

รายงานฉบับสมบูรณ์
โครงการวิจัย การประมาณผลผลิตอ้อย
ด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

อรรถชัย จินตะเวช

บรรณาธิการ

ศรินทิพย์ พรหมฤทธิ

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มกราคม 2545

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

การประมาณผลผลิตด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

มกราคม 2545

ISBN974-657-635-6

พิมพ์ครั้งที่ 1

สงวนลิขสิทธิ์โดยศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

อรรถชัย จินตะเวช และศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์ (บรรณาธิการ). 2545. รายงาน

ฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยการประมาณผลผลิตด้วยแบบจำลอง

คอมพิวเตอร์. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

508 หน้า.

คำนิยม

คณะวิจัยผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.พฤษ์ ยิบมันตะศิริ รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร อ.ดร. เมธี เอกะสิงห์ หัวหน้าหน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจระหว่างการดำเนินงานวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่าน

คณะวิจัยผู้วิจัยขอขอบคุณคณะผู้บริหารของสถาบันวิจัยพืชไร่ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนด้วยดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ นายธนิต โสภณดร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นายปัญญา เอกมหาชัย ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี นายเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ผู้อำนวยการสถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก นางกัลยา เนตรกัลยามิตร และผู้อำนวยการสถานีทดลองพืชไร่เลย นายนิศร ขจรผล รวมทั้งเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยพืชไร่และสถานีทดลองพืชไร่ ของสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรทุกท่าน

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณชาวบ้านหินลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้ร่วมมือร่วมใจในการวิจัยระดับชุมชนระหว่างปี 2544

ส่วนที่ผิดพลาดคณะผู้วิจัยขอรับไว้เพื่อการปรับปรุง และขอให้กระบวนการวิจัยและผลงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อวงการวิจัยเกษตรของประเทศ โดยเริ่มต้นจาก
อ้อยโรงงาน ๓

สารบัญ

คำนิยม	ข
สารบัญ	ค
คำนำ	ง
บทนำ	ฉ
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัยการเกษตร กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ ของกรมวิชาการเกษตร	1
บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในกิจกรรมวิจัยอ้อยระดับครัวเรือนและชุมชน	31
ESTIMATING SUGARCANE YIELDS WITH OY-THAI INTERFACE	47
ระบบประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ “อ้อยไทย 1.0”	55
คู่มือการใช้งาน ระบบประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ “อ้อยไทย 1.0”	113
คู่มือการใช้โปรแกรม OyThai+	149
คู่มืออ้างอิงและการทำงาน โปรแกรมจัดการข้อมูลงานทดลอง ExpData 1.0	163
การดำเนินงานทดลองข้าวโพดเพื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรม	197
การติดตั้งงานทดลองถั่วเหลืองเพื่อการทดสอบแบบจำลองถั่วเหลือง	213
การติดตั้งงานทดลองถั่วลิสงเพื่อการทดสอบแบบจำลองถั่วลิสง	229
การติดตั้งงานทดลองมันสำปะหลังเพื่อการทดสอบแบบจำลองมันสำปะหลัง	245
การใช้โปรแกรม ExpData จัดการข้อมูลเพื่อทดสอบแบบจำลองมันสำปะหลัง	261
การติดตั้งงานทดลองอ้อยโรงงานเพื่อการทดสอบ แบบจำลองอ้อย	293
การใช้โปรแกรม ExpData จัดการข้อมูลเพื่อทดสอบแบบจำลองอ้อยโรงงาน	309
การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวันและ	
อุณหภูมิอากาศรายวัน	329
คู่มือการใช้งานโปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศ WeaData 1.0	353
คู่มือการใช้งานโปรแกรม Xbuild 0.8	385
คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ CANE2001	405
เว็บไซต์อ้อย	465
GPS in Agriculture Training Program	499

คำนำ

แนวทางและวิธีการวิจัยเกษตรไทยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนเพื่อก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจใหม่ โดยเฉพาะเมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีบทบาทต่อความเป็นอยู่ของคนไทยมากขึ้น การพัฒนาเกษตรไทยจะต้องอิงองค์ความรู้มากขึ้นบนฐานทรัพยากรที่มีอยู่

