

บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในรายงานนี้ได้กล่าวถึงผลของงานในหลายส่วนได้แก่การจัดทำแผนที่พื้นฐานเชิงพื้นที่ที่ได้ทำการปรับปรุงให้มีความถูกต้องและทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ทำการปรับปรุงให้เป็นแผนที่ที่มีรายละเอียดระดับแปลงเพื่อให้สามารถใช้งานในพื้นที่ระดับอำเภอได้อย่างถูกต้องมากที่สุด โดยนำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2549 ที่ได้รับจากกรมพัฒนาที่ดิน มาทำการปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดต่างๆ โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสีมาตราส่วน 1: 4000 ที่บันทึกช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2545 มาดิจิไตส์รายละเอียดของข้อมูลใหม่ ภายใต้คำอธิบายของประเภทการใช้ที่ดินตามกรมพัฒนาที่ดิน ผลจากการดิจิไตส์ทำให้ได้แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีรายละเอียดที่ดี โดยเฉพาะพื้นที่ลำไยที่จำแนกได้เป็นรายแปลง และสามารถระบุอายุของต้นลำไยได้ ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการศึกษาในโครงการนี้ รวมถึงพื้นที่แหล่งน้ำขนาดเล็กเพื่อการเกษตร หรือบ่อน้ำในไร่นาที่เพิ่มเติมได้ ทำให้สามารถทราบแหล่งน้ำสำหรับใช้ในการผลิตของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้มาถูกนำมาวิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (Overlay) เพื่อสร้างเป็นหน่วยแผนที่ดิน (Land mapping unit) สำหรับการผลิตรายละเอียด ในการศึกษานี้ใช้สามชั้นข้อมูลที่สำคัญได้แก่ ชั้นข้อมูลแผนที่อายุต้นลำไย ชั้นข้อมูลระบบการใช้น้ำ และชั้นข้อมูลระดับความลาดชันเชิงพื้นที่ หลังจากนำมาซ้อนทับกันทั้งสามชั้นข้อมูลสามารถสร้างหน่วยแผนที่ดินที่มีความสำคัญในเชิงพื้นที่ของพื้นที่ศึกษาทั้งสิ้น 27 หน่วยแผนที่ ในการนี้จะใช้เป็นพื้นที่ตั้งต้นสำหรับการเลือกจำนวนจุดตัวอย่างเพื่อทำการสัมภาษณ์รายละเอียดของการผลิตรายละเอียดของเกษตรกร และนอกจากนี้ยังได้คัดเลือกสวนตัวอย่างสำหรับการบันทึกภาพถ่ายทรงพุ่มลำไยเพื่อใช้ในการจำแนก โดยได้ผลของการสร้าง LMU สำหรับการผลิตรายละเอียด เพื่อทำการจัดกลุ่มของรูปแบบพื้นที่ที่มีการผลิตรายละเอียดใน อ.พรวัว โดยได้มาทั้งหมด 27 รูปแบบ แต่มีรูปแบบที่มีความสำคัญเพียง 18 รูปแบบ ซึ่งได้อาศัยขนาดของพื้นที่โดยรวมเป็นเกณฑ์ในการกำหนด โดยคัดเลือกจากหน่วยแผนที่ดินที่มีพื้นที่มากกว่า 100 ไร่ พบว่ามีทั้งสิ้น 18 หน่วยแผนที่ดิน ในที่นี้ได้ทำการคัดเลือกสวนทั้งสิ้น 30 สวนกระจายในสัดส่วนตามขนาดของพื้นที่ที่ปรากฏ เพื่อทำการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

