



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

เสนอต่อ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

อรรถชัย จินตะเวช

บรรณาธิการ

ศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

มกราคม 2545

คำนิยม

คณะวิจัยผู้วิจัยขอขอบคุณ อ.พฤกษ์ ยิบมันตะศิริ รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร อ.ดร. เมธิ 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

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณชาวบ้านโนนลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้ร่วมมือร่วมใจในการวิจัยระดับชุมชนระหว่างปี 2544

ส่วนที่ผิดพลาดคณะผู้วิจัยขอรับไว้เพื่อการปรับปรุง และขอให้กระบวนการวิจัยและผลงานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเกษตรของประเทศ โดยเริ่มต้นจาก
อ้อยโรงงาน ☺

สารบัญ

คำนิยาม.....	ข
สารบัญ	ค
คำนำ	ง
บทนำ.....	ฉ
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัยการเกษตร กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัย พืชไร่ 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
คู่มืออ้างอิงและการใช้งาน 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 โครงการวิจัยการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ เป็นโครงการหนึ่งที่มีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช ซึ่งเป็นสมาชิกของหน่วยวิจัยนี้ ได้รวบรวมคณะวิจัยจากหลายสถาบันร่วมกันทำงานอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมารวม 3 ระยะด้วยกัน ระยะที่หนึ่ง (2537-2540) ระยะที่สอง (2540-2541) และระยะที่สาม (2542-2544) เอกสารฉบับนี้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัยระยะที่สาม (2542-2544) ซึ่งผลงานได้ขยายผลการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชื่อมโยงกับงานวิจัยระดับชุมชนผู้ผลิตอ้อย นอกจากนี้กิจกรรมของโครงการได้ขยายการพัฒนาทรัพยากรบุคคลโดยเฉพาะกับสถาบันวิจัยพืชไร่กรมวิชาการเกษตร เพื่อสร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านแบบจำลองพืชโดยได้ทดลองกับพืชเศรษฐกิจหลายพืช เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด ถั่วเหลือง และถั่วลิสง

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มีความภูมิใจที่หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถชัย จินตะเวช และคณะได้ดำเนินการวิจัย เริ่มด้วยแผนการพัฒนาแบบจำลองอ้อยเพื่อประมาณผลผลิตเชื่อมโยงกับการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการประมาณผลผลิตในพื้นที่ปลูกจริง ตามด้วยการพัฒนาทรัพยากรบุคคล สร้างเครือข่ายนักวิจัยด้านแบบจำลองพืช เพื่อปรับเปลี่ยนแนวทางการวิจัยเกษตรไทยให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณจนโครงการวิจัยทั้งสามระยะดำเนินการลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ที่ให้การสนับสนุนบุคลากรร่วมงานวิจัย และร่วมสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้านแบบจำลองพืชด้วยคอมพิวเตอร์อย่างมุ่งมั่น และจริงจัง

พฤษัช ยิบมันตะศิริ

รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

บทนำ

ขั้นตอนของงานวิจัยโดยใช้แนวทางเชิงระบบ ของโครงการวิจัย “การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์” สามารถแบ่งได้เป็นสองขั้นตอนใหญ่ ได้แก่

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

ขั้นตอนที่สอง เป็นงานวิจัยที่เน้นการนำความเข้าใจที่ได้จากส่วนแรกไปแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ภาษาอังกฤษเรียกว่า Problem solving step ซึ่งมีการตั้งคำถามอยู่แล้วว่าจะประมาณการผลผลิตอ้อยโดยใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ได้อย่างไร และการสร้างคำตอบแบบบูรณาการ หรือแบบองค์รวม

กิจกรรมทั้งสองขั้นตอน ดำเนินไปพร้อมกันตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา

ในระยะระหว่างปี 2537-2540 กิจกรรมของโครงการวิจัยในขั้นตอนที่หนึ่ง เป็นกิจกรรมวิจัยเพื่อสร้างความเข้าใจสามกลุ่มใหญ่ได้แก่

งานกลุ่มหนึ่งเกี่ยวกับกระบวนการสำคัญของอ้อย ได้แก่งานทดลองอิทธิพลของวันปลูกที่มีต่ออ้อยสองพันธุ์ที่เชียงใหม่ ขอนแก่น และสุพรรณบุรี งานทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของความหนาแน่นของต้นอ้อยที่มีต่อผลผลิต งานศึกษาพัฒนาการของอ้อย 24 พันธุ์ และการทดสอบและพัฒนาแบบจำลองอ้อยร่วมกับกลุ่มวิจัยของมหาวิทยาลัยฮาวายและอัฟริกาใต้

งานกลุ่มสองเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการแปลภาพถ่ายเทียมให้ได้ข้อมูลพื้นที่และตำแหน่งแปลงอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่โดยเริ่มจากพื้นที่ขนาด 1 map sheet ที่อำเภอหนอง จังหวัดขอนแก่น และงานสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านเขตภูมิอากาศ แผนที่ชุดดินและฐานข้อมูลดิน และ

งานกลุ่มสามเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมเชื่อมโยงแบบจำลองอ้อย และฐานข้อมูลที่ได้จากงานในกลุ่มสอง โดยในเบื้องต้นทำระบบโปรแกรมเชื่อมโยง สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้ระบบจัดการแบบ DOS และใช้งานในพื้นที่ ขนาดเล็ก

งานวิจัยแต่ละกลุ่มเน้นการสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ตามแนวทางวิจัยเชิงระบบ ที่การพัฒนาและการทดลองแบบจำลองอ้อยเป็นหลัก ในระยะแรกนี้กิจกรรมวิจัย ของโครงการที่สามารถเรียกได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สองยังไม่มากนัก

ในระยะที่สองระหว่างปี 2540-2541 กิจกรรมของโครงการวิจัยในขั้นตอน ที่หนึ่งยังมีการดำเนินงานวิจัยต่อเนื่องจากโครงการระยะแรก เพื่อสรุปความเข้าใจ และเน้นช่องว่างของความเข้าใจเพื่อการวิจัยเพิ่มเติม เช่น เกี่ยวกับพลวัตของธาตุ ไนโตรเจนในดินและในอ้อย เกี่ยวกับการสร้างฐานข้อมูลขนาดใหญ่ในระดับจังหวัดที่มี การผลิตอ้อยเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่รวม 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดเลย จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอุดรธานี จังหวัดขอนแก่น และจังหวัดชัยภูมิ และบางส่วนของจังหวัด นครราชสีมา เกี่ยวกับการสร้างโปรแกรมเชื่อมโยงมีการพัฒนาโปรแกรม ThaiSIS 1.0 สำหรับ DOS โปรแกรม ThaiSIS 2.0 สำหรับ Windows และโปรแกรมเอราวัณ 1.0 สำหรับ Windows โดยการสนับสนุนของภาคเอกชนกลุ่มน้ำตาลวังขนาย

ในส่วนของการแก้ไขปัญหาตามที่ได้มุ่งหวังไว้นั้น ได้ทำการทดสอบ การใช้งานจริงในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ในระยะที่สามระหว่างปี 2542-2544 กิจกรรมของโครงการวิจัยในส่วนที่ หนึ่งซึ่งเป็นส่วนของการสร้างความเข้าใจตามหลักการทางวิทยาศาสตร์เริ่มลดลง แต่มีการวิจัยเพื่อการพัฒนาแบบจำลองให้มีความสามารถในการจำลองพลวัต ของไนโตรเจนได้ พัฒนาโปรแกรมจัดเก็บข้อมูลงานทดลองอ้อย ExpData1.0 โปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศเกษตร WeaData1.0 พัฒนาโปรแกรมเชื่อมโยง อ้อยไทย 1.0 และพัฒนาโปรแกรมอ้อยไทย+ สำหรับ Windows แบบไม่ต้องการ ArcView

ในระยาะที่สามนี้โครงการได้เน้นกิจกรรมวิจัยเพื่อนำผลงานวิจัยที่ได้จากสองระยะแรกไปสู่การแก้ปัญหาตามที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่เริ่มต้นโครงการวิจัย โดยการสร้างคนและสร้างเครือข่ายงานวิจัยแบบจำลองระบบพืช

- ในระหว่างปี 2543
 - เดือนพฤษภาคม วันที่ 2-3 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกี่ยวกับการใช้แบบจำลองพืชในระบบ DSSAT3.5
 - เดือนมิถุนายน วันที่ 28-29 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นเกี่ยวกับโครงสร้างระบบโปรแกรมเชื่อมโยงเฮอร์คิว1.0
 - เดือนกรกฎาคม วันที่ 30 จัดการฝึกอบรมร่วมกับศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นเกี่ยวกับโครงสร้างระบบโปรแกรมเชื่อมโยงเฮอร์คิว1.0
 - เดือนตุลาคม วันที่ 10 จัดประชุมร่วมกับคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกี่ยวกับแนวคิดของระบบ ICASA โดย Prof. Dr. Gerrit Hoogenboom
 - เดือนธันวาคม วันที่ 19 เสนอภาพรวมงานวิจัยของโครงการให้แก่ผู้บริหารของสถาบันวิจัยพืชไร่
- ในระหว่างปี 2544
 - เดือนกุมภาพันธ์ สถาบันวิจัยพืชไร่ได้ประกาศแต่งตั้งคณะทำงานวิจัยแบบจำลองระบบผลิตพืช อย่างเป็นทางการ
 - เดือนเมษายน วันที่ 19 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และโครงการ CaneFert จัดการฝึกปฏิบัตินักวิชาการเกษตรของสถาบันวิจัยพืชไร่ เกี่ยวกับระบบพิกัด และการใช้งานเครื่อง GPS
 - เดือนพฤษภาคม วันที่ 21-25 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ จัดฝึกอบรมนักวิชาการเกษตรของสถาบันวิจัยพืชไร่ เกี่ยวกับระบบโปรแกรมเชื่อมโยง อ้อยไทย โปรแกรม DSSAT3.5 โปรแกรม ExpData และโปรแกรมอื่น ๆ
 - เดือนมิถุนายน วันที่ 22-24 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น และโครงการ CaneFert จัดการฝึกปฏิบัตินักวิชาการเกษตรของสถาบันวิจัยพืชไร่ นักวิชาการของกลุ่มน้ำตาลมิตรผลเกี่ยวกับระบบพิกัด และการใช้งานเครื่อง GPS ในการทำแผนที่แปลงอ้อย

ระดับหมู่บ้าน

- เดือนกรกฎาคม วันที่ 17 และ 20 เริ่มกิจกรรมวิจัยร่วมกับชุมชนในการผลิตพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น นอกจากนี้ในวันที่ 21-22 ได้ร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และโครงการ CaneFert จัดประชุมสัมมนาเกี่ยวกับงานวิจัยแบบจำลองและมีการบรรยายโดย Dr. Garry O’Leary
- เดือนสิงหาคม วันที่ 9-10 คณะทำงานวิจัยฯ จัดการประชุมเกี่ยวกับแนวความคิดการวิจัยแบบจำลองพืช มีผู้เข้าร่วมมากกว่า 50 ท่าน จากศูนย์วิจัยและสถานีทดลองพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ คณาจารย์จากคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และนักวิชาการของกลุ่มน้ำตาลมิตรผล
- เดือนกันยายน วันที่ 15-22 โครงการวิจัยได้มีโอกาสนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมอ้อยโลก ISSCT 24th ณ เมือง บริสเบน ประเทศออสเตรเลีย โดยการสนับสนุนทุนของ สกว. และกองทุนอ้อยน้ำตาลทราย
- เดือนตุลาคม วันที่ 4-5 โครงการวิจัยได้จัดอบรมโครงสร้างโปรแกรมอ้อยไทย 1.0 ฉบับก่อนเผยแพร่ ณ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่
- เดือนพฤศจิกายน วันที่ 1 มีการเก็บเกี่ยวอ้อยจากแปลงวิจัยชุมชนและทำการประชุมหารือจุดอ่อน-จุดแข็งเพื่อดำเนินงานต่อไปในปี 2545 และ วันที่ 26-27 มีการประชุมร่วมกับคณะทำงานวิจัยฯ ของสถาบันวิจัยพืชไร่ ณ สถานีทดลองพืชไร่เลย และสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ
- เดือนธันวาคม วันที่ 12 จัดการสัมมนาร่วมกับนักวิชาการเกษตรของกรมชลประทานในเรื่องแนวทางการพัฒนางานวิจัยของส่วนเกษตรชลประทาน กรมชลประทาน ตามแนวทางเชิงระบบ

รายงานฉบับสมบูรณ์นี้มีรายละเอียดของงานวิจัยในช่วงที่สามระหว่างปี 2542-2544 ซึ่งเป็นงานแก้ปัญหาการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ และเป็นการประมวลผลงานวิจัยตั้งแต่ปี 2537-2544 ☺

การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัยการเกษตร

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่

ของกรมวิชาการเกษตร

วินัย ศรวัต และ ก้อนทอง พวงประโคน

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

และ อรรถชัย จินตะเวช

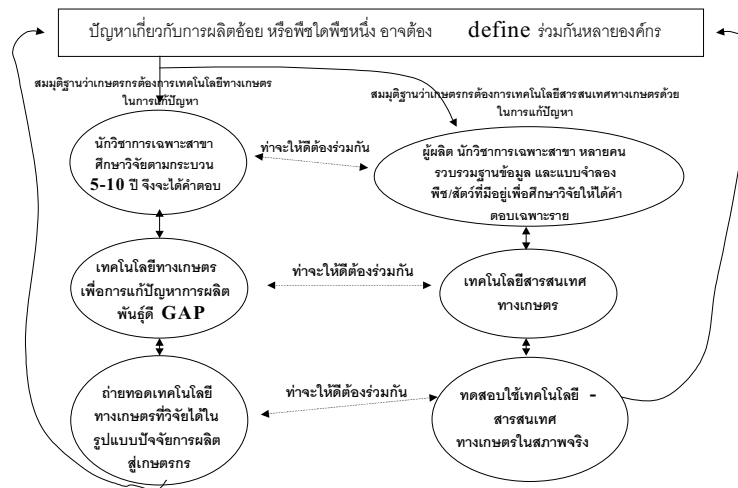
ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

เทคโนโลยีทางเกษตร (AT: Agriculture Technology) ได้แก่ พันธุ์พืชใหม่ๆ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิม ปุ๋ยเคมีและวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีดังกล่าว สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เป็นผลเสียต่อสภาพแวดล้อม และนักวิชาการเกษตรผู้ที่ได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถพัฒนาเทคโนโลยีทางเกษตรได้อย่างเหมาะสม เทคโนโลยีทางเกษตรเป็นเทคโนโลยีที่สามารถจับต้องได้ เป็นที่รู้จักของเกษตรกรและประชาชนทั่วไป และใช้งานอยู่ในการผลิตทางเกษตรอย่างหมดเปลือก การวิจัยเพื่อผลิตเทคโนโลยีทางเกษตรนี้มีสมมุติฐานว่าเกษตรกรต้องการเฉพาะผลงานวิจัยประเภทนี้เท่านั้น ก็เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหาการผลิตสินค้าเกษตรแต่ละชนิดได้ตามกระบวนการผลิตเฉพาะด้านเฉพาะสาขาวิชาการ (รูปที่ 1)

เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT: Information Technology) มีความแตกต่างจากเทคโนโลยีทางเกษตร (อรรถชัย, 2542) เทคโนโลยีสารสนเทศหมายถึงความรวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องจัดเก็บข้อมูลกึ่งอัตโนมัติ โปรแกรมระบบจัดการ โปรแกรมใช้งานทั่วไป โปรแกรมใช้งานเฉพาะด้าน และบุคลากรที่สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาทางเกษตร



รูปที่ 1 ขั้นตอนการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการผลิตสินค้าทางเกษตร

วิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็วในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาช่วยให้มีทั้งโปรแกรมใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ มีโปรแกรมจัดการระบบคอมพิวเตอร์หลายระดับ พร้อมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงเพื่อการใช้งานอย่างมากมาย ทันสมัย สะดวกในการนำเข้า และวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งนำไปสู่การแสดงผลได้ในหลายรูปแบบ หน่วยงานหรือบุคคลที่จะใช้เทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีความพร้อมทั้งในด้านองค์ความรู้ อุปกรณ์ และบุคลากร เพราะเทคโนโลยีสารสนเทศแต่ละชนิด มีขีดความสามารถและความเหมาะสมต่อการใช้งานแตกต่างกัน แต่จะเสริมซึ่งกันและกัน หากมีการวางแผนและการจัดการรอบงานวิจัยที่ดี สมมุติฐานสำคัญของงานวิจัยเพื่อผลิตเทคโนโลยีสารสนเทศทางเกษตร ก็คือเกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องในวงการเกษตร ต้องการแก้ไขปัญหาการเกษตรด้วยกันอย่างเป็นระบบ ต้องการเครื่องมือที่ให้แต่ละคนช่วยพิจารณาแก้ไขปัญหาได้อย่างจริงจังและมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งเป็นกิจกรรมการแก้ไขปัญหาที่แม่นยำในเชิงเวลาและเชิงพื้นที่ สามารถตรวจสอบผลกระทบและผลลัพธ์ได้

จุดประสงค์หลักของบทความนี้คือการรายงานผลการวิเคราะห์โอกาส ศักยภาพ ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบงานวิจัยด้านการเกษตร ของประเทศไทย โดยใช้กรณีศึกษาของสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร โดยแบ่ง การวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก แนะนำเทคโนโลยีสารสนเทศทางเกษตร ที่ได้มีการพัฒนาโดยหน่วยงานต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศรวมทั้งการประยุกต์ใช้งาน ในประเทศไทย ส่วนที่สอง กล่าวถึงโครงสร้างการดำเนินงานวิจัยของกรมวิชาการ เกษตร และส่วนที่สาม กล่าวถึงเกษตรกร ซึ่งมีปัญหาที่ต้องการคำตอบเพื่อปรับปรุง การผลิตให้ดีขึ้นกว่าเดิม

เทคโนโลยีสารสนเทศทางเกษตรและการใช้ประโยชน์

งานวิจัยด้านการเกษตรของประเทศไทยในปัจจุบัน ได้มีการนำเอาเทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ เข้ามาผสมผสานมากขึ้น ทั้งเทคโนโลยีด้านเครื่องทุ่นแรงและเครื่องจักรกล เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งกำลังมีบทบาทเพิ่ม มากขึ้นในปัจจุบัน และการนำเทคโนโลยีทั้งหลายมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้น ควร จะให้มีการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เช่นการนำเทคโนโลยีการรับรู้ข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing: RS) ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS) มาเชื่อมโยงกับเทคโนโลยีแบบจำลองพืช (Crop Modeling) และระบบ ผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) หรือมีการรวบรวมองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ มานำเสนอ ในรูปแบบเทคโนโลยีสื่อ (Multimedia) ซึ่งเป็นขั้นตอนการนำผลงานการวิจัย ที่สามารถถ่ายทอดได้ ไปสู่ผู้ใช้ หรือกลุ่มคนที่เป็นเป้าหมาย ตัวอย่างการนำเทคโนโลยี สารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย อาทิเช่น

ในด้านเทคโนโลยีการรับรู้ข้อมูลระยะไกล ประเทศไทยได้เข้าร่วมใน โครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม กับองค์การบริหารการบินและ อวกาศแห่งสหรัฐอเมริกา (NASA) เมื่อวันที่ 14 กันยายน 2514 โดยมีสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นหน่วยงานดำเนินการประสานงาน และได้รับ

ภาพถ่ายดาวเทียมชุดแรกมาใช้ประโยชน์ในกิจการต่าง ๆ เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน 2515

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้เล็งเห็นความสำคัญของข้อมูลดาวเทียมในการนำมาใช้ประกอบการสำรวจหาข้อมูลในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และผลิตผลทางการเกษตรของชาติให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น จึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการปฏิบัติงานศูนย์สำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียมขึ้น ประกอบด้วยผู้แทนจากหน่วยงานต่างๆ เช่นกรมพัฒนาที่ดิน กรมชลประทาน กรมวิชาการเกษตร กรมประมง กรมส่งเสริมการเกษตร กรมป่าไม้ และกองเศรษฐกิจการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมมาประยุกต์กับการปฏิบัติงาน ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

กรมป่าไม้ได้นำเอาเทคนิคการใช้ข้อมูลจากดาวเทียมมาใช้ในกิจการป่าไม้ เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2516 ทั้งในด้านจัดทำแผนที่แสดงพื้นที่ป่าไม้ทั่วประเทศ ใช้ในการสำรวจหาพื้นที่ป่าไม้ที่ถูกบุกรุกแผ้วถางเพื่อประกอบการกำหนดชั้นความสำคัญของพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ใช้กำหนดเขตพื้นที่สัมปทานป่าไม้ และใช้ทำแผนที่ป่าชายเลน เป็นต้น (บุญชนะ, 2531)

การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในด้านการวางแผนการใช้ที่ดิน สุนทร (2531) รายงานว่า กรมพัฒนาที่ดินเป็นหน่วยงานแรกที่ได้สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีระบบขึ้น ได้ทำการกำหนดการใช้ที่ดินอย่างกว้างขวางทั้งประเทศ ในปี พ.ศ. 2515 และได้มีการปรับปรุงใหม่อีกครั้งในปี พ.ศ. 2522 อย่างไรก็ตาม ผลการวางแผนการใช้ที่ดินจะเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ตามข้อมูลที่มีเพิ่มขึ้น หรือเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของคนที่เปลี่ยนไปตามสภาวะทางเศรษฐกิจ และสภาพสังคม

สุวิทย์ (2531) รายงานว่า สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยกองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม ได้ให้การสนับสนุนแก่นักวิชาการจากหน่วยงานต่าง ๆ ในการนำข้อมูลจากดาวเทียมไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการศึกษา

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร

และวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เช่น ในด้านกิจการป่าไม้ มีการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเป็นแผนที่พื้นฐานในการวางแผนการจัดตั้งศูนย์ป้องกันการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ การสำรวจและศึกษาเรื่องปัญหาการใช้ที่ดินป่าไม้ในท้องที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในด้านการเกษตรและการใช้ที่ดิน มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการจำแนกพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดด้วยคอมพิวเตอร์ จากข้อมูลดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ในบริเวณอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา การศึกษาหาพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณการผลิตมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม และการศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้ข้อมูลดาวเทียม หาสภาพไร่นาป่าผสมที่มีอิทธิพลต่อการวางแผนทางสังคมและเศรษฐกิจบริเวณอำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี ด้านการใช้ที่ดินและแหล่งน้ำ มีโครงการสำรวจแหล่งน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยดาวเทียม การทำแผนที่การใช้ที่ดินทั่วประเทศ และการศึกษาสถานที่ใช้สร้างอ่างเก็บน้ำที่ใช้ในการเกษตรเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยภาพถ่ายดาวเทียมและภาพถ่ายทางอากาศ ด้านสิ่งแวดล้อม มีการศึกษาสภาพพื้นที่ดินเค็มในเขตจังหวัดสกลนครอุดรธานี และหนองคาย โดยใช้ข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากรและเทคนิควิเคราะห์ระยะไกล ในการศึกษาทางนิเวศวิทยาในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

ในด้านการใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ ธีรยุทธ (2535; อ้างโดย ผริดา, 2539) ได้นำโปรแกรมระบบผู้เชี่ยวชาญที่ชื่อว่า ALES มาใช้ในการประเมินค่าที่ดินเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินและลุ่มน้ำบริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ผริดา (2539) ได้จัดความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกยางพาราบนดินชุดกบินทร์บุรี บางคล้าบ้านจ้อง และท่ายาง โดยใช้ ALES ตามแนวทางของ FAO และได้สรุปว่า การใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ ALES ในการจัดความเหมาะสมของดินทางกายภาพ (Physical Suitability) สำหรับพืชเศรษฐกิจ โดยใช้ decision tree สามารถทำได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพโดยปราศจากอคติ ทั้งยังใช้เป็นฐานข้อมูล (database) ในระบบสารสนเทศ และสามารถเชื่อมโยงกับแบบจำลองการปลูกพืชได้โดยตรงอีกด้วย

ในด้านการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ แบบจำลองพืช และการเชื่อมโยง ผริดา (2539) ได้ใช้แบบจำลองการปลูกพืชในการประเมินผล การผลิตพืช มาเชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการบริหารข้อมูลและ วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดชั้นความเหมาะสมของที่ดินในเชิงปริมาณ (Quantitative Suitability Classification) ชรัตน์ และคณะ (2543) ได้พัฒนาระบบสารสนเทศ พื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง โดยจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม และจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยแล้งของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยระบบ สารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูลจากดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ซึ่งข้อมูลที่ได้จาก การวิเคราะห์ จะได้ประโยชน์ในการวางแผนเบื้องต้นในระดับภูมิภาค วางแผนจัดสรร งบประมาณเพื่อจัดหาน้ำให้แก่พื้นที่เสี่ยงมากที่สุด อรรถชัย และคณะ (2540) ได้แก้ไข ปัญหาการคาดการณ์ผลผลิตอ้อยที่มีความคลาดเคลื่อนจากรายงานผลผลิตจริง โดยการปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในด้านแบบจำลองพืช โดยการพัฒนาและ ทดสอบแบบจำลองอ้อย ด้านการรับรู้ข้อมูลระยะไกลและระบบกำหนดตำแหน่ง บนพื้นที่โลก โดยการพัฒนาวิธีการในการแปลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อผลิตแผนที่ พื้นที่การปลูกอ้อย และสำรวจพื้นที่การปลูกอ้อยในเขตจังหวัดขอนแก่น และสุพรรณบุรี ด้วยระบบ GPS ในด้านการเชื่อมโยงระบบ ได้พัฒนาโปรแกรม ThaiSIS 1.0 เพื่อเชื่อมโยงฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลเชิงอรรถ กับแบบจำลองอ้อย ThaiCane 1.0 (CANEGRO-DSSAT) เพื่อใช้คาดการณ์ผลผลิตอ้อย นอกจากนี้ยัง ได้พัฒนารูปแบบโครงสร้างของสหสื่อสารานุกรมอ้อย (CANEFOPEDIA) และ CANE2001 web-version เพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจหรือการค้นคว้า ทางวิชาการ โดยเป็นการรวบรวมความรู้และข้อมูลในด้านต่างๆ เช่นลักษณะ ทางพฤกษศาสตร์และพันธุ์อ้อย โรคและแมลงศัตรูอ้อย และการจัดการการเพาะปลูก อ้อยไว้อย่างเป็นระบบ ง่ายต่อการศึกษาหรือค้นคว้าความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการ

สำหรับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในต่างประเทศนั้น มีความ ก้าวหน้าไปไกลมากในการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในด้านต่าง ๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ จนถึงขั้นที่นำเอาเทคโนโลยีการรับรู้ข้อมูลระยะไกล สารสนเทศภูมิศาสตร์ และระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก มาเชื่อมโยงกันเกิดเป็น

"การเกษตรที่แม่นยำ" (Precision Farming) ซึ่งหมายถึงการปรับปรุงดินและจัดการพืชให้พอเหมาะพอดีกับสภาพของแปลงปลูกพืชที่ผันแปรไปในแต่ละตำแหน่งของแปลง (Johannsen *et al.*, 1996) ความต้องการข่าวสารในด้านการเกษตรเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพราะการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีเมื่อ GPS เข้ามามีบทบาทต่อข้อมูลในแต่ละตำแหน่งที่แน่นอนในการทำฟาร์ม ขณะเดียวกันเทคโนโลยี GIS และ RS ก็เข้ามาสอดคล้องกันได้อย่างพอเหมาะพอเจาะ ข้อควรคำนึงเบื้องต้นในการใช้เทคโนโลยีที่แม่นยำนี้ คือ การเฝ้าติดตาม (monitoring) การวินิจฉัย (diagnosis) และการตอบรับ (response)

Stockle (1996) กล่าวว่างานวิจัยด้านการเกษตรในรูปแบบเดิม ไม่เพียงพอที่จะใช้ประเมินการผลิตในระบบการปลูกพืชระยะยาว ที่ต้องการเสถียรภาพและคำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม จำเป็นต้องมีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ประกอบกับแบบจำลองพืช การสร้างข้อมูลภูมิอากาศ สารสนเทศภูมิศาสตร์ และแบบจำลองการประเมินความเสี่ยงทางเศรษฐศาสตร์ เป็นการใช้ข้อมูลข่าวสารประกอบการผลิตเพิ่มเติมจากการใช้เทคโนโลยีการเกษตรเพียงอย่างเดียว

Matthews และ Blackmore (1997) ได้ใช้แบบจำลองข้าวสาลี (CERES-Wheat Model) ช่วยในการคาดการณ์ การตอบสนองของผลผลิตข้าวสาลีในการเกษตรแบบแม่นยำ เมื่อมีการจัดการในการเพิ่มผลผลิต โดยใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เพิ่มขึ้น และลดอัตราปุ๋ยเคมีลงโดยที่ยังคงระดับผลผลิตไว้เท่าเดิม

McWilliams และ Zilberman (1996; อ้างโดย Zilberman, 1996) กล่าวว่าแนวคิดสำคัญ 2 แนวในการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ คือ แนวคิดในการเรียนรู้โดยการทำ (learning-by-doing) ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการที่โรงงานที่ผลิตเทคโนโลยี มีการผลิตเทคโนโลยีนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้นในต้นทุนที่ลดลง และการเรียนรู้โดยการใช้ (learning-by-using) ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ที่ผู้ใช้เรียนรู้ที่จะใช้ข้อดีของเทคโนโลยีใหม่ ๆ นั้น

เทคโนโลยีแบบจำลองพืชและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

แบบจำลองพืชในระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer: DSSAT) ได้รับการพัฒนาโดยมีพื้นฐานจากความเข้าใจในกระบวนการสำคัญ ๆ ของพืชหลายกระบวนการ เช่นการสังเคราะห์แสง การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงของน้ำและธาตุไนโตรเจนในดินและพืช เป็นต้น และถูกพัฒนาขึ้นเพื่อ 1) ช่วยอธิบายผลการทดลองที่ได้ดำเนินการไปแล้ว 2) ช่วยกำหนดทิศทางและช่องว่างของงานวิจัย และ 3) ช่วยกำหนดทิศทางและวิเคราะห์นโยบาย (อรรถชัย, 2539) แบบจำลองพืชหนึ่ง ๆ เป็นเพียงตัวแทนของระบบการผลิตพืชนั้น ๆ ซึ่งมีปัจจัยหรือภาวะ (condition) มาเกี่ยวข้องด้วยมากมาย เช่นภาวะในบรรยากาศ ภาวะน้ำและธาตุอาหารในดิน รวมทั้งภาวะในต้นพืชเอง แบบจำลองมีจำนวนภาวะที่จำกัดด้วยเหตุผลที่ว่าความเข้าใจของเราที่มีต่อภาวะต่าง ๆ มีจำกัด ถ้าจะให้แบบจำลองสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเหมือนระบบจริง นักวิชาการในแต่ละสาขาวิชาจำเป็นต้องเข้ามามีส่วนร่วม และเป็นการสำคัญในการพัฒนา เนื่องจากความเข้าใจในระดับกระบวนการของปัจจัยต่าง ๆ ยังมีอยู่น้อยมาก หากจะมีคำถามว่า แบบจำลองเหล่านี้เชื่อถือเพียงใด และจะทำการยืนยันความถูกต้องได้อย่างไร คำตอบก็คือ เราสามารถยืนยันความถูกต้องของแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชได้ เนื่องจากเราสามารถทำให้ระบบจริงเกิดขึ้นได้ หรือระบบจริงที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะเป็นตัวตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองนั้น

วิสัยทัศน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการวิจัย

และพัฒนากการเกษตร

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร กรมวิชาการเกษตร (2543) รายงานว่า ผลจากการที่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนรอบโลก ประเทศไทยได้เร่งรัดวางนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ หรือที่รู้จักกันในนาม IT 2000 ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2539 โดยได้กำหนด

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร

ภารกิจหลักให้มีการดำเนินการ เพื่อให้สามารถใช้ศักยภาพเทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เช่น การบริหารและการบริการที่ดีจากภาครัฐ ในด้านการลงทุนจัดสรรงบประมาณเพื่อดำเนินการโครงการระบบสารสนเทศภาครัฐให้ครอบคลุมทั่วประเทศทั้งในด้านเทคโนโลยีอุปกรณ์ต่าง ๆ และการพัฒนาบุคลากรโดยจะต้องมีการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติจึงมีมติเมื่อวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2541 ให้มีการแต่งตั้งผู้บริหารเทคโนโลยีระดับสูง หรือ Chief of Information Officer (CIO) ในระดับกระทรวง ทบวง กรม และให้มีการจัดทำแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศของทุกกระทรวง ทบวง กรมด้วย

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีความสำคัญในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และริเริ่มดำเนินการตามนโยบายของรัฐ เช่น การจัดทำแผนแม่บทสารสนเทศ และแผนแม่บทสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่เรียกว่าโครงการ THAICIS เป็นต้น ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรนั้น มีการเตรียมพร้อมด้านระบบสารสนเทศการเกษตรอย่างมาก โดยได้จัดตั้งศูนย์สารสนเทศการเกษตรขึ้นเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2541 เพื่อเป็นแหล่งรวบรวม พัฒนา และบริการ ซึ่งข้อมูลงานวิจัยและพัฒนาทางการเกษตรที่จะยังประโยชน์แก่ผู้ใช้ข้อมูลทุกระดับ ระบบสารสนเทศนี้ครอบคลุมทั้งในด้าน กายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม โดยมีผู้บังคับบัญชาในระดับรองอธิบดี เรียกว่า CIO และแบ่งงานเป็น งานอำนวยการ งานบริหารจัดการข้อมูล งานสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และงานบริการข้อมูล ในระดับภูมิภาคนั้นสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

ในด้านการส่งเสริมการเกษตรนั้น มีข้อตกลงการจัดตั้งกลุ่ม Common Website Consortium ขึ้น เพื่อร่วมกันพัฒนา Portal site ระหว่างกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ IBSRAM โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะนำเอา Portal Site ไปสู่กลุ่มผู้ใช้ในระดับเกษตรกรในโครงการศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรประจำตำบลจำนวน 800 แห่งในปี 2545

จะเห็นว่าในยุคการแข่งขันด้านสารสนเทศนี้ ภาครัฐได้เตรียมการรองรับแล้ว ทั้งในระดับนโยบาย และระดับปฏิบัติทั้งในส่วนกลางและส่วนท้องถิ่น คือเกษตรกร ดังนั้นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรจึงเป็นไปได้ทุกระดับเช่นกัน

งานวิจัยของกรมวิชาการเกษตร: รูปแบบการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้ระบบสารสนเทศ

การปฏิรูประบบการวิจัยและพัฒนาของกรมวิชาการเกษตร

โครงสร้างการวิจัยของกรมวิชาการเกษตรได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงโครงสร้างการวิจัยครั้งล่าสุดในปี 2538 เพื่อใช้ในช่วงแผนพัฒนาประเทศฉบับที่ 8 (ปี 2540-2544) ภายใต้อำนาจโครงสร้างการวิจัยนี้ กรมวิชาการเกษตรได้จัดทำนโยบายและแนวทางการดำเนินงานอย่างสอดคล้องกับแผนพัฒนาประเทศ แต่ปรากฏว่า กรอบและทิศทางการวิจัยและพัฒนาภายใต้ นโยบายดังกล่าว ไม่ได้ถูกนำมาปฏิบัติในการจัดทำโครงการให้สอดคล้องตามเจตนารมณ์ ผลลัพธ์ที่ปรากฏ คือ โครงการและทะเบียนวิจัยของกรมวิชาการเกษตร มีมากถึง 603 โครงการ และ 6,814 ทะเบียนวิจัย (อนันต์, 2543)

ในปี 2541 กรมวิชาการเกษตรจึงได้ปรับปรุงและพัฒนากรอบนโยบายและทิศทางการวิจัยเพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับวาระการวิจัยแห่งชาติ และมีการรณรงค์เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในกรมวิชาการเกษตร ทั้งในด้านนโยบาย ยุทธศาสตร์ มาตรการ และกระบวนการกลั่นกรองผลงานวิจัย และได้ประกาศใช้ในปี 2542 ดังนี้ (กรมวิชาการเกษตร, 2542)

1. ปรับปรุงระบบและวิธีการขอทะเบียนวิจัยตามขั้นตอน การรวบรวมข้อมูล การจัดลำดับความสำคัญ การจัดกลุ่มการผลิต และกลุ่มอารักขาพืช
2. เน้นการบริหารตามโครงการโดยมีผู้จัดการ (Management by project)
3. มีการทำงานเป็นทีมแบบผสมผสาน (ไม่คิดทะเบียนวิจัยโดยอิสระ)
4. มีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ที่ชัดเจน และผลที่ได้ (Output) ที่ติดตามได้

5. โครงการจะต้องเป็น Package of technology ที่สอดคล้องกับปัญหา
6. มีการจัดงบประมาณตามโครงการที่ได้รับอนุมัติ
7. นักวิจัยต้องรายงานผลงานวิจัยทุกทะเบียนวิจัย
8. มีการติดตามผลงานวิจัยที่ชัดเจน

ภายใต้นโยบายนี้ กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
2. จัดลำดับความสำคัญของพืช รวมทั้งกำหนด Zoning ของพืช
3. วิเคราะห์ปัญหาของพืชหลัก ตั้งประเด็นการศึกษาวิจัย ให้มีวัตถุประสงค์
4. จัดลำดับกรอบทิศทางและความสำคัญของโครงการของแต่ละพืช
5. แต่งตั้งผู้จัดการโครงการเพื่อรับผิดชอบ
6. กำหนดประเด็น โครงการที่สำคัญ รวมทั้งจัดทีมงานในการดำเนินงาน
7. พืชที่มีความสำคัญรองลงมาแต่ยังมีศักยภาพ ให้ทำงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เตรียมรองรับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต (ทำเฉพาะเรื่องเท่านั้น)
8. รวบรวมผลงานวิจัยเพื่อนำมาทดสอบและพัฒนาในพื้นที่เป้าหมาย เพื่อให้ได้ชุดของเทคโนโลยีที่เหมาะสม
9. ในกรณีของโครงการที่เป็น Package of technology ต้องผ่านการทดสอบในลักษณะการผลิตจริง ก่อนการขยายผล
10. มีการรายงานผลทุกขั้นตอน
11. มีการติดตามประเมินผลทุกขั้นตอน
12. เมื่อได้ผลงานวิจัยแล้วให้จัดทำเอกสารแนะนำ ประชาสัมพันธ์ ถ่ายทอดโดยการฝึกอบรม จัดนิทรรศการ จัดงานวันสาธิตในศูนย์วิจัย / สถานีทดลอง / กอง / สถาบัน

ทุกขั้นตอนต้องการเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารข้อมูลอย่างเป็นระบบ ทั้งในการจัดเก็บและการนำมาใช้ประโยชน์ในระดับกรมและระดับภูมิภาค ดังนั้นกรมวิชาการเกษตรจึงได้จัดตั้งศูนย์สารสนเทศการเกษตรขึ้นเพื่อดำเนินการในด้านนี้

โครงสร้างการวิจัยและพัฒนาในปีงบประมาณ 2544 และ 2545

เดือนมิถุนายน 2543 คณะผู้เชี่ยวชาญกรมวิชาการเกษตร (หิรัญ และสาร, 2543) ได้เสนอแผนกลยุทธ์เพื่อความเป็นผู้นำในการสร้างงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณภาพของกรมวิชาการเกษตร 5 ด้าน คือ

1. ปรับปรุงประสิทธิภาพและศักยภาพของระบบงานวิจัย
2. ปรับปรุงศักยภาพและประสิทธิภาพการบริหารโครงการวิจัย
3. สร้างนักวิจัยให้มีคุณภาพ
4. ปรับปรุงระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้ถึงกลุ่มเป้าหมายในเชิงรุก
5. มีการวิเคราะห์และประเมินประสิทธิผล

แผนกลยุทธ์นี้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบงานวิจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในปี 2544 คือ การแยกการบริหารงานวิจัยออกจากการบริหารบุคคล จัดทำโครงการวิจัยแบบครบวงจรโดยมีแผนการบริหารโครงการและการถ่ายทอดเทคโนโลยีทุกโครงการ และลดขั้นตอนการพิจารณาโครงการให้เป็นการพิจารณาแบบเบ็ดเสร็จ (หิรัญ, 2543) ระบบงานวิจัยที่เปลี่ยนแปลงครั้งนี้สอดคล้องกับแบบฟอร์มการเสนอโครงการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ปรับปรุงล่าสุดในเดือน สิงหาคม 2543 (นิรนาม, 2543) จึงสามารถนำมาใช้ได้ทันทีในการเสนอโครงการวิจัยเพื่อของบประมาณสำหรับปี 2545 ระบบการบริหารการวิจัยและพัฒนาของกรมวิชาการเกษตร ในปีงบประมาณ 2545 จึงแตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง (ดังแสดงในรูปที่ 2, 3 และ ตารางที่ 1) ระบบการบริหารการวิจัยและพัฒนาในรูปแบบใหม่นี้ ได้แยกรูปแบบการบริหารโครงการวิจัยออกจากการบริหารบุคคล และแบ่งระดับการบริหารงานวิจัยออกเป็น 5 ระดับ คือ 1) ระดับกรม 2) ระดับพืช หรือ PLANT 3) ระดับชุดโครงการ หรือ PROGRAM 4) ระดับโครงการ หรือ PROJECT และ 5) ระดับกิจกรรมหรือ ทะเบียนวิจัย (หิรัญ, 2543) และเน้นการดำเนินงานวิจัยในรูปแบบที่ภายในชุดโครงการเดียวกัน

ระบบการบริหารงานวิจัยแบบใหม่นี้ ยังใหม่มากสำหรับนักวิชาการ และเทคโนโลยีสารสนเทศจะกลายเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการนำมาประยุกต์ การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการบริหารและจัดการ งานวิจัยในอนาคต เทคโนโลยีสารสนเทศจะกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการ บริหารงานในส่วนของงานอำนวยการ งานติดตามประเมินผล และงานเผยแพร่ ส่วนในระดับกิจกรรมหรือทะเบียนวิจัยนั้น เทคโนโลยีสารสนเทศยังคงเป็นเครื่องมือ สำคัญในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การรายงานผล การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ผลและรายงานผล

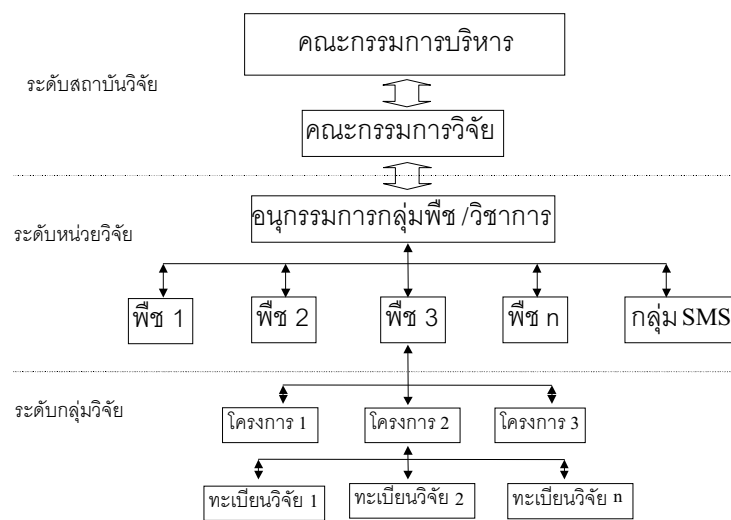
รูปแบบงานวิจัยในปี 2544 และโอกาสการใช้ประโยชน์ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

งานวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีทางเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านพืชไร่ของ กรมวิชาการเกษตรในปัจจุบัน ยังขาดการนำเอาผลงานวิจัยมาเชื่อมโยงกัน อย่างเป็นระบบ ส่วนหนึ่งยังคงวิจัยในรูปแบบการลองผิดลองถูก หรือเป็นแบบสถานี ตัวแทน ซึ่งผลการวิจัยที่ได้ยังมีความแปรปรวนอยู่มาก ในขณะที่กำลังมีการปรับ โครงสร้างทั้งด้านการบริหารและการวิจัย ดังนั้นหากมีการนำเอาแนวคิด ของแบบจำลองพืช หรือระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้พัฒนาองค์ความรู้ต่าง ๆ ปรับกระบวนการทัศนการณ์มองทุกสิ่งอย่างเป็นระบบ จะช่วยให้ นักวิจัยนำความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์จากงานวิจัยที่ผ่านมา มาใช้ให้เกิดประโยชน์ ได้มากยิ่งขึ้น

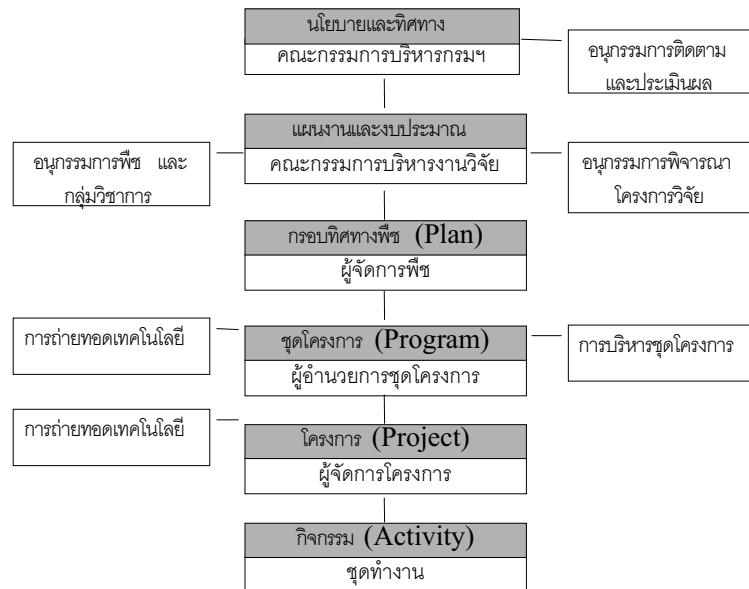
พันธุ์พืชไร่ที่มีการวิจัยออกมาใหม่ในปัจจุบัน เน้นให้ใช้ปลูกเฉพาะแหล่งมากขึ้น การวิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งพันธุ์พืชใหม่ ๆ ของนักปรับปรุงพันธุ์ นอกจากจะมีข้อมูล ประกอบของพันธุ์นั้น ๆ ทางทางเกษตรแล้ว หากมีข้อมูลประกอบในด้านสัมประสิทธิ์ พันธุกรรม ซึ่งจะเป็นชุดของข้อมูลเฉพาะในพืชแต่ละชนิด เช่น จำนวนวันในการแตกกิ่ง จำนวนใบ พื้นที่ใบ อัตราการเกิดใบ เป็นต้น ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการนำไปใช้ ในแบบจำลองพืช เพื่อเป็นเครื่องมือในการจำลองสถานการณ์การปลูก ในสภาพแวดล้อมที่มีภูมิอากาศ และชุดดินของแหล่งที่แนะนำให้ปลูก อันจะเป็น

กรณี: แบบจำลองพีชกับงานวิจัยพีชไรซ์ของกรมวิชาการเกษตร

ข้อมูลประกอบที่มีคุณค่า ทั้งในขั้นตอนการขอรับรองพันธุ์ และเป็นข้อมูลประกอบ
การตัดสินใจของผู้ใช้ ในการเลือกใช้พันธุ์ใดพันธุ์หนึ่ง



รูปที่ 2 โครงสร้างการบริหารงานวิจัย แบบเก่า (ก่อนปี 2545)



รูปที่ 3 โครงสร้างการบริหารงานวิจัย แบบใหม่ (ปี 2545)

การทำความเข้าใจในการหาค่าสัมประสิทธิ์พันธุกรรมของพืชต่าง ๆ ซึ่งจะเป็นการศึกษาพื้นฐานของพืชนั้น ทั้งในด้านพัฒนาการและการเจริญเติบโต รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงคุณประโยชน์ ในการนำเอาแบบจำลองพืช มาใช้เป็นเครื่องมือในการบูรณาการองค์ความรู้ต่าง ๆ ของนักวิชาการจากหลายสาขาวิชา ต้องการความร่วมมือจากหลายฝ่าย ต้องมีการฝึกอบรมนักวิจัยให้มีความรู้ความสามารถในการนำเอาเครื่องมือเหล่านี้ไปใช้ในการพัฒนางานวิจัย รวมทั้งจัดประชุมผู้บริหารเพื่อชี้แจงทำความเข้าใจถึงประโยชน์ที่จะได้ ในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อกำหนดทิศทางและวิเคราะห์นโยบาย

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบโครงสร้างการบริหารงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่จะนำมาใช้ในปี 2545 และโครงสร้างเดิม

ภารกิจ / ขั้นตอน	ผู้รับผิดชอบ	
	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
นโยบายและแผน กลุ่มพืช/วิชาการ	คณะกรรมการวิจัย อนุกรรมการกลุ่มพืช/วิชาการ	คณะกรรมการบริหารงานวิจัย อนุกรรมการกลุ่มพืช/วิชาการ

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร

งบประมาณการวิจัย	ไม่กำหนด	อนุกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย
พืช/สาขาวิชา	สถาบันวิจัย/กอง	ผู้จัดการพืช/สาขาวิชาเฉพาะ
ชุดโครงการวิจัย	ไม่มีในโครงการ	ผู้อำนวยการชุดโครงการ
โครงการวิจัย	ไม่กำหนดผู้รับผิดชอบ	ผู้จัดการโครงการ
กิจกรรมการวิจัย	หัวหน้าทะเบียนวิจัย	ทีมนักวิจัย
การถ่ายทอดเทคโนโลยี	ไม่กำหนดไว้ในโครงการ	กำหนดไว้ในระดับชุดโครงการ และระดับโครงการ
การติดตามประเมินผล	ไม่กำหนดไว้ในโครงการ	อนุกรรมการภายใต้กรรมการบริหาร
การบริหารโครงการ	รวมอยู่ในการบริหารบุคคล	กำหนดไว้ในระดับชุดโครงการ
งบประมาณ	รวมอยู่ในการบริหารบุคคล	กำหนดไว้ในระดับชุดโครงการ และระดับโครงการ

การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการวิจัยที่สำคัญในปี 2544 คือ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อกำหนดเขตการปลูกพืชไร่ที่เหมาะสม 4 พืช ได้แก่ อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง ข้าวโพด และถั่วเหลือง ซึ่งจะกล่าวถึงในโอกาสต่อไป

การใช้แบบจำลองพืชในงานวิจัยการเกษตร ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

เมื่อมีความเข้าใจถึงคุณประโยชน์ของแบบจำลองพืชและการนำไปใช้แล้ว การจะนำแบบจำลองพืชหนึ่ง ๆ ไปจำลองสถานการณ์การปลูกพืชชนิดนั้นในระดับแปลงทดลอง จนขยายไปเป็นสภาพของการปลูกจริงในพื้นที่ขนาดใหญ่ จำเป็นต้องใช้องค์ความรู้ในด้านข้อมูลเชิงพื้นที่ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากในปัจจุบันได้มีหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงาน ที่ได้มีการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ไว้แล้ว (ศูนย์ข้อมูลข้อสนเทศ, 2541) ทั้งในด้านสภาพภูมิอากาศ (โดยกรมอุตุนิยมวิทยา) สภาพการใช้ที่ดิน ชุดดิน และแหล่งน้ำ (โดยกรมพัฒนาที่ดิน และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร) ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง และการคมนาคม (โดยกรมแผนที่ทหาร และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ) การได้มาซึ่งฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของแหล่งปลูก ของแต่ละพืชที่จะทำการศึกษาวิจัย คงต้องอาศัยการประสานงานติดต่อขอข้อมูลจากแหล่งที่มีอยู่แล้ว ซึ่งจะเป็น

การประหยัดงบประมาณของประเทศชาติ มากกว่าการทุ่มงบประมาณในการสร้างฐานข้อมูลเหล่านั้นขึ้นมาใหม่

การนำแบบจำลองพืชมาใช้งานร่วมกับสารสนเทศทางภูมิศาสตร์นั้น จำเป็นต้องอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นตัวช่วยในการเชื่อมโยง ซึ่งปัจจุบันศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดทำโปรแกรมเชื่อมโยง เอราวัน 1.0 ขึ้นมา เพื่อใช้ประเมินผลผลิตพืชในพื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งการนำไปใช้งานคงต้องมีการจัดอบรมผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้อง ให้เกิดความเข้าใจในการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ผู้ที่จะได้ประโยชน์จากการนำโปรแกรมเชื่อมโยงนี้ไปใช้ คงไม่จำกัดอยู่เฉพาะนักวิจัย หรือผู้มีหน้าที่กำหนดนโยบายเท่านั้น หากน่าจะรวมไปถึงผู้ใช้ในระดับพื้นที่ เช่น เจ้าหน้าที่ของศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีในตำบลต่าง ๆ รวมถึงเกษตรกรทั้งรายใหญ่และรายย่อย (ตารางที่ 2) เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์พัฒนาไปไกลมาก เมื่อเราได้เห็นศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร ประจำตำบลแต่ละแห่งมีเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำทุกศูนย์ฯ อย่างน้อย 1 เครื่อง โปรแกรมต่าง ๆ รวมทั้งฐานข้อมูลซึ่งได้มีการพัฒนาให้เรียกใช้ได้ง่าย ก็จะมีอยู่ที่ระดับตำบล อันจะเป็นศูนย์กลางให้เกษตรกรในแต่ละหมู่บ้านไปเรียกใช้ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการผลิตพืชของแต่ละครัวเรือน เพราะการรับรู้ข้อมูลข่าวสารย่อมก่อให้เกิดปัญหาและนำไปสู่การแก้ปัญหาในที่สุด (ประเวศ, 2529)

การพัฒนาบุคลากรโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในงานวิจัย

โครงการ การประมาณผลผลิตอ้อยโดยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ เป็นโครงการนำร่องที่เน้นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งมีบทบาทในกระบวนการให้บริการเทคโนโลยีในระดับตำบลเป็นอย่างมาก รูปแบบของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจากการวิจัยในโครงการนี้ในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้แก่

1. การฝึกอบรมนักวิจัยด้านการใช้แบบจำลองพืช ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSSAT) เพื่อนำแบบจำลองไปใช้ในการวิจัยอ้อย มันสำปะหลัง

ถั่วเหลือง และ ข้าวโพดของสถาบันวิจัยพืชไร่ ในช่วงปี 2542 ถึง 2543 กิจกรรมนี้เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีสารสนเทศระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่กับสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ในรูปแบบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2543)

ตารางที่ 2 ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิจัยและพัฒนการผลิตพืชระดับพื้นที่

ผู้ใช้และวัตถุประสงค์	ข้อมูลที่จำเป็น	แหล่งข้อมูล	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุงและการใช้ประโยชน์
นักวิชาการใช้ ในการวิจัยและ พัฒนา	พืชสำคัญ / ปัญหาเร่งด่วน	กรมวิชาการเกษตร	ส่วนใหญ่เป็นเอกสารของหน่วยงานต้องติดต่อจากแต่ละหน่วยงานข้อมูลยังไม่ค่อยสมบูรณ์	ตั้งคณะทำงานสรุปและเรียบเรียงข้อมูลให้สมบูรณ์
	พันธุ์พืชและเทคโนโลยีการผลิต	ศูนย์ / สถานีทดลอง	ขาดฐานข้อมูลพันธุ์ฐานข้อมูลพืชไม่พร้อมใช้	สร้างระบบเชื่อมโยงข้อมูลวิจัยเพื่อพัฒนา
	ศักยภาพของดินฟ้าอากาศ	กรมพัฒนาที่ดิน และกรมอุตุนิยมวิทยา	มีระบบฐานข้อมูลบางส่วนไม่มีระบบเชื่อมโยงข้อมูล	แบบจำลองพืชสร้างระบบการจัดเก็บข้อมูลด้วย IT

ตารางที่ 2 (ต่อ) ข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการวิจัยและพัฒนการผลิตพืชระดับพื้นที่

ผู้ใช้และวัตถุประสงค์	ข้อมูลที่จำเป็น	แหล่งข้อมูล	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุงและการใช้ประโยชน์
เกษตรกรและนักวิชาการใช้ วางแผนการผลิต และการจัดการไร่นา	ระบบการตลาดและราคา	สหกรณ์ / โรงงาน / ร้านค้า / ธกส. / สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร	มีระบบฐานข้อมูลบางส่วนระบบเชื่อมโยงข้อมูลในพื้นที่ยังไม่สมบูรณ์	สร้างระบบข้อมูลตำบลใช้ระบบ IT ของหน่วยงานอื่น
	ข้อมูลรายครัวเรือนที่ดินแรงงาน/ทุนเครื่องมือ/ต้นทุน/ผลผลิต	ศูนย์ถ่ายทอดฯ / อบต.เกษตรกร / หมู่บ้าน	ขาดข้อมูลรายครัวเรือนขาดข้อมูลทรัพยากรและปัจจัยการผลิตขาดข้อมูลต้นทุน / ผลผลิต	ทุกฝ่ายร่วมกันกำหนดชนิดข้อมูลที่จำเป็นร่วมสืบค้นข้อมูลสร้างระบบการจัดการข้อมูลด้วย IT
	องค์ความรู้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีท้องถิ่น	เกษตรกรองค์กรในพื้นที่	ขาดข้อมูลภูมิปัญญาและเทคโนโลยีท้องถิ่น	พัฒนาเกษตรกรให้ใช้ข้อมูลเอง

ผู้ใช้และวัตถุประสงค์	ข้อมูลที่เป็น	แหล่งข้อมูล	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุงและการใช้ประโยชน์
	พันธุ์และเทคโนโลยีพืช	ศูนย์วิจัย / สถานีทดลอง	ขาดฐานข้อมูลพืช	สร้างระบบการเก็บข้อมูลด้วย IT
	ข้อมูลดิน	สำนักงาน / สถานีพัฒนาที่ดิน	ต้องใช้ระบบ IT สืบค้น	ใช้ระบบ IT ตอบค
	ข้อมูลฟ้าอากาศ	สถานีอุตุนิยมวิทยา	ข้อมูลยังไม่พร้อมใช้	ดัดแปลงเพื่อใช้ในระบบ IT
	การจัดการไร่นา	ไม่มีแหล่งข้อมูลที่แน่ชัด	ขาดข้อมูลการจัดการไร่นา	วิจัยแบบมีส่วนร่วม

ผลที่ได้จากการฝึกอบรมนี้ คือ นักวิจัยพืชไร่ 15 คน มีความรู้ความเข้าใจแบบจำลองพืชในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (DSSAT) สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการทดลองและเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ข้อมูลที่ได้มีประโยชน์หลายด้าน ทั้งระยะสั้นและระยะยาว นักวิจัยเกือบทั้งหมดสามารถดำเนินโครงการพัฒนาและทดสอบแบบจำลองพืชไร่ ของสถาบันวิจัยพืชไร่ได้ทันทีในปีงบประมาณ 2544 ผลที่ได้อีกส่วนหนึ่งคือการนำข้อมูลสภาพอากาศและผลผลิตพืชย้อนหลัง 20 ปี มาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในเชิงการวิจัย ฐานข้อมูลนี้ จะเป็นประโยชน์ในการใช้แบบจำลองพืชคำนวณผลผลิตพืชชนิดใหม่ ๆ โดยไม่ต้องดำเนินการทดลองในระดับสนาม นับเป็นการประหยัดและสะดวกอย่างยิ่ง

2. การพัฒนาหลักสูตรฝึกงานนักศึกษาภายใต้แผนปฏิรูปการศึกษาของชาติ ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ ร่วมกับภาควิชาปฐพีและอนุรักษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่าง วันที่ 9 ถึง 20 ตุลาคม 2543 ภายใต้กิจกรรมนี้ นักศึกษาได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการตรวจสอบศักยภาพของพื้นที่โดยใช้ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในด้านขอบเขตการปกครอง เส้นทางการคมนาคม สภาพภูมิประเทศ พื้นที่ปลูกอ้อย และชุดดิน อีกส่วนหนึ่งนักศึกษาได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บข้อมูลฝน อุณหภูมิ และพลังงานแสงในพื้นที่ และเก็บไว้ในฐานข้อมูลของระบบ DSSAT ที่สำคัญนักศึกษามีการวางแผนการทดลองพืชเพื่อเก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับเก็บไว้ในฐานข้อมูลพันธุ์กรรมพืช จากฐานข้อมูลเหล่านี้

นักศึกษาได้ใช้ในรูปแบบจำลองพืชคำนวณผลผลิตพืช และพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์พืช ชนิดดิน ฤดูกาล ได้อย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถประยุกต์ใช้ในการฝึกงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเรียนรู้พัฒนาการและการเจริญเติบโตของพืชได้ในเวลาอันสั้น และผลพลอยได้ที่สำคัญจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการฝึกงานนักศึกษาครั้งนี้ คือเอกสารรายงานที่สมบูรณ์ด้วยข้อมูลของพื้นที่ที่ศึกษา ค่าโครงการแผนการดำเนินการศึกษาและผลการใช้แบบจำลองคำนวณผลผลิตพืช รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอผลการฝึกงานที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือทั้งสิ้น (จรรยาพร และคณะ, 2543)

ระบบสารสนเทศเกษตรในระดับท้องถิ่น

ในภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจที่เป็นอยู่เช่นปัจจุบันนี้ สังคมไทยคาดหวังว่าภาคเกษตรจะมีส่วนช่วยกอบกู้ประเทศให้พ้นภัย แต่ภาคเกษตรโดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยยังมีศักยภาพไม่พร้อมที่จะร่วมกอบกู้เศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นกระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงจัดทำโครงการเพิ่มศักยภาพชุมชนด้านการเกษตรในรูปของศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบลทุกตำบล เพื่อเป็นศูนย์กลางการพัฒนาการเกษตรและเกษตรกรในระดับตำบล ในปี พ.ศ. 2540 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2542) โดยมีการร่วมงานอย่างใกล้ชิดกับองค์การบริหารส่วนตำบล และทุกหน่วยราชการในพื้นที่ กรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานหนึ่งที่มียุทธศาสตร์สนับสนุนการดำเนินงานของศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบล ในรูปของโครงการหมู่บ้านวิชาการเกษตร ซึ่งสามารถจะนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปประยุกต์ใช้ได้ทันที (ดังแผนผังรูปที่ 4) โดยได้เริ่มดำเนินการอย่างเป็นทางการในปี พ.ศ. 2543 (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

การดำเนินงานตามโครงการหมู่บ้านวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรในระยะแรกเน้นการมีส่วนร่วมในนำผลการวิจัยไปพัฒนาและแก้ปัญหาการเกษตรโดยอาศัยข้อมูลศักยภาพของท้องถิ่นทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัญหาการเกษตรของเกษตรกรทั้งระดับพื้นที่และระดับครัวเรือน แต่ข้อมูลเหล่านี้

กระจายอยู่ตามหน่วยงานต่าง ๆ หลายหน่วยงาน ยังไม่มีฐานข้อมูลรวมที่สามารถสืบค้นได้รวดเร็ว ยิ่งกว่านั้นข้อมูลเกษตรกรรายครัวเรือนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทั้งในแง่ทรัพยากร การใช้ประโยชน์ และปัญหาการผลิต จึงทำให้การรวบรวมข้อมูลเป็นไปได้ล่าช้า มีหลายขั้นตอนและไม่สมบูรณ์นัก เมื่อนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ศักยภาพในการพัฒนาหรือนำมาวางแผนแก้ไขปัญหาก็อาจไม่ได้รับความสำเร็จมากนัก

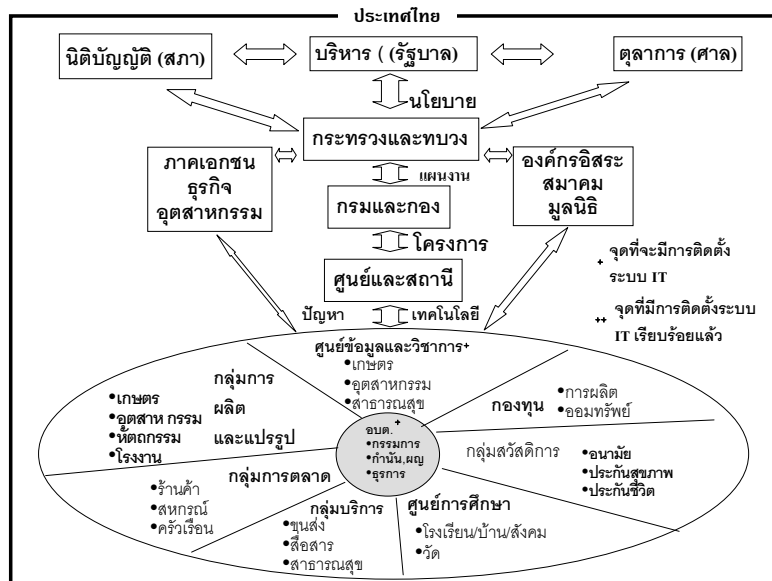
การนำระบบสารสนเทศมาใช้ในระดับตำบล จึงถือเป็นทางออกในการสะสมข้อมูลระดับตำบลและระดับครัวเรือนของเกษตรกรที่ทำได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ผู้เกี่ยวข้องสามารถเรียกใช้ข้อมูลที่เป็นในการวางแผนการพัฒนา หรือแก้ไขปัญหาก็สามารถได้ทันที่ ยิ่งกว่านั้นเกษตรกรเองก็สามารถใช้ข้อมูลเหล่านี้เพื่อการวางแผนและตัดสินใจต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา

ข้อมูลที่เป็นในการพัฒนาการเกษตรระดับท้องถิ่น

ข้อมูลพื้นฐานที่ควรจัดหามารวบรวมไว้ที่ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบลทุกแห่ง ประกอบด้วย

1. ข้อมูลระดับพื้นที่และระดับครัวเรือน เพื่อใช้สำหรับการวางแผนการผลิต การตลาดและการบริหารจัดการ ได้แก่ นโยบายภาครัฐ สถานการณ์การผลิต และการตลาด ราคา ภัยธรรมชาติ หน่วยงานและองค์กรที่สนับสนุน ด้านวิชาการ ทุน ปัจจัยการผลิต การตลาด การขนส่ง การเก็บรักษา สหกรณ์ กลุ่มเกษตรกรและเครือข่าย เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้สามารถรวบรวมและจัดทำได้โดยศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเกษตรจังหวัด สหกรณ์จังหวัด และสำนักงานพาณิชย์จังหวัด
2. ข้อมูลระดับพื้นที่และระดับครัวเรือน เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้สำหรับการวิจัย ร่วมพัฒนา และแก้ไขปัญหาก็สามารถได้แก่ ข้อมูลสภาพกายภาพของไร่นา ด้านดินและแหล่งน้ำ ฝน อุณหภูมิ และปริมาณแสงแดดรายวัน รวมทั้งภัยธรรมชาติต่าง ๆ ข้อมูลส่วนนี้สามารถจัดหาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในรูปแบบของซีดีรอม เช่น สำนักงานพัฒนาที่ดิน

กรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลอีกส่วนหนึ่งที่สำคัญยิ่งและมีอยู่แล้วตามท้องถิ่น ได้แก่ ภูมิปัญญา ผู้รู้ และเทคโนโลยีท้องถิ่น



รูปที่ 4 แผนผังความสัมพันธ์ระหว่างชุมชน กับศูนย์ฯ/สถานีฯ

3. ข้อมูลระดับครัวเรือนที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาการเกษตรได้แก่ ข้อมูลด้านเศรษฐกิจสังคมรายครัวเรือน เช่น ทุน แรงงาน อุปกรณ์และปัจจัยการผลิต ข้อมูลชนิด พันธุ์พืช การจัดการ และปัญหาในการเพาะปลูก ผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลต้นทุนการผลิตและรายได้ ข้อมูลส่วนนี้ จำเป็นต้องบันทึกโดยเกษตรกรแต่ละครัวเรือน และรวบรวมลงในฐานข้อมูลของตำบลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
4. ข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต แผนพัฒนาต่างๆ การปกครอง การศึกษา และสาธารณสุข

ระบบการเก็บข้อมูลและบุคลากรที่เหมาะสม

เทคโนโลยีสารสนเทศนับว่าเป็นเรื่องใหม่ในสังคมไทย จึงขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถด้านนี้ ทั้งในระดับประเทศและระดับตำบลอย่างไม่ต้องสงสัย ดังนั้นภาครัฐจึงต้องลงทุนพัฒนาบุคลากรให้พอเพียงในการใช้งาน การดูแลรักษาระบบสารสนเทศ และให้บริการข้อมูลข่าวสารแก่เกษตรกรในพื้นที่ได้ทันทั่วถึง ในระดับครัวเรือนควรมีสมาชิกที่รายการต่าง ๆ แต่ละครัวเรือนและฝึกอบรมเกษตรกรให้เป็นผู้กรอกข้อมูลและนำส่งผู้บันทึกตามระยะเวลาที่กำหนด ในระดับตำบลควรมีแบบฟอร์มสำหรับการเก็บข้อมูลแต่ละประเภท และมีการฝึกอบรมบุคลากร 3 ระดับ คือ

1. ผู้สำรวจข้อมูลและกรอกลงแบบฟอร์ม เช่น ผู้ใหญ่บ้าน เกษตรหมู่บ้าน และอาสาสมัคร
2. ผู้บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของตำบลและเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ลูกจ้าง
3. ผู้ควบคุม ดูแล และบริการข้อมูล เช่น ลูกจ้าง

ระบบสารสนเทศระดับเกษตรกร

ปัจจุบัน สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้สนับสนุนการวิจัยระดับชุมชน เพื่อแก้ปัญหาของชุมชน โดยคนในชุมชน (ปิยะวัติ, 2543) และเน้นผลได้ที่กระบวนการเรียนรู้มากกว่าเน้นผลลัพธ์ ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีบทบาทอย่างสูงในการเป็นฐานข้อมูลประกอบการเรียนรู้ และการตัดสินใจอย่างรอบคอบ ในกระบวนการวิจัยของชุมชน ยิ่งกว่านั้นเทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นเครื่องมือรวบรวมข้อมูลความก้าวหน้าในการวิจัยของชุมชน ไว้สำหรับผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระดับชุมชนนั้น จำเป็นต้องเตรียมการให้พร้อมทั้งในภาครัฐ หน่วยงานในพื้นที่ และเกษตรกร ภายใต้โครงการนี้ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรได้ร่วมมือกับศูนย์วิจัยพืชไร่นาแก่น ตัดตั้งระบบสารสนเทศ เพื่อทำการทดสอบการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร

สนับสนุนการวิจัยของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยที่บ้านหินลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ปี 2543 เป็นต้นมา ผลการร่วมงานจนถึงเดือนตุลาคม 2544 นี้ พบว่า

1. เกษตรกรสามารถวิเคราะห์ปัญหาการผลิตทุกขั้นตอนได้
2. เกษตรกรสามารถคำนวณต้นทุนการผลิต เพื่อวางแผนการการลงทุนการผลิตให้ได้ผลกำไร
3. สามารถใช้ระบบสารสนเทศ วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญ ที่จะยกระดับผลผลิตของอ้อยในหมู่บ้านและรายครัวเรือนได้
4. เกษตรกรสามารถร่วมเก็บข้อมูลที่จำเป็นระดับครัวเรือนได้ แต่เกษตรกรยังใช้ระบบสารสนเทศเองไม่ได้
5. ขณะนี้ระบบสารสนเทศของตำบลยังไม่เรียบร้อย จึงใช้ระบบระบบสารสนเทศของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นแทน

จะเห็นว่า การใช้ระบบสารสนเทศระดับเกษตรกรยังคงมีปัญหาอยู่มาก คณะวิจัยจึงสร้างทีมวิจัยหมู่บ้าน เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้า โดยแต่ละทีมประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิ จากมหาวิทยาลัย ผู้เชี่ยวชาญพืชและระบบสารสนเทศจากศูนย์วิจัย และเกษตรกรในแต่ละหมู่บ้านซึ่งเชี่ยวชาญการปฏิบัติ ระบบนี้จะทำให้ศูนย์วิจัยและสถานีทดลองพืช สามารถร่วมงานกับเกษตรกรได้ทุกตำบลในจังหวัดที่ตั้งอยู่ได้ทันที คาดว่าระบบนี้จะเกื้อกูลกับระบบสารสนเทศระดับตำบลของรัฐบาลได้อย่างดี ที่สำคัญระบบนี้จะช่วยประหยัดทรัพยากรของประเทศได้อย่างมาก ขณะนี้คณะวิจัยได้ขยายแนวคิดการสร้างทีมวิจัยหมู่บ้านไปยังจังหวัดใกล้เคียง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเครือข่ายทีมวิจัยหมู่บ้านในภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อไป

ภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ เทคโนโลยีสารสนเทศนับว่ามีบทบาทอย่างสูงในการแข่งขันเพื่อความอยู่รอดของแต่ละประเทศ ดังนั้นรัฐบาลจึงได้ให้ความสำคัญ และมีนโยบายในการพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ ในทุกระดับอย่างชัดเจน โดยได้มีนโยบายให้มีการติดตั้งระบบ

สารสนเทศ ในทุกองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งจะมีการดำเนินการในปี 2545 จำนวน 800 ตำบล และจะติดตั้งให้ครบทุกแห่งในอีก 3 ปีข้างหน้า ซึ่งจะเป็นเครื่องมือสนับสนุนนโยบาย หนึ่งผลิตภัณฑ์ หนึ่งตำบล ได้อย่างทันต่อเหตุการณ์

ในส่วนของการตรวจเกษตรและสหกรณ์ได้เร่งรุดนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้ในการจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากร ดิน น้ำ และป่าไม้ เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสม ในการพัฒนาการเกษตร โดยมีศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบล เป็นศูนย์กลางในการปฏิบัติงานระดับท้องถิ่น ภายใต้นโยบายการเพิ่มศักยภาพชุมชนด้านการเกษตร ซึ่งจะเชื่อมโยงข้อมูลในทุกระดับด้วยระบบสารสนเทศ

จากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการวิจัยของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นกระบวนการที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลง ทั้งด้านการวิจัย การถ่ายทอด และการบริหารจัดการ กล่าวคือ

1. ปรับระบบการวิจัยพืช ให้ได้ประโยชน์ในแง่ของการพัฒนาแบบจำลองพืช ควบคู่กับประโยชน์ด้านอื่นๆ ทั้งในด้านการปรับปรุงพันธุ์ สรีรวิทยา การเกษตรกรรม การจัดการดิน น้ำ และปุ๋ย รวมทั้งด้านการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืช นับว่าเป็นการเพิ่มคุณภาพงานวิจัยโดยปริยาย และได้ประโยชน์ในการใช้ข้อมูลในระยะยาว
2. วางแผนการวิจัยระดับไร่นา ให้มีประสิทธิภาพและแม่นยำขึ้น โดยใช้แบบจำลองประกอบในการวิเคราะห์พื้นที่ เช่น คำนวณศักยภาพในการผลิตพืช ใช้วิเคราะห์หาพันธุ์ และการเกษตรกรรมที่เหมาะสม รวมทั้งปัญหาการผลิตอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจก่อนลงไปปฏิบัติงานในระดับไร่นา โดยร่วมงานกับเกษตรกรทุกขั้นตอน ทำให้งานวิจัยตรงตามประเด็นปัญหา และความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่

การประยุกต์ใช้สารสนเทศในระดับหมู่บ้าน ขณะนี้มีระบบรองรับแล้วใน 800 ตำบล แต่ยังขาดบุคลากรที่มีความรู้ ความเข้าใจในการใช้ประโยชน์ จึงจำเป็นต้องเตรียมเกษตรกรให้มีศักยภาพ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นกลไกสำคัญ เพื่อก่อให้เกิดทีมบุคลากรในการใช้ระบบสารสนเทศที่มีอยู่อย่างประหยัด

กรณี: แบบจำลองพืชกับงานวิจัยพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร

และเกิดประโยชน์สูงสุด ดังตัวอย่างที่งานวิจัยอ้อยบ้านหินลาด ซึ่งประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จากมหาวิทยาลัย ผู้เชี่ยวชาญพืชและระบบสารสนเทศจากศูนย์วิจัยและเกษตรกรในแต่ละหมู่บ้านซึ่งเชี่ยวชาญการปฏิบัติ

สรุป

งานวิจัยเพื่อผลิตเทคโนโลยีทางเกษตรเชื่อว่าเกษตรกรต้องการเฉพาะผลงานวิจัยประเภทนี้ก็เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหาการผลิตสินค้าเกษตรแต่ละชนิดได้ตามกระบวนการผลิต ตามสมมุติฐานของกระบวนการวิจัย ซึ่งอาจจะเพียงพอในกาลเวลาที่ผ่านมา ตามสภาพปัญหาของระบบการผลิต และความต้องการของผู้บริโภค

บทความนี้ได้รายงานผลการวิเคราะห์ โอกาส ศักยภาพ ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบงานวิจัยด้านการเกษตรของประเทศไทย โดยใช้กรณีศึกษาของสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นกระบวนการวิจัยที่มีสมมุติฐานว่าเกษตรกรต้องการข้อมูลข่าวสารด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตของเกษตรกรทั้งในระดับครัวเรือนและระดับชุมชน สามารถนำไปสรุปการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เพื่อสนับสนุนการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบงานวิจัยด้านการเกษตรของประเทศไทย จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงหลักสามประการ

หนึ่ง การเปลี่ยนแปลง ด้านผู้ใช้งานวิจัย ได้แก่ เกษตรกร ผู้กำหนดนโยบายทางเกษตร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเกษตร เป็นต้น ต้องเรียกร้องให้ผู้ผลิตผลงานวิจัยสร้างสรรค์ผลงานวิจัยในรูปแบบของสารสนเทศทางเกษตรเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งมิติ อีกหนึ่งรูปแบบ เสริมผลงานวิจัยรูปแบบเดิม ต้องให้กลุ่มนี้มีบทบาทมากขึ้นในการกำหนดเรื่องและโจทย์วิจัย ดังนั้นการที่มีนโยบายให้มีการติดตั้งระบบสารสนเทศในทุกองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งจะมีการดำเนินการในปี 2545 จำนวน 800 ตำบล นั้นเป็นการเปลี่ยนแปลงส่วนหนึ่ง แสดงให้เห็นชัดว่าโจทย์วิจัยและเรื่องในการวิจัยได้เปลี่ยนแปลงไปบางส่วนแล้ว

สอง การเปลี่ยนแปลง ด้านโครงสร้างของระบบงานวิจัย ผู้ทำวิจัย อุปกรณ์งานวิจัย และผลลัพธ์งานวิจัย กล่าวคือ ระบบงานวิจัยทางเกษตรต้องมีความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น เพื่อผลักดันให้นักวิชาการมีการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยในรูปแบบสารสนเทศ นักวิชาการต้องได้รับการสนับสนุนเครื่องมือด้านสารสนเทศ และต้องมีความสามารถในการผลิตผลงานวิจัยในรูปแบบสารสนเทศได้ด้วย

สาม การเปลี่ยนแปลง ด้านวัฒนธรรมการประสานงานของผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบสารสนเทศ ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้งาน เป็นผู้สร้าง เป็นผู้บำรุงรักษา ผู้ดูแลความปลอดภัยของระบบ และเป็นผู้จะทำให้สารสนเทศมีชีวิต ต้องมีวัฒนธรรมร่วมกันว่าสารสนเทศทางเกษตรเป็นทรัพย์สินส่วนรวม บางส่วนอาจจะเป็นส่วนส่วนตัว แต่ส่วนใหญ่เป็นของส่วนรวม ต้องช่วยกันทำ ช่วยกันพัฒนาให้เป็นสารสนเทศเกษตรของไทย เพื่อเกษตรกรไทยจะได้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2542. รายงานประจำปี 2542 กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 109 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2543. โครงการหมู่บ้านวิชาการเกษตร 2543 กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2542 . โครงการศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีประจำตำบล กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จรรยาพร ชาวชาติ ธีรศักดิ์ แสงศรีจันทร์ ประภัสสร พันธุ์สมพงษ์ มีเดช เอี่ยมข่งสุเมธ สารศรี และเอกชัย ปัญญาเพชร. 2543. ศิลปการประยุกต์ใช้ IT ในการฝึกงาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 58 หน้า.
- ชรัตน์ มงคลสวัสดิ์ ประสิทธิ์ ประคองศรี รัตมี สุวรรณวีระกำจร ภาณี ถิรังกูรพงษ์ศักดิ์ จำปาเทศ นฤเทพ กาละดี และสถาพร ไพบูลย์ศักดิ์. 2543. การพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาการพัฒนาระบบสารสนเทศพื้นที่เสี่ยงภัยแล้ง 27 เมษายน 2543 ณ โรงแรมโซฟิเทล จังหวัดขอนแก่น. 16 หน้า.

บุญชนะ กลั่นคำสอน. 2531. การใช้ประโยชน์ข้อมูลจากดาวเทียมในกิจการป่าไม้
ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม 21-30
มีนาคม 2531 ณ ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออก
เฉิงเหนือ จังหวัดขอนแก่น. หน้า 137-152.

ปิยะวัติ บุญหลง. 2543. ชาวบ้านทำวิจัย ? ใน ประชาคมวิจัย. จัดหมายข่าวราย 2
เดือน. ฉบับที่ 33 หน้า 24-26.

ประเวศ วะสี. 2529. ความสุขถ้วนหน้า สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน 191 หน้า.

ผริตา คุณีพงษ์. 2539. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวินิจฉัยคุณภาพและจัดชั้น
ความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ เอกสารวิชาการเล่มที่ 377. กอง
สำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 66 หน้า.

นิรนาม. 2543. แบบฟอร์มเกี่ยวกับการวิเคราะห์ตรวจสอบแผนงานวิจัยและโครงการ
วิจัยของส่วนราชการและรัฐวิสาหกิจที่เสนอของบประมาณ ประจำปี 2545
ตามมติคณะรัฐมนตรี. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 40 หน้า

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์. 2543. ระบบการบริหารโครงการวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง ยุทธศาสตร์งานวิจัยเกษตร
ในแผนพัฒนา ฯ ฉบับที่ 9 ระดับผู้ปฏิบัติการ. 39 หน้า.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์ และสาร สิริสิงห์. 2543. แผนกลยุทธ์เพื่อความเป็นผู้นำของ
กรมวิชาการเกษตรในด้านการสร้างงานวิจัยและพัฒนาที่มีคุณภาพ. เอกสาร
ประกอบการประชุมเรื่อง กรอบทิศทางและนโยบายงานวิจัยของกรมวิชาการ
เกษตร และพระราชบัญญัติข้อมูลข่าวสาร พ.ศ. 2540. ณ โรงแรมโกลเด้น
แซนด์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ. 2541. ดัชนีข้อมูลสารสนเทศ ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศ สำนัก
ปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 653 หน้า.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร , 2543. DISC NEWS, 2000 Issue 1. ศูนย์สารสนเทศ
การเกษตร กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุนทร หัสภาดล. 2531. การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในการวางแผนการใช้ที่ดิน
 ในรายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม 21-30 มีนาคม
 2531 ณ ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนาเกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 จังหวัดขอนแก่น. หน้า 203-211.

สุวิทย์ วิบูลย์เศรษฐ์. 2531. เทคโนโลยีภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการจำแนกและวางแผน
 การใช้ที่ดิน ในรายงานการสัมมนาการปลูกพืชในดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 23-27 พฤษภาคม 2531 ณ ศูนย์ศึกษาค้นคว้าและพัฒนา
 เกษตรกรรมภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น. หน้า 33-45.

อนันต์ ดาโลดม. 2543. นโยบายการวิจัยของกรมวิชาการเกษตรตามวาระการวิจัยแห่ง
 ชาติ. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ เรื่อง ยุทธศาสตร์งานวิจัยเกษตรใน
 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9.ระดับผู้ปฏิบัติการ.
 8 หน้า.

อรรถชัย จินตะเวช. 2539. แนะนำแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชและการใช้ใน
 ด้านเกษตร. วารสารวิจัยและพัฒนาการเกษตร ปีที่ 3 มกราคม-เมษายน 2539.
 หน้า 82-84.

อรรถชัย จินตะเวช สุวิทย์ เลหาศิริวงศ์ และเฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง. 2540. รายงาน
 ฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยการพัฒนาและการทดสอบแบบจำลองการเจริญ
 เติบโตของอ้อยในประเทศไทย. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 196 หน้า.

อรรถชัย จินตะเวช. 2542. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับงานวิจัยในโครงการอ้อย
 อย่างไร? เอกสารประกอบการเสวนา จัดโดย สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการ
 เกษตร 15 มิถุนายน 2542 ณ ห้องประชุม สถาบันวิจัยพืชไร่ กรุงเทพฯ

- Johannsen, C.J., Jon, H. Arvik and Judith Berglund. 1996. Information Requirements for Agriculture: The Next Decade . Paper presented on October 23, 1996 at Remote Sensing Science for Agriculture in the 21st Century Workshop, University of California, Davis, CA.
- Matthew, R. and B.S Blackmore. 1997. Using Crop Simulation Models to Determine Optimum Management Practices in Precision Agriculture. Paper presented at the 1st European Conference on Precision Agriculture. 8-10 September 1997. Warwick University Conference Centre, Warwick, UK.
- Stockle, C.O. 1996. GIS and Simulation technology for assessing cropping systems management in dry environments. American J. of Alternative agriculture. Vol.11 (2/3). P.115-120.
- Zilberman, D. 1996. Comments on Precision Agriculture. Paper presented on October 23, 1996 at Remote Sensing Science for Agriculture in the 21st century Workshop, University of California, Davis, CA.

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศในกิจกรรมวิจัยอ้อย ระดับครัวเรือนและชุมชน

ก้อนทอง พวงประโคน และ วินัย ศรีวัด

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

และอรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทำไมต้องมีการวิจัยอ้อยในระดับครัวเรือนและชุมชน

การวิจัยเป็นกระบวนการที่สังคมไทยกำหนดให้องค์กรและกลุ่มคนที่ได้รับการศึกษาเฉพาะด้าน ดำเนินการเพื่อสร้างและสะสมความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และสังคมเศรษฐกิจ นำสู่การพัฒนาเทคโนโลยีทางเกษตรรูปแบบต่าง ๆ มีการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อดำเนินการวิจัยด้านต่าง ๆ ให้แก่สังคม เพื่อนำความรู้เหล่านั้นไปประกอบการตอบคำถามหรือแก้ปัญหาในการดำรงชีพของประชาชนทั่วไปในสังคมให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและอย่างยั่งยืน กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

- ก) ใจที่วิจัย หรือปัญหาที่สนใจ
- ข) ทรัพยากรวิจัย หมายถึง ผู้ร่วมงานวิจัย พื้นที่ทำงานวิจัย ทุนวิจัย และวัฒนธรรมวิจัย
- ค) ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยที่จะได้มาซึ่งความรู้ที่ใช้งานได้ และ
- ง) ผลลัพธ์งานวิจัย ความรู้ใหม่ เทคโนโลยีใหม่ วิธีการผลิตวิธีใหม่

ที่ผ่านมาสังคมไทยโดยเฉพาะในสาขาเกษตรศาสตร์มอบหมายให้องค์กรภาครัฐ ได้แก่ นักวิชาการเกษตร และอาจารย์ในมหาวิทยาลัย เป็นหน่วยงานและผู้ดำเนินการวิจัยทางเกษตรเพียงฝ่ายเดียว เนื่องจากเป็นผู้ที่ได้รับการศึกษาและการฝึกฝนให้มีความชำนาญในการดำเนินงานวิจัยอย่างเป็นระบบ และในระยะเวลา 40 ปีที่ผ่านมาองค์กรเหล่านี้ได้ทำการสร้างความรู้และผลิตงานวิจัยที่มีคุณค่าให้แก่

สังคมไทยอย่างมากมาย และเชื่อว่ายังจะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมไทยเพื่อดำเนินการวิจัยส่วนที่ได้ลงทุนมาแล้วต่อไปอีกระยะหนึ่ง

อย่างไรก็ตาม ปัญหาการผลิตทางเกษตรโดยเฉพาะการผลิตอ้อยยังมีมากมาย และมีจำนวนปัญหาเพิ่มขึ้นตลอดเวลาโดยเฉพาะ**ปัญหาการผลิตอ้อยในระดับครัวเรือน และระดับชุมชนในชนบทไทยทุกพื้นที่ของประเทศ** ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่องค์กรและนักวิชาการเกษตรรวมทั้งอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ไม่สามารถดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอทางแก้ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำและเหมาะสม ด้วยสาเหตุหลักสำคัญคือ การขาดทรัพยากรการวิจัยอย่างรุนแรงในองค์กรภาครัฐ ซึ่งเชื่อว่าจะเป็นปัญหาถาวรของสังคมไทยตลอดไป เนื่องจากสังคมไทยไม่ได้เน้นการเสริมสร้างทรัพยากรการวิจัย ในรูปแบบที่ดำเนินการเองได้ตามธรรมชาติของสังคมไทย เช่น คณะเกษตรศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยไทย สามารถผลิตบัณฑิตได้ปีละมากกว่า 2,000 คน แต่มีบัณฑิตเกษตรจำนวนน้อยนิดที่สามารถดำรงชีพในชนบทไทย และปฏิบัติงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ได้อย่างกลมกลืน เนื่องจากหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนที่ไม่ได้อิงสภาพการผลิตทางเกษตรของชนบทไทย

เนื่องจากระบบงานวิจัยของทั้งมหาวิทยาลัยไทยและในระบบของกรมวิชาการเกษตร เน้นการวิจัยในศูนย์วิจัยและสถานทดลองมากเกินไป เน้นการดำเนินการวิจัยตามแบบแผนที่ใช้กรอบทางสถิติ เน้นงานวิจัยตามสาขาวิชาการเฉพาะด้าน ไม่สามารถเชื่อมโยงผลงานวิจัยของแต่ละสาขาวิชา ให้เกิดการแก้ปัญหาการผลิตในระดับครัวเรือนและระดับชุมชนได้ นอกจากนี้ระบบการนำความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางเกษตรที่ผ่านระบบการส่งเสริมการเกษตรยังจำเป็นต้องปรับปรุงประสิทธิภาพและกลไกให้สอดคล้องกับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในระบบชนบทไทยที่มีการพัฒนาไปอย่างมากมายในด้านวัตถุ

การวิจัยอ้อยโดยเกษตรกรเล็งเห็นว่าสังคมชนบทไทยขาดทรัพยากรวิจัยที่ชุมชนจะสามารถดำเนินการเอง หากได้รับโอกาสให้ดำเนินการวิจัย ชุมชนและครัวเรือนชนบทไทยมีความสามารถเพียงพอในการพัฒนาวิธีการวิจัยที่เหมาะสม ทำให้มีผลลัพธ์งานวิจัยซึ่งครัวเรือนสามารถใช้ผลงานวิจัยได้โดยตรง กระบวนการวิจัย

โดยตัวเกษตรกรจะกระตุ้นการวิจัยโดยเกษตรกรเพื่อเกษตรกรได้อย่างเป็นธรรมชาติ เนื่องจากมีโจทย์วิจัย และผู้ใช้งานวิจัยมากมาย

การวิจัยโดยเกษตรกร หรือโดยชาวบ้าน ต้องเป็นกระบวนการที่กระตุ้นให้มีการใช้ผลลัพธ์จากกระบวนการวิจัยเพื่อการแก้ปัญหาใกล้ตัว ได้ผลเร็ว เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และเกี่ยวกับเรื่องปากท้อง ความเป็นอยู่ กิจกรรมการเกษตร หรืออาชีพที่ชาวบ้านหรือเกษตรกรสนใจ ต้องเป็นกระบวนการที่กระตุ้นและเสริมการใช้ความรู้ในระดับครัวเรือนและระดับชุมชนอย่างเป็นธรรมชาติ และสอดคล้องกับวัฒนธรรมชนบทไทย

ในด้านการผลิตอ้อย โครงการจะเริ่มต้นด้วยการสร้างคณะวิจัยชาวบ้าน ช่วยกันพัฒนาหัวข้อวิจัยที่เป็นปัญหาของระบบการผลิตอ้อยในระดับต้นอ้อย แปลงอ้อย ระดับโรงงานน้ำตาล ระดับนโยบายอ้อย น้ำตาล และการค่าน้ำตาล รวมทั้งผลิตผลอื่นจากระบบการผลิตอ้อย ที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรในระดับครัวเรือน ระดับชุมชน จากนั้นจึงจะสามารถสะสมองค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา ที่สามารถนำไปปฏิบัติการแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริง และนำพาสู่การเปลี่ยนแปลงและแก้ไขปัญหการผลิตอ้อยในระดับชุมชนและครัวเรือนอย่างเป็นระบบ

จากการผลิตอ้อย คณะวิจัยชาวบ้านอาจจะสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการเดียวกันนี้กับการผลิตพืชอื่น กับการผลิตสัตว์ชนิดอื่น กับการเกษตรแบบผสมผสาน ตลอดจนกับการเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวคิดแบบเศรษฐกิจพอเพียง สามารถผลิตหนังสือ ตำราเรียน และสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้เหล่านั้นต่อเยาวชนของชุมชน รุ่นที่จะตามมา นำองค์ความรู้ดังกล่าวเผยแพร่ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการเรียนรู้ของครัวเรือนและชุมชนอื่นในอนาคต

จุดประสงค์การวิจัยอ้อยระดับครัวเรือนและชุมชน

1. เพื่อทราบสถานะภาพการผลิตอ้อยของเกษตรกรในระดับครัวเรือนและชุมชน
2. เพื่อทราบปัญหาการผลิตการตลาดอ้อยที่เกษตรกรรายครัวเรือนและระดับชุมชนสนใจ
3. เพื่อสร้างกระบวนการและความสามารถในการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยของเกษตรกรโดยการร่วมมือกับเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง สร้างกระบวนการในการสร้างความรู้เกี่ยวกับการผลิตในระดับครัวเรือนและชุมชน และสร้างกระบวนการใช้ความรู้ดังกล่าวในการแก้ปัญหาการผลิตโดยครัวเรือนและชุมชน

ขั้นตอนและระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยอ้อย

ระดับครัวเรือนและชุมชน

1. พฤศจิกายน 2543 เลือกพื้นที่ ชุมชน ครัวเรือนการผลิตอ้อยในจังหวัดขอนแก่น เพื่อร่วมงานวิจัย
2. พฤศจิกายน 2543 เข้าพื้นที่เพื่อพบปะหารือกับเกษตรกร ให้ข้อมูลเกี่ยวกับจุดประสงค์ของคณะวิจัย สร้างคณะวิจัยชาวบ้าน กำหนดหน้าที่และบทบาท พร้อมผลลัพธ์จากแต่ละองค์ประกอบของคณะวิจัย โดยชาวบ้านเป็นผู้วิจัย
3. พฤศจิกายน 2543 ประชุมกลุ่มเกษตรกรเพื่อกระตุ้นแนวคิดเกษตรกรวิจัย
4. พฤศจิกายน 2543 ประชุมกลุ่มเกษตรกร เพื่อกำหนดประเด็นปัญหาการผลิตอ้อยในพื้นที่
5. ธันวาคม 2543 - ตุลาคม 2544 ดำเนินการแก้ปัญหาที่เกษตรกรสามารถเปรียบเทียบการแก้ไขได้ด้วยตนเอง เช่น เทียบระหว่างการใส่ปุ๋ยแบบที่เกษตรกรเคยปฏิบัติในปีที่ผ่านมากับการใส่ปุ๋ยตามหลักวิชาการ หลักการวิเคราะห์ดิน การใช้พันธุ์อ้อยตามที่เกษตรกรเคยใช้เทียบกับพันธุ์อ้อยที่น่าจะเหมาะสมต่อจุดประสงค์ของการผลิต
6. สำรวจการผลิตอ้อยรายครัวเรือน (ขนาดพื้นที่ พันธุ์อ้อย วัสดุเกษตร แรงงานทุน ผลการปฏิบัติการ)

7. พศจิกายน 2544 สรุปผลการแก้ปัญหาและสรุปกระบวนการ โดยดำเนินการในหมู่บ้านและชุมชนของเกษตรกร

ผลที่จะได้รับจากการวิจัยอ้อยระดับครัวเรือนและชุมชน

1. สถานะภาพการผลิตอ้อยของ ครัวเรือน ชุมชน และพื้นที่
2. เครือข่ายการวิจัยอ้อยในระดับครัวเรือน และระดับชุมชน
3. ประเด็นปัญหาการผลิตอ้อยในพื้นที่ ครัวเรือน ชุมชน และวิธีการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในระดับดังกล่าวตามผลงานวิจัยของเกษตรกรที่ร่วมวิจัย เพื่อลดต้นทุนการผลิต ดูแลสิ่งแวดล้อม ครัวเรือนมีความสุขขึ้นกว่าเดิม
4. กระบวนการเกษตรกรวิจัย
5. แผนที่แปลงอ้อยของเกษตรกรรายครัวเรือน พร้อมฐานข้อมูลด้านการผลิตอ้อยรายครัวเรือน

องค์ประกอบการวิจัยอ้อยระดับครัวเรือนและชุมชน

1. เกษตรกรผู้วิจัยทำหน้าที่เก็บข้อมูลครัวเรือนของตนเอง โดยการสนับสนุนของเจ้าหน้าที่สนาม และคณะวิจัยของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. องค์ความรู้การผลิตอ้อยด้านกายภาพ ชีวภาพ และสังคมเศรษฐกิจ ที่มีการตีพิมพ์และยืนยันผลแล้วจากชุมชนอื่น หรือจากต่างประเทศ เพื่อประกอบการพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยของแต่ละครัวเรือนที่ร่วมการวิจัย
3. เจ้าหน้าที่สนามซึ่งต้องเป็นคนท้องถิ่น จะใช้บ้าน วัด โรงเรียนในหมู่บ้านเป็นสำนักงาน และเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน
4. วิธีการแก้ปัญหาการผลิตอ้อยในระยะสั้นที่เกษตรกรสามารถดำเนินการได้เอง ในฤดูกาลผลิต 2543/44 โดยที่คณะวิจัยจะร่วมดำเนินการทดสอบและวิจัยอย่างใกล้ชิด

ผลการดำเนินงาน

หมู่บ้านเป้าหมายและโจทย์การวิจัย

สืบเนื่องจากการจัดงานวันมหกรรมวิชาการเกษตร ภายในบริเวณศูนย์วิจัยพืชไร่นอนแก่น ในวันที่ 17 สิงหาคม 2543 เกษตรกรจำนวนมากได้ยื่นความจำนงขอจองพันธุ์อ้อยเพื่อนำไปปลูกในหมู่บ้าน ศูนย์วิจัยพืชไร่นอนแก่นจึงคัดเลือกหมู่บ้านเป้าหมายเพื่อร่วมงานวิจัยแบบเกษตรกรมีส่วนร่วม และได้ประสานงานกับผู้แทนเกษตรกรเพื่อร่วมประชุมและวางแผนการวิจัย ในวันแจกพันธุ์อ้อยเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2543 มีเกษตรกรร่วมกิจกรรมทั้งหมด 33 คน จาก 2 หมู่บ้าน คือบ้านหินลาด และบ้านวังตอ ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ผลจากการประชุมเกษตรกรสามารถร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญในการผลิตอ้อยของชุมชน (ตารางที่ 1) และตั้งเป็นโจทย์การวิจัย 4 ประเด็น คือ

1. ปัญหาต้นทุนการผลิตสูง ได้แก่ การเตรียมดินแพง ค่าท่อนพันธุ์แพง ค่าปุ๋ยแพง ค่าแรงกำจัดวัชพืชสูง ค่าแรงเก็บเกี่ยวและค่าขนส่งแพง
2. ปัญหาอ้อยเสียหาย เพราะโรคใบขาวทำให้อ้อยไม่เจริญเติบโต หนอนกอทำลายทำให้ยอดอ้อยตาย วัชพืชรุนแรง และปลวกทำลาย
3. ปัญหาผลผลิตต่ำ เพราะดินเสื่อมโทรม
4. ปัญหาผลผลิตต่ำ เพราะท่อนพันธุ์อ้อยไม่สมบูรณ์

ตารางที่ 1 สรุปทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตอ้อย ที่บ้านหินลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ปัญหา	สาเหตุ	ทางเลือกในการแก้ปัญหา	แผนงาน
ปัญหาโรค แมลง วัชพืช			
1. ใบอ้อยขาว ต้นไม่โต	โรคใบขาวติดมากับท่อนพันธุ์	จอบสับทิ้งแล้วเผา ปลูกพืชตัดวงจรโรค ใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาด	ร่วมทดสอบการผลิตพันธุ์ใช้เอง
2. ยอดอ้อยหัก/ตาย	หนอนกอติดมากับท่อนพันธุ์และระบาดทำลาย	หยุดปลูก 1 ปีทั้งหมู่บ้าน ปลูกพืชตัดวงจรโรค ใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาด	ร่วมทดสอบการผลิตพันธุ์ใช้เอง

ตารางที่ 1 (ต่อ) สรุปทางเลือกเพื่อแก้ไขปัญหาการผลิตอ้อย ที่บ้านหินลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ปัญหา	สาเหตุ	ทางเลือกในการแก้ปัญหา	แผนงาน
3.หญ้ามาก	ฝนตกมาก/กำจัดไม่ทัน	พ่นสารฆ่าหญ้า	
4.ปลวกกินท่อนพันธุ์	ใช้ฟูราดานกำจัดไม่ได้ผล	ใช้สารกำจัด เช่น ฟิโปรนิล	
5.แมลงรบกวน	เพลี้ยขาว/ไรแดง	ยังไม่ได้วิเคราะห์	ค้นเอกสาร/วิจัย
ปัญหาด้านดิน			
1.ดินเสื่อมคุณภาพ	ปลูกอ้อยซ้ำที่ ดินถูกชะล้าง	ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ปุ๋ย คอก ไถกลบแล้วปลูกมัน ฯ ปลูกพืชบำรุงดิน	ทดสอบการปลูก พืชบำรุงดิน
2.ปัญหาอื่น ๆ	ดินทราย ดินเหลือง ดินปนหิน ดินจมน้ำ ดินแข็งหลังถูกฝน ต้นไม้มาก	ยังไม่ได้วิเคราะห์	ค้นเอกสาร/วิจัย
ปัญหาด้านพันธุ์			
1.อ้อยผอม แตกกอ ไม่ดี	ไม่ทราบ	ใช้พันธุ์ที่เหมาะสม ใช้ท่อนพันธุ์ที่สะอาด	ร่วมทดสอบพันธุ์ ร่วมทดสอบการ ผลิตพันธุ์ใช้เอง
ปัญหาด้านทุนสูง			
1.การเตรียมดินแพง	จ้างรถไถคุมราคาไม่ได้	ไม่มีทางเลือกอื่น	
2.ค่าท่อนพันธุ์แพง	ซื้อทุกปี	ผลิตท่อนพันธุ์เอง	ทดสอบการผลิต ท่อนพันธุ์เอง
3.ค่าปุ๋ยแพง	ซื้อปุ๋ยสูตร รวมค่าขนส่ง	ผสมปุ๋ยเอง ใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือการปลูกพืช หมุนเวียน	ถ่ายทอดความรู้ ทดสอบการปลูก พืชบำรุงดิน
4.ค่าแรงเกี่ยว/ขน แพง	แรงงานไม่พอต้องจ้าง	ยังไม่มีทางเลือกอื่น	
5. ค่ากำจัดวัชพืชแพง	จ้างคนกำจัดวัชพืช	ใช้สารกำจัดวัชพืช	หาทางเลือกเพิ่ม
6. ค่าขนส่ง	ไม่มีรถ ต้องจ้างรถขน	ยังไม่มีทางเลือกอื่น	

กิจกรรมวิจัย

คณะนักวิชาการและเกษตรกรได้ร่วมประชุมในหมู่บ้านเพื่อนำโจทย์มาหารือ และร่วมกันวางแผนการวิจัยเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน 2543 ที่ประชุมได้ตกลงเลือก แนวทางการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาระยะสั้น 2 ประเด็น

1. การผลิตท่อนพันธุ์ใช้เองเพื่อลดการทำลายของโรคและแมลง และลดต้นทุน ค่าท่อนพันธุ์
2. การใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อแก้ปัญหาดินเสื่อมโทรมและการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ย

เกษตรกรร่วมกันร่างโครงการวิจัยและนำเสนอโครงการฉบับร่าง (ภาคผนวก) เพื่อเป็นหลักฐานเมื่อเดือน กรกฎาคม 2544 ประกอบด้วย ชื่อโครงการ ผู้ร่วมงาน วัตถุประสงค์ เป้าหมาย แนวทางการดำเนินงาน วัสดุอุปกรณ์และงบประมาณ เวลา และสถานที่ ผลที่คาดว่าจะได้รับ การขยายผลและการบริหารจัดการ

ผลพลอยได้ที่สำคัญในขณะนี้ คือ กองทุนอ้อย ซึ่งจะเป็นเครื่องมือเชื่อมโยง ไปสู่การพัฒนาในระดับครัวเรือนและชุมชน อันเป็นรากฐานของแนวคิดชุมชนเข้มแข็ง ตามแผนพัฒนาฉบับที่ 9 ต่อไป

การประเมินสถานภาพการผลิตอ้อยในหมู่บ้าน

คณะวิจัยได้สร้างระบบสารสนเทศไว้ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เพื่อติดตาม สถานภาพการผลิตอ้อยในหมู่บ้าน และสนับสนุนการตัดสินใจในการวิจัยและการผลิต ทั้งระดับชุมชนและครัวเรือน ซึ่งประกอบด้วยเครื่องวัดสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ 1 ชุด และคอมพิวเตอร์สำหรับเก็บฐานข้อมูลดินและพืช ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ทางการเกษตร โดยมีวิธีประเมินสถานภาพการผลิตอ้อยในหมู่บ้าน ดังนี้ (ตารางที่ 2)

1. นักวิชาการใช้แบบจำลองประเมินศักยภาพของอ้อยและชนิดพันธุ์ที่เหมาะสม โดยใช้แบบจำลองพืชในระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเกษตร ซึ่งประกอบด้วยฐานข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุ์กรรมอ้อย ฐานข้อมูลดินจาก โปรแกรมแกรมอ้อยไทย และใช้ข้อมูลภูมิอากาศของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า อ้อยพันธุ์ K84-200 ให้ผลผลิต 8 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกในเดือนมิถุนายน

ผลผลิตเพิ่มเป็น 12.2 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกในเดือนตุลาคม และศักยภาพผลผลิตสูงสุด คือ 18.1 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกเดือนตุลาคม โดยใช้อัตราปลูกที่เหมาะสมและให้น้ำอย่างพอเพียง

2. สุ่มเก็บตัวอย่างอ้อยที่เก็บเกี่ยว ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม 2544 จำนวน 37 แปลง เพื่อประเมินผลผลิตและร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาแนวทางแก้ไข พบว่าอ้อยที่ปลูกส่วนมากเป็นพันธุ์มาร์กอส นอกนั้นมีปลูกเล็กน้อย เช่นพันธุ์ K84-200 อู๋ทอง 1 และอีเหี่ยว ผลผลิตเฉลี่ย 7.2 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงสุด 10.2 ตันต่อไร่
3. เปรียบเทียบผลระหว่างการใส่แบบจำลอง กับการสุ่มเก็บตัวอย่างในแปลงเกษตรกร พบว่า ผลผลิตอ้อยที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างอยู่ในระดับต่ำกว่าผลผลิตที่ประเมินโดยใช้แบบจำลองเกือบเท่าตัว แสดงว่า ยังมีโอกาสที่จะยกระดับผลผลิตของอ้อยในหมู่บ้านให้สูงขึ้น โดยใช้พันธุ์ที่เหมาะสมและอาจเพิ่มผลผลิตอ้อยให้สูงขึ้นอีก โดยใช้พันธุ์และฤดูปลูกที่เหมาะสมและอ้อยได้รับน้ำอย่างพอเพียง
4. ทดสอบการยกระดับผลผลิตในหมู่บ้าน และขยายผลสู่ครัวเรือน
5. ติดตามผลการเปลี่ยนแปลงรายปี

ตารางที่ 2 ผลผลิตอ้อยจากการประเมินโดยแบบจำลอง และจากการสำรวจแปลงของเกษตรกรในหมู่บ้านหินลาด ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

พันธุ์	ฤดูปลูก	ระยะระหว่างแถว	การจัดการน้ำ	ผลผลิต (ตัน/ไร่)
1. การประเมินโดยแบบจำลองพืช				
พันธุ์ K84-200	มิถุนายน	1.30 เมตร	น้ำฝน	8.0
พันธุ์ K84-200	ตุลาคม	1.30 เมตร	น้ำฝน	12.2
พันธุ์ K84-200	ตุลาคม	1.30 เมตร	ให้น้ำ	18.1
2. การสุ่มเก็บตัวอย่างจริง (ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์มาร์กอส)				
ผลผลิต เฉลี่ย	มิถุนายน	0.80-1.00 เมตร	น้ำฝน	7.2
ผลผลิตสูงสุด	มิถุนายน	0.80-1.00 เมตร	น้ำฝน	10.2

ฐานข้อมูลในการตัดสินใจ

จากการปรึกษากับเกษตรกรในการประชุมและการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ พบว่าในหมู่บ้านเคยมีภูมิปัญญาท้องถิ่นในการผลิตอ้อยแต่ได้สูญหายไปแล้ว แหล่งความรู้ในการปลูกอ้อยในปัจจุบัน คือ เพื่อนบ้าน

ข้อมูลหลักที่เกษตรกรใช้ตัดสินใจปลูกอ้อย คือ รายได้และราคาในปีที่ผ่านมา แหล่งพันธุ์อ้อย ได้จากที่อื่น แหล่งปุ๋ยและสารกำจัดวัชพืช จากตลาดในเมือง ความรู้ที่ต้องการอย่างมากคือ การป้องกันกำจัดโรคใบขาว และการป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย แสดงว่าเกษตรกรพึ่งพาข้อมูลจากภายนอกอย่างมาก และขาดข้อมูลที่สมบูรณ์ในการตัดสินใจผลิตอ้อย โดยเฉพาะเรื่องต้นทุน ศักยภาพการผลิต และองค์ความรู้ในการผลิตอ้อยทุกขั้นตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การจัดการโรคใบขาวและหนอนกอ

จะเห็นว่าเกษตรกรเลือกใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการผลิตอ้อยน้อยมาก จึงยากที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความเสี่ยงต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะ

1. เกษตรกรไม่ทราบว่าข้อมูลใดจำเป็น
2. ข้อมูลในพื้นที่ยังไม่สมบูรณ์ (ดูตารางที่ 2 ในเอกสารของ วินัยและคณะ ในรายงานฉบับนี้)
3. ไม่มีแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ในพื้นที่ หรือ แหล่งข้อมูลอยู่ไกล
4. ไม่ทราบแหล่งข้อมูล

การแก้ปัญหาดังกล่าว จึงต้องเน้นการสร้างข้อมูลที่สำคัญให้พอเพียงสำหรับการตัดสินใจผลิตอ้อย เพื่อเก็บไว้ในระบบสารสนเทศระดับตำบล และต้องพัฒนาเกษตรกรให้มีขีดความสามารถในการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ ยิ่งกว่านั้นเกษตรกรจะต้องมีขีดความสามารถในการเก็บข้อมูลส่วนหนึ่งไว้ใช้เองในระดับครัวเรือน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้ จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในสร้างข้อมูลเพื่อการตัดสินใจทั้งระดับครัวเรือนและระดับหมู่บ้าน สามารถใช้ระบบสารสนเทศของศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ในการเรียกใช้ข้อมูลดิน สภาพอากาศ ตรวจสอบชนิดพันธุ์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม

องค์ความรู้และข้อมูลด้านการจัดการโรคและแมลงยังต้องอาศัยเอกสารคำแนะนำเป็นหลัก

การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้

การมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการใหม่ที่พิสูจน์แล้วว่าสามารถเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรแต่ละคนในการพึ่งตนเองได้อย่างเป็นระบบ หรือที่เรียกว่า คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น อย่างไรก็ตาม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง จะช่วยเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการเรียนรู้ทั้งในแง่การแก้ปัญหาการผลิตและการจัดการได้เร็วขึ้น ดังนั้น โครงการนี้จึงมีรูปแบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่หลากหลายรวมทั้งการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ด้วย คือ

1. การประชุม จัดประชุมภายในกลุ่มเพื่อร่วมวางแผนและดำเนินงานต่างๆ 6 ครั้ง ผลที่ได้ คือ การเรียนรู้ในการร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ
2. การศึกษาและดูงาน ได้ส่งผู้แทนกลุ่มเกษตรกร ร่วมประชุมการสร้างเครือข่าย 1 ครั้ง ดูงานการจัดตั้งกองทุน 1 ครั้ง ดูงานการผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตสูงกว่า 20 ตัน 1 ครั้ง ดูงานการผลิตและการใช้น้ำหมักชีวภาพ 1 ครั้ง ผลที่ได้คือ ความมั่นใจในการร่วมงานแบบกลุ่ม
3. การฟื้นฟูประเพณี สมาชิกร่วมลงแขกทำแปลงพืชปุ๋ยสด 2 ครั้ง ผลที่ได้คือ ความอบอุ่น ความภูมิใจ และแปลงทดลองในหมู่บ้าน
4. การฝึกงานและลงแขก ร่วมลงแขกทำแปลงทดลองและขยายพันธุ์อ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น รวม 4 ครั้ง ผลที่ได้ คือ การเรียนรู้จากแปลงทดลองรู้จักแหล่งวิชาการในพื้นที่ และได้ท่อนพันธุ์สำหรับนำไปขยายในหมู่บ้าน
5. การฝึกอบรม ฝึกอบรมเรื่องพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตอ้อยที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 1 ครั้ง ส่งผู้แทนเข้าฝึกอบรมการทำน้ำหมักชีวภาพ 1 ครั้ง ผลที่ได้ คือ องค์ความรู้ในการผลิตอ้อย โดยเฉพาะการจัดการโรคและแมลง
6. สร้างเครือข่ายและเวทีเครือข่าย ประสานงานระหว่างกลุ่มผลิตอ้อยรายย่อยเพื่อสร้างเครือข่าย 1 ครั้ง ผลที่ได้ คือ การมีเพื่อนร่วมอาชีพเพื่อช่วยเหลือ

เกื้อกูลกัน การร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้ ทรัพยากร และการจัดการในการ
แก้ปัญหาต่าง ๆ

สรุปผลการแก้ปัญหาและสรุปผลกระบวนการ

1. กระบวนการวิจัยนี้ ตอบสนองต่อปัญหาเกษตรกรได้ดีกว่าวิธีการวิจัยแบบอิงราชการในปัจจุบัน เพราะเกษตรกรเป็นผู้กำหนดปัญหาที่จำเป็นของครัวเรือนและชุมชน และร่วมกันทดลองเพื่อหาทางแก้ไข ภายใต้การสนับสนุนของนักวิชาการในด้านข้อมูล องค์ความรู้และปัจจัยการทดลอง ขณะที่ระบบการวิจัยแบบอิงระบบราชการจะได้ประเด็นปัญหาจากการวิเคราะห์จากนักวิชาการเท่านั้นจึงมักไม่ตรงความต้องการของเกษตรกร
2. กระบวนการวิจัยนี้มีผลก่อให้เกิดการพัฒนาผู้มีส่วนได้เสีย คือ นักวิชาการ เกษตรกรและผู้นำชุมชน โดยที่นักวิชาการ ได้เรียนรู้ศักยภาพที่แท้จริงของเกษตรกรและชุมชนจากการนำเสนอของเกษตรกร จึงนำมาปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการวิจัยได้อย่างเหมาะสม ในด้านเกษตรกรที่ร่วมกิจกรรมวิจัยนี้ ก่อให้เกิดการพัฒนาขีดความสามารถในการคิดเอง และทำเองได้อย่างเป็นระบบ มีการรวมกลุ่มเพื่อช่วยเหลือกัน และเชื่อมโยงกลุ่มกับหน่วยงานสนับสนุนได้เป็นอย่างดี
3. การบวนการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาชุมชน เพราะผู้ร่วมกิจกรรมนี้หลายคนเป็นผู้นำชุมชน ผู้นำเหล่านี้จึงเกิดการพัฒนาขีดความสามารถอย่างสูงในการวิเคราะห์และวางแผนแก้ไขปัญา ซึ่งจะไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนพัฒนาหมู่บ้านและตำบล โดยมีกลุ่มเกษตรกรที่เคยร่วมกิจกรรมวิจัยนี้สนับสนุน นอกจากนี้สมาชิกในหมู่บ้านและตำบลยังได้กองทุนของกลุ่มนี้สนับสนุนการพัฒนาคุณภาพชีวิตได้อีก
4. กระบวนการนี้เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน ขององค์กรวิจัยในพื้นที่ของกรมวิชาการเกษตรได้ดี ทั้งนี้เพราะกระบวนการนี้ตอบสนองต่อปัญหาของเกษตรกรและชุมชน และเกษตรกรสามารถแก้ปัญหาบางส่วนได้ด้วยตนเอง จึงแบ่งเบาภาระของนักวิชาการได้อย่างมาก เป็นการประหยัด

ทั้งบุคลากรงบประมาณ และเวลา ดังนั้นคณะวิจัยจึงขยายผลและนำกระบวนการวิจัยนี้ไปใช้ในงานวิจัยของศูนย์วิจัย และสถานีทดลองในสังกัดกรมวิชาการเกษตร

สรุป

ผลผลิตอ้อยที่ได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างของแปลงเกษตรกรในหมู่บ้านเฉลี่ย 7.2 ตันต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงสุด 10.2 ตันต่อไร่ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตที่ได้จากการประเมินโดยใช้แบบจำลองเมื่อใช้พันธุ์ K84-200 อย่างชัดเจน โดยได้ผลผลิต 8 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกในเดือนมิถุนายน 12.2 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกในเดือนตุลาคม และได้ผลผลิตสูงสุดถึง 18.1 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกเดือนตุลาคมโดยมีการให้น้ำอย่างพอเพียง แสดงว่า ยังมีโอกาสที่จะยกระดับผลผลิตของอ้อยในหมู่บ้านให้สูงขึ้นโดยใช้พันธุ์ที่เหมาะสม และอาจเพิ่มผลผลิตอ้อยให้สูงขึ้นอีกโดยใช้พันธุ์และฤดูปลูกที่เหมาะสม และอ้อยได้รับน้ำอย่างพอเพียง

ในแง่การผลิตอ้อยทั้งระยะสั้นและระยะยาวนั้น เกษตรกรสามารถร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่สำคัญในการผลิตอ้อยของชุมชน และตั้งเป็นโจทย์การวิจัยในระยะสั้น 4 ประเด็น คือ

1. ปัญหาต้นทุนการผลิตสูง ได้แก่ การเตรียมดินแพง ค่าท่อนพันธุ์แพง ค่าปุ๋ยแพง ค่าแรงกำจัดวัชพืชสูง ค่าแรงเก็บเกี่ยวและค่าขนส่งแพง
2. ปัญหาอ้อยเสียหาย เพราะโรคใบขาวทำให้อ้อยไม่เจริญเติบโต หนอนกอทำลายทำให้อ้อยตาย วัชพืชรุนแรง และปลวกทำลาย
3. ปัญหาผลผลิตต่ำ เพราะดินเสื่อมโทรม และ
4. ปัญหาผลผลิตต่ำ เพราะท่อนพันธุ์อ้อยไม่สมบูรณ์สำหรับระยะยาว การยกระดับการผลิตให้เต็มศักยภาพของหมู่บ้านและครัวเรือน มีปัญหาที่จะต้องวิจัยและทดสอบในด้าน พันธุ์ที่เหมาะสม ฤดูปลูก และอัตราปลูกที่เหมาะสม และการเพิ่มผลผลิตโดยใช้น้ำ

ในด้านกระบวนการและความสามารถในการแก้ปัญหาการผลิตย่อยของเกษตรกร โดยการร่วมมือกับเกษตรกรอย่างต่อเนื่องนั้น ผลการดำเนินงานที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการมีส่วนร่วมในการวิจัยย่อยระดับชุมชนเป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ สามารถเพิ่มขีดความสามารถของเกษตรกรในการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี และเพิ่มศักยภาพการผลิตในระดับกลุ่มมีผลพลอยได้ คือ องค์ความรู้และทุนสำหรับการพัฒนาการผลิตระดับครัวเรือน และระดับชุมชน

ที่สำคัญอย่างยิ่งพบว่า การวิจัยแบบมีส่วนร่วมเป็นกระบวนการจัดสรรทรัพยากรและงบประมาณในการวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพตรงประเด็นปัญหา ประหยัด และเกิดประโยชน์ทุกขั้นตอน เกษตรกรสามารถร่วมงานตั้งแต่ต้น มีการแบ่งงานระหว่างนักวิชาการและเกษตรกร และก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ตลอดเวลา

ในระยะยาวเกษตรกรจะมีขีดความสามารถในการวิจัยเพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้เอง ส่วนนักวิชาการจะมีเวลาในการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและยุ่งยาก เป็นการเตรียมการสำหรับอนาคต

กองทุนย่อยเป็นผลลัพธ์เหนือความคาดหมายของผู้วิจัยอย่างหนึ่งที่ได้จากกิจกรรมการวิจัยร่วมกับเกษตรกร กองทุนนี้เป็นตัวเชื่อมที่สำคัญเพื่อนำไปสู่การพัฒนาในระดับครัวเรือนและชุมชน อันเป็นรากฐานของแนวคิดชุมชนเข้มแข็งตามแผนพัฒนาฉบับที่ 9 ต่อไป

ภาคผนวก

โครงการผลิตพันธุ์อ้อยสู่เกษตรกร

กลุ่มเกษตรกรร่วมใจ

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพันธุ์อ้อย
- 1.2 เพื่อลดต้นทุนในการผลิตอ้อย

- 1.3 เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้ดีขึ้น
- 1.4 เพื่อศึกษาปัญหาโรคและศัตรูอ้อย
2. เป้าหมายในการดำเนินการ
 - 2.1 ดำเนินการขั้นแรกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พื้นที่ 2.5 ไร่
 - 2.2 ดำเนินการขั้นที่ 2 ที่แปลงสมาชิก พื้นที่ 10 ไร่ ทำจริง 34 ไร่
 - 2.3 ดำเนินการขั้นที่ 3 ที่แปลงสมาชิก พื้นที่ 100 ไร่ ทำจริง 340 ไร่
3. วัสดุอุปกรณ์ และงบประมาณ

3.1 ค่าจ้างไถเตรียมดิน	ไร่ละ	150 บาท
3.2 ค่าจ้างไถพรวน	ไร่ละ	150 บาท
3.3 ค่าจ้างไถปลูกพืชปุ๋ยสด	ไร่ละ	120 บาท
3.4 ค่าจ้างไถกลบพืชปุ๋ยสด	ไร่ละ	150 บาท
3.5 ค่าจ้างไถยกร่อง	ไร่ละ	200 บาท
3.6 ค่าปุ๋ย ไร่ละ 100 กก. (2 กระสอบ)		770 บาท
3.7 ค่ายากันปลวกและยาคุมหญ้า	ไร่ละ	195 บาท
3.8 ค่าแรงดายหญ้า	ไร่ละ	500 บาท
3.9 ค่าท่อนพันธุ์อ้อย 1 ต้น/ไร่	ไร่ละ	1,200 บาท
สรุปพื้นที่ 1 ไร่ ใช้งบประมาณ		3,435 บาท
4. พื้นที่ดำเนินการและระยะเวลา

4.1 พื้นที่แปลงขยายพันธุ์ที่ศูนย์ฯ	2.5 ไร่
4.2 พื้นที่สมาชิกในกลุ่ม ปีแรก	10 ไร่
4.3 พื้นที่แปลงสมาชิก ปีที่ 2	100 ไร่
4.4 ดำเนินการเป็นเวลา 3 ปี	
5. ประโยชน์ที่จะได้รับ

5.1 แปลงขยายพันธุ์ที่ศูนย์ฯ 2.5 ไร่	จำนวน 20 ต้น
5.2 แปลงขยายพันธุ์ที่สมาชิก ปีแรก 10 ไร่	จำนวน 100 ต้น
5.3 แปลงขยายพันธุ์ที่สมาชิก ปีที่ 2 100 ไร่	จำนวน 1,000 ต้น
5.4 ดำเนินการ 3 ปี ผลิตท่อนพันธุ์ได้	1,000 ต้น

คำนวณจาก ต้นละ 1,200 บาท เป็นมูลค่าที่ได้รับ 1,200,000 บาท

6. การบริหารจัดการและแบ่งปันผลประโยชน์

6.1 ตั้งคณะกรรมการบริหารงาน

6.2 ผลประโยชน์แบ่งเป็น 2 ส่วน

6.2.1 สำรองไว้เป็นกองทุนกลุ่ม

6.2.2 แบ่งปันผลประโยชน์คืนสมาชิก

6.3 การจำหน่าย การตลาด

6.3.1 จำหน่ายในลักษณะท่อนพันธุ์สุกษตรกร

6.3.2 จำหน่ายสมาชิกขยายพันธุ์

6.3.3 จำหน่ายเข้าโรงงานในลักษณะโคเวด้ากลุ่ม

6.4 เตรียมการศึกษาดูงานเพื่อพัฒนามาตรฐานให้ก้าวหน้า

ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อสมาชิกกลุ่มเกษตรกรร่วมใจ บ้านหินลาด หมู่ 11 ต.บ้านค้อ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

ที่	รายชื่อ	ที่	รายชื่อ
1	นายพุด โพธิ์ตาทอง (ประธาน)	13	นายสุนทร วงษ์ใหญ่
2	นายสำรอง แก้วลงนอก (รองประธาน)	14	นายโฮม โพธิราช
3	นายบุญมี ผางน้ำคำ (รองประธาน)	15	นายเสถียร แก้วพิลา
4	นายสมัย ชาญรรดดา (ที่ปรึกษา)	16	นายสมศรี ไช้ท่ามา
5	นายสนอง โพธิ์ตาทอง (ประสานงาน)	17	นายสุวรรณ สุโพธิ์
6	นายผั่น คุณยง (โฆษก)	18	นายศุภชัย ไรจน์จรัส
7	นายสม นาค-อก	19	นายสุนทร ผุยผาย
8	นายสายันต์ ไชยโชติ	20	นายวิสัย แก้วพิลา
9	นายบัวทอง แสนบุตร	21	นายอุไร พัวสุ
10	นายสมาน โคดชัย	22	นายอยู่ ดีไพร
11	นายประจักษ์ อุ่นนันท	23	นายเสวต แสงจันทร์
12	นายจักร วงษ์หาจักร		หมายเลข 1-18 ร่วมประชุมตั้งกองทุน อ้อย

ESTIMATING SUGARCANE YIELDS WITH OY-THAI INTERFACE

By

PROMBUROM. P¹, A. J. INTRAWET², AND M. EKASINGH^{1,2}

¹Multiple Cropping Center, ²Soil Science and Conservation Department,
Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.

