราง 18** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานคัดเกรดผลผลิตลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าแรงงานคัดเกรด	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	23	92.0	21	87.5	13	52.0	21	95.5
1,001-2,000 บาท	1	4.0	-	-	2	8.0	-	-

มากกว่า 2,000 บาท	1	4.0	3	12.5	-	-	1	4.5
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีจ้างแรงงานในการคัดเกรดผลผลิตลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาท ต่อไร่

**ตาราง 19** แสดงค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานจัดตระกร้าผลผลิตลำไยนอกฤดูต่อไร่

ค่าแรงงานจัดตระกร้า	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เกิน 1,000 บาท	24	96.0	24	100	13	86.7	20	90.9
1,001-2,000 บาท	-	-	-	-	2	13.3	2	9.1
มากกว่า 2,000 บาท	1	4.0	-	-	-	-	-	-
รวม	25	100	24	100	15	100	22	100

เกษตรกรทั้ง 4 อำเภอ ส่วนใหญ่มีจ้างแรงงานในการจัดตระกร้าผลผลิตลำไยนอกฤดู ไม่เกิน 1,000 บาทต่อไร่

**ตาราง 20** แสดงต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่แยกตามประเภทต้นทุน

ต้นทุนการผลิต	จอมทอง	พร้าว	สารภี	บ้านโฮ่ง
ค่าปัจจัยการผลิต	1,510.69	1,970.10	1,910.64	1,914.9
ค่าสาธารณูปโภค	907.35	960.74	1,303.73	794.75
ค่าแรงงาน	2,001.16	1,724.59	1,318.34	2,233.29
รวม	4,419.20	4,655.43	4,532.71	4,942.94

อำเภอบ้านโฮ่ง มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ยต่อไร่สูงสุดที่สุด คิดเป็นจำนวนเงิน 4,942.94 บาท รองลงมาคือ อำเภอพร้าว คิดเป็นจำนวนเงิน 4,655.43 บาท พบว่า ในภาพรวมทุกอำเภอมียุทธศาสตร์ค่าแรงงานสูงกว่าต้นทุนการผลิตประเภทอื่น

**ตาราง 21** แสดงวิธีการขายผลผลิตลำไยนอกฤดู

วิธีการขาย	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ขายเอง	-	-	2	12.18	-	-	-	-
ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง	22	100	23	87.82	15	100	22	100
รวม	22	100	25	100	15	100	22	100

หมายเหตุ: ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

เกษตรกรเกือบทุกอำเภอมีการขายผลผลิตลำไยนอกฤดูผ่านพ่อค้าคนกลาง ยกเว้นเกษตรกรจากอำเภอพร้าวที่มีการขายผลผลิตทั้งขายเองไปยังผู้บริโภคและขายโดยผ่านพ่อค้าคนกลาง

ตาราง 22 แสดงวิธีการขายผ่านพ่อค้าคนกลาง

วิธีการขาย	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เหมาสวน	7	19.4	4	9.3	2	9.5	7	19.4
เหมากอง	5	13.9	11	25.6	2	9.5	7	19.4
เหมารูตร่วง	2	5.6	2	4.7	1	4.8	-	-
เก็บเองเข้าตระกร้า	13	36.1	12	27.9	6	28.6	11	30.6
เก็บเองรูตร่วง	9	25.0	11	25.6	9	42.9	11	30.6
เก็บเองมัดพวง	-	-	3	7.0	1	4.8	-	-
รวม	36	100	43	100	21	100	36	100

หมายเหตุ: ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

วิธีการขายลำไยนอกฤดูของเกษตรกรที่ขายโดยผ่านพ่อค้าคนกลางมีจำนวนทั้งหมด 6 วิธี ได้แก่ การขายแบบเหมาสวน การขายแบบกอง การขายแบบเหมารูตร่วง การขายแบบเก็บเองเข้าตระกร้า การขายแบบเก็บเองรูตร่วง และการขายแบบเก็บเองมัดพวง ซึ่งมีลักษณะที่การขายที่แตกต่างกันดังนี้

การขายแบบเหมาสวน คือ พ่อค้าคนกลางรับซื้อผลผลิตลำไยแบบเหมาสวนทั้งหมดโดยไม่มีการจัดแบ่งเกรด

การขายแบบเหมากอง หรือการขายหน้าสวน เป็นวิธีการขายที่พ่อค้าคนกลางเป็นผู้ดำเนินการเก็บผลผลิตลำไยของเกษตรกรเองทั้งหมดตั้งแต่ เก็บผลผลิต คัดแยกเกรด และจัดเข้าตระกร้า หลังจากเสร็จสิ้นการเก็บผลผลิตเกษตรกรจะทำหน้าที่ตรวจนับจำนวนตระกร้าตามเกรดของลำไยที่คนงานของพ่อค้าคนกลางคัดแยกไว้ และรับเงินค่าผลผลิตลำไย