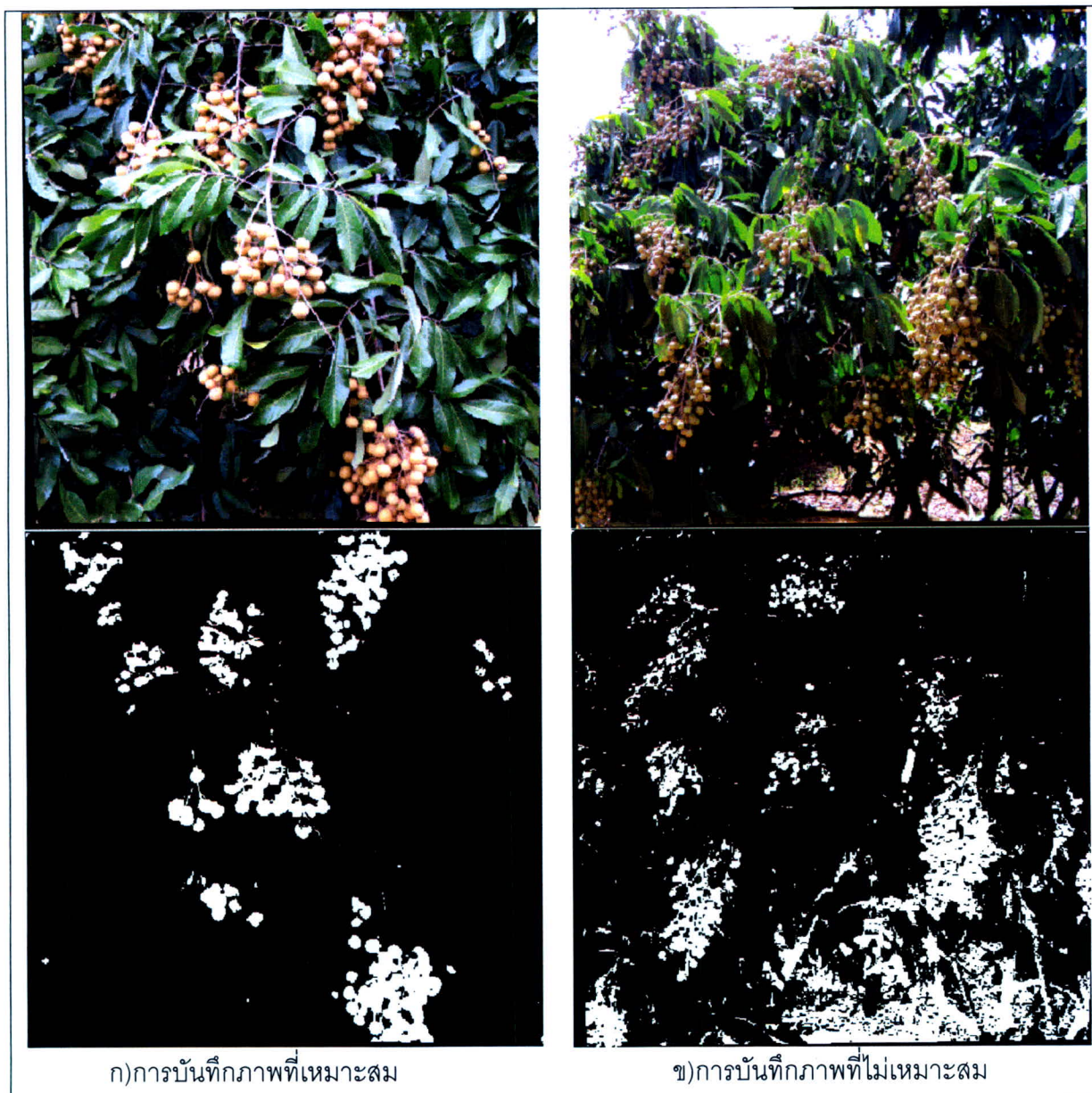
งานในส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายที่บันทึกผลลำไยจากทรงพุ่มเพื่อจำแนกเป็นพื้นที่ผลของลูกลำไยในแต่ละต้นตัวอย่างทั้งหมด 60 ต้น ได้รูปที่ทำการบันทึกทั้งสิ้น 360 ภาพ บันทึกด้วยกล้องดิจิตอลในรูปแบบ JPG ในขนาดความละเอียดของภาพไม่ต่ำกว่า 1600x1200 พิกเซล โดยการทาบทวนที่