Abstract

The large-scale estimation of sugarcane yields is undertaken by various agencies in Thailand. The current method depends on personal experiences and site visits for cross checking. Advances in information technologies, both software and hardware, has created opportunities to improve estimation methods. The Oythai 1.0 interface was evaluated as a link between a DSSAT v3.5 compatible sugarcane model and an ArcView Windows-based GIS package for use in simulating yields at the farm or regional level. With this system, users must provide spatial data of the area in cane and soil series, weather, and administrative boundary maps and soil profile. The system can be used to estimate yields and economic variables associated with different management practices. Simulation results can be analysed using tabular statistics and thematic maps. The linking, with necessary spatial and attribute databases, has been completed for five key cane-producing provinces covering 1600 km² in Thailand.

KEYWORD: CANEGRO-DSSAT, Human-Machine Interface, Resource management, Yield Mapping.

Introduction

Government and private agencies annually allocate resources to estimate cane production in Thailand. These estimates are generally made using a simple regression method together with historical records. The estimates do not take into account factors such as rainfall, management options, and soil nutrient dynamics.

To more accurately predict cane production, especially for large areas, a new method, which utilizes crop modeling, is needed. Coupling simulation models that take advantage of geographic information systems (GIS), global positioning systems (GPS), Remote Sensing (RM) technologies, and spatial databases can allow policy makers to predict crop yields more accurately and to take appropriate actions on policies related to sugar exports (Hartkamp *et al.*, 1999).

Modern information technology tools are available for scaling. These tools employ a combination of correlation, extrapolation, and crop modeling techniques to relate patterns across a wide range of temporal and spatial scales.

Crop model development requires a special function where growth and yield patterns are related to biological and physical processes. Together with reasonable spatial databases, a process-oriented crop model may be used to provide scaling-up for ecosystem responses to changes in land uses and policies. Our paper describes the evaluation and use of a PC interface software (OyThai 1.0), which provides a link between a sugarcane model and spatial databases to allow users to estimate large-scale sugarcane yields in Thailand with general applicability to other environments.

Methods

Total cane production for any land area in a given production system may be estimated as a product of cane area harvested and average cane yield. Information on harvested sugarcane areas may be derived through grower interview, field surveys, and satellite image interpretations. Similarly, average sugarcane yields for a district or province can be derived by: interviewing the growers in the region, by collecting crop yield data, or by using a validated sugarcane model to estimate sugarcane yields. The objectives of this research were to develop and test a model for predicting sugarcane yields, develop a spatial database, and develop a human-machine interface.

To accomplish the first task, the team focused on testing and using a sugarcane model (CANEGRO-DSSAT) (Hoogenboom *et al.*, 1999) to estimate cane yields for various soil types, management practices, and weather conditions. The second task was devoted to spatial database development, including administrative (district) boundary, weather and climate zone maps, soil series maps, and sugarcane plot maps. We adopted the digital national administrative boundary map for this purpose. We also developed a satellite image analysis method, which allows users to produce digital information of areas planted and harvested in five provinces in the Northeast region of Thailand. Several interface shells were developed to link between the simulation model and various spatial databases.

A field experiment was designed to generate the DSSAT's minimum data set for use in the CANEGRO-DSSAT model validation process. The experiment was conducted at three locations in Thailand, namely, Suphanburi (14°N), Khon Kaen (16°N), and Chiang Mai (18°N). Treatments were arranged in a split-plot design, with three replications. Two planting dates were the main plots and two sugarcane varieties were the sub-plots.

The experiments were initiated with the planting of cane in February 1994 and were terminated in December 1998. Plant samples were taken from each plot at monthly intervals, between July and November each year, to determine weights of different cane plant parts, i.e., leaf blade, leaf sheath, and stem as well as sugar yield components. The soil was classified as a Typic Haplustalfs at Suphanburi and as an Oxic Paleustults at Khon Kaen and Chiang Mai. Soil samples were taken at different depths before planting and analysed

for nitrate and ammonium nitrogen concentrations and initial soil moisture and soil pH levels.

Two major sugarcane plantation areas were selected, one each from Khon Kaen and Suphanburi provinces. The Khon Kaen cane area can be characterised as a mosaic of small holders scattered on an undulating topography. The Suphanburi cane production area can be characterised as continuous sugarcane fields belonging to large holders. In each province, LANDSAT5 TM images were obtained on November 3, 1994, and April 22, 1995. These were the only days when 90% of the areas were cloud-free. Image rectification was used to improve map coordinate alignment with the digital images.

ERDAS software and a computer with a UNIX operating system were used to classify the images. Both supervised and unsupervised classification methods (Lillesand and Kieffer, 1994) were used and evaluated based on a classification accuracy assessment parameter, i.e., error matrix and KHAT statistic (Congalton, 1991). Two digital maps of sugarcane fields were produced from the November 1994 and April 1995 images. A similar image classification process was used in five provinces in Northeast Thailand.

Various computer interfaces were evaluated under both DOS and Windows environments to assist in linking the spatial databases to the CANEGRO-DSSAT sugarcane model (Lal *et al.*, 1992; Hartkamp *et al.*, 1999). Of the interfaces evaluated, the OyThai 1.0 interface appeared to have the greatest applicability. The OyThai 1.0 is a Windows-based interface, with similar concepts and principles as the AIGIS/Win (Engel *et al.*, 1997), which allows users to place boundaries on the size of the area to be used to estimate sugarcane production, define management practices to be used in the selected area, simulate sugarcane production in the selected area, and to display the simulated sugarcane production estimates of the selected area. Operation of the OyThai 1.0 software requires a personal computer with a Windows 95, 98, or 2000 operating system and at least 300MB of free hard disk space and the DSSAT 3.5 or higher program (Figure 1)

The core databases of the OyThai 1.0 system includes a soil series map at the 1:50,000 scale digitized, with associated DLDSIS (Vearasilp and Songsawat, 1991) soil attribute data sets, maps of administrative boundaries, weather station coverage, and models are manipulated spatially on an IBM PC computer running a Windows operating system. The developed OyThai interface system can run an unlimited number of sugarcane management simulations based on the selections by the user or the grower. Our example in this paper deals with a sugarcane crop that was simulated, using historical weather data. The cultivar selected was 'U-thong 2', planted on February 1, at a planting density of 1.5 plants/m² to rows spaced 1.5 m apart. To study the effect of water management on yield, both a rainfed crop and an irrigated crop were simulated.

For the irrigated management strategy, an automatic irrigation routine was used, in which the crop was irrigated when the soil water content in the top 0.30 m of the profile dropped below 70% of the plant extractable soil water content. It was also assumed that nitrogen or any other plant nutrients were non-limited and that the plants were not under stress from other pests, diseases, or weeds. It was also assumed that each Simulation Mapping Unit (SMU), corresponding to a particular s

Results and discussion

The climate in these areas ranged, temporally and spatially, from humid to semi-arid tropical. The Chaiyaphum region with mean annual precipitation of 1068 mm is characterized as the rain-shadow zone, Udonthane as the humid region with mean annual precipitation of 1364 mm, and the Khon Kaen area as the semi-arid tropics with a mean annual precipitation of 1185 mm. Table 1 shows monthly averages of total precipitation, daily maximum and minimum air temperature, and daily solar radiation for all three weather stations.

Satellite image interpretation, with the unsupervised classification method (Lillesand and Kieffer, 1994), revealed that the Udonthane and Nongbua-Lumpoo provinces contain a total of 83, 200 and 4000 ha of sugarcane plantations (Tables 2). Overall image interpretation gave about ten percent lower estimates of sugarcane area as compared to the Office of Agricultural Economics (OAE) survey (OAE, 2001).

Soil maps, scale 1:100,000 for each province were obtained from the Land Development Department (Vearasilp and Songsawat, 1991). They were then digitized into PC Arc/Info. Five provinces in the Northeast of Thailand were entered into the system, namely: Loie, Nongbua-Lumpoo, Udonthane, Chaiyaphum, and Khon Kaen. More than 66 unique soil series (alfisols, ultisols, etc.) were identified in the areas.

Soil and climatic diversity within the areas make them good candidates for this study. Their performance would be indicative of several other locations in Thailand and other sugarcane-growing regions. Soil texture (sand, silt, clay content), bulk density and initial soil moisture content exhibited moderate to high variability across the province, but only modest changes with depth. The high lateral variability in soil texture is also reflected in the surface texture map for the watershed, which shows a wide range in soil types (sand to silty clay, as well as very complex spatial distributions. The organic carbon (OC) and initial soil moisture (ISM) content values are moderately to extremely variable across the province for OC and for ISM at any particular depth, and also decreased substantially in mean value with increasing depth.

Simulated sugarcane dry weight for the rainfed area with additional fertilizer varied between 11.7 and 18.8 t/ha (Table 3). The lowest yield was found on SMU# 9 (the Chiang Rai soil series), which has a relatively low water

holding capacity. The highest yields were found on SMU# 2 (the Korat soil series). Mean difference between simulated and observed sugarcane yield of 12 SMUs is only 4.9 percent. This compares favorably with the historical reports of variation of sugarcane yields in Thailand by several agencies, both private and public. The small difference in observed and simulated yield demonstrates the ability of the model to predict leaf appearance rates, growth and phenology processes of the U-thong 2 sugarcane cultivar. Furthermore, the soil water balance sub-module with the model accurately predicted the soil water dynamics of the rainfed conditions of the 12 SMU units.

One would also want to use the model to exercise production options, i.e., would irrigation help improve sugarcane yields? When irrigation was included to create a non-stressed soil environment, simulated sugarcane dry weight increased significantly and reached a level between 24.5 and 53.5 t/ha, independent of the spatial variation of the soil water holding characteristics (Table 3). The difference between simulated and observed sugarcane yields for the 12 SMUs was 109.3 percent. Evidently, the spatially and/or temporally distributed weather and soil attributes interact in such a way as to enhance the spatial variability, but eliminate the annual variability, of sugarcane yield. However, there are many technical and practical reasons why simulated sugarcane yields may not be similar to measured yields, including inadequate and inappropriate model algorithms, incorrect model inputs, inadequate model calibration and large experimental error.

These results encourage us to continue work on the simulation of complex sugarcane cropping system. In addition, we will continue to improve the model's capacity in simulating the effects of pests on yield, which will allow users to improve model accuracy on a large scale simulation. Research to improve simulation of these processes is in progress and needs close collaboration between researchers and sugarcane growers. We also will continue to improve the linkage between the model and user's interface in the Thai language. The Thai language interface is very important since more growers can be trained to use the model and the interface, and more tests on the model can be carried out by the growers and grower associates.

Conclusion

Although more testing is required, especially under irrigated conditions, we have demonstrated technology that makes it possible to estimate yields of sugarcane on a field or provincial scale with accuracy of the order of 4.8%. The technology can be adapted for any crop. OyThai 1.0 interface allows users to link to CANEGRO-DSSAT sugarcane model with spatial databases under a Windows's PC environment. Spatial data requirements area: administrative (boundaries at the district and sub-district level), soil series, weather, sugarcane management practices, and sugarcane area maps. A fully developed spatial database (with known georeferenced coordinates) and this relatively simple

interface, together with a process-oriented crop growth model, were able to produce reasonable simulations of biomass production and sugar yield.

Additional research is needed in using the programming language within the GIS package, which may result in greater flexibility in coordinating data input, model execution, and output of results. This strategy could provide a means for developing useful analytical tools for resource managers.

Acknowledgments

The research team thanks the Thailand Research Fund (TRF) for financial support during July 1994-October 2001. We thank the cane growers in Nong Thong sub-district in Khon Kaen province for their cooperation during the course of our study. The authors would like to express sincere thanks to the three research teams carrying out the 1995 to 1998 validation experiments, namely: Chiang Mai University, Khon Kaen University, and Suphanburi Field Crop Research Center. Finally, we thank Mrs Taseena Sonsayawichai for sharing the observed sugarcane data for the 12 SMUs.

REFERENCES

- Congalton, R.G. (1991).** A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. *Remote Sens. Environ.*, 37:35-46.
- Engel T., Hoogenboom, G., Jones, J.W. and Wilkens, P.W. (1999).** AEGIS/Win: A computer program for the application of crop simulation models across geographical areas. *Agron. J.*, 919-928.
- Hartkamp, A.D., White, J.W. and Hoogenboom, G. (1999).** Interfacing geographic information systems with agronomic modeling: A review. *Agron. J.*, 91: 761-772.
- Hoogenboom, G., Wilkens, P.W. and Tsuji G.Y. (1999).** DSSAT v 3, Volume 4. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii, USA.
- Lal, H., Hoogenboom, G., Calixte, J-P., Jones, J.W. and Beinroth, F.H. (1992).** Using crop simulation models and GIS for regional productivity analysis. *Amer. Soc. Ag. Eng.*, 35: 1-9.
- Lillesand, T.M. and Kieffer, R.W. (1994).** Classification accuracy assessment: Digital Image Processing. *Remote Sensing and Image Interpretation*. Third Edition, John Wiley & Sons, Inc., USA, 611-618.
- OAE (Office of Agricultural Economics) (2001).** <http://oae.go.th/statistic/yearbook/1998-99/indexe.html>.
- Vearasilp, T. and Songsawat, K. (1991).** DLDSIS Soil Information System. Tech. Rep. # 223, Soil Survey & Classification Division, Department of

Land Development, Chattuchak, Bangkok 10900, Thailand. 9 p with Appendix.

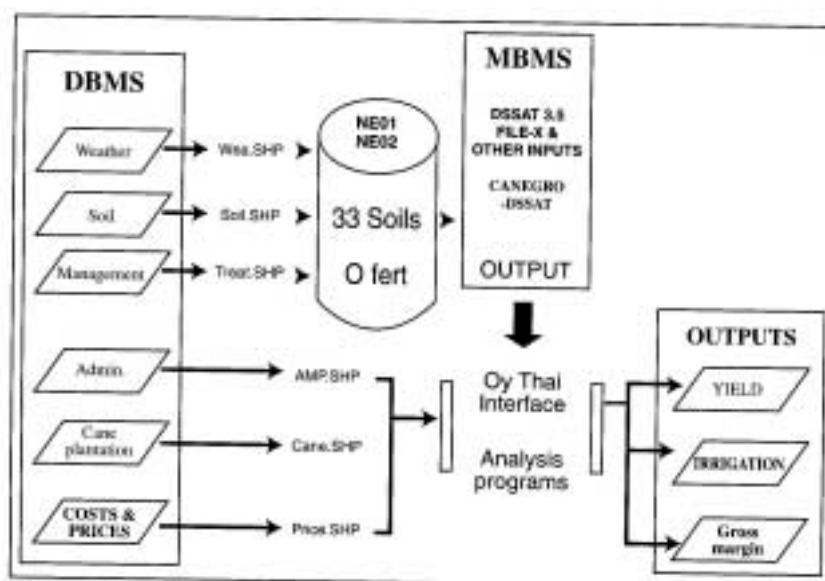


Fig. 1—File structure for the Oy-Thai 1.0 Interface.

Table 1 Average monthly weather data of the three weather zones in northeast Thailand.

Month	Radiation MJ /m ² /d			T _{max} (°C)			T _{min} (°C)			Rainfall (mm)			Rainy days (days/year)		
	CY	KK	UT	CY	KK	UT	CY	KK	UT	CY	KK	UT	CY	KK	UT
Jan	14.5	16.0	14.7	31.0	30.6	29.5	18.2	16.2	16.3	1.9	4.1	7.3	0.5	0.9	1.5
Feb	14.7	16.4	14.8	33.6	33.0	31.9	20.9	18.9	18.7	18.9	15.1	23.8	1.9	2.2	3.4
Mar	14.9	16.0	14.9	35.6	35.2	34.5	23.0	21.1	21.9	45.6	37.2	47.4	4.0	3.7	4.3
Apr	14.7	16.4	14.6	36.1	35.9	35.4	24.7	23.9	24.3	88.4	62.2	72.7	6.8	7.1	7.5
May	21.4	15.9	21.0	34.8	34.7	34.0	25.0	24.1	24.8	137.4	160.6	193.1	12.9	13.1	15.8
Jun	20.7	14.5	19.9	33.4	33.5	32.9	24.8	24.0	25.1	153.6	176.5	213.9	12.9	15.2	17.8
Jul	20.5	14.3	19.3	32.9	32.8	32.3	24.5	23.7	24.8	99.6	161.2	213.7	13.0	15.9	19.1
Aug	19.9	13.6	18.6	32.4	32.1	31.6	24.2	23.5	24.6	141.0	197.5	285.3	14.5	17.2	21.1
Sep	19.3	13.8	18.6	32.0	31.7	31.6	23.9	23.0	24.2	204.9	247.5	217	17.2	17.5	16.6
Oct	11.4	15.0	11.6	31.3	31.4	31.2	23.2	21.7	22.9	150.6	102.1	80.2	11.2	9.3	8.7
Nov	12.3	15.5	13.1	30.8	30.8	30.2	21.3	18.8	19.6	21.1	16.1	8.1	2.9	2.1	1.8
Dec	13.7	15.4	14.3	29.6	29.8	28.7	18.1	16.1	16.2	5.0	5.2	5.1	0.4	0.9	0.9

NOTE: CY = Chaiyaphum, KK = Khon Kaen, UT = Udonthanee

Table 2__Comparison of the estimated and surveyed sugarcane planted area (ha) in five provinces.

Province	LANDSAT 5 estimated	OAE survey	% Difference
Khon Kaen	56 200	51 600	8.8
Udon	83 200	77 800	6.9
Nongbualum poo	3 300	4 000	-17.6
Loei	20 200	15 400	31.4
Chaiyaphum	32 600	67 700	-51.9
Total	195 500	216 500	-9.7

Note: OAE = Office of Agricultural Economics, Ministry of Agri. & Coop., Thailand.

Overall Bias = -4 200 ha and Root Mean Square Error (RMSE) = 9 400 000 ha.

Table 3__Comparison between estimated and observed cane dried stalk yield based on 12 Simulation Mapping Units (SMUs) with different soil series and weather zones in three provinces..

SMU #	Soil Series name	Weather zone	Simulated		Observed	Percent Different from Observed	
			R	Ir		R	Ir
			t/ha		t/ha	%	
1	Korat	05	14.2	30.4	12.9	10.1	135.7
2	Korat/Phon Phisai	05	15.6	24.2	12.8	21.9	89.1
3	Korat	06	18.8	30.8	13.9	35.3	121.6
4	Roi Et Loamy	08	15.8	35.3	11.9	32.8	196.6
5	Korat	08	14.8	30.8	13.9	6.5	121.6
6	Phon Phisai	08	15.6	25.2	13.1	19.1	92.4
7	Korat/Phon Phisai	08	15.6	24.1	13.9	12.2	73.4
8	Phon Phisai	04	15.6	24.6	16.4	-4.9	50.0
9	Chiang Rai	04	11.7	24.5	13.2	-11.4	85.6
10	Wang Hai	04	15.6	53.5	17.9	-12.8	198.9
11	Ratchaburi	04	15.6	32.1	18.6	-16.1	72.6
12	Chutturat	04	15.6	33.1	17.6	-11.4	88.1
Mean			15.4	30.7	14.7	4.8	109.3

Overall Bias = -2.1 t/ha and root mean square error (RMSE) = 5.8 t/ha

ระบบประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ “อ้อยไทย 1.0”

พนมศักดิ์ พรหมบุญ และปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

อ้อยเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจของไทยที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ให้ความสำคัญและจัดอยู่ในประเภท “พืชแข่งขัน” ที่จะต้องมีการวางแผนการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ชีวภาพ และสภาวะเศรษฐกิจและการตลาดของโลก นั่นหมายถึงการกำหนดพื้นที่เพาะปลูกและเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อยกระดับและคุณภาพผลผลิตอ้อยของประเทศ ในปัจจุบันได้มีการสำรวจและรายงานสถานการณ์การผลิตและปริมาณผลผลิตอ้อยของประเทศโดยหลายหน่วยงาน การดำเนินการดังกล่าวอาศัยการออกสำรวจภาคสนาม สัมภาษณ์ ร่วมกับการสุ่มสำรวจผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ข้อมูลที่ได้เป็นรายงานพื้นที่ปลูกและผลผลิตของแต่ละพื้นที่เพื่อรวมเป็นตัวเลขการผลิตอ้อยของทั้งประเทศ ทั้งนี้อาศัยข้อมูลในอดีตที่เคยได้รายงานไว้เป็นฐานในการตรวจสอบและอ้างอิงเปรียบเทียบในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่นานนี้ได้มีการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยโดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ ภูมิศาสตร์ และข้อมูลระยะไกล (remote sensed data) อย่างไรก็ตามก็ดียังไม่มีระบบที่จะบูรณาการข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกัน เพื่อช่วยในการประเมินผลผลิตที่ผันแปรในเชิงพื้นที่และเวลา ตามการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ สภาพแวดล้อม และการจัดการของเกษตรกร เพื่อช่วยในการกำหนดนโยบายการผลิตมีความแม่นยำและทันเวลามากขึ้น

ในการวางแผนการผลิตพืชในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ นั้น ต้องรู้ขนาดและตำแหน่งของพื้นที่เป้าหมายและสภาพความได้เปรียบเสียเปรียบ หรือความแตกต่างของปัจจัย

ที่มีส่วนในการกำหนดศักยภาพการผลิตของพืช เพื่อให้สามารถวางแผนปรับปรุงการผลิตที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เพาะปลูกที่มีศักยภาพแตกต่างกันได้ ดังนั้นจึงต้องการระบบฐานข้อมูลด้านปัจจัยการผลิตของพื้นที่เป้าหมาย และระบบการประมาณการผลิตที่ช่วยให้กระบวนการตัดสินใจเพื่อวางแผนการผลิตเป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจและใช้ได้โดยง่าย เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานการประมาณการผลิต และวางแผนเพื่อปรับปรุงผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ และเป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาใช้ในระดับพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นต่อไปในอนาคต

เอกสารฉบับนี้แสดงให้เห็นถึงแนวคิดและกระบวนการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่จากการผสมผสานเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสาร (Information Technology, IT) ด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems, GIS) และแบบจำลองระบบการผลิตพืช (crop modeling) เข้าด้วยกัน โดยจะเน้นให้เห็นถึงบทบาทของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญอย่างหนึ่งของระบบนี้ รวมไปถึงวิธีการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ตลอดจนการเชื่อมโยงเข้ากับแบบจำลองการผลิตอ้อย CANEGRO เพื่อการประมาณการผลิต โดยผ่านระบบเชื่อมโยงที่มีเมนูเป็นภาษาไทย ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows ประกอบรวมเป็นระบบ “อ้อยไทย 1.0” ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเลือกพื้นที่เป้าหมาย แสดงแผนที่และข้อมูลต่าง ๆ และจำลองผลผลิตผ่านระบบเมนูที่เป็นภาษาไทยได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงแนวทางการใช้ระบบอ้อยไทยเพื่อช่วยในการตัดสินใจวางแผนปรับปรุงการผลิตอ้อยในระดับจังหวัด และใช้เป็นต้นแบบเพื่อพัฒนาให้ใช้งานในระดับพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นต่อไปในอนาคต

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการเกษตร

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System, DSS) ในที่นี้หมายถึงถึงระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานใช้ข้อมูล องค์ความรู้ และกระบวนการวิเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและย่นระยะเวลาในการการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ของผู้ที่ทำหน้าที่ตัดสินใจแก้ปัญหาหรือ

วางแผน (Jones *et al.*, 1998) เทคโนโลยีที่ใช้ประกอบการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้แก่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing Analysis) ระบบกำหนดพิกัดด้วยสัญญาณจากดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) ซึ่งใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ในขณะเดียวกัน แบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ (Modeling and Simulation) เป็นเทคโนโลยีหลักที่ใช้ในการประเมินทางเลือก เพื่อช่วยให้การตัดสินใจมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการพัฒนา DSS เหล่านี้มีความก้าวหน้าเป็นอย่างมาก ทำให้มีการประยุกต์ใช้ DSS กันอย่างแพร่หลายในระดับสากล

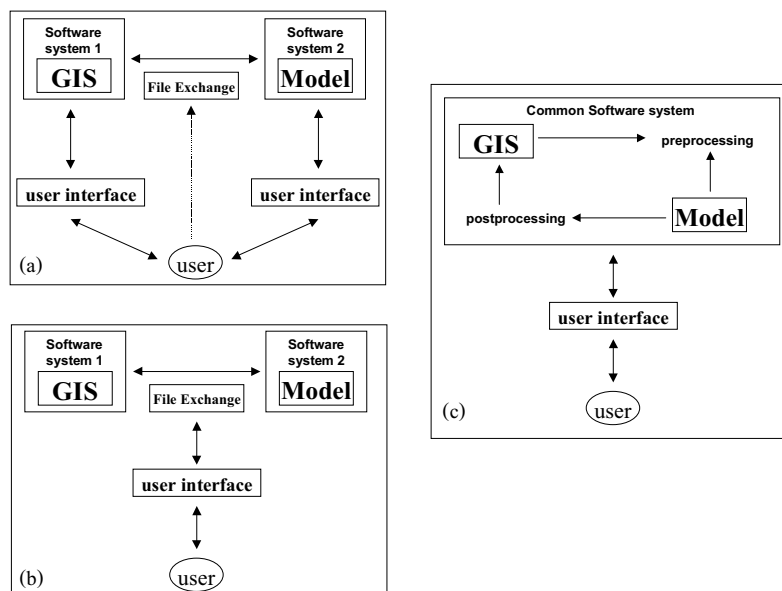
ระบบ DSS ทางการเกษตรที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในปัจจุบันจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ระบบการจัดการข้อมูล ระบบการวิเคราะห์ประมวลผล ระบบการโต้ตอบกับผู้ใช้ และส่วนของการแสดงผล ซึ่งมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้งาน ในประเทศไทยก็ได้มีการพัฒนา DSS เพื่อใช้ในการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับพื้นที่ต่าง ๆ เช่นกัน (พนมศักดิ์ และคณะ, 2543; เมธี และคณะ, 2543; อรรถชัย และคณะ 2544)

แนวคิดและหลักการพัฒนา “อ้อยไทย 1.0”

การพัฒนาระบบสนับสนุนเพื่อตัดสินใจและวางแผนการผลิตอ้อย “อ้อยไทย 1.0” มีวัตถุประสงค์ของการประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ภายใต้ระบบการจัดการผลิตที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นจำเป็นต้องมีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ คือ (1) ข้อมูลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับผลผลิตของอ้อย ทั้งด้านพื้นที่เพาะปลูก คุณสมบัติของดิน สภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งสิ้น ดังนั้นต้องอาศัยเทคโนโลยี GIS ในการจัดสร้างและจัดระบบฐานข้อมูลเหล่านี้ (2) ระบบประมาณการผลผลิตอ้อยภายใต้สภาวะสิ่งแวดล้อมและการจัดการเขตกรรม โดยใช้แบบจำลองระบบการผลิตพืช (crop model) ซึ่งต้องการข้อมูลในองค์ประกอบที่ 1 เพื่อใช้ในการประมวลผล (3) ระบบเชื่อมโยง (interface) ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่กับแบบจำลองระบบการผลิตพืช

ระบบการสื่อสารโต้ตอบที่เป็นกันเองกับผู้ใช้งานระบบ รวมไปถึงการแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ

ประเด็นสำคัญของการพัฒนาอ้อยไทย 1.0 คือการเชื่อมโยง GIS เข้ากับแบบจำลองอ้อย ซึ่งสามารถกระทำได้หลายวิธีโดยอาศัยการส่งผ่านตัวแปรหรือคำสั่งที่รับรู้ได้ระหว่างสองโปรแกรมหรือมากกว่า Hartkamp et al. (1999) ได้จำแนกวิธีการเชื่อมโยงจากระบบที่มีการพัฒนาขึ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ ออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ (1) Linking ซึ่งเป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองไปใช้สำหรับแสดงผลใน GIS ส่วนระบบเมนูและ user interface ยังคงแยกส่วนกันอยู่ (2) Combining เป็นลักษณะที่มีการส่งผ่านหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง GIS กับแบบจำลองโดยอัตโนมัติ มีระบบเมนูและ user interface รวมอยู่เป็นชุดเดียวกัน แต่ยังคงประกอบภายในยังคงแยกส่วนกันอยู่เช่นเดิม และ (3) Integrating คือ การผนวก GIS และแบบจำลองเข้าเป็นระบบเดียวกัน สามารถทำงานประสานกันได้อย่างต่อเนื่องจนเสร็จสิ้นกระบวนการ ซึ่งการเชื่อมโยงในลักษณะนี้ต้องมีการสร้างระบบใหม่ขึ้นมาทั้งหมด (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 การเชื่อมโยงระหว่าง GIS กับ แบบจำลองในรูปแบบต่าง ๆ (a) linking, (b) combining, (c) integrating (คัดลอกจาก Hartkamp, 1999)

การพัฒนา อ้อยไทย 1.0 ได้เลือกใช้การเชื่อมโยงแบบ combining โดยใช้ ArcView GIS (ESRI, 1996) เป็นโปรแกรมหลักในการเรียกใช้และแสดงผล เพื่อให้ระบบสามารถสื่อสารและโต้ตอบอย่างเป็นกันเองกับผู้ใช้ จึงสร้าง graphic user interface (GUI) ภาษาไทย ที่สร้างจาก ภาษา Avenue (ESRI, 1998) ร่วมกับฟังก์ชันของ ArcView GIS สำหรับการเรียกดูข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ส่วนแบบจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยที่ใช้ร่วมกันคือ CANEGRO ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ DSSAT

ขั้นตอนการทำงานหลัก ๆ ในอ้อยไทย 1.0 คือการสร้างข้อมูลนำเข้าสำหรับแบบจำลอง CANEGRO โดยการสกัดจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ พร้อมกับการกำหนดรายละเอียดการจัดการโดยผู้ใช้ ซึ่งได้แก่วันปลูก วันเก็บเกี่ยว พันธุ์อ้อย การจัดการน้ำ และการเขตกรรมอื่น ๆ แล้วส่งผ่านไปยังแบบจำลองเพื่อประมวลผล จากนั้นเชื่อมโยงผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองเข้ากับข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อแสดงผลใน ArcView ในรูปของแผนที่และตาราง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems, GIS) เป็นระบบที่ประกอบไปด้วยซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ใช้จัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านการรวบรวม บันทึก แก้ไขปรับปรุง และมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อวัตถุประสงค์ที่เฉพาะเจาะจง พร้อมทั้งนำเสนอผลในรูปเชิงซ้อน (multiple layers) ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่ายทางอากาศ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม หรือแผนที่ การจัดแยกเก็บเป็นชั้นข้อมูล (layer) ในชั้นข้อมูลจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ประเภทคือ ค่าตำแหน่งหรือพิกัดภูมิศาสตร์ของวัตถุ (feature) ที่ปรากฏในพื้นที่ และข้อมูลที่อธิบายคุณลักษณะของวัตถุนั้นๆ (ESRI, 1995) ข้อมูลในระบบ GIS จะเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ซึ่งเมื่อนำเข้าสู่ระบบแล้วสามารถทำการปรับปรุงหรือแก้ไขให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งจะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อประกอบการตัดสินใจและวางแผนได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพกว่าระบบอื่น ๆ

จากการที่ GIS มีคุณสมบัติที่สามารถนำไปใช้วิเคราะห์และจัดการด้านทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร เศรษฐกิจ และอื่น ๆ จึงได้รับการยอมรับอย่างรวดเร็ว มีการพัฒนาและนำไปใช้อย่างกว้างขวางในเชิงบูรณาการ ทำให้ในปัจจุบัน GIS จึงไม่ได้หมายถึงเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์เท่านั้น (Maguire, 1991) โดยเฉพาะในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องการจัดการสิ่งแวดล้อมแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อน GIS สามารถช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง นำเสนอข้อมูลเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจปัจจัยพื้นฐาน ความเกี่ยวข้องของข้อมูลเหล่านี้กับสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงกระบวนการที่ก่อให้เกิดปัญหา และแนวทางในการแก้ไขที่เป็นระบบและเห็นพ้องต้องกันได้

แบบจำลองระบบการผลิตพืช (Crop model)

แบบจำลองระบบการผลิตพืชเป็นการประเมินเชิงปริมาณ ที่ได้รับการพัฒนาจากองค์ความรู้และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโต พัฒนาการ และผลผลิตของพืช ดังนั้นแบบจำลองจึงต้องการข้อมูลเชิงปริมาณในด้านภูมิอากาศ คุณสมบัติของดิน รวมไปถึงการจัดการเขตกรรม จึงสามารถกล่าวได้ว่าแบบจำลองระบบการผลิตพืชเป็นผลจากการประมวลองค์ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการผลิตพืชที่อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากความซับซ้อนของปัจจัยและความสัมพันธ์ต่าง ๆ เหล่านี้ ทำให้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทอย่างสำคัญในการพัฒนาแบบจำลองของพืชต่าง ๆ

CANEGRO-DSSAT เป็นแบบจำลองการเจริญเติบโตของอ้อยที่ได้รับการพัฒนาต้นแบบโดย Dr. Inman-Bamber ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดการน้ำชลประทานของอ้อยในประเทศอัฟริกาใต้ CANEGRO-DSSAT เนื่องจากสภาพการผลิตมีความคล้ายคลึงกับประเทศไทย จึงได้เลือกใช้เป็นส่วนประมาณการผลผลิตอ้อยในระบบอ้อยไทย 1.0 และเพื่อให้การจำลองผลผลิตมีความน่าเชื่อถือและแม่นยำสอดคล้องกับสภาพการผลิตและผลผลิตอ้อยในประเทศไทย จึงทำการทดลองกับอ้อยสองพันธุ์คือ สุพรรณบุรี (K) และ อุทอง (UT) เพื่อให้ได้ค่าเฉพาะทางพันธุกรรม

ด้านพัฒนาการและการเจริญเติบโตของอ้อย นำไปปรับปรุงแบบจำลอง CANEGRO-DSSAT ให้สามารถประมาณค่าผลผลิตอ้อยของทั้งสองพันธุ์ของประเทศไทยได้แม่นยำขึ้น ก่อนที่จะนำไปใช้ในการประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยเข้าร่วมในระบบ อ้อยไทย 1.0 ต่อไป

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ประกอบอยู่ใน อ้อยไทย 1.0 ได้สร้างขึ้นในระบบ GIS โดยแยกจัดเก็บเป็นชั้นข้อมูลแบบ Shape file (ESRI, 1996) ของ ArcView GIS ครอบคลุมพื้นที่ใน 5 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย หนองบัวลำภู และอุดรธานี (รูปที่ 2) ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่เหล่านี้ ได้แก่ แผนที่แปลงอ้อย แผนที่ชุดดิน แผนที่เขตภูมิอากาศ รวมทั้งแผนที่ขอบเขตการปกครอง แผนที่ถนน แผนที่เส้นทางน้ำ และแผนที่ตำแหน่งโรงงานน้ำตาลที่ใช้ประกอบในการอ้างอิงตำแหน่งและกำหนดพื้นที่ในการทำงานของระบบอ้อยไทย



รูปที่ 2 พื้นที่ศึกษา 5 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

โดยส่วนมากพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตกอยู่ในเขตกริดโซนที่ 48 โดยเริ่มจากเส้นละติจูดที่ 102 องศาตะวันออก จากพื้นที่ 5 จังหวัด มีพื้นที่ของจังหวัด ชัยภูมิและเลยตกอยู่ในเขตกริดโซนที่ 47 มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งจังหวัด นอกจากนี้ยังมีพื้นที่บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และหนองบัวลำภูที่ตกอยู่ในกริดโซนที่ 47 นี้เช่นกัน ดังนั้น ฐานข้อมูลทั้งหมดจึงถูกจัดเก็บในระบบพิกัดและเส้นโครงแผนที่แบบ UTM (Universal Transverse Mercator) ของทั้งสองกริดโซน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ทั้งสองแบบ จึงส่งผลให้ขนาดของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบอ้อยไทย 1.0 เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่า

ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง

ข้อมูลขอบเขตการปกครองของทั้ง 5 จังหวัด ได้นำเข้าเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ (topographic map) มาตราส่วน 1:50,000 โดยวิธีการ digitizing ใน ARC/INFO เป็นรูปแบบข้อมูลเชิงเส้น (vector) ได้ข้อมูลขอบเขตในระดับอำเภอและจังหวัด ส่วนขอบเขตตำบลได้นำเข้าเพิ่มเติมจากแผนที่ขอบเขตการปกครองของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ชั้นข้อมูลที่ได้เป็น polygon coverage จากนั้นแปลงเป็น Shape file จัดแยกเก็บเป็นสองระดับ คือ ชั้นข้อมูลขอบเขตตำบล และชั้นข้อมูลขอบเขตอำเภอ โดยแยกเก็บเป็นรายจังหวัดตั้งชื่อโดยใช้รหัสตัวเลขประจำเขตการปกครองเป็นหลัก เช่น A5050000 เป็นชั้นข้อมูลเขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดขอนแก่น และ A51000 เป็นชั้นข้อมูลเขตการปกครองระดับอำเภอของจังหวัดชัยภูมิ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับระบบเรียกใช้ที่ได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกพื้นที่เป้าหมายได้ในระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด

ในแต่ละหน่วยแผนที่ประกอบด้วยข้อมูลอรรถาธิบายที่แสดงถึงชื่อของเขตการปกครองของหน่วยแผนที่นั้น ๆ ดังรายละเอียดของชั้นข้อมูลที่แสดงไว้ในภาคผนวก นอกจากนี้ได้สร้างข้อมูลอรรถาธิบายรหัสและชื่อเขตการปกครอง เพื่อใช้สร้างเมนูการเลือกพื้นที่ตามเขตการปกครองต่าง ๆ ของ 5 จังหวัดในระบบอ้อยไทย 1.0 ข้อมูลนี้เป็น relational database แบบ dBase ประกอบด้วย 3 แฟ้มข้อมูลคือ OY_TAM.DBF, OY_AMP.DBF, และ OY_PRV.DBF จัดเก็บข้อมูลรหัสและชื่อ

เขตการปกครองระดับ ตำบล อำเภอ และจังหวัด ตามลำดับ โดยมีโครงสร้างข้อมูล ดังแสดงในภาคผนวกฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเขตการปกครองทั้งหมดนี้ได้จัดเก็บไว้ใน sub-dir ย่อยที่ชื่อว่า \ADMIN

เนื่องจากแผนที่ต้นฉบับของขอบเขตการปกครองที่ใช้สำหรับนำเข้ามาในฐานข้อมูลนี้ได้จากการสำรวจที่ผ่านมาหลายปีแล้ว ในส่วนของแผนที่ภูมิประเทศเองแผนที่ฉบับที่มีการปรับปรุงล่าสุดนั้นดำเนินการตั้งแต่ปี 2536 ดังนั้นจึงยังคงมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องกับตำบลที่เพิ่มขึ้นมาใหม่ในปัจจุบัน

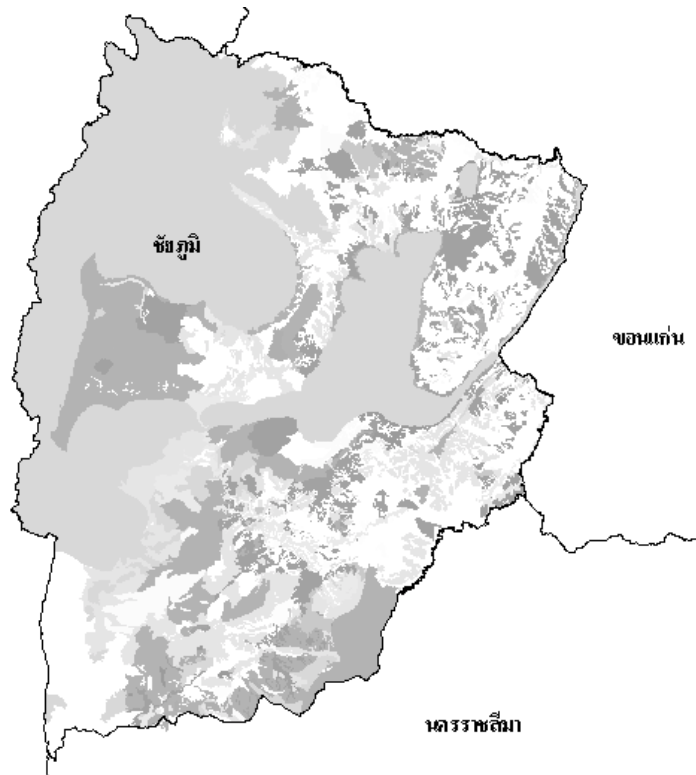
ฐานข้อมูลแปลงอ้อย

ฐานข้อมูลแผนที่แปลงอ้อย ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล (Remote sensed data analyses) ซึ่งเป็นข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT5 ระบบ TM (Thematic Mapper) ขนาดรายละเอียด (resolution 30 เมตร) ทั้งนี้ได้อาศัยข้อมูลภาพบันทึกเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2540 และ 18 ธันวาคม 2540 ที่ได้รับการปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนในเชิงตำแหน่ง (image rectification) ให้ข้อมูลสอดคล้องกับระบบพิกัด NUTM (North/Universal Transverse Mercator) กริดโซนที่ 47 โดยใช้จุดควบคุมภาคพื้น (Ground Control Points, GCPs) ที่ได้จากการสำรวจจริงวัดพิกัดภาคสนามด้วยระบบกำหนดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (Global Positioning System, GPS) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อยใน 5 จังหวัดพื้นที่ดำเนินการ ใช้วิธีการจำแนกทั้งแบบไม่ควบคุม (unsupervised classification) และแบบควบคุม (supervised classification) ร่วมกับการสำรวจภาคสนามโดยใช้ GPS (ถาวร และอรรถชัย, 2542)

ผลจากการวิเคราะห์เพื่อจำแนกพื้นที่ปลูกอ้อย ได้ข้อมูลแผนที่แปลงอ้อยในระบบ GIS จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของ Shape file แยกเป็นรายจังหวัด ในภายหลังชั้นข้อมูลพื้นที่ปลูกอ้อยนี้จะนำไปวิเคราะห์ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่นๆ สร้างเป็นชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตอ้อย เพื่อประกอบเป็นส่วนหนึ่งของระบบ อ้อยไทย 1.0 ต่อไป

ฐานข้อมูลชุดดิน (Soil series)

ชั้นข้อมูลชุดดินได้จากการนำเข้าสู่ข้อมูลชุดดินต้นฉบับของกรมพัฒนาที่ดิน ในมาตราส่วน 1:100,000 ด้วยวิธีการ digitizing ร่วมกับวิธี Scanning & vectorization เพื่อสร้างเป็นข้อมูลแบบ vector โดยใช้โปรแกรม ARC/INFO ได้ข้อมูลที่เป็น coverage ชั้นข้อมูลชุดดินมีหน่วยแผนที่ดินเป็นชุดดิน (soil series) ชุดดินย่อย (soil phase) ชุดดินสัมพันธ์ (soil association) และชุดดินผสม (soil complex) รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างของแผนที่ชุดดินในจังหวัดชัยภูมิ ส่วนชนิดชุดดินพร้อมทั้งขนาดพื้นที่ทั้งหมดที่พบใน 5 จังหวัด แสดงไว้ในภาคผนวก



รูปที่ 3 ตัวอย่างแผนที่ชุดดินใน จ.ชัยภูมิ

ชั้นข้อมูลชุดดินที่จะใช้ประกอบในอ้อยไทย 1.0 ต้องนำไปวิเคราะห์เชิงซ้อนทับ (overlay) กับชั้นข้อมูลเขตการปกครองระดับตำบล ทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่แต่ละหน่วยแผนที่มียุทธศาสตร์ดินและรหัสเขตตำบลกำกับอยู่ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ตามระดับเขตการปกครองต่าง ๆ ภายหลังการ overlay แล้วจัดเก็บข้อมูลที่ได้เป็นรายจังหวัดในรูปแบบ Shape file ตั้งชื่อโดยใช้ “SOIL” ตามด้วยรหัสจังหวัด เช่น SOIL552 เป็นชั้นข้อมูลชุดดินจังหวัดเลย ชั้นข้อมูลชุดดินทั้งหมดจัดเก็บไว้ใน sub-dir\SOIL

ข้อมูลสำคัญของชุดดินคือค่าคุณสมบัติต่าง ๆ ทางด้านกายภาพและชีวภาพประจำชุดดินต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้กับแบบจำลอง CANEGRO ได้จากฐานข้อมูลดิน DLDSIS ของกรมพัฒนาที่ดิน (ทวีศักดิ์ และชนิษฐศรี, 2534) โดยการแปลงให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานแบบ ASCII ชื่อ SOIL.SOL และ SOIL.INI ที่ CANEGRO ต้องการใช้ในการจำลอง จัดเก็บไว้ใน sub-dir\model นอกจากนี้ยังแปลงให้อยู่ในรูปแบบตารางสัมพันธ์ประเภท DBF เพื่อสร้างเป็นตารางอรรถาธิบาย (attribute table) นำไปเชื่อมโยงกับชั้นข้อมูลชุดดิน เพื่อให้ผู้ใช้เรียกดูรายละเอียดคุณสมบัติเหล่านี้ได้ในระบบอ้อยไทย 1.0 โครงสร้างชั้นข้อมูลชุดดิน ข้อมูลอรรถาธิบายของชุดดินต่าง ๆ มีรายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก และด้านล่างแสดงตัวอย่างรายละเอียดของแฟ้มข้อมูล SOIL.SOL และ SOIL.INI

SOIL.SOL

```
*SOILS
!soil data for OyThai

*TH00110001 SCS Bb 60 UNKNOWN t 11 Borabu
@SITE COUNTRY LAT LONG SCS FAMILY
UNKNOWN THAILAND -99.000 -99.000 AQUIC PLINTHUSTULTS
@SCOM SALB SLU1 SLDR SLRO SLNF SLPF SMHB SMPX SMKE
BN 0.13 7.1 0.20 76 1.00 1.00 IB001 IB001 IB001
@ SLB SLMH SLL SLL SDUL SSAT SRGF SSKS SBDM SLOC SLCL SLSI SLCF SLNI SLHW SLHB SCEC
6A 0.043 0.138 0.311 1.00 -99.0 1.68 0.61 2.5 11.5 1.0 -99 5.1 4.4 2.3
15E1 0.043 0.138 0.313 1.00 -99.0 1.67 0.23 3.0 11.0 1.0 -99 5.1 4.4 2.0
30E2 0.050 0.160 0.311 0.50 -99.0 1.68 0.19 2.5 15.5 1.0 -99 5.2 4.0 2.0
40BE 0.055 0.176 0.304 0.50 -99.0 1.70 0.29 7.0 14.0 1.0 -99 5.1 3.9 3.0
50BT 0.129 0.242 0.334 0.50 -99.0 1.61 1.02 21.0 13.0 1.0 -99 4.6 3.7 7.7
60BT 0.197 0.336 0.385 0.20 -99.0 1.45 1.01 36.5 62.5 1.0 -99 5.3 3.7 15.0

*TH00120001 SCS -99 130 t 12 Ban Chong
@SITE COUNTRY LAT LONG SCS FAMILY
UNKNOWN THAILAND -99.000 -99.000 OXIC PALEUSTULTS
@SCOM SALB SLU1 SLDR SLRO SLNF SLPF SMHB SMPX SMKE
BN 0.13 10.8 0.40 76 1.00 1.00 IB001 IB001 IB001
@ SLB SLMH SLL SLL SDUL SSAT SRGF SSKS SBDM SLOC SLCL SLSI SLCF SLNI SLHW SLHB SCEC
17AP 0.189 0.309 0.361 1.00 -99.0 1.53 1.54 34.8 25.1 1.0 -99 5.1 4.3 11.6
65BT 0.241 0.358 0.373 1.00 -99.0 1.53 0.84 46.4 20.4 1.0 -99 4.9 4.1 9.7
96BT 0.287 0.401 0.416 0.20 -99.0 1.54 0.48 56.8 14.2 1.0 -99 5.0 4.1 9.7
130BC 0.269 0.387 0.402 0.20 -99.0 1.51 0.40 52.9 21.0 1.0 -99 5.7 4.1 12.0

*TH00240001 SCS Br 125 UNKNOWN t 24 Buriram IB00610001
```

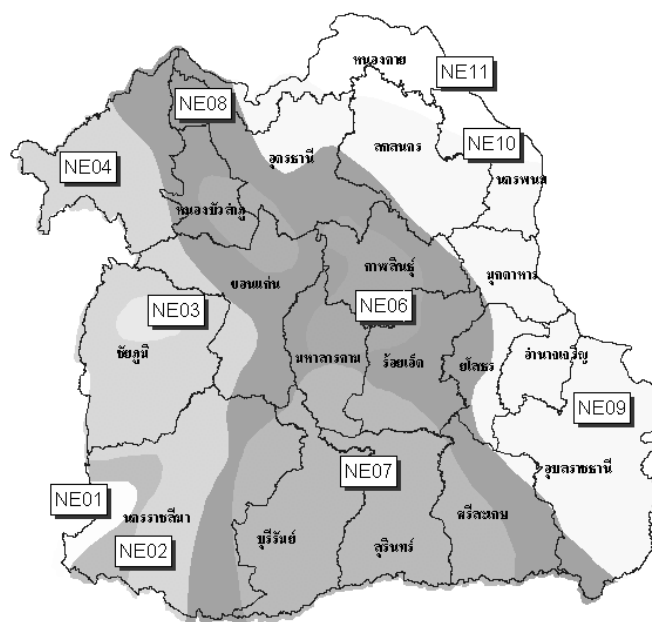
@SITE	COUNTRY	LAT	LONG	SCS FAMILY
UNKNOWN	THAILAND	-99.000	-99.000	TYPIC PELLUSTERTS
@SCOM	SALB SLU1 SLDR SLRO SLNF SLPF SMHB SMPX SMKE			
BN	0.13 11.6 0.40	76 1.00	1.00 IB001 IB001 IB001	
@SLB	SLMH SLLL SDUL SSAT SRGF SSKS SBDM SLOC SLCL SLSI SLCF SLNI SLHW SLHB SCEC			
23 AP	0.235 0.365 0.396	1.00 -99.0	1.41 0.89 45.0 46.0	1.0 -99 5.5 4.5 39.3
63 A	0.281 0.406 0.421	0.50 -99.0	1.41 0.48 55.5 35.5	1.0 -99 6.1 4.9 53.6
78 AC	0.297 0.419 0.434	0.20 -99.0	1.41 0.40 59.0 30.5	1.0 -99 6.7 5.4 53.0
125 AC	0.279 0.401 0.416	0.13 -99.0	1.38 0.28 55.0 29.0	1.0 -99 6.9 5.9 42.7

SOIL.INI

SOILINITCON_ID	PCR	ICDAT	ICRT	ICND	ICRN	ICRE	ICBL1	SH20	SNH4	SNO3	ICBL2	SH20	SNH4	SNO3	ICBL3	SH20	SNH4	SNO3	ICBL4	SH20	SNH4	SNO3	ICBL5	SH20	SNH4	SNO3	ICBL6	SH20	SNH4	SNO3	ICBL7	SH20	SNH4	SNO3	ICBL8	SH20	SNH4	SNO3	ICBL9	SH20	SNH4	SNO3	ICBL10	SH20	SNH4	SNO3	ICBL11	SH20	SNH4	SNO3	ICBL12	SH20	SNH4	SNO3	ICBL13	SH20	SNH4	SNO3	ICBL14	SH20	SNH4	SNO3	ICBL15	SH20	SNH4	SNO3	ICBL16	SH20	SNH4	SNO3	ICBL17	SH20	SNH4	SNO3	ICBL18	SH20	SNH4	SNO3	ICBL19	SH20	SNH4	SNO3	ICBL20	SH20	SNH4	SNO3	ICBL21	SH20	SNH4	SNO3	ICBL22	SH20	SNH4	SNO3	ICBL23	SH20	SNH4	SNO3	ICBL24	SH20	SNH4	SNO3	ICBL25	SH20	SNH4	SNO3	ICBL26	SH20	SNH4	SNO3	ICBL27	SH20	SNH4	SNO3	ICBL28	SH20	SNH4	SNO3	ICBL29	SH20	SNH4	SNO3	ICBL30	SH20	SNH4	SNO3	ICBL31	SH20	SNH4	SNO3	ICBL32	SH20	SNH4	SNO3	ICBL33	SH20	SNH4	SNO3	ICBL34	SH20	SNH4	SNO3	ICBL35	SH20	SNH4	SNO3	ICBL36	SH20	SNH4	SNO3	ICBL37	SH20	SNH4	SNO3	ICBL38	SH20	SNH4	SNO3	ICBL39	SH20	SNH4	SNO3	ICBL40	SH20	SNH4	SNO3	ICBL41	SH20	SNH4	SNO3	ICBL42	SH20	SNH4	SNO3	ICBL43	SH20	SNH4	SNO3	ICBL44	SH20	SNH4	SNO3	ICBL45	SH20	SNH4	SNO3	ICBL46	SH20	SNH4	SNO3	ICBL47	SH20	SNH4	SNO3	ICBL48	SH20	SNH4	SNO3	ICBL49	SH20	SNH4	SNO3	ICBL50	SH20	SNH4	SNO3	ICBL51	SH20	SNH4	SNO3	ICBL52	SH20	SNH4	SNO3	ICBL53	SH20	SNH4	SNO3	ICBL54	SH20	SNH4	SNO3	ICBL55	SH20	SNH4	SNO3	ICBL56	SH20	SNH4	SNO3	ICBL57	SH20	SNH4	SNO3	ICBL58	SH20	SNH4	SNO3	ICBL59	SH20	SNH4	SNO3	ICBL60	SH20	SNH4	SNO3	ICBL61	SH20	SNH4	SNO3	ICBL62	SH20	SNH4	SNO3	ICBL63	SH20	SNH4	SNO3	ICBL64	SH20	SNH4	SNO3	ICBL65	SH20	SNH4	SNO3	ICBL66	SH20	SNH4	SNO3	ICBL67	SH20	SNH4	SNO3	ICBL68	SH20	SNH4	SNO3	ICBL69	SH20	SNH4	SNO3	ICBL70	SH20	SNH4	SNO3	ICBL71	SH20	SNH4	SNO3	ICBL72	SH20	SNH4	SNO3	ICBL73	SH20	SNH4	SNO3	ICBL74	SH20	SNH4	SNO3	ICBL75	SH20	SNH4	SNO3	ICBL76	SH20	SNH4	SNO3	ICBL77	SH20	SNH4	SNO3	ICBL78	SH20	SNH4	SNO3	ICBL79	SH20	SNH4	SNO3	ICBL80	SH20	SNH4	SNO3	ICBL81	SH20	SNH4	SNO3	ICBL82	SH20	SNH4	SNO3	ICBL83	SH20	SNH4	SNO3	ICBL84	SH20	SNH4	SNO3	ICBL85	SH20	SNH4	SNO3	ICBL86	SH20	SNH4	SNO3	ICBL87	SH20	SNH4	SNO3	ICBL88	SH20	SNH4	SNO3	ICBL89	SH20	SNH4	SNO3	ICBL90	SH20	SNH4	SNO3	ICBL91	SH20	SNH4	SNO3	ICBL92	SH20	SNH4	SNO3	ICBL93	SH20	SNH4	SNO3	ICBL94	SH20	SNH4	SNO3	ICBL95	SH20	SNH4	SNO3	ICBL96	SH20	SNH4	SNO3	ICBL97	SH20	SNH4	SNO3	ICBL98	SH20	SNH4	SNO3	ICBL99	SH20	SNH4	SNO3	ICBL100	SH20	SNH4	SNO3	ICBL101	SH20	SNH4	SNO3	ICBL102	SH20	SNH4	SNO3	ICBL103	SH20	SNH4	SNO3	ICBL104	SH20	SNH4	SNO3	ICBL105	SH20	SNH4	SNO3	ICBL106	SH20	SNH4	SNO3	ICBL107	SH20	SNH4	SNO3	ICBL108	SH20	SNH4	SNO3	ICBL109	SH20	SNH4	SNO3	ICBL110	SH20	SNH4	SNO3	ICBL111	SH20	SNH4	SNO3	ICBL112	SH20	SNH4	SNO3	ICBL113	SH20	SNH4	SNO3	ICBL114	SH20	SNH4	SNO3	ICBL115	SH20	SNH4	SNO3	ICBL116	SH20	SNH4	SNO3	ICBL117	SH20	SNH4	SNO3	ICBL118	SH20	SNH4	SNO3	ICBL119	SH20	SNH4	SNO3	ICBL120	SH20	SNH4	SNO3	ICBL121	SH20	SNH4	SNO3	ICBL122	SH20	SNH4	SNO3	ICBL123	SH20	SNH4	SNO3	ICBL124	SH20	SNH4	SNO3	ICBL125	SH20	SNH4	SNO3	ICBL126	SH20	SNH4	SNO3	ICBL127	SH20	SNH4	SNO3	ICBL128	SH20	SNH4	SNO3	ICBL129	SH20	SNH4	SNO3	ICBL130	SH20	SNH4	SNO3	ICBL131	SH20	SNH4	SNO3	ICBL132	SH20	SNH4	SNO3	ICBL133	SH20	SNH4	SNO3	ICBL134	SH20	SNH4	SNO3	ICBL135	SH20	SNH4	SNO3	ICBL136	SH20	SNH4	SNO3	ICBL137	SH20	SNH4	SNO3	ICBL138	SH20	SNH4	SNO3	ICBL139	SH20	SNH4	SNO3	ICBL140	SH20	SNH4	SNO3	ICBL141	SH20	SNH4	SNO3	ICBL142	SH20	SNH4	SNO3	ICBL143	SH20	SNH4	SNO3	ICBL144	SH20	SNH4	SNO3	ICBL145	SH20	SNH4	SNO3	ICBL146	SH20	SNH4	SNO3	ICBL147	SH20	SNH4	SNO3	ICBL148	SH20	SNH4	SNO3	ICBL149	SH20	SNH4	SNO3	ICBL150	SH20	SNH4	SNO3	ICBL151	SH20	SNH4	SNO3	ICBL152	SH20	SNH4	SNO3	ICBL153	SH20	SNH4	SNO3	ICBL154	SH20	SNH4	SNO3	ICBL155	SH20	SNH4	SNO3	ICBL156	SH20	SNH4	SNO3	ICBL157	SH20	SNH4	SNO3	ICBL158	SH20	SNH4	SNO3	ICBL159	SH20	SNH4	SNO3	ICBL160	SH20	SNH4	SNO3	ICBL161	SH20	SNH4	SNO3	ICBL162	SH20	SNH4	SNO3	ICBL163	SH20	SNH4	SNO3	ICBL164	SH20	SNH4	SNO3	ICBL165	SH20	SNH4	SNO3	ICBL166	SH20	SNH4	SNO3	ICBL167	SH20	SNH4	SNO3	ICBL168	SH20	SNH4	SNO3	ICBL169	SH20	SNH4	SNO3	ICBL170	SH20	SNH4	SNO3	ICBL171	SH20	SNH4	SNO3	ICBL172	SH20	SNH4	SNO3	ICBL173	SH20	SNH4	SNO3	ICBL174	SH20	SNH4	SNO3	ICBL175	SH20	SNH4	SNO3	ICBL176	SH20	SNH4	SNO3	ICBL177	SH20	SNH4	SNO3	ICBL178	SH20	SNH4	SNO3	ICBL179	SH20	SNH4	SNO3	ICBL180	SH20	SNH4	SNO3	ICBL181	SH20	SNH4	SNO3	ICBL182	SH20	SNH4	SNO3	ICBL183	SH20	SNH4	SNO3	ICBL184	SH20	SNH4	SNO3	ICBL185	SH20	SNH4	SNO3	ICBL186	SH20	SNH4	SNO3	ICBL187	SH20	SNH4	SNO3	ICBL188	SH20	SNH4	SNO3	ICBL189	SH20	SNH4	SNO3	ICBL190	SH20	SNH4	SNO3	ICBL191	SH20	SNH4	SNO3	ICBL192	SH20	SNH4	SNO3	ICBL193	SH20	SNH4	SNO3	ICBL194	SH20	SNH4	SNO3	ICBL195	SH20	SNH4	SNO3	ICBL196	SH20	SNH4	SNO3	ICBL197	SH20	SNH4	SNO3	ICBL198	SH20	SNH4	SNO3	ICBL199	SH20	SNH4	SNO3	ICBL200	SH20	SNH4	SNO3	ICBL201	SH20	SNH4	SNO3	ICBL202	SH20	SNH4	SNO3	ICBL203	SH20	SNH4	SNO3	ICBL204	SH20	SNH4	SNO3	ICBL205	SH20	SNH4	SNO3	ICBL206	SH20	SNH4	SNO3	ICBL207	SH20	SNH4	SNO3	ICBL208	SH20	SNH4	SNO3	ICBL209	SH20	SNH4	SNO3	ICBL210	SH20	SNH4	SNO3	ICBL211	SH20	SNH4	SNO3	ICBL212	SH20	SNH4	SNO3	ICBL213	SH20	SNH4	SNO3	ICBL214	SH20	SNH4	SNO3	ICBL215	SH20	SNH4	SNO3	ICBL216	SH20	SNH4	SNO3	ICBL217	SH20	SNH4	SNO3	ICBL218	SH20	SNH4	SNO3	ICBL219	SH20	SNH4	SNO3	ICBL220	SH20	SNH4	SNO3	ICBL221	SH20	SNH4	SNO3	ICBL222	SH20	SNH4	SNO3	ICBL223	SH20	SNH4	SNO3	ICBL224	SH20	SNH4	SNO3	ICBL225	SH20	SNH4	SNO3	ICBL226	SH20	SNH4	SNO3	ICBL227	SH20	SNH4	SNO3	ICBL228	SH20	SNH4	SNO3	ICBL229	SH20	SNH4	SNO3	ICBL230	SH20	SNH4	SNO3	ICBL231	SH20	SNH4	SNO3	ICBL232	SH20	SNH4	SNO3	ICBL233	SH20	SNH4	SNO3	ICBL234	SH20	SNH4	SNO3	ICBL235	SH20	SNH4	SNO3	ICBL236	SH20	SNH4	SNO3	ICBL237	SH20	SNH4	SNO3	ICBL238	SH20	SNH4	SNO3	ICBL239	SH20	SNH4	SNO3	ICBL240	SH20	SNH4	SNO3	ICBL241	SH20	SNH4	SNO3	ICBL242	SH20	SNH4	SNO3	ICBL243	SH20	SNH4	SNO3	ICBL244	SH20	SNH4	SNO3	ICBL245	SH20	SNH4	SNO3	ICBL246	SH20	SNH4	SNO3	ICBL247	SH20	SNH4	SNO3	ICBL248	SH20	SNH4	SNO3	ICBL249	SH20	SNH4	SNO3	ICBL250	SH20	SNH4	SNO3	ICBL251	SH20	SNH4	SNO3	ICBL252	SH20	SNH4	SNO3	ICBL253	SH20	SNH4	SNO3	ICBL254	SH20	SNH4	SNO3	ICBL255	SH20	SNH4	SNO3	ICBL256	SH20	SNH4	SNO3	ICBL257	SH20	SNH4	SNO3	ICBL258	SH20	SNH4	SNO3	ICBL259	SH20	SNH4	SNO3	ICBL260	SH20	SNH4	SNO3	ICBL261	SH20	SNH4	SNO3	ICBL262	SH20	SNH4	SNO3	ICBL263	SH20	SNH4	SNO3	ICBL264	SH20	SNH4	SNO3	ICBL265	SH20	SNH4	SNO3	ICBL266	SH20	SNH4	SNO3	ICBL267	SH20	SNH4	SNO3	ICBL268	SH20	SNH4	SNO3	ICBL269	SH20	SNH4	SNO3	ICBL270	SH20	SNH4	SNO3	ICBL271	SH20	SNH4	SNO3	ICBL272	SH20	SNH4	SNO3	ICBL273	SH20	SNH4	SNO3	ICBL274	SH20	SNH4	SNO3	ICBL275	SH20	SNH4	SNO3	ICBL276	SH20	SNH4	SNO3	ICBL277	SH20	SNH4	SNO3	ICBL278	SH20	SNH4	SNO3	ICBL279	SH20	SNH4	SNO3	ICBL280	SH20	SNH4	SNO3	ICBL281	SH20	SNH4	SNO3	ICBL282	SH20	SNH4	SNO3	ICBL283	SH20	SNH4	SNO3	ICBL284	SH20	SNH4	SNO3	ICBL285	SH20	SNH4	SNO3	ICBL286	SH20	SNH4	SNO3	ICBL287	SH20	SNH4	SNO3	ICBL288	SH20	SNH4	SNO3	ICBL289	SH20	SNH4	SNO3	ICBL290	SH20	SNH4	SNO3	ICBL291	SH20	SNH4	SNO3	ICBL292	SH20	SNH4	SNO3	ICBL293	SH20	SNH4	SNO3	ICBL294	SH20	SNH4	SNO3	ICBL295	SH20	SNH4	SNO3	ICBL296	SH20	SNH4	SNO3	ICBL297	SH20	SNH4	SNO3	ICBL298	SH20	SNH4	SNO3	ICBL299	SH20	SNH4	SNO3	ICBL300	SH20	SNH4	SNO3	ICBL301	SH20	SNH4	SNO3	ICBL302	SH20	SNH4	SNO3	ICBL303	SH20	SNH4	SNO3	ICBL304	SH20	SNH4	SNO3	ICBL305	SH20	SNH4	SNO3	ICBL306	SH20	SNH4	SNO3	ICBL307	SH20	SNH4	SNO3	ICBL308	SH20	SNH4	SNO3	ICBL309	SH20	SNH4	SNO3	ICBL310	SH20	SNH4	SNO3	ICBL311	SH20	SNH4	SNO3	ICBL312	SH20	SNH4	SNO3	ICBL313	SH20	SNH4	SNO3	ICBL314	SH20	SNH4	SNO3	ICBL315	SH20	SNH4	SNO3	ICBL316	SH20	SNH4	SNO3	ICBL317	SH20	SNH4	SNO3	ICBL318	SH20	SNH4	SNO3	ICBL319	SH20	SNH4	SNO3	ICBL320	SH20	SNH4	SNO3	ICBL321	SH20	SNH4	SNO3	ICBL322	SH20	SNH4	SNO3	ICBL323	SH20	SNH4	SNO3	ICBL324	SH20	SNH4	SNO3	ICBL325	SH20	SNH4	SNO3	ICBL326	SH20	SNH4	SNO3	ICBL327	SH20	SNH4	SNO3	ICBL328	SH20	SNH4	SNO3	ICBL329	SH20	SNH4	SNO3	ICBL330	SH20	SNH4	SNO3	ICBL331	SH20	SNH4	SNO3	ICBL332	SH20	SNH4	SNO3	ICBL333	SH20	SNH4	SNO3	ICBL334	SH20	SNH4	SNO3	ICBL335	SH20	SNH4	SNO3	ICBL336	SH20	SNH4	SNO3	ICBL337	SH20	SNH4	SNO3	ICBL338	SH20	SNH4	SNO3	ICBL339	SH20	SNH4	SNO3	ICBL340	SH20	SNH4	SNO3	ICBL341	SH20	SNH4	SNO3	ICBL342	SH20	SNH4	SNO3	ICBL343	SH20	SNH4	SNO3	ICBL344	SH20	SNH4	SNO3	ICBL345	SH20	SNH4	SNO3	ICBL346	SH20	SNH4	SNO3	ICBL347	SH20	SNH4	SNO3	ICBL348	SH20	SNH4	SNO3	ICBL349	SH20	SNH4	SNO3	ICBL350	SH20	SNH4	SNO3	ICBL351	SH20	SNH4	SNO3	ICBL352	SH20	SNH4	SNO3	ICBL353	SH20	SNH4	SNO3	ICBL354	SH20	SNH4	SNO3	ICBL355	SH20	SNH4	SNO3	ICBL356	SH20	SNH4	SNO3	ICBL357	SH20	SNH4	SNO3	ICBL358	SH20	SNH4	SNO3	ICBL359	SH20	SNH4	SNO3	ICBL360	SH20	SNH4	SNO3	ICBL361	SH20	SNH4	SNO3	ICBL362	SH20	SNH4	SNO3	ICBL363	SH20	SNH4	SNO3	ICBL364	SH20	SNH4	SNO3	ICBL365	SH20	SNH4	SNO3	ICBL366	SH20	SNH4	SNO3	ICBL367	SH20	SNH4	SNO3	ICBL368	SH20	SNH4	SNO3	ICBL369	SH20	SNH4	SNO3	ICBL370	SH20	SNH4	SNO3	ICBL371	SH20	SNH4	SNO3	ICBL372	SH20	SNH4	SNO3	ICBL373	SH20	SNH4	SNO3	ICBL374	SH20	SNH4	SNO3	ICBL375	SH20	SNH4	SNO3	ICBL376	SH20	SNH4	SNO3	ICBL377	SH20	SNH4	SNO
----------------	-----	-------	------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	-------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	------	---------	------	------	-----

ฐานข้อมูลเขตภูมิอากาศ

ข้อมูลเขตสภาพภูมิอากาศ ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ KRU-FORD Cropping Systems Project (1982) และได้แบ่งเป็น 8 เขตภูมิอากาศ จากแผนที่ต้นฉบับ นำเข้าเป็นข้อมูลเชิงเส้นโดยวิธีการ digitizing เป็น ARC/INFO polygon coverage จากนั้นแปลงเป็น Shape file ของ ArcView แต่ละหน่วยแผนที่ของชั้นข้อมูลภูมิอากาศจะมีรหัสเขตภูมิอากาศกำกับอยู่ เพื่อใช้เชื่อมโยงกับข้อมูลลักษณะภูมิอากาศของเขตนั้น ๆ ชั้นข้อมูลเขตภูมิอากาศมีชื่อว่า CLIMATE จัดเก็บอยู่ใน sub-dir\climate รูปที่ 4 แสดงแผนที่เขตภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



รูปที่ 4 แผนที่เขตภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในแต่ละเขตภูมิอากาศจะมีข้อมูลภูมิอากาศรายเดือน และมีค่าพารามิเตอร์ที่บ่งบอกถึงลักษณะของภูมิอากาศในเขตนั้น ๆ กำกับอยู่ ซึ่งจะใช้ในแบบจำลองสำหรับการสร้างค่าข้อมูลภูมิอากาศรายวันที่ใช้ในกระบวนการจำลองผลผลิตอ้อย เขตภูมิอากาศที่ครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัดมีจำนวน 6 เขตด้วยกัน ได้แก่ เขตภูมิอากาศที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 8 โดยในแต่ละเขตภูมิอากาศมีแฟ้มข้อมูลดังกล่าวนี้เก็บเป็นแฟ้มข้อมูลประเภท ASCII ตามโครงสร้างแบบ CLI file ที่ใช้ใน DSSAT 3.0 ชื่อว่า NE1.CLI, NE2.CLI, NE3.CLI, NE4.CLI, NE5.CLI, และ NE8.CLI ตามลำดับ จัดเก็บอยู่ใน sub-dir\CLIMDATA โครงสร้างและรายละเอียดของ CLI files ทั้งหมดในระบบ อ้อยไทย 1.0 แสดงไว้ในภาคผนวก

ฐานข้อมูลถนน

ข้อมูลเส้นทางถนนได้รับการนำเข้าเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 โดยวิธีการ Digitizing เช่นเดียวกัน ได้เป็นชั้นข้อมูลลายเส้น (line coverage) แล้วแปลงเป็น Shape file ในภายหลัง

ชั้นข้อมูลนี้เป็นข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน ใช้สำหรับอ้างอิงตำแหน่งบนแผนที่ และสามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับเครือข่ายระบบการขนส่งอ้อยระหว่างพื้นที่ปลูกอ้อย และโรงงานน้ำตาล เพื่อหาระบบการจัดลำดับของการลำเลียงผลผลิต และเส้นทางการขนส่ง เพื่อลดความสูญเสียของค่าการขนส่งและคุณภาพผลผลิตที่เกิดจากการรอคิวเพื่อเข้าสู่โรงงานน้ำตาล ทั้งนี้ต้องมีข้อมูลด้านลักษณะพื้นผิว ขนาดความกว้าง จำนวนทางวิ่ง และเวลาที่ใช้ในการเดินทางสำหรับถนนแต่ละช่วง ประกอบเป็น Attribute data ของถนน ซึ่งต้องทำการศึกษาและจัดสร้างเป็นฐานข้อมูลที่เหมาะสมต่อไปในอนาคต

ชั้นข้อมูลถนนนี้ได้นำไป Overlay กับเขตการปกครองระดับตำบล เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ตามขอบเขตการปกครองระดับต่าง ๆ ใน อ้อยไทย 1.0 โดยแยกเป็นรายจังหวัด ตั้งชื่อชั้นข้อมูลโดยใช้ “RD” ตามด้วยรหัสจังหวัด เช่น RD522 จัดเก็บไว้ใน sub-dir\ROAD รายละเอียดโครงสร้างชั้นข้อมูลถนนแสดงไว้ในภาคผนวก

ฐานข้อมูลเส้นทางน้ำ

ข้อมูลเส้นทางน้ำได้รับการนำเข้าเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขจากแผนที่สภาพภูมิประเทศ (Topographic map) มาตราส่วน 1:50,000 เช่นเดียวกับชั้นข้อมูลถนน ได้เป็นชั้นข้อมูลลายเส้น (line coverage) แล้วแปลงเป็น Shape file เพื่อใช้อ้างอิงตำแหน่งบนแผนที่ร่วมกับชั้นข้อมูลอื่น ๆ ในอ้อยไทย 1.0

ได้นำชั้นข้อมูลทางน้ำไป Overlay กับเขตการปกครองระดับตำบล เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ตามขอบเขตการปกครองระดับต่าง ๆ ได้ และจัดเก็บเป็นรายจังหวัดไว้ใน sub-dir\RIVER ชื่อชั้นข้อมูลของแต่ละจังหวัดใช้ “STR” ตามด้วยรหัสจังหวัด เช่น STR505 โดยมีรายละเอียดโครงสร้างชั้นข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก

ฐานข้อมูลตำแหน่งที่ตั้งโรงงานน้ำตาล

ข้อมูลที่ตั้งโรงงานน้ำตาลเป็นข้อมูลตำแหน่งที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างโรงงานน้ำตาลที่เป็นจุดรับซื้อและหีบอ้อย กับพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกร ตำแหน่งที่ตั้งได้จากการจัดเก็บพิกัดโดยใช้ GPS จากนั้นนำมาสร้างเป็น

ชั้นข้อมูล GIS ประเภทจุด (Point coverage) พร้อมทั้งนำข้อมูลของโรงงานน้ำตาล เพื่อเป็นข้อมูลอธิบายเชื่อมโยงกับชั้นข้อมูลที่ตั้งโรงงาน ใช้อธิบายคุณสมบัติของโรงงานในแง่ประสิทธิภาพ กำลังการผลิต สถานที่ตั้ง และอื่น ๆ ชั้นข้อมูลนี้จัดเก็บเป็น shape file ชื่อ FACTORY อยู่ใน sub-dir\factory

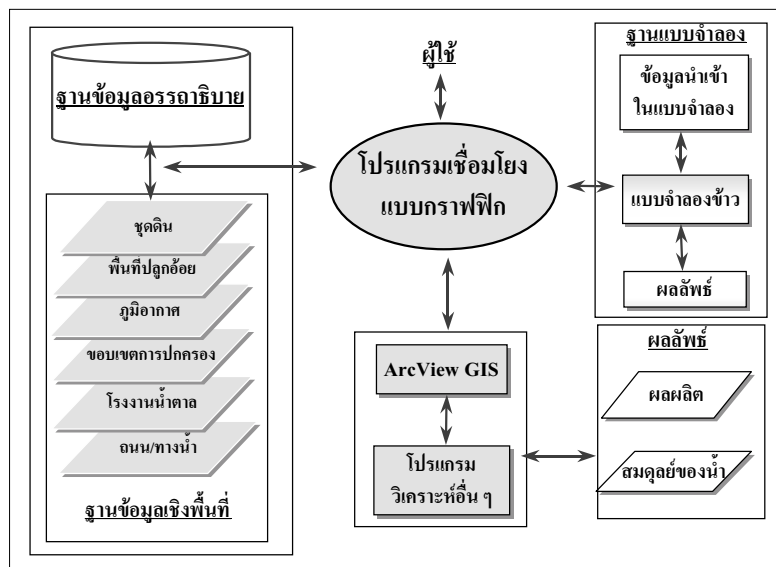
นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาโซนที่แสดงพื้นที่ในรัศมี 50 กิโลเมตร รอบโรงงาน ทั้งนี้เพื่อให้นำเสนอให้เห็นพื้นที่ที่ควรอยู่ในเขตรับผิดชอบของแต่ละโรงงาน ซึ่งตามกฎหมายกระทรวงอุตสาหกรรมได้ระบุไว้ว่าการตั้งโรงงานน้ำตาลไม่ควรตั้งอยู่ในบริเวณรัศมี 50 กิโลเมตรของโรงงานที่ตั้งอยู่ก่อนแล้ว เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการส่งเสริมชาวไร่ และการจัดการผลผลิตเพื่อป้อนเข้าสู่โรงงาน ชั้นข้อมูลนี้สร้างขึ้นจากการทำ buffer analysis กับ ชั้นข้อมูล FACTORY โดย ArcView GIS ได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่เป็นแบบ polygon ชื่อ FACTBUF50KM6 (รูปที่ 5) จัดเก็บอยู่ใน sub-dir เดียวกัน



รูปที่ 5 ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานน้ำตาลและพื้นที่ในรัศมี 50 กิโลเมตร

โครงสร้างของ “อ้อยไทย 1.0”

ระบบอ้อยไทย มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน คือ (1) ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ของทรัพยากรสิ่งแวดล้อม (Bio-Physical spatial database) ที่มีส่วนกำหนดผลผลิตอ้อยและโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) (2) แบบจำลองผลผลิตอ้อย CANEGRO-DSSAT และ (3) ระบบโปรแกรมเชื่อมโยงสำหรับเรียกใช้ข้อมูลและจำลองผลผลิตอ้อยเป็นภาษาไทย ดังโครงสร้างแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 6 โครงสร้างของ “อ้อยไทย 1.0”

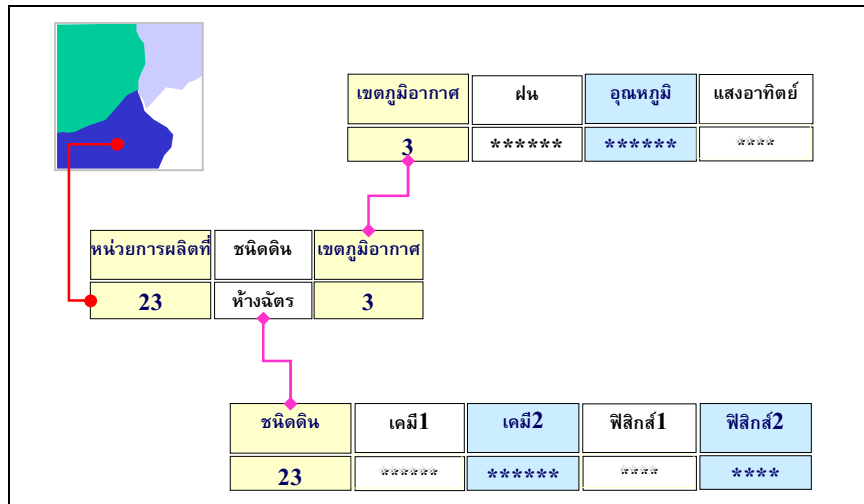
การเชื่อมโยงแบบจำลองอ้อยกับฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

แบบจำลองอ้อย CANEGRO-DSSAT ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้จำลองการเจริญเติบโต ผลผลิต และพลวัตของน้ำในดิน ในระดับแปลง ภายใต้เงื่อนไขสภาวะแวดล้อมและการเกษตรที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งในการจำลองในแต่ละครั้งจะเกี่ยวข้องกับตัวแปรด้านปัจจัยการผลิตเฉพาะที่สนใจเท่านั้น จึงไม่มีความผันแปรมากนัก เช่น ชนิดและคุณสมบัติของชุดดิน ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ แสงอาทิตย์ และการจัดการน้ำ เป็นต้น ดังนั้นการใช้งาน CANEGRO-DSSAT ต้องมีการระบุข้อมูลเหล่านี้ในแต่ละครั้งของการใช้งาน ซึ่งสามารถทำได้โดยอาศัยระบบเมนูของ DSSAT Shell (Tsuji *et al.*, 1994)

ในกรณีที่พื้นที่เป้าหมายครอบคลุมพื้นที่ระดับจังหวัด ซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าแปลงทดลองมาก และครอบคลุมตัวแปรสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัจจัยการผลิตที่หลากหลายมากกว่าหลายเท่า หากต้องการให้ CANEGRO-DSSAT ทำการจำลองผลผลิตของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมด ก็เทียบได้กับการจำลองผลผลิตอ้อยของแปลงทดลองที่มีปัจจัยการผลิตและการจัดการที่ต่างกันเป็นจำนวนมาก นั่นหมายถึงการป้อนข้อมูลเพื่อใช้ในแบบจำลองที่จะต้องกระทำทุกครั้งไป ดังนั้นเพื่อให้การทำงานของแบบจำลองเป็นไปอย่างต่อเนื่องสำหรับพื้นที่ขนาดใหญ่เช่นนี้ ก่อนอื่นต้องทำการวิเคราะห์หาหน่วยการผลิตย่อยที่เป็นตัวแทนของแปลงอ้อย ซึ่งปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมและการจัดการหนึ่ง ๆ ซึ่งจำนวนของหน่วยการผลิตนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่เป้าหมายและความผันแปรของปัจจัยการผลิตในพื้นที่นั้น ๆ

หน่วยจำลองการผลิตอ้อย

ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่แปลงปลูกอ้อยที่ได้จากการวิเคราะห์จำแนกจากข้อมูลภาพถ่ายเทียม ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงซ้อนทับกับชั้นข้อมูลชุดดินและเขตภูมิอากาศโดยเทคนิคทาง GIS (overlying operation) ทำให้ได้ชั้นข้อมูลใหม่ที่ในแต่ละหน่วยแผนที่ เป็นแปลงอ้อยที่มีชนิดรหัสของชุดดินและเขตภูมิอากาศกำกับอยู่ เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลดินและภูมิอากาศได้ (รูปที่ 7) เรียกว่าชั้นข้อมูลหน่วยจำลองการผลิต (Simulating Mapping Unit, SMU)



รูปที่ 7 หน่วยจำลองการผลิตอ้อย (SMU) และการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลต่าง ๆ

เนื่องจากในระบบอ้อยไทยได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกพื้นที่เป้าหมายได้ตามขอบเขตตำบล อำเภอ หรือจังหวัด จึงได้นำชั้นข้อมูล SMU วิเคราะห์เชิงซ้อนทับกับชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับตำบล เพื่อให้สามารถระบุได้ว่าแต่ละ SMU ตกอยู่ในเขตตำบลใด

หน่วยแผนที่ SMU จะมีโครงสร้างข้อมูลอธิบายที่ประกอบด้วย Item ต่างๆ ได้แก่ SOIL_ID, WSTA, ADM_ID, AMP_ID, และ SMUCODE ซึ่งเป็นรหัสที่ใช้ระบุ ชนิดดิน เขตภูมิอากาศ ตำบล อำเภอ และรหัสรวม ตามลำดับ รหัสที่ปรากฏใน SMUCODE สามารถใช้อ้างถึงชนิดดิน และเขตภูมิอากาศของหน่วยแผนที่ SMU นั้น ๆ เช่น SC019308 หมายถึงแปลงอ้อยที่ปลูกอยู่บนชนิดดินรหัส 0193 (ชนิดดินน้ำพอง) ในเขตภูมิอากาศที่ 8 เป็นต้น รหัสใน SMUCODE นี้จะใช้ในการสร้างข้อมูลนำเข้าและเชื่อมโยงกับแบบจำลอง CANEGRO เพื่อประมาณผลผลิต และใช้สำหรับการแสดงผลที่ได้จากการจำลองเพื่อแสดงเป็นแผนที่ด้วย

โครงสร้างระบบเพิ่มข้อมูลใน “อ้อยไทย 1.0”

ระบบอ้อยไทย 1.0 ภายหลังการติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์ จะมีโครงสร้างเพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

sub-directory	ชนิดของข้อมูล
\admin	ขอบเขตการปกครอง
\climate	เขตภูมิอากาศ
\climdata	เพิ่มข้อมูลประจำเขตภูมิอากาศแบบ CLI
\crop	หน่วยจำลองการผลิต (SMU)
\cultivar	เพิ่มข้อมูลค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของอ้อย
\factory	โรงงาน
\filex	เพิ่มข้อมูลนำเข้าในแบบจำลอง FILEX และ XCREATE
\logo	กราฟฟิกส์สัญลักษณ์ของระบบอ้อยไทย
\model	แบบจำลองอ้อยและ GISDriver
\output	เพิ่มข้อมูลผลลัพธ์ของการจำลอง
\oythaihtml	เอกสารแนะนำการใช้งาน
\river	ทางน้ำ
\road	ถนน
\soil	ชุดดิน
\z one	ข้อมูลเชิงพื้นที่ในระบบพิกัดโซน 47 ทั้งหมด

โปรแกรมเชื่อมโยง โปรแกรมขับเคลื่อน และ GUI

โปรแกรมควบคุมการทำงาน และระบบโต้ตอบแบบกราฟฟิก (Graphic User Interface, GUI) ในระบบอ้อยไทย 1.0 พัฒนาขึ้นจาก Avenue ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Object Oriented Programming (OOP) เพื่อสื่อสารข้อความกับผู้ใช้ในขณะที่ใช้งาน และกำหนดการทำงานของ ArcView ให้เป็นไปในรูปแบบที่ต้องการ

ในส่วนของการทำงานแสดงแผนที่ของข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ หลังจากผู้ใช้เลือกพื้นที่เป้าหมายและเลือกชั้นข้อมูล โปรแกรมจะไปเรียกข้อมูล shape file ของชั้นข้อมูลนั้นๆ ตามพื้นที่ที่เลือก แล้วนำมาแสดงผลในส่วนของ View (ส่วนการแสดงผลแผนที่ของ ArcView) พร้อมทั้งเชื่อมโยง attribute data เข้ากับชั้นข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้ผู้ใช้เรียกดูรายละเอียดคุณสมบัติของหน่วยแผนที่นั้นๆ ได้ เช่น ชื่อชุดดิน ปริมาณ CEC เป็นต้น

การทำงานในส่วนการจำลองผลผลิตของแปลงย่อยในพื้นที่เป้าหมาย โปรแกรมจะเรียกใช้โปรแกรม XCREATE.EXE ที่อยู่ในระบบ DSSAT3 เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดการจัดการการผลิต แล้วสร้างเป็นแฟ้มข้อมูล FILEX ในขณะเดียวกันก็จะทำการตรวจสอบ SMU ที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยเข้าไปดูที่รหัส SMUCODE ทั้งหมดเพื่อวิเคราะห์หาหน่วยจำลองการผลิตที่ไม่ซ้ำกัน (Unique Simulation Mapping Unit, USMU) นั้นหมายความว่าประเภทของแปลงย่อยที่อยู่ภายใต้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (ชุดดิน และภูมิอากาศ) ทั้งหมดในพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ เลย อุตร และหนองบัวลำภู ประกอบด้วย USMU จำนวนทั้งสิ้น 96, 74, 58, 106, และ 32 SMUs ตามลำดับ

ขั้นตอนต่อไปหลังจากที่ได้ USMU ทั้งหมดแล้ว คือการสร้างแฟ้มข้อมูล SMU.DAT ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ใน DSSAT SHELL โดยใช้รหัส SMUCODE เป็นตัวกำหนดดังตัวอย่างด้านล่างที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของ SMUCODE และรูปแบบของ SMU.DAT

SMUCODE	SMU.DAT
SC001104	1. TH00110001 TH00110001_0001 NE04 1
SC005004	2. TH00500001 TH00500001_0001 NE04 1
SC005604	3. TH00560001 TH00560001_0001 NE04 1
SC013703	4. TH01370001 TH01370001_0001 NE03 1
SC013704	5. TH01370001 TH01370001_0001 NE04 1
SC015504	6. TH01550001 TH01550001_0001 NE04 1
SC015904	7. TH01590001 TH01590001_0001 NE04 1
SC017503	8. TH01750001 TH01750001_0001 NE03 1
SC017504	9. TH01750001 TH01750001_0001 NE04 1
SC019303	10. TH01930001 TH01930001_0001 NE03 1

SMU.DAT จะมีจำนวนบรรทัดเท่ากับจำนวน USMU ของพื้นที่เป้าหมาย จากนั้น FILEX และ SMU.DAT จะถูกเชื่อมโยงเข้ากับแบบจำลอง CANEGRO ในขั้นตอนการทำงานลำดับต่อไป

เนื่องจากในการทำงานของ CANEGRO ร่วมกับ DSSAT Shell นั้น ยังมีลักษณะการทำการจำลองในลักษณะการวางแผนการทดลองในระดับแปลง (เทียบได้กับ 1 SMU) ทำให้มีข้อจำกัดในการจำลองสำหรับหลาย USMU ดังนั้น เพื่อให้สามารถทำการจำลองได้ครอบคลุมทุก USMU อย่างต่อเนื่อง จึงได้พัฒนา โปรแกรมควบคุมและขับเคลื่อนแบบจำลองขึ้น (driver program) ชื่อว่า GISDriver ที่พัฒนาขึ้นจากภาษา Visual Basic โดยจะทำหน้าที่เชื่อมโยงและส่งผ่านแฟ้มข้อมูล ควบคุมการจำลอง (FILEX และ SMU.DAT) ไปยัง CANEGRO พร้อมทั้งขับเคลื่อน ให้แบบจำลองทำงาน ในกระบวนการจำลองนี้แบบจำลองจะเรียกใช้ข้อมูลภูมิอากาศ (CLI file) และข้อมูลคุณสมบัติของชุดดินต่าง ๆ ที่ระบุอยู่ใน FILEX ที่สอดคล้อง กับแต่ละ USMU ในขั้นตอนการทำงานดังกล่าวนี้เป็นไปอย่างต่อเนื่องจนครบ ทุก SMU

รายละเอียดการทำงานของ GISDriver เริ่มหลังจากที่ผู้ใช้งานกรดยละเอียด การจัดการใน XCREAT เสร็จสิ้นแล้ว FILEX จะถูกสร้างขึ้นตั้งชื่อว่า CMMCCANE.SNX ใน sub-dir \FILEX จากนั้นสำเนาไปไว้ที่ sub-dir \MODEL ดังตัวอย่างโครงสร้างที่แสดงไว้ด้านล่างนี้

```
*EXP_DETAILS:CMMCCANESN CMU, SUGAR CANE FILEX TEMPLATE
*GENERAL
@PEOPLE
P.Promburum, A.Jintrawet
@ADDRESS
MCC, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.
@SITE
MCC
@NOTES
This is a test experimental details file

*TREATMENTS
-----FACTOR LEVELS-----
@N R O C TNAME.....CU FL SA IC MP MI MF MR MC MT ME MH SM
1100 CM FEB95 UT2 HAR=15/11 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1

*CULTIVARS
@C CR INGENO CNAME
1 SC TH0001 UT2

*FIELDS
@L ID FIELD WSTA....FLSA FLOB FLDT FLDD FLDS FLST SLTX SLDP ID_SOIL
1 EROS0293 NE049501-99.0 0 DR000 0 0 00000 SACL 147 TH01750001
@L .....XCRD .....YCRD .....ELEV .....AREA SLEN FLWR SLAS
1 0.00000 0.00000 0.00 0.0 0 0.0 0.0

*SOIL ANALYSIS
@A SADAT SMHB SMPX SMKE
```

```

1 -99 SA001 SA001 SA001

*INITIAL CONDITIONS
@C PCR ICDAT ICRT ICND ICRN ICRE ICWD ICRES ICREN ICREP ICRIPI ICRID
1 95051 100 0 1.00 1.00-99.0 0 0.00 0.00 100 15
@C ICBL SH2O SNH4 SNO3
1 120.105 1.0 2.0
1 250.083 1.0 1.0
1 430.138 1.0 1.0
1 910.216 1.0 1.0
1 1470.218 1.0 1.0

*PLANTING DETAILS
@P PDATE EDATE PPOP PPOE PLME PLDS PLRS PLRD PLDP PLWT PAGE PENV PLPH SPRL
195061 -99 1.5 1.5 R R 130 90 15.0 55 -99-99.0 1.0 0.0

*IRRIGATION AND WATER MANAGEMENT
@I EFIR IDEP ITHR IEPT IOFF IAME IAMT
1 0.50 30 20 -99 -99 10
@I IDATE IROP IRVAL
195200 IR003 50
195200 IR009 200
195200 IR008 2
195200 IR010 0
195300 IR009 0

*FERTILIZERS (INORGANIC)
@F FDATE FMCD FADC FDEP FAMN FAMP FAMK FAMC FAMO FOCD
195243 FE002 AF012 5 19 -99 -99 -99 -99 -99
195264 FE002 AF000 0 19 -99 -99 -99 -99 -99

*RESIDUES AND OTHER ORGANIC MATERIALS
@R RDATE RCOD RAMT RESN RESP RESK RINP RDEP RMET
195051 RE001 500 0.53 -99 -99 -99 15

*HARVEST DETAILS
@H HDATE HSTG HCOM HSIZE HPC HBPC
195339 07 HA HA 100.0 0.0

*SIMULATION CONTROLS
@N GENERAL NYERS NREPS START SDATE RSEED SNAME.....
1 GE 20 1 S 95051 2150 CM Test exp. for RSC
@N OPTIONS WATER NITRO SYMBI PHOSP POTAS DISES CHEM TILL
1 OP Y N N N N N N N N
@N METHODS WTHR INCON LIGHT EVAPO INFIL PHOTO HYDRO
1 ME W M E M S C R
@N MANAGEMENT PLANT IRRIG FERTI RESID HARVS
1 MA R A N N R
@N OUTPUTS FNAME OVVIEW SUMRY FROPT GROUT CAOUT WAOUT NIOUT MIOUT DIOUT LONG CHOUT OPOUT
1 OU N Y Y 60 Y N Y N N N Y N N
@ AUTOMATIC MANAGEMENT
@N PLANTING PFRST PLAST PH2OL PH2OU PH2OD PSTMX PSTMN
1 PL 95054 95068 40 100 30 40 10
@N IRRIGATION IMDEP ITHRL ITHRU IROFF IMETH IRAMT IREFF
1 IR 30 50 100 IB006 IB001 10 1.00
@N NITROGEN NMDEP NMTHR NAMNT NCODE NAOFF
1 NI 15 50 25 IB001 IB001
@N RESIDUES RIPCN RTIME RIDEP
1 RE 100 1 20
@N HARVEST HFRST HLAST HPCNP HPCNR
1 HA 0 23829 100 0

```

เมื่อเริ่มการจำลอง GISDriver จะอ่านพารามิเตอร์จากแฟ้มข้อมูล SMU.DAT ที่ละบรรทัด ค่าที่ได้จะถูกนำไปปรับแก้รายละเอียดใน CMMCCANE.SNX ในสองส่วนด้วยกันคือ ส่วนที่ใช้ระบุเขตภูมิอากาศ และชุดดิน ดังส่วนที่ขีดเส้นใต้ของแฟ้มข้อมูล CMMCCANE.SNX แสดงไว้ด้านล่างนี้

```

*EXP.DETAILS:CMMCCANESN CMU, SUGAR CANE FILEX TEMPLATE

*GENERAL
@PEOPLE
P.Promburom, A.Jintrawet
@ADDRESS
MCC, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand.
@SITE
MCC

```

```

@NOTES
This is a test experimental details file

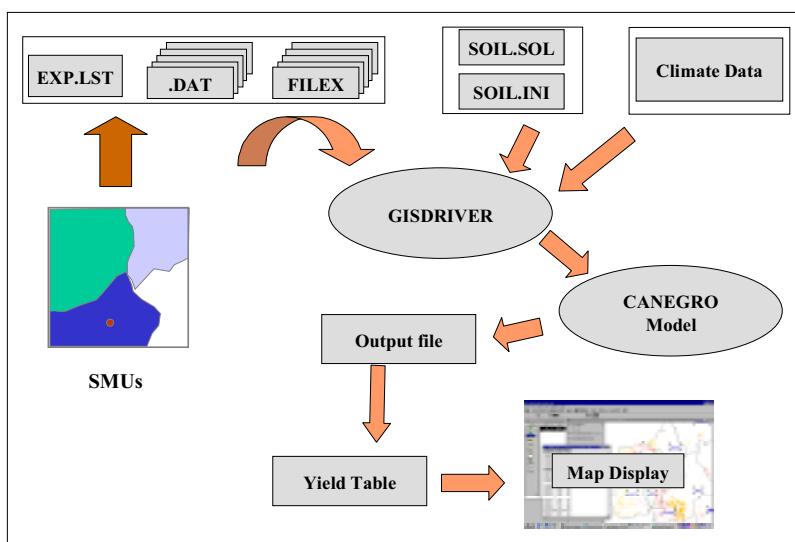
*TREATMENTS
@N R O C TNAME.....CU FL SA IC MP MI MF MR MC MT ME MH SM
1 100 CM FEB95 UT2 HAR=15/11 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 1 1

*CULTIVARS
@C CR INGENO CNAME
1 SC TH0001 UT2

*FIELDS
@L ID FIELD WSTA....FLSA FLOB FLDT FLDD FLDS FLST SLTX SLDP ID_SOIL
1 EROS0293 NE049501 -99.0 0 DR000 0 000000 SACLL 147 TH01750001

```

ในระหว่างที่ทำการจำลอง CANEGRO-DSSAT จะอ่านค่าข้อมูลของภูมิอากาศจากแฟ้มข้อมูลใน sub-dir \climdata โดยเลือกอ่านจากแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่สอดคล้องกับเขตภูมิอากาศที่ระบุไว้ใน CMMCCANE.SNX เช่นเดียวกันกับข้อมูลคุณสมบัติของดิน จะได้จากการอ่านค่าแฟ้มข้อมูล SOIL.SOL และเมื่อการจำลองผลผลิตของแต่ละ USMU เสร็จสิ้น GISDriver จะบันทึกผลลัพธ์ของการจำลองไว้ในแฟ้มข้อมูลประเภท ASCII ชื่อ SUM.OUT ใน sub-dir \MODEL ซึ่งมีรูปแบบเหมือนแฟ้มข้อมูลประเภท output file ของ DSSAT ทุกประการ กระบวนการนี้จะถูกกระทำซ้ำไปเรื่อย ๆ จนครบทุก USMU ที่กำหนดอยู่ใน SMU.DAT หลังจากนั้น GISDriver จะทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ใน SUM.OUT เช่น น้ำหนักผลผลิต สมดุลย์น้ำ และธาตุอาหาร เป็นต้น แล้วแปลงแฟ้มข้อมูลแบบ dBase ชื่อ SUMMARY.DBF ซึ่งในภายหลังแฟ้มข้อมูลนี้จะถูกนำไปเชื่อมโยงเข้ากับชั้นข้อมูล SMU โดยการคัดเอาเฉพาะ item ที่เป็นผลผลิต สร้างเป็นแฟ้มข้อมูลชื่อ SUMX.DBF แต่แฟ้มข้อมูลนี้ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับหน่วยแผนที่จำลองผลผลิตได้โดยตรงเนื่องจากการอ้างอิงผลผลิตของแต่ละ USMU นั้นยังเป็นลักษณะของการเรียงลำดับตัวเลขอยู่ ซึ่งชุดตัวเลขดังกล่าวนี้จะนำไปจับคู่กับ SMUCODE ในระหว่างขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้าง SMU.DAT ที่อธิบายไว้ข้างต้น จากนั้นสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลชื่อ CANEYLD.DBF ที่สามารถนำไปเชื่อมโยงเข้ากับหน่วยแผนที่จำลองผลผลิตเพื่อแสดงเป็นแผนที่ผลผลิตของพื้นที่เป้าหมาย กระบวนการทำงานทั้งหมดในส่วนนี้แสดงไว้ในรูปที่ 8



รูปที่ 8 ขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองและการแสดงผล

จากกระบวนการทำงานของ อ้อยไทย 1.0 ที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงระหว่างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่เป็นส่วนที่กำหนดข้อมูลปัจจัยการผลิตด้านคุณสมบัติของดินและสภาพภูมิอากาศ เพื่อนำเข้าในแบบจำลอง จากนั้นจะเป็นการจำลองของ CANEGRO-DSSAT อย่างต่อเนื่องแบบอัตโนมัติ โดยมีโปรแกรมขับเคลื่อน GISDriver เป็นตัวควบคุมจำนวนและลำดับของการจำลอง และเมื่อได้ผลลัพธ์ออกมาแล้วก็จะนำไปแสดงผลเป็นแผนที่ โดยเชื่อมโยงกลับไป SoilView อีกครั้งหนึ่ง ดังนั้นผู้ใช้เพียงแต่เลือกพื้นที่เป้าหมาย กำหนดรายละเอียดการเขตกรรม จากนั้นสั่งให้ระบบเริ่มทำงาน ก็จะได้ผลลัพธ์เป็นแผนที่การกระจายตัวของผลผลิตอ้อย ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานโดยเฉพาะในส่วนของการจำลองผลผลิต จะใช้เวลามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนของ USMU และสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้

ข้อมูลระบบพิกัดโซน 47 และ 48

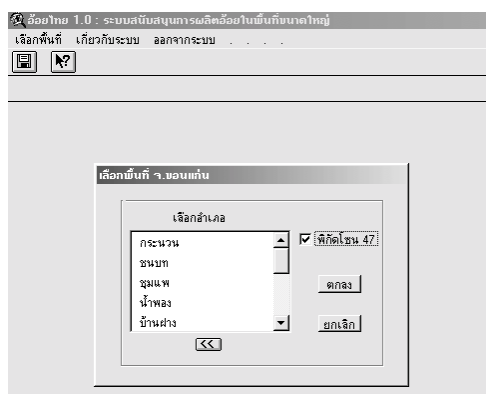
ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าบริเวณอาณาเขตของ 5 จังหวัด ครอบคลุมทั้งระบบพิกัดโซน 47 และ 48 ดังนั้นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดหลังจากที่ได้แปลงระบบพิกัดเป็น

โซน 48 แล้ว ได้จัดเก็บไว้ใน sub-dir \z one47 โดยแบ่งเป็น sub-dir ย่อยตามโครงสร้างแบบเดียวกันกับฐานข้อมูลโซน 48 ได้แก่ \z one47\admin, \z one47\climate, \z one47\factory, \z one47\river, \z one47\road, \z one47\sm และ \z one47 ซึ่งในระบบอ้อยไทย 1.0 ผู้ใช้สามารถระบุระบบพิกัดของข้อมูลแผนที่ที่ต้องการแสดงได้ทั้งสองระบบ

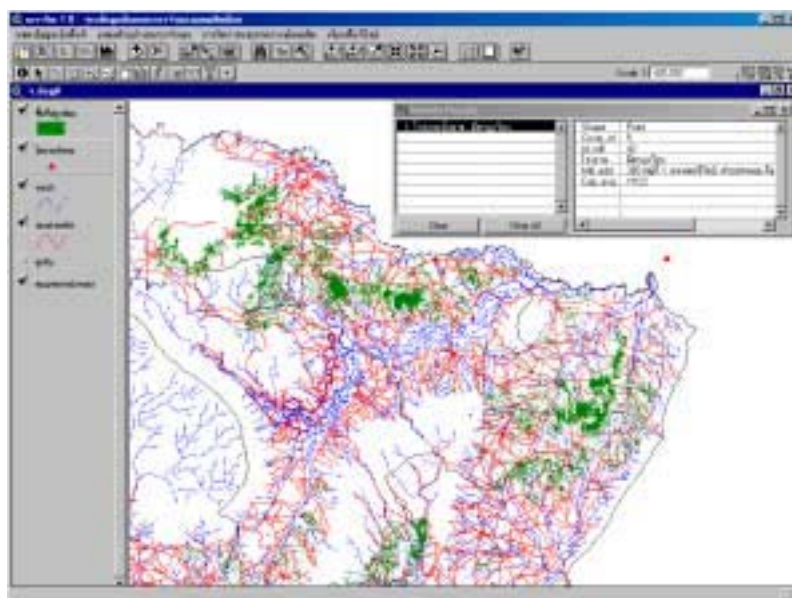
ตัวอย่างการใช้งานอ้อยไทย

ระบบอ้อยไทย 1.0 ทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์แบบ IBM PC compatible ภายใต้ระบบการจัดการ Windows95/98/NT/2000 เนื่องจากเป็นระบบที่ทำงานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้าน GIS และฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่ จึงต้องการเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพด้านการประมวลผลและแสดงผลค่อนข้างสูง

ขั้นตอนการใช้งานอ้อยไทย 1.0 เริ่มจากการเลือกพื้นที่เป้าหมายผ่านระบบเมนูภาษาไทย (รูปที่ 9) เมื่อเข้าสู่ส่วนของการแสดงแผนที่ สามารถเลือกชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อแสดงประกอบ (รูปที่ 10) จากนั้นสามารถกำหนดรายละเอียดการจัดการโดยใช้ XCREATE (รูปที่ 11) เพื่อทำการจำลองผลผลิตของพื้นที่เป้าหมาย (รูปที่ 12) และสุดท้ายเป็นการแสดงผลผลลัพธ์ในรูปของแผนที่ (รูปที่ 13)



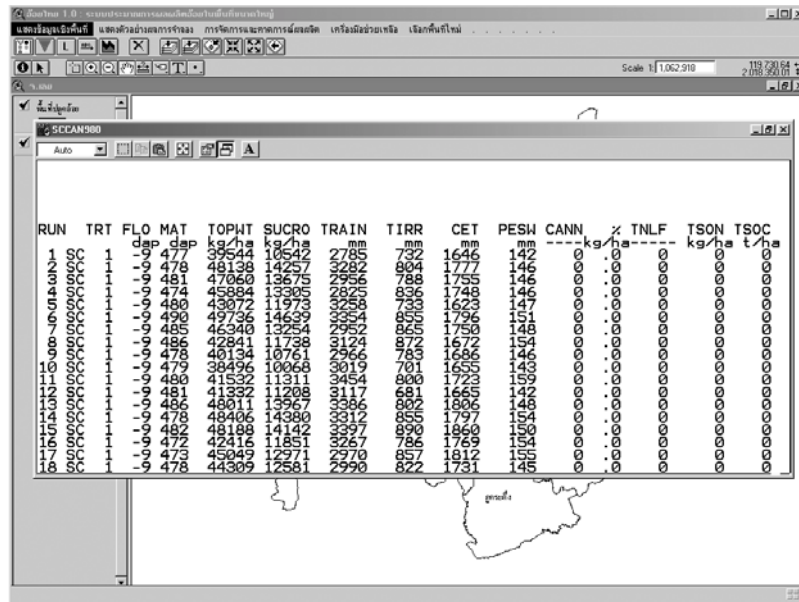
รูปที่ 9 การใช้เมนูภาษาไทยในการเลือกพื้นที่เป้าหมาย



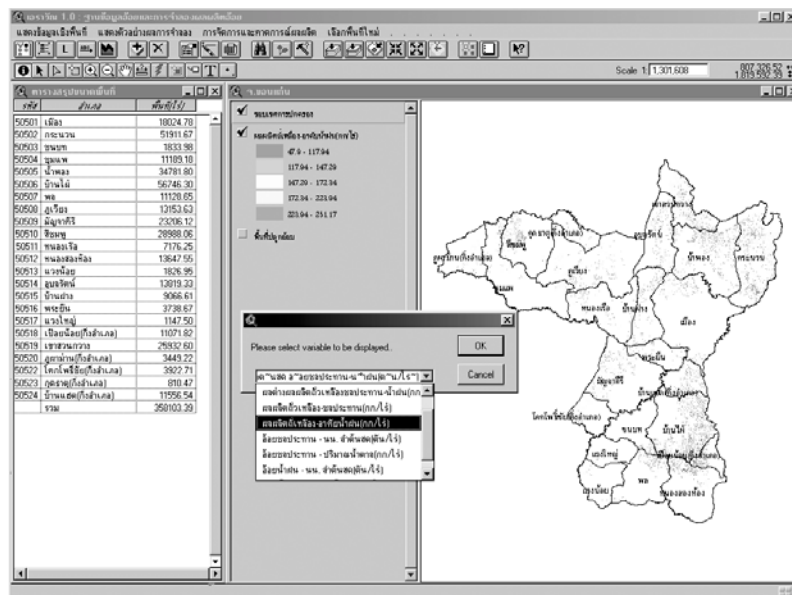
รูปที่ 10 การแสดงแผนที่ต่าง ๆ

Field	Value
Planting Date (DD/MM/YY)	01/11/98
Emergence Date (DD/MM/YY)	-99
Plant Population at Seeding (m ⁻²)	1.5
Plant Population at Emerg. (m ⁻²)	1.5
Planting Method (I, S, P, M, C, R)	R
Planting Distribution (R, B, H)	R
Row Spacing (cm)	120
Row Direction (degrees from N)	90
Planting Depth (cm)	15.0
Planting Material (dry kg/ha)	55
Transplant Age (days)	-99
Transplant Environment (deg.)	-99.0
Plants per Hill	1.0
Initial Sprout Length (cm)	0.0

รูปที่ 11 การกำหนดการจัดการโดยใช้ XCREATE



รูปที่ 12 การจำลองผลผลิต



รูปที่ 13 การแสดงแผนที่ผลผลิตของแปลงอ้อยต่าง ๆ ที่ได้จากการจำลอง

รายละเอียดการติดตั้งและการใช้งานสามารถศึกษาได้จากคู่มือการใช้งาน “อ้อยไทย 1.0” (พนมศักดิ์ และคณะ, 2545)

การใช้งานอ้อยไทย 1.0 เพื่อวางแผนการผลิต

ระบบอ้อยไทย 1.0 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนและจัดการการผลิตในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ โดยแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของในการให้ผลผลิตอ้อยที่แตกต่างกันของแต่ละพื้นที่ สามารถนำการกระจายตัวของผลผลิตในพื้นที่ไปวิเคราะห์ส่วนเหลือผลผลิต (yield gap) ระหว่างการจัดการของเกษตรกรกับผลผลิตที่ได้จากการจำลอง เพื่อนำไปสู่การเลือกใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีอยู่ในการปรับปรุงผลผลิตอ้อย พร้อมกันนี้ยังนำไปสู่การวางแผนงานวิจัยหรือแผนการตลาดที่จะช่วยตอบคำถามที่เป็นข้อจำกัดในการผลิตอ้อยที่มีอยู่ได้

“อ้อยไทย 1.0” ในอนาคต

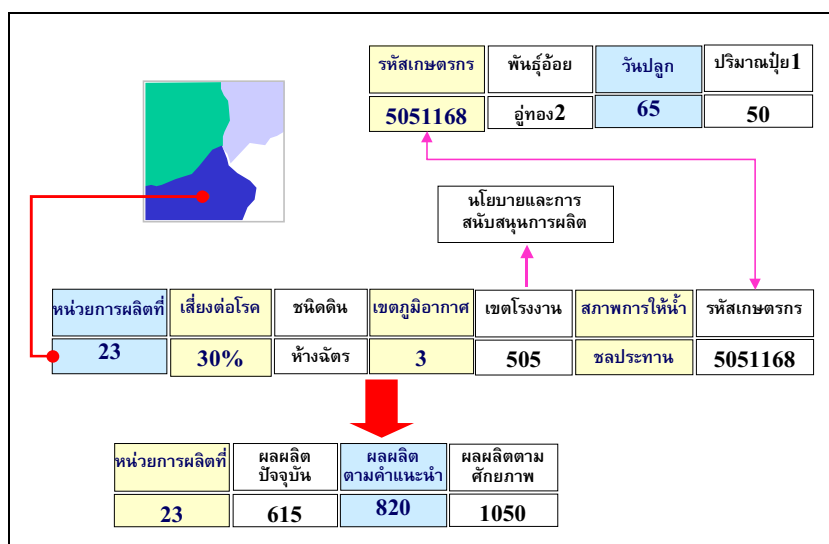
การพัฒนาอ้อยไทย 1.0 เพื่อขยายผลให้ใช้ได้กับพื้นที่อื่น ๆ ยังคงต้องการการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกมาก รวมไปถึงการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลที่มีอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งฐานข้อมูลพื้นที่แปลงอ้อยซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ ด้านฐานข้อมูลชุดดินก็ยังคงต้องการข้อมูลขอบเขตหน่วยแผนที่ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น เนื่องจากในบางส่วนของพื้นที่แปลงอ้อยที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพดาวเทียมและการออกสำรวจเพื่อยืนยันในภาคสนามเมื่อนำไปซ้อนทับกับชั้นข้อมูลชุดดิน พบว่าตกอยู่บนชุดดินที่ไม่ได้มีการสำรวจและไม่มี การกำหนดคุณสมบัติของดินไว้ ทำให้ไม่สามารถจำลองผลผลิตได้ ทั้งนี้รวมไปถึง ข้อมูลคุณสมบัติต่าง ๆ ของแต่ละชุดดิน ซึ่งข้อมูลที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นข้อมูลที่จัดทำขึ้นมานานแล้ว และคุณสมบัติบางอย่างมีความอ่อนไหวต่อการจำลองมาก ซึ่งจะสืบเนื่องไปถึงความไม่สอดคล้องของผลการจำลองกับสภาพการณ์ที่เป็นอยู่จริง

ข้อมูลภูมิอากาศเป็นข้อมูลสำคัญอย่างหนึ่งที่จะส่งผลต่อความแม่นยำในการ คาดคะเนผลผลิตพืช หากมีการเก็บรวบรวมและใช้ข้อมูลรายวันของพื้นที่เป้าหมาย ที่ต้องการประมาณการผลิตแล้ว จะได้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น

เมื่อเปรียบเทียบการใช้ข้อมูลแบบเขตภูมิอากาศ แต่ทั้งนี้คงต้องอาศัยการปรับปรุงระบบการบันทึก จัดเก็บ และเผยแพร่ข้อมูลภูมิอากาศของไทยเรา ให้มีความสะดวกรวดเร็ว และมีมาตรฐานมากขึ้น

ในด้านของแบบจำลองอ้อย CANEGRO-DSSAT ปัจจุบันสามารถจำลองการตอบสนองของอ้อยต่อการจัดการน้ำและไนโตรเจนได้เป็นอย่างดี แต่ยังไม่สามารถจำลองผลกระทบของปัจจัยด้านธาตุอาหารอื่น การแข่งขันกับวัชพืชและการเข้าทำลายของแมลงและโรคศัตรูพืชได้ ซึ่งต้องทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาแบบจำลองนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นในอนาคต นอกจากนี้ข้อมูลด้านค่าพารามิเตอร์ประจำสายพันธุ์ที่บรรจุไว้ในระบบอ้อยไทย 1.0 มีอยู่เพียงสองสายพันธุ์เท่านั้น ยังคงต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่อหาค่าพารามิเตอร์นี้สำหรับอ้อยพันธุ์ต่าง ๆ ที่ปลูกอยู่ในประเทศไทยต่อไป เพื่อให้ระบบสามารถจำลองผลผลิตของพันธุ์อ้อยต่าง ๆ เหล่านี้ได้มากขึ้น

ในอนาคตข้างหน้าหากได้มีการพัฒนาระบบอ้อยไทยควบคู่ไปกับการพัฒนาและปรับปรุงระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นปัจจัยต่อผลผลิตอ้อยดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ระบบอ้อยไทยก็สามารถที่จะใช้ในการประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ได้อย่างแม่นยำ และสามารถนำไปช่วยสนับสนุนการตัดสินใจด้านนโยบายการผลิตอ้อยของประเทศได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และทันต่อเหตุการณ์มากขึ้น รูปที่ 14 แสดงให้เห็นถึงแนวทางการพัฒนาโครงสร้างของหน่วยจำลองการผลิตอ้อยของระบบอ้อยไทยต่อไปในอนาคต



รูปที่ 14 โครงสร้างและฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหน่วยจำลองการผลิตอ้อยในอนาคต

บทสรุป

ในสถานะที่ต้องการความเร่งด่วนในการตัดสินใจและวางแผนการผลิต เพื่อให้ทันต่อการสนองตอบนโยบายการผลิต สถานการณ์การตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ และลดการพึ่งพาระบบที่มีอยู่อย่างจำกัดในปัจจุบันของประเทศ จำเป็นต้องมีระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่สามารถตอบคำถาม แนะนำแนวทางการดำเนินงานที่ใช้ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และปรับปรุงพัฒนาได้โดยง่ายและต่อเนื่อง ดังตัวอย่างของระบบอ้อยไทย 1.0 ที่กล่าวมาข้างต้น

ระบบอ้อยไทย 1.0 ที่กล่าวมาเป็นเพียงหนึ่งในนวัตกรรมของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืชของประเทศไทยที่มีการพัฒนาขึ้น ในอนาคตข้างหน้ายังมีความอีกหลายส่วนที่ต้องทำการพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้ระบบอ้อยไทยหรือระบบวางแผนการจัดการผลิตพืชอื่น ๆ ให้ทำงานให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ประเด็นสำคัญ ๆ ที่เกี่ยวข้องได้แก่ การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ทันสมัยและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ข้อมูลอรรถาธิบายคุณสมบัติของชุดดิน ข้อมูลภูมิอากาศที่เสมือนจริงมากขึ้นและกว้างขวางขึ้น การทดสอบและพัฒนาแบบจำลองระบบ

การผลิตพืชให้ประมาณการผลิตได้แม่นยำขึ้น ทั้งหมดนี้คือส่วนหนึ่งของเส้นทางที่จะช่วยให้ระบบการเกษตรของไทย เกษตรกรไทย และประเทศไทยสามารถดำรงอยู่ได้ในแนวทางที่ยั่งยืนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ถาวร อ่อนประไพ และ อรรถชัย จินตะเวช. 2542. การสร้างข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อการวิเคราะห์และจำแนกรายละเอียดของพื้นที่ปลูกอ้อย ในระยะที่ 2. ใน อรรถชัย จินตะเวช สุวิทย์ เลหาศิริวงศ์ และ เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง (บรรณาธิการ). หน้า 113-121. รายงานความก้าวหน้า งวดที่ 3 ระยะที่ 2 โครงการวิจัย การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์. มกราคม 2542.
- ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ และ ชนิษฐศรี ส่งสวัสดิ์. 2534. ข้อเสนอเทศทรัพยากรดิน. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 223. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- พนมศักดิ์ พรหมบุรุษย์ เมธี เอกะสิงห์ และ อรรถชัย จินตะเวช. 2543. โครงสร้างของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว : “โพสพ 1.0”. หน้า 213-237. ใน เมธี เอกะสิงห์ และคณะ. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าว รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตพืช: ข้าวในภาคเหนือ. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พนมศักดิ์ พรหมบุรุษย์ อรรถชัย จินตะเวช ปราการ ศรีงาม และเยาวลักษณ์ โชติรังสียากุล. 2544. คู่มือการใช้งาน “อ้อยไทย 1.0”. หน้า 113 – 148 ใน อรรถชัย จินตะเวช และศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์ (บรรณาธิการ), การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์.
- เมธี เอกะสิงห์ พนมศักดิ์ พรหมบุรุษย์ และ ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์. 2544. การพัฒนาระบบข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อสนับสนุนการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและการเกษตรบนที่สูง. ใน โครงการหลวง, 2544. รายงานการประชุมวิชาการ ผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง ประจำปี

2543. วันที่ 4-5 ตุลาคม 2543 ณ อาคารศูนย์ฝึกอบรม กองพัฒนาเกษตรที่สูง อ.เมือง จ.เชียงใหม่. จัดทำโดยฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวง. หน้า 255-279.
- อรรถชัย จินตะเวช พนมศักดิ์ พรหมบุญญ์ ถาวร อ่อนประไพ ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา และปราภากรศรีงาม. 2544. คู่มืออ้างอิง เวิร์ก 1.0 และฐานข้อมูลโรงงานราชสีมา. พิมพ์ครั้งที่ 1 มีนาคม 2544 ISBN 974-657-446-9. 108 หน้า.
- ESRI. 1995. Understanding GIS: The ARC/INFO Method. Self-study Workbook Version 7 for UNIX and Open VMSI. John Wiley & Sons Inc., NY.
- ESRI. 1996. ArcView: The Geographic Information System for Everyone. Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, CA.
- ESRI. 1998. Avenue: Customization and Application Development for ArcView. Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, CA.
- Hartkamp, A. D., J. W. White and G. Hoogenboom. 1999. SIMULATION & MODELING: Interfacing geographic information systems with agronomic modeling: A review. *Agron. J.* 91:761-772.
- Jones, J. W., G. Y. Tsuji, G. Hoogenboom, L. A. Hunt, P. K. Thornton, P. W. Wikins, D. T. Imamura, W. T. Bowen and U. Singh. 1998. Decision support system for agrotechnology transfer: DSSAT v3. p. 157-177. In G. Y. Tsuji et al. (eds.). *Understanding Options for Agricultural production*. Kluwer Academic Publishers.
- KKU-FORD Cropping Systems Project. 1982. An agroecosystem analysis of Northeast Thailand. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.
- Maguire, D. J. 1991. An Overview and Definition of GIS. p.9-20. In Maguire, David J., Michael F. Goodchild, and David W. Rhind (eds.). 1991. *Geographical Information Systems, Volume 1: Principles*. Longman Scientific & Technical.
- Tsuji, G.Y., G. Uehara, and S. Balas (eds.). 1994. DSSAT v3. University of Hawaii, Honolulu, HI.