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร ได้รวบรวมนักวิจัยที่แสวงหาแนวทางใหม่เพื่อพัฒนาเกษตรไทย โดยพยายามพัฒนาระบบฐานข้อมูลทางเกษตรที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ในระดับต่างๆ ในการกำหนดนโยบาย การวางแผน และการนำไปปฏิบัติได้ โครงการวิจัยการประมาณผลผลิตด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ เป็นโครงการหนึ่งที่มีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช ซึ่งเป็นสมาชิกของหน่วยวิจัยนี้ ได้รวบรวมคณะวิจัยจากหลายสถาบันร่วมกันทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา รวม 3 ระยะด้วยกัน ระยะที่หนึ่ง (2537-2540) ระยะที่สอง (2540-2541) และระยะที่สาม (2542-2544) เอกสารฉบับนี้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยระยะที่สาม (2542-2544) ซึ่งผลงานได้ขยายผลการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชื่อมโยงกับงานวิจัยระดับชุมชนผู้ผลิต้อยๆ นอกจากนี้กิจกรรมของโครงการได้ขยายการพัฒนาทรัพยากรบุคคลโดยเฉพาะกับสถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตรเพื่อสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านแบบจำลองพืชโดยได้ทดลองกับพืชเศรษฐกิจหลายพืช เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วลิสง

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มีความภูมิใจที่หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช และคณะได้ดำเนินการวิจัย เริ่มด้วยแผนการพัฒนาแบบจำลองย่อยเพื่อประมาณผลผลิตเชื่อมโยงกับการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการประมาณผลผลิตในพื้นที่ปลูกจริง ตามด้วยการพัฒนาทรัพยากรบุคคลสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านแบบจำลองพืช เพื่อปรับเปลี่ยนแนวทางการวิจัยเกษตรไทยให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุน
การวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณจนโครงการวิจัยทั้งสามระยะดำเนินการ
ลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุน
บุคลากรร่วมงานวิจัย และร่วมสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้านแบบจำลองพืช
ด้วยคอมพิวเตอร์อย่างมุ่งมั่น และจริงจัง

พฤษ์ ยิบมันตะสิริ

รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

บทนำ

**ขั้นตอนของงานวิจัยโดยใช้แนวทางเชิงระบบ ของโครงการวิจัย
“การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์” สามารถแบ่งได้
เป็นสองขั้นตอนใหญ่ ได้แก่**

ขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นงานวิจัยที่เน้นกิจกรรมวิจัยตามหลักการวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสำคัญของอ้อย-ดิน-พันธุกรรม-การจัดการ การผลิตอ้อย ขั้นตอนนี้ภาษาอังกฤษเรียกว่า Scientific investigation step ซึ่งมีการตั้งคำถามและการสร้างคำตอบตามสาขาวิชาเฉพาะ และ

ขั้นตอนที่สอง เป็นงานวิจัยที่เน้นการนำความเข้าใจที่ได้จากส่วนแรกไป แก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ภาษาอังกฤษเรียกว่า Problem solving step ซึ่งมีการตั้งคำถาม อยู่แล้วว่าจะประมาณการผลิตอ้อยโดยใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร และการสร้างคำตอบแบบบูรณาการ หรือแบบองค์รวม

กิจกรรมทั้งสองขั้นตอน ดำเนินไปพร้อมกันตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา

ในระยะระหว่างปี 2537-2540 กิจกรรมของโครงการวิจัยในขั้นตอน ที่หนึ่ง เป็นกิจกรรมวิจัยเพื่อสร้างความเข้าใจสามกลุ่มใหญ่ได้แก่

งานกลุ่มหนึ่งเกี่ยวกับกระบวนการสำคัญของอ้อย ได้แก่งานทดลองอิทธิพล ของวันปลูกที่มีต่ออ้อยสองพันธุ์ที่เชียงใหม่ ขอนแก่น และสุพรรณบุรี งานทดลอง เกี่ยวกับอิทธิพลของความหนาแน่นของต้นอ้อยที่มีต่อผลผลิต งานศึกษาพัฒนาการ ของอ้อย 24 พันธุ์ และการทดสอบและพัฒนาแบบจำลองอ้อยร่วมกับกลุ่มวิจัย ของมหาวิทยาลัยฮาวายและอัฟริกาใต้