ทำด้วยท่อน้ำประกอบเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 x 1 เมตร เมื่อเข้าสู่ขั้นตอนของการจำแนกด้วยโปรแกรม ERDAS Imagine 9.0 โดยใช้การจำแนกแบบอาศัยองค์ความรู้ (Knowledge Classification) ด้วยเครื่องมือการสร้างแบบจำลองขั้นตอนการทำงาน (Model Maker) เพื่อให้การจำแนกสามารถทำได้โดยใช้เวลาน้อยและสามารถทำซ้ำกับรูปอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติของภาพคล้ายคลึงกัน โดยสามารถจัดกลุ่มของภาพที่คล้ายคลึงกันได้ 5 กลุ่มตามสถานะของการบันทึกภาพ ได้แก่มีแดด/สว่างน้อย มีแดด/สว่างปานกลาง มีแดด/สว่างมาก ไม่มีแดด/สว่างน้อย และ ไม่มีแดด/สว่างปานกลาง ซึ่งองค์ความรู้ที่ใช้ในการจำแนกอาศัยค่าสถิติพื้นฐานของชั้นข้อมูลภาพเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดค่า Threshold เพื่อแยกระหว่างส่วนของภาพที่เป็นพื้นที่ผลล้าไยกับส่วนอื่นๆ ชั้นข้อมูลดังกล่าวเป็นชั้นข้อมูลที่บันทึกได้โดยตรงจากการบันทึกด้วยระบบ RGB และชั้นข้อมูลที่ได้จากการแปลงค่าจากค่าดั้งเดิม RGB เป็นค่าอื่นๆ ที่มีประโยชน์ต่อการจำแนก รวมถึงชั้นข้อมูลที่เกิดจากความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ ของค่า RGB ดั้งเดิมด้วย ค่า Threshold จะใช้กำหนดเป็นเงื่อนไขของการจำแนกในแต่ละกระบวนการ ค่าสถิติที่ได้ของแต่ละชั้นข้อมูลที่เป็นเงื่อนไขในแต่ละกลุ่มสถานะภาพจะถูกกำหนดเป็นเงื่อนไขในแบบจำลองขั้นตอนการทำงาน ซึ่งได้มาทั้งสิ้น 6 รูปแบบที่ครอบคลุมกับกลุ่มตัวอย่างภาพที่บันทึกได้มาในการศึกษาครั้งนี้

แบบจำลองที่ได้สามารถนำเข้าภาพที่ได้รับการเตรียมความพร้อมในขั้นตอนแรก ได้แก่การปรับแก้ความเบี่ยงของภาพและการตัดส่วนที่อยู่นอกเหนือจากกรอบที่สนใจขนาด 1 x 1 เมตรออกไป เหลือเพียงพื้นที่ของภาพภายในกรอบเท่านั้น เพื่อให้ได้พื้นที่ภาพขนาด 1 ตารางเมตรในการวิเคราะห์ ผลลัพธ์จากการใช้แบบจำลองขั้นตอนในการจำแนกสามารถให้ผลในระดับที่ดี โดยใช้เวลาในการวิเคราะห์ในแต่ละภาพสั้น และผลของการจำแนกใช้วิธีการตรวจสอบด้วยสายตาจากการสร้างตารางขนาด 100x100 ช่องเทียบกับภาพที่ต้องการตรวจสอบ จากนั้นทำการสุ่มช่องทั้งหมด 30 ช่องเพื่อใช้ในการตรวจสอบในตำแหน่งเดียวกันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพที่ได้จากการจำแนก จากนั้นหาค่าความถูกต้องรวมและค่าดัชนี Kappa เพื่ออธิบายระดับความถูกต้องของแต่ละภาพ ในที่นี้พบว่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกอยู่ในระดับที่ดี โดยภาพตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ความถูกต้องมีค่าความถูกต้องรวมตั้งแต่ร้อยละ 70 เป็นต้นไป

อย่างไรก็ตามความถูกต้องของการจำแนกจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของภาพที่บันทึกมา จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าภาพที่ให้ผลลัพธ์ในการจำแนกที่ดีนั้นเป็นภาพที่บันทึกต้นล้าไยในสถานะที่ไม่มีแดดและมีแสงสว่างปานกลาง รวมถึงองค์ประกอบที่ปรากฏอยู่ภายในภาพไม่หลากหลาย ซึ่งหากมีเพียงส่วนที่เป็นผลล้าไยกับใบล้าไยจะทำให้ผู้ใช้สามารถจำแนกภาพได้ผลในระดับความถูกต้องที่สูงมาก แต่หากภาพที่มีองค์ประกอบเป็นส่วนอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องอยู่มาก โดยเฉพาะส่วนที่เป็นพื้นหญ้ากับกิ่งก้านและลำต้น