การขายแบบเหมารูตร่วง เป็นวิธีการขายที่พ่อค้าคนกลางรับซื้อผลผลิตลำไยที่ตกเกรดมาจากการขายแบบเหมากอง วิธีนี้พ่อค้าคนกลางจะใช้เครื่องร่อนเพื่อแยกเกรดของลำไย และจ่ายเงินให้กับเกษตรกรตามเกรดของผลผลิตที่ได้จากการร่อน

การขายแบบเก็บเองเข้าตระกร้า เป็นวิธีการขายที่เกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการเก็บผลผลิตเองตั้งแต่ เก็บผลผลิต คัดเกรด และจัดเข้าตระกร้า หลังจากนั้นก็จะขนส่งไปขายให้กับพ่อค้าคนกลาง

การขายแบบเก็บเองรูตร่วง เป็นวิธีการที่เกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการเก็บผลผลิตเองเช่นกันเกี่ยวกับการขายแบบเก็บเองเข้าตระกร้า แต่ผลผลิตลำไยที่ขายแบบเก็บเองรูตร่วงจะเป็นการรูดเฉพาะผลผลิตลำไยไม่มีการมัดพวง และขนส่งไปขายให้กับพ่อค้าคนกลางเอง

การขายแบบเก็บเองมัดพวง เป็นวิธีการขายที่เกษตรกรจัดเก็บเองแบบสดมัดพวงและขายให้กับเกษตรกรโดยตรง

เกษตรกรส่วนใหญ่ในอำเภอจอมทอง อำเภอบ้านโฮ่ง และอำเภอพร้าว มีวิธีการขายผ่านพ่อค้าคนกลาง โดยเกษตรกรเป็นผู้เก็บผลผลิตลำไยนอกฤดูใส่ตระกร้าเอง โดยคิดเป็นร้อยละ 36.1, 30.6 และ 27.9 ตามลำดับ ขณะอำเภอสารภี และอำเภอบ้านโฮ่ง มีวิธีการขายแบบเกษตรกรเป็นผู้เก็บลำไยนอกฤดูแบบรูตร่วง คิดเป็นร้อยละ 42.9 และ 30.6 ตามลำดับ



ตาราง 23 แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเหมาสวน

ราคาขาย (บาท)	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ่ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม	15	30	19.38	16	16	16	22	25	23.50	20	38	29.71

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูแบบเหมาสวน พบว่า อำเภอบ้านโฮ่งขายได้ในราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมละ 29.71 บาทซึ่งมากกว่าอำเภออื่น ๆ

ตาราง 24 แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเหมากอง

ราคาขาย (บาท)	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ่ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	30	38	32.40	19	30	23.86	25	38	31.50	22	40	29.86
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	10	30	20.75	10	25	18.34	18	20	19.0	17	33	26.70
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	6	10	8.67	15	15	15	7	10	8.50	18	18	18
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูแบบเหมากองในลำไยเกรด AA พบว่า อำเภอจอมทองขายได้ในราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมละ 32.40 บาทซึ่งมากกว่าอำเภออื่น ๆ ส่วนในเกรด A อำเภอบ้านโฮ่งขายได้ในราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมละ 26.70 บาท ซึ่งมากกว่าอำเภออื่น ๆ

ตาราง 25 แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเหมาไร่ครึ่ง

ราคาขาย (บาท)	อำเภอจอมทอง	อำเภอพร้าว	อำเภอสารภี	อำเภอบ้านโฮ่ง
---------------	-------------	------------	------------	---------------

	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย									
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	-	-	-	-	-	-	22	22	22	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	-	-	-	19	19	19	10	10	10	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	-	-	-	-	-	-	6	6	6	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม คละเกรด	20	30	25	15	20	17.50	-	-	-	-	-	-

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูแบบขายเหมารูตร่วงโดยการคละเกรด อำเภोजอมทองขายได้ในราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมละ 25 บาทซึ่งมากกว่าอำเภ้อื่น ๆ

**ตาราง 26** แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเก็บเองเข้าตระกร้า

ราคาขาย (บาท)	อำเภोजอมทอง			อำเภอพริ้ว			อำเภอสรรภี			อำเภอบ้านโฮ้ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	20	35	26.57	19	25	23.44	18	32	24	25	35	30.40
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	12	28	20.00	18	20	18.67	19	25	21	12	32	21.50
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	5	8	6.67	5	19	10.80	6	6	6	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	6	6	6	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม คละเกรด	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30	25