งานกลุ่มสองเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการแปลภาพดาวเทียมให้ได้ข้อมูลพื้นที่ และตำแหน่งแปลงอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่โดยเริ่มจากพื้นที่ขนาด 1 map sheet ที่อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น และงานสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านเขตภูมิอากาศ แผนที่ชุดดินและฐานข้อมูลดิน และ

งานกลุ่มสามเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมเชื่อมโยงแบบจำลองอ้อย และฐานข้อมูลที่ได้จากงานในกลุ่มสอง โดยในเบื้องต้นทำระบบโปรแกรมเชื่อมโยงสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ระบบจัดการแบบ DOS และใช้งานในพื้นที่ขนาดเล็ก

งานวิจัยแต่ละกลุ่มเน้นการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ตามแนวทางวิจัยเชิงระบบ ที่การพัฒนาและการทดลองแบบจำลองอ้อยเป็นหลัก ในระยะแรกนี้กิจกรรมวิจัยของโครงการที่สามารถเรียกได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สองยังไม่มากนัก

ในระยะที่สองระหว่างปี 2540-2541 กิจกรรมของโครงการวิจัยในขั้นตอนที่หนึ่งยังมีการดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องจากโครงการระยะแรก เพื่อสรุปความเข้าใจ และเน้นช่องว่างของความเข้าใจเพื่อการวิจัยเพิ่มเติม เช่น เกี่ยวกับพลวัตของธาตุไนโตรเจนในดินและในอ้อย เกี่ยวกับการสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในระดับจังหวัดที่มีการผลิตอ้อยเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่รวม 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดชัยภูมิ และบางส่วนของจังหวัดนครราชสีมา เกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมเชื่อมโยงมีการพัฒนาโปรแกรม ThaiSIS 1.0 สำหรับ DOS โปรแกรม ThaiSIS 2.0 สำหรับ Windows และโปรแกรมเอราวัณ 1.0 สำหรับ Windows โดยการสนับสนุนของภาคเอกชนกลุ่มน้ำตาลวังขนาย

ในส่วนของการแก้ไขปัญหาตามที่ได้มุ่งหวังไว้นั้น ได้ทำการทดสอบการใช้งานจริงในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ในระยะที่สามระหว่างปี 2542-2544 กิจกรรมของโครงการวิจัยในส่วนที่หนึ่งซึ่งเป็นส่วนของการสร้างความเข้าใจตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เริ่มลดลง แต่มีการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบจำลองให้มีความสามารถในการจำลองพลวัตของไนโตรเจนได้ พัฒนาโปรแกรมจัดเก็บข้อมูลงานทดลองอ้อย ExpData1.0 โปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศเกษตร WeaData1.0 พัฒนาโปรแกรมเชื่อมโยงอ้อยไทย 1.0 และพัฒนาโปรแกรมอ้อยไทย+ สำหรับ Windows แบบไม่ต้องการ ArcView

ในระหว่างปี 2543 ได้เน้นกิจกรรมวิจัยเพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้จาก
สองระยะแรกไปสู่การแก้ปัญหาตามที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการวิจัย โดยการ
สร้างคนและสร้างเครือข่ายงานวิจัยแบบจำลองระบบพืช

- ในระหว่างปี 2543

- o เดือนพฤษภาคม วันที่ 2-3 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
เกี่ยวกับการใช้แบบจำลองพืชในระบบ DSSAT3.5
- o เดือนมิถุนายน วันที่ 28-29 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่นเกี่ยวกับโครงสร้างระบบโปรแกรมเชื่อมโยงเควด1.0
- o เดือนกรกฎาคม วันที่ 30 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น
เกี่ยวกับโครงสร้างระบบโปรแกรมเชื่อมโยงเควด1.0
- o เดือนตุลาคม วันที่ 10 จัดประชุมร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกี่ยวกับแนวคิดของระบบ
ICASA โดย Prof. Dr. Gerrit Hoogenboom
- o เดือนธันวาคม วันที่ 19 เสนอภาพรวมงานวิจัยของโครงการให้แก่
ผู้บริหารของสถาบันวิจัยพืชไร่