รวมถึงไม้ไผ่ที่ใช้ค้ำยันลำต้นในช่วงเวลาของการติดผล องค์ประกอบเหล่านี้จะส่งผลให้ความถูกต้องของการจำแนกลดลงอย่างมาก เนื่องจากว่าส่วนที่เป็นพื้นหญ้า กิ่งก้าน และลำต้น มีค่าสถิติของแต่ละชั้นข้อมูลอยู่ในกลุ่มเดียวกันกับส่วนที่เป็นผลลำไย จึงทำให้การจำแนกในหลายๆ ภาพมีส่วนที่เป็นพื้นหญ้าติดมากับภาพผลลัพธ์ด้วย ดังนั้นการจัดองค์ประกอบของภาพก่อนการบันทึก เช่น การทำให้พื้นที่อื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องไม่ปรากฏในภาพขณะทำการบันทึกสามารถช่วยในการลดหรือหลีกเลี่ยงความผิดพลาดในขั้นตอนการจำแนกได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการบันทึกภาพลำไยในช่วงเวลาใดๆ ที่ไม่มีแดดแต่มีความสว่างมากพอ เช่น ช่วงเวลาตอนเย็น เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสม ช่วงเวลาที่ไม่เหมาะสมสำหรับการบันทึกภาพคือช่วงเวลาที่มืดดำ และมีความสว่างมาก เช่น ช่วงเที่ยงวันถึงบ่าย ซึ่งจะทำให้ภาพมีเงาของส่วนต่างๆ ที่ปรากฏในภาพค่อนข้างมาก โดยเฉพาะในส่วนของผลลำไยที่เป็นทรงกลมทำให้มีความสว่างและความมืดปรากฏอยู่ในแต่ละผล เป็นต้น อีกทั้งยังมีผลต่อความชัดเจนของภาพที่บันทึกได้ ซึ่งจะส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของค่าสถิติได้ ตัวอย่างต้นลำไยที่มีรูปแบบของการบันทึกข้อมูลภาพที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมพร้อมทั้งผลของการจำแนกแสดงดังรูปที่ 7-1



ก)การบันทึกภาพที่เหมาะสม

ข)การบันทึกภาพที่ไม่เหมาะสม

รูปที่ 7-1 รูปแบบของการบันทึกภาพ

จากภาพจะเห็นได้ว่าการจำแนกด้วยข้อมูลภาพ ก) จะสามารถจำแนกผลลำไยออกจากพื้นที่ส่วนอื่นๆ ได้อย่างชัดเจน เนื่องจากในภาพมีเพียงผลลำไยและใบของลำไยปรากฏเป็นองค์ประกอบเท่านั้น ส่วนภาพ ข) ซึ่งในภาพที่บันทึกได้เป็นภาพที่ต้นลำไยมีความโปร่งค่อนข้างมาก และทำการบันทึกในช่วงเวลาบ่ายของวัน จึงทำให้มีแสงแดดและมีความสว่างค่อนข้างมาก อีกทั้งยังมีหลายองค์ประกอบที่ปรากฏอยู่ โดยเฉพาะพื้นหญ้า ทำให้ผลที่ได้จากการจำแนกมีส่วนที่เป็นองค์ประกอบอื่นๆ ที่ไม่ใช่ผลลำไยติดมาด้วย ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นผู้ทำการบันทึกภาพต้องมีความระมัดระวังในการบันทึกภาพ และควรมีการเตรียมความพร้อมขององค์ประกอบก่อนที่จะทำการบันทึกด้วย

ในส่วนของการสร้างสมการถดถอยหลายตัวแปร เพื่อใช้ในการประมาณการณ์ผลผลิตลำไยในแต่ละประเภทของหน่วยแผนที่ดิน โดยอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวนเพื่อให้ได้ปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นของการผลิตลำไยในแต่ละสวนที่เป็นสวนตัวอย่าง โดยใช้ตำแหน่งของสวนเดียวกันกับขั้นตอนการบันทึกข้อมูลภาพทรงพุ่มลำไย ซึ่งมีทั้งหมด 30 สวน ในแต่ละสวนมี 2 ต้นตัวอย่าง ดังนั้นชุดข้อมูลปัจจัยในการผลิตลำไยที่ใช้สำหรับสร้างสมการหลายตัวแปรจะมีทั้งสิ้น 60 ชุดข้อมูล ประกอบไปด้วย 2 กลุ่มปัจจัย กลุ่มแรกคือปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนการจำแนกภาพผลลำไย ซึ่งได้เป็นพื้นที่ผลลำไยต่อต้น และระยะห่างวันบันทึกภาพถึงวันเก็บผลผลิต กลุ่มที่ 2 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ประกอบไปด้วย ผลผลิตต่อต้น พื้นที่ปลูก อายุ ระยะปลูก จำนวนต้นที่ปลูก จำนวนต้นที่ให้ผล จำนวนพื้นที่ถือครอง ระบบน้ำที่ใช้ชนิดดิน ระดับการดูแลสวน ซึ่งเมื่อนำปัจจัยทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SPSS version 17.0 ด้วยเครื่องมือการวิเคราะห์ regression สามารถได้สมการผลผลิตลำไยต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรได้ โดยสมการดังกล่าวสามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ถึงร้อยละ 89 และค่า R^2 ที่ได้เท่ากับร้อยละ 79 อธิบายได้ว่าผลผลิตนี้สามารถอธิบายด้วยปัจจัยข้างต้นได้ร้อยละ 79 ส่วนอีกร้อยละ 21 อธิบายด้วยปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมาเข้ามาในการศึกษาครั้งนี้ ซึ่งเมื่อนำไปใช้ทดสอบการคาดการณ์ด้วยชุดข้อมูลเดิมก็พบว่ามี ความคลาดเคลื่อนในระดับที่ยอมรับได้ โดยมีระดับความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ร้อยละ 20