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูโดยที่เกษตรกรเก็บเองเข้าตระกร้าเกรด ทั้งเกรด AA และเกรด A อำเภอบ้านโฮ้งขายได้ราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมละ 30.40 บาท และ 21.50 บาท ซึ่งมากกว่าอำเภ้อื่น ๆ

**ตาราง 27** แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเก็บเองรูตร่วง

ราคาขาย (บาท)	อำเภोजอมทอง			อำเภอพริ้ว			อำเภอสรรภี			อำเภอบ้านโฮ้ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	-	-	-	18	18	18	18	18	18	29	29	29

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตลำไยนอกฤดู

ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	-	-	-	10	19	12.20	10	12	11	24	24	24
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	-	-	-	-	-	-	5	5	5	15	19	17
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	5	5	5	-	-	-	-	-	-

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูโดยที่เกษตรกรเก็บเองแบบรู้งั้นมีจำนวนของเกษตรกรที่ขายโดยวิธีมีเพียง 1-2 รายต่ออำเภอ ดังนั้นราคาสูงสุด ต่ำสุด และราคาเฉลี่ย จึงไม่แตกต่างกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าทั้งในเกรด A และ AA อำเภอบ้านโฮ้งมีราคาขายโดยเฉลี่ยต่อกิโลกรัมมากกว่าอำเภออื่น ๆ

**ตาราง 28** แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายแบบเก็บเองมัดพวง

ราคาขาย (บาท)	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ้ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	-	-	-	25	25	25	22	22	22	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	-	-	-	18	18	18	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	-	-	-	14	14	14	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

การขายผลผลิตลำไยนอกฤดูโดยเกษตรกรมัดพวงลำไยสดนั้นมีจำนวนของเกษตรกรที่ขายโดยวิธีมีเพียง 1 ไม่เกิน 3 รายต่ออำเภอ ดังนั้นราคาสูงสุด ต่ำสุด และราคาเฉลี่ย จึงไม่แตกต่างกัน

**ตาราง 29** แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ในการขายเองของเกษตรกร

ราคาขาย (บาท)	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ้ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด AA	-	-	-	25	25	25	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ราคาต่อกิโลกรัม เกรด C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

วิธีการโดยเกษตรกรเป็นผู้จำหน่ายไปยังผู้บริโภคโดยตรงนั้นมีเพียงอำเภอพร้าว เพียงอำเภอเดียวที่ใช้วิธีการขายโดยวิธีนี้



ตาราง 30 แสดงประเภทพ่อค้าคนกลางที่รับซื้อ

ประเภทพ่อค้าคนกลาง	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
พ่อค้าคนกลางในอำเภอ	13	68.4	9	45.0	6	66.7	10	66.7
พ่อค้าคนกลางนอกอำเภอ	6	31.6	11	55.0	3	33.3	5	33.3
รวม	19	100	20	100	9	100	15	100

เกษตรกร 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอจอมทอง อำเภอสารภี และอำเภอบ้านโฮ่ง ส่วนใหญ่มีการขายผลผลิตลำไยนอกฤดูผ่านพ่อค้าคนกลางในอำเภอ ยกเว้นอำเภอพร้าวที่ส่วนใหญ่จำหน่ายพ่อค้าคนกลางนอกอำเภอ

ตาราง 31 แสดงวิธีรับซื้อของพ่อค้าคนกลาง

วิธีรับซื้อ	อำเภอจอมทอง		อำเภอพร้าว		อำเภอสารภี		อำเภอบ้านโฮ่ง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รับซื้อถึงสวน	16	84.2	15	75.0	4	44.4	15	100
เกษตรกรขนส่งไปเอง	3	15.8	5	25.0	5	55.6	-	-
รวม	19	100	20	100	9	100	15	100

เกษตรกรส่วนใหญ่ในอำเภอจอมทอง อำเภอพร้าว และ อำเภอบ้านโฮ่ง การรับซื้อผลผลิตลำไยนอกฤดูของพ่อค้าคนกลางจะเป็นการรับซื้อผลผลิตถึงสวน ยกเว้นอำเภอสารภี ในการขายผลผลิตส่วนใหญ่เกษตรกรต้องเป็นผู้ขนส่งผลผลิตไปให้กับพ่อค้าคนกลาง

ตาราง 32 แสดงจำนวนต่ำสุด สูงสุด และค่าเฉลี่ย ระยะทางที่เกษตรกรขนส่งลำไยและค่าน้ำมัน กรณีที่เกษตรกรขนส่งลำไยไปจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลาง

ระยะทาง/ค่าน้ำมัน	อำเภอจอมทอง			อำเภอพร้าว			อำเภอสารภี			อำเภอบ้านโฮ่ง		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ระยะทาง/กิโลเมตร	2	2	2	1.0	26.0	6.90	2	10	4.00	-	-	-
ค่าน้ำมัน (บาท)	100	100	100	50	2000	575.0	150	2000	1216.7	-	-	-

ระยะทางในการขนส่งผลผลิตลำไยของเกษตรกรอำเภอจอมทองโดยเฉลี่ยมีระยะทาง 2 กิโลเมตร และมีค่าน้ำมันเฉลี่ยในการขายทั้งหมด 100 บาท อำเภอพร้าวมีค่าเฉลี่ยระยะทาง 6.90 กิโลเมตร มีค่าน้ำมันเฉลี่ยในการขายทั้งหมด 575.0 บาท และอำเภอสารภี มีค่าเฉลี่ยระยะทาง 4.00 กิโลเมตร มีค่าน้ำมันเฉลี่ยในการขายทั้งหมด 1216.7 บาท

จากผลการศึกษาข้อมูลทางการตลาดในการผลิตลำไยนอกฤดูของ อำเภอพริ้ว อำเภอสารภี อำเภอบ้านโฮ่ง และอำเภอจอมทอง พบว่าสามารถนำข้อมูลทั้งหมดมาทำการจัดรูปแบบเพื่อสื่อสารให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจโดยแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ และจัดทำระบบโดยใช้ ชื่อโดเมน ชื่อ [www.off-seasonlongan.com](http://www.off-seasonlongan.com) ประกอบด้วยหัวข้อหลัก ๆ ดังนี้

#### 1. ต้นทุนการผลิต

ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลต้นทุนการผลิตเฉลี่ยในพื้นที่ 4 อำเภอ โดยข้อมูลจะแสดงในรูปแบบของกราฟวงกลม แบ่งตามปีพ.ศ. และจำแนกตามรายการค่าใช้จ่ายคือ ค่าปุ๋ยค่าน้ำค่าแรงงานตัดแต่งกิ่งลำไยค่าแรงงานรดน้ำค่าแรงงานเก็บผลผลิตค่าแรงงานคัดเกรดลำไยค่าแรงงานจัดตะกร้าลำไย และค่าขนส่ง

#### 2. ช่องทางการตลาดและค่าเฉลี่ย

การแสดงผลข้อมูลช่องทางการตลาดคือการแสดงข้อมูลในพื้นที่แต่ละอำเภอว่าสามารถขายลำไยได้ที่ช่องทาง อะไรบ้าง และแสดงสถิติราคาเฉลี่ยของช่องทางการตลาดแต่ละประเภท โดยข้อมูลจะแสดงรูปแบบของกราฟวงกลมและกราฟเส้น

#### 3. สภาพปัจจัยการผลิต

ข้อมูลสภาพปัจจัยการผลิตเป็นการนำเสนอข้อมูลการให้น้ำหนักความสำคัญต่อปัจจัยการผลิตลำไยนอกฤดูของเกษตรกรในแต่ละอำเภอ โดยแสดงในรูปแบบของกราฟแท่ง ตามปัจจัย ดังนี้ สภาพดินฟ้าอากาศ จำนวนปริมาณผลผลิตและคู่แข่ง ต้นทุนการผลิต ความต้องการของผู้บริโภคในประเทศ ความต้องการผู้บริโภคร่างประเทศ วิธีการขาย และภาวะเศรษฐกิจ ตามลำดับ พบว่าข้อมูลในการให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละอำเภอจะมีข้อมูลที่แตกต่างกันตามสภาพของพื้นที่และการรับรู้ข่าวสารของเกษตรกร

#### 4. สภาพแวดล้อมภายนอก

การนำเสนอข้อมูลสภาพแวดล้อมภายนอกเป็นการรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมด้านการตลาดภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ เกษตรกรสามารถเลือก ปีพ.ศ. เพื่อเรียกดูข้อมูลสภาพแวดล้อมภายนอกในปีนั้น โดยจะแสดงในรูปแบบของตารางข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลอัตราเงินเพื่อ ข้อมูลอัตราความต้องการของผู้บริโภคต่างประเทศ และข้อมูลอัตราความต้องการของผู้บริโภคในประเทศ

