

โครงการวิจัย

การพัฒนาฐานข้อมูลผลผลิตลำไยในระบบการจัดการน้ำต่าง ๆ

เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การวางแผนการจัดการในระบบการผลิตลำไยในแต่ละปีจะต้องเกิดจากทั้งตัวเกษตรกรเองและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด หนึ่งในข้อมูลสำหรับการวางแผนที่สำคัญคือการประมาณการผลผลิตลำไยให้มีความแม่นยำและรวดเร็วและเหมาะสมกับคุณสมบัติที่มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่มากที่สุด ดังนั้นโครงการวิจัยการพัฒนาฐานข้อมูลผลผลิตลำไยในระบบการจัดการน้ำต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต จึงได้ทำการหาวิธีการเพื่อใช้ประมาณการผลผลิตลำไยในระดับแปลงตามรูปแบบการจัดการน้ำต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการตัดสินใจสำหรับการวางแผนยุทธศาสตร์รองรับผลผลิตลำไยระดับอำเภอก่อนการเก็บเกี่ยว โดยอาศัยความสามารถของระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information system) เครื่องมือการวิเคราะห์ระยะไกล (Remote sensing analysis) และสมการถดถอยหลายตัวแปร (Multiple regression analysis) ร่วมกันในการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ประมาณการณ์ผลผลิตลำไย โดยใช้พื้นที่ศึกษาใน อ.พัว ซึ่งแหล่งปลูกลำไยที่สำคัญแห่งหนึ่งของ จ.เชียงใหม่

งานที่ทำในการศึกษานี้แบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1.การจัดทำฐานข้อมูลแผนที่พื้นที่ฐานเชิงพื้นที่ ให้อยู่ในรูปแบบ Geodatabase โดยใช้ชุดเครื่องมือ ArcGIS ผลที่ได้คือแผนที่พื้นฐานที่ทันสมัยโดยเฉพาะแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552 ที่มีพื้นที่ลำไยเปลี่ยนแปลงและสามารถระบุอายุของต้นลำไยได้ 2.การสร้างเป็นหน่วยแผนที่ดิน (Land mapping unit) สำหรับการผลิตรายด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (Overlay) จาก 3 ชั้นข้อมูล ได้แก่ แผนที่อายุต้นลำไย ระบบการใช้น้ำ และระดับความลาดชัน ได้หน่วยที่ดินสำหรับการเลือกจำนวนจุดตัวอย่างของเกษตรกรเพื่อทำการสัมภาษณ์รายละเอียดของการผลิตรายให้ครอบคลุมลักษณะพื้นที่ผลิต 3.หาตัวเลขพื้นที่ผลิตรายต่อต้นก่อนการเก็บเกี่ยวโดยการจำแนกจากภาพที่บันทึกจากต้นตัวอย่างภายใต้กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 x 1 เมตรด้วยกล้องดิจิทัล นำมาจำแนกด้วยเงื่อนไขทางสถิติด้วยโปรแกรม ERDAS Imagine 9.0 ได้พื้นที่ผลิตรายในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว 4.การสร้างสมการถดถอยหลายตัวแปรเพื่อประมาณการผลผลิตลำไยล่วงหน้าของแต่ละหน่วยแผนที่ดิน โดยอาศัย

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวนถึงปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นของการผลิตลำไยในแต่ละสวน วิเคราะห์ regression ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลจากการวิเคราะห์เป็นสมการการประมาณผลผลิตที่ผ่านการทดสอบความถูกต้องทางสถิติเรียบร้อยแล้ว และ 5.การคาดการณ์ผลผลิตลำไยเชิงพื้นที่ เพื่อสร้างเป็นแผนที่การกระจายตัวของผลผลิตลำไยเชิงพื้นที่ ได้ผลเป็นแผนที่การกระจายปริมาณผลผลิตลำไยในแต่ละแปลงปลูก สามารถสรุประดับของผลผลิตเป็นระดับแปลงหรือระดับตำบลได้

แผนที่ของผลผลิตลำไยคาดการณ์ที่ได้สามารถใช้ในการอธิบายแหล่งผลผลิตลำไยที่สำคัญ เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ได้แก่ เกษตรกร เจ้าหน้าที่ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้เตรียมความพร้อมสำหรับการวางยุทธศาสตร์ในการจัดการผลผลิตทั้งในด้านของงบประมาณและรูปแบบการช่วยเหลือต่าง ๆ สำหรับผลผลิตที่จะได้ ก่อนที่จะถึงช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลได้อย่างเหมาะสม

ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการนอกจากจะได้เครื่องมือเพื่อใช้ในการประมาณการผลผลิตลำไยล่วงหน้าที่ได้ผลลัพธ์ที่น่าพอใจแล้ว ยังได้เรียนรู้ถึงรูปแบบและวิธีการในการทำงานสำหรับการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการประเมินผลผลิตที่แตกต่างจากวิธีการที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งนำไปสู่แนวทางในการศึกษาในประเด็นอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากงานในแต่ละส่วนของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เชื่อว่าจะเป็นประโยชน์สำหรับการวิจัยในลำดับต่อไป