จากสมการถดถอยหลายตัวแปรที่ได้ในขั้นตอนที่ผ่านมา เมื่อนำไปคำนวณเป็นผลผลิตลำไยคาดการณ์ของพื้นที่ปลูกลำไยในแต่ละประเภทหน่วยที่ดิน เพื่อสร้างเป็นแผนที่การกระจายตัวของผลผลิตลำไยในแต่ละพื้นที่ของอำเภอ ผลลัพธ์ที่ได้แสดงปริมาณผลผลิตคาดการณ์ที่จะออกในแต่ละปีได้ โดยในการศึกษานี้ได้ทำการทดสอบถึงระดับการติดผลของลำไยในแต่ละปี เนื่องจากลำไยแต่ละต้นให้ผลผลิตได้ไม่เหมือนกันในแต่ละปี และลำไยเป็นพืชที่ให้ผลผลิตปีเว้นปี ดังนั้นการคิดการติดผลของลำไยในแต่ละสวนจึงจำเป็นต้องมีเปอร์เซ็นต์การติดรวมในการวิเคราะห์ ในที่นี้เริ่มตั้งแต่การติดผลที่ระดับร้อยละ 100 ถึงระดับร้อยละ 50 พบว่าการติดผลระหว่างร้อยละ 70 และ 60 มีแนวโน้มของผลผลิตที่ดีที่สุด โดยในการศึกษานี้ได้ใช้สร้างแผนที่ระดับผลผลิตลำไยด้วยค่าตัวเลขผลผลิตที่ติดผลร้อยละ 65 แผนที่ระดับของผลผลิตลำไยคาดการณ์ที่ได้สามารถอธิบายแหล่งผลผลิตลำไยที่สำคัญได้ในระดับแปลง ซึ่งแสดงด้วยสีต่างๆ ตามระดับผลผลิตที่คาดว่าจะได้ อีกทั้งยังสามารถใช้อธิบายภาพรวมของผลผลิตในแต่ละปีได้ในระดับพื้นที่ที่สนใจหรือในระดับตำบล ตลอดจนอธิบายได้ในระดับอำเภอ สามารถใช้ในการวางแผนการณั ล่วงหน้าสำหรับหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการเตรียมพร้อมสำหรับการวางยุทธศาสตร์ในการจัดการผลผลิตที่จะได้มาก่อนที่จะถึงช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถใช้เครื่องมือ

นี้ในการประเมินผลผลิตลำไยในสวนของเกษตรกรเป็นรายแปลง เพื่อให้เกษตรกรสามารถคาดการณ์ผลผลิตของตนเองในแต่ละแปลง ก่อนที่จะถึงการเก็บเกี่ยว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการเตรียมแผนการจำหน่ายผลผลิต ตลอดจนการวางยุทธศาสตร์ในการระบายผลผลิตที่จะได้อีกด้วย ซึ่งถือว่าเครื่องมือที่ได้จากการศึกษานี้สามารถตอบสนองต่อระบบการผลิตลำไยทั้งในระดับเกษตรกรรายแปลงจนกระทั่งการวางนโยบายในระดับอำเภอ

อย่างไรก็ตามในหลายๆ ขั้นตอนของการศึกษานี้ได้สร้างแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมในหลายๆ ด้าน ทั้งในส่วนของวิธีการจำแนกภาพถ่ายที่สามารถทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการที่ใช้ในการศึกษารับกับวิธีการอื่นๆ หรือการสร้างสมการถดถอยหลายตัวแปรที่สามารถเพิ่มเติมปัจจัยอื่นๆ ที่สำคัญเข้าไปเพิ่มเติมในสมการเพื่อให้สามารถอธิบายผลของการประมาณการณ์ผลผลิตลำไยมีรายละเอียดมากยิ่งขึ้น ต่างๆ เหล่านี้จะได้ใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยในโอกาสต่อไป