ภาคผนวก

ภาคผนวก: รายละเอียดฐานข้อมูลในอ้อยไทย 1.0

รายละเอียดชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับตำบล

ตัวอย่างชื่อ Shape file	A5050000
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ขอบเขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดขอนแก่น
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	กรมพัฒนาที่ดิน, พ.ศ. 2539

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
ADM_ID	N, 7	รหัสตัวเลขของตำบล
TAM_NAME	C, 25	ชื่อตำบล
AMP_ID	N, 5	รหัสตัวเลขของอำเภอ
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
PRV_ID	N, 3	รหัสตัวเลขของจังหวัด
PRV_NAME	C, 25	ชื่อจังหวัด

รายละเอียดชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ

ตัวอย่างชื่อ Shape file	A51000
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ขอบเขตการปกครองระดับตำบลของจังหวัดชัยภูมิ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	กรมพัฒนาที่ดิน, พ.ศ. 2539

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
AMP_ID	N, 5	รหัสตัวเลขของอำเภอ
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
PRV_ID	N,3	รหัสตัวเลขของจังหวัด
PRV_NAME	C, 25	ชื่อจังหวัด

รายละเอียดข้อมูลอรรถาธิบายขอบเขตการปกครอง

ตำบล

ชื่อแฟ้มข้อมูล	OY_ADM.DBF
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ข้อมูลรหัสและชื่อตำบล
แหล่งข้อมูล	สำนักงานสถิติแห่งชาติ, กรมการปกครอง

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
ADM_ID	N, 7	รหัสตัวเลขของตำบล
ADM_NAME	N, 25	ชื่อตำบล
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
PRV_NAME	C, 25	ชื่อจังหวัด

อำเภอ

ชื่อแฟ้มข้อมูล	OY_AMP.DBF
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ข้อมูลรหัสและชื่ออำเภอ
แหล่งข้อมูล	สำนักงานสถิติแห่งชาติ, กรมการปกครอง

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
AMP_ID	N, 5	รหัสตัวเลขของอำเภอ
AMP_NAME	C, 25	ชื่ออำเภอ
PRV_NAME	C, 25	ชื่อจังหวัด

จังหวัด

ชื่อแฟ้มข้อมูล	OY_PRV.DBF
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ข้อมูลรหัสและชื่อจังหวัด
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
แหล่งข้อมูล	สำนักงานสถิติแห่งชาติ, กรมการปกครอง

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
PRV_ID	N, 3	รหัสตัวเลขของจังหวัด
PRV_NAME	C, 25	ชื่อจังหวัด

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดิน

ตัวอย่างชื่อ shape file	SOIL552
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ชุดดินในจังหวัดเลย
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	แผนที่ชุดดินรายจังหวัด กรมพัฒนาที่ดิน

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
SOIL_ID	N,4	รหัสชุดดิน
ADM_ID	N,7	รหัสตำบล
AMP_ID	N, 5	รหัสอำเภอ

ชุดดินในจังหวัดขอนแก่น

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
11	Borabu	7,264
12	Ban Chong	8,794
50	Chatturat	257
137	Korat	1,321,012
167	Lop Buri	3,236

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
193	Nam Phong	564,169
196	Nakhon Phanom	611
237	Pak Chong	106,228
240	Phimai	49,402
241	Phen	25,670
245	Phon Phisai	346,072
273	Ratchaburi	120,616
274	Roi Et	1,633,147
276	Renu	33,645
301	Sanpanya	5,166
319	Samut Songkhram	9,104
320	Si Thon	14,596
323	Satuk	293,724
348	Takhli	45,389
350	Tha Muang	3,423
359	Tha Yang	27,306
368	Thap Kwang	22,882
371	Ubon	40,704
372	Udon	5,749
396	Warin	15,295
412	Yasothon	211,093
2269	Korat/Phon Phisai	85,929
2272	Korat/Roi Et	3,299
2279	Korat/Tha Yang	2,535
2419	Nam Phong/Phon Phisai	1,084

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
2536	Ratchaburi/Phimai	1,049
2649	Satuk/Phon Phisai	5,780
3075	Chatturat mottled	2,184
3201	Korat sandy	50,410
3285	Nam Phong gravelly	6,169
3286	Nam Phong red color	26,912
3377	Roi Et clayed	83,192
3380	Roi Et dark surface	3,240
3382	Roi Et loamy	128,356
3384	Roi Et sandy	24,938
3385	Roi Et saline	45,272
3489	Takhli concretionary	5,519
3527	Yasothon gravelly variant	6,197
4179	Korat gravelly	2,361
4183	Korat shallow	4,257
4184	Korat stony	2,790
4359	Roi Et high	114,456
5001	Alluvial	201,595
5281	Slope complex	577,287
7123	Gravelly Land	356
7243	Phimai loam Type	19,378
7264	Ratchaburi loan Type	357

ชุดดินในจังหวัดชัยภูมิ

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
11	Borabu	26,993
50	Chatturat	298,298
56	Chaiyaphuh	19,763
88	non-soil	6,406
99	non-soil	208
137	Korat	518,672
154	Lom Kao	3,472
155	Lam Narai	4,648
159	Lat Ya	13,316
175	Mae Rim	11,418
193	Nam Phong	108,019
196	Nakhon Phanom	19,058
214	On	231
240	Phimai	68,843
241	Phen	10,967
245	Phon Phisai	337,238
273	Ratchaburi	398,296
274	Roi Et	444,904
276	Renu	3,156
301	Sanpanya	420
320	Si Thon	684
323	Satuk	35,721
348	Takhli	31,545
350	Tha Muang	3,298
353	That Phanom	32,610
366	Tha Tako	3,957
371	Ubon	43,972

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
393	Wichian Buri	18,773
394	Wang Chomphu	19,809
396	Warin	629,108
412	Yasothon	67,311
555	non-soil	593
888	non-soil	18,602
999	non-soil	3,184
2032	Borabu/Warin shallow	999
2269	Korat/Phon Phisai	28,809
2281	Korat/Warin	22,201
2282	Korat/Warin/Warin, shallow phase/Korat-shallow ph	16,634
2337	Lat Ya/Tha Yang/Khao Yai	222,255
2415	Nam Phong/Borabu	19,678
2493	Phon Phisai/Borabu	22,715
2494	Phon Phisai/Borabu Complex/Warin shallow	60,098
2503	Phon Phisai/Warin	24,463
2504	Phon Phisai/Warin shallow phase	45,189
2803	Warin/Nam Phong	27,159
2824	Yasothon gravelly variant/Mae Rim	22,772
2825	Yasothon/Borabu	1,850
3075	Chatturat mottled	22,917
3243	Lam Narai dark surface	16,922
3341	Phimai basict	23900
3344	Phimai loamy	191
3376	Roi Et basic	10,270
3377	Roi Et clayed	2,855

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
3382	Roi Et loamy	23,702
3385	Roi Et saline	402
3390	Renu loamy	1,945
3494	Takhli hydromorphic	8,072
3562	Wichian Buri hydromorphic	3,022
3572	Yasothon gravelly subsoil	1,328
4078	Chaiyaphum high	1,103
4281	Nam Phong basic	46,937
4359	Roi Et high	32,083
4495	Warin shallow	18,019
5001	Alluvial	137,635
5031	Borabu	583,567
5281	Slope complex	2,968,251

ชุดดินในจังหวัดเลย

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
12	Ban Chong	1,969
24	Buri Rum	2,211
44	Chai Badan	1,398
47	Chiang Khan	29,016
50	Chatturat	23,036
58	Chiang Rai	28,000
73	Dong Lan	10,032
80	Dan Sai	45,697
101	Hang Chat	3,351
102	Hang Dong	29,778
137	Korat	11,776
139	Khao Yai	39,342
153	Li	78,712

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
156	Loei	151,123
159	Lat Ya	4,726
173	Muak Lek	121,804
174	Manorom	2,688
176	Mae Sai	79,898
196	Nakhon Phanom	3,053
209	Ngao	6,876
237	Pak Chong	50,932
238	Phan	9,686
242	Phon Ngam	160,936
245	Phon Phisai	175,972
253	Phu Sana	194,911
273	Ratchaburi	4,230
276	Renu	3,847
301	Sanpanya	2,996
329	Saraburi	5,162
348	Takhli	7,073
349	Tha Li	140,816
350	Tha Muang	48,271
353	That Phanom	974
359	Tha Yang	31,675
366	Tha Tako	33,465
368	Thap Kwang	27,311
391	Watthana	2,505
395	Wang Hai	241,396
397	Wang Saphung	241,242
2083	Chiang Khan/Muak Lek	2,228
2269	Korat/Phon Phisai	37,369

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
2288	Khao Yai/Dan Sai	59,780
2335	Lat Ya/Tha Yang	112,039
2364	Muak Lek/Tha Yang	30,197
2365	Muak Lek/Wang Saphung	104,905
2428	Nakhon Phanom/That Phanom	1,821
2501	Phon Phisai/Satuk	13,377
2608	Saraburi/Manorom	1,488
2703	Tha Li/Chatturat	4,444
2800	Wang Hai/Wang Saphung	101,288
3075	Chatturat mottled	9,087
3268	Mae Sai gravelly	1,881
3347	Phon Phisai sandstone derived soil	58,640
3356	Phu Sana low and somewhat poorly drained	673
3357	Phu Sana yellow subsoil	44,451
3504	That Phanom gravelly subsoil	631
3506	That Phanom sandy	1,833
5111	Footslope	12,390
5231	Complex Soil on High Plateau	35,218
5281	Slope complex	3,806,492
7270	Rock Land	3,089
7356	Valley Fill Complex poorly drained soils	45,294
7357	Valley Fill Complex well drained soils	78,247
7362	Water	2,205

ชุดดินในจังหวัดอุดรธานี

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
11	Borabu	2,410
48	Chiang Mai	2,286
53	Chai Nat	6,249
73	Dong Lan	345
137	Korat	2,260,751
156	Loei	110,015
159	Lat Ya	5,875
193	Nam Phong	68,565
196	Nakhon Phanom	1,656
214	On	5,435
237	Pak Chong	5,228
240	Phimai	25,969
241	Phen	275,455
245	Phon Phisai	1,529,233
253	Phu Sana	89,837
273	Ratchaburi	63,458
274	Roi Et	708,109
276	Renu	15,798
310	Sakon	18,579
320	Si Thon	22,717
323	Satuk	45,171
348	Takhli	1,576
349	Tha Li	36,327
356	Tha Tum	12,464
359	Tha Yang	156,393
366	Tha Tako	2,455
371	Ubon	83,325

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
372	Udon	2,717
396	Warin	32,316
412	Yasothon	131,897
2269	Korat/Phon Phisai	97,252
2279	Korat/Tha Yang	10,074
2491	Phen/Roi Et gravelly subsoil variant	2,748
2497	Phon Phisai/Korat	422
2543	Roi Et/On	3,907
2544	Roi Et/Phen	293
2620	Sakon/On	1,195
2621	Sakon/Phen	359
2622	Sakon/Phon Phisai	1,493
2649	Satuk/Phon Phisai	881
2802	Warin/Lat Ya	3,425
3201	Korat sandy	30,850
3382	Roi Et loamy	173,985
3384	Roi Et sandy	12,462
3385	Roi Et saline	107,955
4359	Roi Et high	1,308
5001	Alluvial	68,093
5031	Borabu	78,848
5281	Slope complex	447,597
7323	Town	746
7344	Unnamed Soil unit 1 Soils	9,117
7345	Undifferentiated soil Unit 2 Soils	39
7346	Undifferentiated Alluvial Unit 1 Soils	132
7362	Water	43,122

ชุดดินในจังหวัดหนองบัวลำภู

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
11	Borabu	138
48	Chiang Mai	211
53	Chai Nat	234
137	Korat	263,870
156	Loei	30,498
193	Nam Phong	79,489
196	Nakhon Phanom	13
237	Pak Chong	118
240	Phimai	27,232
241	Phen	282,858
245	Phon Phisai	96,349
273	Ratchaburi	202,733
274	Roi Et	597,702
320	Si Thon	584
323	Satuk	6,295
349	Tha Li	1,610
359	Tha Yang	25,723
366	Tha Tako	1,579
371	Ubon	18,435
396	Warin	2,927
2269	Korat/Phon Phisai	14,145
2491	Phen/Roi Et gravelly subsoil variant	3,410
2497	Phon Phisai/Korat	1,364
2544	Roi Et/Phen	2,634
2621	Sakon/Phen	85
2622	Sakon/Phon Phisai	130
3244	Loei mottled	13,038

รหัส	ชุดดิน	พื้นที่ (ไร่)
3382	Roi Et loamy	268,920
4359	Roi Et high	37,941
5001	Alluvial	1,382
5031	Borabu	481
5281	Slope complex	549,972
7344	Unnamed Soil unit 1 Soils	180
7362	Water	3,005

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่เขตภูมิอากาศ

ชื่อ shape file	CLIMMATE
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	เขตภูมิอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	กรมอุตุนิยมวิทยา

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
WSTA	C, 5	รหัสเขตภูมิอากาศ

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่เส้นทางถนน

ชื่อ shape file	RD510
ประเภท FEATURE	LINE
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ถนนในจังหวัดชัยภูมิ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000

หน่วยวัดระยะทาง

เมตร

แหล่งข้อมูล

กรมพัฒนาที่ดิน

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
ROAD_ID	N, 6	รหัสถนน
TRANS	N, 11	หมายเลขถนน
NAME	C, 30	ชื่อถนน
ADM_ID	N, 7	รหัสตำบล
AMP_ID	N, 5	รหัสอำเภอ

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ทางน้ำ

ชื่อ Shape file	STR510
ประเภท FEATURE	LINE
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ทางน้ำในจังหวัดชัยภูมิ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	กรมพัฒนาที่ดิน

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
RIVER_ID	N, 6	รหัสทางน้ำ
STR_CLASS	N, 11	ลำดับชั้นของทางน้ำ
STR_NAME_T	C, 30	ชื่อทางน้ำ
ADM_ID	N, 7	รหัสตำบล
AMP_ID	N, 5	รหัสอำเภอ

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ตำแหน่งโรงงาน

ชื่อ Shape file	FACTORY
ประเภท FEATURE	POINT
คำอธิบายชั้นข้อมูล	ทางน้ำในจังหวัดชัยภูมิ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	การสำรวจด้วย GPS โดยศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
PRV_ID	N, 3	รหัสจังหวัด
MILL_ID	N, 7	รหัสโรงงานน้ำตาล
NAME	C, 40	ชื่อ
ADDRESS	C, 85	ที่อยู่
CAPACITY	N, 7	กำลังการผลิต (ตัน/วัน)
UTM_X	N, 7	ค่าพิกัด X z one 47
UTM_Y	N, 8	ค่าพิกัด Y z one 47

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่รัศมีรอบโรงงาน

ชื่อ Shape file	FACTBUF50KM
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	พื้นที่ในรัศมี 50 กม. รอบโรงงานน้ำตาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000

หน่วยวัดระยะทาง

เมตร

แหล่งข้อมูล

การสำรวจด้วย GPS โดยศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิต
ทางเกษตร**โครงสร้างของชั้นข้อมูล**

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
MILL_ID	N, 7	รหัสโรงงานน้ำตาล

รายละเอียดชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่หน่วยการผลิตย่อย

ชื่อ Shape file	SC568
ประเภท FEATURE	POLYGON
คำอธิบายชั้นข้อมูล	พื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดอุดรธานี
PROJECTION	Universal Transverse Mercator (UTM) เขต 48
มาตราส่วนแผนที่	1:50,000
หน่วยวัดระยะทาง	เมตร
แหล่งข้อมูล	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โครงสร้างของชั้นข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
SOIL_ID	N, 4	รหัสชุดดิน
WSTA	C, 5	รหัสเขตภูมิอากาศ
ADM_ID	N, 7	รหัสตำบล
AMP_ID	N, 5	รหัสอำเภอ
SMUCODE	C, 10	รหัสหน่วยการผลิต

NE01.CLI

```

CLIMATE : NakhobRatchasima Province station location MET
@ INSI      LAT      LONG      ELEV      TAV      AMP      SRAY      TMYX      TMNY      RAIY
CMNR      15.183 102.500 300 19.0 1.9 14.2 32.8 5.1 1072
@START      DURM      ANGA      ANGB      REPHW      WNDHT      SOURCE
1969 30 0.25 0.50 2.0 2.0 Calculated_from_daily_data
@ GSST      GSDU
1 365

*MONTHLY AVERAGES
@MONTH      SAMN      XAMN      NAMN      RTOT      RNUM      SHMN      AMTH      BMTH
1 13.8 31.1 4.0 6.0 1.5 -99.0 0.250 0.500
2 15.4 33.9 4.6 17.2 2.5 -99.0 0.250 0.500
3 14.5 35.6 5.2 56.0 5.9 -99.0 0.250 0.500
4 15.5 35.5 5.5 79.8 8.8 -99.0 0.250 0.500
5 14.8 35.5 5.7 154.1 15.2 -99.0 0.250 0.500
6 14.1 33.9 5.7 94.4 13.2 -99.0 0.250 0.500
7 13.8 33.1 5.6 100.1 13.3 -99.0 0.250 0.500
8 12.7 32.9 5.6 136.2 17.0 -99.0 0.250 0.500
9 12.7 32.0 5.5 217.0 18.9 -99.0 0.250 0.500
10 13.5 31.1 5.3 174.0 13.9 -99.0 0.250 0.500
11 14.8 29.7 4.6 32.4 4.3 -99.0 0.250 0.500
12 14.9 29.4 4.1 5.2 1.0 -99.0 0.250 0.500

*WGEN PARAMETERS
@ MTH      SDMN      SDSD      SWMN      SWSD      XDMN      XDSD      XWMN      XWSD      NAMN      NASD      ALPHA      RTOT      PDW      RNUM
1 14.4 2.8 11.4 2.6 31.2 3.1 29.9 3.9 4.0 7.5 0.612 6.0 0.036 1.5
2 15.6 1.9 11.3 4.3 34.0 3.2 32.7 3.6 4.6 8.5 0.530 17.2 0.068 2.5
3 14.8 2.2 13.4 2.1 35.7 2.9 35.2 3.4 5.2 9.6 0.582 56.0 0.156 5.9
4 16.1 2.2 13.0 2.2 36.0 2.9 34.2 2.6 5.5 10.0 0.655 79.8 0.235 8.8
5 15.4 2.7 14.3 2.7 35.9 2.0 34.9 2.5 5.7 10.4 0.607 154.1 0.383 15.2
6 14.7 2.8 13.6 3.0 34.5 1.9 33.4 1.9 5.7 10.4 0.620 94.4 0.313 13.2
7 14.1 3.1 13.5 3.0 33.5 1.9 32.7 2.4 5.6 10.2 0.555 100.1 0.347 13.3
8 13.4 3.2 11.8 2.9 33.4 1.3 32.5 1.9 5.6 10.1 0.624 136.2 0.429 17.0
9 13.9 2.5 12.1 2.8 32.6 1.7 31.6 2.2 5.5 9.9 0.618 217.0 0.502 18.9
10 14.4 3.0 12.3 2.3 31.3 2.1 30.8 2.5 5.3 9.7 0.563 174.0 0.267 13.9
11 15.3 2.6 10.3 3.3 29.8 2.6 29.4 2.9 4.6 8.5 0.620 32.4 0.087 4.3
12 15.3 2.2 10.8 3.0 29.5 3.3 29.3 2.8 4.1 7.6 0.719 5.2 0.016 1.0

*FLAGGED DATA COUNT
BEGYR BEGDY ENDDYR ENDDY
1969 1 1998 365

@          TOTAL      SRAD      TMAX      TMIN      RAIN
TOTAL : 43828 10957 10957 10957 10957
VALID : 25454 1020 2520 10957 10957
MISSING: 0 0 0 0 0
ERROR : 0 0 0 0 0
ABOVE : 36 0 36 0 0
BELOW : 18338 9937 8401 0 0
RATE : 0 0 0 0 0

```

```

CLIMATE :NakhobRatchasima Province station from MET
@ INST LAT LONG ELEV TAV AMP SRAY TMYX TMNY RAIY
CMNR 15.183 102.500 300 19.0 1.9 14.2 32.8 5.1 1072
*START DURN ANGA ANGB REFT WNDHT SOURCE
1969 3.0 0.25 0.50 2.0 2.0 Calculated_from_daily_data
@ GSST GSDU
1 365

*MONTHLY AVERAGES
@MONTH SAMN XAMN NAMN RTOT RNUM SHMN AMTH BMTH
1 13.8 31.1 4.0 6.0 1.5 -99.0 0.250 0.500
2 15.4 33.9 4.6 17.2 2.5 -99.0 0.250 0.500
3 14.5 35.6 5.2 56.0 5.9 -99.0 0.250 0.500
4 15.5 35.5 5.5 79.8 8.8 -99.0 0.250 0.500
5 14.8 35.5 5.7 154.1 15.2 -99.0 0.250 0.500
6 14.1 33.9 5.7 94.4 13.2 -99.0 0.250 0.500
7 13.8 33.1 5.6 100.1 13.3 -99.0 0.250 0.500
8 12.7 32.9 5.6 136.2 17.0 -99.0 0.250 0.500
9 12.7 32.0 5.5 217.0 18.9 -99.0 0.250 0.500
10 13.5 31.1 5.3 174.0 13.9 -99.0 0.250 0.500
11 14.8 29.7 4.6 32.4 4.3 -99.0 0.250 0.500
12 14.9 29.4 4.1 5.2 1.0 -99.0 0.250 0.500

*WGEN PARAMETERS

```

```

@ MTH SDMN SDSD SWMN SWSD XDMN XDSD XWMN XWSD NAMN NASD ALPHA RTOT PDW RNUM
1 14.4 2.8 11.4 2.6 31.2 3.1 29.9 3.9 4.0 7.5 0.612 6.0 0.036 1.5
2 15.6 1.9 11.3 4.3 34.0 3.2 32.7 3.6 4.6 8.5 0.530 17.2 0.068 2.5
3 14.8 2.2 13.4 2.1 35.7 2.9 35.2 3.4 5.2 9.6 0.582 56.0 0.156 5.9
4 16.1 2.2 13.0 2.2 36.0 2.9 34.2 2.6 5.5 10.0 0.655 79.8 0.235 8.8
5 15.4 2.7 14.3 2.7 35.9 2.0 34.9 2.5 5.7 10.4 0.607 154.1 0.383 15.2
6 14.7 2.8 13.6 3.0 34.5 1.9 33.4 1.9 5.7 10.4 0.620 94.4 0.313 13.2
7 14.1 3.1 13.5 3.0 33.5 1.9 32.7 2.4 5.6 10.2 0.555 100.1 0.347 13.3
8 13.4 3.2 11.8 2.9 33.4 1.3 32.5 1.9 5.6 10.1 0.624 136.2 0.429 17.0
9 13.9 2.5 12.1 2.8 32.6 1.7 31.6 2.2 5.5 9.9 0.618 217.0 0.502 18.9
10 14.4 3.0 12.3 2.3 31.3 2.1 30.8 2.5 5.3 9.7 0.563 174.0 0.267 13.9
11 15.3 2.6 10.3 3.3 29.8 2.6 29.4 2.9 4.6 8.5 0.620 32.4 0.087 4.3
12 15.3 2.2 10.8 3.0 29.5 3.3 29.3 2.8 4.1 7.6 0.719 5.2 0.016 1.0

```

```

*FLAGGED DATA COUNT
BEGYR BEGDY ENDDY ENDDY
1969 1 1998 365
@ TOTAL SRAD TMAX TMIN RAIN
TOTAL : 43828 10957 10957 10957 10957
VALID : 25454 1020 2520 10957 10957
MISSING: 0 0 0 0 0
ERROR : 0 0 0 0 0
ABOVE : 36 0 36 0 0
BELOW : 18338 9937 8401 0 0
RATE : 0 0 0 0 0

```

NE03.CLI

```

*CLIMATE : KhonKaenUniv.,AgronomyFarm for NE03
@ INSI LAT LONG ELEV TAV AMP SRAY TMXY TMNY RAIY
NE03 16.000 102.000 210 27.1 3.6 17.8 32.5 21.7 1118
@START DURN ANGA ANGB REFHT WNDHT SOURCE
1957 28 0.25 0.50 2.0 2.0 Calculated_from_daily_data
@ GSST GSDU
151 300

```

```

*MONTHLY AVERAGES
@MONTH SAMN XAMN NAMN RTOT RNUM SHMN AMTH BMTH
1 16.8 30.2 15.8 6.1 0.8 -99.0 0.250 0.500
2 18.3 32.7 19.0 9.7 2.0 -99.0 0.250 0.500
3 19.3 35.3 22.2 24.0 3.3 -99.0 0.250 0.500
4 20.7 36.0 24.4 55.2 6.4 -99.0 0.250 0.500
5 20.2 34.7 24.7 165.0 13.7 -99.0 0.250 0.500
6 18.2 33.2 24.7 172.6 14.6 -99.0 0.250 0.500
7 17.6 32.6 24.2 159.5 15.5 -99.0 0.250 0.500
8 16.4 32.0 24.1 190.5 17.7 -99.0 0.250 0.500
9 16.1 31.5 23.6 240.2 17.8 -99.0 0.250 0.500
10 17.3 31.3 22.3 77.0 8.9 -99.0 0.250 0.500
11 16.5 30.8 19.3 15.0 1.7 -99.0 0.250 0.500
12 16.0 29.9 16.3 3.2 0.7 -99.0 0.250 0.500

```

```

*WGEN PARAMETERS
@ MTH SDMN SDSD SWMN SWSD XDMN XDSD XWMN XWSD NAMN NASD ALPHA RTOT PDW RNUM
1 16.9 2.3 11.5 4.5 30.3 2.9 28.0 5.0 15.8 3.2 0.518 6.1 0.021 0.8
2 18.5 2.7 15.6 3.8 32.8 3.5 31.5 4.6 19.1 3.2 0.611 9.7 0.051 2.0
3 19.6 2.6 17.2 3.6 35.4 3.3 34.6 3.7 22.2 2.8 0.677 24.0 0.083 3.3
4 21.2 2.9 18.7 3.8 36.2 2.6 35.2 3.3 24.4 1.9 0.610 55.2 0.191 6.4
5 21.5 3.1 18.5 3.7 35.4 2.2 33.9 2.8 24.7 1.4 0.652 165.0 0.351 13.7
6 19.4 4.4 16.8 4.1 33.8 1.9 32.7 2.2 24.7 1.1 0.583 172.6 0.397 14.6
7 19.0 4.6 16.2 4.4 33.1 1.6 32.0 2.3 24.2 1.0 0.600 159.5 0.410 15.5
8 18.0 4.2 15.2 4.1 32.6 1.5 31.4 2.2 24.1 0.9 0.645 190.5 0.482 17.7
9 18.4 3.4 14.5 3.8 32.3 1.4 31.0 2.1 23.6 1.0 0.682 240.2 0.444 17.8
10 18.2 3.0 14.9 3.9 31.5 1.6 30.9 2.2 22.3 1.8 0.620 77.0 0.172 8.9
11 16.8 2.6 12.2 3.6 30.8 2.1 30.1 2.4 19.3 2.8 0.443 15.0 0.039 1.7
12 16.1 1.9 10.7 3.0 29.9 2.6 28.5 4.1 16.3 3.0 0.467 3.2 0.016 0.7

```

```

*FLAGGED DATA COUNT
BEGYR BEGDY ENDDY ENDDY
1957 91 1995 80
@ TOTAL SRAD TMAX TMIN RAIN
TOTAL : 40392 10098 10098 10098 10098
VALID : 39608 10053 9724 9735 10096
MISSING: + 0 0 0 0
ERROR : 131 2 1 126 2
ABOVE : 648 43 371 234 0
BELOW : 0 0 0 0 0
RATE : 5 0 2 3 0

```

NE04.CLI

```

*CLIMATE : KhonKaenUniv.,AgronomyFarm for NE04
@ INSI LAT LONG ELEV TAV AMP SRAY TMXY TMNY RAIY
NE04 16.000 102.000 210 27.1 3.6 17.8 32.5 21.7 1118
@START DURN ANGA ANGB REFHT WNDHT SOURCE

```

1957	28	0.25	0.50	2.0	2.0	Calculated_from_daily_data									
@ GSST	GSDU														
151	300														
*MONTHLY AVERAGES															
@MONTH	SAMN	XAMN	NAMN	RTOT	RNUM	SHMN	AMTH	BMTH							
1	16.8	30.2	15.8	6.1	0.8	-99.0	0.250	0.500							
2	18.3	32.7	19.0	9.7	2.0	-99.0	0.250	0.500							
3	19.3	35.3	22.2	14.0	3.3	-99.0	0.250	0.500							
4	20.7	36.0	24.4	25.2	6.4	-99.0	0.250	0.500							
5	20.2	34.7	24.7	65.0	13.7	-99.0	0.250	0.500							
6	18.2	33.2	24.7	112.6	14.6	-99.0	0.250	0.500							
7	17.6	32.6	24.2	99.5	12.5	-99.0	0.250	0.500							
8	16.4	32.0	24.1	190.5	17.7	-99.0	0.250	0.500							
9	16.1	31.5	23.6	160.2	18.8	-99.0	0.250	0.500							
10	17.3	31.3	22.3	17.0	8.9	-99.0	0.250	0.500							
11	16.5	30.8	19.3	15.0	1.7	-99.0	0.250	0.500							
12	16.0	29.9	16.3	1.2	0.2	-99.0	0.250	0.500							
*WGEN PARAMETERS															
@ MTH	SDMN	SDSD	SWMN	SWSD	XDMN	XDSD	XWMN	XWSD	NAMN	NASD	ALPHA	RTOT	PDW	RNUM	
1	16.9	2.3	11.5	4.5	30.3	2.9	28.0	5.0	15.8	3.2	0.518	6.1	0.021	0.8	
2	18.5	2.7	15.6	3.8	32.8	3.5	31.5	4.6	19.1	3.2	0.611	9.7	0.051	2.0	
3	19.6	2.6	17.2	3.6	35.4	3.3	34.6	3.7	22.2	2.8	0.677	24.0	0.083	3.3	
4	21.2	2.9	18.7	3.8	36.2	2.6	35.2	3.3	24.4	1.9	0.610	55.2	0.191	6.4	
5	21.5	3.1	18.5	3.7	35.4	2.2	33.9	2.8	24.7	1.4	0.652	165.0	0.351	13.7	
6	19.4	4.4	16.8	4.1	33.8	1.9	32.7	2.2	24.7	1.1	0.583	172.6	0.397	14.6	
7	19.0	4.6	16.2	4.4	33.1	1.6	32.0	2.3	24.2	1.0	0.600	159.5	0.410	15.5	
8	18.0	4.2	15.2	4.1	32.6	1.5	31.4	2.2	24.1	0.9	0.645	190.5	0.482	17.7	
9	18.4	3.4	14.5	3.8	32.3	1.4	31.0	2.1	23.6	1.0	0.782	240.2	0.444	17.8	
10	18.2	3.0	14.9	3.9	31.5	1.6	30.9	2.2	22.3	1.8	0.620	77.0	0.172	8.9	
11	16.8	2.6	12.2	3.6	30.8	2.1	30.1	2.4	19.3	2.8	0.443	15.0	0.039	1.7	
12	16.1	1.9	10.7	3.0	29.9	2.6	28.5	4.1	16.3	3.0	0.467	3.2	0.016	0.7	
*FLAGGED DATA COUNT															
BEGYR		BEGDY		ENDYR		ENDDY									
1957		91		1995		80									
@	TOTAL	SRAD	TMAX	TMIN	RAIN										
TOTAL :	40392	10098	10098	10098	10098										
VALID :	39608	10053	9724	9735	10096										
MISSING:	0	0	0	0	0										
ERROR :	131	2	1	126	2										
ABOVE :	648	43	371	234	0										
BELOW :	0	0	0	0	0										
RATE :	5	0	2	3	0										

NE05.CLI

*CLIMATE : KhonKaenUniv.,AgronomyFarm for NE05														
@ INSI	LAT	LONG	ELEV	TAV	AMP	SRAY	TMXY	TMNY	RAIY					
NE05	16.000	102.000	210	27.1	3.6	17.8	32.5	21.7	1118					
@START	DURN	ANGA	ANGB	REFHT	WNDHT	SOURCE								
1957	28	0.25	0.50	2.0	2.0	Calculated_from_daily_data								
@ GSST	GSDU													
151	300													
*MONTHLY AVERAGES														
@MONTH	SAMN	XAMN	NAMN	RTOT	RNUM	SHMN	AMTH	BMTH						
1	16.8	30.2	15.8	6.1	0.8	-99.0	0.250	0.500						
2	18.3	32.7	19.0	9.7	2.0	-99.0	0.250	0.500						
3	19.3	35.3	22.2	24.0	3.3	-99.0	0.250	0.500						
4	20.7	36.0	24.4	55.2	6.4	-99.0	0.250	0.500						
5	20.2	34.7	24.7	65.0	7.7	-99.0	0.250	0.500						
6	18.2	33.2	24.7	132.6	12.6	-99.0	0.250	0.500						
7	17.6	32.6	24.2	159.5	15.5	-99.0	0.250	0.500						
8	16.4	32.0	24.1	190.5	17.7	-99.0	0.250	0.500						
9	16.1	31.5	23.6	240.2	17.8	-99.0	0.250	0.500						
10	17.3	31.3	22.3	77.0	8.9	-99.0	0.250	0.500						
11	16.5	30.8	19.3	15.0	1.7	-99.0	0.250	0.500						
12	16.0	29.9	16.3	3.2	0.7	-99.0	0.250	0.500						
*WGEN PARAMETERS														
@ MTH	SDMN	SDSD	SWMN	SWSD	XDMN	XDSD	XWMN	XWSD	NAMN	NASD	ALPHA	RTOT	PDW	RNUM
1	16.9	2.3	11.5	4.5	30.3	2.9	28.0	5.0	15.8	3.2	0.518	6.1	0.021	0.8
2	18.5	2.7	15.6	3.8	32.8	3.5	31.5	4.6	19.1	3.2	0.611	9.7	0.051	2.0
3	19.6	2.6	17.2	3.6	35.4	3.3	34.6	3.7	22.2	2.8	0.677	24.0	0.083	5.3
4	21.2	2.9	18.7	3.8	36.2	2.6	35.2	3.3	24.4	1.9	0.610	55.2	0.191	7.4
5	21.5	3.1	18.5	3.7	35.4	2.2	33.9	2.8	24.7	1.4	0.252	165.0	0.351	13.7
6	19.4	4.4	16.8	4.1	33.8	1.9	32.7	2.2	24.7	1.1	0.183	172.6	0.397	14.6
7	19.0	4.6	16.2	4.4	33.1	1.6	32.0	2.3	24.2	1.0	0.600	159.5	0.410	15.5
8	18.0	4.2	15.2	4.1	32.6	1.5	31.4	2.2	24.1	0.9	0.645	190.5	0.482	23.7
9	18.4	3.4	14.5	3.8	32.3	1.4	31.0	2.1	23.6	1.0	0.682	240.2	0.444	21.8
10	18.2	3.0	14.9	3.9	31.5	1.6	30.9	2.2	22.3	1.8	0.620	77.0	0.172	8.9
11	16.8	2.6	12.2	3.6	30.8	2.1	30.1	2.4	19.3	2.8	0.443	15.0	0.039	7.7
12	16.1	1.9	10.7	3.0	29.9	2.6	28.5	4.1	16.3	3.0	0.467	3.2	0.016	0.7

```

*FLAGGED DATA COUNT
BEGYR BEGDY ENDYR ENDDY
1967 91 1996 80
@ TOTAL SRAD TMAX TMIN RAIN
TOTAL : 40392 10098 10098 10098 10098
VALID : 39608 10053 9724 9735 10096
MISSING: 0 0 0 0 0
ERROR : 131 2 1 126 2
ABOVE : 648 43 371 234 0
BELOW : 0 0 0 0 0
RATE : 5 0 2 3 0

```

NE08.CLI

```

*CLIMATE : MaHaSaRaKam
@ INSI LAT LONG ELEV TAV AMP SRAY TMXY TMNY RAIY
KKKH 16.000 102.500 180 26.1 3.6 17.8 32.5 21.7 1118
@START DURN ANGA ANGB REFHT WNDHT SOURCE
1957 28 0.25 0.50 2.0 2.0 Calculated_from_daily_data
@ GSST GSDU
151 300

```

```

*MONTHLY AVERAGES
@MONTH SAMN XAMN NAMN RTOT RNUM SHMN AMTH BMTH
1 16.8 30.2 15.8 6.1 0.8 -99.0 0.250 0.500
2 18.3 32.7 19.0 9.7 2.0 -99.0 0.250 0.500
3 19.3 35.3 22.2 24.0 3.3 -99.0 0.250 0.500
4 20.7 36.0 24.4 55.2 6.4 -99.0 0.250 0.500
5 20.2 34.7 24.7 165.0 13.7 -99.0 0.250 0.500
6 18.2 33.2 24.7 172.6 14.6 -99.0 0.250 0.500
7 17.6 32.6 24.2 159.5 15.5 -99.0 0.250 0.500
8 16.4 32.0 24.1 190.5 17.7 -99.0 0.250 0.500
9 16.1 31.5 23.6 240.2 17.8 -99.0 0.250 0.500
10 17.3 31.3 22.3 77.0 8.9 -99.0 0.250 0.500
11 16.5 30.8 19.3 15.0 1.7 -99.0 0.250 0.500
12 16.0 29.9 16.3 3.2 0.7 -99.0 0.250 0.500

```

```

*WGEN PARAMETERS
@ MTH SDMN SDSD SWMN SWSD XDMN XDSD XWMN XWSD NAMN NASD ALPHA RTOT PDW RNUM
1 16.9 2.3 11.5 4.5 30.3 2.9 28.0 5.0 15.8 3.2 0.518 6.1 0.021 0.8
2 18.5 2.7 15.6 3.8 32.8 3.5 31.5 4.6 19.1 3.2 0.611 9.7 0.051 2.0
3 19.6 2.6 17.2 3.6 35.4 3.3 34.6 3.7 22.2 2.8 0.677 14.0 0.083 3.3
4 21.2 2.9 18.7 3.8 36.2 2.6 35.2 3.3 24.4 1.9 0.610 35.2 0.191 6.4
5 21.5 3.1 18.5 3.7 35.4 2.2 33.9 2.8 24.7 1.4 0.652 125.0 0.351 11.7
6 19.4 4.4 16.8 4.1 33.8 1.9 32.7 2.2 24.7 1.1 0.583 162.6 0.397 11.6
7 19.0 4.6 16.2 4.4 33.1 1.6 32.0 2.3 24.2 1.0 0.600 139.5 0.310 15.5
8 18.0 4.2 15.2 4.1 32.6 1.5 31.4 2.2 24.1 0.9 0.645 170.5 0.282 13.7
9 18.4 3.4 14.5 3.8 32.3 1.4 31.0 2.1 23.6 1.0 0.682 140.2 0.244 12.8
10 18.2 3.0 14.9 3.9 31.5 1.6 30.9 2.2 22.3 1.8 0.620 27.0 0.172 8.9
11 16.8 2.6 12.2 3.6 30.8 2.1 30.1 2.4 19.3 2.8 0.443 15.0 0.039 1.7
12 16.1 1.9 10.7 3.0 29.9 2.6 28.5 4.1 16.3 3.0 0.467 3.2 0.016 0.7

```

```

*FLAGGED DATA COUNT
BEGYR BEGDY ENDYR ENDDY
1957 91 1995 80
@ TOTAL SRAD TMAX TMIN RAIN
TOTAL : 40392 10098 10098 10098 10098
VALID : 39608 10053 9724 9735 10096
MISSING: 0 0 0 0 0
ERROR : 131 2 1 126 2
ABOVE : 648 43 371 234 0
BELOW : 0 0 0 0 0
RATE : 5 0 2 3 0

```

รายละเอียดเพิ่มข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช (SCCAN980.CUL)

```

*SUGARCANE GENOTYPE COEFFICIENTS - SCCAN980 MODEL
! All of these coefficients are cultivar-specific so no default
! values are named, but we are including the coefficients for the
! widely-used cultivar NCo376. Most of these values have been
! approximated until more validation can be done.
!
! Cultivar Name =NCo376
!
! Ecotype Number Corresponding to the SCCAN950.ECO file =Sc0001

```

```

! Degree-days from emergence to harvest maturity -P1 = 8500.0
! Maximum # of ratoon crops before reseeding -RATPOT = 5
! Maximum # of green leaves on a shoot -LFMAX = 11.0
!
! General Leaf shape to be used to calculate the maximum area,
! leaf width, and total leaf populations. Users can choose either
! 1.0, 2.0, or 3.0 depending on the cultivar characteristics listed below:
!
! G1 = 1.0 CORRESPONDS TO THE NC0376 AND N14 LEAF TYPE -
! HIGH POPULATION (GREATER THAN 13 PLANTS/SQ.METER) AND
! NARROW LEAF (LESS THAN 30 MM IN WIDTH)
!
! G1 = 2.0 CORRESPONDS TO THE N12 LEAF TYPE -
! MEDIUM POPULATION (10 TO 13 PLANTS/SQ.METER) AND
! MEDIUM LEAF WIDTH (30 TO 50 MM IN WIDTH)
!
! G1 = 3.0 CORRESPONDS TO THE R 570 LEAF TYPE -
! LOW POPULATION (LESS THAN 10 PLANTS/SQ.METER) AND
! BROAD LEAF (GREATER THAN 50 MM IN WIDTH)
!
! The first and second phyllochron intervals in degree days/leaf
! structure. The first interval is used from 0 to DTTPI
! accumulated heat units and the PI2 is used once the accumulated
! heat units have exceeded DTTPI
!
! Phyllochron interval #1 - PI1 - Default = 71.0
!
! Phyllochron interval #2 - PI2 - Default = 133.0
!
! Degree day threshold between Phyllochron interval 1 and 2 -
! DTTPI - Default = 800.0
!
@VAR# VAR-NAME..... ECO# P1 RATPT LFMAX G1 PI1 PI2 DTPI
!
! 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
TH0001 UT2 SC0001 8500. 5.0 21.0 3.0 99.0 133.0 1626. 200.0 12.5 180.0 5.0
TH0002 K84-200 SC0001 8500. 5.0 21.0 3.0 99.0 133.0 2000. 250.0 12.8 180.0 4.5
    
```

\FILEX

ประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลที่สำคัญ จำเป็นสำหรับการทำงานของแบบจำลอง
CANEGRO ดังต่อไปนี้

ประเภทแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล
การจัดการพืช (FILEX)	CMMCCANE.SNX
โปรแกรมสร้าง FILEX	XCREATE.EXE

\MODEL

เป็น Sub directory ของแบบจำลอง CANEGRO โปรแกรมช่วยขับเคลื่อนแบบจำลอง แฟ้มข้อมูลที่กำหนดการทำงานของแบบจำลอง และแฟ้มข้อมูลผลของการจำลอง ซึ่งมีรายละเอียดของแฟ้มข้อมูลที่สำคัญดังต่อไปนี้

ประเภทแฟ้มข้อมูล	ชื่อแฟ้มข้อมูล
แบบจำลอง CANEGRO	SCCAN980.EXE
โปรแกรมขับเคลื่อน	GISDRV.EXE
การจัดการ input/output	MINPT980.EXE, MDRIV980.EXE
ผลการจำลอง	SUMMARY.SNS, OVERVIEW.OUT
กำหนดสภาวะแวดล้อมการทำงาน	WORKING.INI, DSSATPRO.FLE

\OUTPUT

จัดเก็บผลการวิเคราะห์ผลผลิตเชิงพื้นที่ เพื่อใช้เชื่อมโยงกับชั้นข้อมูลหน่วยการผลิตสำหรับการแสดงผลเป็นแผนที่ นอกจากนี้ยังเป็นที่ยกเก็บข้อมูลผลผลิตย่อยที่ได้จากการจำลองที่ได้ดำเนินการไว้แล้ว พร้อมสำหรับการเรียกแสดงผลเป็นแผนที่โดยไม่ต้องทำการจำลองสด

รายละเอียดแฟ้มข้อมูล Intermediate ผลการจำลอง

ชื่อ File	SUMX.DBF
ประเภทข้อมูล	Dbase
คำอธิบายข้อมูล	ข้อมูล Intermediate ผลผลิตของแต่ละ SMU

โครงสร้างของข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
SMU_ID	N, 6	รหัสตัวเลขของ SMU
CWAM	N, 6	Average canopy dry weight at maturity (kg/ha)
HWAM	N, 6	Average yield at harvest (kg/ha)

รายละเอียดแฟ้มข้อมูลผลผลิตเชิงพื้นที่

ชื่อ File	NEYLD.DBF
ประเภทข้อมูล	dBase
คำอธิบายข้อมูล	ข้อมูลผลผลิตเฉลี่ยของแต่ละ SMU

โครงสร้างของข้อมูล

ชื่อ Item	ความกว้าง และชนิดของ Item	คำอธิบาย Item
SMUCODE	N, 6	รหัสตัวอักษรของ SMU
YLDTONRAI	N, 6	ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่), ประเภทของ ผลผลิตกำหนดโดยผู้ใช้ ได้แก่ ผล ผลิตน้ำตาล และผลผลิตลำอ้อยสด

คู่มือการใช้งาน
ระบบประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่
“อ้อยไทย 1.0”



พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์
อรรถชัย จินตะเวช
ปราวการ ศรีงาม และเยาวลักษณ์ โชติรังสียากุล

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร
ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
มกราคม 2545

ระบบ “อ้อยไทย 1.0”

ระบบ “อ้อยไทย” รุ่น 1.0 ทำงานร่วมกับโปรแกรม ArcView 3.0 หรือรุ่นที่สูงกว่า ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT/2000 โดยมีระบบ Graphic User Interface (GUI) เป็นภาษาไทย การทำงานหลักของระบบฯ ออกแบบให้ผู้ใช้เลือกพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งสามารถกระทำได้ในระดับระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด หลังการเลือกพื้นที่ สามารถเรียกแสดงแผนที่ต่างๆ ได้แก่ แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อย ชุดดิน เขตภูมิอากาศ ขอบเขตการปกครอง ถนน และทางน้ำ เป็นต้น

จากสภาพปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่เป้าหมาย ผู้ใช้สามารถประมาณการผลผลิตภายใต้สภาวะการจัดการตามที่ต้องการ เพื่อทราบถึงศักยภาพในการผลิตของพื้นที่ต่าง ๆ โดยจะแสดงผลในรูปแบบแผนที่การกระจายตัวของผลผลิต พร้อมทั้งแสดงแผนที่ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นด้านปัจจัยการเจริญเติบโตของอ้อยและแผนที่สำหรับใช้อ้างอิงตำแหน่งในพื้นที่ได้

สมรรถนะของคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับ อ้อยไทย 1.0

อ้อยไทย 1.0 ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการแบบ Windows (95/98/NT/2000) Thai Edition โปรแกรมกลางที่ขับเคลื่อนระบบเป็น ArcView project file ที่พัฒนามาจากภาษา Avenue ร่วมกับ Dialog box Designer ดังนั้นจำเป็นต้องทำงานร่วมกับโปรแกรม ArcView 3.0 หรือเวอร์ชันที่สูงกว่า อ้อยไทย 1.0 ได้ออกแบบให้สามารถใช้กับฐานข้อมูลในระดับจังหวัด ที่ประกอบด้วยฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของ Shape file ซึ่งข้อมูลทุกชั้นข้อมูล (layer) จัดสร้างขึ้นมาตราส่วน 1:50,000 จึงมีขนาดของข้อมูลที่ใหญ่ ดังนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะทำการติดตั้ง อ้อยไทย 1.0 ควรมีคุณสมบัติขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (Central processing unit, CPU) ระดับ Pentium II 200 MHz ขึ้นไป
- ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT/2000 รุ่นภาษาไทย
- ต้องติดตั้งโปรแกรม ArcView 3.0 หรือที่สูงกว่า พร้อมทั้ง Dialog box Designer Extension

- หน่วยความจำอย่างน้อย 64 Mb
- มีระบบการแสดงผลที่สนับสนุนการแสดงผลละเอียดได้อย่างน้อย 800×640 พิกเซล ที่การแสดงผลอย่างน้อย 256 สี
- จอสีระดับ Super VGA ขนาด 15 นิ้ว รองรับการแสดงสี 16.7 ล้านสี ใน mode 800×600 พิกเซลขึ้นไป พร้อม VDO Card ที่รองรับการทำงานในระดับนี้ได้
- ฮาร์ดดิสก์ที่มีเนื้อที่ว่างขนาด 800 MB ขึ้นไป

อ้อยไทย 1.0 ประกอบด้วย ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (spatial data) ข้อมูลตารางประกอบ (attribute data) และแฟ้มข้อมูลอื่นๆ เช่น โปรแกรมขับเคลื่อนแบบจำลอง และเอกสารให้ความช่วยเหลือ บรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM จำนวน 2 แผ่น การติดตั้งให้สำเนาแฟ้มข้อมูลทั้งหมดจากโฟลเดอร์ \oythai\ ใน CD-ROM drive ไปที่ C:\ หรือดิสก์อื่นที่มีเนื้อที่เพียงพอ

หลังการติดตั้งแล้วภายใต้ \OYTHAI sub-directory จะประกอบไปด้วยไฟล์ และโฟลเดอร์ต่าง ๆ ดังนี้

```
\admin\  
\climate\  
\climdata\  
\crop\  
\cultivar\  
\factory\  
\filex\  
\help\  
\logo\  
\output\  
\river\  
\road\  
\soil\  
OyThai.apr  
OyThai.ini
```

เนื่องจากการทำงานของอ้อยไทย จะมีการแก้ไขและปรับปรุงบางแฟ้มข้อมูลใน Sub-dir\fileX\model และ \output และการสำเนาข้อมูลจาก CD-ROM ทำให้แฟ้มข้อมูลใน \Oythai มีสถานะภาพเป็นแบบ Read-only ดังนั้นจึงต้องการการแก้ไข

คุณสมบัติของแฟ้มข้อมูลใน sub-dir ที่กล่าวมาข้างต้นให้มีสถานะภาพที่ไม่ใช่ Read-only ก่อนเริ่มใช้งานอ้อยไทย หลังการติดตั้งใหม่

อ้อยไทย 1.0 ประกอบข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลอรรถาธิบายครอบคลุมพื้นที่ 5 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย อุดรธานี และหนองบัวลำภู การให้ชื่อแฟ้มข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยมากประกอบด้วยอักษรย่อที่บ่งบอกถึงชั้นข้อมูลนั้นๆ ร่วมกับรหัสของเขตการปกครอง หรือรหัสจังหวัดตามระบบของกรมการปกครอง ดังตัวอย่างด้านล่างนี้

นอกจากนี้ผู้ใช้งานต้องทำการติดตั้ง Data Access Objects (DAO) รุ่น 3.5 หรือที่สูงกว่าบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะมีโปรแกรมย่อยใน อ้อยไทย 1.0 ต้องการใช้ DAO ในการแปลงรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการเชื่อมโยงระหว่างแบบจำลอง และ ArcView

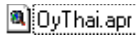
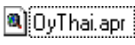
จังหวัด	รหัสจังหวัด
ขอนแก่น	505
ชัยภูมิ	510
เลย	552
อุดรธานี	568
หนองบัวลำภู	575

ชั้นข้อมูล	อักษรย่อ	ตัวอย่างชื่อข้อมูล
เขตการปกครอง	A	A50500
แปลงอ้อย	SC	SC505
ชุดดิน	SOIL	SOIL505
ถนน	RD	RD505
ทางน้ำ	STR	STR505

ข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหมดอยู่ในรูปแบบ Shape file ที่โปรแกรม ArcView สามารถเรียกใช้ได้ ส่วนข้อมูลอรรถาธิบาย (attribute data) เป็นแฟ้มข้อมูล dBase

รายชื่อแฟ้มข้อมูล โครงสร้างข้อมูล และคำอธิบายข้อมูล (data dictionary) ของอ้อยไทย 1.0 สามารถศึกษารายละเอียดได้จาก พนมศักดิ์ และคณะ (2545)

การใช้งาน อ้อยไทย 1.0

ภายหลังจากการติดตั้งระบบเสร็จสิ้นแล้ว ก่อนการใช้งาน อ้อยไทย 1.0 ต้องให้แน่ใจว่าได้ติดตั้งโปรแกรม ArcView GIS 3.0 หรือรุ่นที่สูงกว่าแล้ว โดยจะสังเกตได้เมื่อใช้ Windows Explorer ตรวจสอบดูภายใน **C:\OyThai** จะเห็นว่าไฟล์ที่ชื่อ **OyThai.apr** มีสัญลักษณ์ icon เป็น  จากนั้นผู้ใช้สามารถเริ่มใช้งานโดยใช้ Windows Explorer เปิด folder ที่ได้ติดตั้ง อ้อยไทย 1.0 ไว้ ใน root directory ให้ใช้เมาส์ดับเบิลคลิกที่  ซึ่งเป็น ArcView project file เพื่อเข้าสู่ระบบ รอสักครู่ window ของอ้อยไทย1.0 จะปรากฏบนหน้าจอพร้อมโลโก้ พร้อมทั้งเมนูหลักดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 เมื่อเริ่มเข้าสู่ระบบ อ้อยไทย 1.0

เมนูหลักของ อ้อยไทย 1.0 ประกอบด้วย 3 รายการหลัก ได้แก่ (1) เมนูสำหรับเลือกพื้นที่เป้าหมาย (2) เมนูเกี่ยวกับระบบฯ จะมีเมนูย่อย 3 รายการเพื่อ (ก) แสดงรายละเอียดของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตรซึ่งเป็นผู้พัฒนาระบบฯ

(ข) แสดงความเป็นมาของการพัฒนาระบบอ้อยไทย 1.0 และ (ค) เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มผู้พัฒนาระบบฯ และ (3) เมนูสำหรับออกจากระบบดังแสดงในรูปที่ 2

Figure 2 displays three screenshots of the Aoi Thai 1.0 software interface, showing the main menu and sub-menus.

The first screenshot shows the main menu with the title "อ้อยไทย 1.0 : ระบบประมาณการผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่". The menu items are:

- เลือกพื้นที่
- เกี่ยวกับระบบ
- ออกจากระบบ

The second screenshot shows the "เกี่ยวกับระบบ" (About System) sub-menu, which provides information about the system's purpose, version, and developer. The title bar remains the same.

The third screenshot shows the "ออกจากระบบ" (Exit System) sub-menu, which includes the option "ออกจาก "อ้อยไทย"". The title bar remains the same.

รูปที่ 2 เมนูหลักและเมนูย่อยของ อ้อยไทย 1.0

เมนู **เลือกพื้นที่** ใช้สำหรับระบุพื้นที่เป้าหมายตามขอบเขตการปกครองระดับต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่การใช้งานระบบฯ ที่มีขั้นตอนและรายละเอียดมากมาย ซึ่งจะได้อธิบายในภายหลัง ที่ **เกี่ยวกับระบบ** เมื่อใช้เมาส์คลิกที่เมนูย่อย “ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร” ระบบฯ จะเปิดแฟ้มข้อมูลแบบ HTML ที่กล่าวถึงศูนย์วิจัยฯ เนื้อหางานวิจัยและหลักสูตรการศึกษา และสามารถจะเชื่อมโยง (link) ต่อไปยัง home page ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร (ศวพก.) ได้ หากมีการต่อเชื่อมเข้ากับระบบอินเทอร์เน็ต ดังนั้นผู้ใช้ต้องทำการติดตั้ง web browser ก่อนที่จะมีเรียกใช้เมนูนี้

ถ้าผู้ใช้เลือกเมนูย่อย “เกี่ยวกับโปรแกรมอ้อยไทย 1.0” ระบบฯ ก็จะแสดง HTML กล่าวถึงรายละเอียดการพัฒนาระบบฯ ส่วนเมนูย่อย (รูปที่ 3) “เสร็จสิ้นการทำงาน” ใช้สำหรับออกจากระบบอ้อยไทย 1.0



รูปที่ 3 HTML แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการพัฒนาระบบอ้อยไทย 1.0

เลือกพื้นที่เป้าหมาย

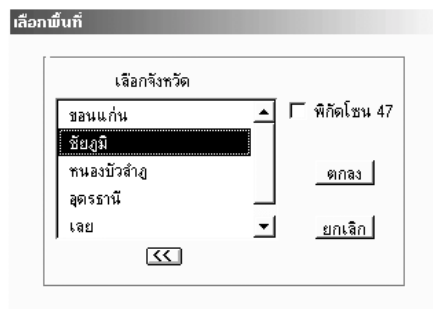
ก่อนเข้าสู่การเรียกใช้ฐานข้อมูลและแบบจำลองอ้อย ผู้ใช้ต้องเลือกพื้นที่เป้าหมายโดยเลือกเมนู **เลือกพื้นที่** จากนั้นใช้เมนูย่อยเลือกชนิดของพื้นที่ที่ต้องการ (รูปที่ 4) ซึ่งผู้ใช้สามารถทำการเลือกได้ดังนี้

- เลือกตามขอบเขตการปกครอง ตามจังหวัด อำเภอ หรือตำบล
- เลือกตามเขตการผลิตของโรงงานน้ำตาลต่าง ๆ ซึ่งในระบบอ้อยไทย 1.0 ยังไม่มีข้อมูลในส่วนนี้ แต่ได้ออกแบบไว้เพื่อให้สามารถพัฒนาใช้กับพื้นที่ที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบของเขตการผลิตต่าง ๆ ได้ในอนาคต เช่น เขตการผลิตของโรงงานน้ำตาล หรือเขตการผลิตในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานอ้อยและน้ำตาลเขตต่าง ๆ เป็นต้น

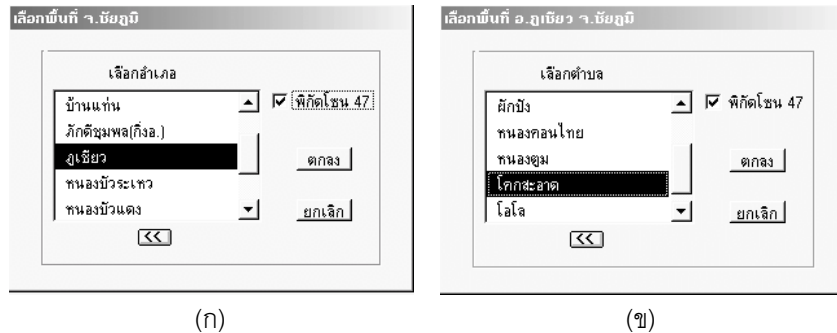


รูปที่ 4 เมนูเลือกพื้นที่

ในกรณีที่เลือกพื้นที่ตามขอบเขตการปกครอง จะมี Dialog box แสดงรายชื่อจังหวัดทั้ง 5 จังหวัดเพื่อให้ผู้ใช้เลือก (รูปที่ 5) ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเลือกพื้นที่ทั้งจังหวัด ให้เลื่อนเมาส์ไปคลิกที่ชื่อจังหวัดนั้น ๆ ถ้าหากต้องการเลือกอำเภอในจังหวัดใด ให้ผู้ใช้เมาส์ไว้ที่ชื่อจังหวัดที่ต้องการแล้วกดดับเบิลคลิก (double click) จะปรากฏรายชื่ออำเภอขึ้นมาแทน การเลือกอำเภอก็ใช้วิธีการเดียวกันกับการเลือกจังหวัด และการเลือกพื้นที่ระดับตำบลก็สามารถใช้วิธีการเดียวกันนี้ได้ ในขณะที่ผู้ใช้เลือกแสดงรายชื่ออำเภอ หรือตำบล ผู้ใช้สามารถย้อนกลับมาแสดงรายชื่ออำเภอ หรือจังหวัดได้ โดยใช้เมาส์กดที่ปุ่ม << ในขณะที่ทำการเลือกอำเภอหรือตำบล ด้านบนของ dialog box จะแสดงชื่อของจังหวัด หรืออำเภอของพื้นที่เป้าหมายที่สนใจด้วย (รูปที่ 6)



รูปที่ 5 Dialog box สำหรับเลือกพื้นที่

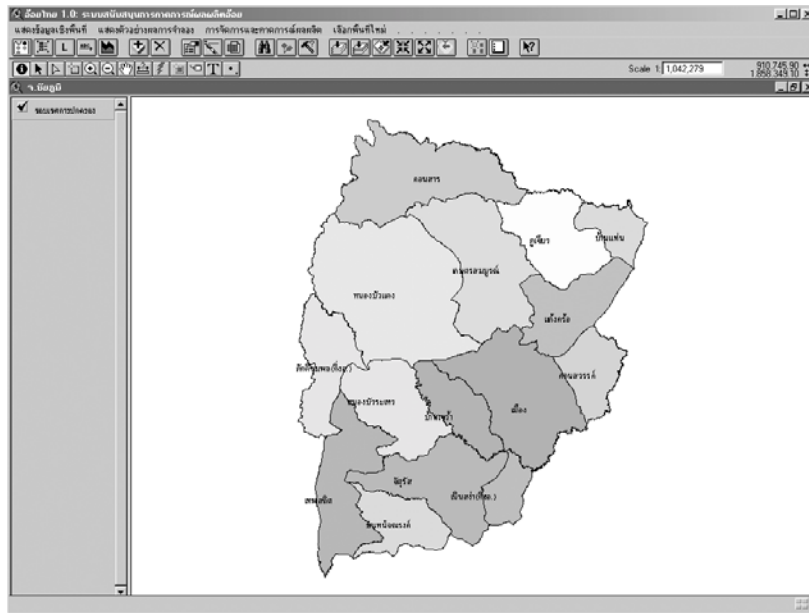


รูปที่ 6 Dialog box ในการเลือกพื้นที่ระดับอำเภอ(ก) และตำบล(ข)

ดังนั้นในลักษณะการเลือกแบบนี้ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกพื้นที่ทั้งจังหวัดเป็นรายอำเภอ หรือรายตำบลได้ อย่างไรก็ตาม รายชื่อตำบลและอำเภอที่ปรากฏในระบบ อ้อยไทย 1.0 อาจจะไม่ครอบคลุมตำบลและอำเภอที่จัดตั้งขึ้นใหม่ในเร็ว ๆ นี้ เนื่องจากเป็นฐานข้อมูลขอบเขตการปกครองเดิมที่จัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน

เมื่อตัดสินใจเลือกพื้นที่เป้าหมายได้แล้ว ผู้ใช้ต้องตรวจสอบความต้องการที่จะแสดงแผนที่ในระบบพิภพโซนที่ 47 หรือ โซน 48 เนื่องจากพื้นที่ของ 5 จังหวัดที่มีในระบบอ้อยไทย 1.0 จัดอยู่ในระบบพิภพโซน 47 และ 48 ถ้าหากไม่มีการเลือกระบุโซน ระบบจะแสดงแผนที่ในระบบพิภพโซน 48 ซึ่งครอบคลุมพื้นที่โดยส่วนใหญ่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หากต้องการที่จะแสดงแผนที่ในระบบพิภพโซน 47 ให้ใช้เมาส์เลือกที่ ☒ **พิภพโซน 47** จากนั้นให้กดปุ่ม **ตกลง** ระบบจะเข้าสู่ส่วนของการเรียกใช้และแสดงข้อมูล และการจำลองผลผลิตต่อไป ถ้าหากต้องการยกเลิกการเลือกพื้นที่ให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่ม **ยกเลิก**

รูปที่ 8 แสดงตัวอย่างกรณีที่ผู้ใช้เลือกพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ ระบบจะแสดงแผนที่ขอบเขตอำเภอในจังหวัดชัยภูมิ ซึ่งถ้าหากผู้ใช้เลือกพื้นที่ระดับอำเภอ ระบบก็จะแสดงขอบเขตการปกครองในระดับตำบลของอำเภอนั้น ๆ ในส่วนของการแสดงผลที่เรียกว่า “View” โดยแถบด้านบนของ View (View title) จะมีชื่อของพื้นที่เป้าหมายปรากฏอยู่



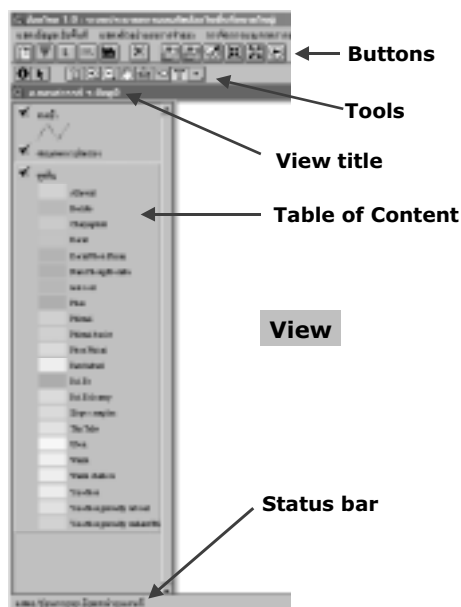
รูปที่ 8 ส่วนการแสดงผลข้อมูลและการจำลองผลผลิต

องค์ประกอบของ View

ภายในส่วนของการแสดงผลแผนที่ จะประกอบด้วยเมนูหลักที่อยู่ด้านบนสุดของ window ถัดลงมาจะมีแถบ icon ของ buttons และ tools สำหรับช่วยในการจัดแต่งการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ผู้ใช้สามารถเลื่อนเมาส์มาวางบน icon เหล่านี้เพื่อแสดงคำอธิบายโดยย่อของเครื่องมือนั้น ๆ โดยคำอธิบายจะแสดงอยู่บน status bar ที่เป็นแถบด้านล่างของ View (รูปที่ 9) ถ้าใช้เมาส์คลิกที่ icon ก็จะสามารถเข้าสู่งานเฉพาะอย่างที่แตกต่างกันไป เช่น การลบชั้นข้อมูล การวัดระยะทาง การเพิ่มกราฟฟิคตัวอักษรลงบนแผนที่ เป็นต้น รายละเอียดของการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้จะได้กล่าวในภายหลัง หรือสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากคู่มือการใช้งาน ArcView GIS (ESRI, 1996)

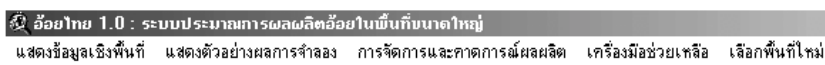
ส่วนด้านบนของ View จะแสดงชื่อพื้นที่เป้าหมายที่เลือก และด้านซ้ายเป็นส่วนแสดงชื่อและคำอธิบายหน่วยแผนที่ของชั้นข้อมูลที่เรียกว่า Table of Content

(TOC) ในแต่ละแถบ (tab) ใน TOC เป็นตัวแทนของแต่ละชั้นแผนที่ที่แสดงอยู่ใน View (รูปที่ 9)



รูปที่ 9 องค์ประกอบของส่วนการแสดงผลและ View

ถึงขั้นตอนนี้รายการของเมนูหลักจะเปลี่ยนไปเป็นเมนูที่ใช้เพื่อสนับสนุนการประมาณผลผลิตอ้อยของแปลงอ้อยในพื้นที่เป้าหมาย พร้อมทั้งเมนูที่ใช้แก้ไขเพิ่มเติมองค์ประกอบของแผนที่และกราฟฟิคต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในรูปที่ 10

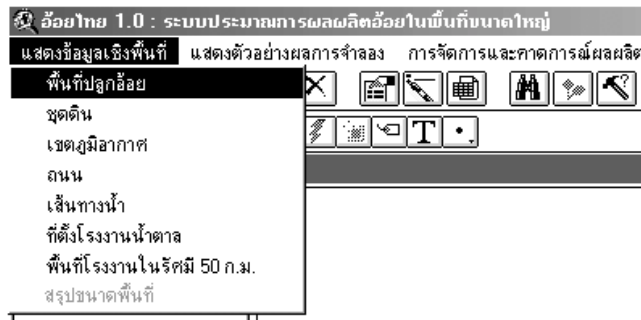


รูปที่ 10 เมนูหลักในส่วนการแสดงผลข้อมูลและการจำลองผลผลิต

แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

ในส่วนของ View ซึ่งขณะนี้จะมีเพียงแผนที่ขอบเขตการปกครองที่ ผู้ใช้สามารถเรียกแสดงแผนที่ของชั้นข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติมได้โดยใช้เมาส์คลิกที่เมนูหลัก

แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ แล้วเลือกชั้นข้อมูลที่ต้องการซึ่งมีทั้งหมด 7 ชั้นข้อมูลด้วยกัน (รูปที่ 11) ได้แก่



รูปที่ 11 เมนูย่อยสำหรับเรียกแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

- **พื้นที่ปลูกอ้อย** แสดงชั้นแผนที่ที่ได้จากการแปลภาพดาวเทียม LANDSAT 5 TM การแสดงแผนที่แปลงอ้อยนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการทุกครั้งที่มีการใช้งานโปรแกรมเชื่อมโยงอ้อยไทย โดยเฉพาะในการประมาณการผลิตอ้อย (รูปที่ 12)

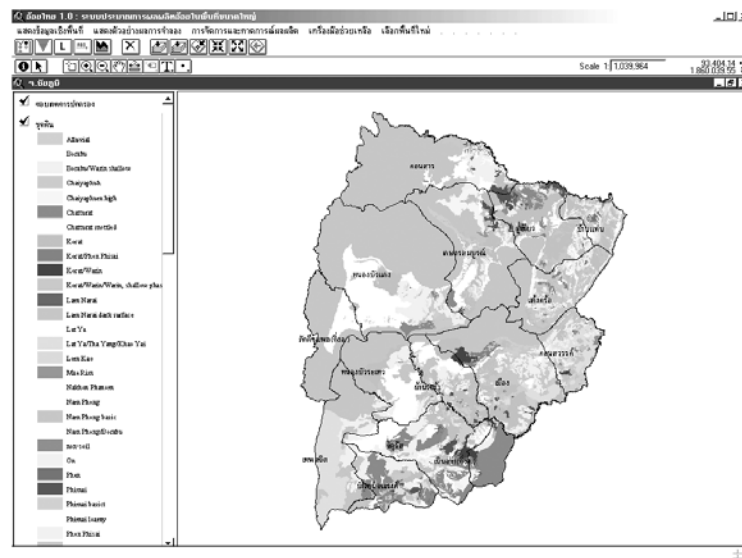


รูปที่ 12 แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยในจังหวัดชัยภูมิปี พ.ศ.2540

คู่มือการใช้งานระบบประมาณการผลผลิตอ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ “อ้อยไทย 1.0”

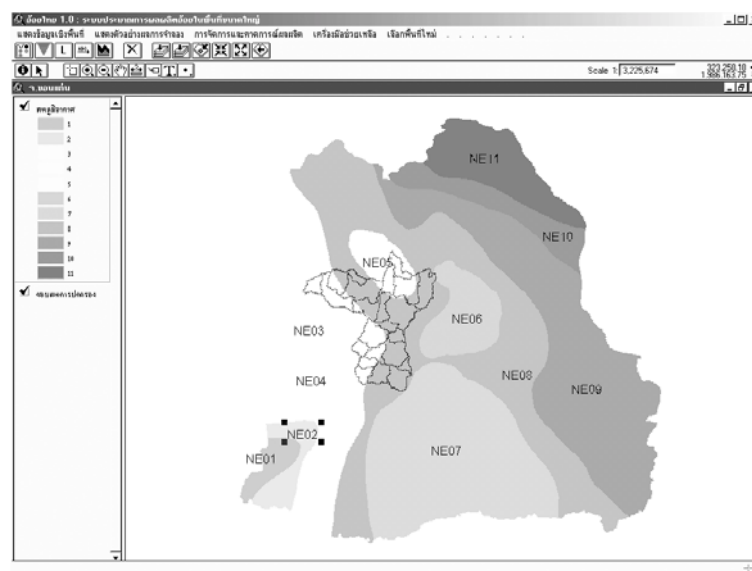
13

- ชูตดิน แสดงชั้นแผนที่ชูตดิน (รูปที่ 13)



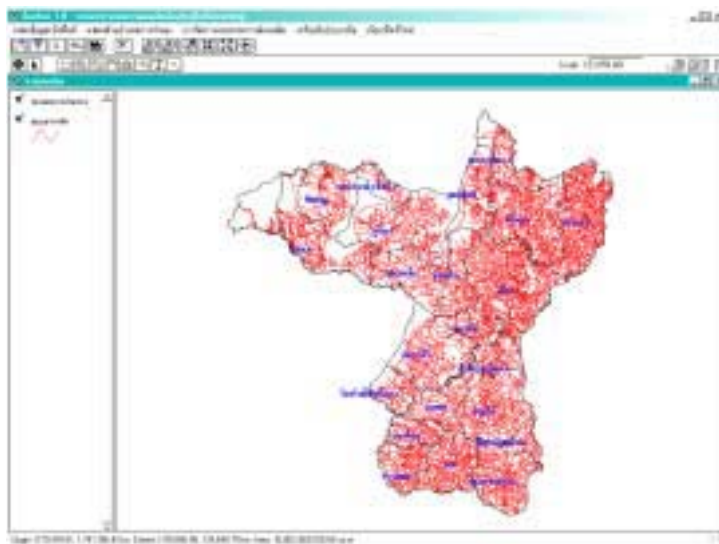
รูปที่ 13 แผนที่ชูตดินในจังหวัดชัยภูมิ

- เขตภูมิอากาศ ใช้แสดงชั้นแผนที่เขตภูมิอากาศ (รูปที่ 14)



รูปที่ 14 แผนที่เขตภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- ถนน แสดงชั้นแผนที่ถนนและเส้นทางคมนาคม (รูปที่ 15)



รูปที่ 15 แผนที่ถนนในจังหวัดขอนแก่น

- เส้นทางน้ำ เรียกแสดงแผนที่เส้นทางน้ำ (รูปที่ 16)



รูปที่ 16 แผนที่ทางน้ำในจังหวัดขอนแก่น

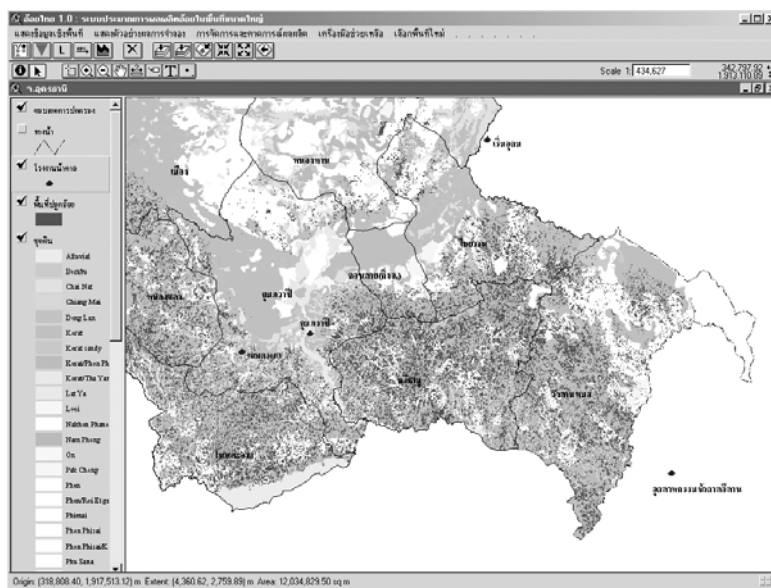
- **ที่ตั้งโรงงานน้ำตาล** แสดงแผนที่ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานน้ำตาลในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ที่เลือก ซึ่งจะแสดงในรูปของสัญลักษณ์ตรงตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน (รูปที่ 17)
- **พื้นที่โรงงานในรัศมี 50 ก.ม.** แสดงแผนที่พื้นที่การผลิตที่อยู่ในเขตรัศมี 50 ก.ม. จากตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานน้ำตาล (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 แผนที่ที่ตั้งโรงงานน้ำตาลและพื้นที่ในรัศมี 50 ก.ม. บริเวณจังหวัดขอนแก่น

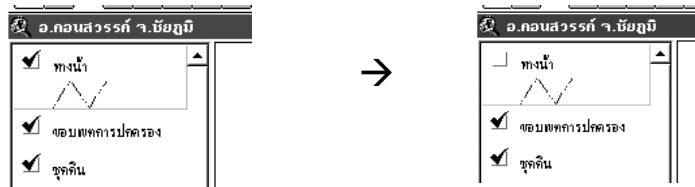
ภายหลังจากที่ผู้ใช้เลือกชั้นข้อมูลแผนที่ที่ต้องการแล้ว View จะนำชั้นข้อมูลนั้นมาแสดงเป็นแผนที่วางซ้อนอยู่ด้านบนของแผนที่ที่แสดงอยู่เดิม โดยที่ใน TOC จะมีรายชื่อของชั้นข้อมูลเหล่านี้วางเรียงซ้อนกันสอดคล้องกับลำดับการเรียงตัวของแผนที่ใน View ลำดับของการซ้อนทับแผนที่ที่สามารถที่จะปรับเปลี่ยนได้ โดยการใช้เมาส์เลื่อนไปยัง tab ที่เป็นตัวแทนของชั้นข้อมูลนั้น แล้วกดปุ่มเมาส์ด้านซ้ายค้างไว้พร้อมกับลาก (whole and drag) tab ของชั้นข้อมูลนั้นเลื่อนขึ้นลงไปยังตำแหน่งหรือลำดับชั้นที่ต้องการ

โดยส่วนมากแล้วมักกำหนดชั้นข้อมูลที่มีหน่วยแผนที่เป็นรูปหลายเหลี่ยมทรงปิด (Polygon) ที่มีการกำหนดการระบายสีแบบทึบ (solid color) เช่น แผนที่ชุดดิน วางไว้ชั้นล่าง ในขณะที่เดียวกันจะวางชั้นข้อมูลที่เป็นลายเส้น (line) และจุด (point) เช่น ถนน ทางน้ำ หรือตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน ไว้ด้านบน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถแสดงแผนที่หลาย ๆ ชั้นพร้อมกันโดยไม่เกิดการปิดทับกัน (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 ตัวอย่างการจัดเรียงแผนที่ที่มีหลายชั้นใน View

ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่ต้องการแสดงแผนที่ของชั้นข้อมูลใด ๆ ที่มีอยู่ใน View สามารถกระทำได้หลายวิธีคือ (1) เลื่อนชั้นข้อมูลลงไปอยู่ด้านล่างของชั้นข้อมูลที่เป็น polygon แบบ solid color (2) ใช้เมาส์คลิกไปที่เช็คบ็อกซ์ (check box) ของชั้นข้อมูลนั้น เพื่อทำให้เครื่องหมาย ✓ หายไปและไม่มีการแสดงผลชั้นข้อมูลนั้น (รูปที่ 19) หรือ (3) ใช้เมาส์เลือกชั้นข้อมูลนั้นโดยการคลิกที่ tab ของชั้นข้อมูล แล้วคลิก button ที่มีเครื่องหมาย ✖ เพื่อลบชั้นข้อมูลนั้นออกจาก View



รูปที่ 19 การซ่อนการแสดงผลของชั้นข้อมูล

การเรียกแสดงชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่เพื่อแสดงเป็นแผนที่ โดยใช้เมนูหลัก **แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่** ในขณะที่ชั้นข้อมูลใดได้มีการแสดงผลใน View แล้ว ถ้ามีการเรียกเมนูนี้เพื่อเรียกแสดงชั้นข้อมูลอีก เมนูย่อยของชั้นข้อมูลดังกล่าวจะเลื่อนไปและไม่สามารถเลือกได้อีก จนกว่าจะมีการลบชั้นข้อมูลนั้นออกจาก View หรือกลับเข้าสู่ขั้นตอนการเลือกพื้นที่เป้าหมายใหม่อีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเรียกแสดงชั้นข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกัน

ข้อมูลเชิงพื้นที่ในอ้อยไทย 1.0 ทั้งหมดได้รับการนำเข้าและจัดเก็บในมาตราส่วน 1: 50,000 ดังนั้นการเรียกใช้ข้อมูลในสำหรับพื้นที่เป้าหมายขนาดใหญ่ จะใช้เวลาในการอ่านข้อมูลและแสดงเป็นแผนที่ค่อนข้างนาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของชั้นข้อมูลและขนาดของพื้นที่เป้าหมายนั้น ๆ ชั้นข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และใช้เวลาในการเข้าถึงและแสดงผลนานที่สุดคือชั้นข้อมูลหน่วยแผนที่จำลองการผลิต (Simulating Mapping Unit, SMU) ทั้งนี้เป็นเพราะมีโครงสร้างที่ค่อนข้างซับซ้อนซึ่งเกิดจากกระบวนการวิเคราะห์แบบซ้อนทับ (overlay analysis) ของชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่หลายชั้นข้อมูล (พนมศักดิ์ และคณะ, 2545)

เครื่องมือช่วยเหลือ

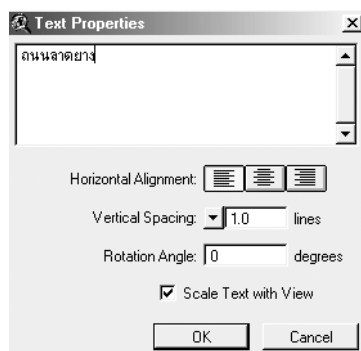
เครื่องมือช่วยเหลือมีไว้สำหรับอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานจัดรูปแบบและรายละเอียดของการแสดงผลชั้นข้อมูลต่าง ๆ การเพิ่มเติมและแก้ไของค์ประกอบแผนที่ ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้สามารถเรียกใช้จาก Buttons tools และจากเมนูหลัก **เครื่องมือช่วยเหลือ** ซึ่งในที่นี่จะอธิบายรายละเอียดของเครื่องมือที่จำเป็นบางอย่างเท่านั้น ส่วนวิธีการใช้งานเครื่องมืออื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวในที่นี่สามารถศึกษารายละเอียด

การใช้งานได้จากคู่มือการใช้งานของ ArcView GIS เครื่องมือช่วยเหลือแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้สองประเภทหลัก ๆ คือ

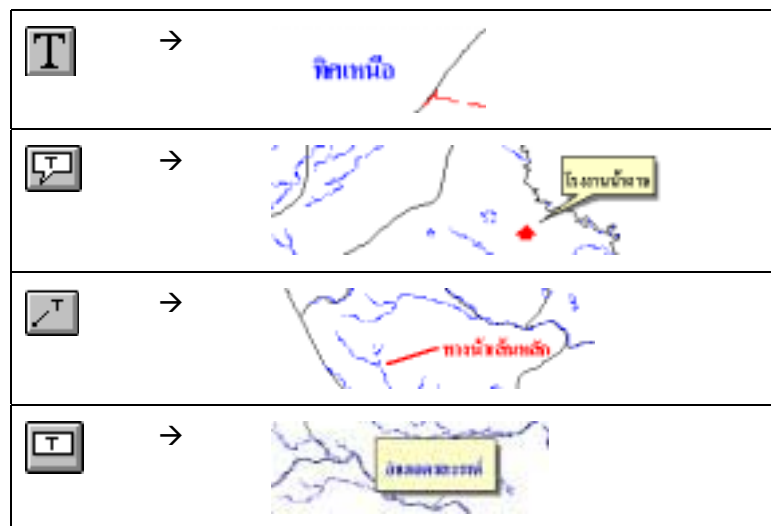
1. เครื่องมือช่วยงานด้านตัวอักษรและกราฟฟิก

เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการวัตถุ (Object) ประเภทกราฟฟิกต่าง ๆ รวมไปถึงตัวอักษรด้วย ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องมือในกลุ่มนี้สำหรับเพิ่มรายละเอียดในส่วน of View เช่น ใส่ตัวอักษรและกราฟฟิกลงบนแผนที่ ปรับแก้ลักษณะและขนาดของตัวอักษร กำหนดสีและคุณสมบัติต่าง ๆ ของ object เป็นต้น

เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มกราฟฟิกหรือตัวอักษรลงบนแผนที่ใน View ต้องเลือกใช้เครื่องมือให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือ object ที่ต้องการใส่เพิ่มเติม ในกรณีของการใส่ตัวอักษร ให้ใช้เมาส์คลิกที่  แล้วเลือกลักษณะของวางตัวอักษรที่มีอยู่ 4 ลักษณะด้วยกัน จากนั้นเลื่อนเมาส์ไปยังตำแหน่งที่ต้องการวางตัวอักษรแล้วคลิกที่ปุ่มด้านซ้าย จะมี dialog box ชื่อ Text properties เพื่อให้ผู้ใช้พิมพ์ข้อความหรือตัวอักษรที่ต้องการ พร้อมทั้งสามารถกำหนดขนาด ลักษณะตัวอักษร และคุณสมบัติต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 20 จากนั้นกดปุ่ม OK ตัวอักษรก็จะปรากฏลงบนแผนที่ตามลักษณะต่าง ๆ ที่ต้องการ (รูปที่ 21)

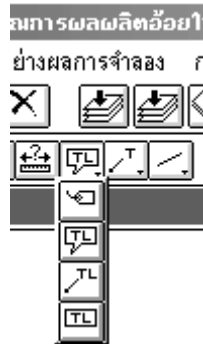


รูปที่ 20 dialog box สำหรับใส่ข้อความลงบนแผนที่



รูปที่ 21 ลักษณะของการตัวอักษรที่สร้างจากเครื่องมือแบบต่าง ๆ

ในแต่ละชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่นั้น โดยมากจะมีข้อมูลอธิบาย (Attribute data) กำกับอยู่ด้วย ซึ่งใช้เป็นคำอธิบายหรือเป็นตัวบ่งบอกคุณสมบัติของหน่วยแผนที่ จัดเก็บแยกเป็นรายการ (items) ต่าง ๆ เช่น ชั้นข้อมูลชุดดินจะมี item ที่อธิบายชื่อของชุดดินในหน่วยแผนที่นั้น ๆ กำกับอยู่ ผู้ใช้สามารถที่จะใส่คำอธิบายนี้ลงบนหน่วยแผนที่ต่าง ๆ ได้ ก่อนอื่นต้องระบุชั้นข้อมูลที่ต้องการโดยใช้เมาส์คลิกที่ tab ของชั้นข้อมูลนั้น ใช้เมาส์คลิกที่ icon  แล้วเลือกลักษณะของการวางคำอธิบาย ซึ่งสามารถเลือกได้สี่รูปแบบคล้ายกับการเลือกลักษณะของตัวอักษรที่กล่าวมาข้างต้น (รูปที่ 22) จากนั้นเลื่อนเมาส์ไปยังหน่วยแผนที่ที่ต้องการใส่คำอธิบายแล้วคลิกเมาส์ด้านซ้าย ก็จะปรากฏคำอธิบายบนหน่วยแผนที่นั้นตามลักษณะที่ต้องการ



รูปที่ 22 ลักษณะของคำอธิบายที่สามารถเลือกได้ในหน่วยแผนที่ได้

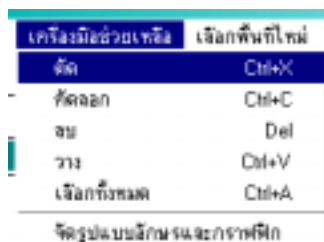
ในกรณีที่ต้องการวาดกราฟฟิคลงบนแผนที่ ให้เลือกเครื่องมือที่ปรากฏในรูปที่ 23 โดยเริ่มจากใช้เมาส์คลิกที่ icon ด้านบนสุด ก็จะปรากฏ icon ย่อย สำหรับการวาดกราฟฟิคแบบต่าง ๆ ผู้ใช้ก็สามารถเลือกใช้ตามที่ต้องการโดยการคลิกเลือกที่ icon แล้วใช้เมาส์วาดกราฟฟิคชนิดนั้น ๆ ลงบนแผนที่



รูปที่ 23 Tools สำหรับวาดกราฟฟิคลงบนแผนที่

หลังจากที่ได้เพิ่มเติม Object ที่เป็นตัวอักษรและกราฟฟิคต่าง ๆ ลงบนแผนที่ใน View แล้ว หากผู้ใช้ต้องการที่จะแก้ไข object เหล่านี้ ก่อนอื่นต้องทำการเลือก object ก่อนโดยการใช้เมาส์คลิกที่ icon  จากนั้นใช้เมาส์คลิก object ที่ต้องการแก้ไข ซึ่งสามารถเลือกได้หลาย object จากนั้นถ้าหากผู้ใช้ต้องการเลื่อนหรือเปลี่ยนตำแหน่ง ให้ใช้เมาส์ click and drag วัตถุนั้นไปวางยังตำแหน่งที่ต้องการ

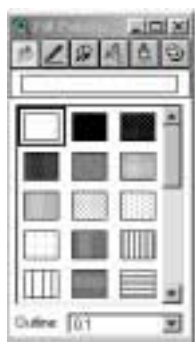
ภายใต้เมนูหลัก **เครื่องมือช่วยเหลือ** มีเครื่องมือที่ใช้จัดการกับ Object ที่เลือก ได้แก่ การตัด คัดลอก ลบ เลือก object ทั้งหมด และ dialog box ที่ใช้ปรับแต่งคุณสมบัติของ object (รูปที่ 24)



รูปที่ 24 เมนูสำหรับเครื่องมือช่วยเหลือ

สำหรับเมนู **จัดรูปแบบสีกรณและกราฟฟิค** ช่วยเพิ่มความสะดวกในการปรับแก้คุณลักษณะของ object ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ชนิด ขนาด และสี เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูย่อยนี้ จะปรากฏ dialog box สำหรับช่วยแก้ไข object ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน

1. **Fill Palette**  ใช้กำหนดลักษณะของการระบายสีใน object ประเภท polygon เช่น ทรงกลม สีเหลี่ยม และรูปหลายเหลี่ยม โดยมีรูปแบบให้เลือกดังแสดงในรูปที่ 25



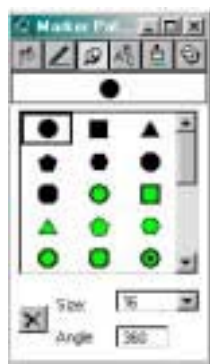
รูปที่ 25 Fill Palette

2. **Pen Palette**  ใช้กำหนดลักษณะของ object ประเภท line เช่นเส้นทึบ เส้นประ และความหนาของเส้น โดยมีรูปแบบให้เลือก ดังแสดงในรูปที่ 26



รูปที่ 26 Pen Palette

3. **Marker Palette**  ใช้กำหนดลักษณะของ object ประเภท Point หรือ Marker เช่น จุด และสัญลักษณ์รูปแบบต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 27



รูปที่ 27 Marker Palette

4. **Font Palette**  ใช้กำหนดคุณลักษณะของตัวอักษร ได้แก่ ชนิด (Font type) ขนาด (Size) รูปแบบ (Style) ดังแสดงในรูปที่ 28



รูปที่ 28 Marker Palette

5. **Color Palette**  ใช้กำหนดสีของ object ที่เลือกไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร polygon line และ marker ในส่วนของการกำหนดสีของ polygon สามารถเลือกกำหนดสีพื้น (foreground) สีพื้นหลัง (background) ละสีขอบเส้นด้านนอก (outline) ได้ดังแสดงในรูปที่ 29 และนอกเหนือจากสีที่มีให้ใน palette แล้ว ผู้ใช้สามารถที่จะผสมสีเองตามที่ต้องการได้โดยการเลือก 



รูปที่ 29 Color Palette

2. เครื่องมือช่วยงานด้านการแสดงผลแผนที่

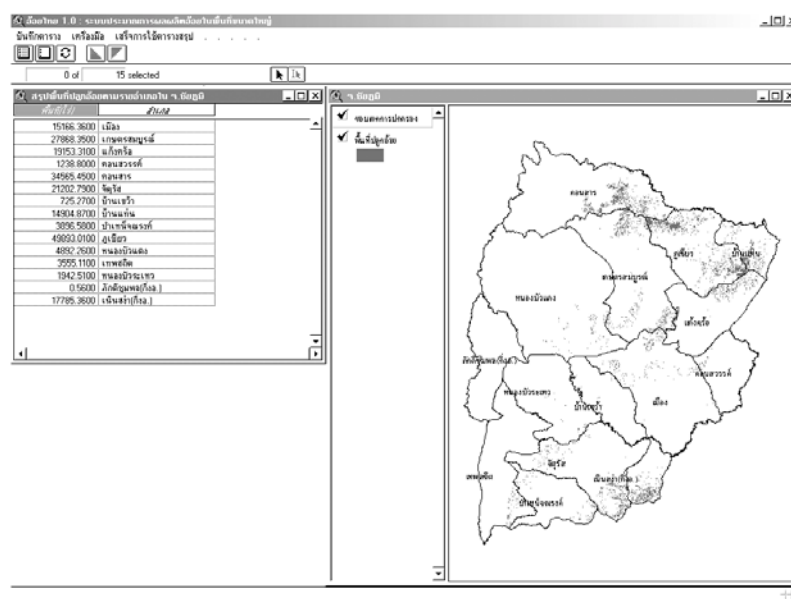
เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดการแสดงผลแผนที่ต่าง ๆ ใน View ส่วนใหญ่จะอยู่ในส่วนของ Buttons และ Tools โดยส่วนมากแล้วก่อนที่จะใช้เครื่องมือ

เหล่านี้ ผู้ใช้ต้องระบุชั้นข้อมูลเป้าหมายก่อน ส่วนเครื่องมือช่วยเหลือต่างๆ ที่ยังมีได้กล่าวถึงรายละเอียดในข้างต้น มีวิธีการใช้สรุปโดยย่อต่อไปนี้

เครื่องมือ	ลักษณะการใช้งาน
	เลือกที่จะระบายสีหรือไม่ระบายสีในหน่วยแผนที่ที่เป็น Polygon
	เลือกแสดงหรือซ่อนรายละเอียด Legend ของชั้นข้อมูลใน TOC
	แสดงคำอธิบายหน่วยแผนที่ลงบนชั้นข้อมูลที่เลือก เช่น ชื่อชุดดิน ชื่อเขตการปกครอง เป็นต้น
	ลบคำอธิบายหน่วยแผนที่ออกจากชั้นข้อมูลที่เลือก
	ลบชั้นข้อมูลที่เลือกออกจาก View
	ขยายภาพให้ครอบคลุมทุกชั้นข้อมูลใน View
	ขยายภาพให้ครอบคลุมเฉพาะชั้นข้อมูลที่แสดงภาพใน View เท่านั้น
	ขยายภาพเข้าไปยังหน่วยแผนที่ที่ถูกเลือก
	ขยายการแสดงผลภาพ ณ จุดศูนย์กลางของแผนที่
	ย่อการแสดงผลภาพ ณ จุดศูนย์กลางของแผนที่
	ย้อนกลับไปแสดงผลภาพก่อนหน้านี
	แสดงผลตามมาตราส่วนที่กำหนดโดยการพิมพ์ตัวเลขลงในช่องด้านขวา
	แสดงรายละเอียดข้อมูลของหน่วยแผนที่ ณ จุดที่ใช้เมาส์คลิก
	เลือกและเคลื่อนย้ายกราฟิกต่างๆ ใน View
	ขยายภาพ ณ จุดที่เมาส์คลิก หรือตาม Window ที่ใช้เมาส์สร้าง
	ย่อภาพ ณ จุดที่เมาส์คลิก หรือตาม Window ที่ใช้เมาส์สร้าง
	เลื่อนการแสดงผลภาพไปในทิศทางที่ต้องการ
	วัดระยะทางจริง (เมตร) ระหว่างสองตำแหน่งที่กำหนดโดยการคลิกเมาส์ ตัวเลขระยะทางจะแสดงอยู่บน Status bar ด้านล่างของ View

การสรุปขนาดพื้นที่

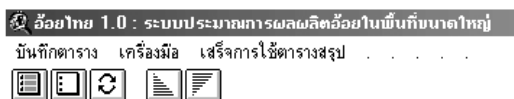
ใช้คำนวณขนาดพื้นที่แปลงอ้อยที่ปรากฏอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่เลือก แล้วแสดงเป็นตารางสรุป เมนูนี้จะเรียกใช้ได้ก็ต่อเมื่อได้เรียกแสดงชั้นแผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยแล้วเท่านั้น (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 แสดงตารางสรุปขนาดพื้นที่แปลงปลูกอ้อยในจังหวัดชัยภูมิ

การสรุปขนาดพื้นที่จะสรุปตามหน่วยของเขตการปกครองระดับย่อยของพื้นที่เป้าหมาย เช่น ถ้าผู้ใช้เลือกพื้นที่เป้าหมายในระดับจังหวัด ตารางสรุปขนาดพื้นที่จะสรุปเป็นรายอำเภอ และในลักษณะเดียวกันถ้าหากพื้นที่เป้าหมายเป็นอำเภอ ก็จะสรุปขนาดพื้นที่ปลูกอ้อยเป็นรายตำบล

ในส่วนของการแสดงผลตารางจะมีเมนูให้เลือกใช้ในหลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่ การบันทึกตาราง การจัดเรียงข้อมูล การเลือกข้อมูล และการออกจาก การแสดงผลตาราง (รูปที่ 31)



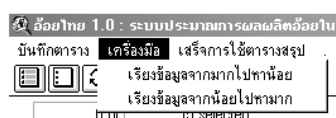
รูปที่ 31 เมนูหลักในส่วนของการแสดงตารางสรุปขนาดพื้นที่

รายละเอียดการใช้งานเมนูและเครื่องมือช่วยเหลือในส่วนของการแสดงผลตารางมีดังต่อไปนี้



ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลในตารางเก็บเป็นแฟ้ม

ข้อมูลประเภท dBase เพื่อใช้ในภายหลัง โดยระบบฯ จะทำการบันทึกข้อมูลทั้งหมดของตาราง ผู้ใช้สามารถเลือกบันทึกเฉพาะส่วนของข้อมูลที่ต้องการได้โดยการใช้เมาส์คลิกที่แถว (row) ของข้อมูล (record) ที่ต้องการ และถ้าหากต้องการเลือกหลาย ๆ record ให้กดปุ่ม Shift พร้อมกับการกดปุ่มเมาส์ หรือใช้ icon เพื่อทำการเลือกทุก record จากนั้นใช้การกดปุ่ม Shift ร่วมกับเมาส์เพื่อเลือก record ที่ไม่ต้องการออกไป หากต้องการสลับกัน (reverse) ระหว่าง record ที่เลือกกับไม่เลือก ให้ใช้เมาส์คลิกที่ icon ถ้าผู้ใช้ต้องการยกเลิกการเลือก record ทั้งหมดให้ใช้เมาส์คลิกที่ icon หลังจากที่ใช้เลือกเมนูนี้แล้ว จะต้องระบุชื่อแฟ้มข้อมูลและสถานที่เพื่อจัดเก็บข้อมูลตารางนี้ด้วย เพื่อระบบจะได้ทำการบันทึกข้อมูลต่อไป



ใช้เรียงข้อมูลของ item ที่ต้องการ

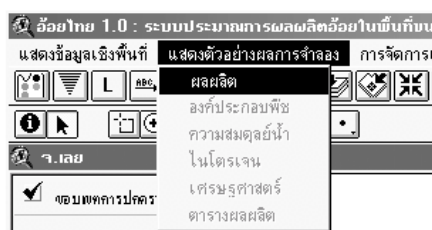
ตามลำดับจากมากไปหาน้อย หรือเรียงจากน้อยไปหามาก ผู้ใช้สามารถเลือกการทำงานจากเมนูหรือเครื่องมือช่วยเหลือในแถบของ Buttons ได้โดยเลือกใช้ icon หรือ แต่ก่อนที่จะใช้เครื่องมือนี้ ผู้ใช้ต้องใช้เมาส์คลิกที่แถบของ item ที่ต้องการก่อนเสมอ โดยจะสังเกตเห็นว่าแถบ item ที่ถูกเลือกจะถูกกดยุบลงไป

เสร็จการใช้ตารางสรุป...
ลบตารางและกลับสู่การแสดงผลที่... ใช้ลบตารางที่แสดงอยู่ และออกจากระบบเพื่อ
กลับไปสู่ส่วนของการแสดงผลที่ต่อไป

การแสดงผลตัวอย่างผลของการจำลอง

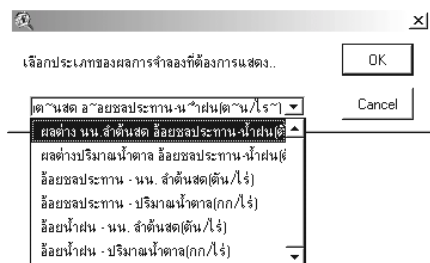
เมนูในส่วนนี้ได้ถูกออกแบบเพื่อแสดงผลของการจำลองภายใต้การจัดการเฉพาะอย่าง ที่ผู้พัฒนาระบบฯ สนใจ ซึ่งได้จัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลแบบ dBase และผู้ใช้สามารถเรียกแสดงผลการจำลองของพื้นที่เป้าหมายได้โดยไม่ต้องทำการจำลองเอง ซึ่งในบางครั้งใช้เวลาในการจำลองนานมาก ทั้งนี้เพื่อย่นระยะเวลาของผู้ใช้เองและเพื่อใช้เป็นตัวอย่างของผลผลิตภายใต้การจัดการเฉพาะอย่าง

เมื่อเลือกใช้เมนู **แสดงตัวอย่างผลการจำลอง** จะมีเมนูย่อยแสดงประเภทของผลการจำลองให้ผู้ใช้ทำการเลือก (รูปที่ 32) เพื่อใช้แสดงผลการจำลองภายใต้การจัดการผลิตต่าง ๆ อ้อยไทย 1.0 ณ ปัจจุบันสามารถแสดงได้เฉพาะผลผลิตเท่านั้น ส่วนผลลัพธ์ในด้านอื่น ๆ เช่น องค์ประกอบพืช สมดุลน้ำ นั้น กลุ่มผู้พัฒนาจะได้พิจารณาจัดทำต่อไป



รูปที่ 32 เมนูใช้แสดงตัวอย่างผลของการจำลอง

เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูนี้เพื่อเลือกแสดงผลผลิตอ้อยที่ได้จากการคำนวณในแบบจำลองอ้อยและจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลแล้ว จะมี Dialog box ให้ผู้ใช้เลือกแสดงประเภทของผลผลิตชนิดต่าง ๆ (รูปที่ 33) แล้วแสดงเป็นแผนที่ดังแสดงในรูปที่ 34



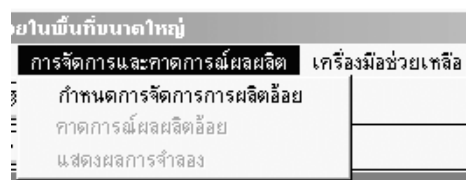
รูปที่ 33 Dialog box สำหรับเลือกแสดงตัวอย่างผลผลิตอ้อยที่ได้จากการจำลอง



รูปที่ 34 แสดงตัวอย่างผลผลิตน้ำหนักลำต้นสดของแปลงอ้อยต่าง ๆ ในจังหวัดชัยภูมิ

การจัดการและประมาณการผลผลิต

ระบบอ้อยไทยรุ่น 1.0 นี้ มีความสามารถในการสนับสนุนการคาดการณ์ผลผลิตอ้อยเมื่อการจัดการบางอย่างเปลี่ยนไป เช่น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงวันปลูก พันธุ์ปลูก ระยะปลูก โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกเมนู **การจัดการและคาดการณ์ผลผลิต** และเลือก **กำหนดการจัดการการผลิตอ้อย** (รูปที่ 35-1)



รูปที่ 35-1 การเมนูกำหนดการจัดการการผลิตอ้อยเพื่อคาดการณ์ผลผลิต

หลังจากที่ได้เลือกเมนูแล้ว ระบบฯ จะเรียกโปรแกรม XCREATE (รูปที่ 35-2) ให้ผู้ใช้กำหนดการจัดการการผลิตอ้อย เพื่อสร้างเป็น FILEX (พนมศักดิ์ และคณะ, 2545)



รูปที่ 35-2 ระบบอ้อยไทยเรียกใช้ XCREATE

การกำหนดการจัดการผลิตเพื่อสร้าง FILEX

หลังจากผู้ใช้เลือกชนิดของ FILEX ให้เลือกแบบ Experiment แล้วกดปุ่ม **OK** แล้วต้องเลือก Template รายการที่ 1 ชื่อ CMMCANE SNX RSC sugarcane โดยการกดปุ่ม **Select** (รูปที่ 36) จากนั้นโครงสร้าง (template) ของ FILEX จะถูกอ่านเข้ามาใน XCREATE เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดรายละเอียดการจัดการ



รูปที่ 36 เลือก template ของ FILEX

ในเมนูหลักของ XCREATE ประกอบด้วยเมนูสำหรับการเพิ่มข้อมูลและการกำหนดสิ่งแวดล้อมและการจัดการปลูกพืชต่าง ๆ (รูปที่ 37)



รูปที่ 37 ผู้ใช้กำหนดรายละเอียดการจัดการการผลิตด้วยเพื่อสร้าง FILEX

ตัวอย่างต่อไปนี้จะเป็นการทดลองกำหนดการจัดการเพื่อจำลองการปลูกอ้อยพันธุ์ทอง2 ในวันที่ 1 พฤศจิกายน แล้วเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 1 ปี โดยเป็นการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ จากเมนูหลักของ XCREATE ให้เลือกเมนู **Management** แล้วเลือก **Cultivar** (รูปที่ 38) จากนั้นจะเข้าสู่หน้าต่างที่ใช้กำหนดพันธุ์อ้อยที่ต้องการปลูก ให้กำหนดพันธุ์อ้อยโดยการกดคีย์ **Tab** เพื่อเลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังบรรทัดที่ใช้กำหนด **Cultivar name** จากนั้นกด **F2** แล้วเลือกพันธุ์ที่มีรหัส **UT2** (รูปที่ 39) เสร็จแล้วเลือก **OK** เพื่อกลับเข้าสู่เมนูหลัก

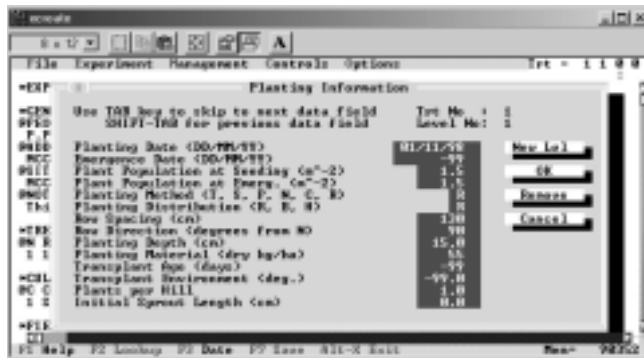


រូប័ត្តិ 38 មេនូ Management



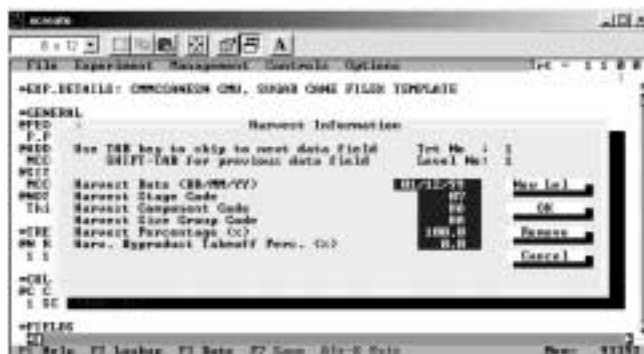
รูปที่ 39 เลือกพันธุ์อ้อยอยู่ทอง 2 (UT2)

จากเมนูหลัก Management เลือกเมนูย่อย Planting เพื่อกำหนดวันปลูก
เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่แถวแรก Planting date ให้พิมพ์วันเดือนปีที่ปลูกเป็น 01/11/98
ซึ่งหมายถึงวันที่ 1 November 1998 แล้วเลือก OK (รูปที่ 40)



รูปที่ 40 กำหนดวันปลูกอ้อย

จากเมนูหลัก Management เช่นเดียวกัน ให้เลือกเมนูย่อย Harvest เพื่อกำหนดวันเก็บเกี่ยวอ้อย เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่แถวแรก Harvest date ให้พิมพ์วันเดือนที่ต้องการเก็บเกี่ยวเป็น 01/11/99 ซึ่งหมายถึงวันที่ 1 November 1999 แล้วเลือก OK (รูปที่ 41)



รูปที่ 41 กำหนดวันเก็บเกี่ยว

ขั้นตอนต่อไปเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้การปลูกอ้อยอยู่ในสภาวะอาศัยน้ำฝน ไม่มีการให้น้ำชลประทาน โดยเลือกเมนูหลัก Controls แล้วเลือกเมนูย่อย Management (รูปที่ 42) เพื่อเข้าสู่หน้าต่างการกำหนดเงื่อนไขการปลูก



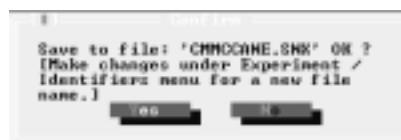
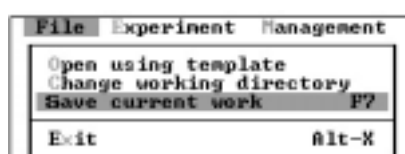
รูปที่ 42 ผู้ใช้กำหนดรายละเอียดการจัดการการผลิตอ้อยเพื่อสร้าง FILEX

เลื่อนเคอร์เซอร์ไปยังบรรทัดที่สอง Irrigation / Water Management
ให้กำหนดรหัสเป็น N แล้วเลือก OK (รูปที่ 43)



รูปที่ 43 กำหนดการจัดการน้ำเป็นแบบอาศัยน้ำฝน

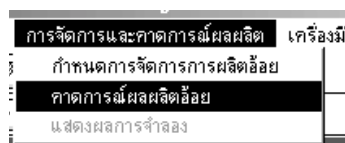
เมื่อถึงขั้นตอนนี้ การกำหนดการจัดการปลูกอ้อยได้เสร็จสิ้นแล้ว ผู้ใช้
ต้องทำการบันทึก FILEX โดยไปที่เมนูหลัก File แล้วเลือก Save Current Work
จากนั้นตอบ Yes (รูปที่ 44) จากนั้นออกจากโปรแกรม XCREATE



รูปที่ 44 บันทึกแฟ้มข้อมูล FILEX

การเชื่อมโยงโปรแกรม XCREATE เข้ากับอ้อยไทยทำให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน ในการกำหนดและเปลี่ยนแปลงการจัดการผลิตอ้อยที่จะทำการคาดการณ์ผลผลิต ทั้งพื้นที่ที่เลือกตั้งแต่ตอนต้น หากผู้ใช้งานต้องการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการและเงื่อนไข การปลูกอ้อยที่นอกเหนือไปจากตัวอย่างข้างต้น ให้ศึกษาวิธีการใช้ XCREATE โดยละเอียดได้จากคู่มือการใช้งาน DSSAT Version 3 (Tsuji *et al.*, 1994)

เมื่อทำการกำหนดวิธีการจัดการได้ตามต้องการแล้ว ผู้ใช้งานสามารถ ให้แบบจำลองคำนวณและคาดการณ์ผลผลิตอ้อยได้ โดยจากเมนูหลัก **การจัดการและคาดการณ์ผลผลิต** ให้ผู้ใช้งานเลือกรายการ **คาดการณ์ผลผลิตอ้อย** หลังจากนั้นระบบโปรแกรมเชื่อมโยงอ้อยไทยจะทำหน้าที่เรียกแบบจำลองอ้อย และฐานข้อมูลที่เป็นสำหรับการคาดการณ์ผลผลิตอ้อยของพื้นที่ที่ถูกเลือก (รูปที่ 45) จากนั้นระบบฯ จะเริ่มจำลองผลผลิตอ้อยตามเงื่อนไขการจัดการที่ผู้ใช้ ได้กำหนดไว้ข้างต้น (รูปที่ 46)



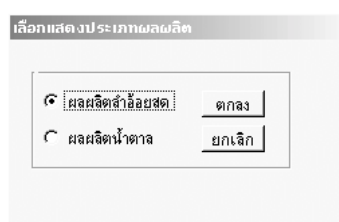
รูปที่ 45 ทำการเริ่มจำลองผลผลิต

RUN	TRT	PLS	RAT	TOPHT	SUCRO	THAIN	FERR	CET	PES4	CAM	IL	TPLF	TOSH	TROC
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78
79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81
82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84
85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86
87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96
97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

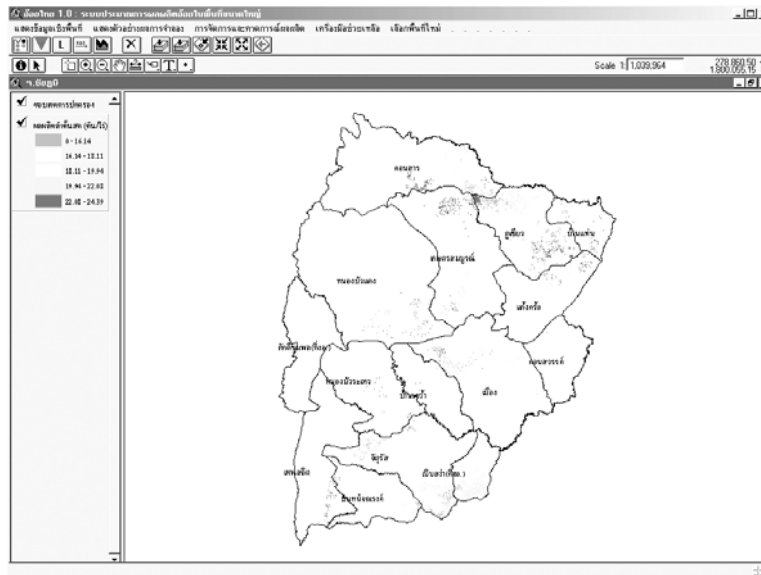
รูปที่ 46 แบบจำลองกำลังคำนวณผลผลิต

การทำงานของแบบจำลองจะทำการคำนวณผลผลิตของแต่ละหน่วยจำลองการผลิต (USMU) ในพื้นที่เป้าหมายเป็นเวลาจำนวน 20 ปี จนเสร็จสิ้นครบทุก USMU ซึ่งในระหว่างการทำงานของแบบจำลองนี้ ผู้ใช้ควรปล่อยให้ระบบทำงานโดยไม่มีกรรบกวน ระยะเวลาที่ใช้ในการจำลองผลผลิตนี้ค่อนข้างนานพอสมควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลือกจำลองผลผลิตในพื้นที่ทั้งจังหวัดอาจจะใช้เวลาถึงหนึ่งชั่วโมงหรือมากกว่า แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ด้วย

เมื่อแบบจำลองทำการคำนวณผลผลิตเสร็จสิ้นแล้ว หน้าจอที่แสดงการทำงานของแบบจำลองจะปิดลง จากนั้นผู้ใช้งานสามารถแสดงผลการคาดการณ์ผลผลิตอ้อยโดยการเลือก **แสดงผลผลิตจำลอง** ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกประเภทของผลผลิตจากผลจำลองอ้อยได้ทั้งผลผลิตลำอ้อยสด หรือผลผลิตน้ำตาล (รูปที่ 47) เพื่อแสดงเป็นแผนที่การกระจายตัวของผลผลิตตามแปลงอ้อยต่าง ๆ ในพื้นที่ที่เลือกไว้แต่ตอนต้น (รูปที่ 48)



รูปที่ 47 การเลือกแสดงผลผลิตที่ได้จากการจำลอง



รูปที่ 48 แผนที่การกระจายตัวของผลผลิตอ้อยที่ได้จากการจำลอง
ใน จ.ชัยภูมิ

เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานในส่วนของการจำลองผลผลิต ผู้ใช้สามารถใช้เมนู
เลือกพื้นที่ใหม่ เพื่อออกจากระบบ หรือกลับสู่เมนูหลักเพื่อเลือกพื้นที่เป้าหมายใหม่
ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ และ อรรถชัย จินตะเวช. 2544. ระบบประมาณการผลผลิต
อ้อยในพื้นที่ขนาดใหญ่ “อ้อยไทย 1.0”. หน้า 55-112 ใน อรรถชัย จินตะเวช
และศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์ (บรรณาธิการ) รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัย
การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์
- ESRI. 1996. ArcView: The Geographic Information System for Everyone.
Environmental Systems Research Institute, Inc., Redlands, CA.
- Tsuiji, G.Y., G. Uehara, and S. Balas (eds.). 1994. DSSAT v3. University of
Hawaii, Honolulu, HI.