#### 5. สภาพแวดล้อมในพื้นที่

เป็นการนำเสนอผลการรวบรวมข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในพื้นที่อำเภอพริ้ว อำเภอจอมทอง อำเภอบ้านโฮ่ง และอำเภอสารภี พบว่าข้อมูลสภาพแวดล้อมทางการตลาดในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย จำนวนผลผลิตรวมในแต่ละปี จำนวนพื้นที่ปลูกลำไยนอกฤดู จำนวนต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่อปี ราคาขายเฉลี่ยแต่เกรด จำนวนตลาดสดขนาดใหญ่ จำนวนห้างสรรพสินค้า โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลที่อำเภอ ในรูปแบบตารางข้อมูล

#### 6. ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจผลิตลำไยนอกฤดู

ข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจผลิตลำไยนอกฤดูเป็นการนำเอาข้อมูลการให้น้ำหนักความสำคัญปัจจัยการผลิตและการตลาดของเกษตรกรในพื้นที่แต่ละอำเภอเปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพจริงของปัจจัยการผลิตและการตลาดซึ่งได้มาจากการสำรวจ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เหมาะสมในการผลิตลำไยนอกฤดูของแต่ละอำเภอ ดังนั้นระบบจะทำการประมวลผลการเปรียบเทียบจากข้อมูลดังกล่าวเพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยการผลิตและการตลาดที่เหมาะสมและสร้างโอกาสผลิตลำไยนอกฤดูที่มีต้นทุนในการผลิตที่เหมาะสมแข่งขันในตลาดได้



## เอกสารอ้างอิง

- ปิติ คัณธามานนท์. (2550). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการวางแผนการขายและการผลิตในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์กระดาษ. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เมธี เอกะสิงห์ ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ เฉลิมพล สำราญพงษ์ ปิ่นเพชร สกลส่องบุญศิริ ประภัสสร พันธุ์สมพงษ์ ชาฤทธิ์ สุ่มเหม นันทวัน รักสกุลกานต์ และวัฒนา พัฒนถาวร. 2548. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการระบบสนับสนุนการวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรและบริการ ระยะที่ 1 ภาคเหนือตอนบน: การใช้ทรัพยากรและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- รัฐสิทธิ์ สุขะหุต และคณะ. (2547). การพัฒนาระบบสารสนเทศของเกษตรกรใน 17 จังหวัดภาคเหนือและระบบช่วยสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการเพาะปลูกลำไย ข้าว และหอมหัวใหญ่. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- ศุภกิตติ์ พินิจเวชการ. (2547). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหารในด้านการตลาดบริษัทสหพานิชเชียงใหม่จำกัด. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุจิตรา ยอดเสนาหา. การจัดการกับเวลาอย่างไรให้ไต่งาน. แหล่งที่มาสืบค้นจาก [http:// www.webblog.rmutt.ac.th/phasure/2012/05/04/managetime/](http://www.webblog.rmutt.ac.th/phasure/2012/05/04/managetime/). 2555.
- สำนักบริการข้อมูลและสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง. แหล่งที่มาเข้าถึงจาก <http://www.idis.ru.ac.th>
- อรรถชัย จินตะเวชและคณะ. (2550). การประยุกต์ใช้ระบบ ท้องทุ่งไทย 2.0 ในอบต. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- อุทัย เชียงเงิน. (2547). ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับผลผลิตทางการเกษตรผ่านอินเทอร์เน็ต. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Aitkenhead, M.J., and I.H. Aalders. 2009. Predicting land cover using GIS, Bayesian and evolutionary algorithm methods. *Journal of Environmental Management* 90:236-250.
- Bidgoli, S.E. *Modern Decision Making*. Singapore : McGraw-Hill Co. Singapore., 1985.
- Bromley, J., N.A. Jackson, O.J. Clymer, A.M. Giacomello, and F.V. Jensen. 2005. The use of Hugin to develop Bayesian networks as an aid to integrated water resource planning. *Environmental Modelling & Software* 20:231-242.
- Efaim T.and J.E. Aronson.1998. *Decision Support Systems and Intelligent System*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.,.
- Gorry , G.A., and M.S. Scoot Morton.1971. "A Framework for Management Information System." *Sloan Management Review*.,
- Hester, S.M., and O. Cacho. 2003. Modelling apple orchard systems. *Agricultural Systems* 77:137-154.

- Olson David, L. and Courtney James, F. JR.1992. **Decision Support Models and Expert Systems**. Singapore : Macmillan Publishing Company.,
- Srague, R.Jr.and H.J.Watson.1986.**Decision Support Systems Putting Theory Into Practice**. U.S.A. : Prentice-Hall, Inc.
- Varis, O. 1997. **Bayesian decision analysis for environmental and resource management**. *Environmental Modelling & Software* 12:177-185.