- ในระหว่างปี 2544

- o เดือนกุมภาพันธ์ สถาบันวิจัยพืชไร่ได้ประกาศแต่งตั้งคณะทำงานวิจัย
แบบจำลองระบบผลิตพืช อย่างเป็นทางการ
- o เดือนเมษายน วันที่ 19 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่น และโครงการ CaneFert จัดการฝึกปฏิบัตินักวิชาการเกษตร
ของสถาบันวิจัยพืชไร่ เกี่ยวกับระบบพิกัด และการใช้งานเครื่อง GPS
- o เดือนพฤษภาคม วันที่ 21-25 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ จัดฝึกอบรม
นักวิชาการเกษตรของสถาบันวิจัยพืชไร่ เกี่ยวกับระบบโปรแกรมเชื่อมโยง
อ้อยไทย โปรแกรม DSSAT3.5 โปรแกรม ExpData และโปรแกรมอื่น ๆ
- o เดือนมิถุนายน วันที่ 22-24 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่น และโครงการ CaneFert จัดการฝึกปฏิบัตินักวิชาการเกษตร
ของสถาบันวิจัยพืชไร่ นักวิชาการของกลุ่มน้ำตาลมิตรผลเกี่ยวกับ

ระบบพิกัด และการใช้งานเครื่อง GPS ในการทำแผนที่แปลงอ้อย
ระดับหมู่บ้าน

- o เดือนกรกฎาคม วันที่ 17 และ 20 เริ่มกิจกรรมวิจัยร่วมกับชุมชนในการ
ผลิตพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นอกจากนี้ในวันที่ 21-22
ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และโครงการ
CaneFert จัดประชุมสัมมนาเกี่ยวกับงานวิจัยแบบจำลองและ
มีการบรรยายโดย Dr. Garry O’Leary
- o เดือนสิงหาคม วันที่ 9-10 คณะทำงานวิจัยฯ จัดการประชุมเกี่ยวกับ
แนวความคิดวิจัยแบบจำลองพืช มีผู้เข้าร่วมมากกว่า 50 ท่าน จากศูนย์วิจัย
และสถานีทดลองพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ คณะจารย์จากคณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และ
นักวิชาการของกลุ่มน้ำตาลมิตรผล
- o เดือนกันยายน วันที่ 15-22 โครงการวิจัยได้มีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัย
ในการประชุมอ้อยโลก ISSCT 24th ณ เมือง บริสเบน ประเทศ
ออสเตรเลีย โดยการสนับสนุนทุนของ สกว. และกองทุนอ้อยน้ำตาลทราย
- o เดือนตุลาคม วันที่ 4-5 โครงการวิจัยได้จัดอบรมโครงสร้างโปรแกรมอ้อย
ไทย1.0 ฉบับก่อนเผยแพร่ ณ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
- o เดือนพฤศจิกายน วันที่ 1 มีการเก็บเกี่ยวอ้อยจากแปลงวิจัยชุมชน
และทำการประชุมหารือจุดอ่อน-จุดแข็งเพื่อดำเนินงานต่อไปในปี 2545
และ วันที่ 26-27 มีการประชุมร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ของสถาบันวิจัย
พืชไร่ ณ สถานีทดลองพืชไร่เลย และสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ
- o เดือนธันวาคม วันที่ 12 จัดการสัมมนาร่วมกับนักวิชาการเกษตร
ของกรมชลประทานในเรื่องแนวทางการพัฒนางานวิจัยของส่วนเกษตร
ชลประทาน กรมชลประทาน ตามแนวทางเชิงระบบ

รายงานฉบับสมบูรณ์นี้มีรายละเอียดของงานวิจัยในช่วงที่สามระหว่าง
ปี 2542-2544 ซึ่งเป็นงานแก้ปัญหาการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลอง
คอมพิวเตอร์ และเป็นการประมวลผลงานวิจัยตั้งแต่ปี 2537-2544 ๓