คู่มือการใช้โปรแกรม OyThai+

ปราการ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

และอรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การติดตั้ง

ความต้องการของระบบ

ก่อนที่ท่านจะทำการติดตั้งโปรแกรม OyThai+ ท่านต้องตรวจสอบ
เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านให้มีอุปกรณ์ตรงกับความต้องการขั้นต่ำของระบบดังนี้

1. ตัวประมวลผล Pentium หรือ สูงกว่า
2. RAM 32 MB
3. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 10 MB
4. ระบบปฏิบัติการ Windows95/98/NT/2000
5. ระบบอ้อยไทย 1.0

วิธีการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม OyThai+ จาก CD-ROM

1. ใส่แผ่นโปรแกรม OyThai+ ใน CDROM drive
2. โปรแกรมติดตั้งจะทำงานอัตโนมัติโดยสำเนาโปรแกรมและฐานข้อมูลพื้นฐานลงใน C:\Program Files\ OyThai+
3. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถติดตั้งได้ ท่านสามารถติดตั้งได้โดยเปิด My Computer แล้วคลิกที่รูป CD-ROM เพื่อเปิด CD-ROM และดับเบิลคลิกที่แฟ้ม setup.exe

โครงสร้างของโปรแกรม OyThai +

โปรแกรม OyThai + พัฒนาโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Basic 6.0 และ Map Object 2.0 ออกแบบให้ใช้ข้อมูลของระบบ OyThai 1.0 และแบบจำลองข้อย CANEGRO-DSSAT

เมนูโปรแกรม OyThai+

โปรแกรม OyThai+ มีรายการหลักทั้งหมด 8 รายการได้แก่ เลือกพื้นที่ แสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ การจัดการและการคาดการณ์ผลผลิต พิมพ์ มุมมอง ขึ้นข้อมูลช่วยเหลือ และออกจากโปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 1

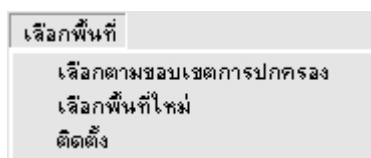


รูปที่ 1 เมนูหลักโปรแกรม OyThai +

เมนูหลักเลือกพื้นที่

เมนูหลักเลือกพื้นที่ประกอบไปด้วยเมนูย่อยสามรายการดังรูปที่ 2 รายละเอียดคำสั่งเป็นดังนี้

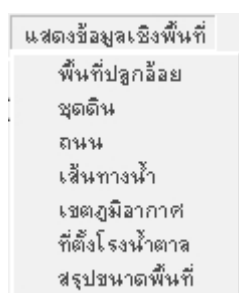
- **เลือกตามขอบเขตการปกครอง** เป็นเมนูคำสั่งที่จะเปิดฟอร์มในการเลือกพื้นที่เป้าหมายการจำลองข้อยที่แบ่งพื้นที่ตามเขตการปกครอง
- **เลือกพื้นที่ใหม่** เป็นเมนูคำสั่งเพื่อเลือกพื้นที่เป้าหมายใหม่
- **ติดตั้ง** เป็นเมนูคำสั่งเพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกเส้นทางข้อมูลที่ใช้ในโปรแกรม



รูปที่ 2 เมนูย่อยเลือกพื้นที่

เมนูหลักแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

เป็นเมนูเพื่อให้ผู้ใช้สามารถแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่ได้แก่ พื้นที่ปลูกอ้อย
สรุปขนาดพื้นที่ที่ดิน และเขตภูมิอากาศ ส่วนชั้นข้อมูล ถนน เส้นทางน้ำ ที่ตั้งโรงงาน
น้ำตาลใช้เป็นข้อมูลประกอบการอ้างอิงตำแหน่งแผนที่

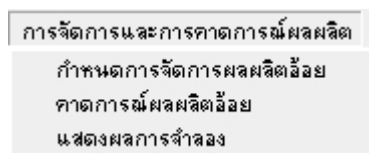


รูปที่ 3 เมนูแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่

เมนูหลักการจัดการและคาดการณ์ผลผลิต

เป็นเมนูที่ผู้ใช้งานสามารถกำหนดรายละเอียดต่างๆของการผลิตอ้อยได้
เพื่อให้แบบจำลองอ้อยใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการคำนวณมีรายการย่อยสามรายการ
ดังแสดงในรูปที่ 4

- **กำหนดการจัดการผลิตอ้อย** เป็นเมนูที่สั่งงานโปรแกรม XCREATE ให้ทำการเปิดแฟ้มข้อมูล FileX เพื่อกำหนดค่าต่างๆ ที่แบบจำลองต้องการ
- **คาดการณ์ผลผลิตอ้อย** เป็นเมนูแบบจำลองอ้อยทำการคำนวณผลผลิตอ้อยตามค่าที่ติดตั้งในแฟ้มข้อมูล FileX เมื่อทำการจำลองเสร็จสิ้นจะให้ผลข้อมูลออกมาเป็นแฟ้ม XXX.OUT
- **แสดงผลการจำลอง** เป็นเมนูที่ผู้ใช้งานสามารถแสดงค่าที่ได้จากการจำลองของแบบจำลองอ้อยตามค่าการจัดการ การผลิตอ้อยที่กำหนดแล้ว

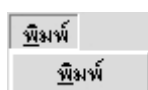


รูปที่ 4 เมนูการจัดการและคาดการณ์ผลผลิต

โปรแกรม OyThai+ ได้รับการออกแบบหรือช่วยให้ผู้ใช้งานมีความสะดวกในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในแง่การพิมพ์ออก การเพิ่ม และการลบชั้นข้อมูลซึ่งมีเมนูหลัก 5 เมนู ได้แก่ พิมพ์ มุมมอง ชั้นข้อมูล ช่วยเหลือ และ ออกจากโปรแกรม

เมนูหลักพิมพ์

เมนูที่ใช้ในการสั่งพิมพ์แผนที่ เมื่อสั่งพิมพ์จะปรากฏฟอร์มกำหนดค่าการพิมพ์และรูปแบบการพิมพ์แผนที่



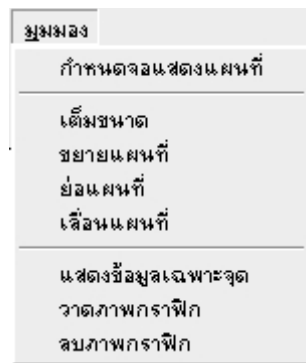
รูปที่ 5 แสดงเมนูพิมพ์แผนที่

เมนูหลักมุมมอง

เมนูในควบคุมการแสดงผลของแผนที่บนหน้าจอแสดงแผนที่ มีเมนูการทำงานดังรูปที่ 6

กำหนดค่าแสดงแผนที่	เป็นเมนูในการกำหนดคุณสมบัติจอแสดงแผนที่
เลือกภาพ	เป็นเมนูแสดงภาพเต็มของวัตถุบนจอแสดงแผนที่
ขยายภาพ	เป็นเมนูขยายวัตถุบนจอแสดงแผนที่
ย่อแผนที่	เป็นเมนูย่อวัตถุบนจอแสดงแผนที่
เลื่อนแผนที่	เป็นเมนูเลื่อนวัตถุบนจอแสดงแผนที่
แสดงข้อมูลเฉพาะจุด	เป็นเมนูแสดงค่าที่จัดเก็บ ณ ตำแหน่งที่เมาส์ชี้อยู่
วาดภาพกราฟิก	เป็นเมนูการแสดงผลเมนูย่อย Graphic เพื่อวาดวัตถุบนจอแสดงแผนที่

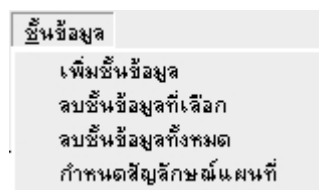
วาดภาพกราฟิก เป็นเมนูย่อยการลบกราฟิกที่วาดขึ้นออกจากจอแสดงแผนที่



รูปที่ 6 เมนูหลักมุมมอง

เมนูหลักชั้นข้อมูล

กำหนดการจัดการชั้นข้อมูลและกำหนดสัญลักษณ์แผนที่



รูปที่ 7 แสดงเมนูชั้นข้อมูล

เพิ่มชั้นข้อมูล เป็นเมนูเพิ่มชั้นข้อมูลบนจอแสดงแผนที่

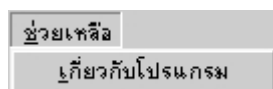
ลบชั้นข้อมูลที่เลือก เมนูการลบวัตถุชั้นข้อมูลที่เลือกอยู่ในจอแสดงผลสัญลักษณ์

ลบชั้นข้อมูลทั้งหมด เมนูการลบวัตถุทุกชั้นข้อมูลออกจากจอแสดงผลแผนที่

กำหนดสัญลักษณ์แผนที่ แสดงฟอร์มเพื่อกำหนดการแสดงผลสัญลักษณ์

เมนูหลักช่วยเหลือ

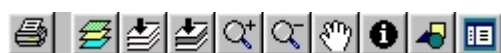
แสดงผู้เกี่ยวข้องและสนับสนุนให้เกิดโปรแกรม OyThai+



รูปที่ 8 แสดงเมนูช่วยเหลือ

เมนูหลัก

โปรแกรม OyThai+ มีเมนูหลักรวมทั้งสิ้น 10 เมนูหลักเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 9 แสดงเมนูหลัก

-  เมนูหลักการสั่งพิมพ์แผนที่
-  เมนูหลักการแสดงคุณสมบัติแต่ละชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่
-  เมนูหลักการแสดงผลพอดีกับจอทุกชั้นข้อมูล
-  เมนูหลักการแสดงผลพอดีกับจอเฉพาะชั้นข้อมูลที่เลือก
-  เมนูหลักการขยายแผนที่
-  เมนูหลักการย่อแผนที่
-  เมนูหลักการเลื่อนการแสดงผลแผนที่
-  เมนูหลักการจำแนกลักษณะแผนที่
-  เมนูหลักการแสดงผลเมนูการวาดกราฟิก ดังรูปที่ 10
-  เมนูหลักการแสดงผลสัญลักษณ์

เมนูหลักการวาดกราฟิก

โปรแกรม OyThai + มีเมนูหลักเพื่อช่วยการวาดภาพกราฟิกรวมทั้งสิ้น 6 เมนูหลักดังรายละเอียดต่อไปนี้



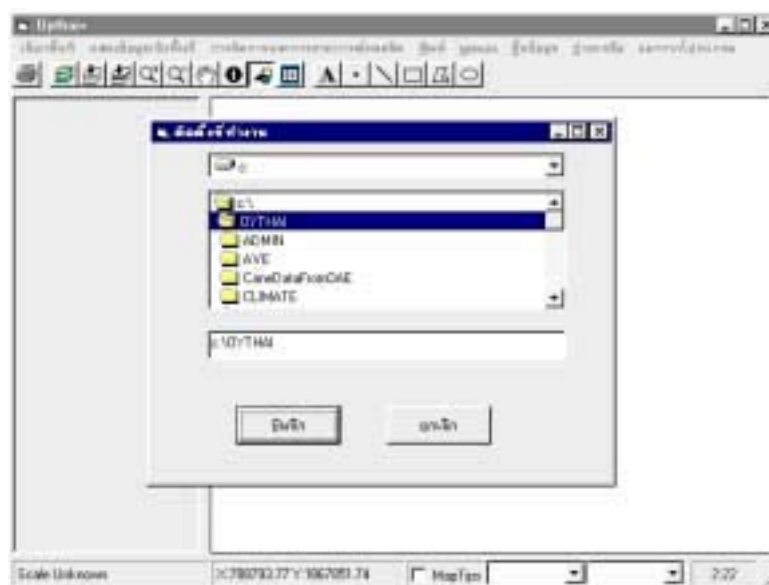
รูปที่ 10 เมนูหลักการวาดกราฟิก

-  เมนูลดการวาดตัวอักษรบนแผนที่
-  เมนูลดเพื่อวาดจุดบนแผนที่
-  เมนูลดเพื่อวาดเส้นบนแผนที่
-  เมนูลดเพื่อวาดรูปสี่เหลี่ยมบนแผนที่
-  เมนูลดเพื่อวาดรูปหลายเหลี่ยมบนแผนที่
-  เมนูลดเพื่อวาดรูปวงกลมบนแผนที่

การใช้งานโปรแกรม

การกำหนดเส้นทางที่อยู่ของข้อมูล

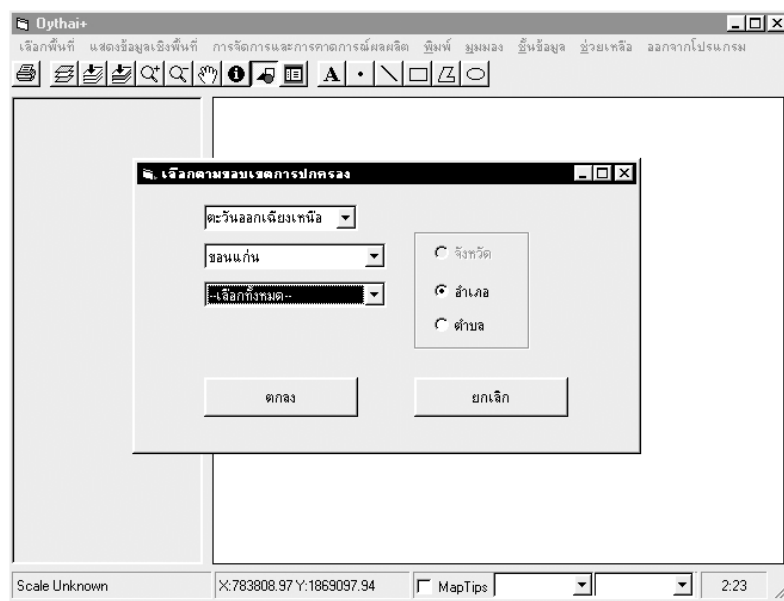
เมื่อติดตั้งโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานต้องกำหนดที่อยู่ข้อมูลต่างๆ ของระบบโปรแกรมอ้อยไทย 1.0 ซึ่งทำได้โดยการเลือกเมนู เพื่อกำหนดเส้นทางข้อมูล ให้โปรแกรมทำงานเชื่อมโยงได้ถูกต้องดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 แสดงจอการติดตั้งที่ทำงาน

การเลือกพื้นที่ตามขอบเขตการปกครอง

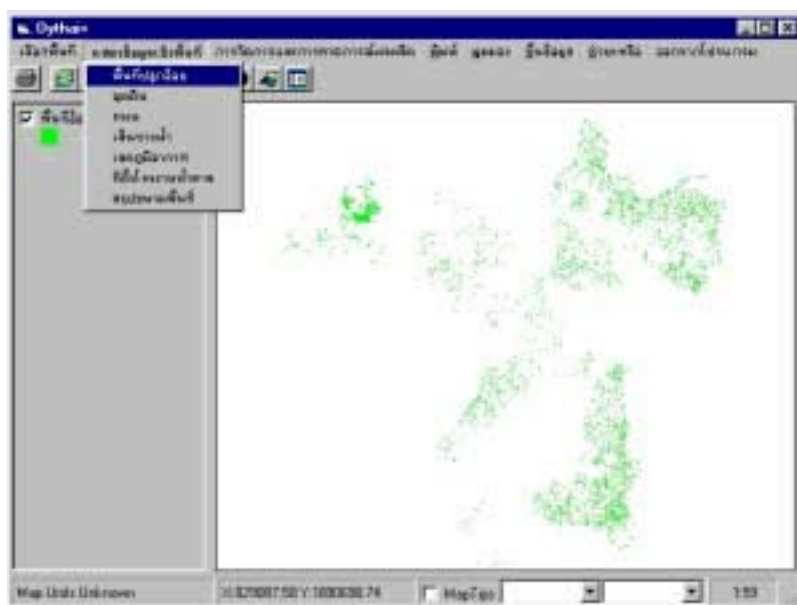
โปรแกรม OyThai+ รุ่นนี้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเลือกพื้นที่เป้าหมายได้ตามขอบเขตการปกครองเพียงอย่างเดียว โดยทำการคลิกที่เมนูหลัก จะปรากฏแบบหน้าจอ สำหรับเรียกชั้นข้อมูลพื้นที่ตามขอบเขตการปกครอง เริ่มต้นด้วย ภาค จังหวัด อำเภอและตำบล ตามลำดับดังแสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 เลือกพื้นที่ตามขอบเขตการปกครอง

การแสดงผลเชิงพื้นที่

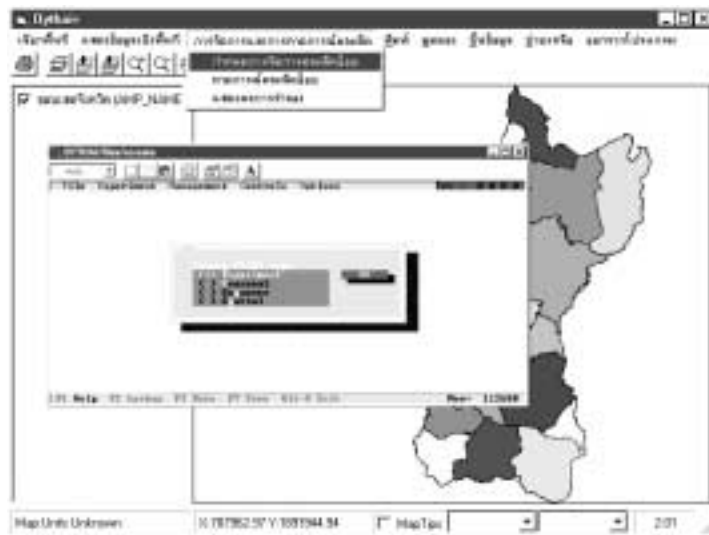
หลังจากที่ผู้ใช้สามารถเลือกพื้นที่จังหวัด อำเภอหรือตำบลที่ต้องการแล้ว ผู้ใช้สามารถแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ของจังหวัดดังกล่าวได้ โดยเลือกเมนูแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ จากเมนูหลักซึ่งมีเมนูย่อยที่เกี่ยวข้องกับการเรียกใช้ชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ 'ได้แก่' พื้นที่ปลูกอ้อย ชุดดิน ถนน เส้นทางน้ำ เขตภูมิอากาศ ที่ตั้งโรงงาน และสรุปขนาดพื้นที่



รูปที่ 13 แสดงการแสดงผลพื้นที่ปลูกอ้อย

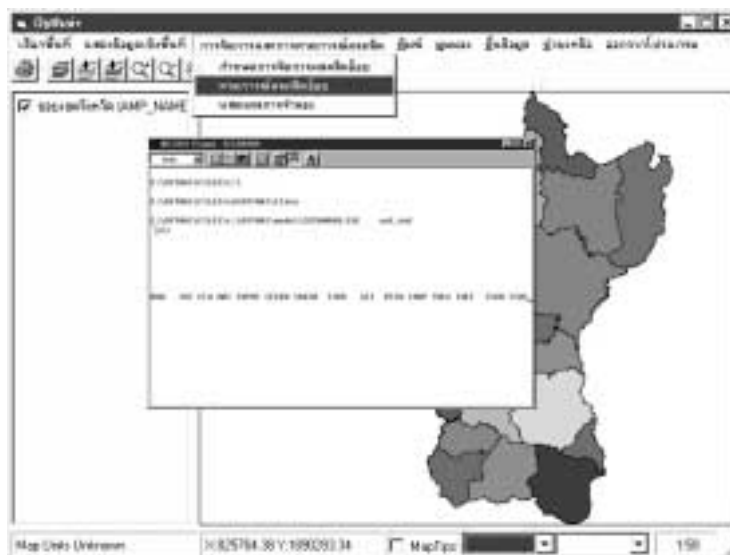
การกำหนดการจัดการและคาดการณ์ผลผลิตอ้อย

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดการจัดการการผลิตอ้อยเพื่อให้แบบจำลองอ้อยใช้เป็นค่าเริ่มต้นในการคำนวณ โดยการเลือก การจัดการผลผลิตอ้อย-→ กำหนดการจัดการ จากนั้นโปรแกรม OyThai+ จะเรียกโปรแกรม XCREATE เพื่อไปกำหนดการจัดการ FILEX ซึ่งทำหน้าที่จัดการเพิ่มข้อมูล



รูปที่ 14 กำหนดการจัดการผลผลิตอ้อย

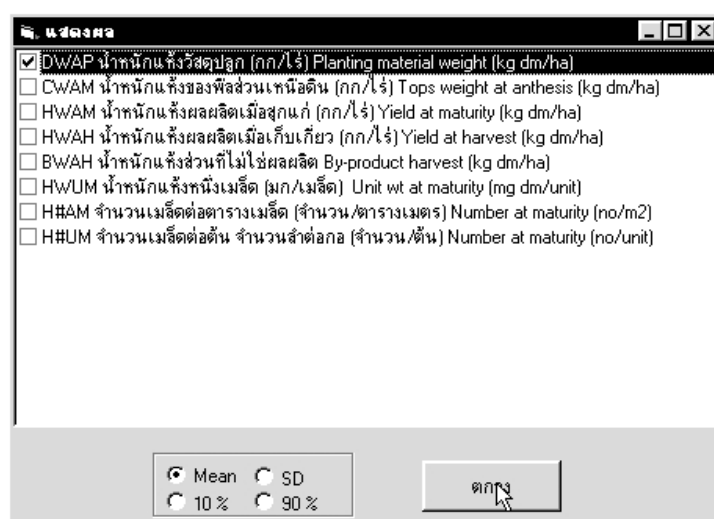
เมื่อกำหนดค่าที่ต้องการใช้ในแบบจำลองที่จัดการการคาดการณ์เรียบร้อยแล้ว
เลือกเมนูคาดการณ์ผลผลิตอ้อย เพื่อจำลองผลผลิตอ้อย ดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 คาดการณ์ผลผลิต

การแสดงผลแบบจำลอง

เมื่อโปรแกรมทำการคาดการณ์สำเร็จแล้วผลลัพธ์จากการคาดการณ์สามารถเลือกผลลัพธ์เพื่อแสดงผลดังแสดงในรูปที่ 16

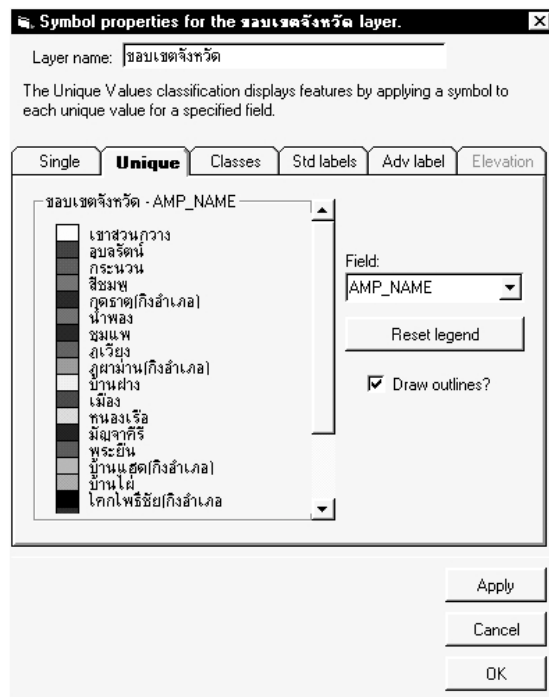


รูปที่ 16 แสดงจอการเลือกแสดงผลการจำลองผลผลิตย่อย

โปรแกรม OyThai+ สามารถกำหนดการแสดงผลสัญลักษณ์แผนที่ได้

การกำหนดสัญลักษณ์แผนที่

หากต้องการกำหนดสัญลักษณ์ของแผนที่ ไม่ว่าจะเป็นสี หรือ รูปแบบสามารถทำได้โดย ดับเบิลคลิก ที่ชั้นข้อมูลนั้นหรือเลือกเมนู Layers → Legend Editor จะฟอร์มการจัดการสัญลักษณ์ (Symbol properties) ดังรูปที่ 17



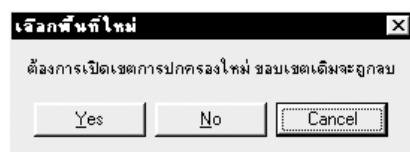
รูปที่ 17 แสดงฟอร์มการจัดการสัญลักษณ์

ลักษณะสัญลักษณ์แบ่งรูปแบบการแสดงเป็นกลุ่ม 5 รูปแบบคือ Single Unique Classes Std labels และ Adv label

- < Single>เป็นการแสดงข้อมูลได้ยั้งทั้งชั้นข้อมูล
- < Unique>เป็นการแสดงข้อมูลตามลักษณะข้อมูลที่แยกตามรหัสข้อมูล เช่น การแสดงชั้นข้อมูลขอบเขตจังหวัดที่แต่ละอำเภอ
- < Classes>เป็นการแสดงข้อมูลตามช่วงค่าข้อมูลที่เป็นตัวเลข
- < Std labels>เป็นการแสดงข้อมูลเป็นตัวอักษร เหมาะกับการแสดงสัญลักษณ์เหนือข้อมูล
- < Adv label>เป็นการแสดงข้อมูลเป็นตัวอักษรพิเศษ

การเลือกขอบเขตพื้นที่ใหม่

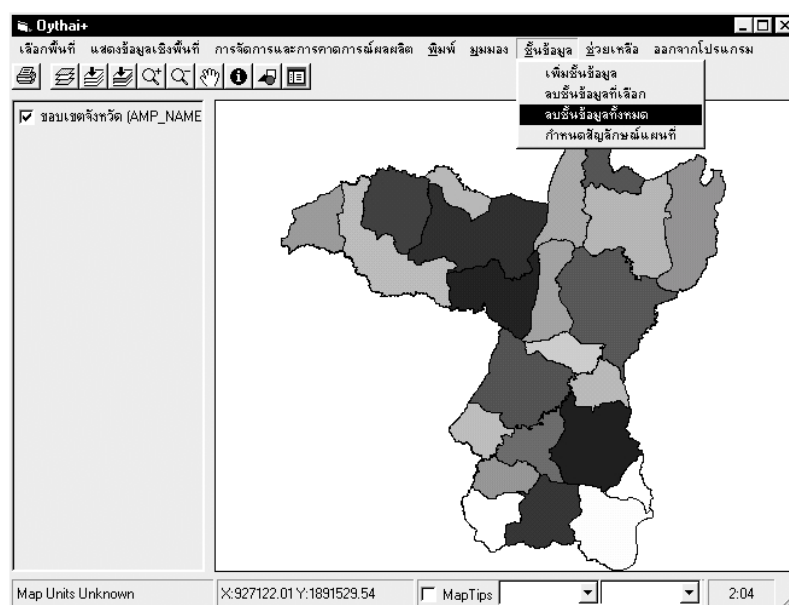
เมื่อต้องการเลือกพื้นที่เป้าหมายใหม่ เลือกเมนู เลือกพื้นที่ → เลือกพื้นที่ใหม่ จะปรากฏกล่องตอบโต้ถามว่าต้องการเลือกพื้นที่ใหม่หรือไม่จากนั้นจะปรากฏฟอร์มการเลือกพื้นที่ตามขอบเขตการปกครองเพื่อเลือกให้ทำงานต่อไป



รูปที่ 18 เลือกพื้นที่ใหม่

การลบชั้นข้อมูลแสดงผล

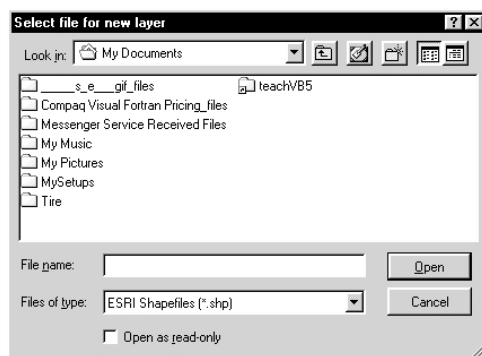
เมื่อเปิดชั้นข้อมูลมาใช้งานเสร็จสิ้นแล้วสามารถที่จะลบการแสดงผลชั้นข้อมูลที่ไม่ต้องการออกได้โดย เลือกเมนูชั้นข้อมูล → ลบชั้นข้อมูลที่เลือก หรือ ถ้าต้องการลบชั้นข้อมูลทั้งหมดทำได้โดยเลือกเมนู ชั้นข้อมูล → ลบชั้นข้อมูลทั้งหมด



รูปที่ 19 ลบชั้นข้อมูลแผนที่

การเพิ่มชั้นข้อมูลอื่น

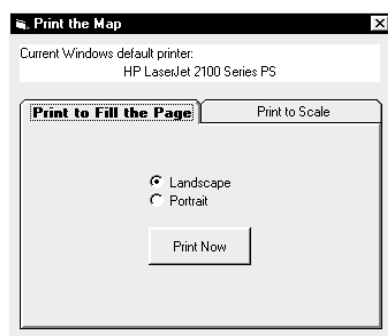
นอกจากข้อมูลเชิงพื้นที่ ที่มีเลือกในโปรแกรม OyThai + นี้แล้วข้อมูลเชิงพื้นที่อื่นสามารถเพิ่มเติมชั้นข้อมูลในจอแสดงแผนที่ได้โดย เลือกเมนูชั้นข้อมูล → เพิ่มชั้นข้อมูล จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกเพื่อเปิดแฟ้มข้อมูลดังรูปที่ 20 เพื่อเพิ่มชั้นข้อมูลมาแสดงผลต่อไป



รูปที่ 20 เพิ่มชั้นข้อมูลอื่น

การพิมพ์แผนที่

โปรแกรมสามารถพิมพ์การแสดงผลบนจอแสดงผลแผนที่ ทำได้โดยเลือกเมนูพิมพ์ → พิมพ์ จะปรากฏฟอร์มให้เลือกชนิดการพิมพ์แผนที่



รูปที่ 21 การพิมพ์

คู่มืออ้างอิงและการใช้งาน

โปรแกรมจัดการข้อมูลงานทดลอง ExpData 1.0

ปรากฏ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

และอรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

กิจกรรมการจัดการข้อมูลงานทดลองทางเกษตรเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมากต่อนักวิจัย นักวิชาการเกษตร และผู้ใช้งานวิจัย ความสำคัญประการแรกคือการจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบทำให้นักวิชาการเกษตรสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และแม่นยำ ความสำคัญประการที่สองคือนักวิชาการเกษตรรุ่นหลังสามารถใช้งานข้อมูลดิบได้อย่างต่อเนื่องจากนักวิชาการเกษตรรุ่นก่อน ๆ ด้วยความสำคัญของกิจกรรมการจัดการข้อมูลงานทดลองทางเกษตรดังกล่าว โครงการวิจัย การประมาณการผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ จึงได้พัฒนาโปรแกรม ExpData 1.0 ขึ้นเพื่อสนับสนุนกิจกรรมดังกล่าว

คู่มือเล่มนี้แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นรายละเอียดของเมนูต่างๆ ของโปรแกรม และส่วนที่สองเป็นการใช้โปรแกรม ExpData 1.0 ในการสร้างแฟ้มและจัดเก็บข้อมูลงานทดลอง

การติดตั้ง

ความต้องการของระบบ

การติดตั้งโปรแกรม ExpData 1.0 เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านควรมีอุปกรณ์ขั้นต่ำของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

1. ตัวประมวลผล Pentium หรือ สูงกว่า
2. RAM 32 MB
3. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 10 MB
4. ระบบปฏิบัติการ Windows95/98/NT/2000

วิธีการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม ExpData 1.0 จาก CD-ROM

1. ใส่แผ่น CD-ROM ที่มีโปรแกรม ExpData 1.0 ใน CD-ROM drive ปิดประตู drive
2. โปรแกรมจะติดตั้งอัตโนมัติลงใน C:\Program Files\ExpData
3. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถติดตั้งได้ ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ CD-ROM และดับเบิลคลิกที่แฟ้ม setup.exe โปรแกรมจะทำการติดตั้ง ExpData 1.0 ตามขั้นตอน

แฟ้มข้อมูลที่ใช้ทำงานร่วมกับโปรแกรม ExpData 1.0 แฟ้มข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการใช้งานโปรแกรม ExpData 1.0 มี 2 แฟ้มได้แก่

1. แฟ้มข้อมูลชุดดิน 244 ชุดดินตามที่ได้มีการจัดเก็บเป็นระบบข้อมูลสหศาสตร์พยากรดิน (Soil Information System) ของกรมพัฒนาที่ดิน (ทวิศักดิ์ และชนิษฐศรี, 2534) ซึ่งโปรแกรม ExpData 1.0 เก็บแฟ้มข้อมูลนี้ใน C:\Program Files\ExpData\ และมีชื่อแฟ้มข้อมูลว่า SOIL.SOL
2. แฟ้มข้อมูลรายชื่อตัวแปรที่ผู้ดำเนินการวิจัยจะทำการจัดเก็บในระหว่างที่ดำเนินการทดลองโดยโปรแกรม ExpData 1.0 เก็บแฟ้มข้อมูลนี้ใน C:\Program File\ExpData\ และมีชื่อแฟ้มข้อมูลว่า DATA.CDE ผู้ใช้งานโปรแกรม ExpData 1.0 สามารถกำหนด ชื่อ และที่เก็บรักษาแฟ้มข้อมูลทั้งสองเองได้

นอกจากนั้นโปรแกรม ExpData 1.0 ยังต้องใช้แฟ้มข้อมูลเฉพาะอีก 1 แฟ้มข้อมูลได้แก่ ExpData.INI ซึ่งถูกจัดเก็บใน sub-directory เดียวกันกับโปรแกรม ExpData 1.0 แฟ้มข้อมูลบรรจุข้อมูลสำคัญ 5 กลุ่ม (Code) มีรายละเอียดต่อไปนี้

[CODE 1]เก็บรหัสสถาบันที่ดำเนินการทดลอง เช่น CM, DT, KK

[CODE 2]เก็บรหัสย่อของแผนการทดลองทางเกษตร เช่น RCBD

[CODE 3]เก็บรหัสชื่อพืชตามระบบ ICASA 1.0 และ DSSAT 3.5 เช่น SC

[CODE 4]เก็บรหัสสถานที่ตรวจอากาศเกษตร เช่น CMMH, DTSP, KKKU

[CODE 5]เก็บที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล DATA.CDE และ SOIL.SOL

เมนูโปรแกรม ExpData 1.0

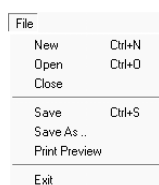
โปรแกรม ExpData 1.0 มีรายการหลักเพื่อสนับสนุนการปฏิบัติงานรวม 7 รายการหลัก ดังรูปที่ 1 ได้แก่ ข้อมูลงานทดลอง (File) การแก้ไข (Edit) โครงสร้างงานทดลอง (ExpSetting) ข้อมูลงานทดลอง (Data) การติดตั้งโปรแกรม (Setup) หน้าต่างข้อมูล (Windows) และ วิธีการใช้ (Help)



รูปที่ 1 หน้าจอแสดงรายการหลักโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูหลัก File (แฟ้มข้อมูล)

เมนูหลัก File (แฟ้มข้อมูล) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มี 6 เมนูย่อย ได้แก่ New (สร้างแฟ้มข้อมูลงานทดลองใหม่) Open (เปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองที่มีอยู่แล้ว) Close (ปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองที่มีอยู่แล้ว) Save (บันทึกแฟ้มข้อมูลงานทดลอง) Save as (บันทึกแฟ้มข้อมูลงานทดลองในชื่อใหม่) Exit (ออกจากโปรแกรม) เมนูแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก File ของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย New

ใช้เปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองงานใหม่ หน้าจอบันทึกรายละเอียดในงานทดลองแสดงดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 หน้าจอแสดงการเปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองใหม่ของโปรแกรม ExpData 1.0

รายละเอียดงานทดลองจะถูกนำไปสร้างเป็นชื่อแฟ้มงานทดลอง โดยรายละเอียดการตั้งชื่อแฟ้มจะเป็นดังต่อไปนี้

การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล

โปรแกรม ExpData 1.0 ใช้รูปแบบแฟ้มข้อมูลของ Microsoft Access ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งมีนามสกุลเป็น MDB โปรแกรม ExpData 1.0 ใช้ชื่อสถาบันที่ทำการทดลอง ปีที่ทำการทดลอง ลำดับงานทดลองในปีที่ดำเนินการศึกษา และ

รหัสพืชที่ทำการทดลอง เป็นชื่อแฟ้มข้อมูลงานทดลอง เช่น CMMH9501SC.MDB หมายถึง

- แฟ้มข้อมูลงานทดลองของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CM)
- ที่แปลงทดลองสถานีวิจัยและฝึกอบรมแม่เหียะ (MH)
- ดำเนินการทดลองในปี 1995 เป็นงานทดลองที่ 01
- ดำเนินการทดลองกับถั่ว (SC) และ
- ใช้นามสกุลของแฟ้มข้อมูลว่า MDB

รหัสสถาบันที่ดำเนินการทดลองใช้ระบบเดียวกับ ICASA (International Consortium for Application of Systems Approach) ในประเทศไทยมีสถาบันที่ลงทะเบียนและมีรหัสแล้วดังนี้

มหาวิทยาลัยขอนแก่น (KK)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CM)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PS)

กรมวิชาการเกษตร (DT: Department of Agriculture, Thailand)

รหัสพืชที่ดำเนินการทดลองใช้ระบบเดียวกับ ICASA ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

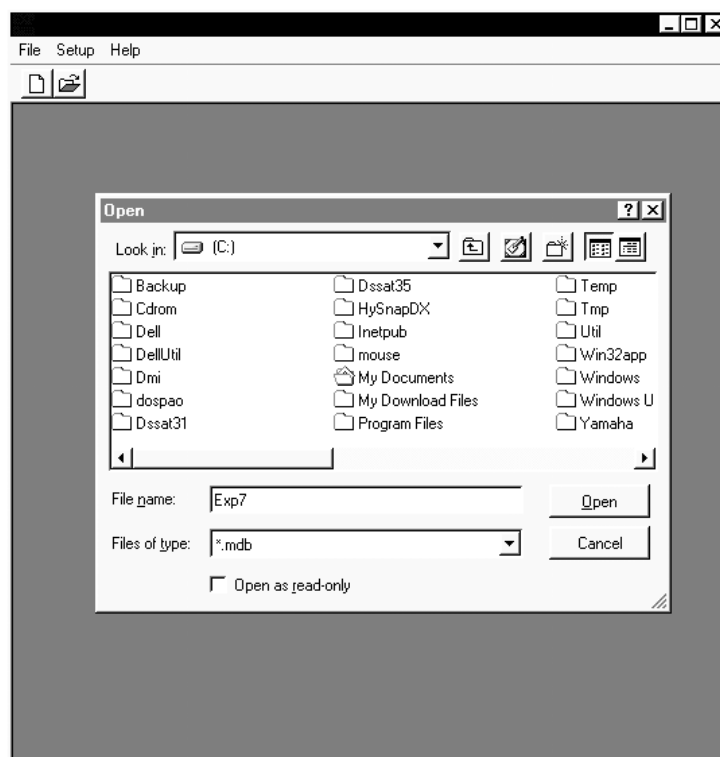
ตารางที่ 1 รหัสพืชและชื่อพืชในระบบ ICASA 1.0

รหัส	ชื่อพืช	รหัส	ชื่อพืช
AR	Aroid ผีเสื้อ	PE	Pea
AL	Alfalfa/Lucerne	PI	Pineapple สับปะรด
BA	Barley ข้าวบาร์เลย์	PN	Peanut ถั่วลิสง
BN	Dry bean ถั่วแดง	PP	Pigeonpea ถั่วมะแฮะ
BS	Beet sugar หัวบีท	PR	Pepper
BW	Broad leaf weeds	PT	Potato มันฝรั่ง
CB	Cabbage กระหล่ำปลี	RI	Rice ข้าว
CH	Chickpea ถั่วแขก	RP	Rhiz oma peanut
CN	Canola	SB	Soybean ถั่วเหลือง

รหัส	ชื่อพืช	รหัส	ชื่อพืช
CO	Cotton ฝ้าย	SC	Sugarcane อ้อย
CP	Cowpea ถั่วพุ่ม	SG	Grain sorghum
CS	Cassava มันสำปะหลัง	ST	Shrubs/trees
FA	Fallow	SU	Sunflower ทานตะวัน
G0	Bahia Grass หญ้าบาเหีย	TM	Tomato มะเขือเทศ
GW	Grass weeds วัชพืช	VB	Velvet bean
ML	Pearl Millet ข้าวฟ่างหางกระรอก	VI	Vine องุ่น
MZ	Maiz ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	WH	Wheat ข้าวสาลี
OA	Oats ข้าวโอ๊ต		

เมนูย่อย Open

ใช้เปิดเพิ่มข้อมูลงานทดลองเดิมซึ่งผู้ใช้งานได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับ
ปัจจัยการทดลอง และตัวแปรที่จะทำการเก็บในการทดลองครั้งนั้น หน้าจอ
การเปิดเพิ่มข้อมูลงานทดลองแสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 หน้าจอแสดงการเปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองเดิมของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย Save AS

ใช้จัดเก็บแฟ้มข้อมูลงานทดลองเดิมเป็นชื่อใหม่มีหน้าจอดังรูปที่ 5 ใช้งานในกรณีที่ผู้วิจัยดำเนินงานทดลองหลายงานทดลองในปีเดียวกันแต่หลายสถานีสามารถประหยัดเวลาในการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยการทดลองและตัวแปรที่จะทำการเก็บในการทดลอง



รูปที่ 5 หน้าจอแสดงการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลงานทดลองเดิมของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย Close

ใช้ปิดแฟ้มข้อมูลงานทดลองที่เปิดใช้ในปัจจุบัน

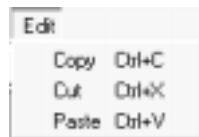
เมนูย่อย Exit

ใช้ออกจากโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูหลัก Edit (แก้ไขข้อมูล)

เมนู Edit (แก้ไขข้อมูล) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มีเมนูย่อย 3 รายการ ดังรูปที่ 6 ได้แก่

- Copy (คัดลอกข้อความ) ทำการคัดลอกข้อมูลที่ถูกเลือกเก็บใน Windows Clipboard
- Cut (ตัดข้อความ) ใช้ตัดข้อมูลที่เลือกทิ้งไป
- Paste (วางข้อความ) ใช้เรียกข้อมูลที่เก็บใน Windows Clipboard มาวางในตำแหน่งเลือก

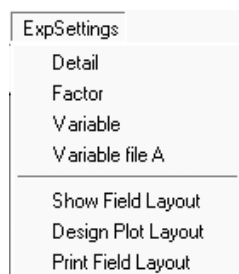


รูปที่ 6 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก Edit ของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูหลัก ExpSettings (โครงสร้างงานทดลอง)

เมนูหลัก ExpSettings (แฟ้มข้อมูล) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มีเมนูย่อย 7 รายการดังรูปที่ 7 ได้แก่

- Detail รายละเอียดงานทดลอง
- Factor กำหนดปัจจัยที่ทำการทดลอง
- Variable กำหนดตัวแปรที่จะเก็บจากแปลงทดลอง
- Show Field Layout แสดงผังแปลงทดลอง
- Design Plot Layout ออกแบบผังแปลงทดลอง
- Print Field Layout พิมพ์ผังแปลงทดลองลงบนกระดาษ



รูปที่ 7 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก ExpSettings ของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย Detail

ใช้กำหนดรายละเอียดงานทดลองแสดงดังรูปที่ 8 ได้แก่

1. Exp Name การกำหนดชื่องานทดลอง เพื่อการอ้างอิงภายหลัง

2. Soil Name การกำหนดชื่อชุดดินที่ดำเนินการทดลอง ชุดดินนี้ผู้ใช้งานสามารถเรียกได้จาก พื้นฐานข้อมูลชุดดิน SOIL.SOL ปัจจุบันที่ชุดดินทั้งหมด 244 ชุดดิน
3. Exp Design การกำหนดแผนการทดลอง ผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้ตามแผนงานวิจัย
4. Weather Station การกำหนดสถานีตรวจอากาศ ผู้ใช้งานสามารถกำหนดได้ตามรหัสใน ExpData.INI
5. Exp Code ครั้งที่ทำงานทดลอง
6. Crop Code รหัสพืช
7. Station Code สถานีทดลอง
8. X พิกัดแกนนอน
9. Y พิกัดแกนตั้ง
10. UTM Z one ตำแหน่งแปลงทดลองทางภูมิศาสตร์
11. Exp Year ปีที่ทำการทดลอง
12. Institute Code รหัสสถาบันที่ทำการทดลอง
13. Note หมายเหตุ

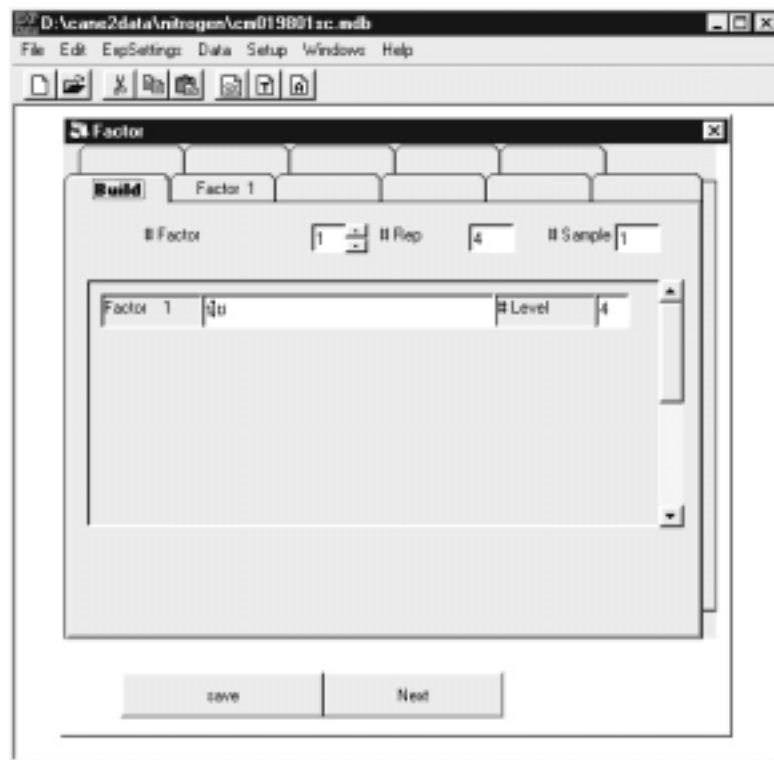
The screenshot shows the 'Program ExpData' window. The title bar indicates the file path 'D:\cane2data\nitrogen\cm019801sc.mdb'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'ExpSettings', 'Data', 'Setup', 'Windows', and 'Help'. The toolbar contains icons for file operations. The main form area is titled 'Program Expdata 1.0' and contains the following fields:

- Exp Name: Input field with 'ไนโตรเจน' (Nitrogen) entered.
- Soil Name: Dropdown menu with 'Satuk' selected and '1B0071002' displayed.
- Exp Design: Dropdown menu with 'RCBD' selected.
- Exp Year: Input field with '1998' entered.
- WeatherStation: Dropdown menu with 'CMMH' selected.
- Institute Code: Dropdown menu with 'CM' selected.
- Exp Code: Dropdown menu with '01' selected.
- Crop Code: Dropdown menu with 'SC' selected.
- Station Code: Dropdown menu with '01' selected.
- UTM Position: X and Y input fields, both with '1' entered.
- UTM Zone: Input field with '1' entered.
- Note: A large text area for additional information.
- Next: A button at the bottom right of the form.

รูปที่ 8 หน้าจอแสดงการกำหนดรายละเอียดงานทดลอง

เมนูย่อย Factor

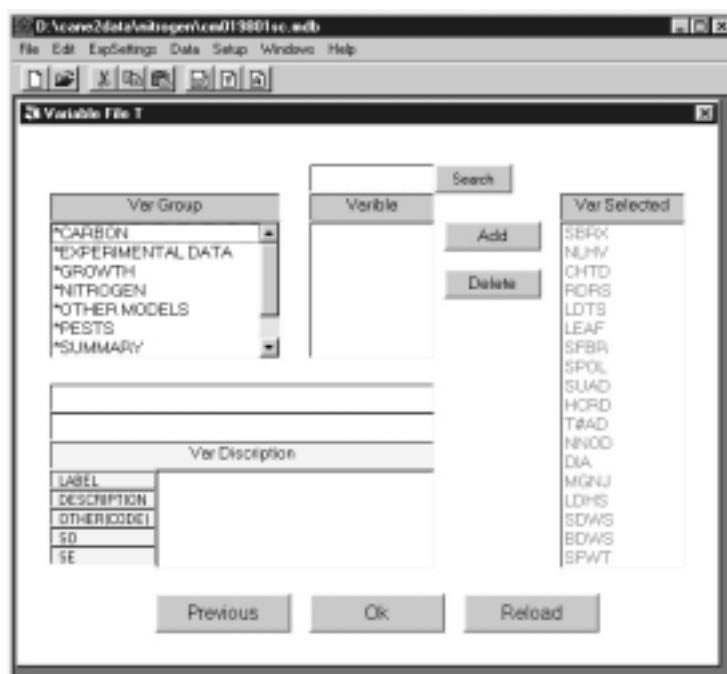
ใช้กำหนดรายละเอียดข้อปัจจัยที่ใช้ในงานทดลองหน้าจอแสดงดังรูปที่ 9 ประกอบด้วย การกำหนดจำนวนปัจจัย ข้อปัจจัย จำนวนระดับของแต่ละปัจจัย ตลอดจนจำนวนซ้ำของงานทดลอง



รูปที่ 9 หน้าจอแสดงการกำหนดปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง

เมนูย่อย Variable

ใช้กำหนดตัวแปรที่จะทำการเก็บข้อมูลจากงานทดลอง โปรแกรม ExpData 1.0 ได้ออกแบบให้มีตัวแปรเบื้องต้นของแฟ้มข้อมูล A และ T แล้วบางพืช ได้แก่ อ้อยโรงงาน, มันสำปะหลัง, ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, ข้าว, และข้าวโพด มีรายละเอียดของตัวแปรใน FileT ดังรูปที่ 10 ตัวแปรเหล่านี้มีจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล DATA.CDE ในระบบ DSSAT 3.5 ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเติมชื่อตัวแปรได้ ชื่อตัวแปรถูกจัดเป็นกลุ่มตามกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ตัวแปรของกระบวนการสร้างคาร์บอน ตัวแปรผลผลิตพืชจากงานทดลอง ตัวแปรเกี่ยวกับพลวัตของธาตุไนโตรเจน ตัวแปรเกี่ยวกับโรคแมลง



รูปที่ 10 หน้าจอแสดงการกำหนดตัวแปรของงานทดลอง

เมนูย่อย ShowFieldLayout

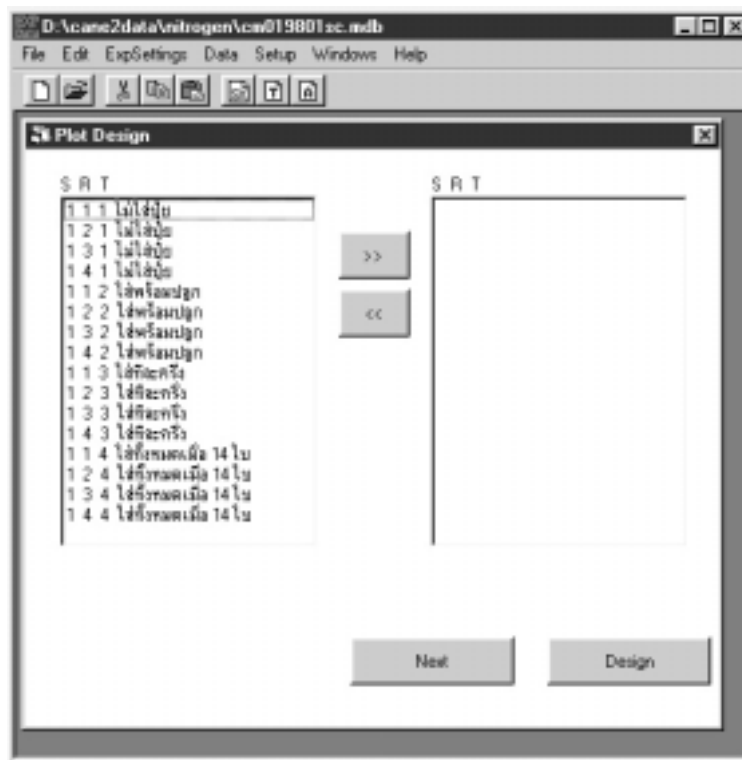
ใช้จัดและแสดงผังแปลงงานทดลอง จัดเก็บเพื่ออ้างอิงผังแปลงงานทดลอง แสดงดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 หน้าจอแสดงการแสดงผลผังแปลงทดลอง

เมนูย่อย DesignPlotLayout

เพื่อจัดลำดับการบันทึกข้อมูลการทดลอง แสดงดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 หน้าจอแสดงการจัดผังแปลงทดลอง

เมนูย่อย PrintFieldLayout

ใช้พิมพ์ผังแปลงงานทดลองลงกระดาษเพื่อการอ้างอิง

เมนูหลัก Data (ข้อมูล)

เมนูหลัก Data (ข้อมูล) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มีเมนูย่อย 5 รายการดังรูปที่ 13 ได้แก่

- Enter FileA Data แสดงแบบบันทึกข้อมูล FileA เพื่อบันทึกข้อมูลงานทดลองในวันเก็บเกี่ยว

- Enter FileT Data แบบบันทึกข้อมูล FileT ใช้นำเข้าข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบกับแบบจำลองเป็นข้อมูลการเจริญเติบโตและข้อมูลพัฒนาการของพืชตามระยะพัฒนาการ
- Enter FileT New แบบบันทึกข้อมูล FileT ในรูปแบบติดต่อกับผู้ใช้แบบใหม่โดยแยกแสดงข้อมูลวิธีการและค่าที่ละหน้าจอ
- Export FileA Data ส่งออกข้อมูล FileA ให้อยู่ในรูปแบบใช้งานกับแบบจำลองได้
- Export FileT Data ส่งออกข้อมูล FileT ให้อยู่ในรูปแบบใช้งานกับแบบจำลองได้
- Export to SX ส่งออกแฟ้มเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดยโปรแกรม SX



รูปที่ 13 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก Data ของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย Enter FileA Data

ใช้นำเข้าข้อมูลงานทดลองจากแปลงทดลองก่อนการเก็บเกี่ยว แสดงดัง

รูปที่ 14

ต้นที่	ต้น 1
HIAM	
SWAD	
CWAM	
BWAH	
LAID	
LI%D	
L#SD	

รูปที่ 14 การนำเข้าข้อมูลใน FileA

เมนูย่อย Enter FileT Data

ให้นำเข้าข้อมูลงานทดลองที่เก็บจากแปลงทดลองตามระยะพัฒนาการพืช
ดังรูปที่ 15

Plot	Sub	Replu	Treatment	DD/MM/YY	SBRX	NLHV	CHTD	RDRS	LDTS	LE
1	1	1	ไม่ใส่ปุ๋ย	00/00/0000	1	2	3	4	5	
2	1	2	ไม่ใส่ปุ๋ย							
3	1	3	ไม่ใส่ปุ๋ย							
4	1	4	ไม่ใส่ปุ๋ย							
5	1	1	ใส่ปุ๋ยหมัก							
6	1	2	ใส่ปุ๋ยหมัก							
7	1	3	ใส่ปุ๋ยหมัก							
8	1	4	ใส่ปุ๋ยหมัก							
9	1	1	ใส่ปุ๋ยคอก							
10	1	2	ใส่ปุ๋ยคอก							
11	1	3	ใส่ปุ๋ยคอก							
12	1	4	ใส่ปุ๋ยคอก							
13	1	1	ใส่ทั้งหมัดเมื่อ 14 ไบ							
14	1	2	ใส่ทั้งหมัดเมื่อ 14 ไบ							
15	1	3	ใส่ทั้งหมัดเมื่อ 14 ไบ							
16	1	4	ใส่ทั้งหมัดเมื่อ 14 ไบ							

รูปที่ 15 การนำเข้าข้อมูลใน FileT แบบเดิม

เมนูย่อย Enter FileT New

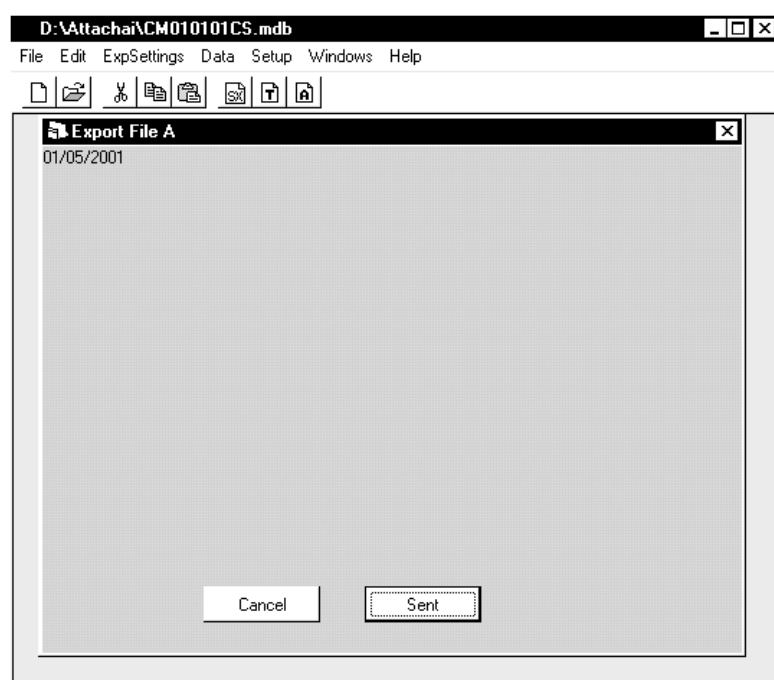
ให้นำเข้าข้อมูลงานทดลองที่เก็บจากแปลงทดลองตามระยะพัฒนาการพืช
ตัวอย่างเช่น จำนวนใบ ขนาดใบ แสดงดังรูปที่ 16

ต้นที่	ค่า
SBRX	-99
NLHV	-99
CHTD	-99
RDRS	7.69
LDTS	5.61
LEAF	10.59
SFBR	-99
SPOL	-99
SUAD	-99
HCRD	-99
T#AD	3.33
NNOD	-99
DIA	-99
MGNJ	-99
LDHS	15.36
SDWS	2.85
BDWS	-99
SFWT	30.24

รูปที่ 16 หน้าจอการนำเข้าข้อมูลใน FileT

เมนูย่อย Export FileA Data

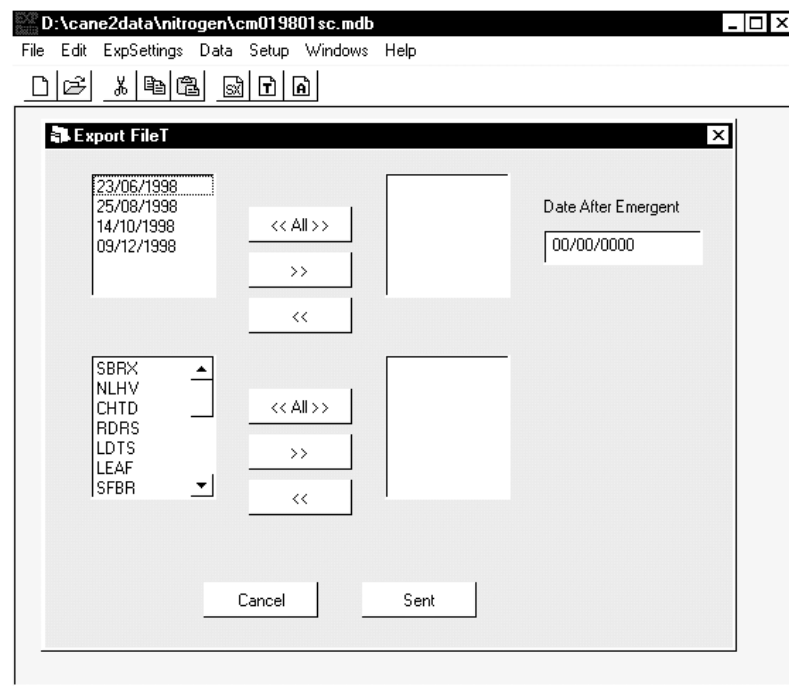
ใช้ส่งออกข้อมูลงานทดลองที่เก็บจากแปลงทดลองเมื่อการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย
เพื่อการเปรียบเทียบกับแบบจำลองพืช DSSAT 3.5 โปรแกรมจะส่งออก FileA ได้
ต้องทำการส่งออก FileT ก่อนเสมอแสดงหน้าจอดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 แสดงหน้าจอ Export FileA

เมนูย่อย Export FileT Data

ใช้ส่งออกข้อมูลงานทดลองที่เก็บจากแปลงทดลองตามระยะพัฒนาการพืช
เพื่อการเปรียบเทียบกับแบบจำลองพืช DSSAT3.5 แสดงหน้าจอดังรูปที่ 18

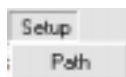


รูปที่ 18 แสดงหน้าจอ Export FileT

เมนูหลัก Setup (ติดตั้ง)

เมนูหลัก Setup (ติดตั้ง) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มีเมนูย่อย 1 รายการดังรูปที่ 19 ได้แก่

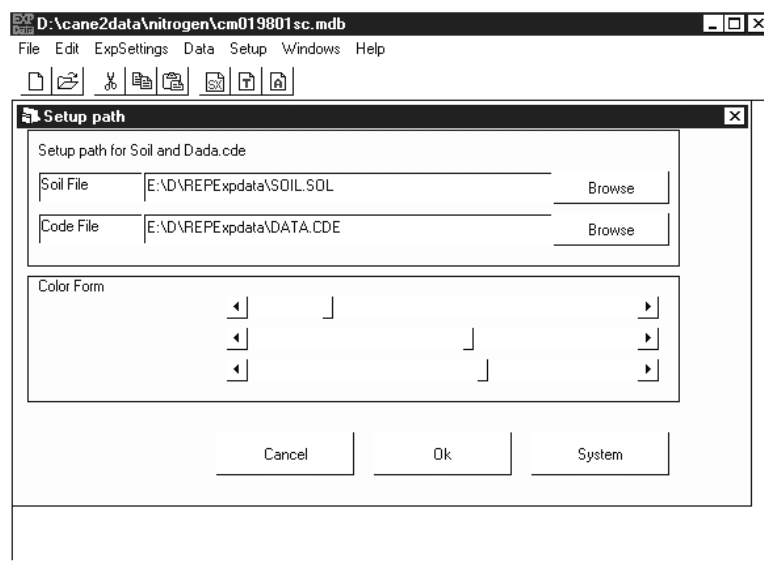
- Path ที่เก็บข้อมูล SOIL.SOL และรหัสตัวแปร DATA.CDE ใช้กำหนดที่อยู่และชื่อของแฟ้มข้อมูลทั้งสอง



รูปที่ 19 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก Setup ของโปรแกรม ExpData 1.0

เมนูย่อย Path

ใช้กำหนดชื่อและที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล DATA.CDE และ SOIL.SOL ดังรูปที่ 20 นอกจากนั้น กรอบ Color Form ยังสามารถใช้กำหนดสีพื้นของหน้าจอได้โดยเลื่อนสกรอร์ลบาร์เพื่อเลือกผสมสี แดง เขียว น้ำเงิน



รูปที่ 20 หน้าจอการกำหนดชื่อและที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล DATA.CDE และ SOIL.SOL

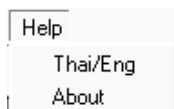
เมนูหลัก Windows (หน้าต่าง)

เมนูหลัก Windows (หน้าต่าง) ของโปรแกรม ExpData 1.0 ใช้แสดงหน้าต่างกิจกรรมที่ผู้ใช้งานโปรแกรมกำลังดำเนินการอยู่

เมนูหลัก Help (วิธีใช้งาน)

เมนูหลัก Help (วิธีใช้งาน) ของโปรแกรม ExpData 1.0 มีเมนูย่อย 2 รายการ ดังรูปที่ 21 ได้แก่

- Thai/Eng (เมนูไทย/อังกฤษ) ทำหน้าที่เปลี่ยนภาษาของเมนูสามารถเปลี่ยนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- About (เกี่ยวกับ) แสดงผู้เกี่ยวข้องกับโปรแกรม

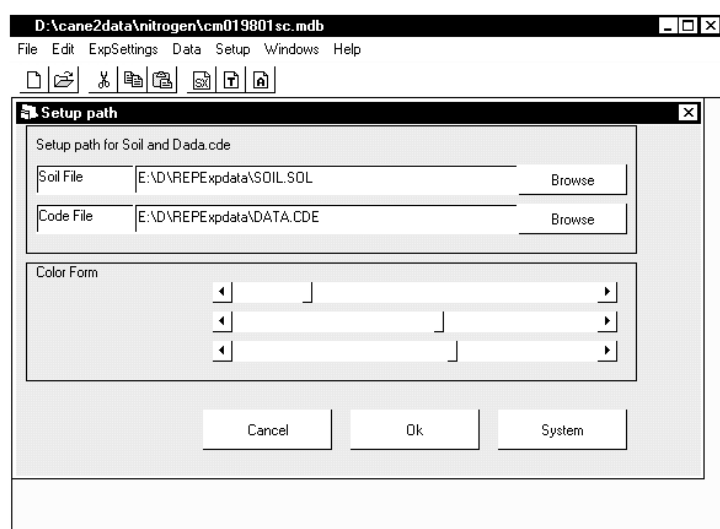


รูปที่ 21 หน้าจอแสดงเมนูย่อยของเมนูหลัก Help ของโปรแกรม ExpData 1.0

การใช้งานโปรแกรม ExpData 1.0

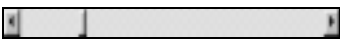
การเริ่มใช้โปรแกรม ExpData 1.0 ครั้งแรก

เมื่อเปิดโปรแกรมครั้งแรกต้องทำการติดตั้งเส้นทางแฟ้มข้อมูลดินและตัวแปรที่ใช้ในโปรแกรม โดยเลือกเมนู Setup→ Path จะปรากฏหน้าจอเพื่อติดตั้งเส้นทางของแฟ้ม SOIL.SOL และ DATA.CDE ดังรูปที่ 22 การติดตั้งเส้นทางของแฟ้ม SOIL.SOL และ DATA.CDE ทำได้โดยเลือกปุ่ม  เพื่อติดตั้งเส้นทางที่โปรแกรมกำหนดไว้หรือ กดปุ่ม  เพื่อเลือกติดตั้งเส้นทางแฟ้มด้วยตัวเอง เมื่อทำขั้นตอนนี้แล้วกดปุ่ม  เพื่อบันทึกการติดตั้ง



รูปที่ 22 การติดตั้งแฟ้ม SOIL.SOL และ DATA.CDE

การเลือกสีพื้นโปรแกรม ExpData 1.0

โปรแกรมสามารถให้ผู้ใช้สามารถกำหนดสีพื้นแบบบันทึกของโปรแกรมได้ตามต้องการ โดยเลือกเมนู Setup → Path จะปรากฏหน้าจอแสดงการติดตั้งดังรูปที่ 22 จากนั้นให้เลื่อน  เพื่อกำหนดสีพื้นให้กับโปรแกรม กดปุ่ม  เพื่อบันทึกการติดตั้งตามต้องการ

การสร้างงานทดลอง

โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ช่วยการจัดเก็บข้อมูลงานทดลองเป็นลำดับดังนี้ คือ การบันทึกรายละเอียดงานทดลอง การสร้างปัจจัยงานทดลอง การจัดตั้งการบันทึก การเลือกตัวแปร และการบันทึกข้อมูล รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

การบันทึกรายละเอียดงานทดลอง

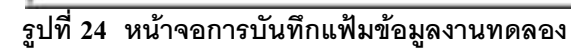
เริ่มต้นในการสร้างแฟ้มข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลงานทดลองเลือกเมนู File → New โปรแกรมจะแสดงหน้าจอเพื่อบันทึกรายละเอียดงานทดลองดังรูปที่ 23 กรอกข้อมูลงานทดลองในช่องทุกช่องจนครบ ได้แก่ ExpName ชื่องานทดลอง

Soilname ชื่อชุดดินที่ทำการทดลอง ExpDesign ชื่อแบบการทดลอง WeatherStation รหัสสถานีตรวจอากาศ ExpYear ปีที่ทำการทดลอง ExpCode รหัสงานทดลอง แล้วทำการบันทึกงานทดลองโดยเลือกเมนู File → Save โปรแกรมใช้ข้อมูลบางส่วนที่กรอกในแบบบันทึกมาประกอบเป็นชื่อแฟ้มงานทดลองโดยอัตโนมัติ ดังรูปที่ 24

The screenshot shows the 'Program ExpData' window. The title bar indicates the file path 'D:\cane2\data\unifrogen\can015601ac.mdb'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'ExpSettings', 'Data', 'Setup', 'Windows', and 'Help'. The toolbar contains icons for file operations and data management. The main form is titled 'Program Expdata 1.0' and contains the following fields:

- Exp Name: Text field with 'ปาล์ม' entered.
- Soil Name: Dropdown menu with 'Solub' selected and '180671062' displayed.
- Exp Design: Dropdown menu with 'RC8D' selected.
- Exp Year: Text field with '1999' entered.
- Weather Station: Dropdown menu with 'CM44H' selected.
- Institute Code: Text field with 'CM' entered.
- Exp Code: Dropdown menu with '31' selected.
- Crop Code: Dropdown menu with 'SC' selected.
- Station Code: Dropdown menu with '01' selected.
- UTM Position: X and Y text fields, both with '1' entered.
- UTM Zone: Text field with '1' entered.
- Note: A large empty text area.
- Next: A button at the bottom right.

รูปที่ 23 หน้าจอบันทึกรายละเอียดงานทดลอง



เมื่อทำการบันทึกรายละเอียดงานทดลองเรียบร้อยแล้วจึงทำการสร้างปัจจัยงานทดลองโดยเลือกเมนู ExpSettings→ Factor จะปรากฏหน้าจอเพื่อกำหนดปัจจัยงานทดลองดังรูปที่ 25 โดยกำหนดจำนวนปัจจัย กำหนดชื่อปัจจัย กำหนดระดับแต่ละปัจจัย จำนวนทำซ้ำ เมื่อกดปุ่ม โปรแกรมทำการสร้างตัวแปรการทดลอง (treatment) เพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลต่อไป



รูปที่ 25 การสร้างปัจจัยงานทดลอง

การจัดผังแปลงทดลอง

การจัดผังแปลงทดลองเพื่อให้เป็นไปตามสภาพการจัดแปลงจริงในสนาม มีขั้นตอนการจัดดังนี้

1. เลือกหมายเลขแปลงที่ต้องการแล้วกด  นำไปเรียงในช่องทางด้านขวาของรูปที่ 26
2. เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงลำดับแปลงงานทดลองกด  เพื่อจัดเรียงลำดับของแปลงใหม่
3. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดแปลงกด 
4. เมื่อต้องการยกเลิกการจัดแปลงกด 

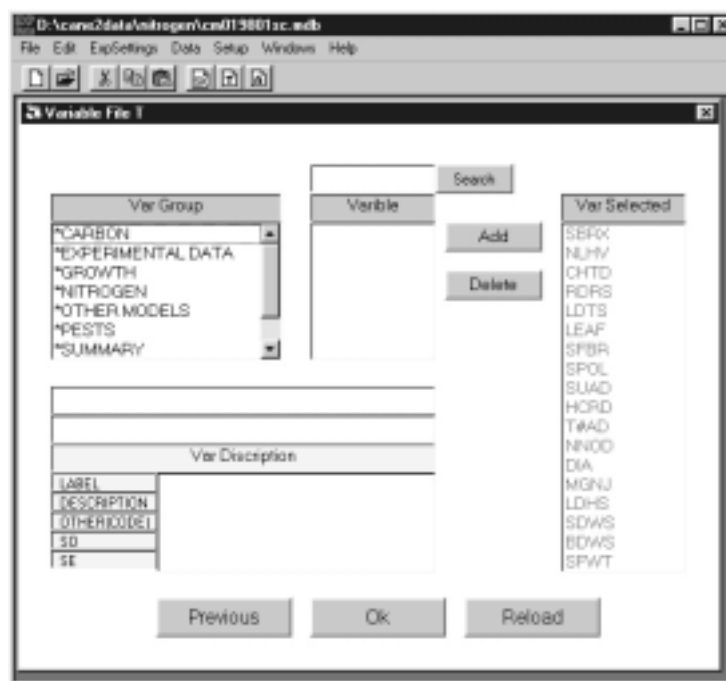


รูปที่ 26 การจัดผังแปลงทดลอง

การเลือกตัวแปร

สามารถเลือกตัวแปรเพื่อเก็บในงานทดลองมีขั้นตอนการเลือกตัวแปรดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มของตัวแปร **Var Group** จากช่องด้านซ้ายบนของหน้าจอ ดังรูปที่ 27
2. เลือกตัวแปรที่ต้องการโดยคลิกที่ตัวแปรในช่อง **Variable**
3. อ่านรายละเอียดของตัวแปรแต่ละตัวในช่อง **Var Description** ทางซ้ายของหน้าจอ
4. เลือกเพิ่มตัวแปร **Add** เพื่อเลือกตัวแปรที่ต้องการ
5. เลือกลบตัวแปร **Delete** เพื่อลบตัวแปรที่ไม่ต้องการ
6. เลือก **Ok** เมื่อสิ้นสุดการเลือกตัวแปร



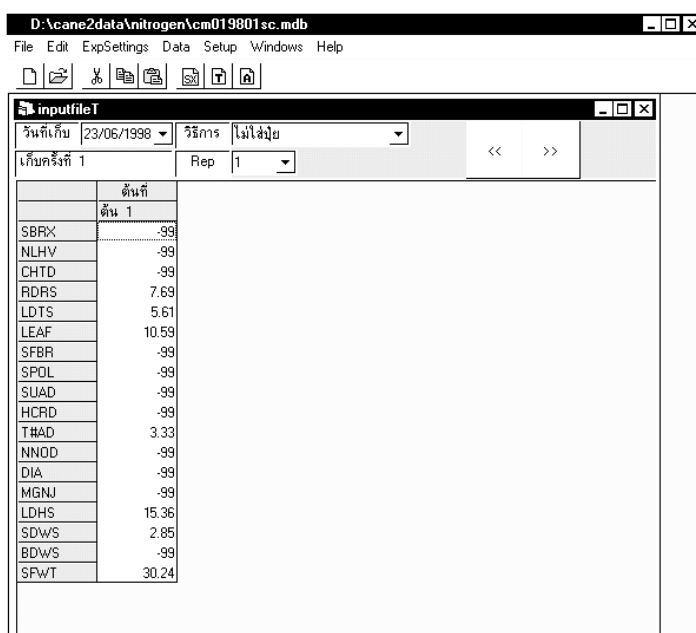
รูปที่ 27 การเลือกตัวแปร

การนำเข้าข้อมูล FileT

แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูลที่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เติมข้อมูล วัน เดือน ปี (dd/mm/yyyy) เช่น วันที่ 1 มกราคม 2544 ต้องกรอก “01/01/2001” ที่  ดังรูปที่ 28
2. ใส่ข้อมูลตาม  แต่ละตัวแปรที่กำหนดไว้
3. กดปุ่ม  เพื่อเลื่อน Rep และวิธีการถัดไป และกดปุ่ม  เพื่อเลื่อน  และวิธีการย้อนกลับ
4. คลิก  เมื่อเสร็จสิ้นการนำเข้าข้อมูลงานทดลอง
5. ในการกรอกข้อมูลถ้าไม่มีข้อมูลให้กรอก “-99”
6. เมื่อต้องการกรอกข้อมูลวันถัดไปให้ใส่วันที่ใหม่ในช่องของวันที่เก็บ แล้วกด [Enter] แล้วเลือก  และ  เพื่อทำการกรอกข้อมูลใหม่

หมายเหตุ เมื่อกรอกวันที่ ต้องใส่ “0” ด้านหน้าเมื่อไม่มีค่าเช่น วันที่ 1 มกราคม 2544 ต้องนำเข้าเป็น “01/01/2001” ไม่ใช่ “1/1/2001”



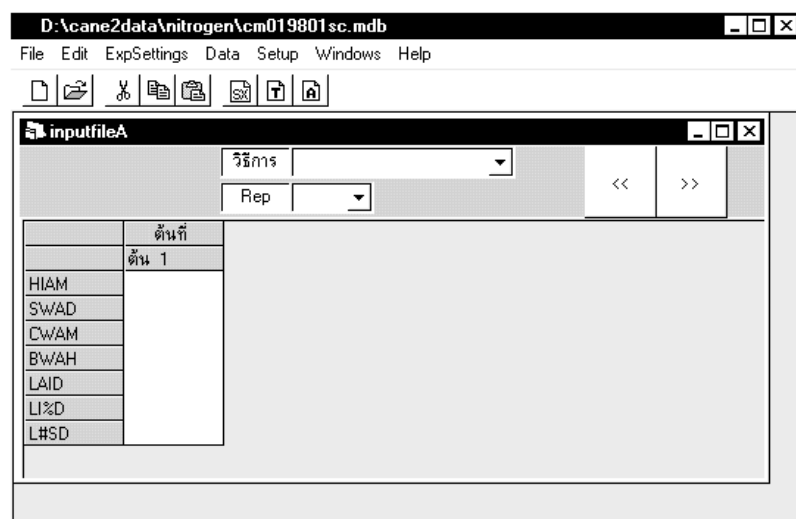
ต้นที่	ค่า
ต้น 1	
SBRX	-99
NLHV	-99
CHTD	-99
RDRS	7.69
LDTs	5.61
LEAF	10.59
SFBR	-99
SPQL	-99
SUAD	-99
HCRD	-99
T#AD	3.33
NNOD	-99
DIA	-99
MGNJ	-99
LDHS	15.36
SDWS	2.85
BDWS	-99
SFWT	30.24

รูปที่ 28 การนำเข้าข้อมูล FileT

การนำเข้าข้อมูล FileA

แสดงหน้าจอการนำเข้าข้อมูลดังรูปที่ 29 แสดงขั้นตอนการนำเข้าข้อมูล
ที่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ไปที่เมนู **Data** แล้วเลือก **Enter File A Data**
2. เลือก **วิธีการ** และ **Rep** ที่ต้องการกรอกข้อมูล
ทำการกรอกข้อมูล และบันทึก
3. ปุ่ม **>>** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการถัดไป
4. ปุ่ม **>>** เพื่อ เลื่อน **Rep** และวิธีการก่อนหน้า



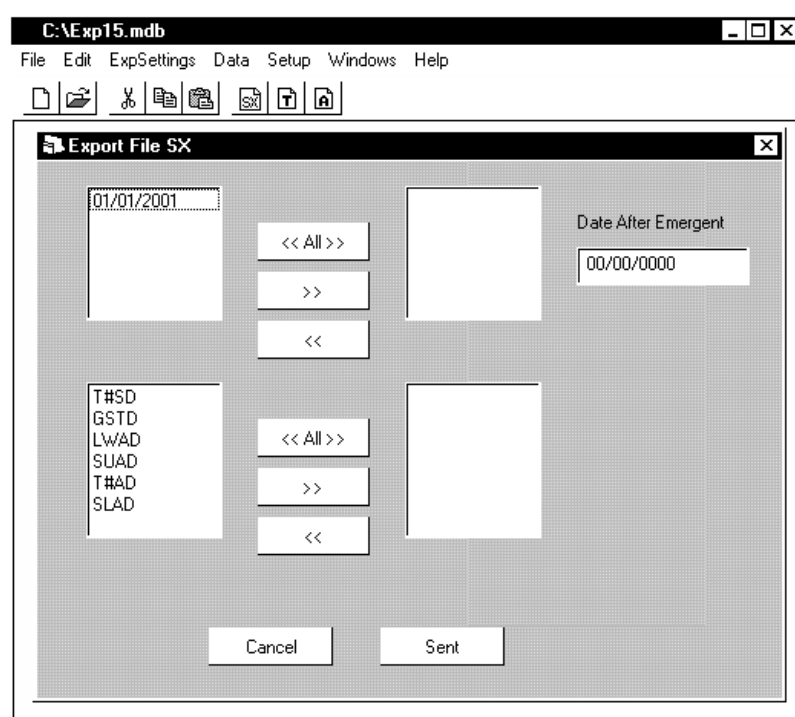
รูปที่ 29 การนำเข้าข้อมูล FileA

การส่งออกแฟ้มข้อมูลไปยัง File Sx/A/T

การส่งออกข้อมูลไปยัง File Sx

แสดงหน้าจอการส่งออกข้อมูลดังรูปที่ 30 และขั้นตอนการส่งออกดังต่อไปนี้

1. คลิกไอคอน  หรือ บนเมนูหลัก **Data** เลือก **Export to SX**
2. จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกวันที่ต้องการส่งออกข้อมูล และเลือกตัวแปรที่ต้องการส่งออกเพื่อการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป
3. กด  เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกแปลงข้อมูลได้ยัง File SX ผู้ใช้งานต้องกำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ

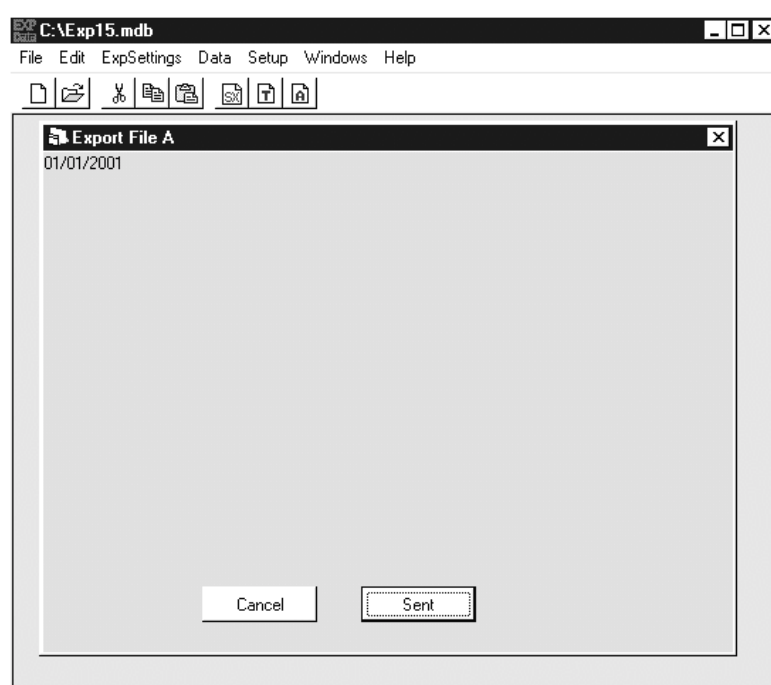


รูปที่ 30 การส่งออกข้อมูลไปยัง File SX

การส่งออกข้อมูลไปยัง FileA

แสดงหน้าจอการส่งออกข้อมูลดังรูปที่ 31 ขั้นตอนการส่งออกข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คลิกที่ไอคอน  หรือ บนเมนูหลัก **Data** เลือก **Export File A Data**
2. กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปรและต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileA
3. เสร็จสิ้นการส่งข้อมูล

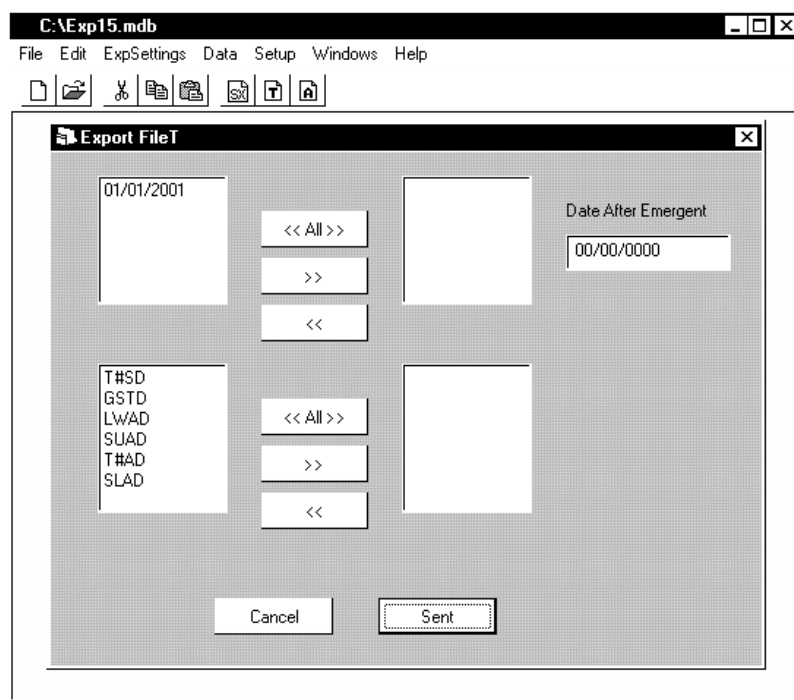


รูปที่ 31 หน้าจอส่งออกข้อมูลไปยัง FileA

การส่งออกข้อมูลไปยัง FileT

แสดงหน้าจอการส่งออกข้อมูลดังรูปที่ 32 ขั้นตอนการส่งออกข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. คลิกที่ไอคอน  หรือบนเมนูหลัก **Data** เลือก **Export File T Data**
2. กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปรและต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileT
3. เสร็จสิ้นการส่งข้อมูล



รูปที่ 32 การส่งออกข้อมูลไปยัง FileT

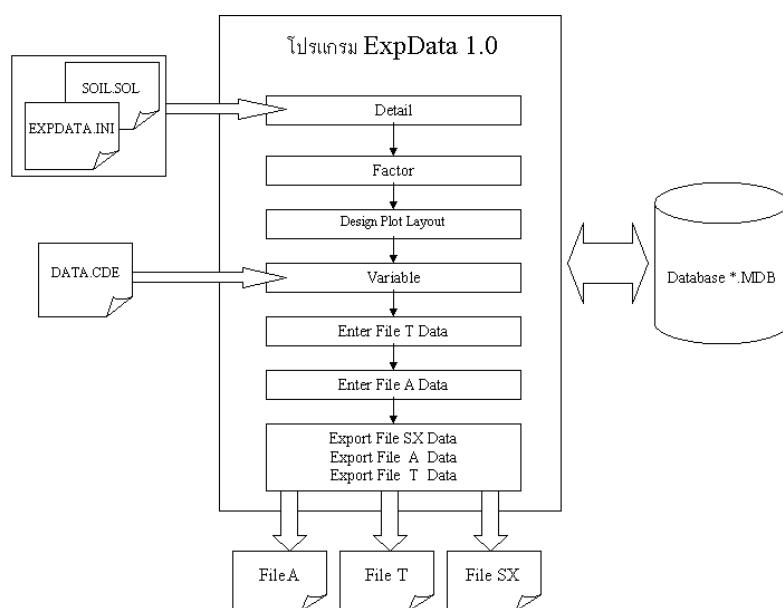
เอกสารอ้างอิง

ทวีศักดิ์ เวียร์ศิลป์ และ ชนิษฐศรี ส่งสวัสดิ์. 2534 ระบบข้อสนเทศทรัพยากรดิน เอกสารวิชาการฉบับที่ 223. กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Tsuji, G.Y., G.Uehara, and S.Balas (eds.).1994. DSSAT v3. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.

ภาคผนวก

แผนภูมิโปรแกรม ExpData 1.0



รูปที่ ๗1 โครงสร้างการทำงานของโปรแกรม ExpData 1.0

โครงสร้างข้อมูลโปรแกรม ExpData 1.0

ตาราง EXP เก็บรายละเอียดงานทดลอง

EXP	C (255)	ชื่องานทดลอง
STATION	C (10)	ชื่อสถานีตรวจอากาศ
SOIL	C (255)	ชื่อชุดดิน
DESIGN	C (50)	แผนงานทดลอง
YEAR	C (4)	ปีทำการทดลอง
EXPNUMBER	C (2)	ครั้งที่ทำการทดลอง
CROPCODE	C (2)	รหัสพืช
SITECODE	C (10)	รหัสสถานประกอบการทดลอง
SITECODE1	C (10)	รหัสสถานที่ทำการทดลอง
X	C (20)	พิกัดแกนนอน
Y	C (20)	พิกัดแกนตั้ง
UTM	C (10)	โซนพิกัด

ตาราง FACTOR1 เก็บปัจจัยงานทดลอง

FACTORNUMBER	N (3)	จำนวนปัจจัย
FACTORNAME	C (50)	ชื่อปัจจัย
LEVELNUMBER	N (3)	จำนวนระดับ
REPLICATIONNUMBER	N (3)	จำนวนซ้ำ
SUB	N (3)	จำนวนตัวอย่างย่อย

ตาราง FACTOR2 เก็บระดับงานทดลอง

FACTORNUMBER	N (3)	รหัสปัจจัย
LEVELNUMBER	N (3)	รหัสระดับ
LEVELNAME	C (50)	ชื่อระดับ

ตาราง TREATMENT เก็บดำรับงานทดลอง

TREATMENT	C (255)	ชื่อดำรับ
TREATMENTNUMBER	N (3)	รหัสดำรับ

ตาราง VARIABLE เก็บตัวแปรงานทดลอง FileT

VARNAME	C (255)	ชื่อตัวแปร
VARCOMMENT	C (255)	รายละเอียดตัวแปร
VARNUMBER	N (3)	รหัสตัวแปร

ตาราง VARIABLEA เก็บตัวแปรงานทดลอง FileA

VARNAME	C (4)	ชื่อตัวแปร
VARCOMMENT	C (255)	รายละเอียดตัวแปร
VARNUMBER	N (3)	รหัสตัวแปร

ตาราง DATA เก็บข้อมูล FileT

MYDATE	C (10)	วันเก็บข้อมูล
TREATMENT	C (255)	ชื่อดำรับ
REPLICATION	N (3)	รหัสทำซ้ำ
SUB	N (3))	รหัสตัวอย่างย่อย
101	C (10)	รหัสตัวแปร
201	C (10)	รหัสตัวแปร
301	C (10)	รหัสตัวแปร
401	C (10)	รหัสตัวแปร

ตาราง DATA เก็บข้อมูล FileA

MYDATE	C (10)	วันเก็บข้อมูล
TREATMENT	C (255)	ชื่อตำรับ
REPLICATION	N (3)	รหัสทำซ้ำ
SUB	N (3)	รหัสตัวอย่างย่อย
101	C (10)	รหัสตัวแปร
201	C (10)	รหัสตัวแปร
301	C (10)	รหัสตัวแปร
401	C (10)	รหัสตัวแปร

ตาราง DATATREATMENT ส่งออก FileA,T

TREATMENT	N (3)	รหัสตำรับ
TREATNAME	C (255)	ชื่อตำรับ
TREATNUMBER	N (3)	ลำดับตำรับ
REPTREATMENT	N (3)	รหัสทำซ้ำ
SUBOFREP	N (3)	รหัสตัวอย่างย่อย

ตาราง DATATREATMENTSX ส่งออก File SX

TREATMENT	N (3)	รหัสตำรับ
TREATNAME	C (255)	ชื่อตำรับ
TREATNUMBER	N (3)	ลำดับตำรับ
REPTREATMENT	N (3)	รหัสทำซ้ำ
SUBOFREP	N (3)	รหัสตัวอย่างย่อย

การดำเนินงานทดลองข้าวโพดเพื่อกำหนดค่า
สัมประสิทธิ์พันธุ์กรรม
GC trial procedures for Maize

สหัสชัย คงทน

กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน
มณูญ พุ่มกล่อม จารุวรรณ มั่นคง สุวิพัฒน์ไทยเทศ กัลยา วิธิ
สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธรบาท ต.โคกตูม อ.เมือง จ.ลพบุรี

พิเชษฐ กรุดลอยมา

ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์

เบญจมาศ คำสืบ

ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา

ประดิษฐ์ บุญอำพล

กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร

กัญเกียรติ สร้อยทอง

กรมส่งเสริมการเกษตร

ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา

ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบมาตรฐานในการดำเนินงานทดลองข้าวโพดเพื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์พันธุ์กรรม
2. ข้อมูลการทดลองที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และพอเพียงต่อการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์พันธุ์กรรมข้าวโพด

ระยะเวลาดำเนินการ

ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงานในด้านอุปกรณ์การเก็บข้อมูล และบุคลากรในแต่ละระดับ ข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการใช้ทดสอบแบบจำลอง ได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร ข้อมูลชุดดินตามความลึกของชั้นดิน ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช และข้อมูลการจัดการพืช

สถานที่

1. กำหนดให้มีสถานที่ทดลองไม่ต่ำกว่า 3 แห่ง ซึ่งมีความแตกต่างของเส้นรุ้ง แวง
2. กำหนดให้มีวันปลูกในแต่ละสถานที่ทดลองไม่ต่ำกว่า 3 วันปลูก ซึ่งควรเป็น ต้นฤดู กลางฤดู และปลายฤดูหรือฤดูแล้ง

ขนาดพื้นที่ทดลอง

1. พื้นที่เก็บเกี่ยวมวลชีวภาพและบันทึกข้อมูลทางพัฒนาการ 4 ระยะ ไม่ต่ำกว่าระยะละ 1 ตารางเมตร
2. พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ต่ำกว่า 9 ตารางเมตร
3. พื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งหมดต้องมีแถวของแปลง

แผนการทดลอง

1. Split plot design 3 ซ้ำ ผังแปลงทดลองมีในรูปที่ 1 แยกเป็นงานทดลองที่มีวันปลูกต้นฤดู กลางและปลายฤดู
2. Main plot คือ วันปลูก และแบ่งออกเป็น 2 งานทดลอง ๆ ละ 2 วันปลูก

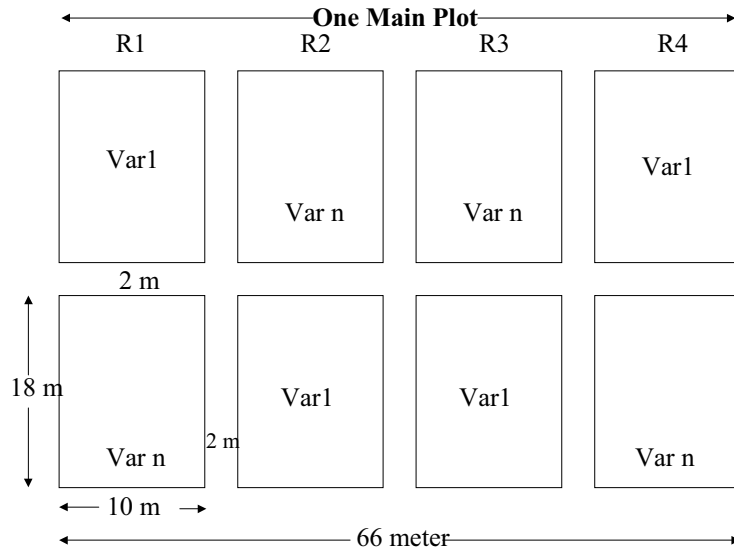
ต้นฤดู	กลางฤดู	ปลายฤดู
พฤษภาคม	กรกฎาคม	สิงหาคม หรือ พฤศจิกายน

ตาราง ANOVA สำหรับตัวแปรที่เก็บจากแปลงทดลอง

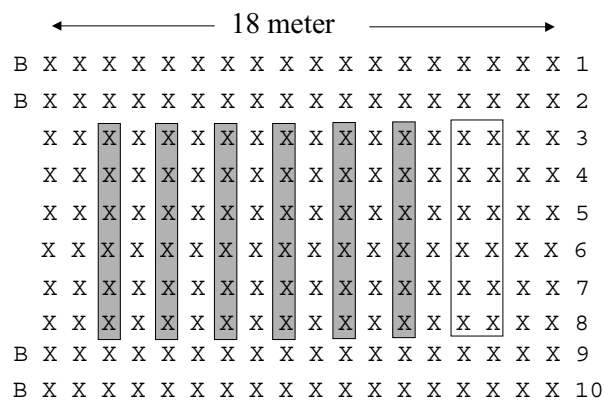
Source	Df
Replication	$(3-1) = 2$
Date (D)	$(3-1) = 2$
Error a	$(3-1)(3-1) = 9$
Variety (V)	$x-1 = 1$
DxV	$(3-1)(x-1) =$
Error b	$3(3-1)(x-1) = 12$
Total	

ขั้นตอนการปลูกและดูแลรักษา

1. เตรียมแปลงปลูกโดยการไถพรวนพร้อมเก็บวัชพืช ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก
2. เตรียมเมล็ดพันธุ์ปลูก ทดสอบความงอก
3. วัดขนาดแปลงปลูกตามผังในรูปที่ 2 และตามวันปลูก
4. เก็บตัวอย่างดินจากแปลง ตามความลึกของชั้นดิน (โปรไฟล์ดิน) ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, available P, exchangeable K
5. หลังปลูกควรมีการดูแลรักษาความสะอาดของแปลงปลูก รวมทั้งกำจัดวัชพืช และการตรวจสอบโรคแมลงศัตรูข้าวโพด
6. การใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยเคมีตามความเหมาะสมของพื้นที่ ทั้งชนิดและอัตรา ควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือ พร้อมปลูก และ 20 วันหลังปลูก เมื่อใส่ปุ๋ยเสร็จแล้ว ทำการกลบปุ๋ย ทำการบันทึกวันที่ใส่ปุ๋ยเคมี ชนิดปุ๋ย ความลึกของการใส่ และอัตราที่ใส่



รูปที่ 1 แผนผังปลูกข้าวโพดใน 1 Main plot



B = Border rows; ■ GA = Growth Analysis; □ FH = Final Harvest

Between rows = 1.0 m, between plants = 1.0 m

รูปที่ 2 แผนผังปลูกข้าวโพด

ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

หลักการ บันทึกข้อมูลรายวัน กำหนดจุดเปลี่ยนวันเมื่อเวลา 24:00 น.