สัญญาเลขที่ : RDG53Q0005

ชื่อโครงการ : การพัฒนาฐานข้อมูลผลผลิตลำไยในระบบการจัดการน้ำต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจการผลิต

ชื่อนักวิจัย : ชาญชัย แสงไชยสวัสดิ์¹ และ วรวิรุภรณ์ วีระจิตต์²

¹ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรศาสตร์²ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

E-mail address: chanchai@chiangmai.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 ตุลาคม 2552 – 31 ธันวาคม 2553

การศึกษาของโครงการนี้ประกอบด้วยกิจกรรม 5 ส่วน ส่วนที่ 1 เป็นการจัดทำแผนที่พื้นที่ฐานเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้องและทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ทำการปรับปรุงให้เป็นแผนที่ที่มีรายละเอียดระดับแปลง เพื่อให้สามารถใช้งานในพื้นที่ระดับอำเภอได้ โดยนำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2549 ของกรมพัฒนาที่ดิน มาปรับปรุงร่วมกับข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศสีมาตราส่วน 1: 4,000 ผลของงานในส่วนนี้ได้พื้นที่ลำไยรายละเอียดและสามารถระบุอายุของต้นลำไยได้ รวมถึงพื้นที่แหล่งน้ำขนาดเล็กเพื่อการเกษตร ซึ่งถูกนำไปใช้ในการสร้างเป็นหน่วยแผนที่ดิน (Land mapping unit) สำหรับการผลิตรายการในส่วนที่ 2 ด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (Overlay) จาก 3 ชั้นข้อมูล ได้แก่ แผนที่อายุต้นลำไย ระบบการใช้น้ำ และระดับความลาดชัน ผลจากการซ้อนทับข้อมูลทำให้ได้หน่วยที่ดินที่สำคัญทั้งสิ้น 18 รูปแบบ ซึ่งใช้สำหรับการเลือกจำนวนจุดตัวอย่างของเกษตรกรเพื่อทำการสัมภาษณ์รายละเอียดของการผลิตรายการรวมถึงใช้ในการคัดเลือกสวนตัวอย่างสำหรับการบันทึกภาพถ่ายทางฟุ้งลำไยเพื่อใช้ในการจำแนกผลลำไยของงานในส่วนที่ 3

ทำการคัดเลือกต้นลำไยตัวอย่างทั้งหมด 60 ต้น จาก 30 สวน เพื่อทำการบันทึกภาพต้นละ 6 ภาพ ภายใต้กรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 x 1 เมตรด้วยกล้องดิจิทัลในรูปแบบไฟล์ JPG ทั้งหมด 360 ภาพ ภาพที่บันทึกได้สามารถจัดกลุ่มได้ 5 กลุ่มตามสภาวะของการบันทึกภาพ ได้แก่ มีแดด/สว่างน้อย มีแดด/สว่างปานกลาง มีแดด/สว่างมาก ไม่มีแดด/สว่างน้อย และ ไม่มีแดด/สว่างปานกลาง แต่ละกลุ่มภาพจะ

ถูกวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของชั้นข้อมูลภาพช่วงคลื่นแสงสี แดง เขียว น้ำเงิน (RGB) และชั้นความสัมพันธ์รูปแบบต่าง ๆ ของค่า RGB เพื่อหาค่า Threshold ที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นเงื่อนไขในการแยกแยะระหว่างส่วนของภาพที่เป็นพื้นที่ผลลําไยกับส่วนอื่น ๆ ทำการสร้างแบบจำลองการจำแนกด้วยโปรแกรม ERDAS Imagine 9.0 ซึ่งได้มาทั้งสิ้น 6 รูปแบบ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถใช้ในการจำแนกภาพผลลําไย โดยได้ผลของความถูกต้องโดยรวมตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