วิธีการ การติดตั้งเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ Licor, Unidata, DataT หรือใช้เครื่องมือตรวจสอบวัดสภาพอากาศเกษตรขั้นพื้นฐาน ได้แก่ กระบอกวัดปริมาณน้ำฝน และปรอทวัดอุณหภูมิอากาศ

รายการเก็บ พลังงานแสงอาทิตย์ (หน่วย MJ m² d⁻¹) อุณหภูมิสูงสุด (°C)
อุณหภูมิต่ำสุด (°C) และ ปริมาณน้ำฝน (มม d⁻¹) โปรดนำเข้าข้อมูล
โดยใช้โปรแกรม WeaData 1.0

แบบบันทึกที่ 1 ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

สถานที่

ผู้บันทึก

[illegible]

หลักการ เก็บตัวอย่างดินเพื่อทราบค่าเริ่มต้น ใช้ใน FileX เพื่อ run soil water balance module

ແຂກ

แต่ละแปลงย่อย

รายการวิเคราะห์ pH, ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, available P,
exchangeable K

วิธีการสกัด

P_____

[illegible]

แบบบันทึกที่ 3 การปลูก

- วิธีการปลูก**

 - วางเมล็ดพันธุ์ ๆ ละหนึ่งเมล็ด ในถุงพลาสติกที่มีดินอยู่ และกลบดินหนาประมาณ 2 ซม.
 - ให้น้ำทุกวัน
 - ทำการย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าข้าวโพดในถุงมีใบที่ 4 ให้น้ำทันทีเมื่อย้ายปลูกเสร็จ

การปลูกซ่อม

 - ให้เตรียมกล้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับการปลูกซ่อมร้อยละ 20 ของจำนวนต้นทั้งหมด

[illegible]

แบบบันทึกที่ 4 การใส่ปุ๋ยเคมี/อินทรีย์

- | | |
|---------|--|
| วิธีการ | <ul style="list-style-type: none"> • ชั่งปุ๋ยเคมีในอัตราต่อพื้นที่และแบ่งใส่แต่ละหลุมปลูก • ให้น้ำหลังใส่ปุ๋ย |
| เวลาใส่ | <ul style="list-style-type: none"> • ปุ๋ยเคมี ใส่ P, K ทั้งหมด และ $\frac{1}{2}$ N พร้อมปลูก ใส่ N ที่เหลือ 20 วันหลังย้ายปลูก พร้อมกำจัดวัชพืช • ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ก่อนปลูกประมาณ 1 เดือน |

[illegible]

รหัสปุ๋ยเคมี

FE001	Ammonium nitrate	FE013	Single superphosphate
FE002	Ammonium sulfate	FE014	Triple superphosphate
FE003	Ammonium-nitrate-sulfate	FE015	Liquid phosphoric acid
FE004	Anhydrous ammonia	FE016	Potassium chloride
FE005	Urea	FE017	Potassium nitrate
FE006	Diammonium phosphate	FE018	Potassium sulfate
FE007	Monoammonium phosphate	FE019	Urea super granules
FE008	Calcium nitrate	FE020	Dolomitic limestone
FE009	Aqua ammonia	FE021	Rock phosphate
FE010	Urea ammonium nitrate solution	FE022	Calcitic limestone
FE011	Calcium ammonium nitrate solution	FE024	Rhizobium
FE012	Ammonium polyphosphate	FE026	Calcium hydroxide

รหัสปุ๋ยอินทรีย์

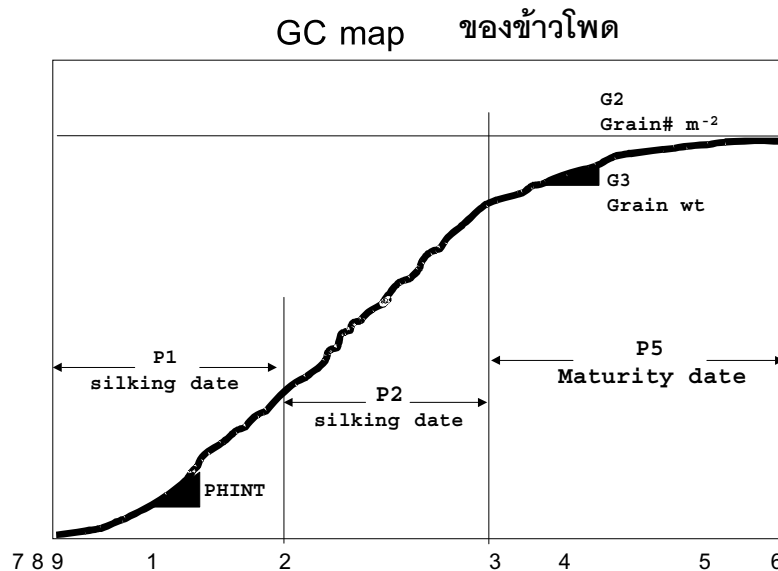
RE001	Crop residue
RE002	Green Manure
RE003	Barnyard Manure
RE004	Liquid Manure

การบันทึกพัฒนาการของข้าวโพดในแปลงย่อย

- หลักการ
- บันทึกวันที่ข้าวโพดร้อยละ 50 ในแปลงย่อยมีพัฒนาการถึงระยะที่กำหนดในตารางที่ 1
- วิธีการ
- ตรวจแปลงย่อยทุกวัน
 - ตรวจสอบ Collar ของใบข้าวโพดแต่ละใบ เมื่อปรากฏเห็นมากกว่าร้อยละ 50 ในแปลงย่อยให้บันทึกวันที่ปรากฏเห็น
 - บันทึกจำนวนใบ

ตารางที่ 1 ระยะพัฒนาการของข้าวโพดที่ต้องทำการเก็บข้อมูล

ระยะ	รหัส	คำอธิบาย
1	V0	วันปลูก (Planting date)
	V6	มีใบที่ 6
2	R1	ออกไหม 50% พบไหมไหลจากฝัก
4	R4	ระยะแป้งในเมล็ดเป็นแป้งอ่อน (Dough stage)
6	R6	ร้อยละ 50 มีการสุกแก่ทางสรีระวิทยา พบเยื่อสีดำหรือน้ำตาลบริเวณโคนเมล็ด เก็บเกี่ยว (Harvest)



```
*MAIZE GENOTYPE COEFFICIENTS - GECER980 MODEL
!
!The P1 values for the varieties used in experiments IBWA8301 and UFGA8201 were recalibrated
! to obtain a better fit for version 3 of the model. After converting from 2.1 to 3.0 the
! varieties IB0035, IB0060, and IB0063 showed an earlier simulated flowering date. To correct
! this, the P1 values were recalibrated. The reason for this is that there was an error in
! PHASEI in version 2.1 that had TLNO=IFIX(CUMDTT/21.+6.) rather than TLNO=IFIX
!(SUMDTT/21.+6.); see p. 74 of Jones & Kiniry. Walter Bowen, 22 DEC 1994.
!
!All G2 values were increased by a factor of 1.1 for Ritchie's change to RUE -Walter, 28 DEC
! 1994
!=====
!COEFF      DEFINITIONS
!=====
!VAR#       Identification code or number for a specific cultivar
!VAR-NAME   Name of cultivar
!ECO#       Ecotype code or this cultivar, points to the Ecotype in the ECO file (currently
! not used).
```

GC เกี่ยวกับการพัฒนาการ (phenology coefficients)

```
|P1      Thermal time from seedling emergence to the end of the juvenile
| phase (expressed in degree days above a base temperature of 8°C)
| during which the plant is not responsive to changes in
| photoperiod.
|P2      Extent to which development (expressed as days) is delayed for
| each hour increase in photoperiod above the longest photoperiod
| at which development proceeds at a maximum rate (which is
| considered to be 12.5 hours).
|P5      Thermal time from silking to physiological maturity (expressed
| in degree days above a base temperature of 8°C).
```

GC เกี่ยวกับการเจริญเติบโต (Growth coefficients)

```
|G2      Maximum possible number of kernels per plant.
|G3      Kernel filling rate during the linear grain filling stage and
| under optimum conditions (mg/day).
|PHINT   Phytochron interval; the interval in thermal time (degree days)
```

```

!      between successive leaf tip appearances.
!
@VAR#  VRNAME..... ECO#    P1    P2    P5    G2    G3 PRINT
!      1    2    3    4    5    6
990001 LONG SEASON          IB0001 320.0 0.520 940.0 620.0 6.00 38.90
990002 MEDIUM SEASON       IB0001 200.0 0.300 800.0 700.0 8.50 38.90
990003 SHORT SEASON        IB0001 110.0 0.300 680.0 820.4 6.60 38.90
990004 V,SHORT SEASON      IB0001 5.0 0.300 680.0 820.4 6.60 38.90
!
IB0001 CORNL281            IB0001 110.0 0.300 685.0 907.9 6.60 38.90
IB0002 CP170               IB0001 120.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0003 LG11                IB0001 125.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0004 F7 X F2             IB0001 125.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0005 PIO 3995            IB0001 130.0 0.300 685.0 907.9 8.60 38.90
IB0006 INRA                IB0001 135.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0007 EDO                 IB0001 135.0 0.300 685.0 907.9 10.40 38.90
IB0008 A654 X F2           IB0001 135.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0009 DEKALB XL71         IB0001 140.0 0.300 685.0 907.9 10.50 38.90
IB0010 F478 X W705A        IB0001 140.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0011 DEKALBXL45          IB0001 150.0 0.400 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0012 PIO 3382            IB0001 160.0 0.700 890.0 825.0 8.50 38.90
IB0013 B59*OH43            IB0001 162.0 0.800 685.0 862.4 6.90 38.90
IB0014 F16 X F19           IB0001 165.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0015 WASHINGTON          IB0001 165.0 0.400 715.0 825.0 11.00 38.90
IB0016 B14XOH43            IB0001 172.0 0.300 685.0 907.9 8.50 38.90
IB0017 R1*(N32*B14)        IB0001 172.0 0.800 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0018 B60*R71             IB0001 172.0 0.800 685.0 781.4 7.70 38.90
IB0019 WF9*B37             IB0001 172.0 0.800 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0020 B59*C103            IB0001 172.0 0.800 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0021 Garst 8702          IB0001 175.0 0.200 960.0 855.8 6.00 38.90
IB0022 B14*C103            IB0001 180.0 0.500 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0023 B14*C131A           IB0001 180.0 0.500 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0024 PIO 3720            IB0001 180.0 0.800 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0025 WASH/GRAIN-1        IB0001 185.0 0.400 775.0 836.0 12.00 38.90
IB0026 A632 X W117         IB0001 187.0 0.000 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0027 Garst 8750          IB0001 190.0 0.200 930.0 891.0 6.30 38.90
IB0028 TAINAN-11           IB0001 200.0 0.800 670.0 803.0 6.80 38.90
IB0029 PIO 3541            IB0001 200.0 0.300 800.0 770.0 8.50 38.90
IB0030 PIO 3707            IB0001 200.0 0.700 800.0 649.0 6.30 38.90
IB0031 PIO 3475            IB0001 200.0 0.700 800.0 797.5 8.60 38.90
IB0032 PIO 3382            IB0001 200.0 0.700 800.0 715.0 8.50 38.90
IB0033 PIO 3780            IB0001 200.0 0.760 685.0 660.0 9.60 38.90
IB0034 PIO 3780*           IB0001 200.0 0.760 685.0 797.5 9.60 38.90
IB0035 McCurdy 84aa        IB0001 265.0 0.300 940.0 770.0 8.00 38.90 Ip1 was 200
IB0036 C281                IB0001 202.0 0.300 685.0 907.9 5.80 38.90
IB0037 SWEET CORN          IB0001 210.0 0.520 625.0 907.5 10.00 38.90
IB0038 Garst 8555          IB0001 215.0 0.400 890.0 880.0 9.00 38.90
IB0039 PIO 3901            IB0001 215.0 0.760 600.0 616.0 9.00 38.90
IB0040 B8*153r             IB0001 218.0 0.300 760.0 632.5 8.80 38.90
IB0041 Garst 8808           IB0001 220.0 0.400 780.0 858.0 8.50 38.90
IB0042 B73 X MO17          IB0001 220.0 0.520 880.0 803.0 10.00 38.90
IB0043 PIO 511A            IB0001 220.0 0.300 685.0 709.5 10.50 38.90
IB0044 W69A X F546         IB0001 240.0 0.300 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0045 A632 X VA26         IB0001 240.0 0.300 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0046 W64A X W117         IB0001 245.0 0.000 685.0 907.9 8.00 38.90
IB0047 PIO 3147            IB0001 255.0 0.760 685.0 917.4 10.00 38.90
IB0048 WF9*B37             IB0001 260.0 0.800 710.0 907.9 6.50 38.90
IB0049 NEB 611             IB0001 260.0 0.300 720.0 907.5 9.00 38.90
IB0050 PV82S               IB0001 260.0 0.500 750.0 660.0 8.50 38.90
IB0051 PV76S               IB0001 260.0 0.500 750.0 660.0 8.50 38.90
IB0052 PIO 3183            IB0001 260.0 0.500 750.0 660.0 8.50 38.90
IB0053 CESDA-28            IB0001 260.0 0.500 669.0 858.0 7.10 38.90
IB0054 B14*OH43            IB0001 265.0 0.800 665.0 858.0 6.90 38.90
IB0055 MCCURDY 6714        IB0001 265.0 0.300 825.0 907.9 9.80 38.90
IB0056 FM 6                IB0001 276.0 0.520 867.0 677.6 10.70 38.90
IB0057 TOCORON-3           IB0001 276.0 0.520 867.0 660.0 8.12 38.90
IB0058 NC+59               IB0001 280.0 0.300 750.0 907.5 10.00 38.90
IB0059 H6                  IB0001 310.0 0.300 685.0 907.9 10.00 38.90
IB0060 H610(UH)            IB0001 345.0 0.520 920.0 638.0 6.40 38.90 Ip1 was 300
IB0061 PB 8                IB0001 300.0 0.520 990.0 440.0 7.00 38.90
IB0062 B56*C131A           IB0001 318.0 0.500 700.0 885.5 6.40 38.90
IB0063 PIO X 304C          IB0001 385.0 0.520 940.0 687.5 6.00 38.90 Ip1 was 320
IB0064 H,OBREGON           IB0001 360.0 0.800 685.0 907.9 10.15 38.90
IB0065 SUWAN-1             IB0001 380.0 0.600 780.0 825.0 7.00 38.90
IB0066 PIO 3165            IB0001 320.0 0.520 940.0 625.0 6.00 38.90
IB0067 PIO 3324            IB0001 320.0 0.520 940.0 625.0 6.00 38.90
IB0068 PIO 3475            IB0001 320.0 0.520 940.0 625.0 6.00 38.90
IB0069 PIO 3790            IB0001 212.4 0.520 792.8 625.0 6.00 38.90
IB0070 CARGILL 111S        IB0001 340.0 0.000 1000. 780.0 5.00 50.00

```


แบบบันทึกที่ 6 เก็บตัวอย่างเพื่อบันทึกการเจริญเติบโตของข้าวโพด (Growth Analysis)

- หลักการ • เก็บตัวอย่างข้าวโพดเพื่อชั่งน้ำหนักสด-แห้ง ของส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เพื่อเปรียบเทียบกับค่าการคำนวณของแบบจำลองข้าวโพด
- วิธีการ • เก็บตัวอย่างข้าวโพดอย่างน้อย 4 ครั้ง คือ
1. V1
 2. R1
 3. R4
 4. R6
- เก็บตัวอย่างจากแปลงย่อยที่กำหนดจากแต่ละซ้ำ
 - แยกส่วนของ ใบ กาบใบ ลำต้น
 - ชั่งบันทึกน้ำหนักสด นำเข้าตู้อบ ชั่งบันทึกน้ำหนักแห้ง
 - นำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ExpData 1.0

ขนาดแปลงย่อย และ จำนวนตัวเก็บตัวอย่าง

พืช	CS	MZ	PN	RI	SB	SC
# ต้นเก็บตัวอย่างตามระยะพัฒนาการ	6	8	10	75	36	2
# ต้นเก็บตัวอย่างเมื่อเก็บเกี่ยว	6	72	50	250	129	14
ระยะแถวต้น (เมตร)	1.0 × 1.0	0.75 × 0.25	0.50 × 0.25	0.25 × 0.25	0.50 × 0.25	1.50 × 0.50
# แถวในแปลงย่อย	8	6	6	9	6	14
ขนาดแปลงย่อย (เมตร)	9.0 × 8.0	17.0 × 3.75	17.0 × 2.50	6.75 × 2.0	17.0 × 2.50	15.0 × 15.0

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ระยะพัฒนาการที่ควรเก็บตัวอย่าง

พืช	# ตัวอย่าง	รหัสพัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
CS	1	VE	50% ของต้นในแปลงย่อยมีกิ่งยาวมากกว่า 1 ซม.
	2	V1	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 1
	3	V2	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 2
	4	Vn	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ n
	5	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยออกดอก
	6	R7	เก็บเกี่ยว
MZ	1	V6	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็น collar ของใบที่ 6
	2	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็นไหมนอกเปลือกหุ้มฝัก
	3	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดถึง dough 24-28 วันหลังระยะ R1
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดมีเส้นสีดำ หรือเมล็ดมีลักษณะผิวมัน
PN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักขยายเต็มที่หนึ่งฝัก (เฉพาะพันธุ์) full pod
	3	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีเมล็ดขยายเต็มฝัก เมื่อฝักอยู่ในสภาพสด (เฉพาะพันธุ์) full seed
	4	R8	70-80% ของฝักมีผนังด้านในของฝักมีสีเข้ม
RI, WH	1	13	ต้นหลักมี 3 ใบ
SH, BA	2	65	50% ของกอข้าวออกดอก
	3	85	ระยะนํ้านม สามารถบีบให้เมล็ดแตกได้ (soft dough)
	4	92-94	70-80% ของเมล็ดมีสีน้ำตาล และใบมีสีน้ำตาลด้วย
SB, BN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักยาว 2.0 ซม. (เฉพาะพันธุ์) บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	3	R5	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ด บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ

พืช	# ตัว อย่าง	รหัส พัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
SC	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ดโตเต็มที่ในฝักบน ข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคล้เต็มที่ 4 ใบ
	5	R7	50% ของต้นในแปลงย่อยฝักมีสีเหลือง 50% ของใบมีสี เหลือง
	6	R8	95% ของฝักเริ่มแห้ง และมีสีน้ำตาลเข้ม
	1	V7	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 7 ใบ
	2	V14	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 14 ใบ
	3	V25	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 25 ใบ
	4	V32	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 32 ใบ
	5	H	เก็บเกี่ยว

แบบบันทึกที่ 7 แบบบันทึกระดับธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของพืช
เมื่อเก็บเกี่ยว

[illegible]

แบบบันทึกที่ 8 บันทึกการระบาดของโรคแมลงและอื่น ๆ

วันที่	แปลงย่อย	ชนิด/การระบาด และความเสียหาย

**ชื่อที่อยู่ของผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลอง
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**

สหัชชัย คงทน	กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน จตุจักร กทม 10900 Phone: 02-579-0111 ต่อ 1361 email: sahask@access.inet.co.th
มนูญ พุ่มกล่อม	สถานีทดลองพืชไร่พระพุทธรบาท ต.โคกตูม อ.เมือง
จารุวรรณ มั่นคง	จ.ลพบุรี
สุริพัฒน์ ไทยเทศ	Phone: 036 499180-1
กัลยา วิถี	
พิเชษฐ์ กรุดลอยมา	ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ 60190 Phone: 056-24-10-19 uthaig@biotec.or.th
เบญจมาศ คำสืบ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครราชสีมา อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 30340 055-32-50-48
ประดิษฐ์ บุญอำพล	กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร Phone: 02-579-
กัญเกียรติ สร้อยทอง	สถาบันพัฒนาและส่งเสริมปัจจัยการผลิต กรมส่งเสริมการเกษตร

ศักดิ์ งามแก้ว ภาควิชาพืชไร่ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
วัฒนา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<http://mccweb.agri.cmu.ac.th>

sakda@chiangmai.ac.th

Phone: 053-221-275; Fax: 053-210-000

อรรถชัย จินตะเวช ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อ
เพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<http://mccweb.agri.cmu.ac.th>

attachai@chiangmai.ac.th

Phone: 053-221-275; Fax: 053-210-000

Campbell Scientific	http://www.campbellsci.com
Decision Support System	http://cism.bus.utexas.edu/CISM/DSS/Dss.html
International Consortium for Agricultural Systems Applications	http://www.icasanet.org
Licor	http://www.licor.com

การติดตั้งงานทดลองถั่วเหลืองเพื่อการทดสอบ
แบบจำลองถั่วเหลือง
**Validation trial procedures for SOYGRO
model**

วินัย ศรวัต

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

สุกิจ รัตนศรีวงษ์

สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

ปรการ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบข้อมูลมาตรฐานในการทดลองถั่วเหลืองสามารถแลกเปลี่ยนได้
2. ข้อมูลการทดลองที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และพอเพียงต่อการทดสอบแบบจำลองถั่วเหลือง

ระยะเวลาดำเนินการ

ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงานในด้านอุปกรณ์การเก็บข้อมูล และบุคลากรในแต่ละระดับ ข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการใช้ทดสอบแบบจำลองได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร ข้อมูลชุดดินตามความลึกของชั้นดิน ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช และข้อมูลการจัดการพืช

สถานที่

1. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร
2. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร
3. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ขนาดแปลงทดลอง

กว้าง 4.0 ม. ยาว 17 ม. ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม หลังจากถ่วงอก ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

แผนการทดลอง

งานทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน

1. Split plot design 4 ซ้ำ (ผังแปลงทดลองรูปที่ 1)
2. Main plot ประกอบด้วย วันปลูก 6 วันปลูก

ฤดูแล้ง	ต้นฝน	ปลายฝน
ธันวาคม	พฤษภาคม	กรกฎาคม
มกราคม	มิถุนายน	สิงหาคม

3. Sub plot ประกอบด้วยถั่วเหลือง 5 พันธุ์
สจ.5, ซม.60, ซม.2, สข.2, BP-HST

ตาราง ANOVA สำหรับตัวแปรที่เก็บจากแปลงทดลอง

Source	Df
Replication	3
Date (D)	5
Error (a)	15
Variety (V)	3
DxV	15
Error (b)	60
Total	

ขั้นตอนการปลูกและดูแลรักษา

1. เตรียมแปลงโดยการไถพรวนพร้อมเก็บวัชพืชประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก
2. เตรียมเมล็ดพันธุ์ปลูกหูลมละ 2-3 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือหูลมละ 1 ต้น
3. วัดขนาดแปลงปลูกตามผังในรูปที่ 1 และตามวันปลูก
4. เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทั้ง 8 แปลงละ 2 ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 ซม. ส่งห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ค่าความชื้นดิน, แอมโมเนียม, ไนเตรท, pH, available P และ exchangeable K ใช้แบบบันทึกที่ 2
5. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง
6. คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม อัตรา 1 ถูต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กก.
7. ปลูกถั่วเหลืองใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระยะห่างระหว่างต้น 20 ซม. แปลงย่อยหนึ่งแปลงจะมีถั่วเหลืองจำนวน 8 แถวๆ ละ 24 ต้น แบบบันทึกที่ 3
8. หลังปลูกควรมีการดูแลรักษาความสะอาดของแปลงปลูก รวมทั้งกำจัดวัชพืช และการตรวจสอบโรคแมลงศัตรูถั่วเหลือง แบบบันทึกที่ 8
9. การใช้ปุ๋ยเคมี/ปุ๋ยอินทรีย์ใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ ทั้งชนิดและอัตรา แบบบันทึกที่ 4 ในการบันทึกวันที่ใส่ปุ๋ย ชนิด และอัตราที่ใส่

Diagram illustrating the experimental layout for Experiment 1 (group 1). The layout consists of 8 plots arranged in a 2x4 grid. The top row plots are labeled R1, R2, R3, and R4. The bottom row plots are labeled Var 12, Var 1, Var 1, and Var 12. The dimensions are indicated: 12 m for the height of the top row, 3.5 m for the width of the bottom row, and 21 meter for the total width. A 2 m dimension is also shown for the width of the bottom row plots.

[illegible]

ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

หลักการ บันทึกข้อมูลรายวัน กำหนดจุดเปลี่ยนวันเมื่อเวลา 24:00 น.

วิธีการ การติดตั้งเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ Licor, Unidata, DataT หรือใช้เครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศเกษตรขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ระบุการวัดปริมาณน้ำฝน และปรอทวัดอุณหภูมิอากาศ

รายการเก็บ พลังงานแสงอาทิตย์ ($\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$) อุณหภูมิสูงสุด ($^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$) และ ปริมาณน้ำฝน (mm d^{-1}) โปรดนำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรม WeaData 1.0

แบบบันทึกที่ 1 ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

สถานที่

ผู้บันทึก

[illegible]

หลักการ	เก็บตัวอย่างดินเพื่อหาค่าเริ่มต้น ใช้ใน FileX เพื่อใช้เป็นตัวเริ่มต้นของแบบจำลองพลวัตของน้ำในดิน
วิธีการ	เก็บตัวอย่างก่อนการปลูก หรือ หลังการปลูกทันที เพื่อวิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร
	เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 ซม. แยกแต่ละแปลงย่อย
รายการวิเคราะห์	pH, ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, available P, exchangeable K

วิธีการสกัด

[illegible]

วิธีการปลูก ปลูกถั่วเหลืองระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างหลุม 20 ซม. หลุมละ 2-3 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น เมื่ออายุ 15 วันหลังออก

[illegible]

แบบบันทึกที่ 4 การใส่ปุ๋ยเคมี/ปุ๋ยอินทรีย์

- วิธีการ
- ชั่งปุ๋ยเคมีในอัตราต่อพื้นที่และแบ่งใส่แต่ละหลุม
 - ให้ชุดหลุมข้างหลุมถั่วเหลือง ลึกประมาณ 10-15 ซม. ใส่ปุ๋ยลง
ก้นหลุมแล้วกลบปุ๋ย
 - ให้น้ำหลังใส่ปุ๋ย
- เวลาใส่
- ปุ๋ยเคมีใส่ 15 วันหลังงอก
 - ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ก่อนปลูก 1 เดือน

วันที่	แปลงย่อย	รหัสปุ๋ยเคมี/ อินทรีย์	ความลึก การใส่	อัตรา (กก/ไร่)			
				N	P	K	other

รหัสปุ๋ยเคมี

FE001	Ammonium nitrate	FE013	Single superphosphate
FE002	Ammonium sulfate	FE014	Triple superphosphate
FE003	Ammonium-nitrate-sulfate	FE015	Liquid phosphoric acid
FE004	Anhydrous ammonia	FE016	Potassium chloride
FE005	Urea	FE017	Potassium nitrate
FE006	Diammonium phosphate	FE018	Potassium sulfate
FE007	Monoammonium phosphate	FE019	Urea super granules
FE008	Calcium nitrate	FE020	Dolomitic limestone
FE009	Aqueous ammonia	FE021	Rock phosphate
FE010	Urea ammonium nitrate solution	FE022	Calcitic limestone
FE011	Calcium ammonium nitrate solution	FE024	Rhizobium
FE012	Ammonium polyphosphate	FE026	Calcium hydroxide

รหัสปุ๋ยอินทรีย์

RE001	Crop residue
RE002	Green Manure
RE003	Barnyard Manure
RE004	Liquid Manure

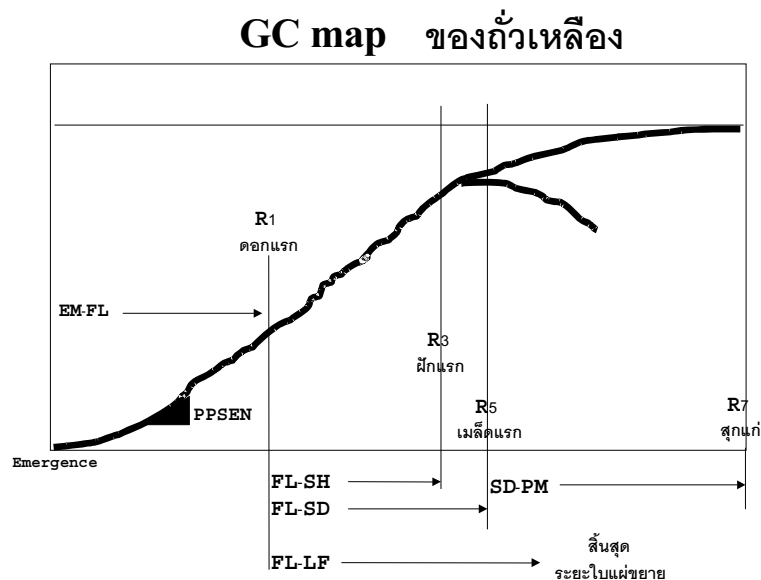
การบันทึกพัฒนาการของถั่วเหลือง

วิธีการ บันทึกวันที่ถั่วเหลืองร้อยละ 50 ในแปลงย่อย มีพัฒนาการถึงระยะที่กำหนดในตารางที่ 1

- ตรวจแปลงย่อยทุกวัน
- ตรวจสอบ Trifoliate ใบถั่วเหลืองแต่ละใบ เมื่อปรากฏเห็นมากกว่าร้อยละ 50 ในแปลงย่อย
- ให้บันทึกวันที่ปรากฏให้เห็น
- บันทึกจำนวนกิ่งของแต่ละต้น

ตารางที่ 1 ระยะพัฒนาการของถั่วเหลืองโดยประมาณ

ระยะ	รหัส	คำอธิบาย
1	V1	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีใบแรกเจริญเติบโตเต็มที่
2	R1	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ดอกบนลำต้นหลัก
3	R2	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่สิ้นสุดการออกดอกบนลำต้นหลัก
4	R3	วันที่ 50 % ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักยาว 0.5 มม. บนลำต้นหลัก
5	R4	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักยาว 2 ซม. บนลำต้นหลัก
6	R5	วันที่ 50 % ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้น ที่เริ่มสร้างเมล็ดขนาด 2 มม. บนลำต้นหลัก
7	R6	วันที่ 50 % ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้นเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่
8	R7	วันที่ 50 % ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้นที่เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นเหลือง
9	R8	วันที่ 50 % ของประชากรพืชที่มีเมล็ดสุกแก่เต็มที่มากกว่าร้อยละ 95 ที่เปลี่ยนสี



GC เกี่ยวกับพัฒนาการ (phenology coefficients)

- ! CSDL ความยาววันวิกฤต (11.84-14.42)
- ! PPSEN slope ของเส้นการตอบสนองต่อช่วงแสง (0.129-0.340)
- ! EM-FL วัดวันที่ปรากฏดอกแรก (R1)(ใช้วันออกดอกคำนวณ) ช่วง 15.5-28.9
- ! FL-SH ระยะเวลาระยะ ดอกแรก และ ฝักแรก (R3) ช่วง 5.0-10.0
- ! FL-SD ระยะเวลาระยะ ดอกแรก และ เมล็ดแรก (R5) ช่วง 12.0-16.0
- ! SD-PM ระยะเวลาระยะ เมล็ดแรก และ สุกแก่ทางสรีระ (R7) ช่วง 28.0-37.0
- ! FL-LF ระยะเวลาระยะ ดอกแรก และ สิ้นสุดระยะใบแก่เต็มที่ วัด LAI สูงสุด ช่วง 15.00-26.00
- ! SFDUR ระยะเวลาระยะสมน้ำหนักลูกเต็ม ที่ น้ำหนักเมล็ด ช่วง 16.00-25.00
- ! PODUR ระยะเวลาระยะสมขนาดฝักเต็มที่ นับจำนวนเมล็ด ช่วง 8.0-14.6

GC เกี่ยวกับการเจริญเติบโต (Growth coefficients)

- ! LFMAX วัดน้ำหนักเมล็ด 1.02-1.06
- ! SLAVR วัด LAI สูงสุด 345-400
- ! SIZLF 140-200
- ! XFRT 1.00
- ! WTPSD วัดน้ำหนักเมล็ดเดียว 0.160-0.192

ตัวอย่างของ GC ใน SBGRO980.CUL

```

*SOYBEAN GENOTYPE COEFFICIENTS -CRGRO980 MODEL
|
|CORFF  DEFINITIONS
|=====
|ECO#    Code for the ecotype to which this cultivar belongs (see *.eco file)
|CSDL    Critical Short Day Length below which reproductive development
|         progresses with no daylength effect (for shortday plants)(hour)
|PPSEN   Slope of the relative response of development to photoperiod with time
|         (positive for shortday plants)(1/hour)
|EM-FL   Time between plant emergence and flower appearance (R1)
|         (photothermal days)
|FL-SH   Time between first flower and first pod (R3)(photothermal days)
|FL-SD   Time between first flower and first seed (R5)(photothermal days)
|SD-PM   Time between first seed (R5)and physiological maturity (R7)
|         (photothermal days)
|FL-LF   Time between first flower (R1)and end of leaf expansion
|         (photothermal days)
|LFMAX   Maximum leaf photosynthesis rate at 30 C, 350 vpm CO2, and high light
|         (mg CO2/m2-s)
|SLAVR   Specific leaf area of cultivar under standard growth conditions
|         (cm2/g)
|SIZLF   Maximum size of full leaf (three leaflets)(cm2)
|XFRT    Maximum fraction of daily growth that is partitioned to seed +shell
|WTPSD   Maximum weight per seed (g)
|SFDUR   Seed filling duration for pod cohort at standard growth conditions
|         (photothermal days)
|SDPDV   Average seed per pod under standard growing conditions (#/pod)
|PODUR   Time required for cultivar to reach final pod load under optimal
|         conditions (photothermal days)
|
|
|@VAR#  VRNAME..... ECO#  CSDL PPSEN EM-FL FL-SH FL-SD SD-PM FL-LF LFMAX SLAVR SIZLF XFRT WTPSD
|SFDUR SDPDV PODUR
|  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 11 12 13 14 15
990011 M GROUP 000 SB0001 14.60 0.129 15.5 5.0 12.0 29.50 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990012 M GROUP 00 SB0001 14.35 0.148 16.0 5.0 12.0 30.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990013 M GROUP 0 SB0001 14.10 0.171 16.8 6.0 13.0 31.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990001 M GROUP 1 SB0101 13.84 0.203 17.0 6.0 13.0 32.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990002 M GROUP 2 SB0201 13.59 0.249 17.4 6.0 13.5 33.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990003 M GROUP 3 SB0301 13.40 0.285 19.0 6.0 14.0 34.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990004 M GROUP 4 SB0401 13.09 0.294 19.4 7.0 15.0 34.50 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 23.0 2.20 10.0
990005 M GROUP 5 SB0501 12.83 0.303 19.8 8.0 15.5 35.00 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
990006 M GROUP 6 SB0601 12.58 0.311 20.2 9.0 16.0 35.50 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
990007 M GROUP 7 SB0701 12.33 0.320 20.8 10.0 16.0 36.00 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
990008 M GROUP 8 SB0801 12.07 0.330 21.5 10.0 16.0 36.00 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
990009 M GROUP 9 SB0901 11.88 0.340 23.0 10.0 16.0 36.50 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
990010 M GROUP 10 SB1001 11.78 0.349 23.5 10.0 16.0 37.00 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
|
|UC0001 ALTONA (00) SB0001 14.42 0.148 17.5 7.5 14.0 33.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 16.0 2.20 10.0
|UC0002 MAPLE ARROW (00) SB0001 14.42 0.148 17.8 7.0 13.0 33.50 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 16.0 2.20 10.0
|UC0003 MCCALL (00) SB0001 14.42 0.148 17.0 5.5 12.0 34.00 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.19 20.0 2.20 10.0
|IB0011 EVANS (0) SB0001 14.10 0.171 16.8 7.0 13.0 32.40 26.00 1.030 400.180.0 1.00 0.18 24.0 2.20 9.5
|IB0037 ELGIN-87 (2) SB0201 13.59 0.249 17.2 8.2 13.5 34.80 28.00 1.060 385.180.0 1.00 0.192 24.5 2.20 10.0
|IB0003 WAYNE (3) SB0301 13.45 0.245 19.5 7.9 14.8 28.00 26.00 1.020 380.180.0 1.00 0.180 21.0 2.20 14.0
|IB0009 WILLIAMS (3) SB0301 13.40 0.285 19.0 7.9 14.0 34.70 26.00 1.030 375.180.0 1.00 0.200 24.5 2.40 10.0
|IB0010 WILLIAMS-82 (3) SB0301 13.40 0.285 19.0 8.6 14.2 33.50 26.00 1.020 375.180.0 1.00 0.192 25.0 2.40 11.0
|IB0043 CLARK (4) SB0501 12.83 0.303 18.0 9.0 15.0 32.00 26.00 1.030 390.200.0 1.00 0.19 20.0 2.10 12.0
|IB0008 FORREST (5) SB0501 12.83 0.303 21.1 8.0 15.0 35.00 18.00 1.030 355.140.0 1.00 0.18 23.0 2.05 9.0
|IB0001 BRAGG (7) SB0701 12.33 0.320 19.5 10.0 15.0 36.80 19.00 1.000 355.170.0 1.00 0.170 23.5 2.05 10.0
|IB0006 RANSOM (7) SB0701 12.37 0.320 18.9 9.0 14.0 33.00 18.00 1.030 355.170.0 1.00 0.170 22.5 2.05 10.0
|IB0002 COBB (8) SB0801 12.25 0.330 21.0 9.0 16.0 37.00 18.00 1.030 375.190.0 1.00 0.160 22.5 1.90 10.0
|IB0033 PAPILLON (9) SB0901 11.88 0.340 28.0 6.0 11.0 30.00 15.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 22.0 2.05 10.0
|IB0012 JUPITER (10) SB0901 11.88 0.340 28.9 7.0 13.5 31.50 15.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 22.0 2.05 10.0
|IB0013 LEFLORE (6) SB0601 12.58 0.311 20.2 9.0 16.0 35.50 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 22.0 2.05 10.0
|IB0044 COKER 6847 (7) SB0701 12.33 0.320 20.8 10.0 16.0 36.00 18.00 1.030 375.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 10.0
|IB0051 PK-472 (8) SB0801 12.07 0.330 21.5 8.0 16.0 36.00 18.00 1.030 300.180.0 1.00 0.18 23.0 2.05 8.0

```

แบบบันทึกที่ 5 แบบบันทึกพัฒนาการของถั่วเหลือง

วันที่	แปลงย่อย	รหัสพัฒนาการ

7. จำนวนฝักที่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
8. น้ำหนักแห้งฝักที่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
9. จำนวนฝักไม่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
10. น้ำหนักฝักไม่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
11. น้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (กรัม)
12. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
13. จำนวนเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
14. พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)
15. ดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index, LAI)

ขนาดแปลงย่อย และ จำนวนตัวเก็บตัวอย่าง

พืช	CS	MZ	PN	RI	SB	SC
# ต้นเก็บตัวอย่างตามระยะพัฒนาการ	6	8	10	75	36	2
# ต้นเก็บตัวอย่างเมื่อเก็บเกี่ยว	6	72	50	250	129	14
ระยะแถว×ต้น (เมตร)	1.0 × 1.0	0.75 × 0.25	0.50 × 0.25	0.25 × 0.25	0.50 × 0.25	1.50 × 0.50
# แถวในแปลงย่อย	8	6	6	9	6	14
ขนาดแปลงย่อย (เมตร)	9.0 × 8.0	17.0 × 3.75	17.0 × 2.50	6.75 × 2.0	17.0 × 2.50	15.0 × 15.0

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ระยะพัฒนาการที่ควรเก็บตัวอย่าง

พืช	#ตัวอย่าง	รหัสพัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
CS	1	VE	50% ของต้นในแปลงย่อยมีกิ่งยาวมากกว่า 1 ซม.
	2	V1	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 1
	3	V2	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 2
	4	Vn	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ n
	5	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยออกดอก
	6	R7	เก็บเกี่ยว
MZ	1	V6	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็น collar ของใบที่ 6
	2	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็นไหมนอกเปลือกหุ้มฝัก
	3	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดถึง dough 24-28 วันหลังระยะ R1
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดมีเส้นสีดำหรือเมล็ดมีลักษณะผิวมัน
PN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักขยายเต็มที่หนึ่งฝัก (เฉพาะพันธุ์) full pod

พืช	#ตัวอย่าง	รหัส พัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
	3	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีเมล็ดขยายเต็มฝัก เมื่อฝัก อยู่ในสภาพสด (เฉพาะพันธุ์) full seed
	4	R8	70-80% ของฝักมีผนังด้านในของฝักมีสีเข้ม
RI, WH	1	13	ต้นหลักมี 3 ใบ
SH, BA	2	65	50% ของกอข้าวออกดอก
	3	85	ระยะนํ้านม สามารถบีบให้เมล็ดแตกได้ (soft dough)
	4	92-94	70-80% ของเมล็ดมีสีน้ำตาล และมีใบสีน้ำตาลด้วย
SB, BN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักยาว 2.0 ซม. (เฉพาะ พันธุ์) บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	3	R5	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ด บนข้อ 4 ข้อบนสุด ของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ดโตเต็มที่ในฝักบน ข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	5	R7	50% ของต้นในแปลงย่อยฝักมีสีเหลือง 50% ของใบมีสี เหลือง
	6	R8	95% ของฝักเริ่มแห้ง และมีสีน้ำตาลเข้ม
SC	1	V7	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 7 ใบ
	2	V14	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 14 ใบ
	3	V25	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 25 ใบ
	4	V32	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 32 ใบ
	5	H	เก็บเกี่ยว

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่ว
เหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ชื่อที่อยู่ของผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองถั่วเหลือง

วิระศักดิ์ เทพจันทร์	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร cmfrc@chmai.loxinfo.co.th
สมชาย ฝะอบเหล็ก	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร cmfrc@chmai.loxinfo.co.th
ละอองดาว แสงหล้า	ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร cmfrc@chmai.loxinfo.co.th
สุทัต ปินตาเสน	ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร www.doa.go.th/fcri
อรรถชัย จินตะเวช	ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200 http://mccweb.agri.cmu.ac.th attachai@chiangmai.ac.th Phone: 053-221-275; Fax: 053-210-000

การติดตั้งงานทดลองถั่วลิสงเพื่อการทดสอบ แบบจำลองถั่วลิสง

ทักษิณา ศันสยะวิชัย และเพ็ญเพ็ญ ศรวัตร

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

ปรางกร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ระบบข้อมูลมาตรฐานในการทดลองถั่วลิสงที่สามารถแลกเปลี่ยนได้
- ข้อมูลการทดลองที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และพอเพียงต่อการทดสอบ
แบบจำลองถั่วลิสง

ระยะเวลาดำเนินการ

ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงานในด้านอุปกรณ์การเก็บข้อมูล และบุคลากร
ในแต่ละระดับ ข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการใช้ทดสอบแบบจำลอง ได้แก่ ข้อมูล
ภูมิอากาศเกษตร ข้อมูลชุดดินตามความลึกของชั้นดิน ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช
และข้อมูลการจัดการพืช

สถานที่

หมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ขนาดแปลงทดลอง

กว้าง 3.5 ม. ยาว 12 ม. ระยะปลูก 50×20 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2 เมล็ด ต่อหลุม หลังจากถ่วงถาดถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

แผนการทดลอง

แบ่งเป็น 2 งานทดลอง ใช้แผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ งานทดลองทั้ง 2 ได้แก่

งานทดลองที่ 1 กลุ่มเมล็ดโตประกอบด้วย 12 สายพันธุ์ (ทรีตเมนต์)

งานทดลองที่ 2 กลุ่มเมล็ดปกติ 14 สายพันธุ์ (ทรีตเมนต์)

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การเตรียมแปลง การปลูก และการดูแลรักษา

เตรียมดินก่อนปลูก 2-3 ครั้ง ซึ่งประกอบด้วยไถดะ 1 ครั้ง และไถแปร 1-2 ครั้ง ก่อนการไถครั้งสุดท้ายจะหว่านปูนขาวในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่เพื่อปรับสภาพดินตามความจำเป็น สำหรับพื้นที่ที่เป็นแปลงนาจะยกร่องแปลงหลังการไถครั้งสุดท้าย หยอดเมล็ดจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม และพ่น alachlor อัตราส่วน 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร คลุมดินก่อนถั่วลิสงและวัชพืชงอกเมื่อพบว่าในแปลงปลูกมีปัญหาเกี่ยวกับวัชพืช ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุมหลังจากที่ถ่วงถาดได้ 7 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วอายุ 10-15 วัน และใส่ยิบซัมอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนการสร้างฝักแรกกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง ด้วยจอบในช่วงใส่ปุ๋ยและยิบซัม

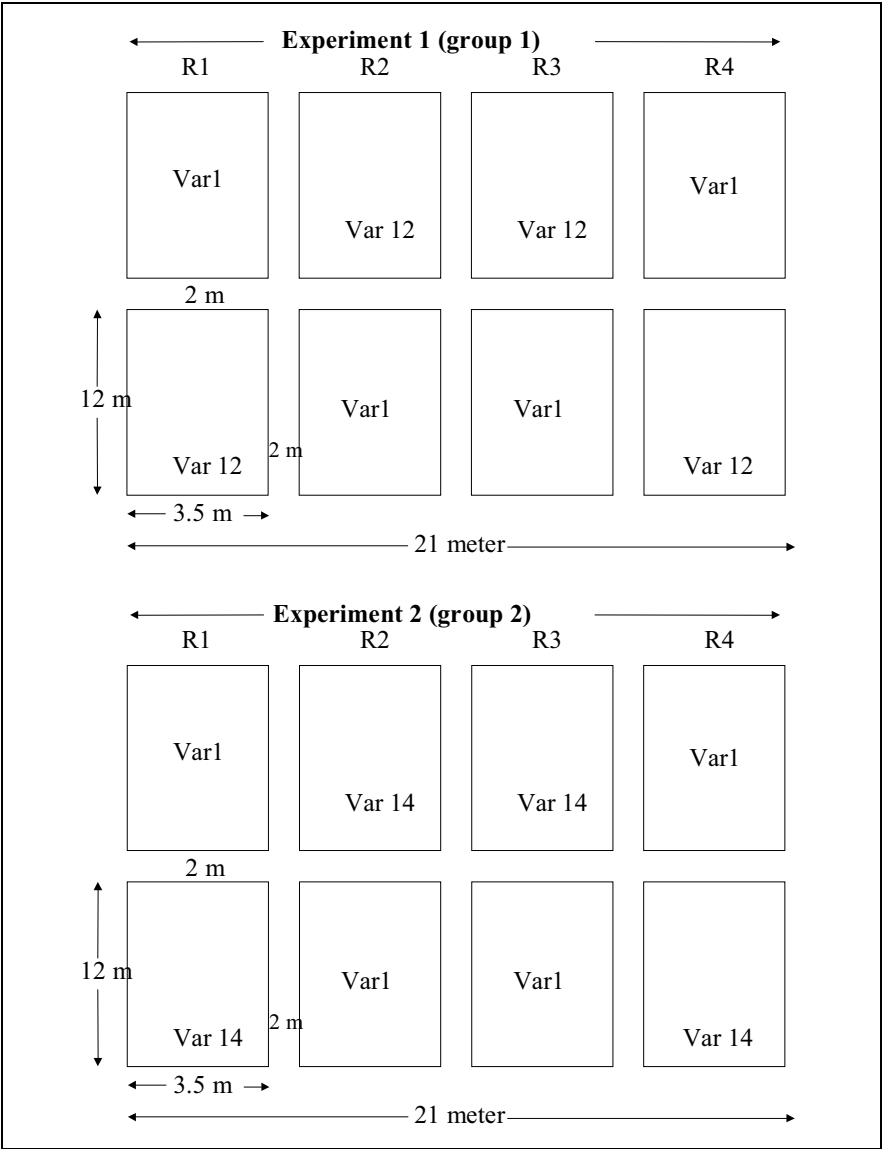
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ก่อนปลูกใช้สารป้องกันเชื้อรา metalaxyl อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ดถั่วลิสง 1 กิโลกรัม หลังจากนั้นจะใช้สารเคมีเพื่อกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น การป้องกันกำจัดแมลงใช้สารเคมี triaz ophos หรือ metomyl อัตรา 40-60 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร การป้องกันและการควบคุมโรคใบจุดใช้สารเคมี benomyl อัตรา 6-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และโรค carbofuran ป้องกันกำจัดแมลงในดิน อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่

3. การให้น้ำ

ให้น้ำด้วยระบบ Springer จำนวนครั้งของการให้ขึ้นอยู่กับความชื้นที่มีอยู่ในแปลงพืชที่ปลูกในแปลงทดลองไม่ควรอยู่ในสภาวะขาดน้ำ

แผนผังการปลูก



[illegible]

หลักการ	บันทึกข้อมูลรายวัน กำหนดจุดเปลี่ยนวันเมื่อเวลา 24:00 น.
วิธีการ	การ ติดตั้งเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ Licor, Unidata, DataT หรือใช้เครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศเกษตรขั้นพื้นฐาน ได้แก่ กระป๋องวัดปริมาณน้ำฝน และปรอทวัดอุณหภูมิอากาศ
รายละเอียด	พลังงานแสงอาทิตย์ ($\text{MJ m}^{-2} \text{d}^{-1}$) อุณหภูมิสูงสุด ($^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$) และ ปริมาณน้ำฝน (mm d^{-1}) โปรดนำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรม WeaData 1.0

[illegible]

แบบบันทึกที่ 4 การใส่ปุ๋ยเคมี/อินทรีย์

- วิธีการ
- ชั่งปุ๋ยเคมีในอัตราต่อพื้นที่และแบ่งใส่แต่ละแถวในแปลง
 - โรยปุ๋ยข้าง ๆ แถว แล้วกลบโคน
 - ให้น้ำหลังใส่ปุ๋ย
- เวลาใส่
- ปุ๋ยเคมีใส่ช่วงระหว่างออกดอก – สร้างเต็ม
 - ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ก่อนปลูกประมาณ 1 เดือน

วันที่	แปลงย่อย	รหัสปุ๋ยเคมี/ อินทรีย์	ความลึก การใส่	อัตรา (กก/ไร่)			
				N	P	K	other

รหัสปุ๋ยเคมี

FE001	Ammonium nitrate	FE013	Single superphosphate
FE002	Ammonium sulfate	FE014	Triple superphosphate
FE003	Ammonium-nitrate-sulfate	FE015	Liquid phosphoric acid
FE004	Anhydrous ammonia	FE016	Potassium chloride
FE005	Urea	FE017	Potassium nitrate
FE006	Diammonium phosphate	FE018	Potassium sulfate
FE007	Monoammonium phosphate	FE019	Urea super granules
FE008	Calcium nitrate	FE020	Dolomitic limestone
FE009	Aqueous ammonia	FE021	Rock phosphate
FE010	Urea ammonium nitrate solution	FE022	Calcitic limestone
FE011	Calcium ammonium nitrate solution	FE024	Rhizobium
FE012	Ammonium polyphosphate	FE026	Calcium hydroxide

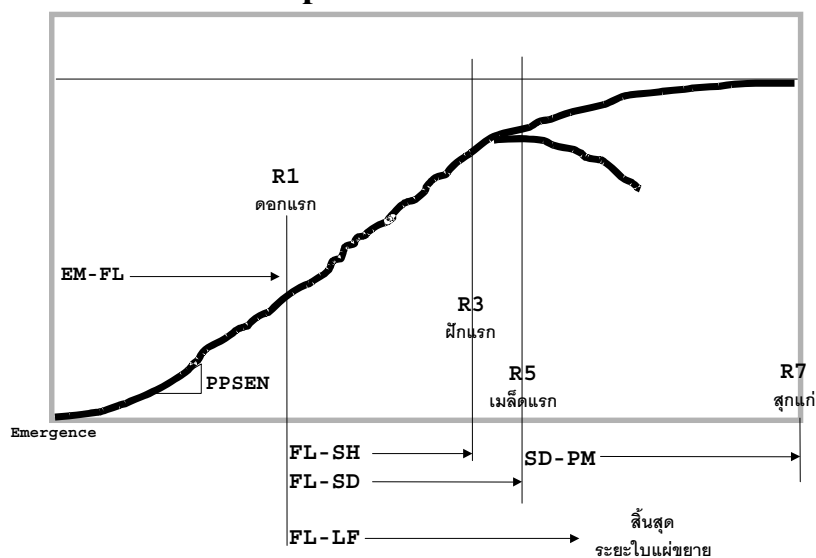
รหัสปุ๋ยอินทรีย์

RE001	Crop residue
RE002	Green Manure
RE003	Barnyard Manure
RE004	Liquid Manure

พัฒนาการของถั่วลิสง

ระยะ	รหัส	คำอธิบาย
1	V1	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีใบแรกเจริญเติบโตเต็มที่
2	R1	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ดอกต่อต้าน
3	R2	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 เช็มต่อต้าน
4	R3	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านมีขนาดเป็น 2 เท่าของเช็ม
5	R4	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านเจริญเติบโตเต็มที่
6	R5	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านที่เริ่มสร้างเมล็ด
7	R6	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านมีเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่
8	R7	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านสุกแก่เต็มที่
9	R8	วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีเมล็ดสุกแก่เต็มที่ 67-70 %ต่อต้าน

GC experiments ของถั่วลิสง



GC เกี่ยวกับพัฒนาการ (phenology coefficients)

- ! CSDL ความยาววันวิกฤต (ค่าคงที่ 11.84)
- ! PPSEN slope ของเส้นการตอบสนองต่อช่วงแสง (ยังไม่ใช้งาน)
- ! EM-FL วัดวันที่ปรากฏดอกแรก (R1)(ใช้วันออกดอกคำนวณ) ช่วง 16.4-25.0
- ! FL-SH ระยะเวลาระยะดอกแรกและฝักแรก (R3)(ใช้วันฝักแรกคำนวณ) ช่วง 7.0-10.0
- ! FL-SD ระยะเวลาระยะดอกแรกและเมล็ดแรก (R5) ใช้วันมีเมล็ดแรกคำนวณ ช่วง 16.5-22.0
- ! SD-PM ระยะเวลาระยะเมล็ดแรกและสุกแก่ทางสรีระ (R7)(ใช้วันสุกแก่ทางสรีระคำนวณ) ช่วง 59.5-82.6
- ! FL-LF ระยะเวลาระยะดอกแรกและสิ้นสุดระยะใบแผ่เต็มที่ (ใช้วันที่มี LAI สูงสุดคำนวณ) ช่วง 63.0-88.0
- ! SFDUR ระยะเวลาระยะสมน้ำหนักรวมเต็มที่ (ใช้น้ำหนักเมล็ดคำนวณ) ช่วง 22.0-44.0
- ! PODUR ระยะเวลาระยะสมขนาดฝักเต็มที่ (ใช้จำนวนเมล็ดคำนวณ) ช่วง 13.0-33.0

GC เกี่ยวกับการเจริญเติบโต (Growth coefficients)

- ! LFMAX CO₂ uptake rate วัดน้ำหนักมวลชีวภาพสูงสุด ช่วง 1.04-1.40 mg CO₂ m⁻² s⁻¹
- ! SLAVR พื้นที่จำเพาะของใบ (วัด LAI สูงสุด) ช่วง 205-285 cm² g⁻¹
- ! SZL LF ขนาดใบสูงสุดของ trifoliolate ช่วง 16.0-20.0 cm²
- ! XFRT สัดส่วนของมวลชีวภาพที่ส่งไปที่เมล็ดและฝัก ช่วง 0.58-0.95
- ! SDPDV #เมล็ดเฉลี่ยต่อฝัก ช่วง 1.65-2.50
- ! WTPSD วัดน้ำหนักเมล็ดเดี่ยว ช่วง 0.15-1.18 g

```
*PEANUT GENOTYPE COEFFICIENTS - CRGRO980 MODEL
!
! COEFF DEFINITIONS
! =====
! ECO# Code for the ecotype to which this cultivar belongs (see *.eco file)
! CSDL Critical Short Day Length below which reproductive development
! progresses with no daylength effect (for shortday plants) (hour)
! PPSEN Slope of the relative response of development to photoperiod with time
! (positive for shortday plants) (1/hour)
! EM-FL Time between plant emergence and flower appearance (R1)
! (photothermal days)
! FL-SH Time between first flower and first pod (R3) (photothermal days)
! FL-SD Time between first flower and first seed (R5) (photothermal days)
! SD-PM Time between first seed (R5) and physiological maturity (R7)
! (photothermal days)
! FL-LF Time between first flower (R1) and end of leaf expansion
! (photothermal days)
! LFMAX Maximum leaf photosynthesis rate at 30 C, 350 vpm CO2, and high light
! (mg CO2/m2-s)
! SLAVR Specific leaf area of cultivar under standard growth conditions
! (cm2/g)
! SZL LF Maximum size of full leaf (three leaflets) (cm2)
! XFRT Maximum fraction of daily growth that is partitioned to seed + shell
! WTPSD Maximum weight per seed (g)
! SFDUR Seed filling duration for pod cohort at standard growth conditions
! (photothermal days)
! SDPDV Average seed per pod under standard growing conditions (#/pod)
```

แบบบันทึกที่ 5 บันทึกพัฒนาการของตัวลิสง

[illegible]

แบบบันทึกที่ 6 เก็บตัวอย่างเพื่อบันทึกการเจริญเติบโตของถั่วลิสง (Growth Analysis)

หลักการ เก็บตัวอย่างถั่วลิสงเพื่อชั่งน้ำหนักสด-แห้ง ของส่วนต่าง ๆ ของถั่วลิสง
เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการคำนวณของแบบจำลองถั่วลิสง

วิธีการ เก็บตัวอย่างอย่างน้อย 5 ครั้ง คือ

1. วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีใบบนข้อที่ 4 เจริญเติบโตเต็มที่ (V4)
2. วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านเจริญเติบโตเต็มที่ (R4)
3. วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านมีเมล็ดเจริญเติบโตเต็มที่ (R6)
4. วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีอย่างน้อย 1 ฝักต่อต้านสุกแก่เต็มที่ (R7)
5. วันที่ 50% ของประชากรพืชที่มีเมล็ดสุกแก่เต็มที่ 67-70% ต่อต้น (R8)

เก็บตัวอย่างจากแปลงย่อยที่กำหนดครั้งละ 5 ต้น จากแต่ละซ้ำ
แยกส่วนของ ใบ ลำต้น ฝัก และเมล็ด ซึ่งบันทึกน้ำหนักสด นำเข้าตู้อบ
ซึ่งบันทึกน้ำหนักแห้ง

ตัวอย่างที่จำเป็นต้องเก็บในแต่ละแปลงย่อย

1. น้ำหนักแห้งรวมยกเว้นราก (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
2. น้ำหนักแห้งต้น (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
3. น้ำหนักแห้งใบ (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
4. น้ำหนักแห้งเมล็ด (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
5. น้ำหนักแห้งเปลือก (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
6. จำนวนฝักต่อ 0.5 ตารางเมตร

7. จำนวนฝักที่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
8. น้ำหนักแห้งฝักที่มีเมล็ด (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
9. จำนวนฝักไม่มีเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
10. น้ำหนักฝักไม่มีเมล็ด (กรัม/0.5 ตารางเมตร)
11. น้ำหนักแห้งเมล็ดสูงสุด (กรัม)
12. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
13. จำนวนเมล็ดต่อ 0.5 ตารางเมตร
14. พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)
15. ดัชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index, LAI)

ขนาดแปลงย่อย และ จำนวนตัวเก็บตัวอย่าง

พืช	CS	MZ	PN	RI	SB	SC
# ต้นเก็บตัวอย่างตามระยะพัฒนาการ	6	8	10	75	36	2
# ต้นเก็บตัวอย่างเมื่อเก็บเกี่ยว	6	72	50	250	129	14
ระยะแถว × ต้น (เมตร)	1.0 × 1.0	0.75 × 0.25	0.50 × 0.25	0.25 × 0.25	0.50 × 0.25	1.50 × 0.50
# แถวในแปลงย่อย	8	6	6	9	6	14
ขนาดแปลงย่อย (เมตร)	9.0 × 8.0	17.0 × 3.75	17.0 × 2.50	6.75 × 2.0	17.0 × 2.50	15.0 × 15.0

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ระยะพัฒนาการที่ควรเก็บตัวอย่าง

พืช	# ตัวอย่าง	รหัสพัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
CS	1	VE	50% ของต้นในแปลงย่อยมีกิ่งยาวมากกว่า 1 ซม.
	2	V1	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 1
	3	V2	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 2
	4	Vn	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ n
	5	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยออกดอก
	6	R7	เก็บเกี่ยว

พืช	# ตัว อย่าง	รหัส พัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
MZ	1	V6	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็น collar ของใบที่ 6
	2	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็นโหนดนอกเปลือกหุ้มฝัก
	3	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดถึง dough 24-28 วัน หลังระยะ R1
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดมีเส้นสีดำ หรือเมล็ด มีลักษณะผิวมัน
PN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักขยายเต็มที่หนึ่งฝัก (เฉพาะ พันธุ์) full pod
	3	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีเมล็ดขยายเต็มฝัก เมื่อฝักอยู่ใน สภาพสด (เฉพาะพันธุ์) full seed
	4	R8	70-80% ของฝักมีผนังด้านในของฝักมีสีเข้ม
RI, WH	1	13	ต้นหลักมี 3 ใบ
SH, BA	2	65	50% ของกอข้าวออกดอก
	3	85	ระยะน้ำนม สามารถบีบให้เมล็ดแตกได้ (soft dough)
	4	92-94	70-80% ของเมล็ดมีสีน้ำตาล และใบมีสีน้ำตาล
SB, BN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักยาว 2.0 ซม. (เฉพาะพันธุ์) บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	3	R5	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ด บนข้อ 4 ข้อบนสุดของ ลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ดโตเต็มที่ในฝักบนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	5	R7	50% ของต้นในแปลงย่อยฝักมีสีเหลือง 50% ของใบมีสีเหลือง
	6	R8	95% ของฝักเริ่มแห้ง และมีสีน้ำตาลเข้ม
SC	1	V7	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 7 ใบ
	2	V14	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 14 ใบ
	3	V25	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 25 ใบ
	4	V32	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 32 ใบ

พืช	# ตัว อย่าง	รหัส พัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
	5	H	เก็บเกี่ยว

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

แบบบันทึกที่ 7 บันทึกระดับธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของพืช
เมื่อเก็บเกี่ยว

[illegible]

แบบบันทึกที่ 8 บันทึกการระบาดของโรคแมลงและอื่น ๆ

[illegible]

ชื่อที่อยู่ของผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองถั่วลิสง

ปรเมศ บันเทิง นักศึกษาปริญญาเอก สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
g4189262@kkucc1.kku.ac.th
เพียงเพ็ญ ศรวัต ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ต.ศิลา อ.เมือง จ.ขอนแก่น
40000
Phone: 043-246-669; Fax: 043-244-879
อรรถชัย จินตะเวช ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เชียงใหม่ 50200
<http://mccweb.agri.cmu.ac.th>
attachai@chiangmai.ac.th
Phone: 053-221-275; Fax: 053-210-000

Campbell Scientific <http://www.campbellsci.com>
International Consortium for <http://www.icasanet.org>
Agricultural Systems Applications
Licor <http://www.licor.com>
Unidata <http://www.unidata.com.au>

การใช้โปรแกรม ExpData จัดการข้อมูลเพื่อทดสอบ แบบจำลองมันสำปะหลัง

วินัย ศรวัต

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

สุกิจ รัตนศรีวงษ์

สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

ปราการ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

วิธีการวิจัยตามหลักการและแนวคิดแบบจำลองและการจำลองระบบการผลิตพืช (Crop System Modeling and Simulation: SMS) ทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างน้อยสามประการได้แก่

1. ฐานข้อมูลงานทดลอง งานวิจัย
2. ความเข้าใจระบบที่ทำการศึกษา และ
3. แบบจำลองระบบที่ทำการศึกษา

ผลลัพธ์ทั้งสามประการสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในการกำหนดแนวทางการวิจัย และการพัฒนาการเกษตรในระดับชาติถึงระดับครัวเรือน ซึ่งต้องใช้ฐานข้อมูลภูมิอากาศเกษตร ฐานข้อมูลดินซึ่งประกอบด้วยคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของดินตามชั้นความลึก ฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และฐานข้อมูลการจัดการ

ในประเทศไทยแบบจำลองที่ใช้งานแพร่หลายส่วนใหญ่เป็นแบบจำลองระบบการผลิตพืชซึ่งอยู่ในกลุ่มของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer: DSSAT) แบบจำลองเหล่านี้สามารถประมาณผลผลิตของระบบพืชบนพื้นฐานของกระบวนการพัฒนาการและกระบวนการเจริญเติบโต และในระบบการผลิตที่มีการจัดการน้ำและการใช้ธาตุไนโตรเจนแบบต่าง ๆ กัน นอกจากนี้แบบจำลองเหล่านี้ยังสามารถนำความแตกต่างกันของสายพันธุ์พืชต่าง ๆ เข้าร่วมในการประมาณการผลิตด้วย

การใช้งานและการพัฒนาแบบจำลองระบบการผลิตเหล่านี้ต้องใช้ทรัพยากรเป็นจำนวนมากในการดำเนินงานทดลองและการพัฒนาให้สามารถจำลองสถานการณ์การผลิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของประเทศไทยได้ เพื่อให้การใช้งานข้อมูลงานทดลองในสนามมีประสิทธิภาพสูง สามารถเก็บข้อมูลงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์แบบทุกฐานข้อมูลโครงการวิจัย การประมาณการผลิตด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์จึงได้พัฒนาโปรแกรม ExpData 1.0 (ปราการ และ คณะ 2542) ขึ้นเพื่อสนับสนุนกิจกรรมดังกล่าว

เอกสารฉบับนี้นำเสนอขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม ExpData 1.0 เพื่อการนำเข้า แก้ไข และส่งออกข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลัง เพื่อการวิเคราะห์ผลทางสถิติ และการส่งออกข้อมูลเพื่อใช้ร่วมกับแบบจำลองมันสำปะหลังได้อย่างสะดวกและเป็นระบบ

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม ExpData 1.0

ขั้นตอนที่จะกล่าวต่อไปนี้ครอบคลุม การกำหนดค่าเฉพาะของโปรแกรม ExpData 1.0 และการจัดการข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลังเพื่อการทดสอบแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วยการนำเข้าข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และการส่งออกให้อยู่ในรูปแบบของ FileA และ FileT ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแปลงทดลอง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลการคำนวณของแบบจำลองเมื่อเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย และเมื่อมีการเก็บตัวอย่างพืชระหว่างฤดูการเพาะปลูก นอกจากนี้โปรแกรม ExpData 1.0

ได้รับการออกแบบให้ส่งออกข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลังเพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Statistix (SX) ด้วย

การนำเข้าข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลังมีขั้นตอนหลัก 10 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมข้อมูล
2. การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโปรแกรม
3. การสร้างแฟ้มงานทดลอง
4. การจัดตั้งแปลงทดลอง
5. การเลือกตัวแปร
6. การนำเข้าข้อมูล
7. การเพิ่มและลดตัวแปร
8. การปิดแฟ้มข้อมูล
9. การออกจากโปรแกรม
10. การส่งออกข้อมูลไปยัง FileSx/A/T

ขั้นตอนที่ 1: การเตรียมข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลัง

1. เตรียมรายละเอียดโครงสร้างงานทดลองมันสำปะหลังดังที่แสดงในภาคผนวก 1
2. จัดรูปแบบของข้อมูลดิบที่เก็บจากแปลงทดลองให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันกับตัวอย่างข้อมูลแสดงในภาคผนวก 2 และ 3

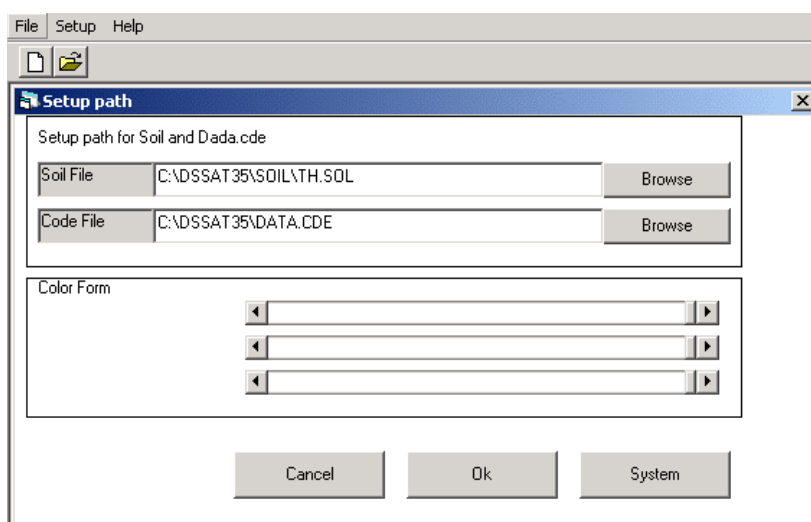
ขั้นตอนที่ 2: การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโปรแกรม

1. เข้าสู่โปรแกรม ExpData 1.0 โดยการคลิกที่ไอคอน หรือ
2. คลิกที่ Start ไปที่ Program เลือก ExpData 1.0
3. เมื่ออยู่ในโปรแกรม ExpData 1.0 แล้ว ควรตรวจสอบข้อมูลเฉพาะของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่ของแฟ้มข้อมูลดินและแฟ้มข้อมูลรหัสตัวแปรที่เก็บจากแปลงทดลอง โดยการเลือก Setup จากรายการหลักของ

โปรแกรม จากนั้นเลือก Path กดเลือก ระบบ (System) ในกรณีที่ผู้ใช้งาน
ไม่มีแฟ้มข้อมูลทั้งสอง เลือกปุ่ม “OK” หรือ “ตกลง”

4. ในกรณีที่ผู้ใช้งานโปรแกรมมีแฟ้มข้อมูลทั้งสองในระบบ DSSAT 35 แล้ว
สามารถกำหนดให้โปรแกรม ExpData 1.0 ใช้แฟ้มข้อมูลทั้งสองได้
ดังตัวอย่าง (รูปที่ 1)

C:\DSSAT35\soil.sol
C:\DSSAT35\data.cde



รูปที่ 1 การกำหนดชื่อและที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล DATA.CDE และ SOIL.SOL

ขั้นตอนที่ 3: การสร้างแฟ้มงานทดลองมันสำปะหลัง

การนำเข้าข้อมูลโครงสร้างงานทดลอง

เมื่อท่านอยู่ในโปรแกรม ExpData 1.0 คลิกเลือก **File** -> **New** หรือคลิกที่
ไอคอน  หรือกด **Ctrl+N** จากนั้นให้เติมรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้าง
งานทดลองมันสำปะหลังดังต่อไปนี้ (รูปที่ 2)

- ชื่องานทดลอง
- ชื่อชุดดิน
- แผนการทดลอง

- สถานีตรวจอากาศ
- หมายเลขงานทดลอง
- รหัสพืช
- สถานที่ทำการทดลอง
- ปีทำการทดลอง
- รหัสสถาบัน

เมื่อเสร็จสิ้นการเติมรายละเอียดงานทดลองแล้ว กดปุ่ม “ต่อไป” หรือ **Next**

The screenshot shows the 'Program Expdata 1.0' window. It has a menu bar (File, Edit, ExpSettings, Data, Setup, Windows, Help) and a toolbar with icons for file operations. The main form contains the following fields:

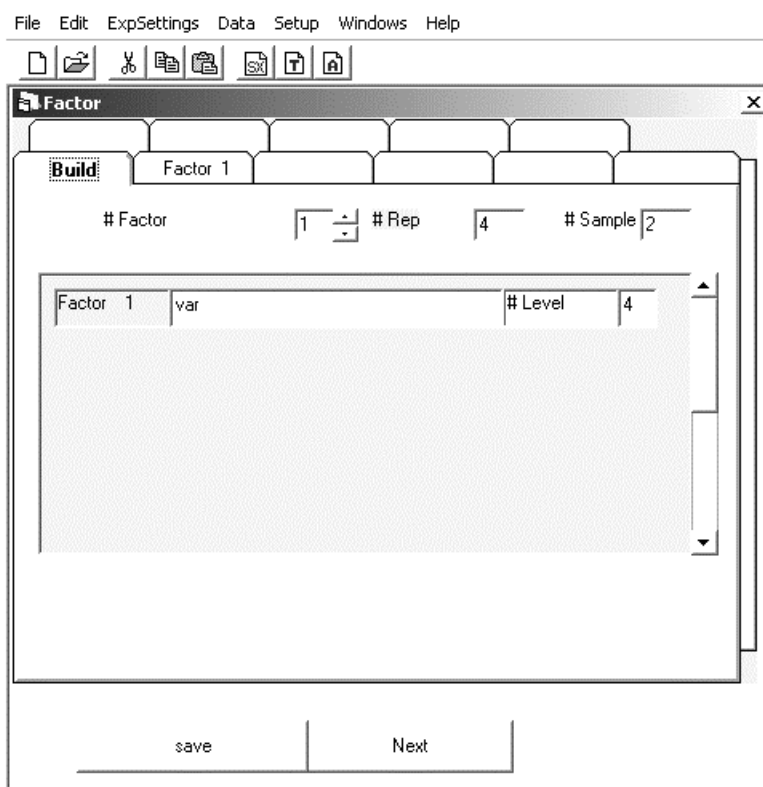
- Exp Name:** Cassava Validation
- Soil Name:** IUM SANDY LOAM
- Exp Design:** RCBD
- Exp Year:** 1999
- WeatherStation:** DTRE
- Institute Code:** DT
- Exp Code:** 01
- Crop Code:** CS
- Station Code:** 01
- UTM Position:** X: 350610, Y: 1777287, UTM Zone: 48
- Note:** From Cassava N respon (N =16 kg/rai) Site Ban Donglang Muang Roiet

At the bottom of the form is a **Next** button.

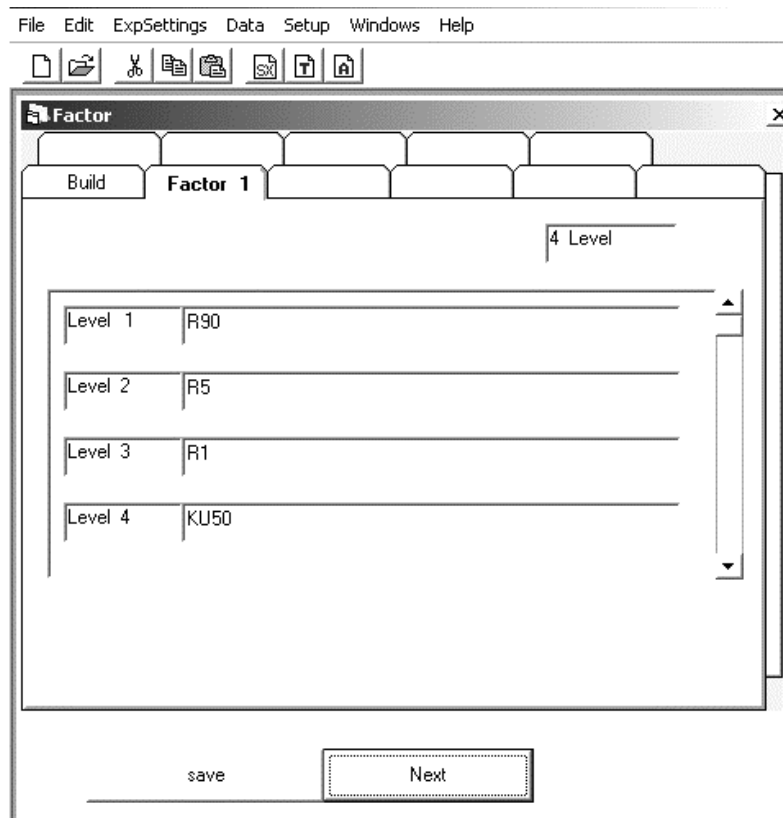
รูปที่ 2 หน้าจอแสดงรายละเอียดของงานทดลอง

การนำเข้าข้อมูลปัจจัยการทดลอง

- ขั้นตอนต่อไปนี้เป็นกรนำเข้าข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัย (Factor) และจำนวนซ้ำ **Rep** ที่ทำการทดลอง
 - จำนวนปัจจัยที่ทำการทดลองในงานทดลองมี 1 ปัจจัย ได้แก่ พันธุ์มันสำปะหลัง (รูปที่ 3)
 - ระดับของปัจจัยที่ทำการศึกษามี 4 ระดับ มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง90, ระยอง5, ระยอง1 และเกษตรศาสตร์50 (รูปที่ 4)
- คลิก **Next** เพื่อเก็บแฟ้มงานทดลองที่สร้างขึ้นมา



รูปที่ 3 หน้าจอแสดงปัจจัยในการทดลอง



รูปที่ 4 หน้าจอแสดงปัจจัยที่หนึ่งของงานทดลอง

ขั้นตอนที่ 4: การจัดผังแปลงทดลอง

ขั้นตอนในการจัดแปลง

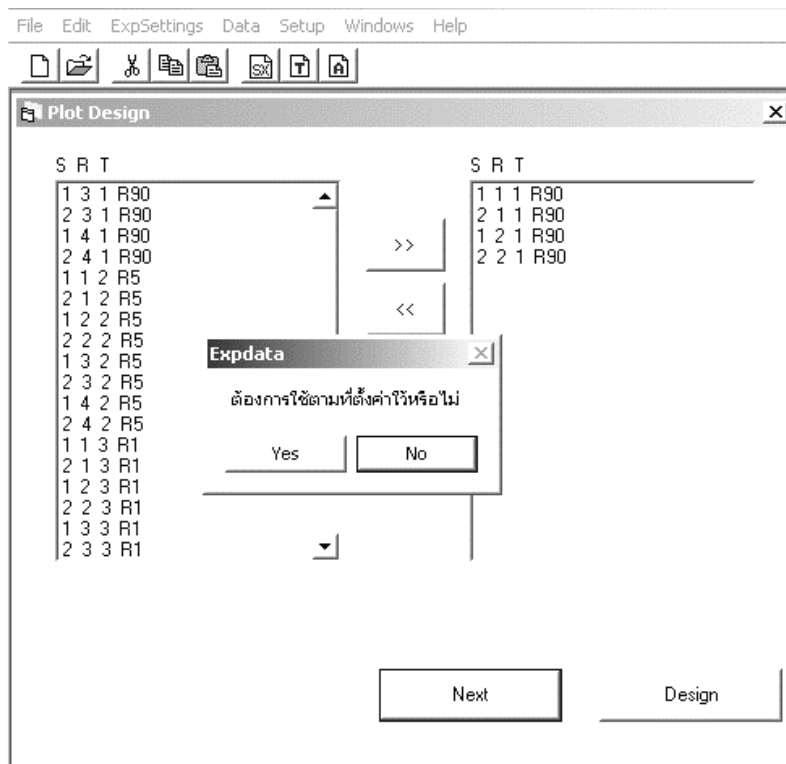
การจัดผังแปลงทดลองเพื่อให้เป็นไปตามสภาพการแปลงจริงในสนาม มีขั้นตอนในการจัดดังต่อไปนี้

- เลือกหมายเลขแปลงที่ต้องการแล้วกด >> ตามลำดับ เพื่อนำไปเรียงในช่องทางด้านขวา (รูปที่ 5)
- เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงลำดับแปลงงานทดลอง กด << เพื่อจัดเรียงลำดับของแปลงใหม่

- เมื่อเสร็จสิ้นการเปลี่ยนแปลง กด **จัดแปลง** หรือ **Design**
- เมื่อต้องการยกเลิกการเปลี่ยนแปลง กด **ต่อไป** หรือ **Next**

หมายเหตุ เมื่อกดปุ่มต่อไปแล้วโปรแกรมจะถามว่า **ต้องการใช้ตามที่ตั้งค่าไว้หรือไม่** ให้ตอบ **Yes** เพราะค่าที่ตั้งเป็นตัวแปรที่เราตั้งให้จำเป็นต่อการใช้ในการจำลอง

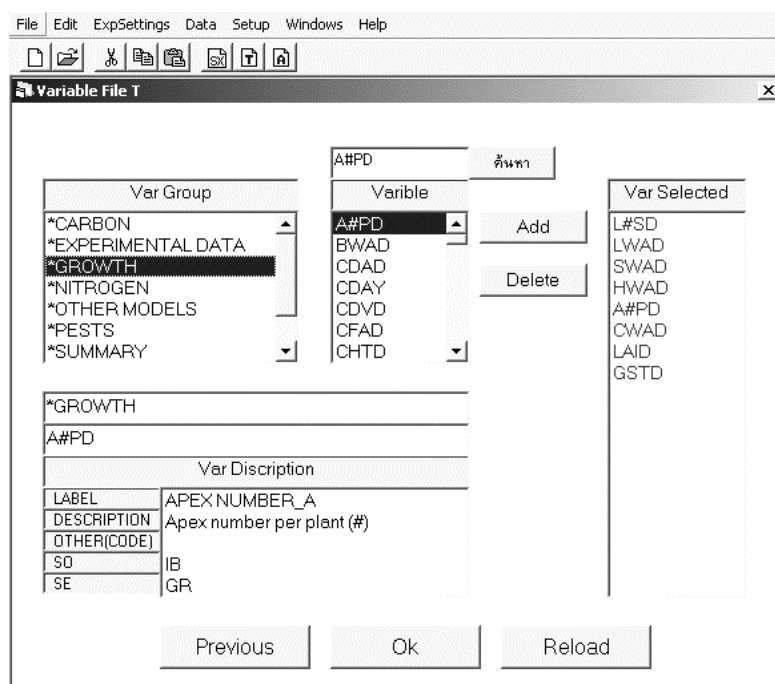
ในกรณีที่ต้องการจัดแปลงใหม่หลังจากนำเข้าข้อมูลแล้ว การจัดแปลงจะแสดงผลต่อเมื่อปิดตารางนำเข้าข้อมูล (ที่ปิดค้างไว้) แล้วเปิดขึ้นมาใหม่



รูปที่ 5 หน้าจอแสดงการจัดผังแปลงทดลอง

ขั้นตอนที่ 5: การเลือกตัวแปร

1. กำหนดกลุ่มของตัวแปร **Var Group** (จากช่องด้านซ้ายบนของหน้าจอ) (รูปที่ 6)
2. เลือกตัวแปรที่ต้องการ โดยคลิกที่ตัวแปร ในช่อง **ตัวแปร** หรือ **Variable**
3. อ่านรายละเอียดของตัวแปรแต่ละตัวในช่อง **รายละเอียด** หรือ **Var Discription** ทางซ้ายล่างของหน้าจอ
 - เลือก **เพิ่มตัวแปร** หรือ **Add** เพื่อเลือกตัวแปรที่ต้องการ (ไปช่อง ขวามือของหน้าจอ)
 - เลือก **ลบตัวแปร** หรือ **Delete** เพื่อลบตัวแปรที่ไม่ต้องการ (ออกจาก ช่องทางขวาของ หน้าจอ)
 - เลือก **ตกลง** หรือ **Ok** เมื่อสิ้นสุดการเลือกตัวแปร



รูปที่ 6 หน้าจอแสดงการเลือกตัวแปร

ขั้นตอนที่ 6: การนำเข้าข้อมูล File Cassava

- เติมข้อมูล วัน เดือน ปี (dd/mm/yyyy) เช่น วันที่ 1 มกราคม 2544 ต้องกรอก “01/01/2001” ที่เก็บข้อมูล (รูปที่ 7) แล้วกด [Enter]
- ใส่ข้อมูลตาม **วิธีการ** และตัวแปรที่ได้กำหนดไว้
- กด **บันทึก** เมื่อการกรอกข้อมูลเสร็จสิ้นในแต่ละครั้งที่เก็บข้อมูล
- กดปุ่ม **>>** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ถัดไป และกดปุ่ม **<<** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ย้อนกลับ
- คลิก **X** เมื่อเสร็จสิ้นการนำเข้าข้อมูลงานทดลอง
- ในการกรอกข้อมูลถ้าไม่มีข้อมูล ให้กรอก “-99”
- ในต้องทำการบันทึกข้อมูลทุกครั้ง ต้องทำการกดปุ่ม **บันทึก** เพื่อให้โปรแกรมนำข้อมูลเก็บลงในแฟ้มข้อมูล
- เมื่อต้องการกรอกข้อมูลวันถัดไป ให้ใส่วันที่ใหม่ ในช่องของ **วันที่เก็บ** แล้วกด [Enter]แล้วเลือก **วิธีการ** และ **Rep** เพื่อทำการกรอกข้อมูลต่อไป

หมายเหตุ เมื่อกรอกวันที่ต้องใส่ “0” ด้านหน้าเมื่อไม่มีค่า เช่น วันที่กรอก 1 มกราคม 2544 ต้องนำเข้าเป็น “01/01/2001” ไม่ใช่ “1/1/2001”

ในการบันทึกต้องกดปุ่ม **บันทึก** ทุก ๆ **วิธีการ** และ ทุก **Rep**

ไม่เช่นนั้นข้อมูลจะเห็นเป็น ช่องว่างจะเกิดเป็น Error Null

The screenshot shows the 'inputfileT' window with the following elements:

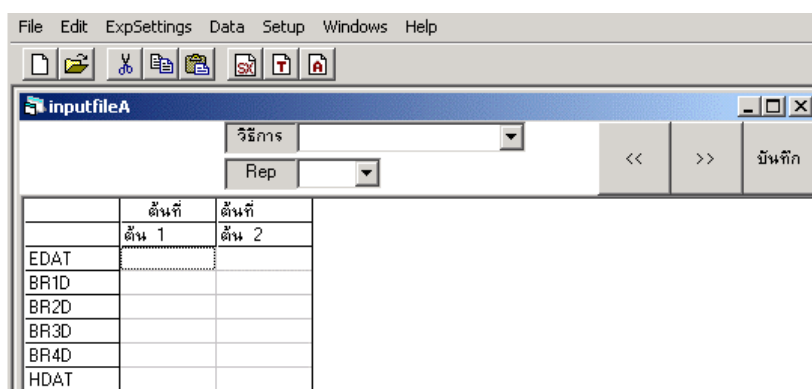
- Menu Bar:** File, Edit, ExpSettings, Data, Setup, Windows, Help
- Toolbar:** Standard file and editing icons.
- Form Fields:**
 - วันที่เก็บ (Collection Date):** A dropdown menu.
 - วิธีการ (Method):** A dropdown menu.
 - เก็บครั้งที่ 0 (Collection No. 0):** A text input field.
 - Rep:** A dropdown menu.
 - Navigation Buttons:** <<, >>, and **บันทึก (Save)**.
- Data Table:**

	ด้านที่ 1 (Side 1)	ด้านที่ 2 (Side 2)
L#SD		
LWAD		
SWAD		
HWAD		
A#PD		
CWAD		
L#ID		
GSTD		

รูปที่ 7 หน้าจอแสดงตารางนำเข้าข้อมูล

ขั้นตอนที่ 7: การนำเข้าข้อมูล FileA

1. ไปที่เมนู **Data** แล้วเลือก **Enter File A Data**
2. เลือก **วิธีการ** และ **Rep** ที่ต้องการกรอกข้อมูล ทำการกรอกข้อมูล และ บันทึก
3. ปุ่ม **>>** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ถัดไป
4. ปุ่ม **<<** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ก่อนหน้า



รูปที่ 8 หน้าจอแสดงตารางการเข้าข้อมูล FileA

หมายเหตุ ในกรณีที่ออกจากโปรแกรมแล้วต้องการแก้ไขข้อมูล FileA สามารถดำเนินการได้โดยการเปิดโปรแกรม แล้ว

คลิก  (Open file)

เลือก **Enter File A Data**

ขั้นตอนที่ 8: การปิดแฟ้มข้อมูล

- เลื่อน  ไปที่ **File** เลือก **Close**

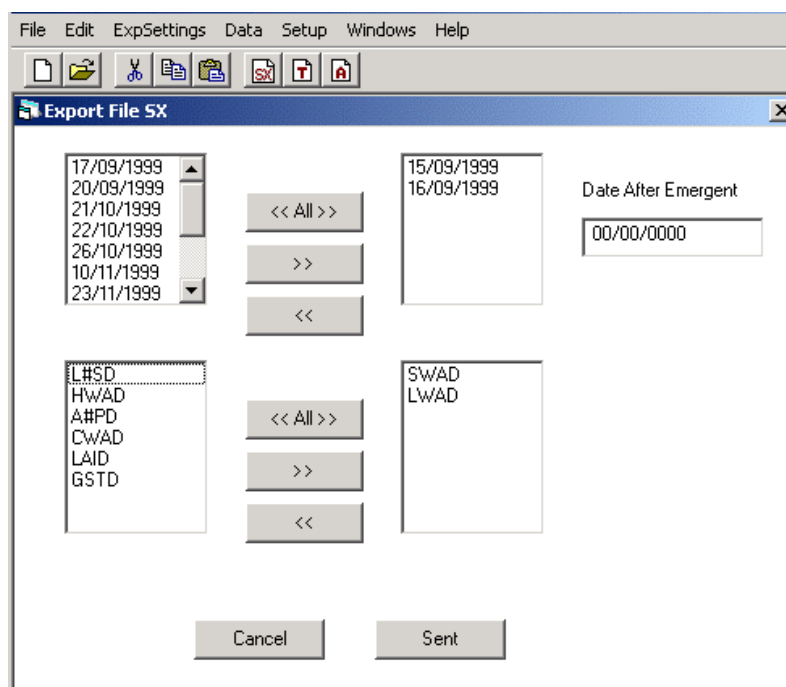
ขั้นตอนที่ 9: การออกจากโปรแกรม

- เลื่อน  ไปที่  เลือก 

ขั้นตอนที่ 10: การส่งออกข้อมูลไปยัง File Sx/A/T

การส่งข้อมูลสำหรับโปรแกรม Sx

- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export to SX**
- จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกวันที่ที่ต้องการส่งออกข้อมูล และเลือกตัวแปรที่ต้องการส่งออกเพื่อการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกแปลงข้อมูลไปยัง FileSX ผู้ใช้งานต้องกำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ



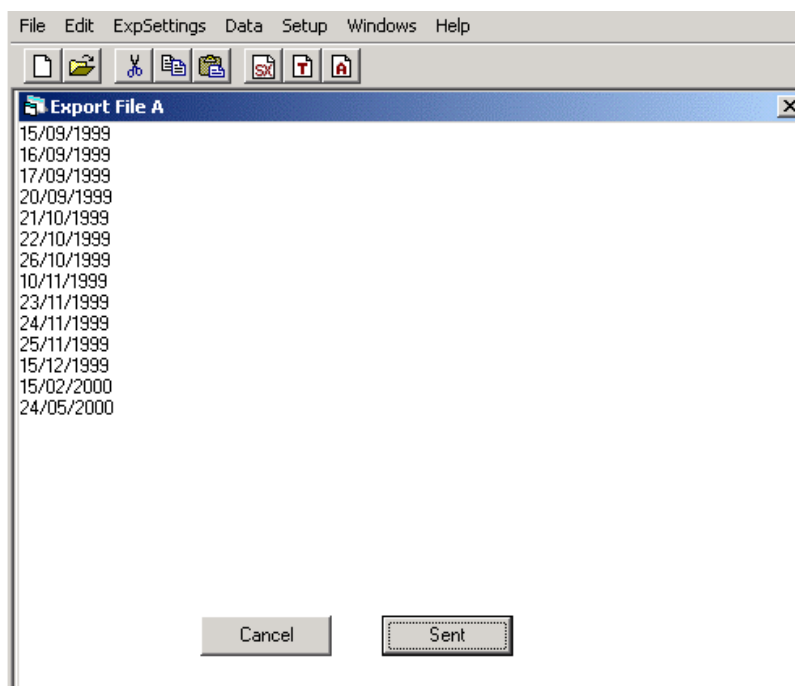
รูปที่ 9 การส่งข้อมูลในรูปแบบโปรแกรม SX

การนำเข้าสู่โปรแกรม Sx

- เปิดโปรแกรม Sx
- คลิกที่ File
- คลิกที่ Import file
- เสร็จสิ้นการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม SX

การส่งออกข้อมูลให้เป็นรูปแบบ FileA

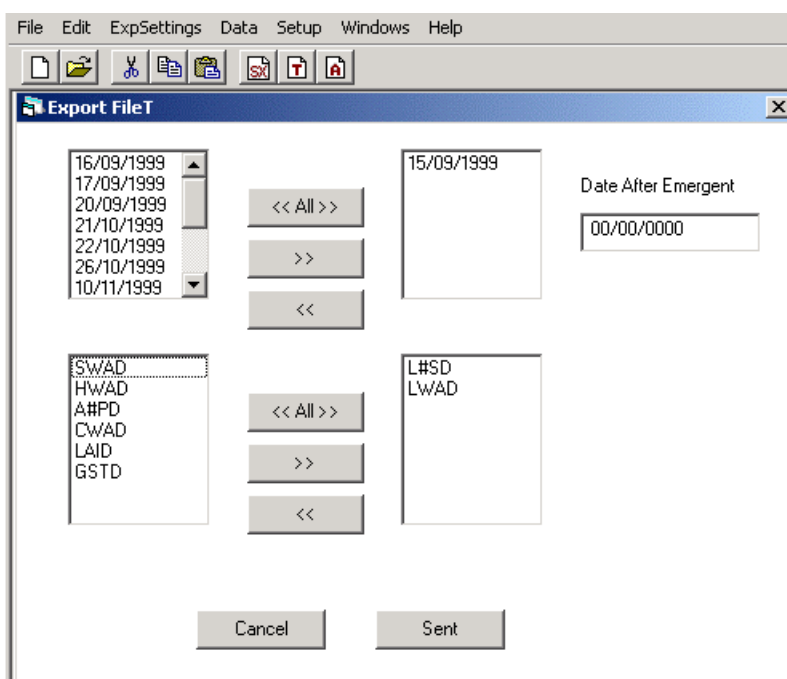
- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export File A Data**
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileA
- เสร็จสิ้นการส่งออกข้อมูล



รูปที่ 10 การส่งข้อมูลในรูปแบบ FileA

การส่งออกข้อมูลให้เป็นรูปแบบ FileT

- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export File T Data**
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileT
- เสร็จสิ้นการส่งข้อมูล



รูปที่ 11 การส่งข้อมูลในรูปแบบ FileT

สรุป

โปรแกรม ExpData 1.0 เอื้อให้ผู้ใช้งานจัดการข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลัง โดยทำให้การนำเข้าและการส่งออกสะดวกยิ่งขึ้น ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลังได้ รวมทั้งการตรวจสอบความบกพร่องของข้อมูล สามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ

คำนิยม

โปรแกรม ExpData 1.0 สำหรับการใช้งานกับข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลังสำเร็จได้ด้วยดีโดยการสนับสนุนและกำลังใจจาก ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และผู้อำนวยการสถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด กรมวิชาการเกษตร อาจารย์พฤษ์ ยิบมันตะศิริ รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณสำนักงานสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่เห็นความสำคัญของงานวิจัยนี้ และให้การสนับสนุนทุนวิจัยอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ

ขอขอบคุณ คุณพนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณคณะผู้วิจัยโครงการ การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ให้คำชี้แนะและกำลังใจตลอดการพัฒนาโปรแกรม

เอกสารอ้างอิง

- วินัย ศรวัต และ เพ็ญพิญ ศรวัต 2543 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของ มันสำปะหลังแนะนำ รายงานประจำปี 2542 ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร หน้า 53-59
- วินัย ศรวัต สุกิจ รัตนศรีวงศ์ ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ไชย กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ วัลลภา ชิวประเสริฐ ปิ่นแก้ว ค้อชากุล 2543 ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมันสำปะหลัง 4 พันธุ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร
- ปราการ ศรีงาม อีสริ เก่งนอก กาญจนา พิบูลย์ ผาสุก ลัมรุ่งเรืองรัตน์ และ อรรถชัย จินตะเวช 2542 โปรแกรมสนับสนุนการจัดการข้อมูลงานทดลอง ExpData 1.0 รายงานฉบับสมบูรณ์ ระยะ 2 โครงการวิจัยการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

เพ็ญเพ็ญ ศรวัต วินัย ศรวัต สมลักษณ์ จูฑะคะ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ เสาวรี ตั้งสกุล
อรรถชัย จินตะเวช 2543 การติดตั้งงานทดลองมันสำปะหลังเพื่อการทดสอบ
แบบจำลองมันสำปะหลัง รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 1 (1 พฤศจิกายน 2542
- 30 เมษายน 2543) RDG 4320003 โครงการ การประมาณผลผลิตด้วย
แบบจำลองคอมพิวเตอร์ ระยะ 3 ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทวีศักดิ์ เวียร์ศิลป์ และ ขนิษฐศรี ส่งสวัสดิ์ 2534 ระบบข้อสนเทศทรัพยากรดิน
เอกสารวิชาการฉบับที่ 223 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 9 หน้า

Tsuji, G.Y., G Uehara and S.Balas (eds.).1994. DSSAT v3. University of
Hawaii, Honolulu, Hawaii.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1: ตัวอย่างงานทดลองมันสำปะหลัง

ข้อมูลที่ใช้เป็นตัวอย่างในคู่มือนี้ เป็นข้อมูลจากงานตรวจสอบผลการคาดคะเน
ของแบบจำลองมันสำปะหลังกับผลจากแปลงทดลอง และใช้ตัวอย่างงานทดลอง
มันสำปะหลัง เฉพาะที่ได้ดำเนินการทดลอง ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่
ขอนแก่น (วินัย และ คณะ, 2543) ซึ่งมีโครงการและรายละเอียดดังต่อไปนี้

รายละเอียดงานทดลอง

ชื่องานทดลอง	การทดสอบแบบจำลองมันสำปะหลัง
ชุดดิน	ยโสธร (Oxic Paleustults)
แผนการทดลอง	RCBD ปีที่ทดลอง 1999
สถานีตรวจอากาศ	DTKK
หมายเลขงานทดลอง	01
รหัสสถาบันการทดลอง	DT
รหัสพืชทดลอง	CS
รหัสสถานที่ทำการทดลอง	01 (สถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด)

ปัจจัยการทดลอง

จำนวนปัจจัยการทดลอง	1	จำนวนซ้ำ	4	จำนวนตัวอย่างในการสุ่ม	2
ปัจจัยที่ 1			พันธุ์มันสำปะหลัง		
ระดับที่ 1			ระยะของ90		
ระดับที่ 2			ระยะของ50		
ระดับที่ 3			ระยะของ1		
ระดับที่ 4			เกษตรศาสตร์50		

ตัวแปรที่จะนำเข้า

เพื่อการเปรียบเทียบเมื่อสิ้นสุดงานทดลอง (FileA) นำเข้าข้อมูลครั้งเดียว
ในระหว่างการดำเนินงานทดลอง

รหัส ตัวแปร	ความหมาย	การนำเข้าข้อมูล
EDAT	วันออกร้อยละ 50 ของต้นในแปลงย่อย	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
BR1D	วันที่ร้อยละ 50 ของต้นในแปลงย่อยแตกกิ่งแรก	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
BR2D	วันที่ร้อยละ 50 ของต้นในแปลงย่อยแตกกิ่งสอง	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
BR3D	วันที่ร้อยละ 50 ของต้นในแปลงย่อยแตกกิ่งสาม	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
BR4D	วันที่ร้อยละ 50 ของต้นในแปลงย่อยแตกกิ่งสี่	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
HDAT	วันเก็บเกี่ยวทุกต้นในแปลงย่อย	ผ่าน ExpData, form A หน้า 287-288
VWAM	น้ำหนักมวลชีวในวันเก็บเกี่ยว (นน.แห้ง g m ⁻²)	ผลรวม CWAM+ HWAM
CWAM	น้ำหนักมวลชีวเหนือดินในวันเก็บเกี่ยว (นน.แห้ง g m ⁻²)	CWAD จากวันเก็บตัวอย่างสุดท้าย ของ FileT
SWAM	น้ำหนักดินแห้งในวันเก็บเกี่ยว (นน.แห้ง g m ⁻²)	SWAD จากวันเก็บตัวอย่างสุดท้าย ของ FileT
LWAM	น้ำหนักใบแห้งในวันเก็บเกี่ยว (นน.แห้ง g m ⁻²)	LWAD จากวันเก็บตัวอย่างสุดท้าย ของ FileT
CGRH	อัตราการเจริญเติบโต (g m ⁻² d ⁻¹)	
LAIX	ดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด	LAID จากวันเก็บตัวอย่างสุดท้ายของ FileT
HWAM	น้ำหนักหัวแห้งในวันเก็บเกี่ยว (นน.แห้ง g m ⁻²)	
LAWM	จำนวนใบรวมทั้งสิ้น	L# SDจากวันเก็บตัวอย่างสุดท้ายของ FileT

เพื่อการเปรียบเทียบระหว่างการทำงานทดลอง (FileT) นำเข้าข้อมูล
ระหว่างการทำงานทดลอง

รหัสตัวแปร	ความหมาย	การนำเข้าข้อมูล
L# SD	จำนวนใบสะสมต่อต้น	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
GSTD	Growth Stage	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
LAID	พื้นที่ใบ	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
LWAD	น้ำหนักแห้งใบ (g m^{-2})	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
SWAD	น้ำหนักแห้งดิน (g/m^2)	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
HWAD	น้ำหนักแห้งหัว (g/m^2)	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
A# PD	จำนวนยอด	ผ่าน ExpData, form T หน้า 278-287
CWAD	น้ำหนักมวลชีวเหนือดินทั้งหมด (g/m^2)	คำนวณ LWAD+ SWAD
LRSD	อัตราการเกิดของใบ	คำนวณ L# SD/CDVD
CDVD	อายุพืชตั้งแต่ปลูกถึงวันเก็บตัวอย่าง	คำนวณ วันเก็บตัวอย่าง – วันงอก (EDAT)

ภาคผนวก 2: ตัวอย่างข้อมูลงานทดลองมันสำปะหลัง

DATE	15/09/1999															
T	R90								R5							
R	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	108	105	59	68	58	105	77	78
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	130	160	100	170	100	230	80	170
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	130	100	70	80	60	150	90	90
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	375	345	195	285	215	505	315	345
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	9	9	4	3	4	7	3	3
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	260	260	170	250	160	380	170	260
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	1	1	1	1	-99	-99	1	1

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]

DATE	20/09/1999															
T	R1								KU50							
R	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4		ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

DATE	21/10/1999															
T	R90								R5							
R	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4		ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

DATE	21/10/1999															
T	R1								KU50							
R	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4		ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	187	208	122	276	216	145	160	60
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	419	367	170	365	396	240	180	70
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	150	140	70	200	200	120	70	30
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	1232	999	792	1364	1050	638	290	150
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	14	16	13	15	15	5	11	5
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	569	507	240	565	596	360	250	100
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	2	2	2	2	2	2	2	2

DATE	26/10/1999															
T	R90								R5							
R	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

DATE	26/10/1999															
T	R1								KU50							
R	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	75	130	72	73	63	86	82	71	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	252	572	264	352	120	160	260	210	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	80	150	110	110	80	70	60	70	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	450	1190	837	980	420	420	805	496	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	2	7	2	2	2	3	3	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	332	722	374	462	200	230	320	280	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	2	2	2	2	2	2	2	2	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

DATE	10/11/1999															
T	R90								R5							
R	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	173	127	190	146	95	136	173	127
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	260	200	437	354	170	290	260	200
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	70	70	190	120	70	110	70	70
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	1025	861	1599	1254	836	962	1025	861
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	17	9	9	11	7	8	17	9
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	330	270	627	474	240	400	330	270
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	2	2	2	2	2	2	2	2

[illegible]

DATE	23/11/1999															
T	R90								R5							
R	$\frac{U}{\text{ชาที่ } 1}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 2}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 3}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 4}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 1}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 2}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 3}$		$\frac{U}{\text{ชาที่ } 4}$	
S	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 1}$	$\frac{U}{\text{ต้นที่ } 2}$
L# SD	703	294	164	122	380	274	152	264	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	1053	375	240	368	486	357	310	406	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	330	130	80	120	230	200	90	163	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	1974	800	1350	1462	1330	1292	1290	1710	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	60	24	19	14	20	31	11	21	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	1383	505	320	488	716	557	400	569	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	3	3	3	3	3	3	3	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

[illegible]

[illegible]

DATE	25/11/1999															
T	R1								KU50							
R	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4		ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	89	57	61	86	80	58	74	70	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LWAD	210	190	264	230	200	120	200	220	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
SWAD	50	40	60	50	80	60	50	50	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
HWAD	840	600	912	880	518	494	936	819	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
A# PD	8	3	2	4	2	2	5	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
CWAD	260	230	324	280	280	180	250	270	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	3	3	3	3	3	3	3	3	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99

DATE	15/12/1999															
T	R90								R5							
R	เช้าที่ 1		เช้าที่ 2		เช้าที่ 3		เช้าที่ 4		เช้าที่ 1		เช้าที่ 2		เช้าที่ 3		เช้าที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	266	436	239	225	233	132	210	355
LWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	486	672	560	326	270	240	320	400
SWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	120	150	190	130	80	60	100	120
HWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	1980	2520	1920	1584	1350	1225	1530	1776
A# PD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	12	23	10	9	10	12	13	14
CWAD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	606	822	750	456	350	300	420	520
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	3	3	3	3	3	3	3	3

[illegible]

[illegible]

DATE	24/05/2000															
T	R1								KU50							
R	ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4		ซ้ำที่ 1		ซ้ำที่ 2		ซ้ำที่ 3		ซ้ำที่ 4	
S	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2	ต้นที่ 1	ต้นที่ 2
L# SD	126	102	101	128	107	108	95	140	124	204	216	272	136	166	140	94
LWAD	299	494	567	667	180	140	228	336	450	520	290	459	230	406	250	560
SWAD	90	100	110	150	60	40	80	120	120	130	130	130	80	120	80	80
HWAD	1560	1551	1908	1890	644	608	621	1369	1560	2255	1785	1680	975	2080	560	476
A# PD	3	2	2	2	5	6	2	3	2	7	6	16	5	3	7	3
CWAD	389	594	677	817	240	180	308	456	570	650	420	589	310	526	330	340
LAID	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99
GSTD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

ภาคผนวก 3: ข้อมูลพัฒนาการและการเจริญเติบโต

ของมันสำปะหลัง

อายุการเก็บที่..... DAE; J ulian Date.....

รหัสแปลง 101	พันธุ์ ระยะของ 5	ต้นที่	
		ต้น 1	ต้น 2
วันที่ 15 ก.ย. 42	วันที่แตกกิ่งแรก	15/09/1999	15/09/1999
	วันที่แตกกิ่งที่สอง	-99	-99
	วันที่แตกกิ่งที่สาม	-99	-99
	วันที่แตกกิ่งที่สี่	-99	-99
	วันที่แตกกิ่งที่ห้า	-99	-99
	วันที่แตกกิ่งที่หก	-99	-99
	วันที่มีใบใหญ่ที่สุด	-99	-99
	# ใบรวมทั้งหมด (a)	108	105
	# ข้อ (ใบร่วง)	12	10
	# ต้น/พ่อนพันธุ์ (b)	2	2
	# ก้านต่อจุดแตกกิ่ง	9	9
	# ยอดเมื่อเก็บเกี่ยว	9	9
	# ใบเฉลี่ยต่อต้น (a/b)	-99	-99
	ความสูง (cm)	138	145
	ขนาดใบใหญ่ที่สุด	-99	-99

รหัสแปลง 101	พันธุ์ ระยะของ 5	ต้นที่	
		ต้น 1	ต้น 2
	- นน. ใบใหญ่ (g)	-99	-99
	- นน. เจาะฐูป(60ฐู)	-99	-99
	ขนาดใบ 300 DAE	-99	-99
	- นน. ใบ 1 ใบ (g)	-99	-99
	- นน.ใบเจาะฐู (60 ฐู)	-99	-99
	ขนาดทรงพุ่ม (cm)	150	146
	นน.ต้นสด (g)	1250	1050
	นน.ต้นสดสุ่มอบ (g)	1000	1050
	นน.ต้นแห้ง (g)	130	160
	นน.ใบสด (g)	600	500
	- นน.ใบเจาะฐู (60 ฐู)	-99	-99
	นน.ใบสดสุ่มเพื่ออบแห้ง (g)	600	500
	นน.ใบแห้ง (g)	130	100
	จำนวนหัว/ต้น	8	11
	นน.หัวสด (g)	1650	1100
	- นน.หัวสดสุ่มอบ (g)	1000	1100
	นน.หัวแห้ง (g)	375	345

หมายเหตุ จำนวนต้นที่เก็บตัวอย่างขึ้นอยู่กับจำนวนตัวอย่างที่สุ่ม

ภาคผนวก 4: เพิ่มข้อมูลที่ส่งออก

FileA

*EXP.DATA (A) : DTREDTRE9901CS Cassava Validation															
!EDAT	EDAT	EMERGENCE day	Emergence date (YrDoy)											IB	EX
!BR1D	BR1D	BRANCH 1 YrDoy	Branch 1 date (YrDoy)											IB	EX
!BR2D	BR2D	BRANCH 2 YrDoy	Branch 1 date (YrDoy)											IB	EX
!BR3D	BR3D	BRANCH 3 YrDoy	Branch 1 date (YrDoy)											IB	EX
!BR4D	BR4D	BRANCH 4 YrDoy	Branch 1 date (YrDoy)											IB	EX
!HDAT	HDAT	HARVEST DATE	Harvest date (YRDOY)											IB	SU
!VWAM	VWAM	VEG WT kg/ha	Veg (lf+st) wt,maturity (kg dm/ha)											IB	EX
!CWAM	CWAM	TOPS WT kg/ha	Blade and sheath Tops weight at maturity (kg dm/ha)											IB	SU
!LWAM	LWAM	LEAF WT kg/ha	Leaf weight (kg/ha)											IB	EX
!LAIX	LAIX	LAI MAXIMUM	Leaf area index, maximum											IB	SU
!HWAM	HWAM	MAT YIELD kg/ha	Yield at maturity (kg dm/ha)											IB	SU
!SWAM	SWAM	STEM WT kg/ha	Stem weight (kg dm/ha) for FileA											IB	EX
!CGRH	CGRH	G RATE (g/m2/d)	HARVEST											IB	GR
!LAWM	LAWM	FINAL LEAF #	Cum. Final leaf number											IB	GR
! Position X= 350610,Position Y= 1777287, UTM = 48															
@TRNO	EDAT	BR1D	BR2D	BR3D	BR4D	HDAT	VWAM	CWAM	LWAM	LAIX	HWAM	SWAM	CGRH	LAWM	
1	99166	99259	99294	99327	-99	00145	27552	5526	4288	-99	22026	1237	64.03	414	
2	99166	99258	99283	99349	-99	00144	25257	5707	4632	-99	19550	1075	56.83	497	
3	99166	99263	99299	99329	-99	00147	17265	4576	3638	-99	12688	937	36.89	113	
4	99166	99260	99295	99328	-99	00146	19008	4668	3581	-99	14340	1087	41.69	169	

FileT

*EXP.DATA(T): DTRE9901CS Cassava Validation												
!L#SD	L#SD	LEAF NUMBER	AJ	Green Leaf number per stem at harvest								IB GR
!LWAD	LWAD	LEAF WT kg/ha	A	Leaf weight (kg dm/ha)								IB GR
!SWAD	SWAD	STEM WT kg/ha	A	Stem weight (kg dm/ha)								IB GR
!HWAD	HWAD	HARVEST WT		Harvest product wt (kg dm/ha)								IB GR
!A#PD	A#PD	APEX NUMBER	A	Apex number per plant (#)								IB GR
!CWAD	CWAD	TOPS WT kg/ha	A	Biomass Tops weight (kg dm/ha)								IB GR
!LAID	LAID	LAI AJ		Leaf area index								IB GR
!GSTD	GSTD	GROWTH STAGE		Growth stage								IB GR
! Position X = 350610, Position Y = 1777287, UTM = 48												
@TRNO	DATE	L#SD	LWAD	SWAD	HWAD	A#PD	CWAD	LAID	GSTD	CWAD	LRSD	CDVD
1	99258	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	92.0
1	99259	114	1575	1387	3256	4.25	2962	-99	1.00	2962	1.2	93.0
1	99260	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	94.0
1	99263	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.0	97.0
1	99294	239	3681	1825	8028	17.13	5506	-99	2.00	5506	1.9	128.0
1	99295	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	129.0
1	99299	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	133.0
1	99314	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	148.0
1	99327	294	4493	1678	14010	25.00	6172	-99	3.00	6172	1.8	161.0
1	99328	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	162.0
1	99329	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	163.0
1	99349	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.5	183.0
1	00046	108	2300	331	10537	8.38	2631	-99	-99	2631	0.4	245.0
1	00145	414	4288	1237	22026	23.13	5526	-99	-99	5526	1.2	344.0
2	99258	82.25	1425	962	3225	5.25	2387	-99	1.00	2387	0.9	92.0
2	99259	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	93.0
2	99260	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	94.0
2	99263	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.0	97.0
2	99294	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	128.0
2	99295	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	129.0
2	99299	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	133.0
2	99314	145	2713	962	10528	10.88	3676	-99	2.00	3676	1.0	148.0
2	99327	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	161.0
2	99328	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	162.0
2	99329	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	163.0
2	99349	262	4092	1187	17356	12.88	5280	-99	3.00	5280	1.4	183.0
2	00046	132	3055	368	13130	10.75	3423	-99	-99	3423	0.5	245.0
2	00145	497	4632	1075	19550	37.88	5707	-99	-99	5707	1.4	344.0
3	99258	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	92.0
3	99259	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	93.0
3	99260	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	94.0
3	99263	81.38	1076	612	1537	3.38	1688	-99	1.00	1688	0.8	97.0
3	99294	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	128.0
3	99295	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	129.0
3	99299	81.50	2737	912	6997	2.88	3650	-99	2.00	3650	0.6	133.0
3	99314	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	148.0
3	99327	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	161.0
3	99328	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	162.0
3	99329	71.88	2042	550	7498	3.63	2592	-99	3.00	2592	0.4	163.0
3	99349	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.5	183.0
3	00046	55.25	1825	278	4262	3.00	2103	-99	-99	2103	0.2	245.0
3	00145	113	3638	937	12688	3.13	4576	-99	-99	4576	0.3	344.0
4	99258	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	92.0
4	99259	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.1	93.0
4	99260	69.25	956	562	2175	3.38	1518	-99	1.00	1518	0.7	94.0
4	99263	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-1.0	97.0
4	99294	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.8	128.0
4	99295	171	2758	1225	8143	11.75	3983	-99	2.00	3983	1.3	129.0
4	99299	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	133.0
4	99314	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.7	148.0
4	99327	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	161.0
4	99328	125	2411	750	9397	8.00	3161	-99	3.00	3161	0.8	162.0
4	99329	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.6	163.0
4	99349	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-99	-198	-0.5	183.0
4	00046	122	2946	411	15105	8.00	3357	-99	-99	3357	0.5	245.0
4	00145	169	3581	1087	14340	6.13	4668	-99	-99	4668	0.5	344.0

FileSx

DATE	TREATMENT	REPLICATION	UNIT	LNSD	LWAD	SWAD	HWAD
ANPD	LAID	GSTD					
99258	1	1	M	M	M	M	M
M	M	M					
99258	2	1	1	108.00	130.00	130.00	375.00
9.00	M	1.00					
99258	3	1	1	M	M	M	M
M	M	M					
99258	4	1	1	M	M	M	M
M	M	M					
99258	1	2	1	M	M	M	M

M	M	M				
99258	2	2	1	59.00	100.00	195.00
4.00			1.00			
99258	3	M	2	1	M	M
M	M		M			
99258	4	2	1	M	M	M
M	M		M			
99258	1	3	1	M	M	M
M	M		M			
99258	2	3	1	58.00	100.00	215.00
4.00	M		M			
99258	3	3	1	M	M	M
M	M		M			
99258	4	3	1	M	M	M
M	M		M			
99258	1	4	1	M	M	M
M	M		M			
99258	2	4	1	77.00	80.00	315.00
3.00	M		1.00			
99258	3	4	1	M	M	M
M	M		M			
99258	4	4	1	M	M	M
M	M		M			
99258	1	1	2	M	M	M
M	M		M			
99258	2	1	2	105.00	160.00	345.00
9.00	M		1.00			
99258	3	1	2	M	M	M
M	M		M			
99258	4	1	2	M	M	M
M	M		M			
99258	1	2	2	M	M	M
M	M		M			
99258	2	2	2	68.00	170.00	285.00
3.00	M		1.00			
99258	3	2	2	M	M	M
M	M		M			
99258	4	2	2	M	M	M
M	M		M			
99258	1	3	2	M	M	M
M	M		M			
99258	2	3	2	105.00	230.00	505.00
7.00	M		M			
99258	3	3	2	M	M	M
M	M		M			
99258	4	3	2	M	M	M
M	M		M			
99258	1	4	2	M	M	M
M	M		M			
99258	2	4	2	78.00	170.00	345.00
3.00	M		1.00			
99258	3	4	2	M	M	M
M	M		M			
99258	4	4	2	M	M	M
M	M		M			

ภาคผนวก 5: ภาพการทำงาน

19-23 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศวพก. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่





ประชุมผู้บริหารสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร 19 ธันวาคม 2543
ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จ.ขอนแก่น



การติดตั้งงานทดลองอ้อยโรงงานเพื่อการทดสอบ
แบบจำลองอ้อย
**Validation trial procedures for sugarcane
model**

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ระบบข้อมูลมาตรฐานในการทดลองอ้อยสามารถแลกเปลี่ยนได้
2. ข้อมูลการทดลองที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และพอเพียงต่อการทดสอบแบบจำลองอ้อย

ระยะเวลาดำเนินการ

ขึ้นกับความพร้อมของหน่วยงานในด้านอุปกรณ์การเก็บข้อมูล และบุคลากรในแต่ละระดับ ข้อมูลที่มีความจำเป็นต่อการใช้ทดสอบแบบจำลอง ได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร ข้อมูลชุดดินตามความลึกของชั้นดิน ข้อมูลสัมประสิทธิ์พันธุกรรมพืช และข้อมูลการจัดการพืช

สถานที่

1. ศูนย์วิจัยอ้อยมิตรผล จ.ชัยภูมิ จ. สุพรรณบุรี จ. กาฬสินธุ์
2. กรมวิชาการเกษตร จ.ขอนแก่น จ. สุพรรณบุรี
3. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคเหนือ จ. กำแพงเพชร

ขนาดแปลงทดลอง

กว้าง 10.40 ม ยาว 12.00 ม ระยะปลูก 130×0.50 ม ใช้ท่อนพันธุ์อ้อยประมาณ 192 ตาต่อแปลงย่อย รวมทั้งสิ้น 768 ตา ทั้งนี้ควรเพาะกล้าเพื่อการปลูกซ่อมอีก 100 ตา ต่อพันธุ์

แผนการทดลอง

1. Split plot design 4 ซ้ำ ผังแปลงทดลองมีในรูปที่ 1 แยกเป็นงานทดลองที่มีวันปลูกต้นฤดู และปลายฤดู
2. Main plot คือ วันปลูก และแบ่งออกเป็น 2 งานทดลอง ๆ ละ 2 วันปลูก

ต้นฤดู	ปลายฤดู
มีนาคม	พฤศจิกายน
พฤษภาคม	มกราคม

3. Sub plot คือ พันธุ์อ้อย ขึ้นกันหน่วยงาน ในโครงการ พทอ. ระยะ 1 และ 2 ใช้พันธุ์ อู่ทอง 2 และ เค 84-200

ตาราง ANOVA สำหรับตัวแปรที่เก็บจากแปลงทดลอง

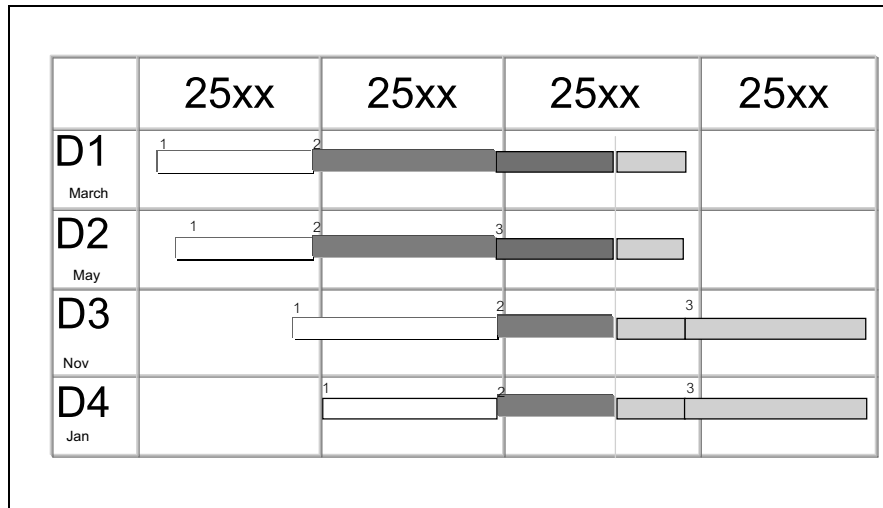
Source	Df
Replication	$(4-1) = 3$
Date (D)	$(4-1) = 3$
Error a	$(4-1)(4-1) = 9$
Variety (V)	$x-1 = 1$
DxV	$(4-1)(x-1) =$
Error b	$4(4-1)(x-1) = 12$
Total	

ขั้นตอนการปลูกและดูแลรักษา

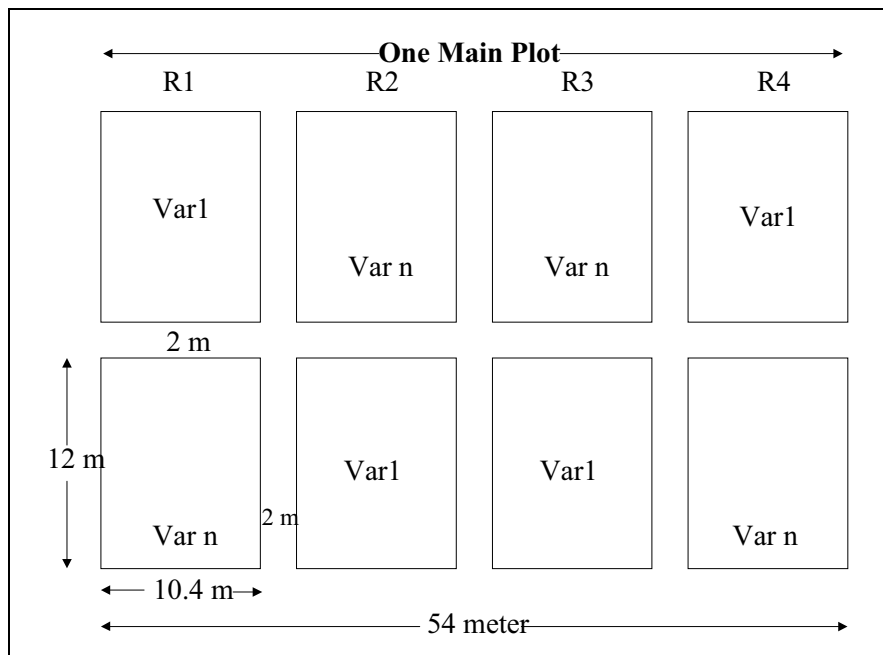
1. เตรียมแปลงปลูกโดยการไถพรวนพร้อมเก็บวัชพืช ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูก
2. เตรียมท่อนพันธุ์ปลูกเพื่อปลูกซ่อม ท่อนละ 1 ตา ปลูกตาอ้อยในถุงเพาะกล้า สีดำนขนาดพอเหมาะสม วางท่อนพันธุ์อ้อยในถุงลึกประมาณ 2 ซม. จากผิวดิน
3. วัดขนาดแปลงปลูกตามผังในรูปที่ 2 และตามวันปลูก
4. เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทั้ง 8 แปลง ๆ ละ 2 ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 ซม. ส่งห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, available P, exchangeable K ใช้ แบบบันทึกที่ 2

5. การเตรียมท่อนพันธุ์
 - ตัดท่อนพันธุ์อ้อยขนาดหนึ่งตา
 - แช่ท่อนพันธุ์ในน้ำร้อน 50 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันโรคต่อแคะแกรน และโรคใบด่าง และใบขาว
 - แช่ท่อนพันธุ์ในสารเคมี ไพโรฟิโคซอล (ทิลล์ 250 ซีซี หรือ Baletton) อัตรา 16 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 30 นาที เพื่อป้องกันโรค smut
 - โรยสารเคมี carbofuran 3%G บนท่อนพันธุ์ในอัตรา 10 กก./ไร่
6. เปิดร่องปลูกอ้อยใช้ระยะห่างระหว่างร่อง 130-150 ซม. ระยะห่างระยะต้นอ้อย 50 ซม. แปลงย่อยหนึ่งแปลงจะมีอ้อยจำนวน 8 แถว ๆ ละ 24 กอ แบบบันทึกที่ 4
7. หลังปลูกควรมีการดูแลรักษาความสะอาดของแปลงปลูก รวมทั้งกำจัดวัชพืช และการตรวจสอบโรคแมลงศัตรูอ้อยการบันทึกใช้แบบบันทึกที่ 10
8. การใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ปุ๋ยเคมีตามความเหมาะสมของพื้นที่ ทั้งชนิดและอัตรา ควรแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ พร้อมปลูก 3 เดือนหลังออก และ 4 เดือนหลังออก การใส่ปุ๋ยเคมีควรขุดเป็นหลุมเล็ก ๆ ลึกประมาณ 5-10 ซม. ข้างหลุมอ้อย เมื่อใส่ปุ๋ยเสร็จแล้วทำการกลบปุ๋ย โปรดใช้แบบบันทึกที่ 5 ในการบันทึกวันที่ใส่ปุ๋ยเคมี ชนิดปุ๋ย ความลึกของการใส่ และอัตราที่ใส่

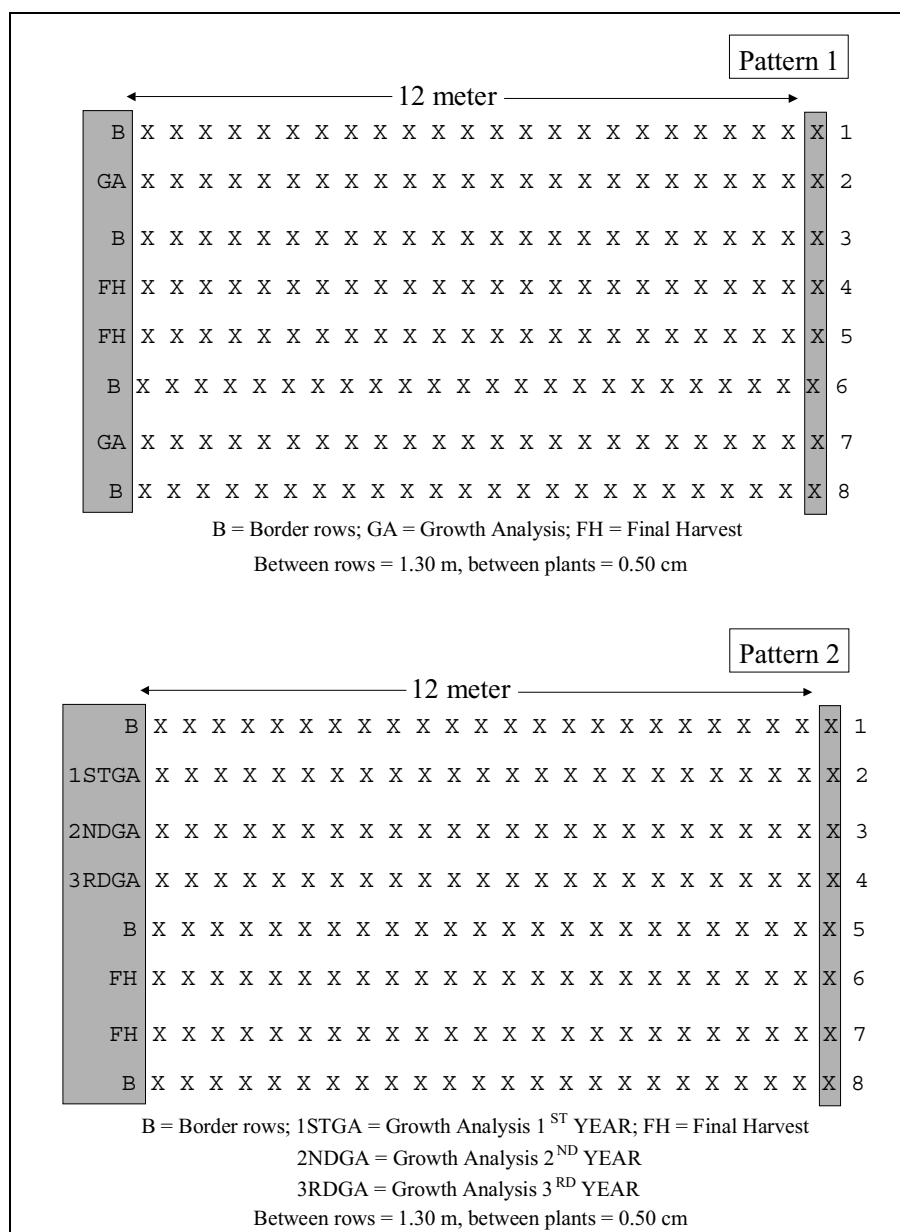
ข้อควรจำ อ้อยสด 1 ต้น มีไนโตรเจน 3 กิโลกรัม



รูปที่ 1 ระยะเวลาโดยประมาณของงานทดลองอ้อยเพื่อทดสอบแบบจำลองอ้อย



รูปที่ 2 ผังแปลงปลูกอ้อยใน 1 main plot



รูปที่ 3 ผังแปลงปลูกอ้อย แบบ 1 และ แบบ 2

ข้อมูลภูมิอากาศเกษตร

หลักการ	บันทึกข้อมูลรายวัน กำหนดจุดเปลี่ยนวันเมื่อเวลา 24:00 น.
วิธีการ	การ ติดตั้งเครื่องบันทึกสภาพอากาศกึ่งอัตโนมัติ Licor, Unidata, DataT หรือใช้เครื่องมือตรวจวัดสภาพอากาศเกษตรขั้นพื้นฐาน ได้แก่ กระบอกวัดปริมาณน้ำฝน และปรอทวัดอุณหภูมิอากาศ
รายการเก็บ	พลังงานแสงอาทิตย์ ($\text{MJ m}^2 \text{d}^{-1}$) อุณหภูมิสูงสุด ($^{\circ}\text{C}$) อุณหภูมิต่ำสุด ($^{\circ}\text{C}$) และ ปริมาณน้ำฝน (mm d^{-1}) โปรดนำเข้าข้อมูลโดยใช้โปรแกรม WeaData 1.0

แบบบันทึกที่ 1 ข้อมูลอุตสาหกรรม

สถานี ผู้บันทึก

[illegible]

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

- หลักการ เก็บตัวอย่างดินเพื่อทราบค่าเริ่มต้น ใช้ใน FileX เพื่อ run soil water balance module
- วิธีการ
- เก็บตัวอย่างก่อนการปลูก หรือ หลังการปลูกทันที เพื่อวิเคราะห์ระดับธาตุอาหาร
 - เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 ซม. แยกแต่ละแปลงย่อย
- รายการวิเคราะห์ pH, ค่าความชื้นดิน NH_4^+ , NO_3^- , pH, available P, exchangeable K

แบบบันทึกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

วิธีการสกัด

P

วันที่ ว/ด/ป	แปลง ย่อย	PH		ค่าความชื้นดิน		NH_4^+	NO_3^-	P	K	Al
		0-30	30-60	H_2O	KCl	ppm				%

แบบบันทึกที่ 3 การปลูก

- วิธีการปลูก
- มีรายละเอียดในหน้า 4/15
 - วางท่อนพันธุ์ ๆ ละ หนึ่งตา ในถุงพลาสติกที่มีดินอยู่ และกลบดินหนาประมาณ 2 ซม. สำหรับเตรียมใช้ปลูกซ่อม
 - ให้น้ำทุกวัน
 - ทำการย้ายปลูกเมื่ออ้อยมีใบที่ 4 ให้น้ำทันทีเมื่อย้ายปลูกเสร็จ
- การปลูกซ่อม
- ให้เตรียมกล้าอ้อยสำหรับการปลูกซ่อมร้อยละ 40 ของจำนวนกล้าทั้งหมด

[illegible]

แบบบันทึกที่ 4 การใส่ปุ๋ยเคมี/อินทรีย์

วิธีการ

- ชั่งปุ๋ยเคมีในอัตราต่อพื้นที่และแบ่งใส่แต่ละกอ
- ให้ชุดหลุมข้างกออ้อยลึกประมาณ 10-15 ซม. วางปุ๋ยลงก้นหลุม แล้วกลบปุ๋ย
- ให้น้ำหลังใส่ปุ๋ย

เวลาใส่

- บัญชี แบ่งใส่ ๓ ครั้ง ๗-๑๐ หลังย้ายปลูก ๓ และ ๔ เดือนหลังย้ายปลูก
- บัญชี ทรายใส่ก่อนปลูก ๑ เดือน

[illegible]

รหัสปุ๋ยเคมี

FE001	Ammonium nitrate	FE013	Single superphosphate
FE002	Ammonium sulfate	FE014	Triple superphosphate
FE003	Ammonium-nitrate-sulfate	FE015	Liquid phosphoric acid
FE004	Anhydrous ammonia	FE016	Potassium chloride
FE005	Urea	FE017	Potassium nitrate
FE006	Diammonium phosphate	FE018	Potassium sulfate
FE007	Monoammonium phosphate	FE019	Urea super granules
FE008	Calcium nitrate	FE020	Dolomitic limestone
FE009	Aqueous ammonia	FE021	Rock phosphate
FE010	Urea ammonium nitrate solution	FE022	Calcitic limestone
FE011	Calcium ammonium nitrate solution	FE024	Rhizobium
FE012	Ammonium polyphosphate	FE026	Calcium hydroxide

รหัสปุ๋ยอินทรีย์

RE001	Crop residue
RE002	Green Manure
RE003	Barnyard Manure
RE004	Liquid Manure

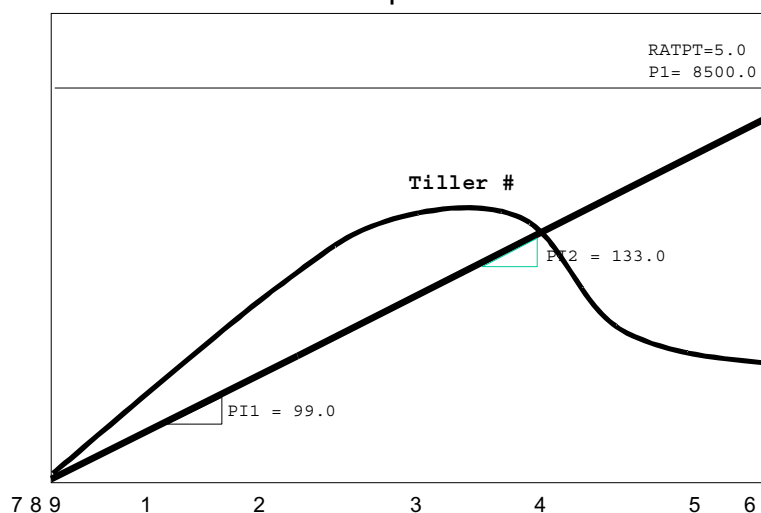
การบันทึกพัฒนาการของอ้อยในแปลงย่อย

- หลักการ
- บันทึกวันที่อ้อยร้อยละ 50 ในแปลงย่อยมีพัฒนาการถึงระยะที่กำหนดในตารางที่ 1
- วิธีการ
- ตรวจแปลงย่อยทุกวัน
 - ตรวจสอบ dew lap หรือ collar ของใบอ้อยแต่ละใบ เมื่อปรากฏเห็นมากกว่าร้อยละ 50 ในแปลงย่อยให้บันทึกวันที่ปรากฏเห็น
 - บันทึกจำนวนหน่อของแต่ละใบ

ตารางที่ 1 ระยะพัฒนาการของอ้อยโดยประมาณ

ระยะ	รหัส	คำอธิบาย
7		วันปลูก (Planting or transplanting date)
8	GE	มีรากแรก (Germination)
9	VE	มีส่วปรากฏเหนือผิวดิน (Emergence date)
1	V1-v14	ระยะพัฒนาใบ 1-14
2		ร้อยละ 50 มี 14 ใบ และมีลำที่มีปล้องแรก ต้องแกะกาบใบออกจึงจะเห็น (แถวข้าง)
3		มีใบคลุมพื้นที่ร้อยละ 50 ของแปลง (70% full canopy)
4		ร้อยละ 50 ของอ้อยในแปลงย่อยมีจำนวนหน่อสูงสุด (peak tiller population)
5		ร้อยละ 50 ของอ้อยในแปลงย่อยมีจำนวนหน่อ/ลำคงที่ (stable stalk population)
5.1		มีตาดอก (Panicle initiation)
5.2		ช่อดอกปรากฏ (Panicle emergence)
6		เก็บเกี่ยว (Harvest)

GC map ของอ้อย



```

* SUGARCANE GENOTYPE COEFFICIENTS - SCCAN950 MODEL
|
| @VAR#   VAR-NAME.....   ECO#       P1  RATPT  LFMAX       G1    PI1    PI2    DTPI    P2    P20    P22    G22
|         |               |         |  |  |  |         |    |    |    |    |    |    |
|         |               |         | 1  2  3  |         |    |    |    |    |    |    |
| TH0001  UT2             SC0001  8500.  5.0  21.0  3.0  99.0  133.0  1626.  200.0  12.5  180.0  5.0
| TH0002  K84-200        SC0001  8500.  5.0  21.0  3.0  99.0  133.0  2000.  250.0  12.8  180.0  4.5
| IB0001  NCo376         SC0001  8500.  5.0  21.0  1.0  119.0  169.0  1526.  200.0  12.5  60.0  1.4
| IB0002  N14            SC0001  8500.  5.0  11.0  2.0  109.0  169.0  1526.  200.0  12.5  60.0  1.4
| IB0003  GEOFF'S FAV    SC0001  8500.  5.0  11.0  1.0  71.0  133.0  800.0  200.0  12.5  60.0  1.4
|
| All of these coefficients are cultivar-specific so no default
| values are named, but we are including the coefficients for the
| widely-used cultivar NCo376. Most of these values have been
| approximated until more validation can be done.
|
| Cultivar Name = NCo376
|
| Ecotype Number Corresponding to the SCCAN950.ECO file = SC0001
|
| Degree-days from emergence to harvest maturity - P1 = 8500.0
|
| Maximum # of ratoon crops before reseeding - RATPOT = 5
|
| Maximum # of green leaves on a shoot - LFMAX = 11.0
|
| General Leaf shape to be used to calculate the maximum area,
| leaf width, and total leaf populations. Users can choose either
| 1.0, 2.0, or 3.0 depending on the cultivar characteristics listed
| below:
|
| G1 = 1.0 CORRESPONDS TO THE NCo376 AND N14 LEAF TYPE -
|       HIGH POPULATION (GREATER THAN 13 PLANTS/SQ.METER) AND
|       NARROW LEAF (LESS THAN 30 MM IN WIDTH)
|
| G1 = 2.0 CORRESPONDS TO THE N12 LEAF TYPE -
|       MEDIUM POPULATION (10 TO 13 PLANTS/SQ.METER) AND
|       MEDIUM LEAF WIDTH (30 TO 50 MM IN WIDTH)
|
| G1 = 3.0 CORRESPONDS TO THE R 570 LEAF TYPE -
|       LOW POPULATION (LESS THAN 10 PLANTS/SQ. METER) AND
|       BROAD LEAF (GREATER THAN 50 MM IN WIDTH)
|
| The first and second phyllochron intervals in degree days/leaf
| structure. The first interval is used from 0 to DTPI
| accumulated heat units and the PI2 is used once the accumulated
| heat units have exceeded DTPI
|
| Phyllochron interval #1 - PI1 - Default = 71.0
| Phyllochron interval #2 - PI2 - Default = 133.0
| Degree day threshold between Phyllochron interval 1 and 2 -
| DTPI - Default = 800.0

```

แบบบันทึกที่ 5 แบบบันทึกพัฒนาการของอ้อยในแปลงย่อย

(บันทึกโดยส่งจาก Final Harvest Row จำนวน 14 กอ เฉพาะลำหลัก)

[illegible]

แบบบันทึกที่ 6 เก็บตัวอย่างเพื่อบันทึกการเจริญเติบโตของอ้อย (Growth Analysis)

- วิธีการ
- เก็บตัวอย่างอ้อยเพื่อชั่งน้ำหนักสด-แห้ง ของส่วนต่าง ๆ ของอ้อย เพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของแบบจำลองอ้อย
 - เก็บตัวอย่างอ้อยอย่างน้อย 4 ครั้ง จากแถว GA คือ
 - ย้ายปลูก
 - ระยะ 14 ใบ
 - ระยะ 25 ใบ และ
 - ระยะ 32 ใบ
 - เก็บตัวอย่างจากแปลงย่อยที่กำหนดครั้งละ 2 กอ จากแต่ละซ้ำ
 - แยกส่วนของ ใบ กาบใบ ลำต้น
 - ชั่งบันทึกน้ำหนักสด นำเข้าตู้อบ ชั่งบันทึกน้ำหนักแห้ง
 - เมื่ออ้อยเริ่มมีส่วนของลำต้นที่สามารถหีบนำอ้อยได้ ให้ส่งตัวอย่างเข้าวิเคราะห์หา %Fiber, %Brix, %polarity, คำนวณค่า CCS,
 - เมื่ออ้อยมีอายุได้ 5 เดือน ให้เก็บตัวอย่างใบอ้อยใบที่สามจากยอดอ้อยที่มี dew lap เพื่อวิเคราะห์ปริมาณ N, P, K, Ca, Mg, S

หมายเหตุ:

$$C.C.S = \frac{3P}{2} \left[1 - \frac{F+5}{100} \right] - \frac{B}{2} \left[1 - \frac{F+3}{100} \right]$$

CCS. = commercial cane sugar; P = %polarity; F = %Fiber; B = %Brix

- รายละเอียด เก็บเกี่ยวทุกกอจาก Final Harvest Rows ชั่งน้ำหนักสด ทั้งหมด นับจำนวนทั้งหมดที่เข้าหีบได้
- สุ่ม 10 เสาหลักนำมาชั่งน้ำหนักสด, วัดเส้นผ่าศูนย์กลางลำ และวิเคราะห์หา % Brix % Polarity และคำนวณหาค่า CCS.
- สุ่ม 2 กอ ดำเนินงาน เช่นกล่าวไว้ข้างบน

ขนาดแปลงย่อย และ จำนวนตัวเก็บตัวอย่าง

พืช	CS	MZ	PN	RI	SB	SC
# ต้นเก็บตัวอย่างตามระยะพัฒนาการ	6	8	10	75	36	2
# ต้นเก็บตัวอย่างเมื่อเก็บเกี่ยว	6	72	50	250	129	14
ระยะแถว×ต้น (เมตร)	1.0 × 1.0	0.75 × 0.25	0.50 × 0.25	0.25 × 0.25	0.50 × 0.25	1.50 × 0.50
# แถวในแปลงย่อย	8	6	6	9	6	14
ขนาดแปลงย่อย (เมตร)	9.0 × 8.0	17.0 × 3.75	17.0 × 2.50	6.75 × 2.0	17.0 × 2.50	15.0 × 15.0

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ระยะพัฒนาการที่ควรเก็บตัวอย่าง

พืช	# ตัวอย่าง	รหัสพัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
CS	1	VE	50% ของต้นในแปลงย่อยมีกิ่งยาวมากกว่า 1 ซม.
	2	V1	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 1
	3	V2	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ 2
	4	Vn	50% ของต้นในแปลงย่อยมีการแยกกิ่งครั้งที่ n
	5	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยออกดอก
	6	R7	เก็บเกี่ยว
MZ	1	V6	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็น collar ของใบที่ 6
	2	R1	50% ของต้นในแปลงย่อยเห็นหมอนอกเปลือกหุ้มฝัก
	3	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดถึง dough 24-28 วันหลังระยะ R1
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักและเมล็ดมีเส้นสีดำ หรือเมล็ดมีลักษณะผิวมัน
PN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ขอบบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักขยายเต็มที่หนึ่งฝัก (เฉพาะพันธุ์) full pod

พืช	# ตัวอย่าง	รหัสพัฒนาการ	ระยะพัฒนาการ
	3	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยมีเมล็ดขยายเต็มฝัก เมื่อฝักอยู่ในสภาพสด (เฉพาะพันธุ์) full seed
	4	R8	70-80% ของฝักมีผนังด้านในของฝักมีสีเข้ม
RI, WH	1	I3	ต้นหลักมี 3 ใบ
SH, BA	2	65	50% ของกอข้าวออกดอก
	3	85	ระยะนํ้านม สามารถบีบให้เมล็ดแตกได้ (soft dough)
	4	92-94	70-80% ของเมล็ดมีสีน้ำตาล และใบมีสีน้ำตาลด้วย
SB, BN	1	V4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีข้อ 4 ข้อบนลำต้นหลัก
	2	R4	50% ของต้นในแปลงย่อยมีฝักยาว 2.0 ซม. (เฉพาะพันธุ์) บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	3	R5	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ด บนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	4	R6	50% ของต้นในแปลงย่อยเริ่มมีเมล็ดโตเต็มที่ในฝักบนข้อ 4 ข้อบนสุดของลำหลัก และมีใบคลี่เต็มที่ 4 ใบ
	5	R7	50% ของต้นในแปลงย่อยฝักมีสีเหลือง 50% ของใบมีสีเหลือง
	6	R8	95% ของฝักเริ่มแห้ง และมีสีน้ำตาลเข้ม
SC	1	V7	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 7 ใบ
	2	V14	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 14 ใบ
	3	V25	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 25 ใบ
	4	V32	50% ของลำหลักในแปลงย่อยมีใบ 32 ใบ
	5	H	เก็บเกี่ยว

BA = ข้าวบาร์เลย์; CS = มันสำปะหลัง; MZ = ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์; PN = ถั่วลิสง; RI = ข้าว; SB = ถั่วเหลือง; SC = อ้อยโรงงาน; SH = ข้าวฟ่าง; WH = ข้าวสาลี

ชื่อที่อยู่ของผู้ที่ทำวิจัยเกี่ยวกับแบบจำลองอ้อย

จิระวัฒน์	สถานีทดลองและขยายพันธุ์อ้อยพิจิตร อ. โพทะเล จ. พิจิตร
เทอดพิทักษ์พงษ์	สนง. คณะกรรมการอ้อยน้ำตาล กระทรวงอุตสาหกรรม
นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี กรมวิชาการเกษตร onipon@mailcity.com
ปรีชา พรหมณีย์	ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อุททอง จ.สุพรรณบุรี sfcr@access.inet.co.th
วิวัฒน์ สุทธิพงษ์	ศูนย์เกษตรอ้อยภาคเหนือ สนง. คณะกรรมการอ้อยน้ำตาล vivat200@access.inet.co.th
สมหวัง อนุสนธิ์พรเพิ่ม	ศูนย์วิจัยอ้อย กลุ่มมิตรผล 99 หมู่ 10 ถนนชุมแพ-ภูเขียว ต.โคกสะอาด อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ 36110 01-827-9838; 044-861-556
M. Krishnamurthi	Vice President, Mitr Phol Group, ศูนย์วิจัยอ้อย กลุ่มมิตรผล
อรรถชัย จินตะเวช	ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200 http://mccweb.agri.cmu.ac.th attachai@chiangmai.ac.th Phone: 053-221-275; Fax: 053-210-000

Campbell Scientific	http://www.campbellsci.com/
International Consortium for	http://www.icasanet.org
Agricultural Systems Applications	
Licor	http://www.licor.com
South Africa Sugarcane Experimental	http://www.sasa.org.za
Station	
Sugar Information	http://www.sugarinfo.co.uk
Unidata	http://www.unidata.com.au

การใช้โปรแกรม ExpData จัดการข้อมูลเพื่อทดสอบ แบบจำลองอ้อยโรงงาน CANEGRO-DSSAT

ปรีชา พรหมณี และประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์
ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร

ปรการ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

วิธีการวิจัยตามหลักการและแนวคิดแบบจำลองและการจำลองระบบการผลิตพืช (Crop System Modeling and Simulation: SMS) ทำให้ได้ผลลัพธ์อย่างน้อยสามประการได้แก่

1. ฐานข้อมูลงานทดลอง งานวิจัย
2. ความเข้าใจระบบที่ทำการศึกษา และ
3. แบบจำลองระบบที่ทำการศึกษา

ผลลัพธ์ทั้งสามประการสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในการกำหนดแนวทางการวิจัย และการพัฒนาการเกษตรในระดับชาติถึงระดับครัวเรือน ซึ่งต้องใช้ฐานข้อมูลภูมิอากาศเกษตร ฐานข้อมูลดินซึ่งประกอบด้วยคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของดินตามชั้นความลึก ฐานข้อมูลพันธุกรรมพืช และฐานข้อมูลการจัดการ

ในประเทศไทยแบบจำลองที่ใช้งานแพร่หลายส่วนใหญ่เป็นแบบจำลองระบบการผลิตพืชซึ่งอยู่ในกลุ่มของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร (Decision Support System for Agrotechnology Transfer: DSSAT) แบบจำลองเหล่านี้

สามารถประมาณผลผลิตของระบบพืชบนพื้นฐานของกระบวนการพัฒนาการ และกระบวนการเจริญเติบโต และในระบบการผลิตที่มีการจัดการน้ำและการใช้ ธาตุไนโตรเจนแบบต่าง ๆ กัน นอกจากนี้แบบจำลองเหล่านี้ยังสามารถนำ ความแตกต่างกันของสายพันธุ์พืชต่าง ๆ เข้าร่วมในการประมาณการผลผลิตด้วย

การใช้งานและการพัฒนาแบบจำลองระบบการผลิตเหล่านี้ต้องใช้ทรัพยากร เป็นจำนวนมากในการดำเนินงานทดลองและการพัฒนาให้สามารถจำลองสถานการณ์ การผลิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของประเทศไทยได้ เพื่อให้การใช้งานข้อมูลงาน ทดลองในสนามมีประสิทธิภาพสูง สามารถเก็บข้อมูลงานได้ครบถ้วนสมบูรณ์แบบ ทุกฐานข้อมูลโครงการวิจัย การประมาณการผลิตด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ จึงได้พัฒนาโปรแกรม ExpData 1.0 (ปรากฏ และ คณะ 2542) ขึ้นเพื่อสนับสนุน กิจกรรมดังกล่าว

เอกสารฉบับนี้นำเสนอขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม ExpData 1.0 เพื่อ การนำเข้า แก้ไข และส่งออกข้อมูล งานทดลองอ้อยโรงงานเพื่อการวิเคราะห์ผล ทางสถิติ และการส่งออกข้อมูลเพื่อใช้ร่วมกับแบบจำลองอ้อยโรงงานได้อย่างสะดวก และเป็นระบบ

ขั้นตอนการใช้โปรแกรม ExpData 1.0

ขั้นตอนที่จะกล่าวต่อไปนี้จะครอบคลุม การกำหนดค่าเฉพาะของโปรแกรม ExpData 1.0 และการจัดการข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงานเพื่อการทดสอบแบบจำลอง ซึ่งประกอบด้วย การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และการส่งออก ให้อยู่ในรูปแบบของ FileA และ FileT ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแปลงทดลอง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลการ คำนวณของแบบจำลองเมื่อเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้าย และเมื่อมีการเก็บตัวอย่างพืชระหว่าง ฤดูการเพาะปลูก นอกจากนี้โปรแกรม ExpData 1.0 ได้รับการออกแบบให้ส่งออกข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงานเพื่อประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม Statistix (SX) ด้วย

การนำเข้าข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงานมีขั้นตอนหลัก 10 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมข้อมูล
2. การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโปรแกรม
3. การสร้างแฟ้มงานทดลอง
4. การจัดตั้งแปลงทดลอง
5. การเลือกตัวแปร
6. การนำเข้าข้อมูล
7. การเพิ่มและลดตัวแปร
8. การปิดแฟ้มข้อมูล
9. การออกจากโปรแกรม
10. การส่งออกข้อมูลไปยัง File Sx/A/T

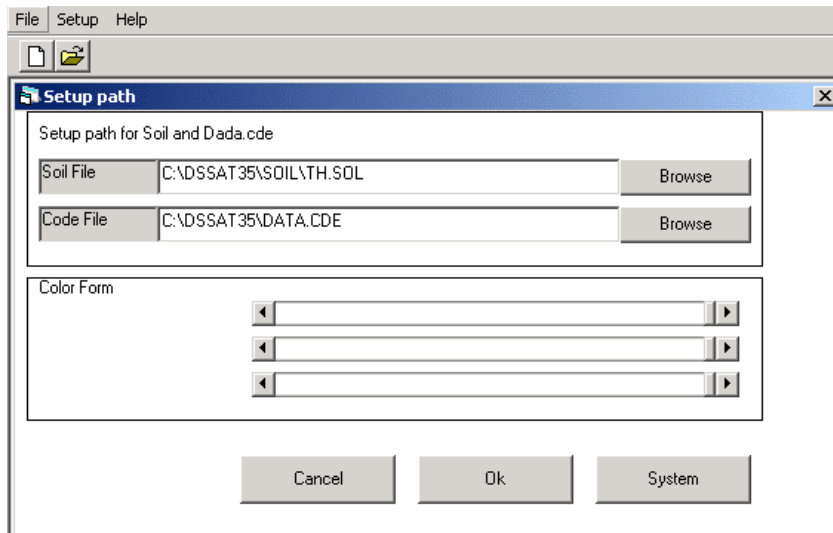
ขั้นตอนที่ 1: การเตรียมข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงาน

1. เตรียมรายละเอียดโครงสร้างงานทดลองอ้อยโรงงานดังที่แสดงในภาคผนวก 1
2. จัดรูปแบบของข้อมูลดิบที่เก็บจากแปลงทดลองให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันกับตัวอย่างข้อมูลแสดงในภาคผนวก 2 และ 3

ขั้นตอนที่ 2: การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโปรแกรม

1. เข้าสู่โปรแกรม ExpData 1.0 โดยการคลิกที่ไอคอน หรือ
2. คลิกที่ Start ไปที่ Program เลือก ExpData 1.0
3. เมื่ออยู่ในโปรแกรม ExpData 1.0 แล้ว ควรตรวจสอบข้อมูลเฉพาะของโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่ของแฟ้มข้อมูลดินและแฟ้มข้อมูลรหัสตัวแปรที่เก็บจากแปลงทดลอง โดยการเลือก Setup จากรายการหลักของโปรแกรม จากนั้นเลือก Path กดเลือก ระบบ (System) ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่มีแฟ้มข้อมูลทั้งสอง เลือกปุ่ม “OK” หรือ “ตกลง”
4. ในกรณีที่ผู้ใช้งานโปรแกรมมีแฟ้มข้อมูลทั้งสองในระบบ DSSAT 35 แล้วสามารถกำหนดให้โปรแกรม ExpData 1.0 ใช้แฟ้มข้อมูลทั้งสองได้ดังตัวอย่าง (รูปที่ 1)

C:\DSSAT35\soil.sol
C:\DSSAT35\data.cde



รูปที่ 1 การกำหนดชื่อและที่อยู่ของแฟ้มข้อมูล DATA.CDE และ SOIL.SOL

ขั้นตอนที่ 3: การสร้างแฟ้มงานทดลองอ้อยโรงงาน

การนำเข้าข้อมูลโครงสร้างงานทดลอง

เมื่อท่านอยู่ในโปรแกรม ExpData 1.0 คลิกเลือก **File** -> **New** หรือคลิกที่ไอคอน  หรือกด **Ctrl+N** จากนั้นให้เติมรายละเอียดเกี่ยวกับโครงสร้างงานทดลองอ้อยโรงงานดังต่อไปนี้ (รูปที่ 2)

- ชื่องานทดลอง
- ชื่อชุดดิน
- แผนการทดลอง
- สถานีตรวจอากาศ
- หมายเลขงานทดลอง

รูปที่ 2 หน้าจอแสดงรายละเอียดของงานทดลอง

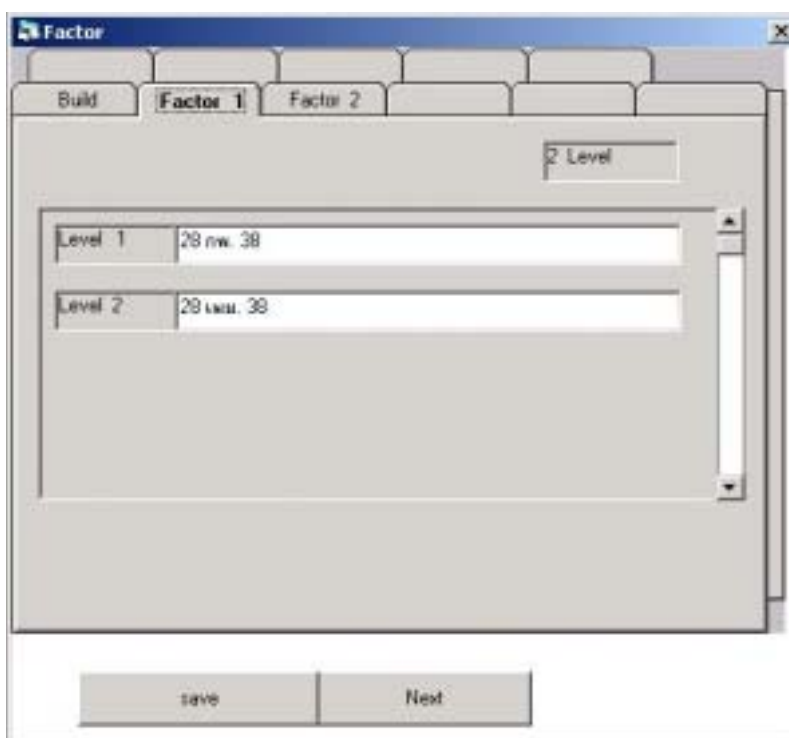
- รหัสพืช
- สถานที่ทำการทดลอง
- ปีทำการทดลอง
- รหัสสถาบัน

เมื่อเสร็จสิ้นการเติมรายละเอียดงานทดลองแล้ว กดปุ่ม “ต่อไป” หรือ

Next

การนำเข้าข้อมูลปัจจัยการทดลอง

1. ขั้นตอนต่อไปนี้เป็นกรนำเข้าข้อมูลและรายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัย (Factor) และจำนวนซ้ำ **Rep** ที่ทำการทดลอง
 - จำนวนปัจจัยที่ทำการทดลองในงานทดลองมี 2 ปัจจัย ได้แก่ วันปลูก และ พันธุ์อ้อยโรงงาน (รูปที่ 3)
 - ระดับของปัจจัยที่ 1 (วันปลูก) ที่ทำการศึกษามี 2 ระดับ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2538 และ 28 เมษายน 2538 (รูปที่ 4)
 - ระดับของปัจจัยที่ 2 (พันธุ์อ้อยโรงงาน) ที่ทำการศึกษามี 2 ระดับ พันธุ์ทอง2 และ พันธุ์ K84-200 (รูปที่ 5)
2. คลิก **Next** เพื่อเก็บแฟ้มงานทดลองที่สร้างขึ้นมา



รูปที่ 3 หน้าจอแสดงปัจจัยในการทดลอง

Factor

Build Factor 1 Factor 2

2 Level

Level 1 20 mm 38

Level 2 28 mm 38

save Next

รูปที่ 4 หน้าจอแสดงปัจจัยที่หนึ่ง (วันปลูก) ของงานทดลอง

Factor

Build Factor 1 Factor 2

2 Level

Level 1 max 2

Level 2 un84-200

save Next

รูปที่ 5 หน้าจอแสดงปัจจัยที่สอง (พันธุ์อ้อยโรงงาน) ของงานทดลอง

ขั้นตอนที่ 4: การจัดผังแปลงทดลอง

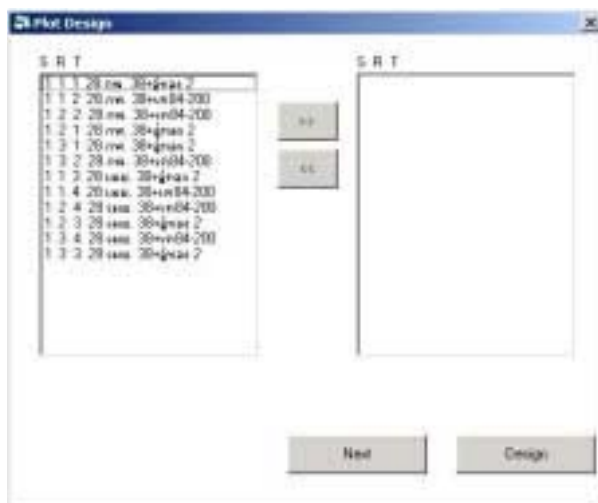
ขั้นตอนในการจัดแปลง

การจัดผังแปลงทดลองเพื่อให้เป็นไปตามสภาพการแปลงจริงในสนาม มีขั้นตอนในการจัดดังต่อไปนี้

- เลือกหมายเลขแปลงที่ต้องการแล้วกด >> ตามลำดับ เพื่อนำไปเรียงในช่องทางด้านขวา (รูปที่ 6)
- เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลงลำดับแปลงงานทดลอง กด << เพื่อจัดเรียงลำดับของแปลงใหม่
- เมื่อเสร็จสิ้นการจัดแปลง กด จัดแปลง หรือ Design
- เมื่อต้องการยกเลิกการจัดแปลง กด ตัดไป หรือ Next

หมายเหตุ เมื่อกดปุ่มต่อไปแล้วโปรแกรมจะถามว่า ต้องการใช้ตามที่ตั้งค่าไว้หรือไม่ ให้ตอบ Yes เพราะค่าที่ตั้งเป็นตัวแปรที่เราตั้งให้จำเป็นต่อการใช้ในแบบจำลอง

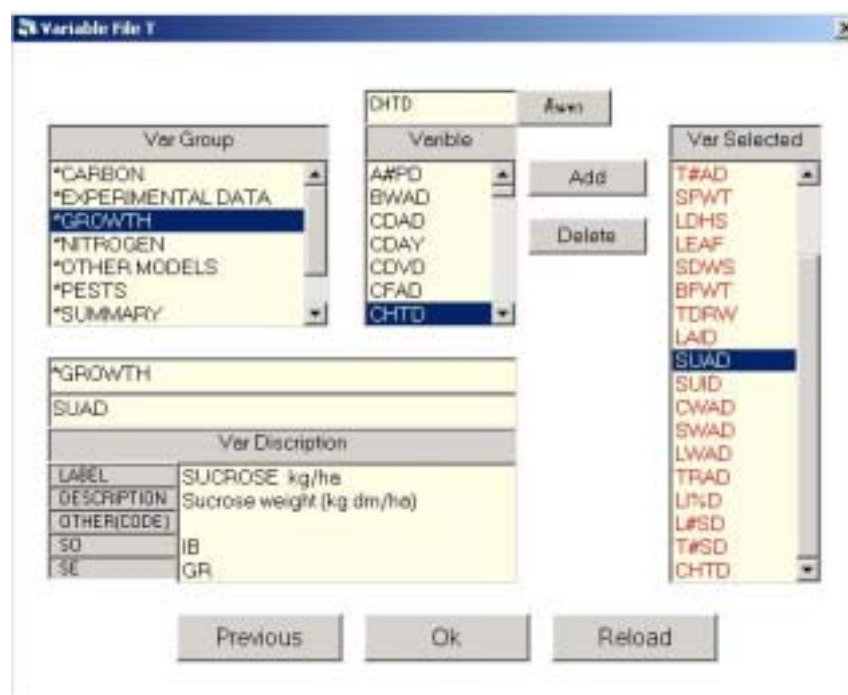
หมายเหตุ ในกรณีที่ต้องการจัดแปลงใหม่หลังจากนำเข้าข้อมูลแล้ว การจัดแปลงจะแสดงผลต่อเมื่อปิดตารางนำเข้าข้อมูล (ที่เปิดค้างไว้) แล้วเปิดขึ้นมาใหม่



รูปที่ 6 หน้าจอแสดงการจัดผังแปลงทดลอง

ขั้นตอนที่ 5: การเลือกตัวแปร

1. กำหนดกลุ่มของตัวแปร **Var Group** (จากช่องด้านซ้ายบนของหน้าจอ) (รูปที่ 7)
2. เลือกตัวแปรที่ต้องการ โดยคลิกที่ตัวแปร ในช่อง **ตัวแปร** หรือ **Variable**
3. อ่านรายละเอียดของตัวแปรแต่ละตัวในช่อง **รายละเอียด** หรือ **Var Discription** ทางซ้ายล่างของหน้าจอ
 - เลือก **เพิ่มตัวแปร** หรือ **Add** เพื่อเลือกตัวแปรที่ต้องการ (ไปช่องขวาเมื่อหน้าจอ)
 - เลือก **ลบตัวแปร** หรือ **Delete** เพื่อลบตัวแปรที่ไม่ต้องการ (ออกจากช่องทางขวาของ หน้าจอ)
 - เลือก **ตกลง** หรือ **Ok** เมื่อสิ้นสุดการเลือกตัวแปร



รูปที่ 7 หน้าจอแสดงการเลือกตัวแปร

ขั้นตอนที่ 6: การนำเข้าข้อมูล

- เติมข้อมูล วัน เดือน ปี (dd/mm/yyyy) เช่น วันที่ 1 มกราคม 2544 ต้องกรอก “01/01/2001” ที่เก็บข้อมูล (รูปที่ 8) แล้วกด [Enter]
- ใส่ข้อมูลตาม **วิธีการ** และตัวแปรที่ได้กำหนดไว้
- กด **บันทึก** เมื่อการกรอกข้อมูลเสร็จสิ้นในแต่ละครั้งที่เก็บข้อมูล
- กดปุ่ม **>>** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ถัดไป และ กดปุ่ม **<<** เพื่อเลื่อน **Rep** และวิธีการ ย้อนกลับ
- คลิก **X** เมื่อเสร็จสิ้นการนำเข้าข้อมูลงานทดลอง
- ในการกรอกข้อมูลถ้าไม่มีข้อมูล ให้กรอก “-99”
- ในการบันทึกข้อมูลทุกครั้ง ต้องทำการกดปุ่ม **บันทึก** เพื่อให้โปรแกรมนำเข้าข้อมูลเก็บลงในแฟ้มข้อมูล
- เมื่อต้องการกรอกข้อมูลวันถัดไป ให้ใส่วันที่ใหม่ ในช่องของ **วันที่เก็บ** แล้วกด [Enter]แล้วเลือก **วิธีการ** และ **Rep** เพื่อทำการกรอกข้อมูลต่อไป

หมายเหตุ เมื่อกรอกวันที่ต้องใส่ “0” ด้านหน้าเมื่อไม่มีค่า เช่น วันที่กรอก 1 มกราคม 2544 ต้องนำเข้าเป็น “01/01/2001” ไม่ใช่ “1/1/2001”

หมายเหตุ ในการบันทึกต้องกดปุ่ม **บันทึก** ทุก ๆ **วิธีการ** และ ทุก **Rep** ไม่เช่นนั้นข้อมูลจะเห็นเป็น ช่องว่างจะเกิดเป็น Error Null

BlackData										
Save			Date		Est					
Plot	Sub	Prop	Treatment	DO/MMA/YY	HCRD	SPRC	SPRH	SPRL	TRAD	SPWT
Plot	Sub	Prop	Treatment	00/00/0000	1	2	3	4	5	
1	1	1	20 res. 38-glass 2							
2	1	1	20 res. 38+u04-200							
3	1	2	20 res. 38+u04-200							
4	1	2	20 res. 38-glass 2							
5	1	3	20 res. 38-glass 2							
6	1	3	20 res. 38+u04-200							
7	1	1	20 res. 38-glass 2							
8	1	1	20 res. 38+u04-200							
9	1	2	20 res. 38+u04-200							
10	1	2	20 res. 38-glass 2							
11	1	3	20 res. 38+u04-200							
12	1	3	20 res. 38-glass 2							

รูปที่ 8 หน้าจอแสดงตารางนำเข้าข้อมูล

ขั้นตอนที่ 7: การปิดแฟ้มข้อมูล

- เลื่อน  ไปที่ **File** เลือก **Close**

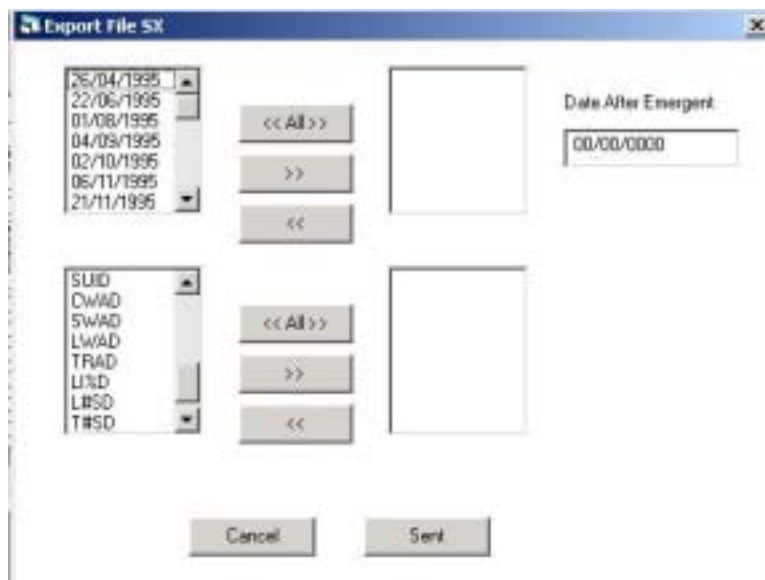
ขั้นตอนที่ 8: การออกจากโปรแกรม

- เลื่อน  ไปที่ **File** เลือก **Exit**

ขั้นตอนที่ 9: การส่งออกข้อมูลไปยัง File Sx/A/T

การส่งข้อมูลสำหรับโปรแกรม Sx

- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export to SX**
- จากนั้นผู้ใช้งานสามารถเลือกวันที่ต้องการส่งออกข้อมูล และเลือกตัวแปรที่ต้องการส่งออกเพื่อการวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป (รูปที่ 9)
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกแปลงข้อมูลได้ยัง FileSX ผู้ใช้งานต้องกำหนดชื่อแฟ้มข้อมูลที่ต้องการ



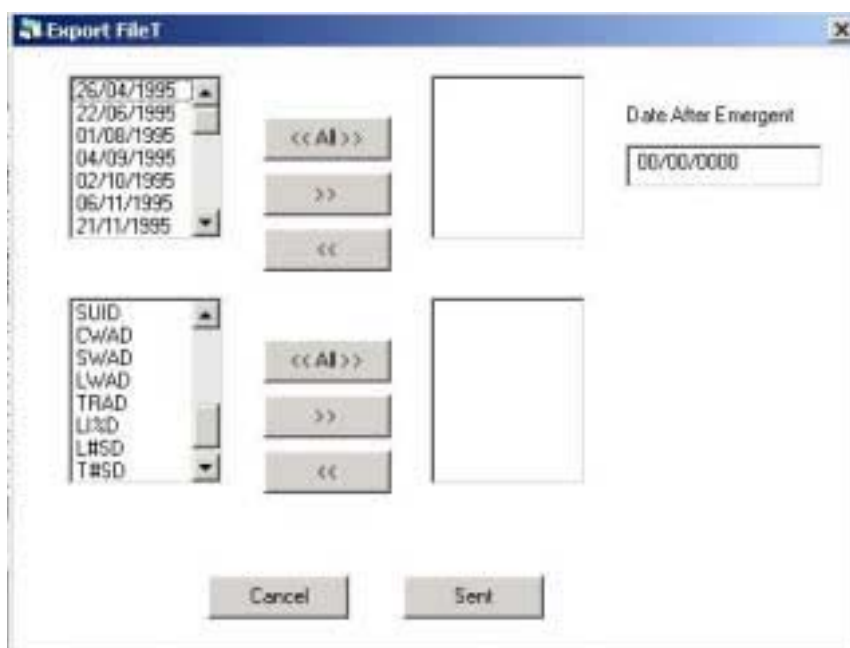
รูปที่ 9 การส่งข้อมูลในรูปแบบโปรแกรม SX

การนำเข้าสู่โปรแกรม Sx

- เปิดโปรแกรม Sx
- คลิกที่ File
- คลิกที่ Import file
- เสร็จสิ้นการนำเข้าข้อมูลในโปรแกรม SX

การส่งออกข้อมูลให้เป็นรูปแบบ FileA

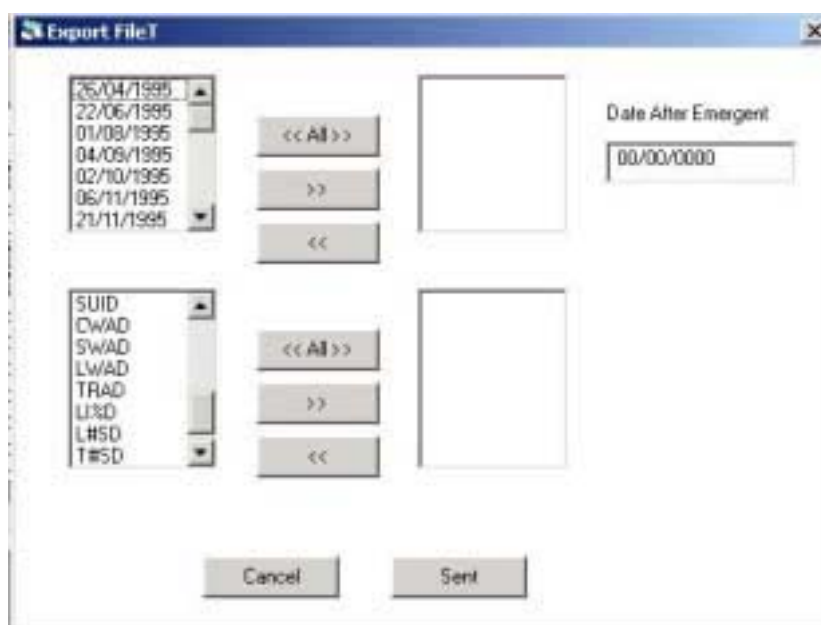
- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export File A Data**
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileA (รูปที่ 10)
- เสร็จสิ้นการส่งออกข้อมูล



รูปที่ 10 การส่งข้อมูลในรูปแบบ FileA

การส่งออกข้อมูลให้เป็นรูปแบบ FileT

- คลิกที่ไอคอน  หรือ **Data** บนเมนูหลัก เลือก **Export File T Data**
- กด **Sent** เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตัวแปร และต้องการส่งออกข้อมูลไปยัง FileT (รูปที่ 11)
- เสร็จสิ้นการส่งข้อมูล



รูปที่ 11 การส่งข้อมูลในรูปแบบ FileT

สรุป

โปรแกรม ExpData 1.0 เอื้อให้ผู้ใช้งานจัดการข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงาน โดยทำให้การนำเข้าและการส่งออกสะดวกยิ่งขึ้น ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงานได้ รวมทั้งการตรวจสอบความบกพร่องของข้อมูลสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ

คำนิยม

โปรแกรม ExpData 1.0 สำหรับการใช้งานกับข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงาน สำเร็จได้ด้วยดีโดยการสนับสนุนและกำลังใจจาก ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง และ ผู้อำนวยการสถานีทดลองพืชไร่ร้อยเอ็ด กรมวิชาการเกษตร อาจารย์พฤษ์ ยิบมันตะ สิริ รองผู้อำนวยการศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่เห็นความสำคัญของงานวิจัยนี้ และให้การสนับสนุนทุนวิจัยอย่างสม่ำเสมอตั้งแต่เริ่มต้นโครงการ

ขอขอบคุณ คุณพนมศักดิ์ พรหมบุรุษ และเจ้าหน้าที่ของหน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอขอบคุณคณะผู้วิจัยโครงการ การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยคอมพิวเตอร์ ทุกท่านที่ให้คำชี้แนะและกำลังใจตลอดการพัฒนาโปรแกรม

เอกสารอ้างอิง

- ปรการ ศรีงาม อิศรี เก่งนอก กาญจนา พิบูลย์ ผาสุก ลิ้มรุ่งเรืองรัตน์ และอรุณชัย จินตะเวช 2542 โปรแกรมสนับสนุนการจัดการข้อมูลงานทดลอง ExpData 1.0 รายงานฉบับสมบูรณ์ ระยะ 2 โครงการวิจัยการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่
- ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ และ ขนิษฐศรี สงสวัสดิ์ 2534 ระบบข้อสนเทศทรัพยากรดิน เอกสารวิชาการฉบับที่ 223 กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 9 หน้า
- Tsuji, G.Y., G Uehara and S.Balas (eds.).1994. DSSAT v3. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.

ภาคผนวก

ภาคผนวก 1: ตัวอย่างงานทดลองอ้อยโรงงาน

ข้อมูลที่ใช้เป็นตัวอย่างในคู่มือนี้ เป็นข้อมูลจากงานตรวจสอบผลการคาดคะเนของแบบจำลองอ้อยโรงงานกับผลจากแปลงทดลอง และใช้ตัวอย่างงานทดลองอ้อยโรงงาน เฉพาะที่ได้ดำเนินการทดลอง ณ แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่นอนแก่น (วินัย และ คณะ, 2543) ซึ่งมีโครงการและรายละเอียดดังต่อไปนี้

รายละเอียดงานทดลอง

ชื่องานทดลอง	การทดสอบแบบจำลองอ้อยโรงงาน
ทะเบียนวิจัย	
ชุดดิน	กำแพงแสน (Oxic Paleustults)
แผนการทดลอง	RCBD ปีที่ทดลอง 1995
สถานีตรวจอากาศ	DTSP
หมายเลขงานทดลอง	01
รหัสสถาบันการทดลอง	DT
รหัสพืชทดลอง	SC
รหัสสถานที่ทำการทดลอง	01 (ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี)

ปัจจัยการทดลอง

จำนวนปัจจัยการทดลอง	2	จำนวนซ้ำ	3	จำนวนตัวอย่างในการสุ่ม	2
ปัจจัยที่ 1		วันปลูก			
• ระดับที่ 1		กุมภาพันธ์			
• ระดับที่ 2		เมษายน			
ปัจจัยที่ 2		พันธุ์อ้อยโรงงาน			
• ระดับที่ 1		อู่ทอง 2			
• ระดับที่ 2		เค 84-200			

ตัวแปรที่จะนำเข้า

เพื่อการเปรียบเทียบเมื่อสิ้นสุดงานทดลอง (FileA) นำเข้าข้อมูลครั้งเดียว
ในระหว่างการดำเนินงานทดลอง

รหัสตัวแปร	ความหมาย	การนำเข้าข้อมูล
HWAH	Sucrose Harvest yield (kg dm/ha) –SUMMARY = SUAD in FileT	ผ่าน ExpData, form A
HIAM	Harvest Index at maturity –SUMMARY = SUAD/CWAD	
CWAD	Biomass yield (kg dm/ha) –GROWTH = SWAD + CWAM + BWAH	
SWAD	Stalk and Stem weight (kg dm/ha) -GROWTH	
CWAM	Blade and sheath yield (kg dm/ha) -SUMMARY	
BWAH	Trash and By product yield (kg dm/ha) -SUMMARY	
LAID	Leaf area index -GROWTH	
LI%D	Light (PAR) interception (%) -CARBON	
L# SD	Green Leaf number per stem (Green) - GROWTH	
LT# D	Total leaf number per main stem (#) -SUMMARY	
CHTD	Canopy height (m) -GROWTH	
SDAH	Stalk density (# stalks/m2) -SUMMARY	

เพื่อการเปรียบเทียบระหว่างการดำเนินงานทดลอง (FileT) นำเข้าข้อมูล
ระหว่างการดำเนินงานทดลอง

รหัสตัวแปร	ความหมาย	การนำเข้าข้อมูล
SUAD	SUCROSE YIELD (kg/ha)	ผ่าน ExpData, form T หน้า 325
SUID	HARVEST INDEX (sucrose % TDM) = SUAD/CWAD	
CWAD	BIOMASS YIELD (kg/ha) = SWAD + LWAD + TRAD	
SWAD	STALK YIELD (kg/ha)	
LWAD	BLADE AND SHEATH YIELD (kg/ha)	
TRAD	TRASH YIELD (kg/ha)	
LAID	LAI (m2/m2)	
LI%D	LIGHT INTERCEPTION (%)	
L# SD	GREEN LEAF NUMBER (# /stalk)	
T# SD	LEAF TIPS (# /stalk)	
CHTD	TALK HEIGHT (m)	
T# AD	STALK DENSITY (stalks/m2)	
GSTD	Growth stage	

ภาคผนวก 2: ตัวอย่างข้อมูลงานทดลองอ้อยโรงงาน

[illegible]

ภาคผนวก 3: ตัวอย่างเพิ่มข้อมูลที่ส่งออก

FileA

*EXP.DATA(A): CMMH0001SC													
! HCRD HCRD COMM CANE SUGAR Commercial cane sugar													
GR													
! SBRX SBRX BRIX(%)													
TH													
! SFBR SFBR FIBER(%)													
TH													
! SPOL SPOL POLARITY(%)													
!													
! HWAH Sucrose Harvest yield (kg dm/ha) -SUMMARY = SUAD in FileT													
! HIAM Harvest Index at maturity -SUMMARY = SUAD/CWAD													
! CWAD Biomass yield (kg dm/ha) -GROWTH = SWAD + CWAM + BWAH													
! SWAD Stalk and Stem weight (kg dm/ha) -GROWTH													
! CWAM Blade and sheath yield (kg dm/ha) -SUMMARY													
! BWAH Trash and By product yield (kg dm/ha) -SUMMARY													
! LAID Leaf area index -GROWTH													
! LI%D Light (PAR) interception (%) -CARBON													
! L#SD Green Leaf number per stem (Green) - GROWTH													
! LT#D Total leaf number per main stem (#) -SUMMARY													
! CHTD Canopy height (m) -GROWTH													
! SDAH Stalk density (#stalks/m2) -SUMMARY													
!													
! Position X = 1, Position Y = 1, UTM = 1													
ATRNO	DATE	HWAH	HIAM	CWAD	SWAD	CWAM	BWAH	LAID	LI%D	L#SD	LT#D	CHTD	SDAH
1	00340	1129	18.77	9006	1501	859	270	6.00	76	12	34	2.26	16

FileT

*EXP.DATA(T): CMMH9501SC วันปลูก														
!														
! SUAD = Sucro SUCROSE YIELD (kg/ha)														
! SUID = HARVEST INDEX (sucrose % TDM) = SUAD/CWAD														
! CWAD = BIOMASS YIELD (kg/ha) = SWAD + LWAD + TRAD														
! SWAD = Stalk STALK YIELD (kg/ha)														
! LWAD = BLADE AND SHEATH YIELD (kg/ha)														
! TRAD = TRASH YIELD (kg/ha)														
! LAID = LAI (m2/m2)														
! ???? = LIGHT INTERCEPTION (%)														
! L#SD = GREEN LEAF NUMBER (#/stalk)														
! T#SD = LEAF TIPS (#/stalk)														
! CHTD = TALK HEIGHT (m)														
! T#AD = STALK DENSITY (stalks/m2)														
! GSTD = Growth stage														
! Position X = 1,Position Y= 1,UTM = 1														
!														
@TRNO	DATE	SUAD	SUID	CWAD	SWAD	LWAD	TRAD	LAID	LWAD	L#SD	T#SD	CHTD	T#AD	GSTD
1	00184	03	1.64	10087	9046	1974	140	1.30	530	6	10	2.97	2.67	1
1	00214	82	10.20	11050	2003	1231	1540	2.53	403	12	16	1.16	5.94	2
1	00248	3.22	11.83	11028	6065	1026	1716	4.93	873	21	21	3.46	9.36	3
1	00275	5.53	13.37	11050	8072	820	1756	4.10	843	19	28	3.76	14.22	3
1	00310	10.81	18.16	9088	14069	1000	1740	5.53	953	5	30	5.60	15.61	4
1	00340	11.29	18.77	9006	15001	859	1270	6.00	1163	5	37	2.26	6.66	4

ภาคผนวก 4: ภาพการทำงาน

19-23 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศวพก. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่





ประชุมผู้บริหารสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร 19 ธันวาคม 2543
ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จ.ขอนแก่น



การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจาก ข้อมูลความยาวนานวันและอุณหภูมิอากาศรายวัน

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศรินทิพย์ พรหมฤทธิ์ และปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลภูมิอากาศตั้งแต่ปี 2537 ถึง 2541 จากสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลภูมิอากาศอื่น ๆ และเพื่อคำนวณหาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเป็นค่าเฉพาะพื้นที่สำหรับวิธีการนั้น ๆ ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก จากการศึกษาพบว่า การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวันให้ค่าการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าการคำนวณโดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ เมื่อทำการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากความยาวนานวันโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปีที่ได้คำนวณได้ แล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดได้ พบว่า ที่จังหวัดเชียงใหม่ ค่า R และ V เท่ากับ 0.0188 และ 0.0497 ส่วนที่จังหวัดขอนแก่น ค่า R และ V เท่ากับ -0.004 และ 0.0314 สำหรับการคำนวณด้วยข้อมูลอุณหภูมิอากาศ พบว่า ที่จังหวัดเชียงใหม่ ค่า R และ V เท่ากับ 0.0703 และ 0.2578 ส่วนจังหวัดขอนแก่น ค่า R และ V เท่ากับ -0.0010 และ 0.0556 ตามลำดับ ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลอากาศเฉพาะพื้นที่ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก ให้ผลดีกว่าการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำ

สำหรับเขตร้อนชื้น ทั้งที่คำนวณจากข้อมูลความยาวนานวันและอุณหภูมิสูงสุดต่ำสุดรายวัน และทั้งสองสถานี อย่างไรก็ตาม การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำก็ให้ผลการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้เช่นกัน โดยที่จังหวัดเชียงใหม่ มีค่า R และ V เท่ากับ 0.003 และ 0.0516 และจังหวัดขอนแก่น มีค่า R และ V เท่ากับ 0.0539 และ 0.0407 เมื่อคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวัน สำหรับการคำนวณจากข้อมูลอุณหภูมิอากาศ จังหวัดเชียงใหม่มีค่า R และ V เท่ากับ 0.2267 และ 0.2886 ส่วนจังหวัดขอนแก่นมีค่า R และ V เท่ากับ -0.0253 และ 0.0613 ตามลำดับ ในส่วนของการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์จากความยาวนานวันนั้น พบว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลที่แบ่งเป็นรายเดือนในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก ให้ผลดีกว่าข้อมูลที่แบ่งเป็นสองช่วงต่อปี และตลอดปี แต่ก็ใกล้เคียงกันมาก นอกจากนี้ ผลการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลจำนวน 5 ปี และ 3 ปี มีค่าใกล้เคียงกัน

บทนำ

แบบจำลองระบบพืช สัตว์ และระบบเกษตรเป็นเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในการทำความเข้าใจระบบ ในการคาดการณ์พฤติกรรมระบบและในการควบคุมปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตในปริมาณและคุณภาพที่ต้องการ ตามเวลาและสถานที่ที่เหมาะสม

การใช้งานแบบจำลองระบบในโปรแกรม DSSAT ต้องการข้อมูลสี่ประเภท ได้แก่ ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลดิน ข้อมูลพันธุกรรม และข้อมูลการจัดการ ข้อมูลภูมิอากาศเกษตรขั้นต่ำที่จำเป็นได้แก่ ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์รายวัน ข้อมูลอุณหภูมิอากาศสูง-ต่ำรายวัน และข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวัน ข้อมูลเหล่านี้มีการจัดเก็บด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์โดยหน่วยงานต่างๆ มากมายทั่วประเทศ แต่ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์มีการจัดเก็บเพียงบางสถานี

ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์รายวันเป็นข้อมูลหนึ่งที่ใช้ประกอบการคาดการณ์ผลผลิตของพืชโดยใช้แบบจำลองพืช (Goodin *et al.*, 1999) แต่เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและจัดเก็บข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์มีราคาค่อนข้างสูงและต้องการบุคลากรในการดูแลและการใช้งาน สถานีตรวจอากาศในประเทศส่วนใหญ่จึงไม่มีการติดตั้งเครื่องมือดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ค่ารังสีดวงอาทิตย์สามารถคำนวณได้จากค่าช่วงเวลาที่ที่มีแสงแดด (ความยาวนานวันที่วัดได้) หรืออุณหภูมิอากาศ ซึ่งมีเครื่องมือตรวจวัดอยู่ในสถานีตรวจอากาศทั่วไปของประเทศไทย

เอกสารฉบับนี้ใช้ข้อมูลภูมิอากาศจากสองแหล่งคือสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อแสดงการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ด้วยวิธีการที่ปรับปรุงแล้ว และสามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำโดยโปรแกรม WeaData 1.0 เพื่อใช้งานร่วมกับโปรแกรมแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT 3.5

ทฤษฎี

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากความยาวนานวัน

สมการการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากช่วงเวลาที่ที่มีแสงแดด หรือความยาวนานวันที่วัดได้ ที่นิยมใช้มากที่สุดคือ สมการที่พัฒนามาจากสมการของ Angstrom โดย Page (1964) (สมการที่ 1) (Singh *et al.*, 1996)

$$\frac{R_n}{R_a} = a + b \frac{n}{N} \quad (1)$$

โดยที่

R_n คือรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกมีหน่วยเป็น MJ m² d⁻¹

R_d คือรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับเหนือชั้นบรรยากาศของโลกมีหน่วยเป็น MJ m² d⁻¹
คำนวณจากวันในรอบปี (J) และแลทติจูด (L)

n คือค่าความยาววันที่วัดได้จากเครื่อง Campbell-Stoke หรือช่วงเวลาที่
ที่มีแสงแดด มีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อวัน

N คือค่าความยาววันสูงสุดในวันนั้น มีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อวัน คำนวณจากสมการ
CBM-model (Forsythe *et al.*, 1995) ซึ่งใช้ค่าวันในรอบปี (J) และแลทติจูด
(L) ในการคำนวณ

ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b เป็นค่าที่คำนวณได้โดยใช้ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับ
บนพื้นผิวโลก ($SRAD$) และข้อมูลช่วงเวลาที่ที่มีแสงแดด (n) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จาก
การตรวจวัดรายวัน ซึ่งสามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวได้จากความสัมพันธ์
แบบเส้นตรงระหว่างค่าความโปร่งของบรรยากาศ ($SRAD/R_d$) กับสัดส่วน
ความยาวนานวัน (n/N) ซึ่งมีจุดตัดแกน Y เป็นค่าสัมประสิทธิ์ a ซึ่งหมายถึง
ค่าความโปร่งของบรรยากาศในวันที่รังสีดวงอาทิตย์ที่ส่งผ่านชั้นบรรยากาศมีค่าต่ำกว่า
ที่เครื่อง Campbell-Stoke จะสามารถตรวจวัดช่วงเวลาที่ที่มีแสงแดดหรือความยาวนาน
วันได้ ($n=0$) ค่าสัมประสิทธิ์ b เป็นค่าอัตราการเปลี่ยนแปลง $SRAD/R_d$ ต่อ n/N
ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ $a+b$ นั้นเป็นค่าความโปร่งของบรรยากาศในสภาพที่ท้องฟ้า
แจ่มใส ซึ่งความยาววันที่วัดได้ในวันนั้นเท่ากับความยาววันสูงสุดของวันนั้น ($n=N$)

ค่าสัมประสิทธิ์ a , b จะเปลี่ยนแปลงไปตามวันในรอบปีและแลทติจูด เนื่องจาก
ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกนั้น มีความสัมพันธ์กับความชื้น ชั้นโอโซน
ในบรรยากาศ ค่าการสะท้อนของพื้นผิว และตำแหน่งแลทติจูดของพื้นที่ จากการศึกษา
ที่ผ่านมาพบว่า การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์จากความยาวนานวันมีความแม่นยำสูง
เมื่อใช้กับพื้นที่ที่มีลักษณะและตำแหน่งแลทติจูดเหมือนกับสถานีตรวจอากาศที่ใช้
ข้อมูลในการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ แม้ว่าพื้นที่นั้นจะอยู่ห่างไกลจากสถานีตรวจ
อากาศหลายร้อยกิโลเมตรก็ตาม (Hussain *et al.*, 1999) นอกจากนี้ ยังได้มี

ความพยายามหาวิธีการที่เหมาะสมในการคำนวณรังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งวิธีการที่ใช้มี 3 วิธีหลัก ๆ คือ

1. ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดทั้งปี
2. ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สองช่วงต่อปี (ช่วงเดือน 3-8, 3-9, 4-8, และ 4-9 กับช่วงที่เหลือ สำหรับพื้นที่ซีกโลกเหนือ) และ
3. ใช้ค่าสัมประสิทธิ์เป็นรายเดือน

การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากข้อมูล
ที่แบ่งเป็นสองช่วงต่อปีและแบ่งเป็นรายเดือนช่วยให้การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์
แม่นยำมากยิ่งขึ้นในหลายพื้นที่ ยกเว้นพื้นที่บริเวณเส้นศูนย์สูตรซึ่งให้ผลไม่แตกต่าง
จากการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดทั้งปี และในพื้นที่ที่อยู่ในแลตติจูดสูงมาก ๆ
นั้น พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_a$ กับ n/N ต่ำ ($R^2 = 0.24-0.54$) และการใช้
ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากข้อมูลที่แบ่งเป็นสองช่วงต่อปีไม่ช่วยให้ความแม่นยำ
ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกสูงขึ้น (Hussain *et al.*, 1999)
อย่างไรก็ตาม พบว่าในบางพื้นที่การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากข้อมูลที่แบ่ง
เป็นสองช่วงต่อปีช่วยให้ความแม่นยำในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้น
ผิวโลกสูงกว่าการแบ่งเป็นรายเดือน แต่ในหลายพื้นที่การแบ่งเป็นรายเดือนให้ผล
ดีกว่า (Tadros, 2000)

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากอุณหภูมิ อากาศ

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลอุณหภูมิอากาศ
ใช้สมการง่ายและมีความแม่นยำสูง ได้แก่ สมการของ Bristow และ Campbell
ซึ่งคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก (R_p) จากค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับ
เหนือชั้นบรรยากาศของโลก (R_o) กับค่าสัมประสิทธิ์ความโปร่งของบรรยากาศ (T_p)
ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุดรายวัน (Goodin *et al.*, 1999)

$$R_n = T_i * R_a \quad (2)$$

$$Tt = A (1 - \exp(-B \Delta T^C)) \quad (3)$$

ค่าสัมประสิทธิ์ A, B, C เป็นค่าเฉพาะพื้นที่ ซึ่งคำนวณได้จากข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่ตรวจวัดได้ และข้อมูลอุณหภูมิอากาศรายวัน

ΔT คือความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุด (T_{max}) กับอุณหภูมิต่ำสุด (T_{min}) เฉลี่ยของสองวัน คืออุณหภูมิต่ำสุดในวันที่ต้องการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ ($T_{min(j)}$) กับอุณหภูมิต่ำสุดในวันถัดไป ($T_{min(j+1)}$)

$$\Delta T = T_{max} - \frac{T_{min(j)} + T_{min(j+1)}}{2} \quad (4)$$

Bristow และ Campbell ใช้อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของสองวันในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก เนื่องจากต้องการที่จะรวมอิทธิพลของวันที่มีท้องฟ้ามีดครึ้มในวันก่อนหน้าวันที่มีฝนตกซึ่งเป็นวันที่มีอุณหภูมิต่ำสุดค่อนข้างต่ำ (Goodin *et al.*, 1999) อย่างไรก็ตาม Thornton และ Running (1999) ได้นำสมการของ Bristow และ Campbell ไปใช้โดยปรับการคำนวณ ΔT เป็นการคำนวณความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดกับอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ ($\Delta T = T_{max} - T_{min}$) ซึ่งพบว่าให้ผลดีกว่าการใช้อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของสองวัน

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะใช้สมการดังกล่าวในการคำนวณรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกนั้น จำเป็นจะต้องมีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ ซึ่งเป็นค่าเฉพาะพื้นที่ โดยคำนวณจากความสัมพันธ์ของข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่ตรวจวัดได้กับข้อมูลความยาวนานวันหรือข้อมูลอุณหภูมิอากาศในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นจึงใช้ค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวในการคำนวณรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกสำหรับพื้นที่นั้น ๆ ได้ และยังสามารถใช้ได้ด้วยพื้นที่ที่มีแลตติจูดและลักษณะเหมือนกับพื้นที่ดังกล่าว

อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลอากาศรายวัน ตั้งแต่ปี 2537 - 2541 ของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (18.78°N 98.92°E) และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (16.47°N 102.80°E) ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกรายวัน (*SRAD*) บันทึกด้วยเครื่อง data logger ข้อมูลความยาวนาน (*n*) บันทึกด้วย Campbell-Stoke และข้อมูลอุณหภูมิอากาศสูงสุด – ต่ำสุดรายวัน (T_{max} , T_{min})

การหาค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากความยาวนานวัน

ค่าสัมประสิทธิ์ตลอดทั้งปี

ค่าสัมประสิทธิ์ตลอดทั้งปี เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ a , b คงที่ชุดเดียว ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกรายวันตลอดทั้งปี ซึ่งคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_d$ และ n/N ตลอดช่วงหนึ่งปี

ค่าสัมประสิทธิ์สองช่วงต่อปี

ค่าสัมประสิทธิ์สองช่วงต่อปี เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ a , b สองชุด ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกแต่ละวันในสองช่วงของปี โดยค่าสัมประสิทธิ์ช่วงแรกคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_d$ และ n/N ของข้อมูลในช่วงเดือน 3-8 หรือ 4-8 หรือ 3-9 หรือ 4-9 หรือแบ่งที่วันที่กลางวันยาวเท่ากับกลางคืน (Eq uinox) และช่วงที่เหลือของปี

ค่าสัมประสิทธิ์รายเดือน

ค่าสัมประสิทธิ์รายเดือน เป็นการหาค่าสัมประสิทธิ์ a , b เป็นรายเดือน ซึ่งมีทั้งสิ้น 12 ชุดในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกในแต่ละวัน

ของเดือน ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ a, b แต่ละชุดสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_a$ และ n/N ของข้อมูลแต่ละเดือน

การหาค่าสัมประสิทธิ์สำหรับการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากอุณหภูมิอากาศ

ค่าสัมประสิทธิ์ A เป็นค่าความโปร่งของบรรยากาศในช่วงที่อากาศแจ่มใส ซึ่งประมาณค่าได้จากความสัมพันธ์ระหว่างความโปร่งของบรรยากาศกับความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดกับอุณหภูมิต่ำสุดทั้งจากอุณหภูมิต่ำสุดในวันนั้นๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของสองวัน เมื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ A แล้วแทนค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้ลงในสมการของ Bristow และ Campbell ทั้งที่คำนวณจากอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้นๆ และเฉลี่ยสองวัน เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ B และ C ที่ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่คำนวณได้ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้

การทดสอบความสามารถในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ทำการเปรียบเทียบค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่ได้จากการคำนวณ (S_i) ของแต่ละวิธีการกับค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่วัดได้จากเครื่องตรวจอากาศ (O_i) ในแต่ละวัน ($n =$ จำนวนวัน) โดยใช้ค่าบ่งชี้ทางสถิติ 2 ค่า ได้แก่ standardiz ed bias (R) และ standardiz ed mean sq uare error (V) ซึ่งมีสมการการคำนวณดังต่อไปนี้

$$R = \frac{(S_i - O_i)}{O_i} \quad (5)$$

$$V = \frac{(S_i - O_i)^2}{O_i^2} \quad (6)$$

ผลการศึกษา

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก จากความยาวนานวัน

ค่าสัมประสิทธิ์ a , b และ $a + b$ ที่คำนวณได้จากแต่ละวิธีการ โดยใช้ข้อมูล
รังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกและความยาวนานวันของสถานีวิจัยเกษตร
ชลประทานเชียงใหม่ แสดงดังตารางที่ 1 และจากหมวดพีซีไร่ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น แสดงดังตารางที่ 2

จากข้อมูลอากาศช่วง 5 ปีของจังหวัดเชียงใหม่ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่า
ค่าความโปร่งของบรรยากาศในวันที่บรรยากาศมีดึกครึ้มหรือค่าสัมประสิทธิ์ a มีค่าอยู่
ในช่วง 0.12 - 0.58 และอัตราการเปลี่ยนแปลงของ $SRAD/R_a$ ต่อ n/N มีค่าอยู่ในช่วง
0.11 - 0.53 สำหรับในวันที่บรรยากาศแจ่มใส ค่าความโปร่งของบรรยากาศมีค่าในช่วง
0.63 - 0.71 ซึ่งหมายความว่า รังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกในวันที่บรรยากาศ
แจ่มใส เท่ากับร้อยละ 63 ถึง 71 ของรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับเหนือชั้นบรรยากาศของ
โลก ส่วนในวันที่มีดึกครึ้มนั้นได้รับรังสีดวงอาทิตย์เท่ากับร้อยละ 12 ถึง 58 ของรังสี
ดวงอาทิตย์ที่เหนือชั้นบรรยากาศ และพบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_a$ ต่อ n/N
ค่อนข้างต่ำ ($R^2 = 0.03-0.59$) สำหรับการใช้อากาศช่วง 3 ปี ก็ให้ค่าสัมประสิทธิ์
ที่ได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับการใช้อากาศช่วง 5 ปี

ข้อมูลจากจังหวัดขอนแก่นก็เช่นกัน ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จาก
ข้อมูลอากาศช่วง 5 ปีแตกต่างจากช่วง 3 ปีไม่มากนัก (ตารางที่ 2) ข้อมูลช่วง 5 ปี
แสดงให้เห็นว่า รังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกในวันที่มีดึกครึ้มเท่ากับร้อยละ 28
ถึง 40 ของรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับเหนือชั้นบรรยากาศ ($0.28 \leq a \leq 0.40$) ในวันที่
บรรยากาศแจ่มใสรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกเท่ากับร้อยละ 58 ถึง 64
($0.58 \leq a+b \leq 0.64$) ของรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับเหนือชั้นบรรยากาศของโลก

และพบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความโปร่งของบรรยากาศต่อ n/N ค่อนข้างต่ำ ($R^2 = 0.12-0.65$)

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกด้วยค่าสัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปี สองช่วงต่อปี รายเดือน และค่าแนะนำสำหรับเขตร้อนชื้น โดยพิจารณาจากค่าบ่งชี้ทางสถิติ พบว่า การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการต่างๆ จากข้อมูลทั้งสองสถานี มีความสามารถในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกใกล้เคียงกัน และใกล้เคียงกับค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำสำหรับเขตร้อนชื้น อย่างไรก็ตาม การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ a และ b รายเดือน ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่คำนวณได้ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากที่สุด โดยที่สถานีเชียงใหม่มีค่า R และ V เท่ากับ 0.0037 และ 0.0418 ส่วนที่ขอนแก่นมีค่า R และ V เท่ากับ 0.0005 และ 0.0302 ตามลำดับ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากข้อมูลที่แบ่งเป็นสองช่วงต่อปีของทุกช่วงข้อมูลของเชียงใหม่และขอนแก่น พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการตรวจวัดมากที่สุด เมื่อแบ่งที่เดือน 3-9 และ 3-8 ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 4) และแผนภาพความสัมพันธ์แบบ 1:1 ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่ตรวจวัดได้กับค่าที่คำนวณได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำสำหรับเขตร้อนชื้น สัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปี รายเดือน และสองช่วงต่อปีของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ แสดงดังภาพที่ 1A 1B 1C และ 1D สำหรับหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น แสดงดังภาพที่ 2A 2B 2C และ 2D ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ a , b และ $a+b$ ที่คำนวณได้จากช่วงของข้อมูลอากาศของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

	สัมประสิทธิ์ a		สัมประสิทธิ์ b		สัมประสิทธิ์ $a+b$		R^2	
	37-41	37-39	37-41	37-39	37-41	37-39	37-41	37-39
<u>ค่าเดียว</u>	0.35	0.35	0.32	0.29	0.67	0.64	0.37	0.28
<u>สองช่วงต่อปี</u>								
21 มี.ค.- 22 ก.ย.	0.31	0.31	0.38	0.35	0.69	0.66	0.49	0.42
เดือนที่เหลือ	0.45	0.49	0.18	0.10	0.63	0.59	0.09	0.30
เดือน 3-8	0.31	0.30	0.37	0.35	0.68	0.65	0.54	0.48

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวัน
และอุณหภูมิอากาศรายวัน

11

เดือนที่เหลือ	0.42	0.42	0.22	0.16	0.64	0.58	0.16	0.07
เดือน 3-9	0.32	0.31	0.37	0.34	0.69	0.65	0.49	0.42
เดือนที่เหลือ	0.48	0.52	0.15	0.07	0.63	0.61	0.07	0.01
เดือน 4-8	0.31	0.31	0.37	0.34	0.68	0.65	0.51	0.44
เดือนที่เหลือ	0.40	0.43	0.24	0.18	0.64	0.51	0.18	0.09
เดือน 4-9	0.31	0.31	0.37	0.34	0.68	0.65	0.47	0.38
เดือนที่เหลือ	0.44	0.48	0.19	0.12	0.63	0.60	0.10	0.04
รายเดือน								
มกราคม	0.12	0.12	0.53	0.51	0.65	0.68	0.42	0.38
กุมภาพันธ์	0.19	0.22	0.45	0.38	0.64	0.60	0.54	0.56
มีนาคม	0.22	0.22	0.48	0.46	0.70	0.68	0.59	0.57
เมษายน	0.32	0.37	0.36	0.30	0.68	0.67	0.36	0.33
พฤษภาคม	0.31	0.32	0.35	0.30	0.66	0.62	0.36	0.26
มิถุนายน	0.35	0.39	0.28	0.13	0.63	0.64	0.26	0.06
กรกฎาคม	0.30	0.30	0.41	0.38	0.71	0.68	0.57	0.48
สิงหาคม	0.28	0.29	0.41	0.28	0.69	0.59	0.45	0.26
กันยายน	0.33	0.34	0.36	0.28	0.69	0.62	0.28	0.15
ตุลาคม	0.40	0.44	0.26	0.16	0.66	0.60	0.17	0.06
พฤศจิกายน	0.58	0.67	0.11	-0.01	0.69	0.66	0.03	0.00
ธันวาคม	0.53	0.61	0.12	0.01	0.65	0.62	0.05	0.00

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ a , b และ $a + b$ ที่คำนวณได้จากช่วงของข้อมูล
อากาศของสถานีตรวจอากาศหมวดพีชไร้ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น

	สัมประสิทธิ์ a		สัมประสิทธิ์ b		สัมประสิทธิ์ $a+b$		R^2	
	37-41	37-39	37-41	37-39	37-41	37-39	37-41	37-39
ค่าเดียว	0.34	0.36	0.28	0.23	0.62	0.59	0.43	0.31
สองช่วงต่อปี								
21 มี.ค.-22 ก.ย.	0.35	0.37	0.25	0.18	0.60	0.55	0.33	0.18
เดือนที่เหลือ	0.33	0.35	0.30	0.26	0.63	0.61	0.42	0.31
เดือน 3-8	0.36	0.38	0.25	0.18	0.61	0.56	0.35	0.20
เดือนที่เหลือ	0.32	0.33	0.31	0.29	0.63	0.62	0.48	0.39

เดือน 3-9	0.35	0.37	0.26	0.19	0.61	0.56	0.36	0.22
เดือนที่เหลือ	0.32	0.33	0.31	0.28	0.63	0.61	0.44	0.34
เดือน 4-8	0.36	0.38	0.24	0.18	0.60	0.56	0.33	0.18
เดือนที่เหลือ	0.33	0.34	0.30	0.26	0.63	0.60	0.44	0.34
เดือน 4-9	0.35	0.37	0.25	0.19	0.60	0.56	0.34	0.20
เดือนที่เหลือ	0.34	0.36	0.29	0.24	0.63	0.60	0.39	0.28
<u>รายเดือน</u>								
มกราคม	0.38	0.64	0.24	-0.08	0.62	0.56	0.24	0.00
กุมภาพันธ์	0.36	0.40	0.26	0.19	0.62	0.59	0.33	0.14
มีนาคม	0.41	0.48	0.20	0.08	0.61	0.56	0.20	0.04
เมษายน	0.35	0.41	0.27	0.16	0.62	0.57	0.34	0.14
พฤษภาคม	0.40	0.43	0.18	0.08	0.58	0.51	0.16	0.04
มิถุนายน	0.37	0.40	0.21	0.12	0.58	0.52	0.27	0.08
กรกฎาคม	0.34	0.35	0.26	0.22	0.62	0.57	0.30	0.23
สิงหาคม	0.36	0.36	0.22	0.16	0.58	0.52	0.22	0.12
กันยายน	0.32	0.32	0.29	0.25	0.61	0.57	0.41	0.31
ตุลาคม	0.30	0.31	0.33	0.29	0.63	0.60	0.41	0.33
พฤศจิกายน	0.28	0.28	0.36	0.34	0.64	0.62	0.61	0.55
ธันวาคม	0.42	0.44	0.20	0.18	0.62	0.62	0.27	0.22

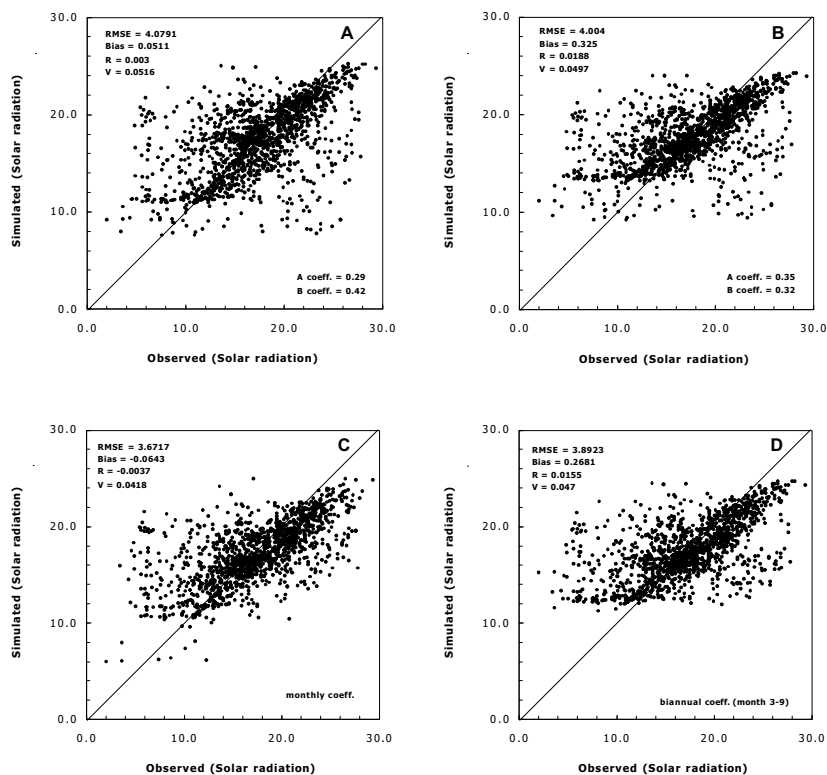
ตารางที่ 3 ค่าบ่งชี้ทางสถิติของการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกด้วยค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากแต่ละช่วงของข้อมูลอากาศของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

	Standardiz ed bias (R)		Standardiz ed mean sq uare error (V)	
	2537-41	2537-39	2537-41	2537-39
<u>ค่าแนะนำ</u>	0.0030	0.0233	0.0516	0.0678
<u>ค่าเดียวตลอดปี</u>	0.0188	0.0119	0.0497	0.0631
<u>สองช่วงต่อปี</u>				
21 มี.ค.-22 ก.ย.	0.0035	0.0021	0.0472	0.0590
เดือน 3-8	0.0038	-0.0002	0.0479	0.0602
เดือน 3-9	0.0155	-0.0002	0.0470	0.0579
เดือน 4-8	-0.0019	0.0024	0.0484	0.0611

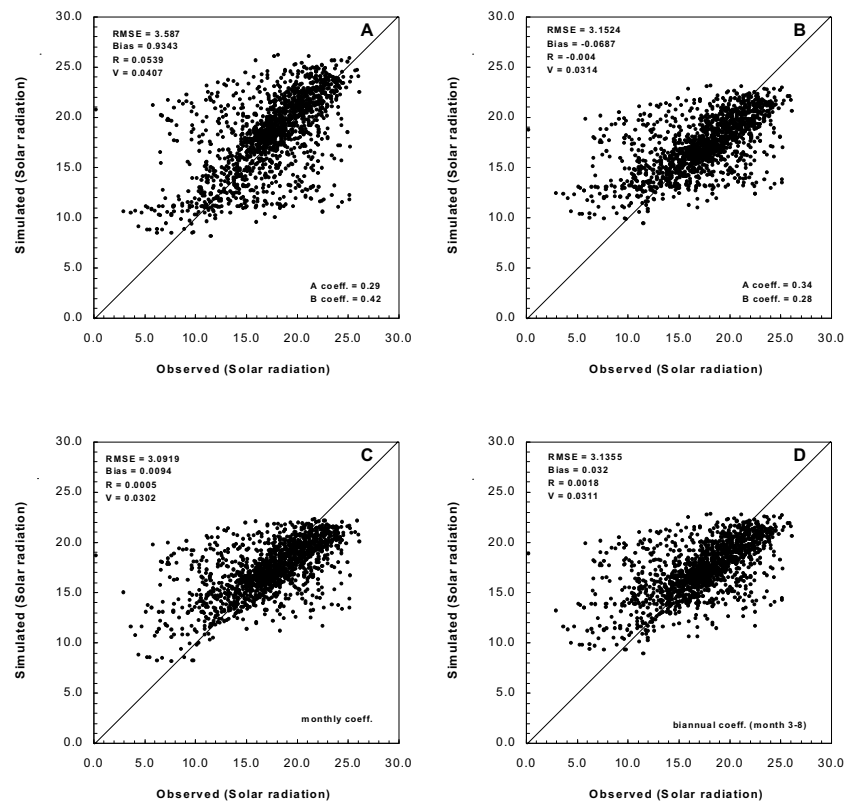
เดือน 4-9	-0.0039	0.0002	0.0478	0.0599
รายเดือน	-0.0037	-0.0016	0.0418	0.0491

ตารางที่ 4 ค่าบ่งชี้ทางสถิติของการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบน
พื้นผิวโลกด้วยค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากแต่ละช่วงของข้อมูลอากาศของ
สถานีตรวจอากาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น

	Standardiz ed bias (R)		Standardiz ed mean sq uare error (V)	
	2537-41	2537-39	2537-41	2537-39
ค่าแนะนำ	0.0539	0.0708	0.0407	0.0585
ค่าเดียวตลอดปี	-0.0040	0.0016	0.0314	0.0410
สองช่วงต่อปี				
21 มี.ค.-22 ก.ย.	-0.0046	-0.0008	0.0312	0.0403
เดือน 3-8	0.0018	0.0053	0.0311	0.0402
เดือน 3-9	0.0027	-0.0066	0.0312	0.0403
เดือน 4-8	0.0013	-0.0005	0.0312	0.0404
เดือน 4-9	-0.0015	-0.0008	0.0313	0.0403
รายเดือน	0.0005	-0.0007	0.0302	0.0376



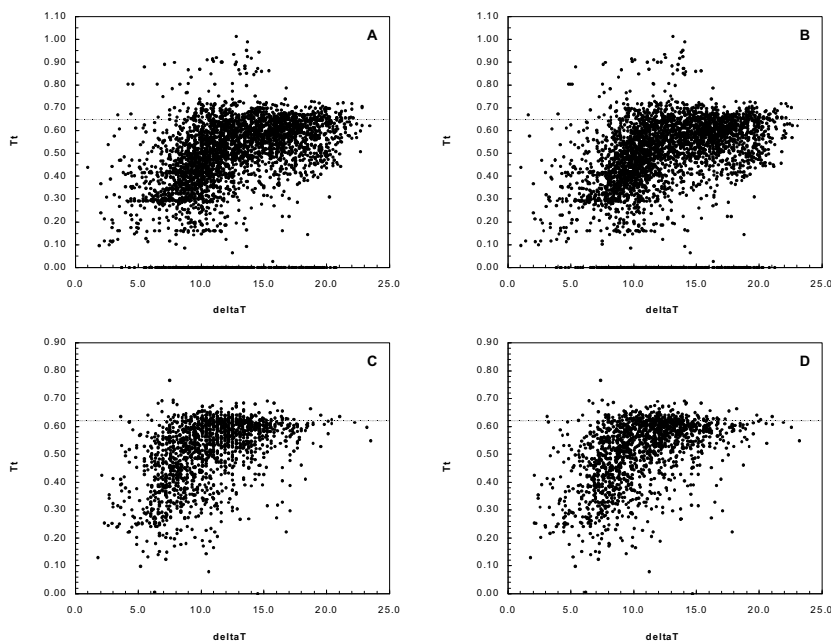
ภาพที่ 1A-1D แผนภาพความสัมพันธ์แบบ 1:1 ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกตรวจวัดได้กับค่าที่คำนวณได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำสำหรับเขตร้อนชื้น (A) สัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปี (B) รายเดือน (C) และสองช่วงต่อปีที่เดือน 3-9 (D) ของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ภาพที่ 2A-2D แผนภาพความสัมพันธ์แบบ 1:1 ระหว่างค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่
ได้รับบนพื้นผิวโลกตรวจวัดได้กับค่าที่คำนวณได้จากค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำ
สำหรับเขตร้อนชื้น (A) สัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปี (B) รายเดือน(C) และ
สองช่วงต่อปีที่เดือน 3-8 (D) ของหมวดพีชไร่ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากอุณหภูมิอากาศ

ค่าสัมประสิทธิ์ A ที่ประมาณจากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่าง $SRAD/R_a$ กับ ΔT ทั้งที่ใช้อุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของสองวัน จากข้อมูลอากาศของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ภาพที่ 3A-3D) พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ A ไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะประมาณจากแผนภาพความสัมพันธ์ที่ใช้อุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ หรืออุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวัน โดยค่าสัมประสิทธิ์ A ของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่มีค่าเท่ากับ 0.65 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ A ของหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นมีค่าเท่ากับ 0.62



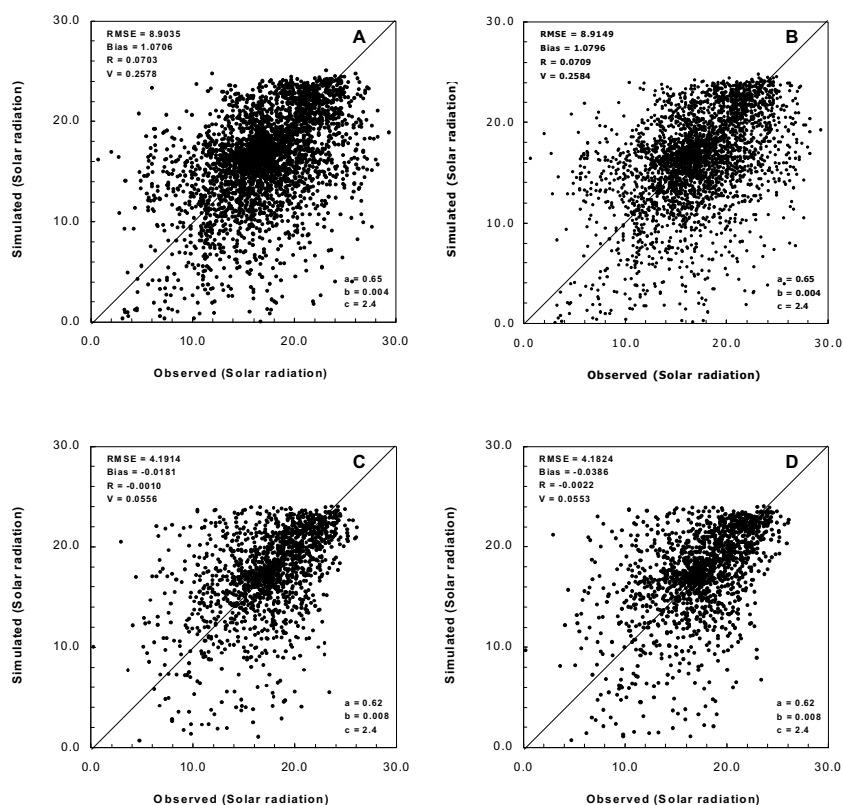
ภาพที่ 3A-3D: ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $SRAD/R_a$ กับ ΔT ทั้งที่เป็นอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของสองวัน จากสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ (3A,3B) และจากหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (3C,3D)

เมื่อแทนค่าสัมประสิทธิ์ A ที่ประมาณได้ลงในสมการของ Bristow และ Campbell แล้วคำนวณเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ B และ C พบว่า สัมประสิทธิ์ B และ C ที่ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มีหลายค่าด้วยกัน อย่างไรก็ตาม Thornton และ Running (1999) แนะนำให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ C เท่ากับ 2.4 ซึ่งเป็นหนึ่งในหลายค่าที่ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์คำนวณได้ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้ในการศึกษาครั้งนี้

ที่ค่าสัมประสิทธิ์ C เท่ากับ 2.4 สำหรับสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ A ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.65) ค่าสัมประสิทธิ์ B ที่ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้ที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.004 ส่วนหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ A เท่ากับ 0.62) ค่าสัมประสิทธิ์ B ที่ทำให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้จากการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้ที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.008 ซึ่งให้ผลตรงกันทั้งสมการที่คำนวณ ΔT จากอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้นๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวันสำหรับทั้งสองสถานี

เมื่อแทนค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลของทั้งสองสถานีลงในสมการของ Bristow และ Campbell ทั้งสมการที่คำนวณ ΔT จากอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้นๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวัน แล้วเปรียบเทียบค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่คำนวณได้กับค่าที่ตรวจวัดได้ (ภาพที่ 4A-4D) พบว่า ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่คำนวณได้จากสมการของ Bristow และ Campbell ทั้งที่ใช้อุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้นๆ และใช้อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวัน ให้ค่าจากการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้ใกล้เคียงกันมาก ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันทั้งสองสถานี และเมื่อใช้ค่าสัมประสิทธิ์แนะนำโดย Goodin *et al.* (1999) ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกแล้วเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการตรวจวัด (ภาพที่ 5A-5D) พบว่า การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ ให้ค่าการคำนวณที่ใกล้เคียงกับ

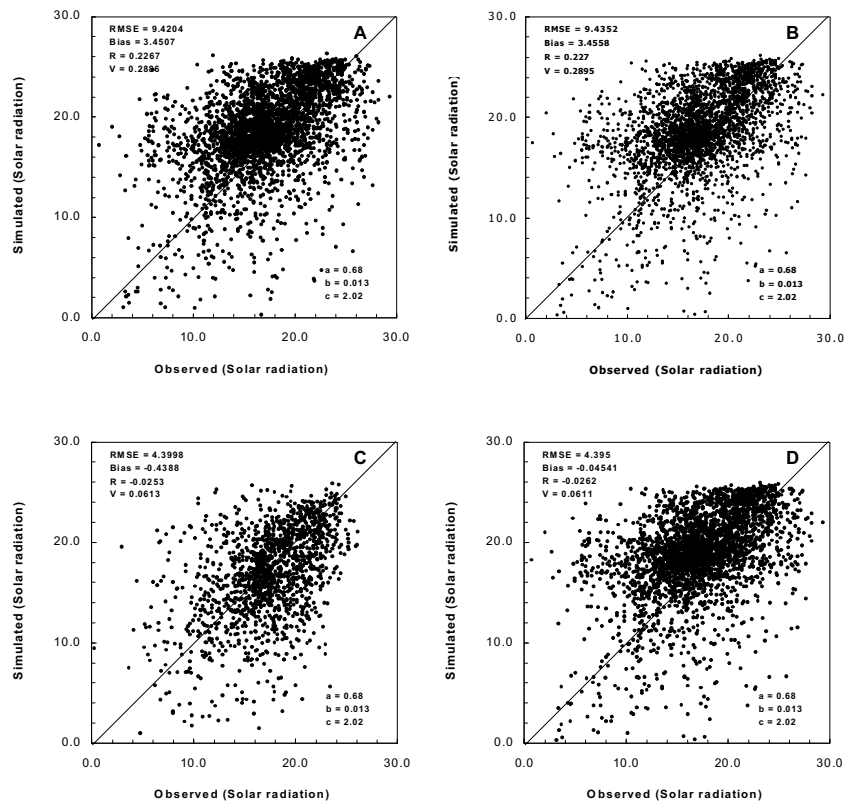
ค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำโดย Goodin *et al.* (1999) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันทั้งสองสถานี



ภาพที่ 4A –4D แสดงเส้น 1:1 ของการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ A, B, C ที่คำนวณได้ และใช้อุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวันตามลำดับ ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ (4A, 4B) และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (4C, 4D) ตามลำดับ

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวัน
และอุณหภูมิอากาศรายวัน

19



ภาพที่ 5A –5D แสดงเส้น 1:1 ของการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ *A, B, C* ที่แนะนำโดย Goodin *et al.*, (1999) และใช้อุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวัน ตามลำดับ ในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกของสถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ (5A, 5B) และ หมวดพิชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (5C, 5D) ตามลำดับ

การใช้งานโปรแกรม WeaData 1.0

WeaData 1.0 เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาวิชวลเบสิก เวอร์ชัน 6.0 เพื่อการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลอากาศอย่างเป็นระบบ และอยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT

การนำเข้าข้อมูล

การนำเข้าและบันทึกแฟ้มข้อมูลใหม่ และแก้ไขแฟ้มข้อมูลเดิม

สำหรับการนำเข้าข้อมูลอากาศใหม่ เพียงเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่ แล้วเลือกตัวแปรข้อมูลอากาศที่ต้องการนำเข้า โปรแกรมก็จะเปิดแบบบันทึกข้อมูลเพื่อผู้ใช้งานสามารถนำเข้าค่าของตัวแปรที่ต้องการ เมื่อกรอกข้อมูลอากาศเรียบร้อยแล้วผู้ใช้งานบันทึกแฟ้มข้อมูลอากาศ ซึ่งโปรแกรม WeaData 1.0 จะทำการบันทึกข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลในระบบ DSSAT นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้วเพื่อทำการแก้ไข และบันทึกข้อมูลใหม่ได้

การนำเข้าข้อมูลจากแฟ้มข้อมูลอากาศแหล่งอื่นๆ

ข้อมูลอากาศรายวันแต่ละสถานที่มีการจัดเก็บแตกต่างกันไป เช่น รูปแบบกรมอุตุนิยมวิทยา หรือ เครื่องบันทึกอากาศ Campbell, Unidata, Licor 1000 และ Licor 1200 การนำเข้าข้อมูลแฟ้มของโปรแกรม WeaData 1.0 จะช่วยแปลงการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบแฟ้มข้อมูลในระบบ DSSAT

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก

เนื่องจากรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกเป็นข้อมูลอากาศที่จำเป็นสำหรับการใช้แบบจำลองพืชในระบบ DSSAT แต่มักมีการจัดเก็บเพียงบางสถานีตรวจอากาศเท่านั้น โปรแกรม WeaData 1.0 จึงได้เตรียมรายการสำหรับคำนวณ

ค่ารังสีดวงอาทิตย์จากข้อมูลอากาศอื่น ได้แก่ ความยาวนานวัน และอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดรายวัน ซึ่งเป็นข้อมูลอากาศที่มีการจัดเก็บอยู่ในสถานีตรวจอากาศทั่วไป

เมื่อต้องการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกก็ให้เลือกรายการคำนวณ (Calculate) แล้วเลือกตัวแปรข้อมูลอากาศจะที่ใช้ในการคำนวณ โปรแกรมจะเตรียมรายการ ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำ (Default Coef) และรายการค่าสัมประสิทธิ์ที่กำหนดโดยผู้ใช้ (User Define Coef) ให้เลือก สำหรับพื้นที่ที่มีแลทติจูดและลักษณะใกล้เคียงกับเชียงใหม่และขอนแก่นก็สามารถใช้ค่าสัมประสิทธิ์จากการศึกษาในครั้งนี้ได้ สำหรับพื้นที่ที่มีแลทติจูดและลักษณะแตกต่างจากสถานีที่ได้มีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ไว้แล้ว และมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ได้ ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำ (Default Coef) ซึ่งสามารถคำนวณได้ใกล้เคียงในระดับหนึ่ง โปรแกรมก็จะทำการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกรายวันในหน่วยและรูปแบบที่ระบบ DSSAT ต้องการ

สำหรับสถานีตรวจอากาศที่มีแลทติจูดและลักษณะต่างไปแต่มีการจัดเก็บข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกและข้อมูลความยาวนานวันหรืออุณหภูมิอากาศรายวันช่วงระยะเวลาหนึ่ง ผู้ใช้สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ a , b หรือ A , B , C โดยใช้วิธีการดังกล่าวแล้ว ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวันหรืออุณหภูมิอากาศของพื้นที่ที่มีแลทติจูดและลักษณะเหมือนกับสถานีดังกล่าว

สำหรับวิธีการนำเข้าและบันทึกแฟ้มข้อมูลใหม่ และแก้ไขแฟ้มข้อมูลเดิม การนำเข้าจากแฟ้มข้อมูลอากาศแหล่งอื่น ๆ และการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก ผู้ใช้สามารถดูรายละเอียดได้ในคู่มือการใช้งานโปรแกรม WeaData 1.0

สรุป

Weadata 1.0 สามารถอำนวยความสะดวกในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกรายวันได้ เมื่อทราบข้อมูลความยาวนานวันหรือข้อมูลอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุดรายวัน การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลความยาวนานวันให้ค่าการคำนวณใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่า การคำนวณโดยใช้ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลอุณหภูมิอากาศสูงสุด-ต่ำสุดรายวันเป็นข้อมูลที่มีการจัดเก็บอย่างกว้างขวางกว่าข้อมูลความยาวนานวัน

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากความยาวนานวันโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการคำนวณให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำสำหรับเขตร้อนชื้น ($a = 0.29$ และ $b = 0.42$) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันทั้งสองพื้นที่และช่วงข้อมูล สัมประสิทธิ์ค่าเดียวตลอดปีที่คำนวณได้จากข้อมูลอากาศช่วง 5 ปีของเชียงใหม่มีค่า a และ b เท่ากับ 0.35 และ 0.32 และขอนแก่น a และ b เท่ากับ 0.34 และ 0.28 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สัมประสิทธิ์ที่คำนวณจากข้อมูลที่แบ่งเป็นรายเดือนในการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกให้ค่าคำนวณได้ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าการใช้สัมประสิทธิ์สองช่วงต่อปีและตลอดปี แต่ก็ใกล้เคียงกันมาก และผลการศึกษาายังแสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลจำนวน 5 ปี และ 3 ปี มีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันในทุกวิธีการคำนวณและในทั้งสองสถานี

การคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกจากข้อมูลอุณหภูมิอากาศพบว่า การใช้ ΔT ที่คำนวณจากอุณหภูมิต่ำสุดของวันนั้น ๆ และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสองวัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ไม่แตกต่างกัน และให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกที่คำนวณได้ใกล้เคียงกัน ค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้จากข้อมูลอากาศของเชียงใหม่มีค่า A , B และ C เท่ากับ 0.65, 0.004 และ 2.4 ตามลำดับ และขอนแก่น A , B และ C เท่ากับ 0.62, 0.008 และ 2.4 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า

การใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการคำนวณให้ค่ารังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลก
ที่คำนวณได้ใกล้เคียงกับค่าที่ตรวจวัดได้มากกว่าการใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่แนะนำโดย
Gooding *et al.* (1990) ($A = 0.68$ $B = 0.013$ และ $C = 2.02$) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกัน
ทั้งที่เชียงใหม่และขอนแก่น

อย่างไรก็ตาม น่าจะได้มีการทดสอบความสามารถของการคำนวณค่ารังสี
ดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกด้วยวิธีการและค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้
กับสถานีตรวจอากาศอื่นที่มีแลตติจูดและลักษณะพื้นที่เหมือนกับเชียงใหม่และ
ขอนแก่น หรือมีการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สำหรับสถานีตรวจอากาศที่มีแลตติจูด
และลักษณะแตกต่างไปด้วยวิธีการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ หากสถานียังกล่าวมีการ
จัดเก็บข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับบนพื้นผิวโลกและความยาวนานวันหรืออุณหภูมิ
อากาศสูงสุด-ต่ำสุดช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นแล้วว่า
การใช้ข้อมูลอากาศรายวันจำนวน 5 ปี และ 3 ปี ให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการคำนวณ
ใกล้เคียงกัน

คำนิยม

ขอขอบคุณ สถานีวิจัยเกษตรชลประทานเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
และหมวดพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับการอนุเคราะห์
ข้อมูลภูมิอากาศที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ และการสนับสนุนจากสำนักงานกองทุน
สนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการพัฒนาและทดสอบโปรแกรม WeaData 1.0

เอกสารอ้างอิง

- FORSYTHE, W. C., E. J. RYKIEL, J. R., R. S. STAHL, H. WU, AND R. M.
SCHOOLFIELD. 1995. A model comparison for daylength as a function
of latitude and day of year. *Ecological Modelling* 80: 87-95.
- GOODIN, D. G., J. M. S. HUTCHINSON, R. L. VANDERLIP, AND M. C.
KNAPP. 1999. Estimating Solar Irradiance for Crop Modeling Using
Daily Air Temperature Data. *Agroclimatology* 91: 845-851.

- HUSSAIN, M., L. RAHMAN, AND M. M. RAHMAN. 1999. Technical note; Techniques to obtain improved predictions of global radiation from sunshine duration. *Renewable Energy* 18: 263-275.
- SINGH, O. P., S. K. SRIVASTAVA, AND A. GAUR. 1996. Empirical relationship to estimate global radiation from hours of sunshine. *Energy Conversion and Management* 37: 501-504.
- TADROS, M. T. Y. 2000. Uses of sunshine duration to estimate the global solar radiation over eight meteorological stations in Egypt. *Renewable Energy* 21: 231-246.
- THORNTON, P. E. AND S. W. RUNNING. 1999. An improved algorithm for estimating incident daily solar radiation from measurements of temperature, humidity, and precipitation. *Agricultural and Forest Meteorology* 93: 211-228.