งานในส่วนที่ 4 เป็นการสร้างสมการถดถอยหลายตัวแปรเพื่อใช้ในการประมาณการผลผลิตลําไยล่วงหน้าของแต่ละหน่วยแผนที่ดิน โดยอาศัยข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวนถึงปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นของการผลิตลําไยในแต่ละสวนที่เป็นสวนตัวอย่าง ชุดข้อมูลปัจจัยในการผลิตลําไยที่ใช้สำหรับสร้างสมการหลายตัวแปรประกอบด้วย 2 กลุ่ม ได้แก่ 1. ปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนการจำแนกภาพผลลําไยประกอบไปด้วย พื้นที่ทรงพุ่มของต้น พื้นที่ผลลําไยรวมจากภาพถ่าย สัดส่วนของพื้นที่ผลลําไยจากภาพถ่ายต่อพื้นที่ทรงพุ่ม และ ระยะห่างวันระหว่างวันที่บันทึกภาพกับวันที่เก็บผลผลิตของต้นตัวอย่าง และ 2. ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ประกอบไปด้วย ผลผลิตต่อต้น พื้นที่ปลูก อายุ ระยะปลูก จำนวนต้นที่ปลูก จำนวนต้นที่ให้ผล จำนวนพื้นที่ถือครอง ระบบน้ำที่ใช้ ชนิดดิน ความเข้มข้นของการดูแลสวน จำนวนพื้นที่ถือครอง และต้นทุน ซึ่งเมื่อนำปัจจัยทั้งหมดเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ regression ด้วยโปรแกรม SPSS ได้ผลลัพธ์เป็นสมการผลผลิตลําไยคาดการณ์ที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ได้ถึงร้อยละ 89 และค่า R^2 เท่ากับ 0.79 ซึ่งเมื่อนำไปใช้ทดสอบการคาดการณ์ด้วยชุดข้อมูลเดิมก็พบว่ามี ความคลาดเคลื่อนในระดับที่ยอมรับได้ โดยมีระดับความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ร้อยละ 12.73

งานในส่วนที่ 5 คือการนำสมการถดถอยหลายตัวแปรที่ได้ไปคำนวณหาผลผลิตลําไยคาดการณ์ของพื้นที่ปลูกลําไยในแต่ละประเภทหน่วยที่ดิน เพื่อสร้างเป็นแผนที่การกระจายตัวของผลผลิตลําไยเชิงพื้นที่ โดยทดสอบระดับการติดผลตั้งแต่ติดผลเต็มที่จนถึงติดเพียง 50% พบว่าการติดผลที่ระดับ 80% ถึง 60% มีแนวโน้มของผลผลิตที่ดี ได้ผลผลิตคาดการณ์เท่ากับ 31,244,516 กิโลกรัม แผนที่ของผลผลิตลําไยคาดการณ์ที่ได้สามารถอธิบายแหล่งผลผลิตลําไยที่สำคัญได้ในระดับแปลง เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการวางยุทธศาสตร์ในการจัดการผลผลิตที่จะได้มากก่อนที่จะถึงช่วงเวลาของการเก็บเกี่ยวผลได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ลําไย การจำแนกภาพถ่าย สมการถดถอยหลายตัวแปร แผนที่ผลผลิตลําไยคาดการณ์

Project Code : RDG53Q0005

Project Title : Development of Longan Yield Database System in Different Water System Management for Production Support System

Investigators : Chanchai Sangchyoswat¹ และ Vorraveerukorn Veerachitt²

¹Department of Plant science and Natural Resources ²Multiple Cropping Center

E-mail address: chanchai@chiangmai.ac.th

Project Duration: 1 October 2009 – 31 December 2010

The research of this project composed of five activities. The first activity was to develop and improve the spatial information database especially land use map in the field level by using land use map in the year 2006 developed by land development department and ortho-photo image (1:4,000) taken in the year 2001. Longan plantation with different age has been defined including water source map for agricultural activity. Then Longan area was used to generate land mapping unit by using spatial analysis capability (overlay) of Geographic Information System (GIS) in the second activity of this project. Three layers of spatial information were used for generating land mapping unit which are longan with different age, irrigation system and slope map. From this activity we got eighteen land mapping units that used as information for selecting sample sites by stratified sampling for farmer interviewing and taking photograph of longan canopy for longan fruit classification in the third activity.

Sixty longan plants were selected from thirty plantations for taking photograph. Six photographs (each photograph area = 1 x 1 meter) were taken for each plant by using digital camera and recorded as JPG file format. Total three hundred sixty photographs were transformed into images that be able to analyze by using image processing software (ERDAS imagine 9.0). Images were grouped into five groups which are sunny/low brightness,

sunny/moderate brightness, sunny/high brightness, cloudy/low brightness, and cloudy/moderate brightness in order to define different threshold value. Statistical analysis was used to estimate suitable threshold of red green blue reflectance in order to classify longan fruit in the image which got the accuracy greater than seventy percent.

Multiple regression analysis was used to build the model for estimating longan yield in each land mapping unit in the fourth activity by using SPSS software. Information from farmer interviewing (yield per plant, planting area, longan age, plant density, number of harvested plant, land holding, irrigation system, and soil type etc.) and physical factors (canopy area, longan fruit area, number of days from photograph taken to harvesting date etc.) were used as dependent variables in the model. The result from this activity found that the coefficient of determinant (R^2) is equal to 0.79

Model from the forth activity was used to generate longan yield map in phrao district in the fifth activity. The result from this activity found that fruit setting at 80 percent is the most suitable for estimate longan yield for the whole district which have total yield is equal to 31,244,516 kilograms.

Keyword: Longan, image analysis, multiple regression, Longan yield prediction map