คู่มือการใช้งานโปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศ WeaData 1.0

ปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจดำเนินกิจกรรมในระดับไร่นาถึงระดับนโยบาย การนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ต้องมีความถูกต้องเพียงพอ ข้อมูลภูมิอากาศเป็นข้อมูลประเภทหนึ่งซึ่งมีตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน ทำการจัดเก็บและมีรูปแบบของการเก็บที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมแบบจำลองพืช DSSAT 3.5 ต้องการข้อมูลภูมิอากาศในรูปแบบเฉพาะเพื่อการคาดการณ์ผลผลิตพืชในพื้นที่ต่างๆ

โปรแกรม WeaData 1.0 จึงได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศที่มีการจัดเก็บโดยหน่วยงานต่างๆ จัดเก็บในรูปแบบที่ใช้ร่วมกับแบบจำลองพืชได้ และคู่มือการใช้งานเล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสาธิตการทำงานและวิธีใช้โปรแกรม WeaData 1.0 ในการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลอากาศในรูปแบบของการโปรแกรม DSSAT3.5

การติดตั้ง

ความต้องการของระบบ

การติดตั้งโปรแกรม WeaData 1.0 เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านควรจะมี
มีความต้องการขั้นต่ำของระบบดังต่อไปนี้

1. ตัวประมวลผลกลางแบบ Pentium หรือ สูงกว่า
2. RAM 32 MB
3. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 10 MB
4. ระบบปฏิบัติการ Windows95/98/NT/2000

วิธีการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม WeaData 1.0 จากแผ่น CD-ROM

1. ใส่แผ่นโปรแกรม WeaData 1.0 ใน CD-ROM drive
2. โปรแกรมจะติดตั้งอัตโนมัติลงใน C:\Program Files\ WeaData 1.0
3. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถติดตั้งได้ให้ไปที่ CD-ROM และดับเบิลคลิกที่แฟ้ม
setup.exe

โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลอากาศ DSSAT3.5

แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่สามารถประกอบการใช้งานกับแบบจำลองพืชได้
ต้องมีข้อมูลอากาศรายวันขั้นต่ำสี่ประเภท ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิสูงสุด
อุณหภูมิต่ำสุด และ ปริมาณน้ำฝน โดยตัวอย่างรูปแบบข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บจะจัดใน
รูปแบบดังแสดงในตารางที่ 1 และมีรายละเอียดและคำจำกัดความของตัวแปร
แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลอากาศสำหรับแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT 3.5

*WEATHER DATA : MultipleCroppingCenter

@ INSI	LAT	LONG	ELEV	TAV	AMP	REFHT	WNDHT
CMMC	19.000	99.000	330	26.3	11.1	2.0	2.0
@DATE	SRAD	TMAX	TMIN	RAIN			
86001	17.5	29.2	11.0	0.0			
86002	17.3	28.7	12.9	0.0			

ตารางที่ 2 ตัวแปรในแฟ้มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT ที่ใช้ในโปรแกรม WeaData 1.0

ตัวแปร	คำอธิบาย	
	ไทย	อังกฤษ
WEATHER DATA	ชื่อสถานีตรวจอากาศ	Station name
INSI	รหัสสถานีตรวจอากาศ	Institute and site code
LAT	พิกัด แลตจิจูด	Latitude, degrees (decimals)
LONG	พิกัด ลองจิจูด	Longitude, degrees (decimals)
ELEV	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	Elevation, m
TAV	อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี	Temperature average for whole year, C
AMP	ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดกับต่ำสุด	Temperature annual amplitude, C
REFHT	ความสูงของเครื่องตรวจอากาศ	Reference height for weather measurements, m
WNDHT	ความสูงของเครื่องวัดความเร็วลม	Reference height for wind speed measurements, m
@DATE	วันของปี	J ulian Date
SRAD	รังสีดวงอาทิตย์	Daily solar radiation, MJ m-2 day-1
TMAX	อุณหภูมิสูงสุดรายวัน	Daily temperature maximum, C
TMIN	อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน	Daily temperature minimum, C
RAIN	ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวัน	Daily rainfall (incl.snow), mm day-1
DEWP	อุณหภูมิน้ำค้างรายวัน	Daily dew point temperature, C
WIND	ความเร็วลม	Daily wind speed (km d-1)
PAR	รังสีดวงอาทิตย์ที่มีช่วงคลื่นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสงรายวัน	Daily photosynthetic radiation, moles m-2 day-1
SUNHO	ความยาววันแสง	Day length (hr)
TWET	อุณหภูมิตุ้มเปียก	Daily wet-bulb temperature, C
TDRY	อุณหภูมิตุ้มแห้ง	Daily dry-bulb temperature, C
HUM	ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ	Relative Humidity, %

การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT

ลักษณะในการตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่มีนามสกุลลงท้ายเป็น WTH ตามระบบของการตั้งชื่อของระบบ DOS คือ ระบบ 8.3 หมายถึงชื่อแฟ้มข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 8 ตัว ตามด้วยนามสกุลที่มีตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 3 ตัว มีรูปแบบกำหนดชื่อสถานีและเวลา ดังความหมายในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางแสดงความหมายชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT

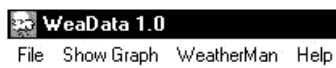
ชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
<u>C</u> MM8601.wth	สองหลักแรกหมายถึงรหัสสถาบัน	CM ,DT
CM <u>M</u> 8601.wth	สองหลักถัดมาหมายถึงรหัสสถานี	MC, CM
CMMC <u>8</u> 601.wth	สองหลักถัดมาหมายถึงปีที่เก็บ	เช่น 95, 96, 97
CMMC86 <u>0</u> 1.wth	สองหลักสุดท้ายหมายถึงจำนวนจุดเก็บ	01, 02
CMMC8601. <u>w</u> th	หลังจุดหมายถึงนามสกุลแฟ้ม	Wth

ตัวอย่างชื่อแฟ้มข้อมูล WTH เช่น ชื่อ CMMC8601.wth เป็นสถานีตรวจอากาศที่เชียงใหม่ ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร (MCC) วัดค่าปี 1986 จุดตรวจที่ 1

เมนูโปรแกรม WeaData 1.0

เมนูหลักโปรแกรม WeaData 1.0

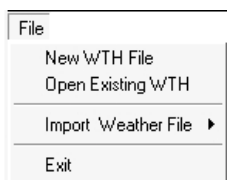
ประกอบไปด้วยเมนูการทำงานหลัก 4 เมนู ได้แก่ เมนูFile เมนูGraph เมนู WeatherMan และ เมนูhelp ดังรูปที่ 1 เมนูหลัก File เป็นเมนูจัดการแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศได้แก่ สร้างแฟ้มใหม่เพื่อบันทึก แก้ไขข้อมูล นำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น เมนูหลัก Show Graph เป็นเมนูแสดงข้อมูลภูมิอากาศในรูปกราฟ เมนูหลัก WeatherMan เป็นเมนูเรียกโปรแกรม Wm.exe ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศภายใต้ระบบ DSSAT3.5 และเมนูหลัก Help เป็นเมนูแสดงรายละเอียดผู้จัดทำ



รูปที่ 1 เมนูหลักโปรแกรม WeaData 1.0

เมนูหลัก File

เมนู File เป็นเมนูเสริมการจัดการแฟ้มข้อมูลอากาศ ได้แก่ เปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่ การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว การนำเข้าข้อมูลอากาศ และการออกจากโปรแกรม ดังแสดงเมนูย่อยในรูปที่ 2



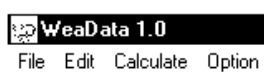
รูปที่ 2 เมนูย่อย File

- เมนูย่อย การเปิดแฟ้มข้อมูลใหม่ (New WTH File) เป็นคำสั่งเปิดแบบบันทึกเพื่อสร้างแฟ้มข้อมูลอากาศแฟ้มใหม่
- เมนูย่อย การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว (Open Existing WTH) เป็นคำสั่งเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้วเพื่อดูข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล
- เมนูย่อย (Import Weather File) รวมคำสั่งในการนำเข้าข้อมูลอากาศจากแหล่งเก็บข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น แฟ้มกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลจาก Data logger ยี่ห้อและรุ่นต่าง ๆ ขึ้นตอนและวิธีการจะอธิบายในหัวข้อการนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศ
- เมนูย่อย (Exit) เป็นคำสั่งในการปิดโปรแกรม WeaData 1.0

ในเมนูหลัก File ประกอบไปด้วยเมนูย่อย (New WTH File) และ เมนูย่อย (Open Existing WTH) ซึ่งเป็นเมนูในการสร้างแฟ้มใหม่หรือเปิดแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศเดิมเพื่อทำการแก้ไขและบันทึกในแบบบันทึกแฟ้มข้อมูลอากาศมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

เมนูแบบบันทึกเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ

เมื่อทำการเลือกเมนูเปิดเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ จะปรากฏแบบบันทึกข้อมูลภูมิอากาศซึ่งประกอบไปด้วยเมนูจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ ได้แก่เมนู File, Edit, Calculate และ Option ดังรูปที่ 3 ภายเมนูหลัก File ประกอบไปด้วยเมนูย่อยดังรูปที่ 4 ได้แก่ Save, Save as, Print และ Close มีการทำงานดังนี้



รูปที่ 3 เมนูหลักการจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ

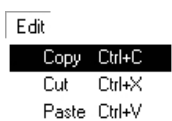
เมนูย่อย File ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เมนูย่อย File

- เมนู Save บันทึกเพิ่มข้อมูลลงหน่วยความจำ
- เมนู Save as บันทึกเพิ่มข้อมูลชื่อใหม่ลงหน่วยความจำ
- เมนู Print บันทึกข้อมูลลงบนกระดาษ
- เมนู Close ปิดแบบบันทึกการจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ

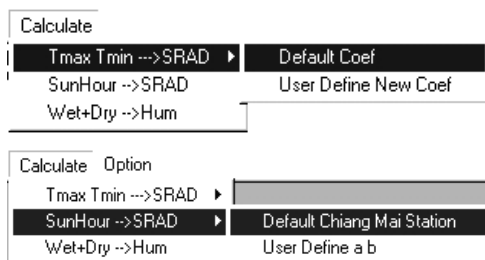
เมนูย่อย Edit ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 เมนูย่อย Edit

- เมนู Copy ทำคำสั่งสำเนาข้อมูลบนแบบบันทึกการกรอกข้อมูล
- เมนู Cut ทำคำสั่งตัดข้อมูลแบบบันทึกการกรอกข้อมูล
- เมนู Paste ทำคำสั่งวางข้อมูล

เมนูย่อย Calculate ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 เมนูย่อย Calculate

เมนู Tmax Tmin → SRAD ทำคำสั่งในการคำนวณหาค่า SRAD จากพื้นฐานค่า TMAX และ ค่า TMIN ประกอบไปด้วยเมนูย่อยคือ Default Coef และ User Define New Coef

- เมนู Default Coef เป็นคำสั่งที่ตั้งค่าสูตรการคำนวณไว้แล้ว
- เมนู User Define New Coef เป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าในสูตรได้

เมนู SunHour → SRAD ทำคำสั่งในการคำนวณความยาววันแสง ให้เป็น SRAD

- เมนู Default Coef Chiang Mai Station เป็นคำสั่งที่ตั้งค่าสูตรการคำนวณไว้แล้วกับสถานีตรวจภูมิอากาศที่จังหวัดเชียงใหม่
- เมนู User Define a and b Coefficients เป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าในสูตรได้

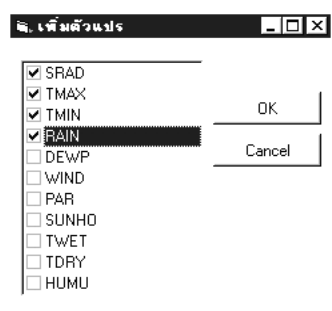
เมนู Wet+ Dry → Hum ทำคำสั่งในการคำนวณหาความชื้นของอากาศ (Humidity) จากอุณหภูมิอากาศอ่านจากตุ้มเปียก (TWET) และ ค่าอุณหภูมิอากาศอ่านจากตุ้มแห้ง (TDRY)

เมนูย่อย Option ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 เมนูย่อย Select Variable

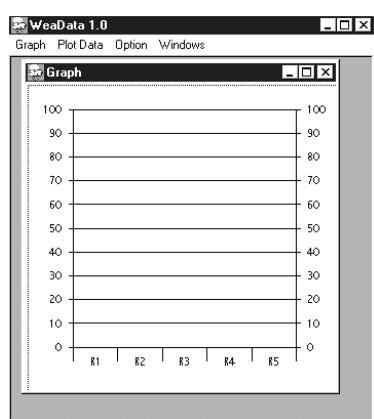
เมื่อคลิกเลือกเมนู Select Variable จะปรากฏแบบบันทึกดังรูปที่ 8 เป็นแบบบันทึกตัวแปรทำหน้าที่แสดงและเลือกตัวแปรเพื่อแก้ไขและบันทึกเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ



รูปที่ 8 แบบบันทึกเพิ่มลบตัวแปร

เมนูหลัก ShowGraph

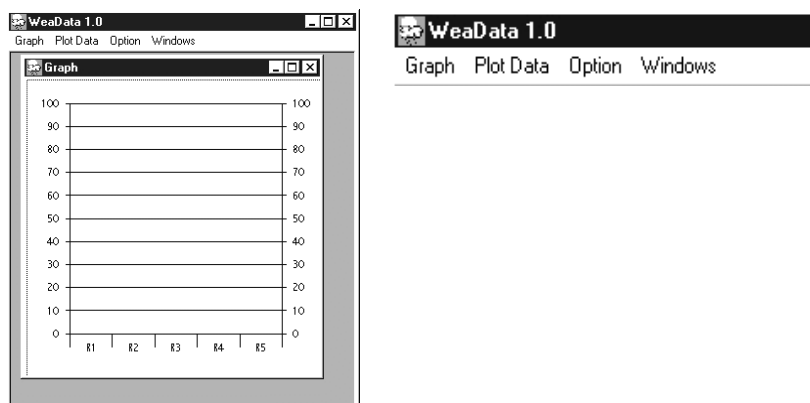
เป็นเมนูหลักเพื่อเรียกแบบการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปกราฟ ดังรูปที่ 9 ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟ ภายในแบบการแสดงผลประกอบไปด้วยเมนูหลัก Graph, PlotData, Option, Windows รายละเอียดของแต่ละเมนูมีในเรื่องแบบการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศ ถัดจากนี้



รูปที่ 9 จอแสดงการแสดงผลกราฟ

เมนูแบบแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพ

เมื่อคลิกที่เมนู ShowGraph จะปรากฏแบบบันทึกการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพมีหน้าจอและเมนูหลักการแสดงผลกราฟ ดังรูปที่ 10 แบบแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศออกแบบมาเพื่อแสดงให้เห็นลักษณะข้อมูล ที่ทำการบันทึกเป็นรูปภาพทำให้สะดวกต่อการวิเคราะห์และตรวจสอบค่าข้อมูลเมนูแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพประกอบไปด้วยเมนู Graph, PlotData, Option และ Windows ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แบบบันทึกและเมนูหลักการแสดงผลกราฟ

เมนู Graph ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 11



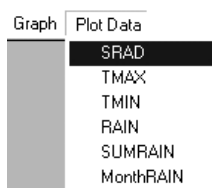
รูปที่ 11 เมนูย่อยGraph

ภายในเมนูหลัก Graph ประกอบด้วยเมนูย่อย New, Open WTH File, Print, Exit ดังรูปที่ 11 มีรายละเอียดแต่ละคำสั่งดังนี้คือ

- เมนู New เป็นคำสั่งในการเปิดแบบบันทึกแสดงผลกราฟใหม่

- เมนู Open WTH File เป็นคำสั่งในการเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อแสดงผลกราฟ
- เมนู Print เป็นคำสั่งการพิมพ์แบบบันทึกการแสดงผลกราฟ
- เมนู Exit ออกจากเมนู ShowGraph

เมนู PlotData ประกอบไปด้วย เมื่อย่อยดังรูปที่ 12

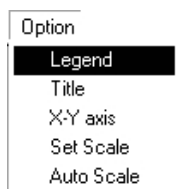


รูปที่ 12 เมื่อย่อย PlotData

ประกอบด้วย เมื่อย่อย SRAD, TMAX, TMIN, RAIN, SUMRAIN, MonthRAIN ทำหน้าที่ในการแสดงเส้นกราฟตามชนิดข้อมูลมีรายละเอียดแต่ละคำสั่งดังนี้

- เมนู SRAD **SRAD** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่ารังสีดวงอาทิตย์รายวัน
- เมนู TMAX **TMAX** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าอุณหภูมิสูงสุดรายวัน
- เมนู TMIN **TMIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าอุณหภูมิต่ำสุดรายวัน
- เมนู RAIN **RAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าปริมาณน้ำฝนรายวัน
- เมนู SUMRAIN **SUMRAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าประมานน้ำฝนสะสม
- เมนู monthRAIN **MonthRAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือน

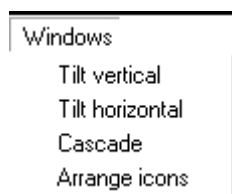
เมนู Option ประกอบไปด้วย เมื่อย่อยดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 เมื่อย่อย Option

ประกอบด้วยเมนูย่อย Legend, Title, X-Y axis, Set Scale และ Auto Scale ดังแสดงในรูปที่ 13 มีหน้าที่กำหนดองค์ประกอบของการโครงสร้างรูปภาพ

- เมนู Legend **Legend** แสดงรายละเอียดกราฟ
- เมนู Title **Title** แสดงหัวข้อกราฟเป็นชื่อเพิ่ม
- เมนู X-Y axis **X-Y axis**
- เมนู Set Scale **Set Scale** ตั้งค่าสเกลให้กับกราฟ
- เมนู Auto Scale **Auto Scale** ตั้งค่าสเกลอัตโนมัติ
- เมนู Windows ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 เมนูย่อย Windows

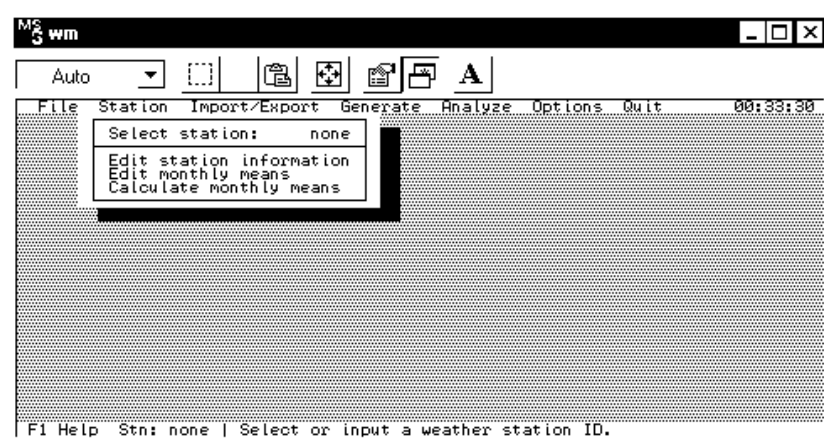
ประกอบด้วยเมนูย่อย Tilt vertical, Tilt, horizontal, Cascade และ Arrange icons ดังรูปที่ 14 ทำหน้าที่กำหนดหน้าต่างการแสดงผลในลักษณะต่างๆที่มีรายละเอียดดังนี้

- เมนู Tilt vertical **Tilt vertical** แสดงหน้าต่างแบบตามแนวตั้ง
- เมนู Tilt horizontal **Tilt horizontal** แสดงหน้าต่างแบบตามแนวนอน
- เมนู Cascade **Cascade** แสดงหน้าต่างแบบลดหลั่น
- เมนู Arrange icons **Arrange icons** แสดงหน้าต่างแบบไอคอน

เมนูหลัก WeatherMan

เป็นเมนูหลักเพื่อเรียกใช้โปรแกรม WeatherMan คือ โปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศรายวัน พัฒนาโดยมหาวิทยาลัย Florida ซึ่งเคยเป็น (as part of) โครงการของ IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology

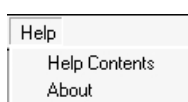
Transfer) เป็น โปรแกรม ที่ใช้ร่วมกับ DSSAT v.3X หรือทำงานเดี่ยวๆ โปรแกรม WeatherMan ทำการจัดเก็บข้อมูล แปลงรูปแบบจัดเก็บ เปลี่ยนหน่วย ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล ซ่อมข้อมูล คำนวณสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงรูปภาพ แบบบันทึกโปรแกรม WeatherMan แสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 โปรแกรม WeatherMan

เมนู Help

เมนู Help นี้เป็นเมนูที่ใช้แสดงคำอธิบาย และรายละเอียดการใช้งาน ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังแสดงในรูปที่ 16

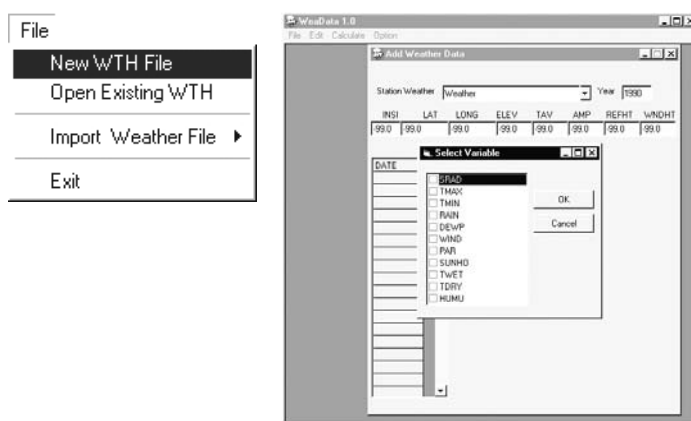


รูปที่ 16 เมนู Help

การใช้งานโปรแกรม WeaData 1.0

เปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่เพื่อนำเข้าข้อมูล

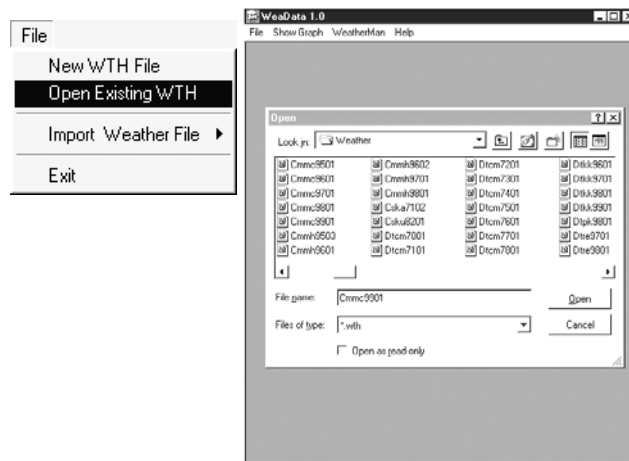
การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่ ทำได้โดย คลิกที่เมนูย่อย New WTH File ดังรูปที่ 17 ซึ่งผู้ใช้งานต้องเลือกตัวแปรภูมิอากาศที่ต้องการนำเข้าที่หน้าจอ “Select Variable” โปรแกรมจะเปิดแบบบันทึกข้อมูลเพื่อผู้ใช้งานสามารถนำเข้าค่าของตัวแปรที่ต้องการได้



รูปที่ 17 เมนูในการสร้างแฟ้มและเปิดแฟ้ม

เปิดแฟ้มข้อมูลอากาศเดิมเพื่อแก้ไขข้อมูล

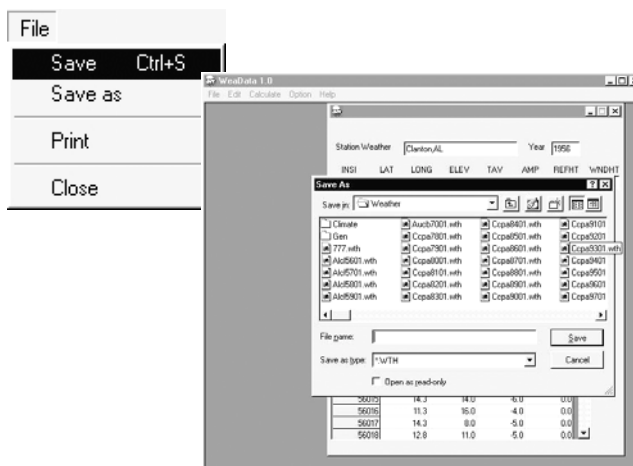
การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว สามารถทำได้โดย การคลิกที่ เมนูย่อย Open Existing WTH ดังรูปที่ 18 ผู้ใช้งานเลือกแฟ้มข้อมูลที่ต้องการแก้ไขข้อมูล จากหน้าจอ “Open”



รูปที่ 18 การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว

การบันทึกแฟ้มข้อมูลอากาศ

เมื่อจัดการแฟ้มข้อมูลอากาศเรียบร้อยแล้วจะต้องจะทำการบันทึกข้อมูลอากาศสามารถทำได้โดยเลือกเมนู File → Save หรือ กด [Ctrl+S] ดังรูปที่ 19 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเพื่อทำการบันทึก ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 เลือกเมนู Save และไดอะล็อกบ็อก Save

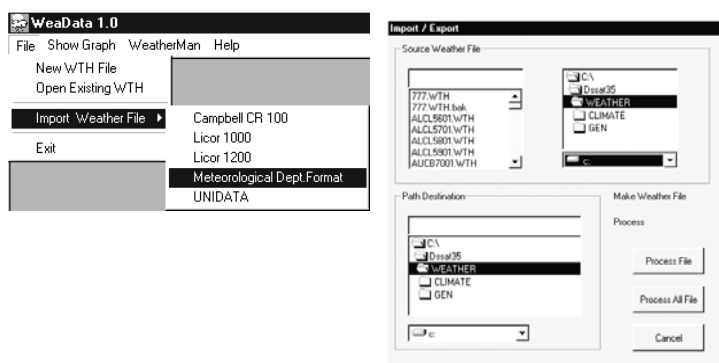
การนำเข้าเพิ่มข้อมูลอากาศ

ข้อมูลอากาศรายวันแต่ละสถานที่มีการจัดเก็บแตกต่างกันไป เช่น รูปแบบกรมอุตุฯ หรือ เครื่องบันทึกอากาศ Campbell, Unidata, Licor 1000 และ Licor 1200 (สามารถดูตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลดิบในภาคผนวก) การนำเข้าข้อมูลเพิ่มจะช่วยแปลงการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพิ่มข้อมูลในระบบ DSSAT35 วิธีการนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศในรูปแบบต่างๆอธิบายดังต่อไปนี้คือ

วิธีการนำเข้าข้อมูลอากาศจากกรมอุตุ ฯ

เลือกเมนู File → Import Weather File → Meteorological Dept.Format ดังรูป 20 จะปรากฏ แบบบันทึกในการนำเข้าข้อมูลดังรูปที่ 20 ซึ่งประกอบด้วยกรอบกำหนดที่ตั้งข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุ ฯ กรอบกำหนดที่ตั้งของแฟ้มผลลัพธ์จากการแปลงรูปแบบและปุ่มคำสั่ง 3 ปุ่ม คือ Process File, Process All Files และ Cancel ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานแต่ละคำสั่งดังนี้

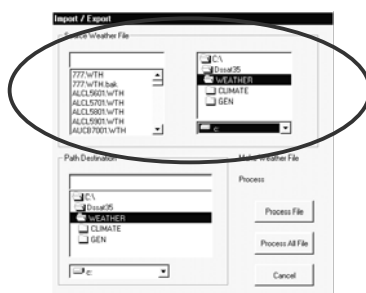
- คำสั่ง Process File ทำการแปลงเพิ่มข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ เพียงเพิ่มข้อมูลเดียว
- คำสั่ง Process All File ทำการแปลงเพิ่มข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ ทุกแฟ้มที่อยู่ในโฟลเดอร์ที่เลือกไว้
- คำสั่ง Cancel ปิดแบบบันทึกการนำเข้าข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ เพื่อเลือกใหม่ ในกรณีที่ไม่ต้องการบันทึกหรือในกรณีเลือกผิด



รูปที่ 21 เมนูการนำเข้าข้อมูลอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาและแบบการนำเข้า

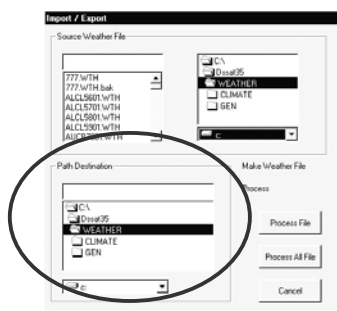
ขั้นตอนการนำเข้าแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา

เลือกที่ติดตั้งแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุนิยมวิทยาในกล่องรับข้อมูลติดตั้งแฟ้มข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยา [Source Weather File] ดังรูปที่ 21



รูปที่ 21 กรอบติดตั้งแฟ้มข้อมูลอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา

เลือกที่ติดตั้งแฟ้มข้อมูลที่ถูกแปลงเป็นรูปแบบในระบบ DSSAT35 ในกรอบ Path destination ดังรูปที่ 22



รูปที่ 22 กรอบติดตั้งแฟ้มที่แปลงเป็นรูปแบบในระบบ DSSAT

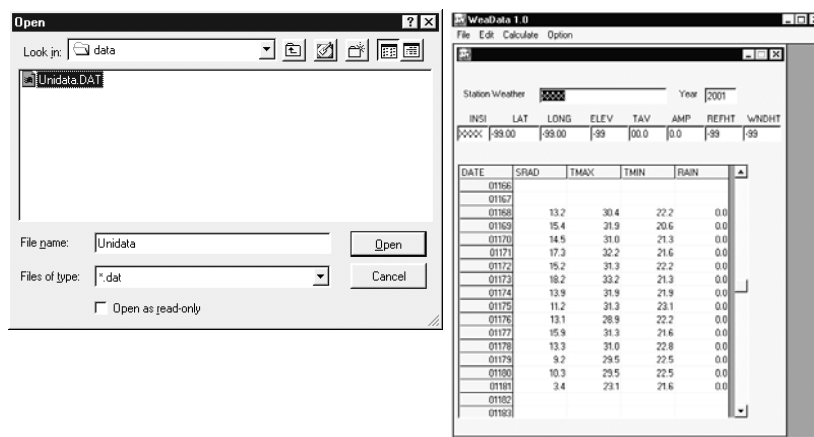
เลือกคำสั่ง Process File หรือ Process All File ในรูปที่ 23 ตามลักษณะการทำงานที่อธิบายข้างต้น แฟ้มที่ทำการแปลงรูปแบบจะถูกตั้งชื่อแฟ้มโดยอัตโนมัติตามรูปแบบในระบบ DSSAT



รูปที่ 23 ปุ่มคำสั่ง Process File และ Process All File

การนำเข้าข้อมูล Unidata

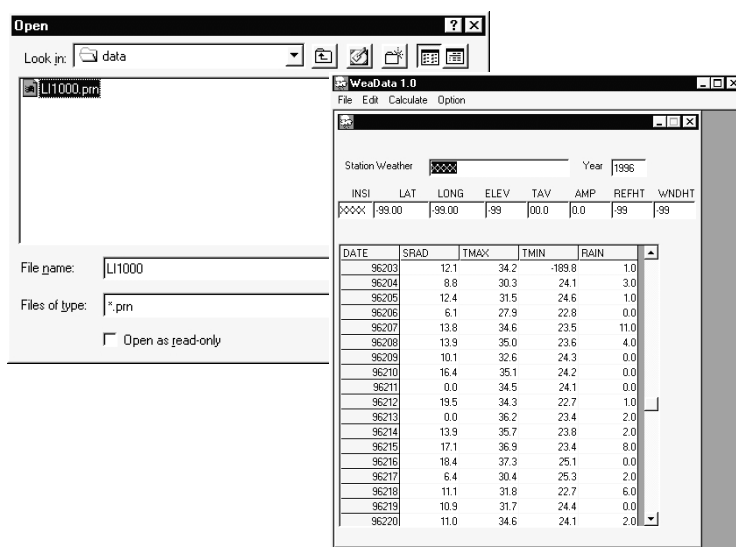
นอกจากนั้นโปรแกรม WeaData 1.0 ยังสามารถนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศจากเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอากาศอัตโนมัติ UNIDATA โดยการเลือกเมนู file → import Weather File → UNIDATA ดังเมนูย่อยในรูปที่ 24 ปรากฏไดอะล็อกบ็อกให้เลือกแฟ้มข้อมูล UNIDATA เมื่อทำการเลือกแฟ้มข้อมูล UNIDATA เรียบร้อยโปรแกรมจะทำการแปลงแฟ้มข้อมูลให้อยู่ในรูปแฟ้มข้อมูลระบบ DSSAT3.5



รูปที่ 24 ไดอะล็อกบ็อกเลือกแฟ้มข้อมูล UNIDATA.DAT แบบบันทึก
แสดงแฟ้มข้อมูล UNIDATA.DAT ที่ได้นำเข้าแล้ว

การนำเข้าข้อมูล Licor 1000

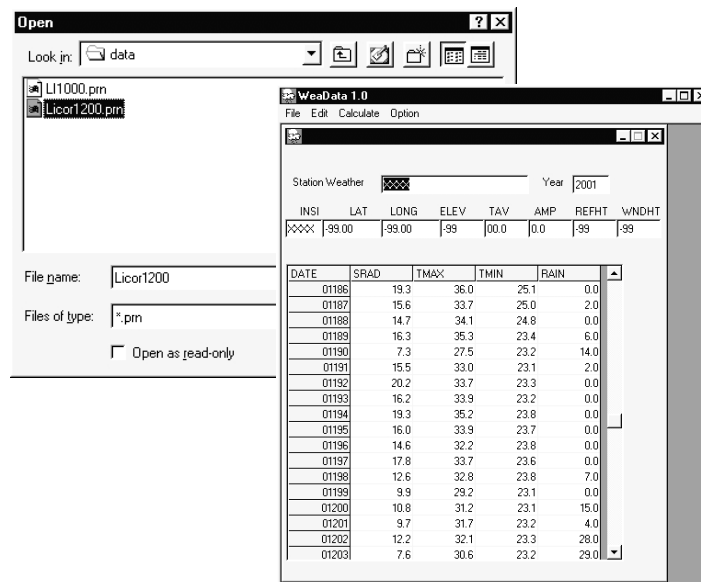
เลือกเมนู File → import Weather File → Licor1000 ดังเมนูย่อยในรูปที่ 25 แสดงไดอะล็อกบ็อก ให้เลือกเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 ไดอะล็อกบ็อกเลือกเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn แบบบันทึก แสดงเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

การนำเข้าข้อมูล Licor 1200

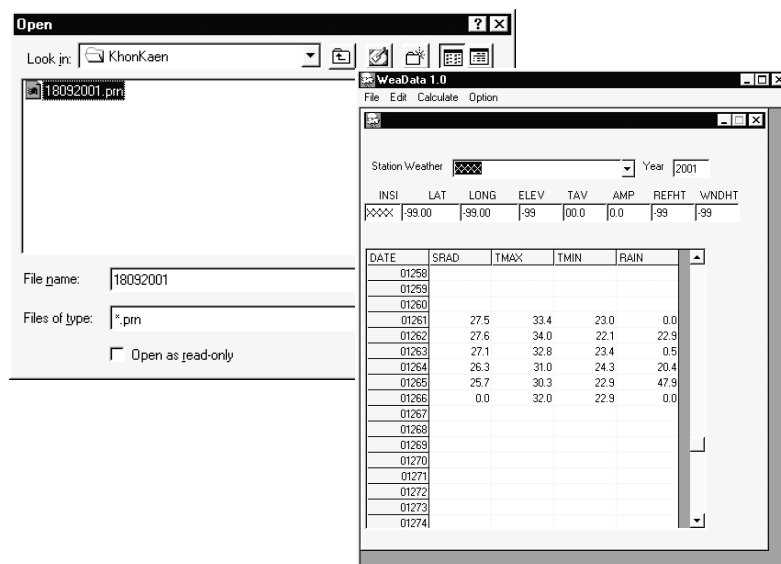
เลือกเมนู file → import Weather File → Licor1200 ดังเมนูย่อยในรูปที่ 26 เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏไดอะล็อกบ็อก ให้เลือกเพิ่มข้อมูล Licor1200.prn ดังรูปที่ 26 กดเปิดเพิ่มข้อมูลโปรแกรมจะทำการแปลงรูปแบบเพิ่มข้อมูล Licor1200.prn ให้อยู่ในแบบบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 ไดอะล็อกบ็อกเลือกแฟ้มข้อมูล Licor1200.prn แบบบันทึก
แสดงแฟ้มข้อมูล Licor1200.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

การนำเข้าข้อมูล Campbell CR100

เลือกเมนู file → import Weather File → Campbell CR 100 ดังเมนูย่อย
ในรูปที่ 27 เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏไดอะล็อกบ็อกให้เลือกแฟ้มข้อมูล 18092001.prn
ดังรูปที่ 27 กดเปิดแฟ้มข้อมูลโปรแกรมจะทำการแปลงรูปแบบแฟ้มข้อมูล
18092001.prn ให้อยู่ในแบบบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 27



รูปที่ 27 ได้อะลือกบ็อกเลือกแฟ้มข้อมูล 18092001.prn และแบบบันทึก
แสดงแฟ้มข้อมูล 18092001.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

การแสดงผลกราฟ

โปรแกรมสามารถแสดงผลข้อมูลอากาศในรูปกราฟได้ โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ
SRAD, TMAX, TMIN และ RAIN แสดงค่า การใช้งานแสดงผลกราฟทำได้ดังนี้

การเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อแสดงกราฟ

เลือกเมนูหลัก Show Graph ดังรูปที่ 28(ก) จะปรากฏเมนูย่อยใหม่ดังรูปที่
28(ข) เลือกเมนู Graph→ Open WTH File ดังรูปที่ 29 จะปรากฏได้อะลือกบ็อก เพื่อ
เลือกชื่อแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศ เมื่อทำการเลือกและเปิดเรียบร้อยแล้วจะปรากฏแบบบันทึก
ดังรูปที่ 30 เลือกการแสดงผลกราฟจากเมนู Plot Data มีเมนูย่อยดังรูปที่ 31



(ก)



(ข)

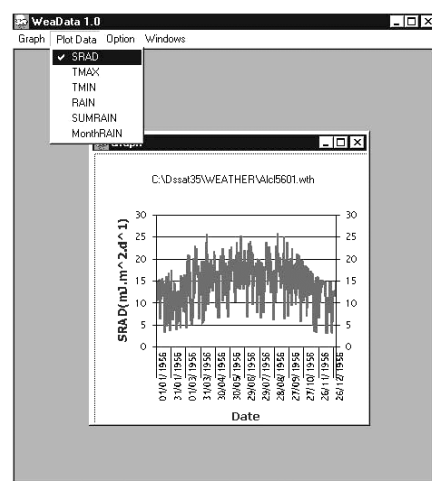
รูปที่ 28 เมนูหลัก Showgraph (ก) และเมนูการแสดงผลกราฟ (ข)



รูปที่ 29 การเลือกเมนูเพื่อเปิดแฟ้มแสดงผลกราฟ



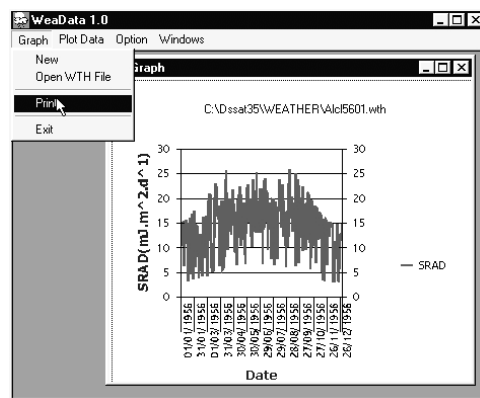
รูปที่ 30 แบบบันทึกแสดงผลกราฟ



รูปที่ 31 แบบบันทึกแสดงการแสดงผลกราฟ

การพิมพ์กราฟ

การพิมพ์กราฟทำได้โดยทำการเปิดกราฟและเลือกการแสดงผลจากแบบบันทึกการแสดงผลให้เรียบร้อย (หัวข้อ การเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อแสดงกราฟ) จากนั้นเลือกเมนู Graph → Print ดังรูปที่ 32



รูปที่ 32 แสดงการพิมพ์กราฟ

เอกสารอ้างอิง

Tsuji, G.Y., G Uehara and S.Balas (eds.).1994. DSSAT v3. University of Hawaii, Honolulu,Hawaii.

ภาคผนวก

รูปแบบข้อมูลอากาศจากกรมอุตุฯ

มีการจัดเก็บในรูปแบบ ASCII แยกเป็นประเภทข้อมูลได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความยาววัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

ตารางภาคผนวกที่ 1: ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร ต่อ วัน)

DAILY RAINFALL IN MILLIMETRE												
STATION : 360001 Muang Nong Bua Lum Phu										YEAR : 1981		
PROVINCE : Nong Bua Lumphu												
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	27.6	-	-	-	-
2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
3	.0	.0	.0	.0	.0	35.3	.0	11.3	-	-	-	-
4	.0	.0	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	73.0	4.6	-	-	-	-
6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.5	15.3	-	-	-	-
10	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.4	-	-	-	-
11	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
13	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12.6	.0	-	-	-	-
14	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
15	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
16	.0	.0	.0	.0	.0	22.2	.0	.0	-	-	-	-
17	.0	.0	.0	.0	.0	19.5	.0	2.2	-	-	-	-
18	.0	.0	.0	.0	.0	.0	47.2	.0	-	-	-	-
19	.0	9.8	.0	.0	56.0	.0	.0	33.4	-	-	-	-
20	.0	.0	.0	.0	.0	.0	9.9	.0	-	-	-	-
21	.0	.0	.0	.0	5.3	22.5	.0	.0	-	-	-	-
22	.0	.0	.0	.0	45.1	.0	.0	.0	-	-	-	-
23	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
24	.0	.0	.0	.0	.0	.0	15.6	.0	-	-	-	-
25	.0	.0	.0	.0	.0	48.1	.0	.0	-	-	-	-
26	.0	.0	.0	.0	25.3	.0	.0	17.0	-	-	-	-
27	.0	.0	.0	.0	25.1	8.1	32.5	.0	-	-	-	-
28	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
29	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16.9	.0	-	-	-	-
30	.0	.0	.0	.0	.0	.0	43.5	.0	-	-	-	-
31	.0	.0	15.0	.0	3.3	.0	25.2	.0	-	-	-	-
N	31	28	31	30	31	30	31	31	-	-	-	-
TOTAL	.0	9.8	17.9	.0	160.1	155.7	282.9	114.8	-	-	-	-
R-DAY	0	1	2	0	6	6	10	8	-	-	-	-
MAX.	.0	9.8	15.0	.0	56.0	48.1	73.0	33.4	-	-	-	-
ANNUAL RAINFALL = 741.2* MM. TOTAL NO. OF DAYS WITH RAINFALL = 33*												
DAILY MAXIMUM RAINFALL = 73.0* MM. ON 5 JUL												
REMARKS : DAILY VALUES ARE ACCUMULATED RAINFALL BETWEEN 09.00-09.00 HOURS												
R-DAY IS NO. OF DAYS WITH RAINFALL GREATER THAN OR EQUAL TO 0.1 MM.												
"- " IS MISSING VALUE OR NO DATA REPORTED												
*** MEANS INCOMPLETE DATA IN SPECIFIED MONTH AND/OR ANNUAL VALUES												
Data Processing Sub-division												
Climatology Division												
Meteorological Department												
15-Mar-99												

ตารางภาคผนวกที่ 2: ความยาววันแสง (ชั่วโมง ต่อ วัน)

Daily Sunshine Duration (Hours)												
Station : 353201				LOEI				Year : 1969				
Date	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	9.5	5.8	9.4	6.7	7.7	3.0	4.5	.9	9.7	2.0	2.6	8.1
2	10.1	4.6	9.4	7.8	4.5	6.5	3.9	7.4	9.3	5.9	.0	2.6
3	10.0	9.0	8.4	8.9	6.9	5.9	6.1	10.3	.0	1.8	4.4	10.4
4	10.2	4.9	7.9	8.0	10.2	2.9	5.9	1.3	6.7	9.2	1.0	9.7
5	9.3	9.5	4.2	.9	11.3	2.1	5.2	3.4	3.8	8.8	5.7	8.1
6	2.7	6.5	3.2	4.0	2.4	2.1	7.1	6.3	9.7	6.4	10.7	8.0
7	.0	10.2	5.9	10.1	6.8	1.9	3.8	1.0	8.8	7.7	4.4	8.9
8	5.2	10.8	9.4	9.1	2.4	3.0	.0	.6	9.1	7.1	4.6	9.7
9	8.3	9.5	9.2	8.7	6.7	6.9	5.1	.2	5.6	2.5	7.5	7.7
10	10.1	10.0	8.4	7.3	8.8	3.6	10.2	4.4	8.7	10.4	10.3	5.6
11	9.9	9.7	8.2	6.9	10.3	8.8	10.1	1.9	6.9	9.9	8.9	8.1
12	9.3	10.4	.0	9.9	10.2	8.6	1.5	.0	6.3	5.3	8.2	8.2
13	7.9	10.3	7.0	11.4	11.3	6.5	5.4	.0	5.6	7.3	8.4	8.6
14	8.8	10.0	5.9	11.2	9.3	3.9	10.5	7.3	3.6	8.8	8.5	10.1
15	7.8	9.9	6.5	10.3	8.1	8.5	9.9	5.1	.3	8.0	7.3	6.6
16	4.7	10.0	7.0	10.5	8.5	1.0	10.5	7.2	.0	8.7	10.6	4.8
17	2.8	9.6	3.3	10.6	9.9	2.2	.0	4.6	.0	7.7	8.5	6.2
18	6.7	9.9	7.6	10.9	9.6	1.8	.8	6.3	3.2	6.7	9.7	2.5
19	5.8	10.2	9.0	11.2	11.6	3.0	1.5	5.5	7.9	8.2	10.4	9.1
20	8.1	10.2	9.7	10.3	7.4	3.1	1.0	5.0	4.3	7.6	7.0	10.3
21	3.3	9.9	9.1	10.9	9.8	6.5	8.7	5.8	.6	6.9	8.7	10.2
22	7.6	9.3	8.5	10.7	5.8	3.7	4.2	9.2	1.6	7.4	9.3	10.4
23	9.9	10.0	9.8	11.4	6.0	9.6	9.8	10.3	6.5	8.7	7.4	8.0
24	6.0	10.3	6.7	9.9	6.6	7.0	.0	11.7	9.4	8.1	9.8	8.4
25	7.9	10.0	9.1	6.7	9.9	4.0	.5	10.7	10.1	6.1	3.9	7.9
26	8.6	9.7	9.8	6.8	5.0	8.6	6.0	9.7	10.6	6.3	8.1	9.8
27	7.5	8.6	9.9	6.0	.2	5.3	6.0	4.2	8.3	4.1	8.6	8.8
28	9.0	9.2	8.8	9.0	.5	4.0	.8	8.8	7.7	8.3	10.5	8.8
29	8.5		8.9	8.6	.0	6.1	4.7	5.0	5.2	6.6	6.0	10.0
30	10.2		8.9	10.4	.0	7.2	2.8	8.9	1.8	8.2	9.9	7.3
31	10.9		8.3		6.9		2.8	10.6		6.9		9.8
N	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Total	236.6	258.0	237.4	265.1	214.6	147.3	149.3	173.6	171.3	217.6	220.9	252.7
Mean	7.6	9.2	7.7	8.8	6.9	4.9	4.8	5.6	5.7	7.0	7.4	8.2
Annual total =	2544.4			Annual mean =			7.0					

Daily Maximum Temperature (Celsius)												
STATION : 353201 Loei*											YEAR : 1969	
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	33.3	28.2	37.3	34.2	35.3	30.9	34.0	30.3	35.1	27.9	31.8	27.7
2	32.2	28.7	37.7	37.4	33.5	32.3	31.0	33.2	36.2	29.0	24.6	25.9
3	32.0	32.2	37.8	38.4	36.2	33.4	31.0	34.0	25.9	28.7	27.8	24.8
4	33.0	28.5	37.0	40.3	38.4	32.6	31.3	33.1	30.7	30.3	27.2	23.8
5	32.6	24.7	31.3	25.5	41.1	32.6	31.7	31.9	30.9	30.9	27.2	26.2
6	29.6	23.5	30.0	26.3	28.8	30.3	34.0	30.2	31.0	31.3	29.5	28.0
7	19.2	26.8	33.2	31.2	34.4	32.4	33.3	30.7	32.7	31.2	26.7	29.9
8	25.7	26.5	37.0	34.7	29.8	31.4	34.3	29.1	32.7	30.6	26.4	29.7
9	30.8	31.2	37.2	38.9	32.7	33.3	33.0	27.7	33.7	29.7	27.9	27.9
10	32.3	33.0	36.4	36.6	35.6	33.2	33.0	31.8	33.3	30.7	27.6	24.3
11	33.5	33.8	36.0	35.6	37.0	33.4	33.1	29.9	33.5	31.5	27.8	26.3
12	33.8	35.8	27.0	34.5	36.8	33.9	28.6	25.2	31.2	31.3	29.6	28.0
13	30.5	35.7	31.3	36.8	38.4	33.4	32.7	27.6	30.2	32.3	31.0	27.0
14	32.2	35.9	32.2	37.4	38.6	33.5	32.7	31.6	30.7	33.2	32.0	26.2
15	31.5	37.2	30.7	37.8	36.0	34.8	33.7	31.4	26.5	34.1	31.4	27.2
16	29.7	36.2	33.0	37.1	35.8	31.8	33.0	32.2	25.3	34.2	33.4	27.2
17	27.9	36.2	31.2	36.0	36.5	30.4	33.0	32.2	23.4	34.2	32.6	28.5
18	31.2	36.4	32.4	36.6	36.8	31.2	29.8	31.5	29.0	34.8	30.8	26.9
19	34.3	36.7	34.8	35.5	37.6	30.8	28.3	31.0	30.1	33.6	29.5	27.5
20	32.6	37.7	36.9	38.7	36.8	31.6	29.8	31.8	31.7	33.9	30.9	27.2
21	29.0	37.7	38.3	38.7	37.0	32.8	30.8	32.0	25.8	33.8	31.6	28.2
22	31.8	36.0	39.0	39.1	36.3	32.5	32.2	33.1	27.9	33.2	31.4	27.3
23	33.0	36.4	38.3	39.6	36.0	34.3	33.9	34.2	32.2	34.0	29.0	28.6
24	30.2	37.3	37.4	40.1	34.4	32.4	29.3	34.0	33.8	33.6	28.2	28.2
25	31.2	37.4	38.2	37.8	36.2	32.0	29.8	34.8	34.6	32.1	24.2	30.0
26	32.2	37.9	36.4	35.0	34.4	34.2	32.4	33.9	35.2	33.3	24.6	32.2
27	32.5	38.1	40.4	36.0	27.5	34.0	32.1	32.4	35.6	29.6	25.4	28.4
28	33.8	35.7	39.4	35.4	25.8	31.3	29.8	33.6	32.9	31.5	27.0	27.6
29	33.3		39.4	36.0	27.2	32.5	31.5	33.0	32.8	30.7	27.3	29.6
30	34.2		38.4	38.4	27.3	32.5	32.1	32.7	28.7	33.0	26.8	30.9
31	33.7		37.3		31.8		30.6	33.9		33.1		30.9
MEAN	31.4	33.6	35.6	36.2	34.5	32.5	31.8	31.8	31.1	32.0	28.7	27.8
MAX.	34.3	38.1	40.4	40.3	41.1	34.8	34.3	34.8	36.2	34.8	33.4	32.2
DAY	19	27	27	4	5	15	8	25	2	18	16	26
Extreme maximum temperature = 41.1 celsius												
remark : in line day, if the number of days with maximum temperature greater than 2 days the number of days is shown in parenthesis other number(s) showing the day with maximum temperature in that month.												
Data Processing Sub-division Climatology Division Metecological Department 5-Mar-99												

DAILY MINIMUM TEMPERATURE (CELSIUS)												
STATION : 353301 Loei Agromet												YEAR : 1971
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	8.9	9.0	17.8	17.8	21.1	21.5	22.1	20.8	19.5	20.5	12.7	10.7
2	7.1	13.5	17.4	19.4	20.9	21.9	21.9	21.2	21.0	21.0	14.4	11.8
3	6.8	12.8	19.5	17.8	21.6	21.5	21.5	20.7	20.4	19.8	16.4	12.8
4	4.3	13.4	17.7	17.8	21.1	22.2	20.4	20.8	20.6	19.0	15.7	11.8
5	2.5	9.6	18.2	17.0	21.9	22.8	20.5	22.2	20.6	18.4	15.0	14.1
6	3.2	11.6	19.2	18.8	20.0	22.2	21.7	22.0	20.5	18.0	15.6	13.6
7	4.0	12.2	18.8	18.0	20.8	22.7	21.7	20.9	21.0	19.5	14.7	13.2
8	7.6	9.4	19.7	16.4	20.3	22.1	21.3	21.2	20.0	18.8	14.2	12.8
9	2.4	8.1	20.0	17.0	20.4	21.8	21.0	21.2	21.1	17.0	15.2	14.2
10	3.3	8.5	16.2	20.0	20.9	21.9	21.2	20.6	20.3	18.5	15.7	10.9
11	4.2	9.9	16.5	17.8	20.8	21.7	21.5	20.4	20.2	18.3	13.8	9.1
12	5.6	9.2	18.0	17.0	21.0	23.2	21.7	21.5	19.6	17.9	13.2	7.5
13	6.5	10.5	16.3	18.2	20.6	20.2	21.5	21.2	20.8	15.5	12.2	8.5
14	9.2	12.7	14.8	18.1	21.7	20.2	21.0	20.7	21.8	12.1	11.4	8.9
15	10.3	13.5	10.9	19.3	20.1	20.9	21.0	20.8	21.2	10.1	10.9	7.0
16	10.4	15.9	11.5	19.4	20.0	20.9	20.8	21.0	20.1	10.4	5.4	9.5
17	12.4	8.7	13.1	19.1	20.3	22.4	21.5	21.5	21.0	13.4	3.6	8.2
18	12.6	12.9	15.4	19.8	20.5	20.9	20.4	20.2	20.5	15.4	3.8	6.9
19	13.8	12.2	18.0	21.4	22.0	21.5	20.9	20.6	20.7	15.6	4.5	11.6
20	11.4	8.8	14.7	21.1	21.0	22.4	20.2	19.9	20.4	18.2	3.6	10.5
21	11.8	11.5	16.8	20.6	20.8	21.7	21.2	20.1	21.0	18.4	2.6	13.9
22	12.5	15.0	17.0	19.0	21.0	21.5	21.7	19.7	16.8	17.9	4.8	13.5
23	12.1	15.2	17.9	20.2	22.4	20.7	20.5	20.2	19.0	13.8	4.3	11.8
24	13.0	19.5	16.9	20.6	21.7	21.0	21.5	20.2	18.8	17.2	6.6	11.9
25	15.2	20.5	14.2	19.8	22.3	20.7	21.2	20.1	20.0	19.6	7.3	12.4
26	13.1	19.5	14.0	20.8	21.2	21.2	21.0	20.3	20.2	19.7	14.6	11.1
27	11.2	17.3	16.5	20.5	21.4	21.2	21.5	20.5	20.5	19.3	14.2	13.2
28	11.1	17.4	18.5	21.1	21.5	21.1	21.2	21.2	19.7	18.9	14.0	15.4
29	12.5		18.5	19.4	22.1	21.5	20.8	20.2	20.2	18.7	14.4	15.0
30	13.2		18.5	21.4	21.0	21.5	19.9	20.5	20.5	17.5	14.2	14.6
31	10.4		18.1		22.2		20.2	20.2		16.0		11.0
N	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
MEAN	9.1	12.8	16.8	19.2	21.1	21.6	21.1	20.7	20.3	17.2	11.0	11.5
MIN.	2.4	8.1	10.9	16.4	20.0	20.2</						

รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง UNIDATA

ตารางภาคผนวกที่ 5: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Unidata
ข้อมูลประกอบด้วย

06-18-01 00:00,	24,	22.2,	21.9,	0.0
06-18-01 01:00,	24,	22.5,	21.9,	0.0
06-18-01 02:00,	24,	22.5,	21.3,	0.0
06-18-01 03:00,	18,	21.3,	20.9,	0.0
06-18-01 04:00,	18,	21.3,	20.9,	0.0
06-18-01 05:00,	18,	20.9,	20.9,	0.0
06-18-01 06:00,	24,	21.3,	20.6,	0.0
06-18-01 07:00,	94,	23.4,	20.9,	0.0
06-18-01 08:00,	259,	25.8,	23.4,	0.0
06-18-01 09:00,	406,	25.8,	25.2,	0.0
06-18-01 10:00,	547,	26.4,	25.2,	0.0
06-18-01 11:00,	582,	27.7,	26.1,	0.0
06-18-01 12:00,	453,	29.2,	27.4,	0.0
06-18-01 13:00,	671,	31.9,	29.2,	0.0
06-18-01 14:00,	429,	31.3,	30.1,	0.0
06-18-01 15:00,	206,	30.7,	26.1,	0.0
06-18-01 16:00,	282,	28.6,	27.0,	0.0
06-18-01 17:00,	141,	28.6,	26.1,	0.0
06-18-01 18:00,	76,	27.0,	26.1,	0.0
06-18-01 23:00,	24,	27.0,	24.9,	0.0

เดือน-วัน-ปี

เวลา

รังสีดวงอาทิตย์

อุณหภูมิสูงสุด

อุณหภูมิต่ำสุด

ปริมาณน้ำฝน

รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Licor1000

ตารางภาคผนวกที่ 6: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Licor1000

960721	0000	3M	139.5WM	3H	1068.WM	960721	1344	3L	-.0005939WM
960721	0130	4M	-28.85C	4H	34.17C	960721	1510	4L	-189.8C
960721	0006	5M	.0001359DE	5H	.0004150DE	960721	0031	5L	-.0001953DE
960721	0036	6M	.5938MS	6H	.9583MS	960721	1455	6L	-.0001953MS
960721	0115	AT	1.000MM						
960722	0000	3M	101.9WM	3H	535.4WM	960722	1051	3L	-.0008733WM
960722	0457	4M	26.66C	4H	30.33C	960722	1353	4L	24.05C
960722	0445	5M	.0001786DE	5H	.0008056DE	960722	0205	5L	-.0001953DE
960722	0817	6M	.7524MS	6H	.8603MS	960722	1401	6L	.6869MS
960722	0525	AT	3.000MM						
960723	0000	3M	144.0WM	3H	764.3WM	960723	1403	3L	-.0003144WM
960723	0056	4M	27.10C	4H	31.45C	960723	1247	4L	24.57C
960723	0618	5M	.0001930DE	5H	.0004150DE	960723	0001	5L	-.0001953DE
960723	0005	6M	.7615MS	6H	.9053MS	960723	1254	6L	.6831MS
960723	0600	AT	1.000MM						
960724	0000	3M	70.06WM	3H	297.1WM	960724	1037	3L	-.001153WM
960724	0021	4M	25.55C	4H	27.86C	960724	1220	4L	22.76C
960724	0645	5M	.0002328DE	5H	.0006103DE	960724	0201	5L	-.0001953DE
960724	0057	6M	.7208MS	6H	.7853MS	960724	1251	6L	.6714MS
960724	0647	AT	0.0MM						
960725	0000	3M	159.9WM	3H	875.0WM	960725	1257	3L	-.0005939WM
960725	0503	4M	26.72C	4H	34.61C	960725	1454	4L	23.52C
960725	1810	5M	.0002368DE	5H	.0006103DE	960725	0005	5L	-.0001953DE
960725	1108	6M	.7601MS	6H	.9534MS	960725	1514	6L	.6736MS
960725	0613	AT	11.00MM						

960725 = ปีเดือนวัน

0613 = เวลา

3M = ค่าเฉลี่ยพลังแสงอาทิตย์

3H = ค่าสูงสุดพลังแสงอาทิตย์

3L = ค่าต่ำสุดพลังแสงอาทิตย์

4M = ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิรายวัน

4H = ค่าสูงสุดอุณหภูมิรายวัน

4L = ค่าต่ำสุดอุณหภูมิรายวัน

5M =

5H =

5L =

6M = ค่าเฉลี่ยความเร็วลม

6H = ค่าสูงสุดความเร็วลม

6L = ค่าต่ำสุดความเร็วลม

AT = ปริมาณน้ำฝนสะสม

รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Licor1200

ตารางภาคผนวกที่ 7: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง
Licor1200

17	AUG	01	AH	35.40C	AL	22.80C	AM	28.18C	GM	27.54C	PT	0.0MM	ST	21.94MJ
16	AUG	01	AH	33.74C	AL	23.50C	AM	27.22C	GM	27.33C	PT	4.00MM	ST	19.32MJ
15	AUG	01	AH	30.43C	AL	24.27C	AM	26.18C	GM	27.86C	PT	0.0MM	ST	9.907MJ
14	AUG	01	AH	34.90C	AL	23.55C	AM	27.56C	GM	26.87C	PT	2.00MM	ST	18.70MJ
13	AUG	01	AH	33.45C	AL	23.19C	AM	26.38C	GM	25.46C	PT	5.00MM	ST	17.48MJ
12	AUG	01	AH	30.24C	AL	22.12C	AM	24.75C	GM	55.82C	PT	77.00MM	ST	10.73MJ
11	AUG	01	AH	29.62C	AL	22.64C	AM	25.34C	GM	26.41C	PT	18.00MM	ST	6.672MJ
10	AUG	01	AH	34.01C	AL	23.78C	AM	27.21C	GM	26.39C	PT	0.0MM	ST	13.50MJ
09	AUG	01	AH	34.98C	AL	23.75C	AM	28.22C	GM	24.77C	PT	1.00MM	ST	23.68MJ
08	AUG	01	AH	34.75C	AL	23.32C	AM	27.68C	GM	26.18C	PT	1.00MM	ST	22.78MJ
07	AUG	01	AH	34.24C	AL	22.69C	AM	26.99C	GM	27.30C	PT	4.00MM	ST	19.12MJ
06	AUG	01	AH	31.07C	AL	22.99C	AM	25.01C	GM	26.72C	PT	23.00MM	ST	10.28MJ
05	AUG	01	AH	34.12C	AL	22.82C	AM	27.71C	GM	28.02C	PT	16.00MM	ST	22.79MJ
04	AUG	01	AH	34.38C	AL	23.33C	AM	27.88C	GM	28.61C	PT	0.0MM	ST	24.03MJ
03	AUG	01	AH	32.19C	AL	22.37C	AM	24.78C	GM	27.79C	PT	54.00MM	ST	13.36MJ
02	AUG	01	AH	31.29C	AL	23.19C	AM	25.78C	GM	24.42C	PT	6.00MM	ST	11.37MJ
01	AUG	01	AH	31.41C	AL	23.17C	AM	26.30C	GM	25.30C	PT	0.0MM	ST	10.61MJ
31	JUL	01	AH	33.74C	AL	23.80C	AM	26.98C	GM	27.10C	PT	1.00MM	ST	13.55MJ
30	JUL	01	AH	32.99C	AL	23.29C	AM	26.38C	GM	27.71C	PT	2.00MM	ST	11.73MJ
29	JUL	01	AH	34.71C	AL	23.19C	AM	26.85C	GM	27.27C	PT	4.00MM	ST	15.65MJ
28	JUL	01	AH	31.87C	AL	23.74C	AM	26.90C	GM	26.54C	PT	1.00MM	ST	10.43MJ
27	JUL	01	AH	30.64C	AL	23.22C	AM	26.14C	GM	27.02C	PT	0.0MM	ST	9.664MJ
26	JUL	01	AH	34.46C	AL	23.90C	AM	26.58C	GM	25.49C	PT	18.00MM	ST	12.61MJ
25	JUL	01	AH	34.86C	AL	23.43C	AM	27.68C	GM	27.63C	PT	0.0MM	ST	15.25MJ
24	JUL	01	AH	34.36C	AL	23.78C	AM	27.23C	GM	27.44C	PT	0.0MM	ST	16.98MJ
23	JUL	01	AH	31.57C	AL	22.76C	AM	25.54C	GM	33.15C	PT	6.00MM	ST	12.85MJ
22	JUL	01	AH	30.59C	AL	23.23C	AM	24.72C	GM	31.60C	PT	29.00MM	ST	7.621MJ
21	JUL	01	AH	32.06C	AL	23.26C	AM	25.71C	GM	26.37C	PT	28.00MM	ST	12.24MJ
20	JUL	01	AH	31.67C	AL	23.22C	AM	25.61C	GM	26.26C	PT	4.00MM	ST	9.702MJ
19	JUL	01	AH	31.24C	AL	23.14C	AM	25.88C	GM	26.10C	PT	15.00MM	ST	10.81MJ
18	JUL	01	AH	29.18C	AL	23.05C	AM	25.84C	GM	25.42C	PT	0.0MM	ST	9.857MJ
17	JUL	01	AH	32.81C	AL	23.82C	AM	26.56C	GM	24.07C	PT	7.00MM	ST	12.62MJ
16	JUL	01	AH	33.70C	AL	23.55C	AM	27.65C	GM	24.76C	PT	0.0MM	ST	17.83MJ
15	JUL	01	AH	32.22C	AL	23.79C	AM	27.09C	GM	24.90C	PT	0.0MM	ST	14.58MJ
14	JUL	01	AH	33.94C	AL	23.72C	AM	27.28C	GM	25.53C	PT	0.0MM	ST	16.02MJ
13	JUL	01	AH	35.18C	AL	23.76C	AM	28.14C	GM	24.86C	PT	0.0MM	ST	19.30MJ
12	JUL	01	AH	33.92C	AL	23.24C	AM	27.77C	GM	24.46C	PT	0.0MM	ST	16.24MJ
11	JUL	01	AH	33.67C	AL	23.28C	AM	26.80C	GM	23.68C	PT	0.0MM	ST	20.17MJ
10	JUL	01	AH	33.01C	AL	23.08C	AM	25.61C	GM	27.75C	PT	2.00MM	ST	15.48MJ
09	JUL	01	AH	27.52C	AL	23.17C	AM	24.36C	GM	30.28C	PT	14.00MM	ST	7.312MJ
08	JUL	01	AH	35.28C	AL	23.42C	AM	27.15C	GM	27.82C	PT	6.00MM	ST	16.32MJ
07	JUL	01	AH	34.06C	AL	24.79C	AM	27.16C	GM	28.02C	PT	0.0MM	ST	14.65MJ
06	JUL	01	AH	33.71C	AL	24.96C	AM	28.35C	GM	28.43C	PT	2.00MM	ST	15.61MJ
05	JUL	01	AH	35.96C	AL	25.07C	AM	28.85C	GM	26.61C	PT	0.0MM	ST	19.26MJ

05 J UL 01 =วัน เดือน ปี

AH = อุณหภูมิสูงสุด (อาศาเซลเซียส ต่อวัน)

AL = อุณหภูมิต่ำสุด (อาศาเซลเซียส ต่อวัน)

AM = อุณหภูมิเฉลี่ย (อาศาเซลเซียส ต่อ วัน)

GM = อุณหภูมิดิน (อาศาเซลเซียส ต่อ วัน)

PT = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร ต่อ วัน)

ST = รังสีดวงอาทิตย์ (MJ .m².d⁻¹)

รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Campbell

ตารางภาคผนวกที่ 8: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Campbell CR 100

1	2001	261	100	23.45	0	0
1	2001	261	200	23.03	0	0
1	2001	261	300	23.11	0	0
1	2001	261	400	23.15	0	0
1	2001	261	500	23.07	.003	0
1	2001	261	600	23.33	.449	0
1	2001	261	700	23.65	51.41	0
1	2001	261	800	25.72	242.3	0
1	2001	261	900	28.04	351.9	0
1	2001	261	1000	29.04	691.2	0
1	2001	261	1100	30.65	877	0
1	2001	261	1200	31.58	948	0
1	2001	261	1300	32.27	831	0
1	2001	261	1400	32.54	762	0
1	2001	261	1500	33.43	807	0
1	2001	261	1600	32.46	414	0
1	2001	261	1700	31.99	210	0
1	2001	261	1800	30.74	37.36	0
1	2001	261	1900	27.84	.01	0
1	2001	261	2000	27.44	0	0
1	2001	261	2100	26.46	0	0
1	2001	261	2200	26.05	.008	0
1	2001	261	2300	26.08	.193	0
1	2001	261	2400	25.59	0	0
24	2001	261	27.53	22.4	0	

บรรทัดที่มีเลข 1

1 2001 261 2400 25.59 0 0
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 รายชั่วโมง ปี วันของปี ชั่วโมง อุณหภูมิ รังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง
 ปริมาณน้ำฝน

บรรทัดที่มีเลข 24

24 2001 261 27.53 22.4 0
 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
 รายชั่วโมง ปี วันของปี อุณหภูมิ รังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง ปริมาณน้ำฝน

สูตรการคำนวณ

สูตรการคำนวณความชื้นอากาศ (humu เป็นร้อยละ)

Dry = อุณหภูมิอากาศตุ้มแห้ง

Wet = อุณหภูมิอากาศตุ้มเปียก

$$humu = \frac{\exp 19.0177 - \frac{5327}{wet + 273} - \frac{(362503 - (2.3918 wet))(dry - wet)}{2503 - (2.3918 wet)}}{\exp 19.0177 - \frac{5327}{dry + 273}}$$

สูตรการคำนวณ Daylength ของแบบจำลอง CBM

$$\theta = 0.2163108 + 2 \tan^{-1} [0.9671396 \tan [0.0086 (J - 186)]]$$

$$\phi = \sin^{-1} [0.39795 \cos \theta]$$

$$CBM = 24 - \frac{24}{\pi} \cos^{-1} \frac{\sin \frac{p\pi}{180} + \sin \frac{L\pi}{180} \sin \phi}{\cos \frac{L\pi}{180} \cos \phi}$$

สูตรการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์

$$\theta = \frac{L * \pi}{180}$$

$$\omega = \arccos [(-\tan(\theta))\tan(\delta)]$$

$$Dr = 1 + 0.033 \cos[2\pi/365]$$

$$\delta = 0.0493 * \sin[2\pi(284 + J)/365]$$

$$R_a = (24(60)/\pi) * 0.082 * Dr * [(\omega)\sin(\phi)\sin(\delta) + \cos(\phi)\cos(\delta)\sin(\omega)]$$

สูตรการหาค่ารังสีดวงอาทิตย์จาก อุณหภูมิสูงสุดต่ำสุด

Low Sun

$$a = 0.72, b = 3.14, c = 0.92$$

High Sun

$$a = 0.78, b = 5.43, c = 1.24$$

$$\Delta T = T_{\max} - \frac{T_{\min} - T_{\min-1}}{2}$$

สูตรการคำนวณรังสีดวงอาทิตย์จากความยาววัน

$$SRAD = Ra (a + b (n/N))$$

SRAD = รังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับ

Ra = รังสีดวงอาทิตย์เหนือชั้นบรรยากาศ

a, b = สัมประสิทธิ์เฉพาะท้องถิ่น

n = ความยาววันวัดโดยเครื่อง Campbell Stoke

N = ความยาววันสูงสุดเฉพาะที่เฉพาะวัน

คู่มือการใช้งานโปรแกรม Xbuild 0.8

ปราการ ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ในการใช้แบบจำลอง DSSAT35 ขั้นตอนที่สำคัญในการจำลองคือ การสร้าง FileX ที่ใช้กำหนดค่าต่างในการจำลองแต่ละครั้ง การสร้าง FileX สามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรม XCREATE ซึ่งช่วยกำหนดค่าต่างในการสร้าง FileX

การติดตั้ง

ความต้องการของระบบ

การติดตั้งโปรแกรม Xbuild 0.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านควรมีอุปกรณ์ขั้นต่ำของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

1. ตัวประมวลผล Pentium หรือ สูงกว่า
2. RAM 32 MB
3. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 10 MB
4. ระบบปฏิบัติการ Windows95/98/NT/2000

วิธีการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Xbuild 0.8 จาก CD-ROM

1. ใส่แผ่น CD-ROM ที่มีโปรแกรม Xbuild 0.8 ใน CD-ROM drive
ปิดประตู drive

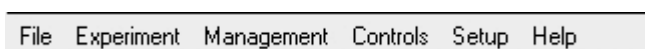
2. โปรแกรมจะติดตั้งอัตโนมัติลงใน C:\Program Files\Xbuild
3. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถติดตั้งได้ ให้เลื่อนเมาส์ไปที่ CD-ROM และดับเบิลคลิกที่แฟ้ม setup.exe โปรแกรมจะทำการติดตั้ง Xbuild 0.8 ตามขั้นตอน

โครงสร้างของโปรแกรม Xbuild

โปรแกรม Xbuild ทำหน้าที่สร้าง FileX ซึ่งเป็นแฟ้มข้อมูลที่ใช้ประกอบการการจำลอง โดยโปรแกรม Xbuild จะเชื่อมโยงกับโปรแกรม DSSAT35 ผ่านแฟ้ม Dssatpro.file เพื่อสามารถใช้ข้อมูลจาก DSSAT35 ประกอบการสร้าง FileX

เมนูและการใช้งานโปรแกรม Xbuild

เมนูหลักประกอบไปด้วยเมนู File Experiment Management Controls Setup Help โปรแกรม ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 เมนูหลักโปรแกรม Xbuild 0.80

เมนูหลัก File

เมนู File ประกอบไปด้วยเมนูย่อย Open Exit ดังรูปที่ 2 รายละเอียดคำสั่งเป็นดังนี้

1. เมนู New ทำหน้าที่เปิดแฟ้มข้อมูล FileX ใหม่
2. เมนู Open ทำหน้าที่เปิดแฟ้มข้อมูล DSSATPRO.FLE เพื่อเชื่อมโยงเส้นทางข้อมูลอ้างอิงซึ่งช่วยในการสร้าง FileX
3. เมนู Save ทำหน้าที่บันทึก FileX ที่สร้างขึ้นมา
4. เมนู Save As ทำหน้าที่บันทึก FileX .ลงในแฟ้มข้อมูลอื่น
5. เมนู Print ทำหน้าที่พิมพ์ FileX ออกทางเครื่องพิมพ์
6. เมนู Exit ทำหน้าที่ออกจากโปรแกรม

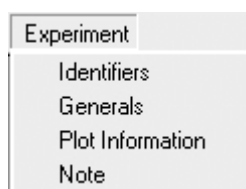


รูปที่ 2 เมนูย่อย File

เมนูหลัก Experiment

เมนู Experiment ประกอบไปด้วย Identifiers Generals Plot Information และ Note ดังแสดงในรูปที่ 3 รายละเอียดคำสั่งเป็นดังนี้คือ

1. เมนู Identifiers เป็นเมนูแสดงแบบบันทึกชื่อ FileX ซึ่งประกอบไปด้วยอักขระ 8 ตัวอักษร แสดงชนิดงานทดลอง และชนิดพีช ของงานทดลอง
2. เมนู Generals เป็นเมนูแสดงแบบบันทึกสารสนเทศของบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างงานทดลอง
3. เมนู Plot Information เป็นเมนูแสดงแบบบันทึกข้อมูลผังแปลงทดลอง
4. เมนู Note เป็นเมนูแสดงแบบบันทึกข้อมูลอื่นๆ ที่มีประโยชน์กับการทดลอง



รูปที่ 3 เมนูหลัก Experiment

เมนู Managment

เป็นเมนู Management ประกอบไปด้วย Treatment, Cultivars, Fields Soil Analysis, Initial Conditions, Planting, Irrigation, Fertiliz e, Residue Tillage, Chemicals, Environment, Harvest ดังแสดงในรูปที่ 4 รายละเอียดคำสั่งเป็นดังนี้คือ

1. เมนู Treatment เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการจัดการงานทดลอง
2. เมนู Cultivars เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก รหัสพืช ชื่อพืช และ พันธุ์พืช
3. เมนู Fields เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก สถานีตรวจอากาศ ชุดดิน และ รายละเอียดพื้นที่ทำการทดลอง
4. เมนู Soil Analysis เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก คุณสมบัติชุดดินซึ่งจะนำไปใช้ในการจำลอง Nutrient Dynamic
5. เมนู Initial Conditions เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก กำหนดวันเริ่มต้น สภาพแวดล้อมของน้ำและไนโตรเจน
6. เมนู Planting เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก วันที่ปลูกพืช จำนวนเมล็ดปลูก ความลึกที่ใช้ปลูก และ ระยะระหว่างแถวที่ปลูก
7. เมนู Irrigation เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก การให้น้ำชลประทาน
8. เมนู Fertiliz erเป็นเมนูเรียกแบบบันทึก สูตรปุ๋ย วันให้ปุ๋ย และ รายละเอียดที่จำเป็น
9. เมนู Residue เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการใส่ฟาง ปุ๋ยคอกพืช ปุ๋ยคอกสัตว์
10. เมนู Tillage เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการขุดพรวนดิน
11. เมนู Chemicals เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการให้สารกำจัดวัชพืชและ ศัตรูพืช
12. เมนู Environment เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก เพื่อปรับแต่งปัจจัยทาง สภาพภูมิอากาศ
13. เมนู Harvest เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก ข้อมูลวันเก็บเกี่ยวผลผลิต

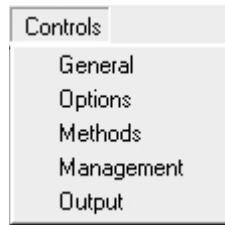


รูปที่ 4 เมนู Management

เมนูหลัก Controls

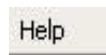
เมนูหลักประกอบไปด้วยเมนู General, Options, Methods, Management, Output ดังรูปที่ 5 มีรายละเอียดคำสั่งดังนี้

- เมนู General เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการจัดการทั่วไปในการจำลอง ตัวอย่างเช่น จำนวนปีในการจำลอง วันที่เริ่มต้นการจำลอง ชื่อการจำลอง
- เมนู Options เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการจัดการประจำ ตัวอย่างเช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย ว่าต้องการให้มีหรือไม่การจัดการ
- เมนู Methods เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการจัดการภูมิอากาศ ดิน การระเหย
- เมนู Management เป็นเมนูเรียกแบบบันทึกการจัดการการปลูก การให้น้ำ
- เมนู Output เป็นเมนูเรียกแบบบันทึก การจัดการ การออกผลลัพธ์ การจำลองเป็นแฟ้มข้อมูล เช่น ภาพรวม การเจริญเติบโต น้ำ ไนโตรเจน และศัตรูพืช (Summary, Growth, Water, Nitrogen, Pest)



รูปที่ 5 แสดงเมนู Controls

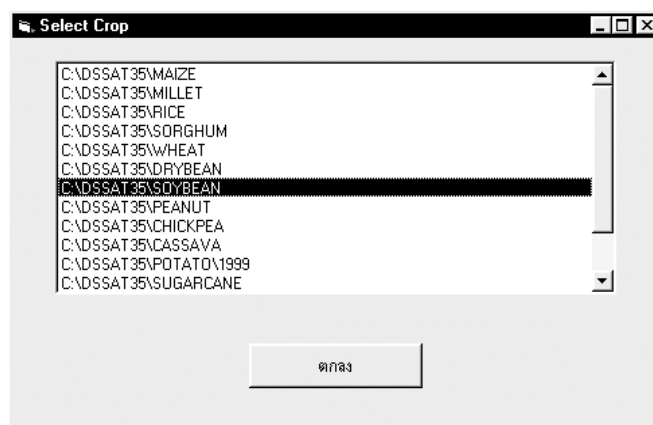
เมนูหลักช่วยเหลือ



รูปที่ 6 แสดงเมนูช่วยเหลือ

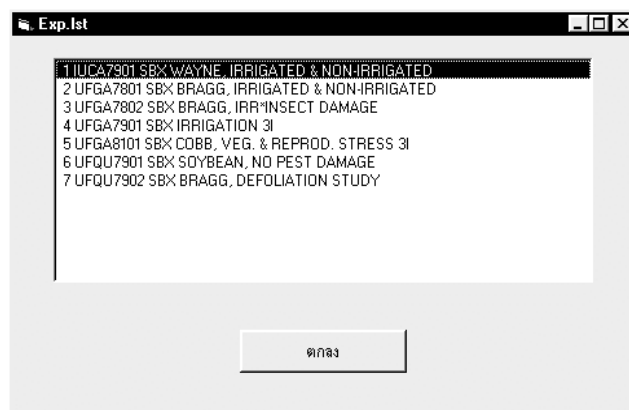
การใช้งานโปรแกรม

การใช้งานโปรแกรมเมื่อเข้าใช้โปรแกรมเลือกเมนู File → Open ปรากฏรายชื่อพืชให้เลือกแฟ้มที่ต้องการแก้ไข กดปุ่มตกลง



รูปที่ 7 ฟอรัมเลือกชนิดพืช

เมื่อเลือกพืชโปรแกรมจะทำการเปิดแฟ้ม EXP.LST แสดงรายชื่อ FileX เลือกแฟ้มที่ต้องการแล้วกดปุ่มตกลง



รูปที่ 8 ฟอรัมแสดง EXP.LST

แสดงข้อมูล Treatment

Name ชื่อ treatment

Rotation component

Rotation Option

Crop Component

Treat

@N	R	O	C	TNAME	CU	FL	SA	IC	MP	MI	MF	MR	MC	MT	ME	MH	SM
1	1	0	0	0.25m ROW, NO WATER STRESS	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	1m ROW, NO WATER STRESS	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	0	0.25m ROW, NON - IRRIGATE	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
4	1	0	0	1m ROW, NON - IRRIGATED	1	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2

AddTreatment
EditTreatment
DeleteTreatment
Open

รูปที่ 9 หน้าจอ

แบบบันทึก Experiment Detail

ID รหัสงานทดลอง

Crop Group รหัสพืช

Name ชื่อพืช

Experimental Detail

ID: EBPL8501

Crop Group: MZ

Name: MAIZE RESPONSE TO MUCUNA GREEN MANURE, BRAZIL apod

Ok
Cancel

รูปที่ 10 แบบบันทึก Experiment Detail

Researchers ชื่อนักวิจัยทำงานทดลอง

Address ที่อยู่นักทดลอง

Site ที่อยู่ทำงานทดลอง

รูปที่ 11 แบบบันทึก General Information

Plot Information

Plot area per rep. < m² >

Rows per Plot จำนวนแถวปลูกต่อแปลงทดลอง

Plot length < m >

Plot relative to drains < dregrees >

Plot spacing < cm >

Plot layout

Harvest area < m² >

Harvest row number

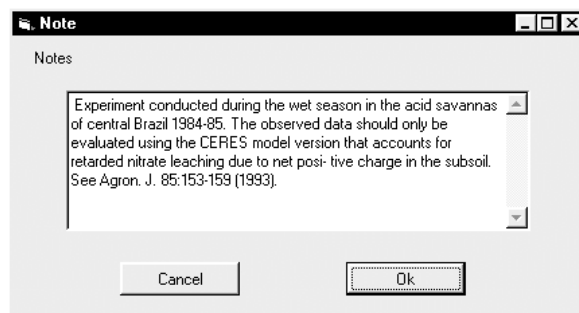
Harvest row length < m >

Harvest method

Plot area per rep. (m ²)	1.0
Rows per Plot	1
Plot length (m)	1.0
Plots relative to drains (degrees)	1
Plot spacing (cm)	1
Plot layout	1
Harvest area (m ²)	1.0
Harvest row number	1
Harvest row length (m)	1.0
Harvest method	1

รูปที่ 12 รายละเอียดแปลงทดลอง

Note หมายเหตุในการทำงานทดลอง

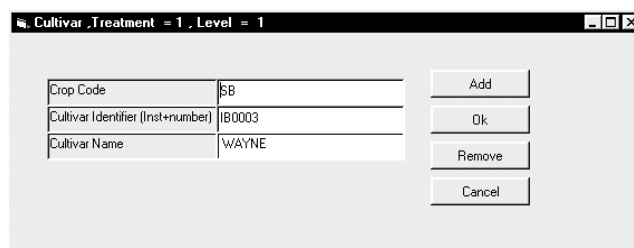


รูปที่ 13 หมายเหตุหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานทดลอง

Crop Code รหัสพืชที่ทำการทดลอง

Cultivar Identifier

Cultivar Name



รูปที่ 14 รายละเอียดพันธุ์พืช

Field Identifier

Weather Station Identifier

Slope < %>

Obstruction to Sun < degrees>

Drain Type < code>

Drain Depth < cm>

Drain Spacing < m>

Surface Stones < Abundance + Size>

Soil Texture

Soil Depth < cm>

Soil Identifier

X-Coordinate

Y-Coordinate
 Elevation < m>
 Area of Fld < m²>
 Slope length < m>
 Field length-width ratio
 Slope aspect < deg.>

Field Identifier	IUCA0001
Weather Station Identifier	NE04
Slop (%)	-99.0
Obstruction to Sun (degrees)	0
Drain Type (code)	DR000
Drain Depth (cm)	0
Dspacing (m)	0
Surface Stones (Abundance+Size)	00000
Soil Texture	-99
Soil Depth (cm)	180
Soil Identifier	IBSB910026
X-Coordinate	0.00000

Buttons: Add, OK, Delete, Cancel

รูปที่ 15 แบบบันทึกรายละเอียดพื้นที่ปลูก

Analysis Date <DD/MM/YY>

PH in Buffer Method Code
 Phosphorous Method Code
 Potassium Method Code

Analysis Date (DD/MM/YY)	10/10/99
pH in Buffer Method Code	SA011
Phosphorous Method Code	SA001
Potassium Method Code	SA001

Buttons: Ok, Remove, Add

รูปที่ 16 แบบบันทึก รายละเอียดดิน Soil Analysis

Initial condition

Measurement Date < DD/MM/YY>

Previous Crop Code

Previous Crop Root Wt < kg/ha>

Previous Crop Nodule Wt < kg/ha>

Rhizobia Number < 0 - 1 scale>

Rhizobia Effectiveness < 0 - 1>

Initial Water Table Depth < cm>

Initial Crop Residue < kg/ha>

Initial Residue N Content < %>

Initial Residue P Content < %>

Initial Residue Incorp. < %>

Initial Residue Incorp. Depth < cm>

Treat ,Treatment = 1 , Level = 1	
Measurement Date (DD/MM/YY)	22/12/84
Previous Crop Code	MZ
Previous Crop Root Wt (Kg/ha)	1000
Previous Crop Nodule Wt (Kg/ha)	-99
Rhizobia Number (0-1 scale)	1.00
Rhizobia Effectiveness (0-1)	1.00
Initial Water Table Depth (cm)	-99.0
Initial Crop Residue (kg/ha)	1
Initial Residue N Content (%)	1.00
Initial Residue P Content (%)	0.00
Initial Residue Incorp. (%)	100
Initial Residue Incorp. Depth (cm)	15

Ok
Remove
Add

รูปที่ 17 แบบบันทึก รายละเอียดพื้นที่ก่อนปลูก

Planting

Planting Date < DD/MM/YY>

Emergence Date < DD/MM/YY>

Plant Population at Seeding < m⁻²>Plant Population at Emerg. < m⁻²>

Planting Method < T, S, P, N, C, R>

T= Transplant

S= Seed
 P= Pregerminated seed
 N= Nursery
 C= Cutting
 R= Ratoon
 Planting Distribution < R, B, H>
 R= Row
 B= Broadcast
 H= Hill
 Row Spacing < cm>
 Row Direction < degrees from N>
 Planting Depth < cm>
 Planting Material < dry kg/ha>
 Transplant Age < days>
 Transplant Environment < deg.>
 Plants per Hill
 Initial Sprout Length < cm>

Field	Value
Planting Date (DD/MM/YY)	10/10/99
Emergency Date (DD/MM/YY)	11/10/99
Plant Population at Seed (m ⁻²)	100.0
Plant Population at Emerg. (m ⁻²)	100.0
Planting Method (T,S,P,N,C,R)	T
Planting Distribution (R,B,H)	R
Row Spacing (cm)	50

รูปที่ 18 แบบบันทึกรายละเอียดการปลูกพืช

Irrigation Information

Irrigation appl. Eff. < fraction>
 Management Depth < cm>
 Auto. Appl. Threshold < % of max>
 Auto. Appl. End Point < % of max>
 End of Appl. < growth stage>
 Auto. Appl. Method Code
 Amount pr fixed irrigation < mm>

Irrigation Condition, Treatment = 1, Level = 1	
Irrigation appl. eff. (fraction)	1.00
Management Depth (cm)	30
Auto. Appl. Threshold (% of max)	50
Auto. Appl. End Point (% of max)	100
End of Appl. (growth stage)	GS000
Auto. Appl. Method Code	IR001
Amount per fixed irrigation (mm)	10

Buttons: Ok, Remove, Add

รูปที่ 19 แบบบันทึกรายละเอียดการให้น้ำชลประทาน

Fertilization Data

Appl. Date <DD/MM/YY> -

Material Code

Application Code

Appl. Depth < cm>

N in Appl. < kg/ha>

P in Appl. < kg/ha>

K in Appl. < kg/ha>

Ca In Appl. < kg/ha>

Other in Appl. < kg/ha>

Other Element Code

Fertilizers, Treatment = 1, Level = 1	
Appl. Date (DD/MM/YY)	26/12/84
Material Code	FE005
Application Code	-99
Appl. Depth (cm)	5
N in Appl. (kg/ha)	10
P in Appl. (kg/ha)	-99
K in Appl. (kg/ha)	-99
CA in Appl. (kg/ha)	-99
Other in Appl. (kg/ha)	-99
Other Element Code	-99

Buttons: Ok, Cancel

รูปที่ 20 แบบบันทึกรายละเอียดการใส่ปุ๋ย

Residue Appl. Data

Incorporation Date < DD/MM/YY>

Residue Material Code

Residue Amount < kg/ha>

Residue N Concentration < %>

Residue P Concentration < %>

Residue K Concentration < %>

Incorporation Percentage < %>

Incorporation Depth < cm>

Residue Inc. Method Code

Incorporation Date (DD/MM/YY)	22/12/84
Residue Material Code	RE001
Residue Amount Code (kg/ha)	0
Residue N Concentration (%)	-99
Residue P Concentration (%)	-99
Residue K Concentration (%)	-99
Incorporation Percentage (%)	-99
Incorporation Depth (cm)	-99
Residue Inc. Method Code	

รูปที่ 21 แบบบันทึกซากพืช

Tillage Data

Tillage Date < DD/MM/YY>

Tillage Implement Code

Tillage depth < cm>

Tillage Date (DD/MM/YY)	10/10/99
Tillage Implement Code	T1002
Tillage depth (cm)	15

รูปที่ 22 แบบบันทึกการเตรียมแปลงปลูก

Chemical Appl. Data

Application Date < DD/MM/YY >

Chemical Material Code

Application Amount < kg/ha >

Application Method Code

Application Depth < cm >

Code for Target

Chemical .Treatment = 1 , Level = 1	
Application Date (DD/MM/YY)	10/10/99
Chemical Material Code	CH001
Application Amount (kg/ha)	.99
Appolcation Method Code	AP001
Application Depth (cm)	.99
Code for Target	IBCUT

Ok
Cancel

รูปที่ 23 แบบบันทึกทางเคมี

Environmental Modification Data

Mod. Date (DD/MM/YY)

Daylength < h >

Radiation < MH/m² >

Max. Temp. < deg.C >

Min. Temp. < deg.C >

Rainfall < mm >

CO2 < vpm >

Humidity < deg.C >

Wind < km/day >

	Fac.	Adj.
Daylength (h)	A	0.0
Radiation (mH/m ²)	A	0.0
Max. Temp. (deg.C)	A	0.0
Min. Temp. (deg.C)	A	0.0
Rainfall (mm)	A	0.0
CO ₂ (vpm)	A	0
Humidity (deg.C)	A	0.0
Wind (km/day)	A	0.0

รูปที่ 24 แบบบันทึกสภาพทั่วไปของแปลงปลูก

Harvest Information

Harvest Date < DD/MM/YY >

Harvest Stage Code

Harvest Component Code

Harvest Size Group Code

Harvest Percentage < % >

Harv. Byproduct Takeoff Perc. < % >

Harvest Date (DD/MM/YY)	10/10/99
Harvest Stage Code	GS000
Harvest Component Code	C
Harvest Size Group Code	A
Harvest Percentage (%)	20.0
Harv. Byproduct Takeoff Perc. (%)	10.0

รูปที่ 25 แบบบันทึกการเก็บเกี่ยว

Simulation Control General

Sim. Name

Number of Simulation Years

Number of Replications

Start of Simulation code < E, I, P, S >

E= On reported emergence date

I= When initial conditions measured

P= On reported planting date

S= On specified date

Simulation Start Date < DD/MM/YY >

Random number seed value

Sim. Name	RYL, 1984-85 RAINFED MAIZ	
Number of Simulation Years	2	New Level OK Cancel
Number of Replications	1	
Start of Simulation Code (E,I,P,S)	S	
Simulation Start Date (DD,MM,YY)	22/12/84	
Random number seed value	2150	

รูปที่ 26 แบบบันทึกการปลูก

Option

Water Routines ON < Y/N >

Nitrogen Routines ON < Y/N >

Symbiosis Routines ON < Y/N >

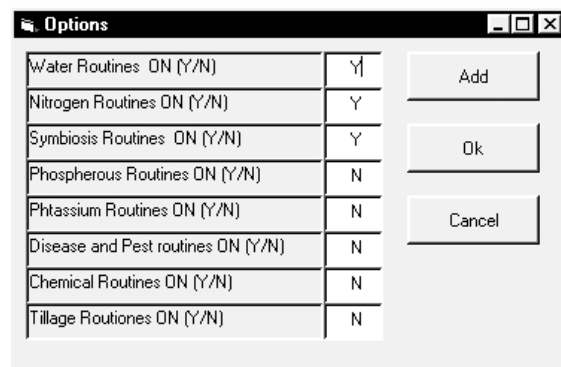
Phosphorous Routines ON < Y/N >

Potassium Routines ON < Y/N >

Disease and Pest Routines ON < Y/N >

Chemical Routines ON < Y/N >

Tillage Routines ON < Y/N >



รูปที่ 27 แบบบันทึกทางเลือกการจัดการ

Methods

Weather Type < M, G, S, W>

M= Measured data, as recorded

G= Simulated data, stored as *.WTG files

S= Simulated data < Internal weather generator using monthly inputs>

W= Simulated data < Internal WGEN weather generator >

Initial Soil Conditions < M, S>

M= As reported

S= Simulated outputs from previous model run

Light Interception (E, H)

E= Exponential with LAI

H= 'Hedgerow' calculations

Evaporation < P, R>

P= FAO -Penman

R= Ritchie modification of Priestly Taylor

Infiltration < R, S>

R= Ritchie method

S= Soil conservation service routines

Photosynthesis < C, L, R>

C= Canopy photosynthesis response curve

L= Leaf photosynthesis response curve

R= Radiation use efficiency

Hydrology < R>

R= Ritchie method

Methods	
Weather Type (M,G,S,W)	W
Initial Soil Conditions (M,S)	M
Light Interception (E,H)	E
Evaporation (P,R)	R
Infiltration (R,S)	S
Photosynthesis (C,L,R)	C
Hydrology (R)	R

Buttons: Add, Ok, Cancel

รูปที่ 28 แบบบันทึกการจัดการ

Management

Planting/Transplanting < A, R>

A= Automatic when conditions satisfactory

R= On reported date

Irrigation/Water Management < A, N, R, D, F>

A= Automatic when required

N= Not irrigated

R= On reported dates

D= As reported, in days after planting

F= Automatic with fixed amounts at each irrigation date

Fertilization < A, N, R, D, F>

A= Automatic when required

N= Not fertilized

R= On reported dates

D= As reported, in days after planting

F= Automatic with fixed amounts at each fertilization date

Residue Applications < A, N, R, D, F>

A= Automatic for multiple years/crop sequences

N= No residue applications

R= On reported dates

D= As reported, in days after planting

F= Automatic with fixed amounts at each residue application date

Harvest < A, G, M, R>

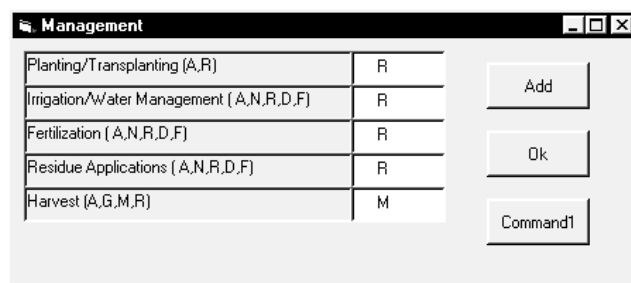
A= Automatic when conditions satisfactory

G= At reported growth stage< s>

M= At maturity

R= On reported date< s>

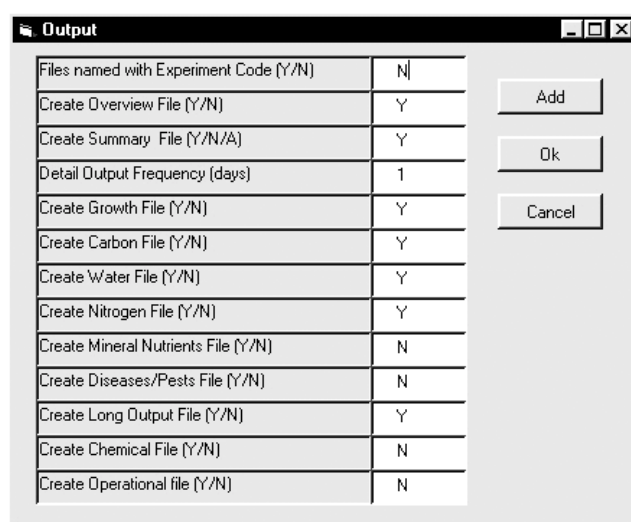
D= As reported, in days after planting



รูปที่ 29 แบบบันทึกการจัดการ

Output

Files named with Experiment Code < Y/N>
 Create Overview File < Y/N>
 Create Summary File < Y/N/A>
 Detail Output Frequency < days>
 Create Growth File < Y/N>
 Create Carbon File < Y/N>
 Create Water File < Y/N>
 Create Nitrogen File < Y/N>
 Create Mineral Nutrients File < Y/N>
 Create Diseases/Pests File < Y/N>
 Create Long Output File < Y/N>
 Create Chemical File < Y/N>
 Create Operational File < Y/N>



คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ CANE2001

เยาวลักษณ์ โชติรังสียากุล กานต์ คงบรรทัด จินดาพร อ่อนเกตุ คงทัต ทองพูน

และปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ABSTRACT

The improvement of sugarcane production and marketing systems is important and requires precise information for making decisions similar to other business societies many agricultural-based society. However, information and data related to the system is volatile and came from several sources. This manual describes a Thai sugarcane Web-based information system to improve the basis for these decisions. Our Web-based system is targeted to two major groups of users, farmers and researchers. The requirements for information and the technical skills are generally different for these groups, and our Web-based system has been designed to reflect their needs. The user interface has been designed to facilitate, easy access and query to our databases. Hyperlinks provide tool for users to search into more detailed information. The sugarcane production and marketing information is extracted and processed from our central database with web access.

บทนำ

ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้เพื่อการจัดการผลิต้อยอย่างมีประสิทธิภาพ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีการแนะนำพันธุ์ใหม่ ทุกฤดูกาล มีการระบาดของโรค-แมลง ศัตรู้อยชนิดใหม่ในสภาพต่าง ๆ กัน มีสารเคมีชนิดใหม่ตลอดเวลา รวมทั้งวิธีการทางชีวภาพเพื่อเสริมการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดต่าง ๆ เป็นการซับซ้อนมากในการใช้ข้อมูลดังกล่าว หากไม่มีระบบในการจัดเก็บและระบบในการเชื่อมโยงการใช้งานไปยังผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภาพการณ์ที่มีพลวัตสูงของข่าวสาร องค์ความรู้ทางเกษตร ชี้ให้เห็นความจำเป็นอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบของเครือข่ายต่าง ๆ ในการสร้างและกระจายข้อมูลดังกล่าว รวมทั้งระบบฐานข้อมูลกลางในการเก็บรักษา การกระจายและการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต World Wide Web (WWW)

CANEFOPEDIA เป็นผลผลิตที่มีการพัฒนากายใต้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียว การเพิ่มเติมข้อมูลมีความยุ่งยากและไม่ทันเหตุการณ์ มีการพัฒนาระบบการกระจายข้อมูลทางเกษตร มากมาย เช่น สถาบันแห่งชาติด้านพฤษศาสตร์เกษตร (www.niab.com) ของประเทศอังกฤษ หรือเว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลการเกษตรของประเทศเดนมาร์กที่เรียกว่า Pl@nteInfo® (www.planteinfo.dk) หรือ เว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลการเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า (www.ars.usda.gov) มีการจัดการเครือข่ายข้อมูลการเกษตรที่เว็บไซต์ <http://www.agric.org/> และอื่น ๆ อีกมากมาย

เอกสารนี้เสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเว็บไซต์้อย ได้รับการพัฒนากายใต้โครงการ การประมาณผลผลิต้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

การเข้าเยี่ยมชมดูเว็บไซต์

วิธีการ

เริ่มจากเปิด เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ของท่าน

 <http://www.agri.cmu.ac.th/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/default.html>

คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ CANE2001

3

เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer พิมพ์ชื่อ url ของเว็บไซต์ คือ <http://www.agri.cmu.ac.th/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/default.html> ตรงช่อง address ของ web browser ที่ท่านเลือกใช้ (ดังรูปที่ 1)



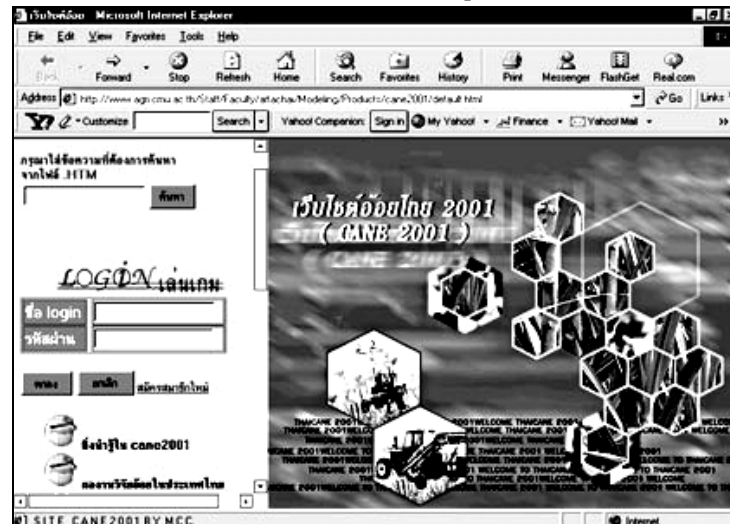
รูปที่ 1 การพิมพ์ url ของเว็บไซต์ Cane2001 เพื่อเข้ามาดูเว็บไซต์

กดปุ่ม Enter บนแป้นพิมพ์

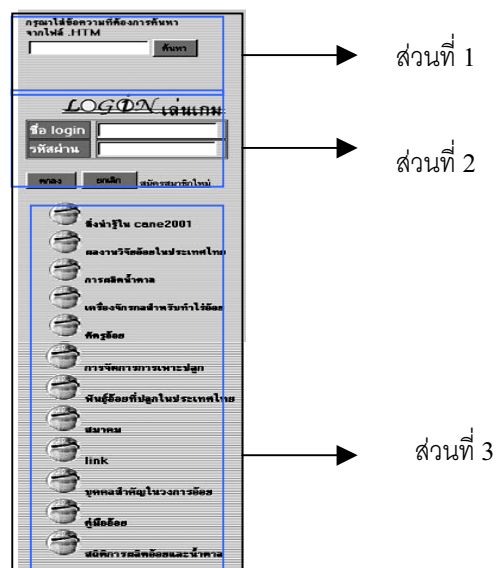
เข้าสู่หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001 (รูปที่ 2) หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001 แบ่งเป็น 2 กรอบ ซึ่งกรอบด้านซ้ายเป็นส่วนของการค้นหาข้อมูล การ Login เข้าสู่ระบบและสารบัญ กรอบด้านขวาเป็นส่วนของการแสดงผลที่ได้จากการเลือกสารบัญด้านซ้าย

กรอบด้านซ้าย (รูปที่ 2) ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ส่วนของการค้นหาข้อมูล ส่วนที่ 2 คือส่วนของการ login เข้าสู่ระบบ และส่วนที่ 3 คือสารบัญ ประกอบด้วย หัวข้อต่าง ๆ ทั้งหมด 12 หัวข้อใหญ่ ดังนี้ สิ่งน่ารู้ใน cane2001, ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย, การผลิตน้ำตาล, เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย, ศัตรูอ้อย, การจัดการการเพาะปลูก, พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย, สมาคม, link, บุคคลสำคัญในวงการอ้อย, คู่มืออ้อย, สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล (กรอบด้านซ้าย) (รูปที่ 3)

กรอบด้านขวา (รูปที่ 2) คือส่วนของการแสดงผลจากการเลือกค้นหาข้อมูลการ Login และการเลือกหัวข้อสารบัญ จากกรอบด้านซ้ายมือ



รูปที่ 2 หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001



รูปที่ 3 กรอบด้านซ้าย

ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าสู่หน้าแรกได้ ให้ตรวจสอบชื่อ url ที่พิมพ์อีกครั้ง หรือตรวจสอบการเชื่อมต่อ (connect) อินเทอร์เน็ตว่าใช้งานได้หรือไม่

การค้นหาข้อมูล

การค้นหาข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ท่านสามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงความต้องการ สะดวกและรวดเร็ว

เมื่อต้องการค้นหาข้อมูล

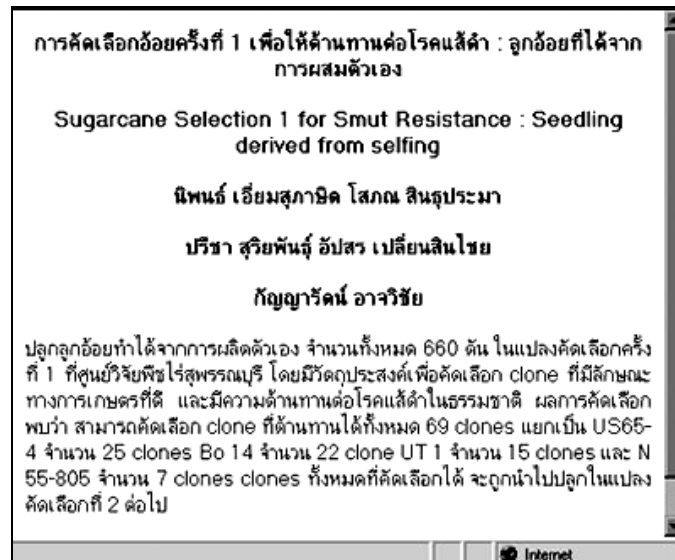
1. พิมพ์คำ หรือประโยคที่ต้องการค้น ลงในช่องว่างที่อยู่รอบด้านซ้ายของหน้าเว็บไซต์ เช่น พิมพ์คำว่า ปรีชา (รูปที่ 4)

รูปที่ 4 การพิมพ์คำเพื่อค้นหาข้อมูล

2. กดปุ่ม 
3. ผลที่ได้คือ รายชื่อของชื่อเรื่องที่มีคำว่า “ปรีชา” ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 5)

รูปที่ 5 ผลการค้นหาคำสืบค้น

4. ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมของคำสืบค้นเรื่องใด ให้คลิกเลือกชื่อเรื่องนั้น ระบบจะแสดงผลการสืบค้น ดังรูปที่ 6 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการค้นหาคำในแฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บแบบ html



รูปที่ 6 ผลการค้นหารายละเอียดของแต่ละหัวข้อ

การ Login เข้าสู่ระบบ

การ Login เข้าสู่ระบบ เป็นฟอร์มสำหรับให้ผู้ใช้กรอกชื่อ Login และ รหัสผ่าน เพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูล หรือเพื่อเล่นเกมส์ตอบคำถาม วิธีการ

1. ใส่ชื่อ Login และรหัสผ่านของท่านลงในฟอร์ม (รูปที่ 7)

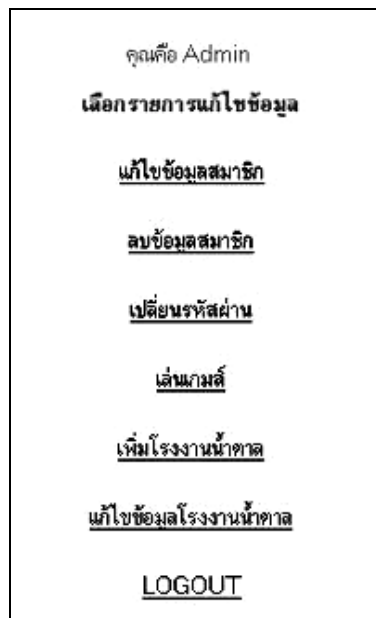
รูปที่ 7 ฟอร์ม login

2. ถ้าชื่อ Login และรหัสผ่านถูกต้อง จะปรากฏหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

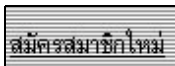
3. ถ้าเป็นเจ้าหน้าที่ (Admin) จะสามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลได้โดยจะมีรายการเลือกเพิ่มมา 2 รายการจากรายการเลือกจากรูปที่ 8 ซึ่งจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 หน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (สำหรับเจ้าหน้าที่)

4. ถ้าชื่อ Login หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง ให้กรอกรหัสผ่านใหม่
5. ถ้าท่านยังไม่เคยสมัครสมาชิกจะปรากฏฟอร์มสมัครสมาชิก (ดูการสมัครสมาชิก)

การสมัครสมาชิก

1. เลือกข้อความ  ที่กรอบด้านซ้าย จะปรากฏฟอร์มสมัครสมาชิกที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 10

รูปที่ 10 ฟอรมสมัครสมาชิก

2. ให้กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง
3. กดปุ่ม
4. จะปรากฏหน้าจอตอบรับการเป็นสมาชิก (รูปที่ 11)

รูปที่ 11 ฟอรมตอบรับการเป็นสมาชิก

5. ถ้าท่านต้องการเพิ่มรูปภาพ ให้กดปุ่ม

จะปรากฏหน้าจอ UPLOAD FILE รูปภาพ (รูปที่ 12)

รูปที่ 12 หน้าจอ UPLOAD FILE รูปภาพ

การ UPLOAD FILE รูปภาพ

วิธีการ

1. เลือกรูปของท่านจากเครื่องโดยกดปุ่ม Browse...
2. เมื่อเลือกรูปแล้ว กดปุ่ม ส่งเพิ่ม เพื่อ Upload file รูป
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลง สามารถกดปุ่ม ยกเลิก แล้วเริ่มในข้อ 1. อีกครั้งได้
4. เสร็จสิ้นการ สมัครสมาชิกพร้อมการแสดงผลที่ได้บันทึกแล้ว

แก้ไขข้อมูลสมาชิก

เมื่อท่านได้ Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ แก้ไขข้อมูลสมาชิก จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลที่รอบด้านขวา ดังรูปที่ 10

LOGOUT

แก้ไขข้อมูล

ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	053-810666
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

รูปที่ 13 หน้าจอแก้ไขข้อมูล

ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลในช่องใดให้ลบข้อมูลเดิม แล้วพิมพ์ข้อมูลใหม่ลงไป กดปุ่ม จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 14)

LOGOUT

แก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	053-810555
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

รูปที่ 14 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ถ้าต้องการแก้ไขรูปภาพให้กดปุ่ม ถ้าต้องการดูผลการแก้ไขข้อมูลทั้งหมดให้กดปุ่ม จะปรากฏหน้าจอ MEMBER CANE 2001 ดังรูปที่ 15

MEMBER CANE 2001	
ชื่อ	นางสาวตงดี
นามสกุล	ใจดีใจดีใจดี
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์บ้าน	053-810690
เบอร์โทรศัพท์ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com
เพศ	31
จำนวนเรื่องขอการสนับสนุน	9

รูปที่ 15 หน้าจอ MEMBER CANE 2001

ถ้าต้องการกลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูลใหม่ให้กดปุ่ม

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

การลบข้อมูลสมาชิก

เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ

ลบข้อมูลสมาชิก

จะปรากฏหน้าจอลบข้อมูลสมาชิกที่กรอกรับด้านขวา (รูปที่ 16)

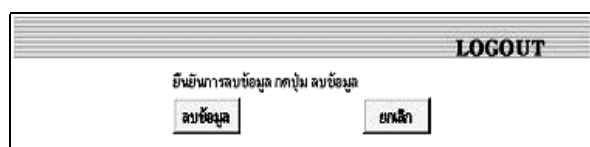
LOGOUT

ลบข้อมูล

username	www
password	qqq
ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
โทรศัพท์บ้าน	053-810555
โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

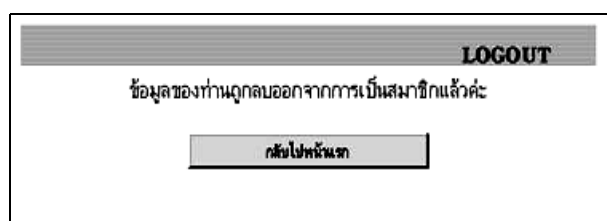
รูปที่ 16 หน้าจอลบข้อมูล

ถ้าต้องการลบข้อมูลให้กดปุ่ม **ลบข้อมูล** จะปรากฏหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูล

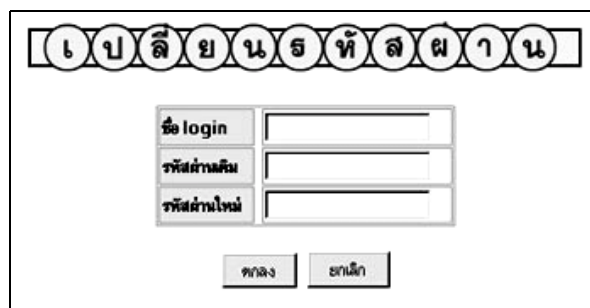
ถ้าต้องการลบข้อมูลให้กดปุ่ม **ลบข้อมูล** ข้อมูลของท่านจะถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก จะปรากฏหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 หน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก

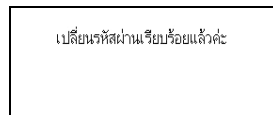
การเปลี่ยนรหัสผ่าน

1. เมื่อท่านได้ Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ **เปลี่ยนรหัสผ่าน** จะปรากฏหน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่าน ที่กรอบด้านขวาดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 หน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่าน

2. ใส่ชื่อ Login, รหัสผ่านเดิม และรหัสผ่านใหม่ที่ท่านต้องการเปลี่ยน
3. กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 หน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว

4. ถ้าพิมพ์ผิดให้กดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลที่ท่านกรอกลงไปจะถูกลบออกให้พิมพ์ข้อมูลที่ถูกต้องใหม่

การเล่นเกมส์

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ **เล่นเกมสิ** จะปรากฏหน้าจอตอบคำถาม (รูปที่ 21)

ตอบคำถามค่ะ

อายุเกษียณของร้อยพัสัยเนียน 1 ลือภักดิ์

ก. 10-11
ข. 11-13
ค. 9-11
ง. 11-12

โรงงานน้ำตาลที่เป็นของรัฐบาลตั้งอยู่ที่จังหวัดอะไร

ก. กาญจนบุรี อุตรดิตถ์ ลำปาง
ข. อุตรดิตถ์ พิษณุโลก สุพรรณบุรี
ค. อุตรดิตถ์ ลำปาง สุพรรณบุรี
ง. อุตรดิตถ์ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี

พันธุ์ร้อยปีปลูกในประเทศไทย ปัจจุบันแบ่งประเภทพันธุ์จะมีอะไรบ้าง

ก. พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์โบราณ
ข. พันธุ์แนะนำ พันธุ์โบราณ
ค. พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์แนะนำ
ง. พันธุ์ผสม พันธุ์โบราณ

ส่วนใดของร้อยปีมีการสะสมน้ำตาลมากที่สุด (ยกเว้นลำต้น)

ก. โคนของลำข้อ
ข. กลางของลำข้อ
ค. ลำข้อของลำข้อ
ง. หน่อข้อ

โรคใบจุดสีน้ำตาลเกิดจากเชื้อราชื่อว่าอะไร

ก. Cercospora longipes
ข. Leptosphaeria sacchari
ค. Sugarcane Fiji virus
ง. Ustilago scitaminea

ตรวจคำตอบ

รูปที่ 21 หน้าจอตอบคำถาม

2. คำถามเหล่านี้จะถูกสุ่มขึ้นมาครั้งละ 5 คำถาม ให้เลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องในแต่ละข้อให้ครบทุกข้อ ถ้าข้อไหนไม่ได้เลือกจะถือว่า ท่านตอบผิด เมื่อทำครบทั้ง 5 ข้อแล้วให้กดปุ่ม **ตรวจคำตอบ** จะปรากฏหน้าจอผลการตรวจคำตอบ (รูปที่ 22)

ผลการตรวจคำตอบ

ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ
 ข้อนี้ ตอบถูก เก่งจัง
 ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ
 ข้อนี้ ตอบถูก เก่งจัง
 ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ

ได้: 2 ข้อ จาก 5 ข้อ

ดูคะแนนสะสม

รูปที่ 22 หน้าจอผลการตรวจคำตอบ

จากหน้าจอผลการตรวจคำตอบ ระบบจะบอกให้ทราบว่าข้อนี้นั้นตอบถูกหรือผิด และสรุปคะแนนที่ได้ให้ด้วย

3. ถ้าท่านต้องการดูคะแนนสะสมให้กดปุ่ม **ดูคะแนนสะสม** จะปรากฏหน้าจอคะแนนสะสม (รูปที่ 23) ซึ่งในการเล่นเกมส์ ท่านสามารถเล่นได้หลายครั้ง

คะแนนสะสม

คะแนนสะสมของคุณคือ 31 คะแนน

จำนวนครั้งของการเล่นคือ 9 ครั้ง

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 23 หน้าจอคะแนนสะสม

4. ถ้าต้องการเลือกรายการแก้ไขข้อมูลเพิ่ม ให้กดปุ่ม

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

การเพิ่มโรงงานน้ำตาล

ผู้ที่สามารถเพิ่มโรงงานน้ำตาลได้ต้องเป็นเจ้าหน้าที่เท่านั้น โดยทำการ Login ที่กรอบด้านซ้าย เช่นเดียวกับการแก้ไขข้อมูลและการลบข้อมูลสมาชิก ถ้าท่านเป็นเจ้าหน้าที่ จะมีรายการเลือกเพิ่มมา 2 รายการ

วิธีการ

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้ว ในกรณีที่ท่านเป็นเจ้าหน้าที่ ท่านสามารถเพิ่มโรงงานน้ำตาลได้ จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 9
2. ให้เลือก **เพิ่มโรงงานน้ำตาล** จะปรากฏฟอร์มเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าแรกที่ท่านต้องกรอก (รูปที่ 24)

เกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล			
ลำดับที่		ชื่อโรงงาน	
ภาค		จังหวัด	
ประธานกรรมการ		รองประธานกรรมการ	
กรรมการผู้จัดการ		รองกรรมการผู้จัดการ	
สำนักงานใหญ่		เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	
เบอร์แฟกซ์สำนักงานใหญ่		ผู้จัดการโรงงาน	
รองผู้จัดการโรงงาน		หัวหน้ากองอำนาจการ	
หัวหน้ากองกรรมวิธี		หัวหน้ากองสาร	
วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน		สถานที่ตั้งโรงงาน	
เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน		เบอร์แฟกซ์สถานที่ตั้งโรงงาน	
ตกลง ยกเลิก			

รูปที่ 24 ฟอร์มเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล

3. กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง
4. กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏฟอร์มเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าที่สองที่ต้องกรอก (รูปที่ 25) (ถ้าพิมพ์ข้อมูลผิดให้กดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลที่ท่านกรอกลงไปจะถูกลบทั้งหมดแล้วให้พิมพ์ข้อมูลใหม่)

เกี่ยวกับกำลังการติดต่อ			
กำลังการติดต่อได้วันละคน		กำลังติดต่อ	
ติดต่อได้สูงสุด			
วันที่ 1			
ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 1		ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 3		ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 3		จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 3		จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนชุดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนชุดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนลูกถ้วยหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนลูกถ้วยหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 3		ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1	

รูปที่ 25 ฟอรมเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย

5. กรอกข้อมูลที่เป็นลงในช่องว่าง ถ้าช่องไหนไม่มีข้อมูล ให้เว้นว่างไว้ได้ ถ้ากรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏฟอรมเกี่ยวกับน้ำตาล ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าที่สามที่ท่านต้องกรอก (รูปที่ 26)

เกี่ยวกับน้ำตาล			
น้ำตาลทรายดิบ (คชช.)		น้ำตาลทรายขาว (คชช.)	
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (คชช.)		ระบายน้ำตาล	
ซี.อี.เอส		จำนวนคนงานในโรงงาน	
จำนวนชาวไร่ที่อยู่หมู่บ้านทั้งหมด		คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่ต่อหมู่บ้าน)	
จำนวนชาวไร่ที่อยู่หมู่บ้านที่ส่งอ้อยเข้าหีบจริง		คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่ต่อไร่หีบจริง)	
พันธุ์อ้อยที่เข้าหีบ			
ผลิตภัณฑ์น้ำตาลและกาน้ำตาล			
อ้อย		น้ำตาลทรายดิบ	
น้ำตาลทรายขาว		น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	
กากน้ำตาล		ผลิตภัณฑ์น้ำตาลชนิดอื่นที่ส่งออก	
ซี.อี.เอส. เฉลี่ย		ระบอการจ้างพนักงานหีบอ้อย	

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 26 ฟอรมเกี่ยวกับน้ำตาล

6. กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง แล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 27)



รูปที่ 27 หน้าจอข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

7. ถ้าต้องการเพิ่มโรงงานน้ำตาลอีก ให้กดปุ่ม

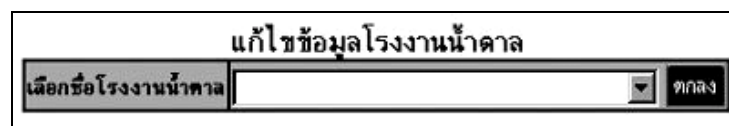


การแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล

ส่วนนี้เป็นการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย และข้อมูลเกี่ยวกับน้ำตาล โดยผู้มีสิทธิ์แก้ไขจะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ (Admin) เท่านั้น

วิธีการ

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้ว ให้เลือกข้อความ **แก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล** จากหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (สำหรับเจ้าหน้าที่) จากรูปที่ 9 จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล (รูปที่ 28)



รูปที่ 28 หน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล

2. จากรูปที่ 28 หน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล ให้เลือกชื่อโรงงานน้ำตาลที่ท่านต้องการแก้ไขจากช่องรายการเลือก แล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล (รูปที่ 29)

แก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล			
ลำดับที่	1	ชื่อโรงงาน	โรงงานน้ำตาลเชียงใหม่
ภาค	เหนือ	จังหวัด	เชียงใหม่
ประธานกรรมการ	นายพิชัย เหมืองทองกิจ	รองประธานกรรมการ	-
กรรมการผู้จัดการ	นายศิริชัย เหมืองทองกิจ	รองกรรมการผู้จัดการ	-
สำนักงานใหญ่	116/41 ถนน 12 ตุลาคม เขต.เมือง 2	เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	(02)2402994-8
เบอร์แฟกซ์สำนักงานใหญ่	(02)2402999	ผู้จัดการโรงงาน	นายศิริพิชัย เหมืองทองกิจ
รองผู้จัดการโรงงาน	-	หัวหน้ากองอำนาจการ	นางวรรณมา สุวรรณโกศล
หัวหน้ากองกรรมวิธี	นายอนันต์ นิลพิศ	หัวหน้ากองเกษตร	นายอาทิตย์ ปาณี
วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน	นายสุวิชัย วาทยานนท์	สถานที่ตั้งโรงงาน	154 หมู่ 1 ถนน สันกำแพง-ลำพูน ตำบล
เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน	(053)248432	เบอร์แฟกซ์สถานที่ตั้งโรงงาน	(053)248432

รูปที่ 29 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล

3. ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลในช่องใดให้ลบข้อมูลเดิม แล้วพิมพ์ข้อมูลใหม่ลงไป
เสร็จแล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย
(รูปที่ 30)

แก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย			
กำลังการหีบที่ได้โรงงาน	1538	กำลังที่เบส	705
กับอ้อยได้อ้อย	1081		
โรงที่ 1			
ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 1	25	ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 1	4	จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 1	12	จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนชุดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	จำนวนชุดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนลูกบาศก์พารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	จำนวนลูกบาศก์พารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	25

รูปที่ 30 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย

4. เมื่อแก้ไขข้อมูลหน้านี้เสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไข
เกี่ยวกับน้ำตาล (รูปที่ 31)

แก้ไขเกี่ยวกับน้ำตาล			
น้ำตาลทรายดิบโดยวิธี	คิดเป็น	น้ำตาลทรายขาวโดยวิธี	คิดเป็น
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์โดยวิธี		ระบบหักล้าง	500
ร้อยละ	10	จำนวนคนงานในโรงงาน	เปิดปี 212 คน ปิดปี
จำนวนชาวไร่อยู่ชุมชนทั้งหมด	400	คิดเป็นพื้นที่ปลูกโดย(โดยไร่)	10000
จำนวนชาวไร่อยู่ชุมชนที่ส่งโดยไร่	350	คิดเป็นพื้นที่ปลูกโดย(โดยไร่)	5000
พื้นที่ไร่ทั้งหมด	ไร่ 154, ไร่ 156, ไร่ 83		
สรุปการมีผลน้ำตาลและโรงงานน้ำตาล			
ไร่	53249.76	ไร่	4224.7
น้ำตาลทรายขาว	2527.5	น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	
กากน้ำตาล	2779.15	ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยต่อไร่	113.96
ร้อยละ	13.08	ระยะทางจากกรุงเทพมหานคร	720

รูปที่ 31 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับน้ำตาล

5. เมื่อแก้ไขข้อมูลหน้านี้เสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 32)

การแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

[กลับไปแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลใหม่](#)

รูปที่ 32 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

6. ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลเพิ่มให้กดปุ่ม

[กลับไปแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลใหม่](#)

การ LOGOUT

การ LOGOUT คือการออกจากระบบสมาชิก เป็นการยกเลิกข้อมูลทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลของท่าน และป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเข้ามาแก้ไขข้อมูลของท่านได้

วิธีการ

เมื่อท่านได้ทำการ LOGIN แล้ว และต้องการ LOGOUT คุณสามารถทำการ LOGOUT ได้จากหน้าจอต่อไปนี้

1. ที่มุมขวาบนของหน้าจอแก้ไขข้อมูล (รูปที่ 33)

รูปที่ 33 LOGOUT ของหน้าจอแก้ไขข้อมูล

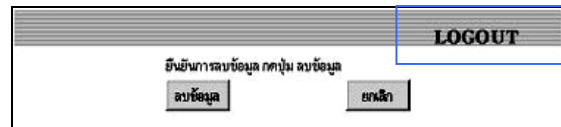
2. ที่มุมขวาบนของหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 34)

รูปที่ 34 แสดง LOGOUT ของหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

3. ที่มุมขวาบนของหน้าจอลบข้อมูล (รูปที่ 35)

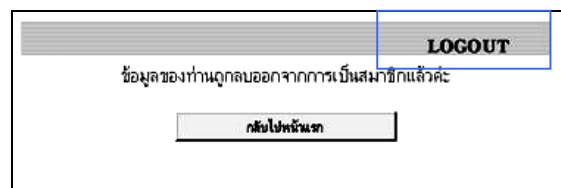
รูปที่ 35 แสดง LOGOUT ของหน้าจอลบข้อมูล

4. ที่มุมขวาบนของหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล (รูปที่ 36)



รูปที่ 36 แสดง LOGOUT ของหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล

5. ที่มุมขวาบนของหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิกแล้ว (รูปที่ 37)



รูปที่ 37 แสดง LOGOUT ของหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิกแล้ว

6. บรรทัดสุดท้ายของหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (รูปที่ 38)



รูปที่ 38 แสดง LOGOUT ของหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

เนื้อหาใน cane2001

เนื้อหาดังกล่าวคือเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอ้อย แบ่งหมวดหมู่เป็นหัวข้อใหญ่ มีทั้งหมด 12 หัวข้อ ดังนี้

1. สิ่งน่ารู้ใน cane2001
 - 1.1. ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล
2. ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย
 - 2.1. พันธุ์อ้อย
 - 2.2. อ้อยคั้นน้ำ
 - 2.3. โครงการพทอ.
 - 2.4. การจัดการดินและปุ๋ย
 - 2.5. โรคอ้อย
 - 2.6. แมลงศัตรูอ้อย
 - 2.7. อื่น ๆ
3. เครื่องจักรกล
 - 3.1. น้ำตาล
 - 3.2. เขตกรรม
4. การผลิตน้ำตาล
 - 4.1. โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย
 - 4.2. ขั้นตอนการผลิตน้ำตาล
5. เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย
 - 5.1. จอบหมุน
 - 5.2. ไถลี้ว
 - 5.3. ไถแบบจานเหลี่ยม
 - 5.4. ไถบุกเบิกแบบจาน
 - 5.5. พรวน 24 จาน
 - 5.6. เครื่องหยอดปุ๋ย/พรวนดิน
 - 5.7. ไถหัวหมู

- 5.8. ไถระเบิดดินดาน
- 5.9. เครื่องตัดพันธุ์อ้อย
- 5.10. เครื่องคั้ทอะเวย์
- 5.11. เครื่องปลูกอ้อยแบบเสียบท่าย
- 5.12. เครื่องปลูกอ้อยแบบตัดท่อน
- 5.13. Power Harrow
- 5.14. มาร์คเกอร์
- 5.15. ไถ 7 จาน
- 5.16. Cutivator Machine
- 5.17. การใช้ระบบไฮโดรลิกของรถแทรกเตอร์
- 5.18. เครื่องมือกลกรรมบางชนิดที่ใช้อยู่ในไร่อ้อย
6. โรค
 - 6.1. โรค
 - 6.2. แมลง
 - 6.3. การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย
7. การจัดการการเพาะปลูก
 - 7.1. การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่อ้อย
 - 7.2. การให้น้ำ
 - 7.3. การเก็บเกี่ยว
8. พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย
 - 8.1. พันธุ์รับรอง
 - 8.2. พันธุ์แนะนำ
9. สมาคม
 - 9.1. สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล
 - 9.2. ข่าวสาร TSSCT
10. link
 - 10.1. SASEX
 - 10.2. ISSCT
 - 10.3. 24th TSSCT congress
 - 10.4. Breeding Lab
 - 10.5. Canel Point USA
 - 10.6. Louisiana Research Unit

11. บุคคลสำคัญในวงการอ้อย

11.1. พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา

12. คู่มืออ้อย

12.1. ตารางข้อมูล

12.2. รูป

12.3. คู่มือวินิจฉัยการขาดธาตุอาหารของอ้อย

12.4. สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล

12.5. ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาลทั่วโลก

เนื้อหาทั้งหมดอยู่ในส่วนของสารบัญ ที่กรอบด้านซ้าย ดังรูปที่ 28

	ส่งข่าวใน cane2001
	ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย
	การผลิตน้ำตาล
	เครื่องจักรกลสำหรับทำอ้อย
	พืชอ้อย
	การจัดการการเพาะปลูก
	พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย
	สมาคม
	link
	บุคคลสำคัญในวงการอ้อย
	คู่มืออ้อย
	สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล

รูปที่ 28 สารบัญ

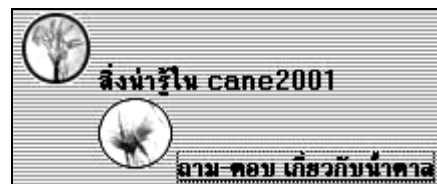
สิ่งนำรู้ใน cane2001

สิ่งนำรู้ใน Cane2001 แบ่งเป็นหัวข้อย่อยคือ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

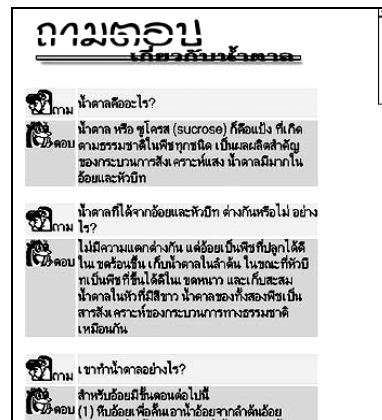
เมื่อต้องการดูถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

1. เลือก  **สิ่งนำรู้ใน cane2001** จะปรากฏหัวข้อย่อยให้เลือก คือ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 สารบัญสิ่งนำรู้ใน cane2001

2. เลือก  **ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล** จากรูปที่ 29 จะปรากฏหน้าจอ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 หน้าจอถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

เป็นหัวข้อที่รวบรวมผลงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องอ้อยของนักวิจัยหลาย ๆ คน
แบ่งตามเรื่องของผลงานวิจัย และแยกเป็นแต่ละปีตั้งแต่ปี 2536 – 2541 หัวข้อผลงาน
วิจัยอ้อยในประเทศไทยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยทั้งหมด 10 หัวข้อย่อย

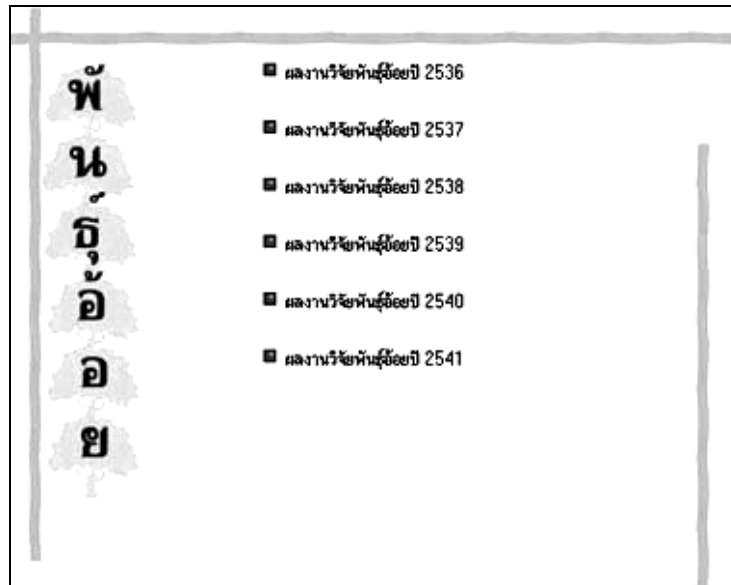
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย

1. เลือก  ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย จะปรากฏหัวข้อย่อยให้เลือก
ดังรูปที่ 31



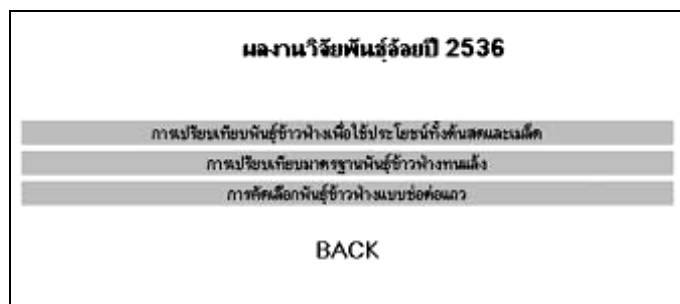
รูปที่ 31 สารบัญผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย

ถ้าต้องการดูหัวข้อย่อยเรื่องใดให้เลือกที่ข้อความของเรื่องนั้น เช่น ต้องการ
เรื่องพันธุ์อ้อย ให้เลือก  พันธุ์อ้อย จากสารบัญ (รูปที่ 31) จะปรากฏหน้าจอ
พันธุ์อ้อยที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 32)



รูปที่ 32 หน้าจอพันธกิจวิจัย

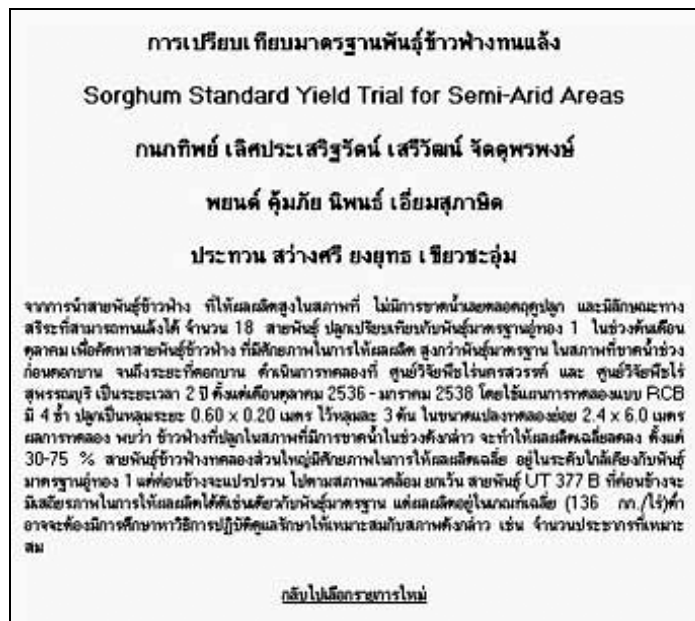
2. ถ้าต้องการดูผลงานวิจัยพันธกิจวิจัยปีใด ให้เลือกข้อความผลงานวิจัยของปีนั้น เช่น ถ้าต้องการดูผลงานวิจัยพันธกิจวิจัยปี 2536 ให้เลือก **ผลงานวิจัยพันธกิจปี 2536** จะปรากฏหน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจวิจัยปี 2536 (รูปที่ 33)



รูปที่ 33 หน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจปี 2536

3. ถ้าต้องการดูรายละเอียดของผลงานวิจัยเรื่องใด ให้เลือกชื่อเรื่องของผลงานวิจัยเรื่องนั้น เช่น (จากรูปที่ 33 หน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจปี 2536) ต้องการดูรายละเอียดของเรื่องแรก คือ การเปรียบเทียบพันธกิจวิจัยปี 2536

เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งต้นสดและเมล็ด จะปรากฏหน้าจอรายละเอียดของ
ผลงานวิจัย (รูปที่ 34)



รูปที่ 34 หน้าจอรายละเอียดของผลงานวิจัย

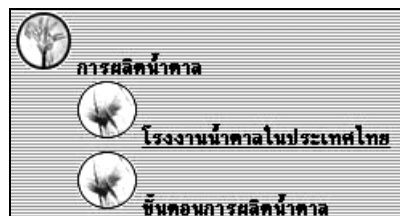
ผลงานวิจัยเรื่องอื่น ๆ มีวิธีการดูเหมือนกับวิธีการดูผลงานวิจัยพันธุ์อ้อยปี 2536

การผลิตน้ำตาล

หัวข้อการผลิตน้ำตาล แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ได้แก่ โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย และขั้นตอนการผลิตน้ำตาล หัวข้อเรื่องขั้นตอนการผลิตน้ำตาลยังอยู่ในส่วนของการพัฒนาข้อมูล

เมื่อต้องการดูโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

1. เลือก  จะปรากฏ หัวข้อย่อยให้เลือก ดังรูปที่ 35



รูปที่ 35 สารบัญการผลิตน้ำตาล

2. เลือก  โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย เพื่อดูรายละเอียด จะปรากฏหน้าจอแผนที่โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย แยกตามภาคให้เลือกดู (รูปที่ 36)



รูปที่ 36 หน้าจอแผนที่โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

3. ต้องการดูโรงงานน้ำตาลของภาคใดให้เลือกที่แผนที่ของภาคนั้น เช่น
เลือกดูโรงงานน้ำตาลของภาคเหนือจะปรากฏหน้าจอโรงงานน้ำตาลในเขต
ภาคเหนือ ดังรูปที่ 37



รูปที่ 37 หน้าจอโรงงานน้ำตาในเขตภาคเหนือ

4. ต้องการดูรายละเอียดของโรงงานน้ำตาใด ให้เลือกชื่อของโรงงานน้ำตาลนั้นที่กรอบด้านซ้าย จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ของโรงงานน้ำตาลที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 38



รูปที่ 38 หน้าจอโรงงานน้ำตาลสุโขทัย

เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย

เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย ในหัวข้อนี้ถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ทั้งหมด 18 ชนิด ตามการใช้งาน

เมื่อต้องการดูเครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อยแต่ละชนิด

1. เลือก  **เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย** กรอบด้านซ้าย จะปรากฏหัวข้อย่อย ให้เลือก ดังรูปที่ 39



รูปที่ 39 สารบัญเครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย

2. ต้องการดูเครื่องจักรชนิดใด ให้เลือกชื่อของเครื่องจักรนั้น เช่น เลือก



จะปรากฏหน้าจอจออบหมุน ดังรูปที่ 40



รูปที่ 40 หน้าจอจอบหมุน

3. ถ้าต้องการดูเครื่องจักรชนิดอื่น มีวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2

ศัตรูอ้อย

ศัตรูอ้อย แบ่งเป็นหัวอ้อยย่อย ได้ 3 หัวข้อ คือ โรค, แมลง, การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

เมื่อต้องการดูหัวอ้อยย่อยของศัตรูอ้อย

1. เลือก  ที่กรอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวอ้อยย่อยของศัตรูอ้อย

ดังรูปที่ 41



รูปที่ 41 สารบัญศัตรูอ้อย

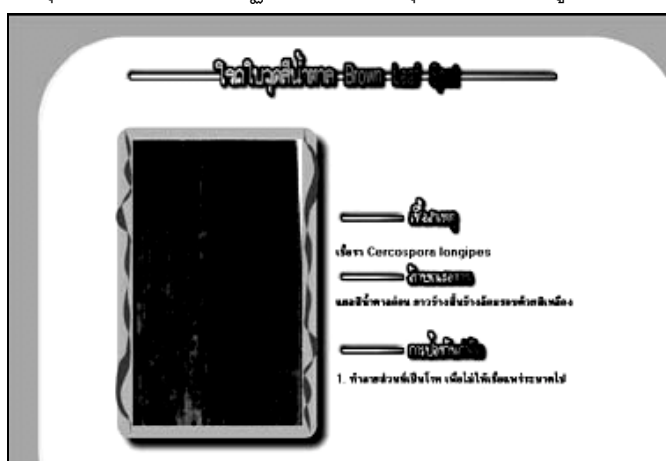
การเลือกดูหัวข้อโรค

1. ถ้าต้องการดูรายการเลือกของโรคอ้อย ให้เลือก  ที่สารบัญ
 ดังรูปที่ 41 จะปรากฏหน้าจอโรคอ้อยสำคัญที่พบในประเทศไทย ดังรูปที่ 42
 ซึ่งมีทั้งหมด 21 โรค



รูปที่ 42 หน้าจอโรคอ้อยสำคัญที่พบในประเทศไทย

2. ต้องการดูรายละเอียดของโรคอ้อยใด ให้เลือกชื่อของโรคอ้อยนั้น เช่น เลือกดู
 ใบจุดสีน้ำตาล จะปรากฏหน้าจอโรคใบจุดสีน้ำตาล ดังรูปที่ 43



รูปที่ 43 หน้าจอโรคใบจุดสีน้ำตาล

การเลือกดูหัวข้อแมลง

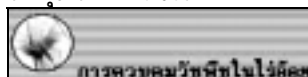


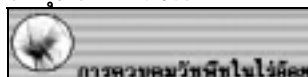
- เลือก  ดังรูปที่ 41 จะปรากฏหน้าจอแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในเขตชลประทานภาคกลางที่รอบด้านขวา ดังรูปที่ 44



รูปที่ 44 หน้าจอแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในเขตชลประทานภาคกลางและการจัดการ

การเลือกดูหัวข้อการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย



- เลือกข้อความ  ดังรูปที่ 41 ที่รอบด้านซ้าย จะปรากฏหน้าจอการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย ดังรูปที่ 45



รูปที่ 45 หน้าจอการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

การจัดการการเพาะปลูก

การจัดการการเพาะปลูกแบ่งเป็นหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ คือ การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่, การให้น้ำ, การเก็บเกี่ยว

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของการจัดการการเพาะปลูก

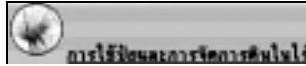
- เลือก   ที่กรอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวข้อย่อยของการจัดการการเพาะปลูก ดังรูปที่ 46



รูปที่ 46 สารบัญการจัดการการเพาะปลูก

การเลือกดูหัวข้อการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่

จากรูปที่ 46 เลือก



จะปรากฏหน้าจอ

การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่ (รูปที่ 47)



รูปที่ 47 หน้าจอการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่

การเลือกดูหัวข้อย่อยการให้น้ำ

จากรูปที่ 46 เลือก



จะปรากฏหน้าจอการให้น้ำย่อย

ดังรูปที่ 48



รูปที่ 48 หน้าจอการให้น้ำอ้อย

การเลือกดูหัวข้อย่อยการเก็บเกี่ยว

จากรูปที่ 46 เลือก
ดังรูปที่ 49



จะปรากฏหน้าจอการเก็บเกี่ยวอ้อย

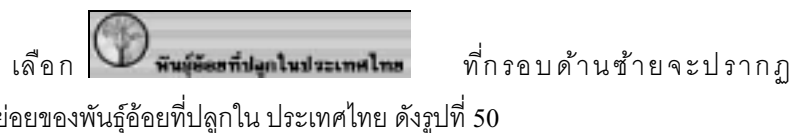


รูปที่ 49 หน้าจอการเก็บเกี่ยวอ้อย

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทยเป็นเนื้อหาส่วนที่กล่าวถึง พันธุ์อ้อย 2 ชนิด ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อย่อย คือ พันธุ์รับรอง และพันธุ์แนะนำ

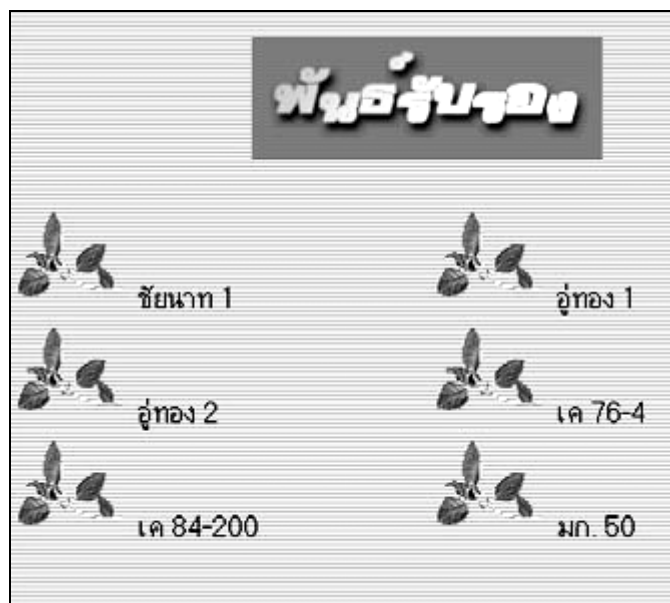
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยพันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย



รูปที่ 50 สารบัญพันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

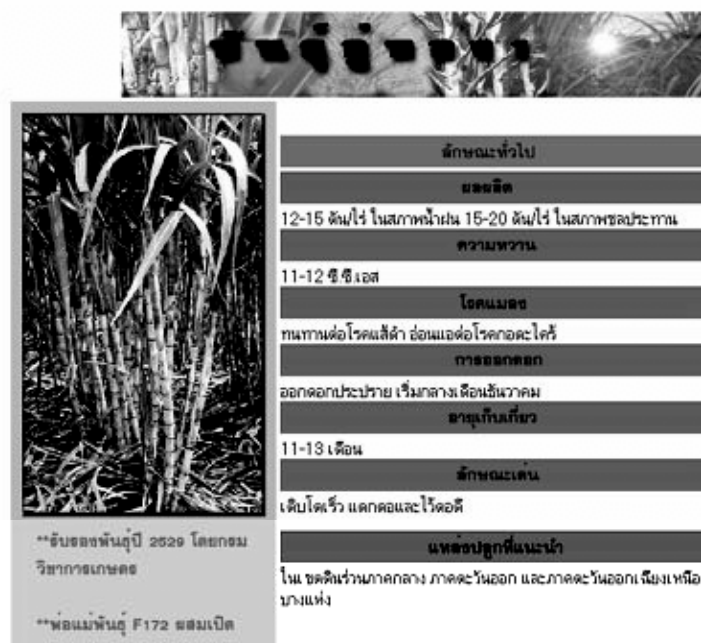
การเลือกดูหัวข้อย่อยพันธุ์รับรอง

1. จากรูปที่ 50 เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์รับรอง ดังรูปที่ 51



รูปที่ 51 หน้าจอพันธุ์รับรอง

2. จากรูปที่ 51 ถ้าต้องการดูพันธุ์รับรองพันธุ์ใด ให้เลือกชื่อของพันธุ์ย่อยพันธุ์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์อุททอง 1 ดังรูปที่ 52



 **ฉบับของพันธุ์ปี 2529 โดยกรม วิชาการเกษตร **พ่อแม่พันธุ์ F172 สสมเปิด	ลักษณะทั่วไป
	ผลผลิต
	12-15 ต้น/ไร่ ในสภาพไร่ฝน 15-20 ต้น/ไร่ ในสภาพชลประทาน
	ความหวาน
	11-12 ซี.ซี.เอส
	โรคแมลง
	ทนทานต่อโรคเส้ดำ อ่อนแอต่อโรคกอคะโครี
	การออกดอก
	ออกดอกประมาณ เริ่มกลาง เดือนมีนาคม
	อายุเก็บเกี่ยว
11-13 เดือน	
ลักษณะเด่น	
เติบโตเร็ว แตกกอและไวต่อสี	
แหล่งปลูกที่แนะนำ	
ใน เขตดินร่วนเหนียวกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ในเมืองเหนือบางแห่ง	

รูปที่ 52 หน้าจอพันธุ์อุทุมพร

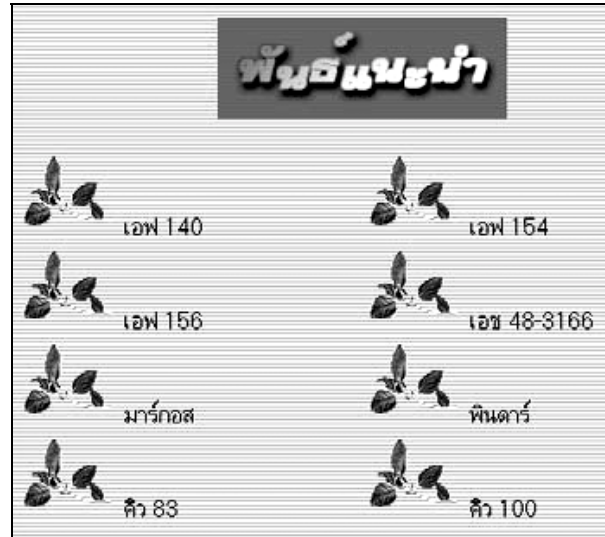
การเลือกดูหัวข้อย่อยพันธุ์แนะนำ

1. จากรูปที่ 50 เลือก



กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 53

จะปรากฏ หน้าจอพันธุ์แนะนำที่



รูปที่ 53 หน้าจอพันธุ์แนะนำ

2. จากรูปที่ 53 ถ้าต้องการดูพันธุ์แนะนำพันธุ์ใด ให้เลือกชื่อของพันธุ์ย่อยพันธุ์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์เอฟ140 ดังรูปที่ 54

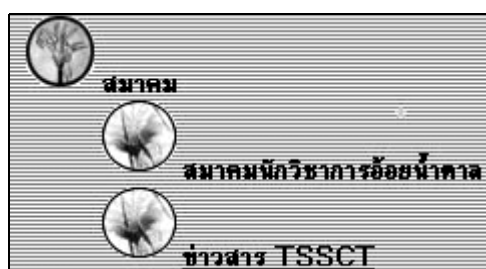
รูปที่ 53 หน้าจอพันธุ์เอฟ 140

สมาคม

สมาคมเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ ข่าวสารสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาล หัวข้อนี้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ได้แก่ สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล ซึ่งหัวข้อนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนาข้อมูลและหัวข้อที่สองคือ ข่าวสาร TSSCT

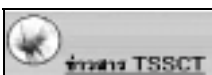
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยสมาคม

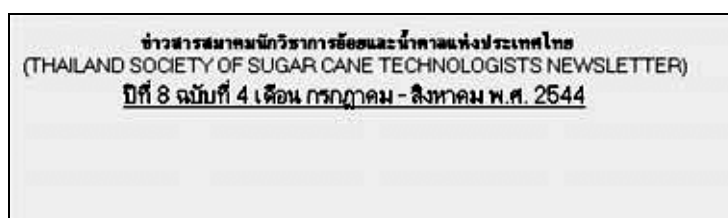
เลือก  ที่กรอบด้านขวาจะปรากฏหัวข้อย่อยของสมาคม ดังรูปที่ 54



รูปที่ 54 สารบัญสมาคม

การเลือกดูหัวข้อย่อยข่าวสาร TSSCT

1. จากรูปที่ 54 เลือก  จะปรากฏหน้าจอข่าวสารนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย ที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 55



รูปที่ 55 หน้าจอข่าวสารสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย

2. จากรูปที่ 55 เป็นรายการเลือกของข่าวสารของสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทยแยกตามปี และฉบับ ในที่นี้มีเพียงฉบับเดียว เป็น

ไฟล์สำหรับให้ดาวนโหลด ถ้าต้องการดาวนโหลดให้เลือกที่ข้อความ

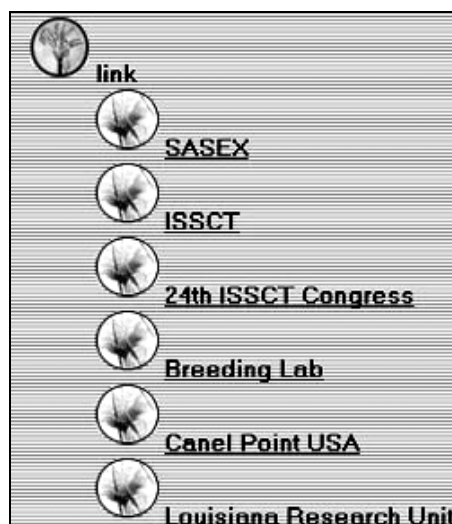
จะปรากฏฟอร์มสำหรับให้ดาวนโหลด

link

เป็นส่วนของการรวม Link (เชื่อมโยง) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับอ้อย ซึ่งในที่นี้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ทั้งหมด 6 หัวข้อย่อย หรือ 6 เว็บไซต์

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อย Link

1. เลือก  ที่กรอบด้านขวาจะปรากฏหัวข้อย่อยของ Link ดังรูปที่ 56



รูปที่ 56 สารบัญ link

2. จากรูปที่ 56 ถ้าต้องการเข้าไปชมเว็บไซต์ใด ให้เลือกที่ชื่อของเว็บไซต์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอเว็บไซต์ SASEX ดังรูปที่ 57



รูปที่ 57 หน้าจอเว็บไซต์ SASEX

บุคคลสำคัญในวงการอ้อย

บุคคลสำคัญในวงการอ้อยที่นำมาเสนอในเว็บไซต์นี้คือ พระยาพหลพลพยุหเสนา ซึ่งอยู่ในหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

1. เลือก  บุคคลสำคัญในวงการอ้อย ที่กรอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย ดังรูปที่ 58



รูปที่ 58 สารบัญบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

2. จากรูปที่ 58 เลือก  เพื่อประวัติของ
พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนาจะปรากฏหน้าจอประวัติย่อของพลเอก
พระยาพหลพลพยุหเสนา ดังรูปที่ 59



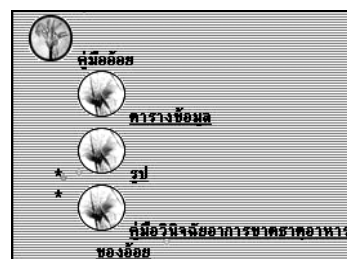
รูปที่ 59 หน้าจอประวัติย่อของพลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา

คู่มืออ้อย

เนื้อหาในส่วนของคู่มืออ้อย แบ่งเป็นหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ คือ ตารางข้อมูล
รูป และคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของคู่มืออ้อย

เลือก  ที่กรอบด้านขวา จะปรากฏหัวข้อย่อยของคู่มืออ้อย
ดังรูปที่ 60



รูปที่ 60 สารบัญคู่มืออ้อย

การเลือกดูหัวข้อย่อยตารางข้อมูล

1. จากรูปที่ 60 เลือก



จะปรากฏหน้าจอตารางข้อมูล

ดังรูปที่ 61

ตารางข้อมูลของอ้อย	
ตารางที่ 1.2	ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ
ตารางที่ 2.1	องค์ประกอบทางเคมีของส่วนต่าง ๆ ของอ้อยพันธุ์ CP 65-357
ตารางที่ 2.2	ส่วนประกอบของลำอ้อยและน้ำอ้อย
ตารางที่ 2.3	ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำอ้อย น้ำเชื่อม และ โมลาส
ตารางที่ 2.4	เถ้าคั่วของส่วนต่าง ๆ ของคั้นอ้อย
ตารางที่ 2.7	พื้นที่ปลูกอ้อย ผลผลิตของประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ปี 2532/33
ตารางที่ 2.8	อัตราการบริโภคน้ำตาล (กิโลกรัมต่อคนต่อปี) 2532

รูปที่ 61 หน้าจอตารางข้อมูล

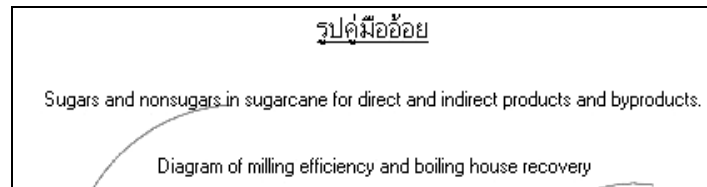
2. จากรูปที่ 61 ถ้าต้องการดูตารางข้อมูลอันไหนให้เลือกที่ชื่อของตารางนั้น เช่น ถ้าต้องการดูตารางที่ 1.2 ให้เลือก ตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ จะปรากฏหน้าจอตารางที่ 1.2 ดังรูปที่ 62

ตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ			
ทวีป	ประเทศ	พื้นที่	ฤดูกาลเปิดหีบ
ทวีปยุโรป	ฝรั่งเศส	มอริเชียส	ม.ค./ก.ค.
	โปรตุเกส	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	สเปน	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	กรีซ	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	อิตาลี	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
ทวีปอเมริกาเหนือ/กลาง	เบลีส	คองโก(บราซิล)	ม.ค./ก.ค.
	คอสตาริกา	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	คิวบา	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	สาธารณรัฐโดมินิกัน	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	Guadeloupe	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
ทวีปแอฟริกา	โมซัมบิก	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	โมซัมบิก	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	โมซัมบิก	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	โมซัมบิก	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.
	โมซัมบิก	โมซัมบิก	ม.ค./ก.ค.

รูปที่ 62 หน้าจอตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบอ้อยของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ

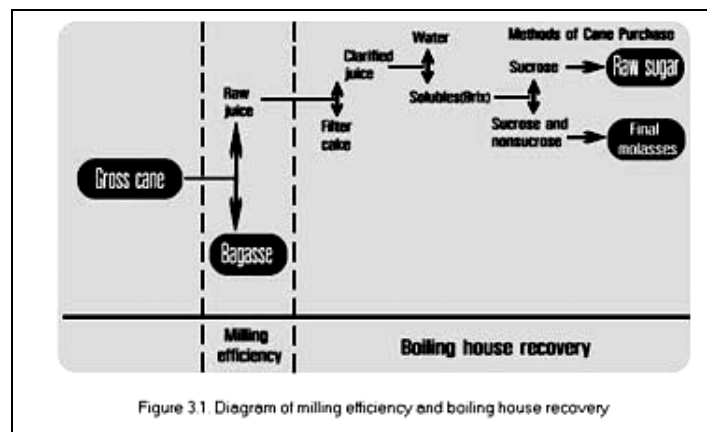
การเลือกดูหัวข้อย่อยรูป

1. จากรูปที่ 60 เลือก  จะปรากฏหน้าจอรูปคู่มือย่อย ดังรูปที่ 63



รูปที่ 63 หน้าจอรูปคู่มือย่อย

2. จากรูปที่ 63 หน้าจอรูปคู่มือย่อย มีรูปทั้งหมด 2 รูป ถ้าต้องการดูรูปใดให้เลือกที่ชื่อของรูปนั้น เช่น Diagram of milling efficiency and boiling house recovery จะปรากฏหน้าจอ Figure 3.1 Diagram of milling efficiency and boiling house recovery ดังรูปที่ 64



รูปที่ 64 หน้าจอ Figure 3.1 Diagram of milling efficiency and boiling house recovery

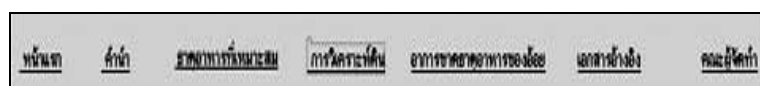
การเลือกดูหัวข้อย่อยคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

เนื้อหาในหัวข้อคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อยนี้ นำมาจากหนังสือ คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย โดยแบ่งหน้าจออกเป็น 2 ส่วนคือ กรอบด้านบน และกรอบด้านล่าง ซึ่งกรอบด้านบนจะเป็นสารบัญ ส่วนกรอบด้านล่างเป็นส่วนของการแสดงผลจากการเลือกสารบัญจากกรอบด้านบน (รูปที่ 65)



รูปที่ 65 หน้าจอคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

ที่กรอบด้านบนเป็นสารบัญ ประกอบด้วย หน้าแรก คำนำ ธาตุอาหารที่เหมาะสม การวิเคราะห์ดิน อาการขาดธาตุอาหารของอ้อย เอกสารอ้างอิง คณะผู้จัดทำ ดังรูปที่ 66



รูปที่ 66 สารบัญคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

ที่กรอบด้านล่างเป็นการแสดงผลจากการเลือกสารบัญ เช่น ถ้าต้องการดูเรื่อง การวิเคราะห์ดิน ให้เลือกข้อความ **การวิเคราะห์ดิน** จะปรากฏหน้าจอ การวิเคราะห์ดินที่กรอบด้านล่าง ดังรูปที่ 67

หน้าผา

คำนำ

บทนำ

บทคัดย่อ

บทสรุป

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

บทวิจารณ์

รูปที่ 67 ผลการวิเคราะห์ดิน

สถิติการผลิตกล้วยและน้ำตาล

แบ่งเป็นหัวข้อย่อยคือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทั้งโลก

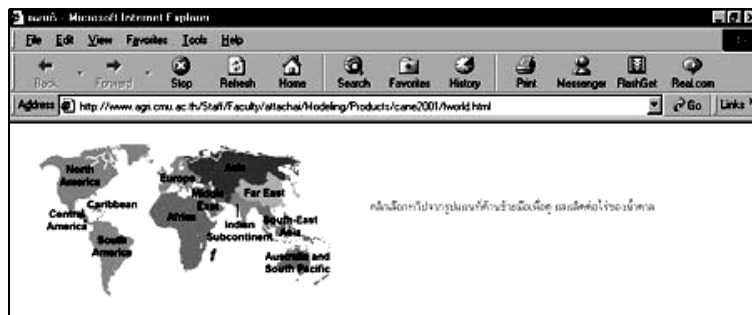
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของสถิติการผลิตกล้วยและน้ำตาล

- เลือก  สถิติการผลิตกล้วยและน้ำตาล ที่กรอบด้านขวา จะปรากฏหัวข้อย่อยของสถิติการผลิตกล้วยและน้ำตาล ดังรูปที่ 68



รูปที่ 68 สารบัญสถิติการผลิตกล้วยและน้ำตาล

- จากรูปที่ 68 เลือก  ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทั้งโลก จะปรากฏหน้าจอแผนที่ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาล เพื่อให้เลือกดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลแบ่งตามทวีป และตามประเทศตามลำดับ (รูปที่ 69)



รูปที่ 69 หน้าจอแผนที่ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาล

หน้าจอนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ กรอบด้านซ้ายและกรอบด้านขวา ซึ่งกรอบด้านซ้ายจะเป็นรูปแผนที่โลก แบ่งเป็นทวีป ต้องการดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทวีปใด ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปนั้น เช่น ต้องการดูของทวีปอเมริกาใต้ ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปอเมริกาใต้จะปรากฏหน้าจอทวีปอเมริกาใต้ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 70)



รูปที่ 70 หน้าจอทวีปอเมริกาใต้

จากรูปที่ 70 ถ้าต้องการดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศใดในทวีปอเมริกาใต้ ให้เลือกที่รูปแผนที่ของประเทศนั้นจะปรากฏรายละเอียดของผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศที่ท่านเลือก เช่น เลือกรูปแผนที่ประเทศบราซิล จะปรากฏหน้าจอทวีปอเมริกาใต้ ประเทศบราซิล ดังรูปที่ 71

ทวีปอเมริกาใต้				
ประเทศบราซิล				
เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)				
Harvested area (1,000 rais)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
27,156	28,494	30,169	30,481	30,900
ผลผลิต (1,000 ตัน)				
Production (1,000 tons)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
292,070	303,699	325,929	336,599	338,348
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กก.)				
Yield per rais(kgs.)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
10,755	10,658	10,803	11,043	10,950
back				

รูปที่ 71 หน้าจอทวีปอเมริกาใต้ ประเทศบราซิล

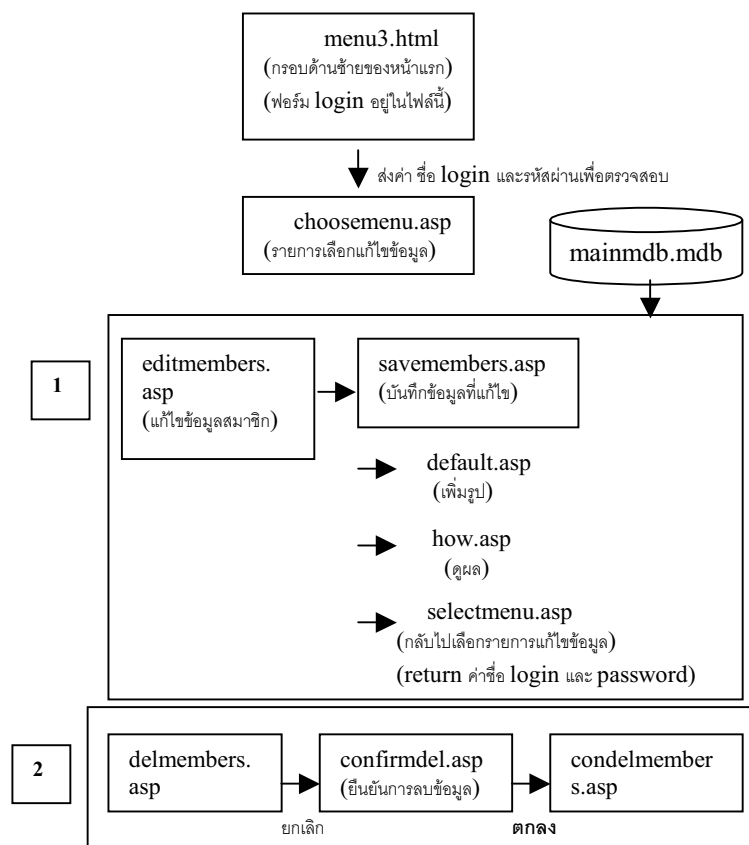
- ถ้าต้องการดูของประเทศอื่น ให้เลือก [back](#) เพื่อกลับไปเลือกประเทศใหม่
- ถ้าต้องการดูทวีปอื่น ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปที่ท่านต้องการดูจากกรอบด้านซ้าย

บรรณานุกรม

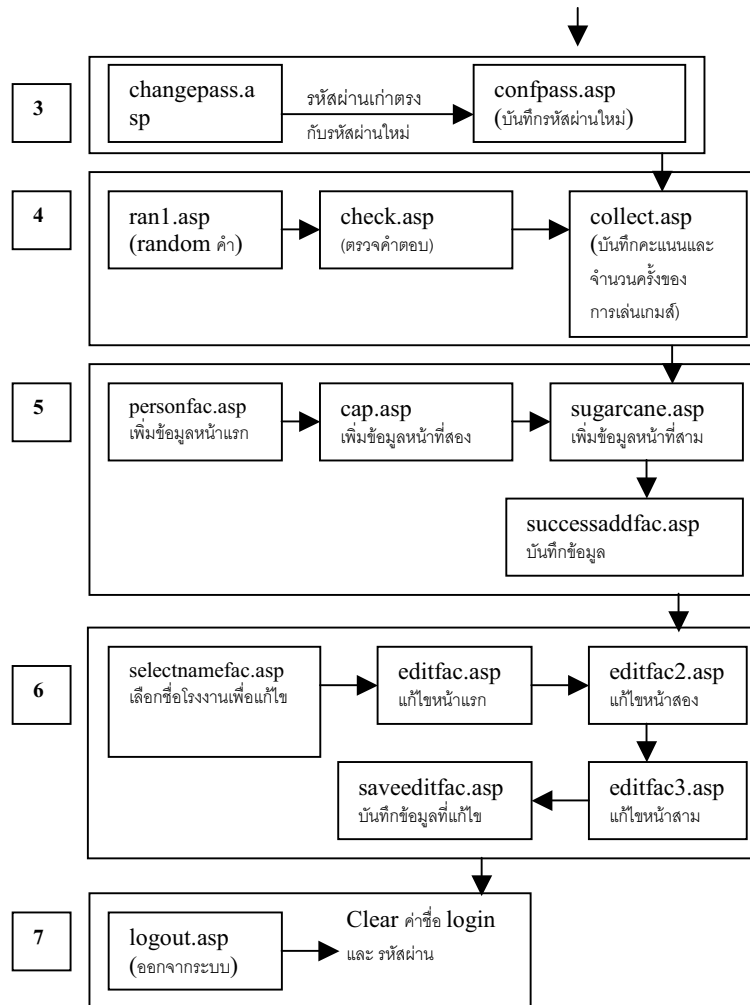
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2542. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 525 หน้า
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2543. ASP ฉบับฐานข้อมูล. เคทีพี แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 431 หน้า
- กิติภูมิ วรฉัตร 2542. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตทำให้เว็บเพจด้วย ASP. บริษัท วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ . 203 หน้า
- สุรัตน์ บัณฑิตลักษณ์ 2543. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตให้คุณสองให้เว็บเพจด้วย ASP. บริษัท วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. 238 หน้า

ภาคผนวก

เรื่องในเว็บไซด์นี้ที่เกี่ยวกับไฟล์ ASP คือ การเข้าสู่ระบบโครงสร้างการทำงานของการเข้าสู่ระบบเป็นดังรูปที่ 72



รูปที่ 72 ระบบการทำงานของระบบ



รูปที่ 72 (ต่อ) ระบบการทำงานของระบบการเข้าสู่ระบบ

โครงสร้างของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่เลือกใช้คือ Microsoft Access เนื่องจากข้อมูลมีไม่มากนัก ง่ายต่อการจัดการ และการดูแลรักษาฐานข้อมูลของเว็บไซต์ cane2001 แบ่งจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม

แฟ้มที่ 1 จัดเก็บรายละเอียดของประวัติของสมาชิกที่เข้ามาสมัครสมาชิก และจัดเก็บคะแนนจากการเข้ามาเล่นเกมส์ของสมาชิก โดยทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล ชื่อ q uitmdb ประกอบด้วยตารางต่อไปนี้

ตาราง Member เป็นตารางที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของสมาชิก และคะแนนจากการเล่นเกมส์ของสมาชิก (ตารางที่ ผ1)

ตารางที่ ผ1 ตาราง members

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
Login	Text	20 byte	ชื่อ login	Goey1002
Password	Text	15 byte	รหัสผ่าน	159874
Name	Text	50 byte	ชื่อ	มาชา
Surname	Text	50 byte	นามสกุล	วัฒนพานิช
Address	Text	255 byte	ที่อยู่	112/77 พหลโยธิน กทม.
Hometel	Text	20 byte	เบอร์โทรศัพท์บ้าน	02-2432888
Officetel	Text	20 byte	เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	02-8754665
Email	Text	40 byte	อีเมล	Bowling@hotmail.com
Sore	Number	Long Integer	คะแนนสะสม	29
Rtime	Number	Long Integer	จำนวนครั้งของการเล่นเกมส์	8
Photo	Text	255 byte	ที่อยู่ของไฟล์รูปภาพ	/staff/faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/Photo/jenggiss.gif

ตาราง q uestion เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของคำถาม เพื่อใช้เล่นเกมส์ เช่น คำถาม ตัวเลือก 4 ข้อ คำตอบที่ถูกต้อง(ตารางที่ ผ2)

ตารางที่ ๕2 ตาราง question

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
Item	Text	2 byte	ข้อที่ของคำถาม	1
Question	Memo	25565 byte	คำถาม	ประเทศไทยมีโรงงานน้ำตาลกี่โรงงาน
select1	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 1	45
Select2	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 2	46
select3	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 3	47
select4	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 4	48
Correct	Text	50 byte	คำตอบที่ถูกต้อง	ข.

แฟ้มที่ 2 จัดเก็บรายละเอียดของโรงงานน้ำตาลทั้ง 4 ภาค ทั่วประเทศไทย เป็นข้อมูลด้านการบริหารและการผลิตประจำฤดูกาลผลิตปี 2539/2540 โดยทำการ จัดเก็บข้อมูลภายใต้แฟ้มข้อมูลชื่อ create.mdb แฟ้มข้อมูล create.mdb มี 2 ตารางคือ ตาราง mill และตาม Member (ตารางที่ ๕3)

ตารางที่ ๕3 ตาราง mill

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
MILL_ID	Number	64 byte	ลำดับที่	4
MILL	Text	255 byte	ชื่อโรงงาน	โรงงานน้ำตาลไทยเอกลักษณ์
Region	Text	255 byte	ภาค	เหนือ
PRES	Text	255 byte	ประธานกรรมการ	นายมานิต ชีวมงคล
V-PRES	Text	255 byte	รองประธานกรรมการ	นายสุรินทร์ อธิภาธร
MD	Text	255 byte	กรรมการผู้จัดการ	นายเจริญ สิ้นหวงรงค์
V-MD	Text	255 byte	รองกรรมการผู้จัดการ	นายบรรเทง ว่องกุลกิจ
OFFICE_ADD	Text	255 byte	สำนักงานใหญ่	57 ถนนพระสุเมรุ แขวงชนะสงคราม เขตพระนคร กทม
OFFICE_PH	Text	255 byte	เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	(02) 6920859-66
OFFICE_FX	Text	255 byte	เบอร์แฟกซ์สำนักงานใหญ่	(02) 2402999
MILL_MG	Text	255 byte	ผู้จัดการโรงงาน	นายโอภาส นาคะเกศ
MILL_VMG	Text	255 byte	รองผู้จัดการโรงงาน	นายพนม ศลายมาศ
MILL_ADMIN	Text	255 byte	หัวหน้ากองอำนวยการ	นายกวง แซ่จิ๋ว
MILL_TECH	Text	255 byte	หัวหน้ากองกรรมวิธี	นายสุรพงษ์

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
MILL_AGR	Text	255 byte	หัวหน้ากองเกษตร	นายไพศาล วัฒนนะ
MILL_ENG	Text	255 byte	วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน	นายทวี ทัศนภาส
MILL_ADD	Text	255 byte	สถานที่ตั้งโรงงาน	201 หมู่ 3 บ.ท่าทอง ต.วังกะพ้อ อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ 53170
MILL_PH	Text	255 byte	เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน	(053) 248432
MILL_FX	Text	255 byte	เบอร์แฟกซ์สถานที่ตั้ง	(053) 281210
CAP_APP	Number	64 byte	กำลังการหีบที่ได้รับ อนุญาต	1538
CAP_AVG	Number	64 byte	กำลังหีบเฉลี่ย	705
CAP_MX	Number	64 byte	หีบอ้อยได้สูงสุด	1081
M1C_sz 1	Text	255 byte	ขนาดลูกหีบโรง 1	25"×48"
M1C_gr1	Number	64 byte	จำนวนชุดโรง 1	4
M1C_no1	Number	64 byte		
M1C_sz 2	Text	255 byte		
M1C_gr2	Number	64 byte		2
M1C_no2	Number	64 byte		12
M1C_sz 3	Text	255 byte		40"×80"
M1C_gr3	Number	64 byte		5
M1C_no3	Number	64 byte		15
M1C_sz 4	Text	255 byte		48"×88"
M1C_gr4	Text	255 byte		2
M1C_no4	Text	255 byte		10
M1PF_sz 1	Text	255 byte		42"×84"
M1PF_gr1	Text	255 byte		5
M1PF_no1	Text	255 byte		10
M1PF_sz 2	Text	255 byte		34"×80"
M1PF_gr2	Number	64 byte		5
M1PF_no2	Number	64 byte		10
M1PF_sz 3	Text	255 byte		45"×84"
M1PF_gr3	Number	64 byte		2
M1PF_no3	Number	64 byte		6
M1LF_sz 1	Text	255 byte		45"×90.5"
M1LF_gr1	Text	255 byte		3
M1LF_no1	Text	255 byte		6
M2C_sz 1	Text	255 byte		42"×80"
M2C_gr1	Number	64 byte		6
M2C_no1	Number	64 byte		18
M2C_sz 2	Text	255 byte		50"×90.5"
M2C_gr2	Text	255 byte		5
M2C_no2	Text	255 byte		15
M2C_sz 3	Text	255 byte		42"×88"
M2C_gr3	Text	255 byte		3
M2C_no3	Text	255 byte		6
M2PF_sz 1	Text	255 byte		42"×88"
M2PF_gr1	Number	64 byte		3

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
M2PF_no1	Number	64 byte		6
M2LF_sz 1	Text	255 byte		42" × 88"
M2LF_gr1	Text	255 byte		3
M2LF_no1	Text	255 byte		6
M3C_sz 1	Text	255 byte		33.75" × 64"
M3C_gr1	Text	255 byte		3
M3C_no1	Text	255 byte		3
M3PF_sz 1	Text	255 byte		-
M3PF_gr1	Text	255 byte		-
M3PF_no1	Text	255 byte		-
M3LF_sz 1	Text	255 byte		13" × 64"
M3LF_gr1	Text	255 byte		4
M3LF_no1	Text	255 byte		4
RAW_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายดิบโดยวิธี	ดีพีเคชั่น
WHITE_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายขาวโดยวิธี	คาร์บอนชั่น
PURE_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายขาว	คาร์บอนชั่น
PRICING	Number	64 byte	ระบบน้ำหนัก	500
CCS	Number	64 byte	(ซี.ซี.เอส)	10
WORKER	Text	255 byte	จำนวนคนงานในโรงงาน	เปิดหีบ 1,056 คน ปิดหีบ 33 คน
GROWERS	Number	64 byte	จำนวนชาวไร่ร้อยละ สัญญาทั้งหมด	1160
CANE_AREA	Number	64 byte	คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย	
GROWER_AC	Number	64 byte	จำนวนชาวไร่ร้อยละ สัญญาที่ส่งอ้อยเข้าหีบ	843
CANE_AREA_AC	Number	64 byte	คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย	130000
CANE_VAR	Text	255 byte	พันธุ์อ้อยที่เข้าหีบ	เอฟ 147, คิว 83
CANE_INPUT	Number	64 byte	อ้อย	1122876.11
RAW_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายดิบ	45229.1
WHITE_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายขาว	62228.1
PURE_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	16072.5
BAGS	Number	64 byte	กาน้ำตาล	54210
SUGARY	Number	64 byte	ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย	100.79
Field88	Number	64 byte	ซี.ซี.เอส. เฉลี่ย	11.98
FROM BKK	Number	64 byte	ระยะทางจากกรุงเทพฯถึง โรงงานประมาณ	105

ตาราง Members เก็บรายละเอียดของสมาชิกของกลุ่ม modeling เช่น username password ชื่อ-สกุล ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ ประเด็นที่สนใจ เป็นต้น (ตารางที่ ผ4)

ตารางที่ ผ4 ตาราง Member

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
ID	Auto Number	Long Integer	-	16
username	Text	20 byte	Username	Armdole
Password	Text	20 byte	Password	ku001
FirstName	Text	50 byte	ชื่อ	อรรถชัย
LastName	Text	50 byte	นามสกุล	จินตะเวช
Address	Text	25565 byte	ที่อยู่	133/9 ถนนโพธาราม ต.ช้างเผือก
Province	Text	50 byte	จังหวัด	เชียงใหม่
Zipcode	Text	10 byte	รหัสไปรษณีย์	50300
H_phone	Text	50 byte	โทรศัพท์ที่บ้าน	053-408961
H_fax	Text	50 byte	โทรสารที่บ้าน	02-5795214
Workplace	Text	255 byte	สถานที่ทำงาน	ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น
institute	Text	50 byte	สถาบัน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
company	Text	50 byte	บริษัท	Ltec Co. Ltd
government	Text	50 byte	กระทรวง	เกษตรและสหกรณ์
goverdepart	Text	50 byte	ทบวง	มหาวิทยาลัย
regiment	Text	50 byte	กรม	วิชาการเกษตร
W_phone	Text	50 byte	โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-221-275
W_fax	Text	50 byte	โทรสารที่ทำงาน	053-210-000
Email	Text	50 byte	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	attachai@chiangmai.ac.th
Ints1	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 1	system model development
Ints2	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 2	system model application
Ints3	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 3	human machine interface
Ints4	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 4	Others
PostDate	Date/Time	-	วันที่บันทึกข้อมูล	16/8/01
Photo	Text	255 byte	ชื่อไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์รูปภาพ	/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Members/Photo/attachai.jpg

คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ CANE2001

เยาวลักษณ์ โชติรังสียากุล กานต์ คงบรรทัด จินดาพร อ่อนเกตุ คงทัต ทองพูน

และปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ABSTRACT

The improvement of sugarcane production and marketing systems is important and requires precise information for making decisions similar to other business societies many agricultural-based society. However, information and data related to the system is volatile and came from several sources. This manual describes a Thai sugarcane Web-based information system to improve the basis for these decisions. Our Web-based system is targeted to two major groups of users, farmers and researchers. The requirements for information and the technical skills are generally different for these groups, and our Web-based system has been designed to reflect their needs. The user interface has been designed to facilitate, easy access and query to our databases. Hyperlinks provide tool for users to search into more detailed information. The sugarcane production and marketing information is extracted and processed from our central database with web access.

บทนำ

ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้เพื่อการจัดการผลิต้อยอย่างมีประสิทธิภาพ เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีการแนะนำพันธุ์ใหม่ ทุกฤดูกาล มีการระบาดของโรค-แมลง ศัตรูพืชชนิดใหม่ในสภาพต่าง ๆ กัน มีสารเคมีชนิดใหม่ตลอดเวลา รวมทั้งวิธีการทางชีวภาพเพื่อเสริมการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดต่าง ๆ เป็นการซับซ้อนมากในการใช้ข้อมูลดังกล่าว หากไม่มีระบบในการจัดเก็บและระบบในการเชื่อมโยงการใช้งานไปยังผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภาพการณ์ที่มีพลวัตสูงของข่าวสาร องค์ความรู้ทางเกษตร ชี้ให้เห็นความจำเป็นอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบของเครือข่ายต่าง ๆ ในการสร้างและกระจายข้อมูลดังกล่าว รวมทั้งระบบฐานข้อมูลกลางในการเก็บรักษา การกระจายและการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต World Wide Web (WWW)

CANEFOPEDIA เป็นผลผลิตที่มีการพัฒนากายใต้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเดียว การเพิ่มเติมข้อมูลมีความยุ่งยากและไม่ทันเหตุการณ์ มีการพัฒนาระบบการกระจายข้อมูลทางเกษตร มากมาย เช่น สถาบันแห่งชาติด้านพฤษศาสตร์เกษตร (www.niab.com) ของประเทศอังกฤษ หรือเว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลการเกษตรของประเทศเดนมาร์กที่เรียกว่า Pl@nteInfo® (www.planteinfo.dk) หรือ เว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลการเกษตรของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า (www.ars.usda.gov) มีการจัดการเครือข่ายข้อมูลการเกษตรที่เว็บไซต์ <http://www.agric.org/> และอื่น ๆ อีกมากมาย

เอกสารนี้เสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเว็บไซต์้อย ได้รับการพัฒนากายใต้โครงการ การประมาณผลผลิต้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

การเข้าเยี่ยมชมดูเว็บไซต์

วิธีการ

เริ่มจากเปิด เว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ ของท่าน

 <http://www.agri.cmu.ac.th/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/default.html>

คู่มือการใช้งานเว็บไซต์ CANE2001

3

เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer พิมพ์ชื่อ url ของเว็บไซต์ คือ <http://www.agri.cmu.ac.th/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/default.html> ตรงช่อง address ของ web browser ที่ท่านเลือกใช้ (ดังรูปที่ 1)



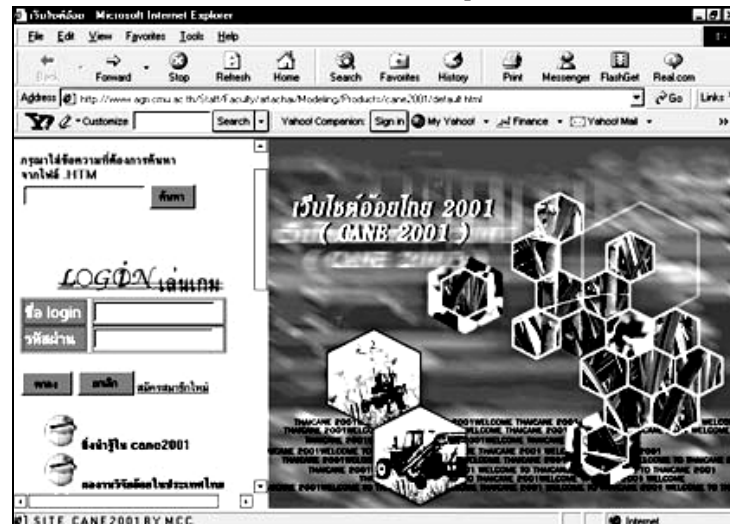
รูปที่ 1 การพิมพ์ url ของเว็บไซต์ Cane2001 เพื่อเข้ามาดูเว็บไซต์

กดปุ่ม Enter บนแป้นพิมพ์

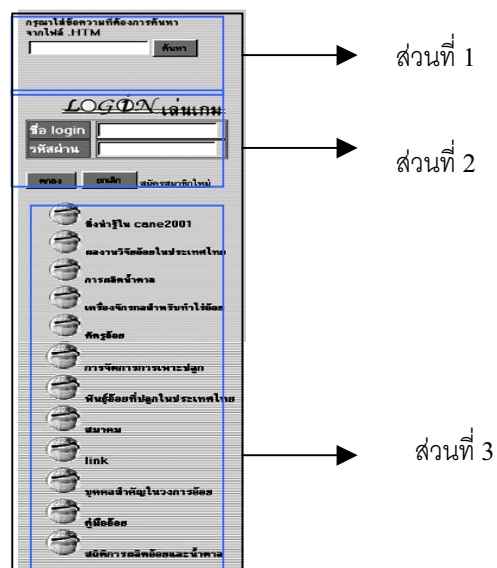
เข้าสู่หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001 (รูปที่ 2) หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001 แบ่งเป็น 2 กรอบ ซึ่งกรอบด้านซ้ายเป็นส่วนของการค้นหาข้อมูล การ Login เข้าสู่ระบบและสารบัญ กรอบด้านขวาเป็นส่วนของการแสดงผลที่ได้จากการเลือกสารบัญด้านซ้าย

กรอบด้านซ้าย (รูปที่ 2) ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ส่วนของการค้นหาข้อมูล ส่วนที่ 2 คือส่วนของการ login เข้าสู่ระบบ และส่วนที่ 3 คือสารบัญ ประกอบด้วย หัวข้อต่าง ๆ ทั้งหมด 12 หัวข้อใหญ่ ดังนี้ สิ่งน่ารู้ใน cane2001, ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย, การผลิตน้ำตาล, เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย, ศัตรูอ้อย, การจัดการการเพาะปลูก, พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย, สมาคม, link, บุคคลสำคัญในวงการอ้อย, คู่มืออ้อย, สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล (กรอบด้านซ้าย) (รูปที่ 3)

กรอบด้านขวา (รูปที่ 2) คือส่วนของการแสดงผลจากการเลือกค้นหาข้อมูลการ Login และการเลือกหัวข้อสารบัญ จากกรอบด้านซ้ายมือ



รูปที่ 2 หน้าแรกของเว็บไซต์ Cane2001



รูปที่ 3 กรอบด้านซ้าย

ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าสู่หน้าแรกได้ ให้ตรวจสอบชื่อ url ที่พิมพ์อีกครั้ง หรือตรวจสอบการเชื่อมต่อ (connect) อินเทอร์เน็ตว่าใช้งานได้หรือไม่

การค้นหาข้อมูล

การค้นหาข้อมูลเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ท่านสามารถค้นหาข้อมูลได้ตรงความต้องการ สะดวกและรวดเร็ว

เมื่อต้องการค้นหาข้อมูล

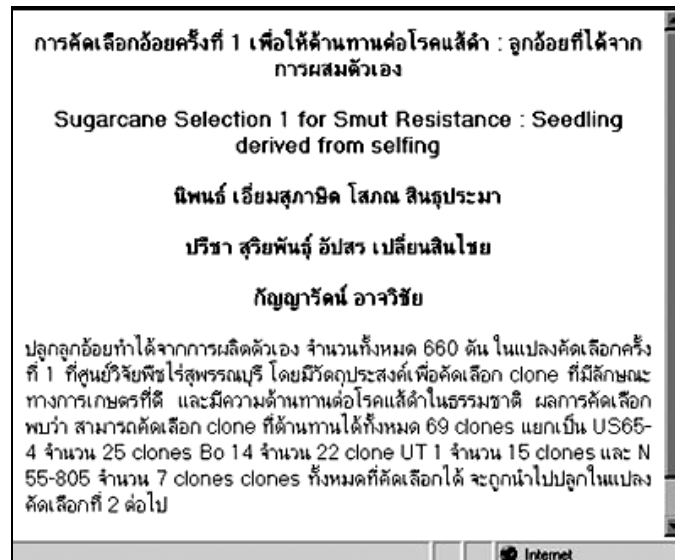
1. พิมพ์คำ หรือประโยคที่ต้องการค้น ลงในช่องว่างที่อยู่รอบด้านซ้ายของหน้าเว็บไซต์ เช่น พิมพ์คำว่า ปรีชา (รูปที่ 4)

รูปที่ 4 การพิมพ์คำเพื่อค้นหาข้อมูล

2. กดปุ่ม 
3. ผลที่ได้คือ รายชื่อของชื่อเรื่องที่มีคำว่า “ปรีชา” ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 5)

รูปที่ 5 ผลการค้นหาคำสืบค้น

4. ถ้าต้องการข้อมูลเพิ่มเติมของคำสืบค้นเรื่องใด ให้คลิกเลือกชื่อเรื่องนั้น ระบบจะแสดงผลการสืบค้น ดังรูปที่ 6 ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการค้นหาคำในแฟ้มข้อมูลที่มีการจัดเก็บแบบ html



รูปที่ 6 ผลการค้นหารายละเอียดของแต่ละหัวข้อ

การ Login เข้าสู่ระบบ

การ Login เข้าสู่ระบบ เป็นฟอร์มสำหรับให้ผู้ใช้กรอกชื่อ Login และ รหัสผ่าน เพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูล หรือเพื่อเล่นเกมส์ตอบคำถาม วิธีการ

1. ใส่ชื่อ Login และรหัสผ่านของท่านลงในฟอร์ม (รูปที่ 7)

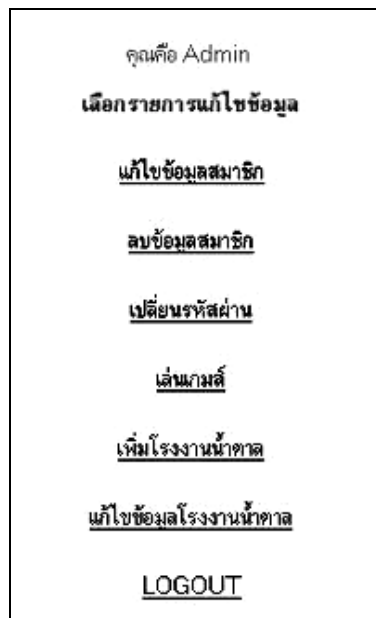
รูปที่ 7 ฟอร์ม login

2. ถ้าชื่อ Login และรหัสผ่านถูกต้อง จะปรากฏหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 หน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

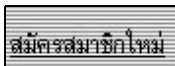
3. ถ้าเป็นเจ้าหน้าที่ (Admin) จะสามารถเพิ่มและแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลได้โดยจะมีรายการเลือกเพิ่มมา 2 รายการจากรายการเลือกจากรูปที่ 8 ซึ่งจะปรากฏหน้าจอ ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 หน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (สำหรับเจ้าหน้าที่)

4. ถ้าชื่อ Login หรือ รหัสผ่านไม่ถูกต้อง ให้กรอกรหัสผ่านใหม่
5. ถ้าท่านยังไม่เคยสมัครสมาชิกจะปรากฏฟอร์มสมัครสมาชิก (ดูการสมัครสมาชิก)

การสมัครสมาชิก

1. เลือกข้อความ  ที่กรอบด้านซ้าย จะปรากฏฟอร์มสมัครสมาชิกที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 10

ส ม ค ธ ส ม า ช อ ก

username	
password	
confirmpassword	
ชื่อ	
นามสกุล	
ที่อยู่	
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	
E-mail	

รูปที่ 10 ฟอรั่มสมัครสมาชิก

2. ให้กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง
3. กดปุ่ม
4. จะปรากฏหน้าจอตอบรับการเป็นสมาชิก (รูปที่ 11)

บันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

username ของคุณคือ malee0101

password ของคุณคือ iloveyou

กรุณาจำ username และ password ไว้เพื่อใช้ในการเล่นเกม

ต้องการเล่นเกมใส่ username และ password เปรมด้านซ้ายมือ

ชื่อ	มาลี
นามสกุล	หนูขาว
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	053-894111
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	malee0101@hotmail.com

รูปที่ 11 ฟอรั่มตอบรับการเป็นสมาชิก

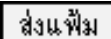
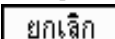
5. ถ้าท่านต้องการเพิ่มรูปภาพ ให้กดปุ่ม

จะปรากฏหน้าจอ UPLOAD FILE รูปภาพ (รูปที่ 12)

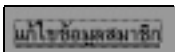
รูปที่ 12 หน้าจอ UPLOAD FILE รูปภาพ

การ UPLOAD FILE รูปภาพ

วิธีการ

1. เลือกรูปของท่านจากเครื่องโดยกดปุ่ม 
2. เมื่อเลือกรูปแล้ว กดปุ่ม  เพื่อ Upload file รูป
3. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลง สามารถกดปุ่ม  แล้วเริ่มในข้อ 1. อีกครั้งได้
4. เสร็จสิ้นการ สมัครสมาชิกพร้อมการแสดงผลที่ได้บันทึกแล้ว

แก้ไขข้อมูลสมาชิก

เมื่อท่านได้ Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ  จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลที่รอบด้านขวา ดังรูปที่ 10



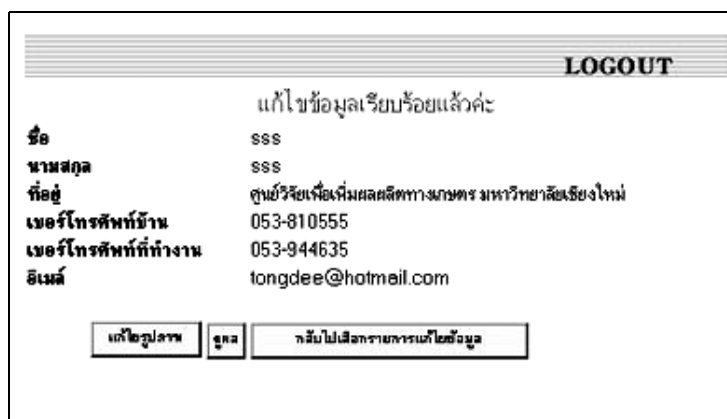
LOGOUT

แก้ไขข้อมูล

ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	053-810666
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

รูปที่ 13 หน้าจอแก้ไขข้อมูล

ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลในช่องใดให้ลบข้อมูลเดิม แล้วพิมพ์ข้อมูลใหม่ลงไป กดปุ่ม จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 14)



LOGOUT

แก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน	053-810555
เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

รูปที่ 14 หน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ถ้าต้องการแก้ไขรูปภาพให้กดปุ่ม ถ้าต้องการดูผลการแก้ไขข้อมูลทั้งหมดให้กดปุ่ม จะปรากฏหน้าจอ MEMBER CANE 2001 ดังรูปที่ 15

MEMBER CANE 2001	
ชื่อ	นางสาวตงดี
นามสกุล	ใจดีใจดีใจดี
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
เบอร์โทรศัพท์บ้าน	053-810690
เบอร์โทรศัพท์ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com
เพศ	31
จำนวนเรื่องขอการสนับสนุน	9

รูปที่ 15 หน้าจอ MEMBER CANE 2001

ถ้าต้องการกลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูลใหม่ให้กดปุ่ม

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

การลบข้อมูลสมาชิก

เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ

ลบข้อมูลสมาชิก

จะปรากฏหน้าจอลบข้อมูลสมาชิกที่กรอกรับด้านขวา (รูปที่ 16)

LOGOUT

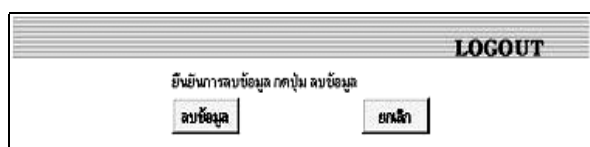
ล บ ข อ ม ล

username	www
password	qqq
ชื่อ	sss
นามสกุล	sss
ที่อยู่	ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
โทรศัพท์บ้าน	053-810555
โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-944635
อีเมล	tongdee@hotmail.com

ลบข้อมูล ยกเลิก

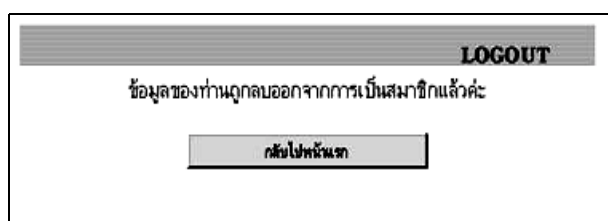
รูปที่ 16 หน้าจอลบข้อมูล

ถ้าต้องการลบข้อมูลให้กดปุ่ม **ลบข้อมูล** จะปรากฏหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 หน้าจอยืนยันการลบข้อมูล

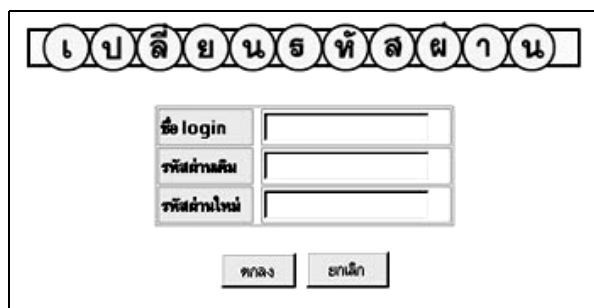
ถ้าต้องการลบข้อมูลให้กดปุ่ม **ลบข้อมูล** ข้อมูลของท่านจะถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก จะปรากฏหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก (รูปที่ 18)



รูปที่ 18 หน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิก

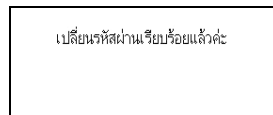
การเปลี่ยนรหัสผ่าน

- เมื่อท่านได้ Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ **เปลี่ยนรหัสผ่าน** จะปรากฏหน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่าน ที่กรอบด้านขวาดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 หน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่าน

2. ใส่ชื่อ Login, รหัสผ่านเดิม และรหัสผ่านใหม่ที่ท่านต้องการเปลี่ยน
3. กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 20)



รูปที่ 20 หน้าจอเปลี่ยนรหัสผ่านเรียบร้อยแล้ว

4. ถ้าพิมพ์ผิดให้กดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลที่ท่านกรอกลงไปจะถูกลบออกให้พิมพ์ข้อมูลที่ถูกต้องใหม่

การเล่นเกมส์

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้วให้เลือกข้อความ **เล่นเกมสิ** จะปรากฏหน้าจอตอบคำถาม (รูปที่ 21)

ตอบคำถามค่ะ

อายุเกษียณของร้อยพีแฉิยนาน 1 ลือกัฉิณ

ก. 10-11
ข. 11-13
ค. 9-11
ง. 11-12

โรงงานน้ำตาลที่เป็นของรัฐบาลกึ่งอยู่ครึ่งหนึ่งจะ ไบปาง

ก. กาญจนบุรี อุตรดิตถ์ ลำปาง
ข. อุตรดิตถ์ พิจิตรโลก สุพรรณบุรี
ค. อุตรดิตถ์ ลำปาง สุพรรณบุรี
ง. อุตรดิตถ์ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี

พันธุ์ร้อยปีปลูกในประเทศไทย ปัจจุบันแบ่งประเภทพันธุ์จะ ไบปาง

ก. พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์โบราณ
ข. พันธุ์แนะนำ พันธุ์โบราณ
ค. พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์แนะนำ
ง. พันธุ์ผสม พันธุ์โบราณ

ส่วนใดของร้อยปีมีการสะสมน้ำตาลมากที่สุด (ยกเว้นน้ำตาล)

ก. โคนของลำอ้อย
ข. กลางของลำอ้อย
ค. ลำอ้อย
ง. หัวอ้อย

โรคใบจุดสีน้ำตาลเกิดจากเชื้อราชื่อว่าอะไร

ก. Cercospora longipes
ข. Leptosphaeria sacchari
ค. Sugarcane Fiji virus
ง. Ustilago scitaminea

ตรวจคำตอบ

รูปที่ 21 หน้าจอตอบคำถาม

2. คำถามเหล่านี้จะถูกสุ่มขึ้นมาครั้งละ 5 คำถาม ให้เลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องในแต่ละข้อให้ครบทุกข้อ ถ้าข้อไหนไม่ได้เลือกจะถือว่า ท่านตอบผิด เมื่อทำครบทั้ง 5 ข้อแล้วให้กดปุ่ม **ตรวจคำตอบ** จะปรากฏหน้าจอผลการตรวจคำตอบ (รูปที่ 22)

ผลการตรวจคำตอบ

ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ
 ข้อนี้ ตอบถูก เก่งจัง
 ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ
 ข้อนี้ ตอบถูก เก่งจัง
 ข้อนี้ตอบผิด ค่ะ

ได้: 2 ข้อ จาก 5 ข้อ

ดูคะแนนสะสม

รูปที่ 22 หน้าจอผลการตรวจคำตอบ

จากหน้าจอผลการตรวจคำตอบ ระบบจะบอกให้ทราบว่าข้อนี้นั้นตอบถูกหรือผิด และสรุปคะแนนที่ได้ให้ด้วย

3. ถ้าท่านต้องการดูคะแนนสะสมให้กดปุ่ม **ดูคะแนนสะสม** จะปรากฏหน้าจอคะแนนสะสม (รูปที่ 23) ซึ่งในการเล่นเกมส์ ท่านสามารถเล่นได้หลายครั้ง

คะแนนสะสม

คะแนนสะสมของคุณคือ 31 คะแนน

จำนวนครั้งของการเล่นคือ 9 ครั้ง

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 23 หน้าจอคะแนนสะสม

4. ถ้าต้องการเลือกรายการแก้ไขข้อมูลเพิ่ม ให้กดปุ่ม

กลับไปเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

การเพิ่มโรงงานน้ำตาล

ผู้ที่สามารถเพิ่มโรงงานน้ำตาลได้ต้องเป็นเจ้าหน้าที่เท่านั้น โดยทำการ Login ที่กรอบด้านซ้าย เช่นเดียวกับการแก้ไขข้อมูลและการลบข้อมูลสมาชิก ถ้าท่านเป็นเจ้าหน้าที่ จะมีรายการเลือกเพิ่มมา 2 รายการ

วิธีการ

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้ว ในกรณีที่ท่านเป็นเจ้าหน้าที่ ท่านสามารถเพิ่มโรงงานน้ำตาลได้ จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 9
2. ให้เลือก **เพิ่มโรงงานน้ำตาล** จะปรากฏฟอร์มเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าแรกที่ท่านต้องกรอก (รูปที่ 24)

เกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล			
ลำดับที่		ชื่อโรงงาน	
ภาค		จังหวัด	
ประธานกรรมการ		รองประธานกรรมการ	
กรรมการผู้จัดการ		รองกรรมการผู้จัดการ	
สำนักงานใหญ่		เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	
เว็บไซต์สำนักงานใหญ่		ผู้จัดการโรงงาน	
รองผู้จัดการโรงงาน		หัวหน้ากองอำนาจการ	
หัวหน้ากองกรรมวิธี		หัวหน้ากองสาร	
วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน		สถานที่ตั้งโรงงาน	
เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน		เว็บไซต์สถานที่ตั้งโรงงาน	
ตกลง ยกเลิก			

รูปที่ 24 ฟอร์มเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล

3. กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง
4. กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏฟอร์มเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าที่สองที่ต้องกรอก (รูปที่ 25) (ถ้าพิมพ์ข้อมูลผิดให้กดปุ่ม **ยกเลิก** ข้อมูลที่ท่านกรอกลงไปจะถูกลบทั้งหมดแล้วให้พิมพ์ข้อมูลใหม่)

เกี่ยวกับกำลังการติดต่อ			
กำลังการติดต่อได้สูงสุด		กำลังติดต่อ	
ติดต่อได้สูงสุด			
วันที่ 1			
ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 1		ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 2	
ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 3		ขนาดลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 3		จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 3		จำนวนลูกถ้วย โรงที่ 1 ลูกที่ 4	
ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนชุดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนชุดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
จำนวนลูกถ้วยหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1		จำนวนลูกถ้วยหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 2	
ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 3		ขนาดหม้อแปลงไฟฟ้าโรงที่ 1 ลูกที่ 1	

รูปที่ 25 ฟอรมเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย

5. กรอกข้อมูลที่เป็นลงในช่องว่าง ถ้าช่องไหนไม่มีข้อมูล ให้เว้นว่างไว้ได้ ถ้ากรอกข้อมูลเสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏฟอรมเกี่ยวกับน้ำตาล ซึ่งเป็นข้อมูลหน้าที่สามที่ท่านต้องกรอก (รูปที่ 26)

เกี่ยวกับน้ำตาล			
น้ำตาลทรายดิบ (คชช.)		น้ำตาลทรายขาว (คชช.)	
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์ (คชช.)		ระบรน้ำตาล	
ซี.อี.เอส		จำนวนคนงานในโรงงาน	
จำนวนชาวไร่ที่อยู่ใต้น้ำตาล		คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่ต่อไร่)	
จำนวนชาวไร่ที่อยู่ใต้น้ำตาลที่ส่งอ้อยเข้า		คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย (ไร่ต่อไร่)	
พื้นที่อ้อยที่เข้าเก็บ			
ผลิตภัณฑ์น้ำตาลและกากน้ำตาล			
อ้อย		น้ำตาลทรายดิบ	
น้ำตาลทรายขาว		น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	
กากน้ำตาล		ผลิตภัณฑ์น้ำตาลและกากน้ำตาล	
ซี.อี.เอส. เฉลี่ย		ระบรการจากโรงงานน้ำตาล	

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 26 ฟอรมเกี่ยวกับน้ำตาล

6. กรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง แล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 27)



รูปที่ 27 หน้าจอข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

7. ถ้าต้องการเพิ่มโรงงานน้ำตาลอีก ให้กดปุ่ม

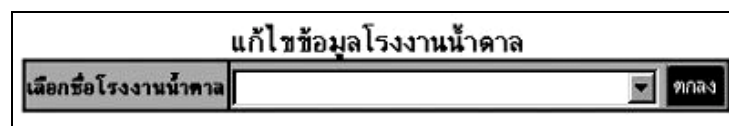


การแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล

ส่วนนี้เป็นการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล ข้อมูลเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย และข้อมูลเกี่ยวกับน้ำตาล โดยผู้มีสิทธิ์แก้ไขจะต้องเป็นเจ้าหน้าที่ (Admin) เท่านั้น

วิธีการ

1. เมื่อท่าน Login สำเร็จแล้ว ให้เลือกข้อความ **แก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล** จากหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (สำหรับเจ้าหน้าที่) จากรูปที่ 9 จะปรากฏหน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล (รูปที่ 28)



รูปที่ 28 หน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล

2. จากรูปที่ 28 หน้าจอแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล ให้เลือกชื่อโรงงานน้ำตาลที่ท่านต้องการแก้ไขจากช่องรายการเลือก แล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล (รูปที่ 29)

แก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล			
ลำดับที่	1	ชื่อโรงงาน	โรงงานน้ำตาลเชียงใหม่
ภาค	เหนือ	จังหวัด	เชียงใหม่
ประธานกรรมการ	นายพิชัย เหมืองทองกิจ	รองประธานกรรมการ	-
กรรมการผู้จัดการ	นายศิริชัย เหมืองทองกิจ	รองกรรมการผู้จัดการ	-
สำนักงานใหญ่	116/41 ถนน 12 ตุลาคม เขต.เมือง 2	เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	(02)2402994-8
เบอร์แฟกซ์สำนักงานใหญ่	(02)2402999	ผู้จัดการโรงงาน	นายศิริพิชัย เหมืองทองกิจ
รองผู้จัดการโรงงาน	-	หัวหน้ากองอำนาจการ	นางวรรณภา สุวรรณโกศล
หัวหน้ากองกรรมวิธี	นายอนันต์ นิธิพิศ	หัวหน้ากองเกษตร	นายอาทิตย์ ปาณี
วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน	นายสุวิชัย วาทยานนท์	สถานที่ตั้งโรงงาน	154 หมู่ 1 ถนน สันกำแพง-ลำพูน ตำบล
เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน	(053)248432	เบอร์แฟกซ์สถานที่ตั้งโรงงาน	(053)248432

รูปที่ 29 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับโรงงานและบุคลากรในโรงงานน้ำตาล

3. ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลในช่องใดให้ลบข้อมูลเดิม แล้วพิมพ์ข้อมูลใหม่ลงไป
เสร็จแล้วกดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย
(รูปที่ 30)

แก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย			
กำลังการหีบที่ได้โรงงาน	1538	กำลังที่เบส	705
กับอ้อยได้	1081		
โรงที่ 1			
ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 1	25	ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 1	4	จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 1	12	จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	ขนาดลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	จำนวนชุด โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	จำนวนลูกบาศก์ โรงที่ 1 ลูกที่ 4	-
ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนชุดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	จำนวนชุดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
จำนวนลูกบาศก์พารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	-	จำนวนลูกบาศก์พารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 2	-
ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 3	-	ขนาดพารามิเตอร์โรงที่ 1 ลูกที่ 1	25

รูปที่ 30 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับกำลังการหีบอ้อย

4. เมื่อแก้ไขข้อมูลหน้านี้เสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอแก้ไข
เกี่ยวกับน้ำตาล (รูปที่ 31)

แก้ไขเกี่ยวกับน้ำตาล			
น้ำตาลทรายดิบโดยวิธี	คิดเป็น	น้ำตาลทรายขาวโดยวิธี	คิดเป็น
น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์โดยวิธี		ระบบหักล้าง	500
ร้อยละ	10	จำนวนคนงานในโรงงาน	เปิดปี 212 คน ปิดปี
จำนวนชาวไร่อยู่ชุมชนทั้งหมด	400	คิดเป็นพื้นที่ปลูกโดย(โดยไร่)	10000
จำนวนชาวไร่อยู่ชุมชนที่ส่งโดยไร่	350	คิดเป็นพื้นที่ปลูกโดย(โดยไร่)	5000
พื้นที่ไร่ไร่ทั้งหมด	ไร่ 154, ไร่ 156, ไร่ 83		
สรุปการมีน้ำตาลและโรงงานน้ำตาล			
ไร่	53249.76	ไร่	4224.7
น้ำตาลทรายขาว	2527.5	น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	
กากน้ำตาล	2779.15	ผลผลิตน้ำตาลและพื้นที่ไร่	113.96
ร้อยละ	13.08	ระยะทางจากกรุงเทพมหานคร	720

รูปที่ 31 หน้าจอแก้ไขเกี่ยวกับน้ำตาล

5. เมื่อแก้ไขข้อมูลหน้านี้เสร็จแล้วให้กดปุ่ม **ตกลง** จะปรากฏหน้าจอการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 32)

การแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

[กลับไปแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลใหม่](#)

รูปที่ 32 หน้าจอการแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลถูกบันทึกเรียบร้อยแล้ว

6. ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลเพิ่มให้กดปุ่ม

[กลับไปแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลใหม่](#)

การ LOGOUT

การ LOGOUT คือการออกจากระบบสมาชิก เป็นการยกเลิกข้อมูลทั้งหมด เพื่อความปลอดภัยของข้อมูลของท่าน และป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเข้ามาแก้ไขข้อมูลของท่านได้

วิธีการ

เมื่อท่านได้ทำการ LOGIN แล้ว และต้องการ LOGOUT คุณสามารถทำการ LOGOUT ได้จากหน้าจอต่อไปนี้

1. ที่มุมขวาบนของหน้าจอแก้ไขข้อมูล (รูปที่ 33)

LOGOUT

แก้ไขข้อมูล

ชื่อ SSS

นามสกุล SSS

ที่อยู่ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง

เบอร์โทรศัพท์ที่บ้าน 053-810666

เบอร์โทรศัพท์ทำงาน 053-944635

อีเมล tongdee@hotmail.com

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 33 LOGOUT ของหน้าจอแก้ไขข้อมูล

2. ที่มุมขวาบนของหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว (รูปที่ 34)

LOGOUT

แก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

ชื่อ SSS

นามสกุล SSS

ที่อยู่ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เบอร์โทรศัพท์บ้าน 053-810555

เบอร์โทรศัพท์ทำงาน 053-944635

อีเมล tongdee@hotmail.com

แก้ไขรูปถ่าย ออก กลับไปยังเอกสารรายการแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 34 แสดง LOGOUT ของหน้าจอแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว

3. ที่มุมขวาบนของหน้าจอลบข้อมูล (รูปที่ 35)

LOGOUT

ลบข้อมูล

username www

password qqq

ชื่อ SSS

นามสกุล SSS

ที่อยู่ ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โทรศัพท์บ้าน 053-810555

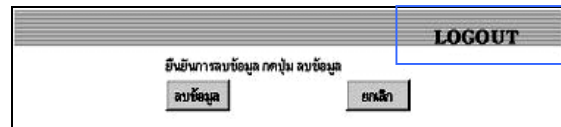
โทรศัพท์ทำงาน 053-944635

อีเมล tongdee@hotmail.com

ลบข้อมูล ยกเลิก

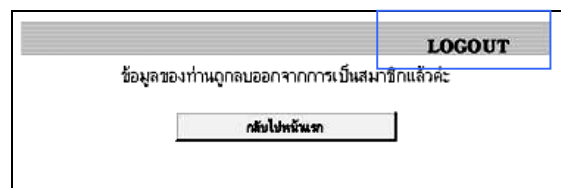
รูปที่ 35 แสดง LOGOUT ของหน้าจอลบข้อมูล

4. ที่มุมขวาบนของหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล (รูปที่ 36)



รูปที่ 36 แสดง LOGOUT ของหน้าจอยืนยันการลบข้อมูล

5. ที่มุมขวาบนของหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิกแล้ว (รูปที่ 37)



รูปที่ 37 แสดง LOGOUT ของหน้าจอข้อมูลของท่านถูกลบออกจากการเป็นสมาชิกแล้ว

6. บรรทัดสุดท้ายของหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล (รูปที่ 38)



รูปที่ 38 แสดง LOGOUT ของหน้าจอเลือกรายการแก้ไขข้อมูล

เนื้อหาใน cane2001

เนื้อหาดังกล่าวคือเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอ้อย แบ่งหมวดหมู่เป็นหัวข้อใหญ่ มีทั้งหมด 12 หัวข้อ ดังนี้

1. สิ่งน่ารู้ใน cane2001
 - 1.1. ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล
2. ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย
 - 2.1. พันธุ์อ้อย
 - 2.2. อ้อยคั้นน้ำ
 - 2.3. โครงการพทอ.
 - 2.4. การจัดการดินและปุ๋ย
 - 2.5. โรคอ้อย
 - 2.6. แมลงศัตรูอ้อย
 - 2.7. อื่น ๆ
3. เครื่องจักรกล
 - 3.1. น้ำตาล
 - 3.2. เขตกรรม
4. การผลิตน้ำตาล
 - 4.1. โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย
 - 4.2. ขั้นตอนการผลิตน้ำตาล
5. เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย
 - 5.1. จอบหมุน
 - 5.2. ไถลี้ว
 - 5.3. ไถแบบจานเหลี่ยม
 - 5.4. ไถบุกเบิกแบบจาน
 - 5.5. พรวน 24 จาน
 - 5.6. เครื่องหยอดปุ๋ย/พรวนดิน
 - 5.7. ไถหัวหมู

- 5.8. ไถระเบิดดินดาน
- 5.9. เครื่องตัดพันธุ์อ้อย
- 5.10. เครื่องคั้ทอะเวย์
- 5.11. เครื่องปลูกอ้อยแบบเสียบท้าย
- 5.12. เครื่องปลูกอ้อยแบบตัดท่อน
- 5.13. Power Harrow
- 5.14. มาร์คเกอร์
- 5.15. ไถ 7 จาน
- 5.16. Cutivator Machine
- 5.17. การใช้ระบบไฮโดรลิกของรถแทรกเตอร์
- 5.18. เครื่องมือกลกรรมบางชนิดที่ใช้อยู่ในไร่อ้อย
6. โรค
 - 6.1. โรค
 - 6.2. แมลง
 - 6.3. การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย
7. การจัดการการเพาะปลูก
 - 7.1. การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่อ้อย
 - 7.2. การให้น้ำ
 - 7.3. การเก็บเกี่ยว
8. พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย
 - 8.1. พันธุ์รับรอง
 - 8.2. พันธุ์แนะนำ
9. สมาคม
 - 9.1. สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล
 - 9.2. ข่าวสาร TSSCT
10. link
 - 10.1. SASEX
 - 10.2. ISSCT
 - 10.3. 24th TSSCT congress
 - 10.4. Breeding Lab
 - 10.5. Canel Point USA
 - 10.6. Louisiana Research Unit

11. บุคคลสำคัญในวงการอ้อย

11.1. พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา

12. คู่มืออ้อย

12.1. ตารางข้อมูล

12.2. รูป

12.3. คู่มือวินิจฉัยการขาดธาตุอาหารของอ้อย

12.4. สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล

12.5. ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาลทั่วโลก

เนื้อหาทั้งหมดอยู่ในส่วนของสารบัญ ที่กรอบด้านซ้าย ดังรูปที่ 28

	ส่งข่าวใน cane2001
	ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย
	การผลิตน้ำตาล
	เครื่องจักรกลสำหรับทำอ้อย
	พืชอ้อย
	การจัดการการเพาะปลูก
	พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย
	สมาคม
	link
	บุคคลสำคัญในวงการอ้อย
	คู่มืออ้อย
	สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล

รูปที่ 28 สารบัญ

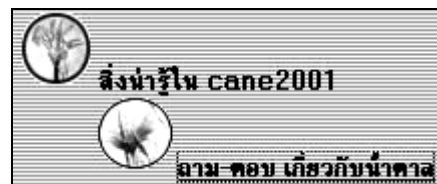
สิ่งนำรู้ใน cane2001

สิ่งนำรู้ใน Cane2001 แบ่งเป็นหัวข้อย่อยคือ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

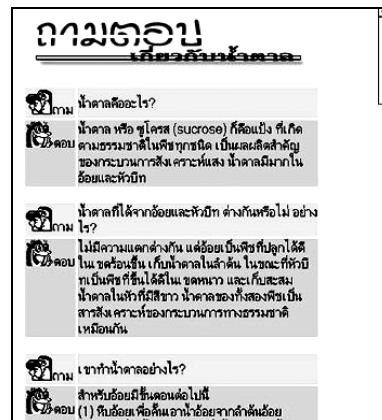
เมื่อต้องการดูถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

1. เลือก  **สิ่งนำรู้ใน cane2001** จะปรากฏหัวข้อย่อยให้เลือก คือ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 สารบัญสิ่งนำรู้ใน cane2001

2. เลือก  **ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล** จากรูปที่ 29 จะปรากฏหน้าจอ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 30)



รูปที่ 30 หน้าจอถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

เป็นหัวข้อที่รวบรวมผลงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องอ้อยของนักวิจัยหลาย ๆ คน
แบ่งตามเรื่องของผลงานวิจัย และแยกเป็นแต่ละปีตั้งแต่ปี 2536 – 2541 หัวข้อผลงาน
วิจัยอ้อยในประเทศไทยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยทั้งหมด 10 หัวข้อย่อย

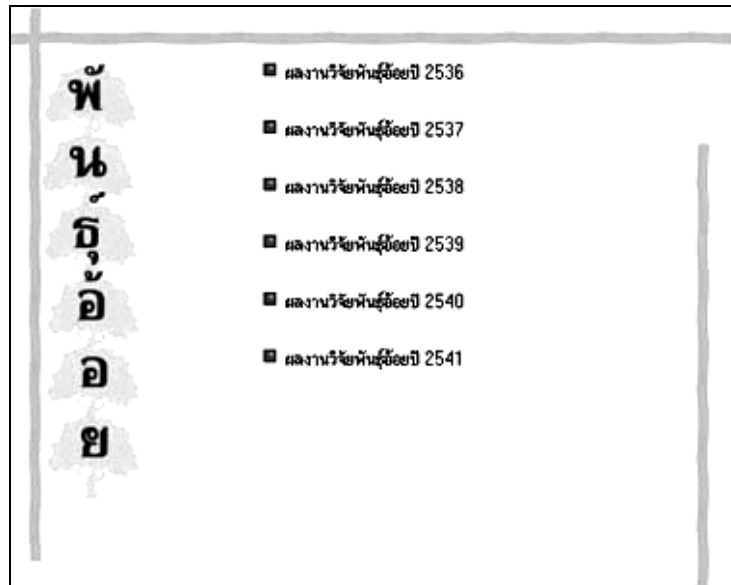
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย

1. เลือก  ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย จะปรากฏหัวข้อย่อยให้เลือก
ดังรูปที่ 31



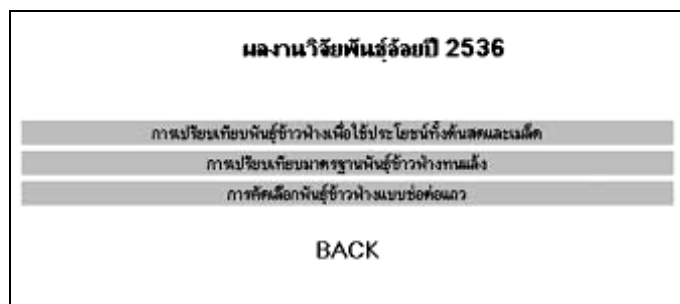
รูปที่ 31 สารบัญผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย

ถ้าต้องการดูหัวข้อย่อยเรื่องใดให้เลือกที่ข้อความของเรื่องนั้น เช่น ต้องการ
เรื่องพันธุ์อ้อย ให้เลือก  พันธุ์อ้อย จากสารบัญ (รูปที่ 31) จะปรากฏหน้าจอ
พันธุ์อ้อยที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 32)



รูปที่ 32 หน้าจอพันธกิจย่อย

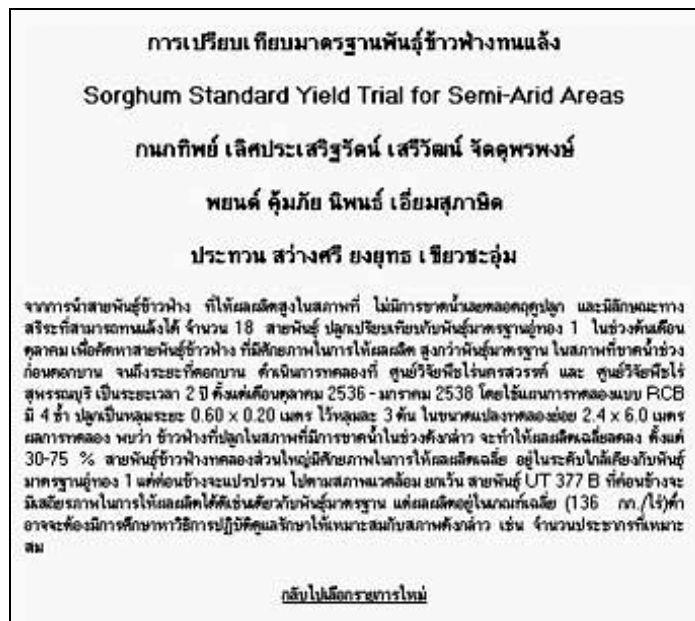
- ถ้าต้องการดูผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปีใด ให้เลือกข้อความผลงานวิจัยของปีนั้น เช่น ถ้าต้องการดูผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปี 2536 ให้เลือก **ผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปี 2536** จะปรากฏหน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปี 2536 (รูปที่ 33)



รูปที่ 33 หน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปี 2536

- ถ้าต้องการดูรายละเอียดของผลงานวิจัยเรื่องใด ให้เลือกชื่อเรื่องของผลงานวิจัยเรื่องนั้น เช่น (จากรูปที่ 33 หน้าจอรายการเลือกของผลงานวิจัยพันธกิจย่อยปี 2536) ต้องการดูรายละเอียดของเรื่องแรก คือ การเปรียบเทียบพันธกิจย่อยปี 2536

เพื่อใช้ประโยชน์ทั้งต้นสดและเมล็ด จะปรากฏหน้าจอรายละเอียดของ
ผลงานวิจัย (รูปที่ 34)



รูปที่ 34 หน้าจอรายละเอียดของผลงานวิจัย

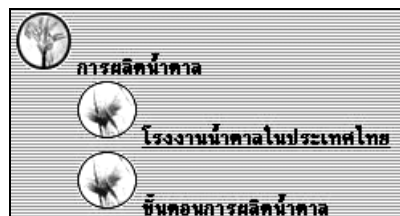
ผลงานวิจัยเรื่องอื่น ๆ มีวิธีการดูเหมือนกับวิธีการดูผลงานวิจัยพันธุ์อ้อยปี 2536

การผลิตน้ำตาล

หัวข้อการผลิตน้ำตาล แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ได้แก่ โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย และขั้นตอนการผลิตน้ำตาล หัวข้อเรื่องขั้นตอนการผลิตน้ำตาลยังอยู่ในส่วนของการพัฒนาข้อมูล

เมื่อต้องการดูโรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

1. เลือก  จะปรากฏ หัวข้อย่อยให้เลือก ดังรูปที่ 35



รูปที่ 35 สารบัญการผลิตน้ำตาล

2. เลือก  โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย เพื่อดูรายละเอียด จะปรากฏหน้าจอแผนที่โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย แยกตามภาคให้เลือกดู (รูปที่ 36)



รูปที่ 36 หน้าจอแผนที่โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

3. ต้องการดูโรงงานน้ำตาลของภาคใดให้เลือกที่แผนที่ของภาคนั้น เช่น เลือกดูโรงงานน้ำตาลของภาคเหนือจะปรากฏหน้าจอโรงงานน้ำตาลในเขตภาคเหนือ ดังรูปที่ 37



รูปที่ 37 หน้าจอโรงงานน้ำตาลในเขตภาคเหนือ

4. ต้องการดูรายละเอียดของโรงงานน้ำตาลที่ใด ให้เลือกชื่อของโรงงานน้ำตาลนั้นที่กรอบด้านซ้าย จะปรากฏรายละเอียดต่าง ๆ ของโรงงานน้ำตาลที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 38



รูปที่ 38 หน้าจอโรงงานน้ำตาลอุดรดิตถ์

เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย

เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย ในหัวข้อนี้ถูกแบ่งออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ทั้งหมด 18 ชนิด ตามการใช้งาน

เมื่อต้องการดูเครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อยแต่ละชนิด

1. เลือก  **เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย** กรอบด้านซ้าย จะปรากฏหัวข้อย่อย ให้เลือก ดังรูปที่ 39



รูปที่ 39 สารบัญเครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย

2. ต้องการดูเครื่องจักรชนิดใด ให้เลือกชื่อของเครื่องจักรนั้น เช่น เลือก



จะปรากฏหน้าจอจออบหมุน ดังรูปที่ 40



รูปที่ 40 หน้าจอจอบหมุน

3. ถ้าต้องการดูเครื่องจักรชนิดอื่น มีวิธีการเช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2

ศัตรูอ้อย

ศัตรูอ้อย แบ่งเป็นหัวอ้อยย่อย ได้ 3 หัวข้อ คือ โรค, แมลง, การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

เมื่อต้องการดูหัวอ้อยย่อยของศัตรูอ้อย

1. เลือก  ที่รอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวอ้อยย่อยของศัตรูอ้อย

ดังรูปที่ 41



รูปที่ 41 สารบัญศัตรูอ้อย

การเลือกดูหัวข้อโรค

1. ถ้าต้องการดูรายการเลือกของโรคอ้อย ให้เลือก  ที่สารบัญ
 ดังรูปที่ 41 จะปรากฏหน้าจอโรคอ้อยสำคัญที่พบในประเทศไทย ดังรูปที่ 42
 ซึ่งมีทั้งหมด 21 โรค



รูปที่ 42 หน้าจอโรคอ้อยสำคัญที่พบในประเทศไทย

2. ต้องการดูรายละเอียดของโรคอ้อยใดให้เลือกชื่อของโรคอ้อยนั้น เช่น เลือกดู
 ใบจุดสีน้ำตาล จะปรากฏหน้าจอโรคใบจุดสีน้ำตาล ดังรูปที่ 43



รูปที่ 43 หน้าจอโรคใบจุดสีน้ำตาล

การเลือกดูหัวข้อแมลง

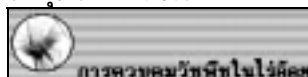


- เลือก ดังรูปที่ 41 จะปรากฏหน้าจอแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในเขตชลประทานภาคกลางที่รอบด้านขวา ดังรูปที่ 44



รูปที่ 44 หน้าจอแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในเขตชลประทานภาคกลางและการจัดการ

การเลือกดูหัวข้อการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย



- เลือกข้อความ ดังรูปที่ 41 ที่กรอบด้านซ้าย จะปรากฏหน้าจอการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย ดังรูปที่ 45



รูปที่ 45 หน้าจอการควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

การจัดการการเพาะปลูก

การจัดการการเพาะปลูกแบ่งเป็นหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ คือ การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่, การให้น้ำ, การเก็บเกี่ยว

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของการจัดการการเพาะปลูก

- เลือก  ที่กรอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวข้อย่อยของการจัดการการเพาะปลูก ดังรูปที่ 46



รูปที่ 46 สารบัญการจัดการการเพาะปลูก

การเลือกดูหัวข้อการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่

จากรูปที่ 46 เลือก



จะปรากฏหน้าจอ

การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่ (รูปที่ 47)



รูปที่ 47 หน้าจอการใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่

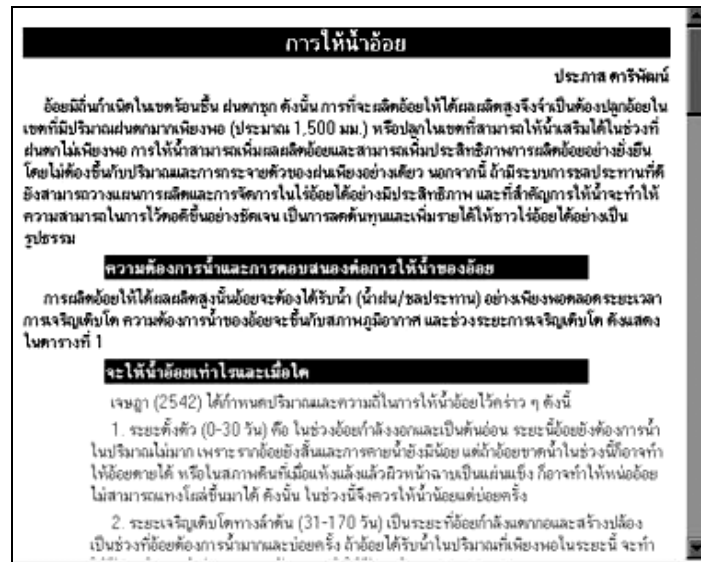
การเลือกดูหัวข้อย่อยการให้น้ำ

จากรูปที่ 46 เลือก



จะปรากฏหน้าจอการให้น้ำย่อย

ดังรูปที่ 48



รูปที่ 48 หน้าจอการให้น้ำอ้อย

การเลือกดูหัวข้อย่อยการเก็บเกี่ยว

จากรูปที่ 46 เลือก
ดังรูปที่ 49



จะปรากฏหน้าจอการเก็บเกี่ยวอ้อย

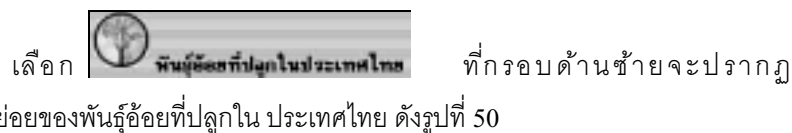


รูปที่ 49 หน้าจอการเก็บเกี่ยวอ้อย

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทยเป็นเนื้อหาส่วนที่กล่าวถึง พันธุ์อ้อย 2 ชนิด ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อย่อย คือ พันธุ์รับรอง และพันธุ์แนะนำ

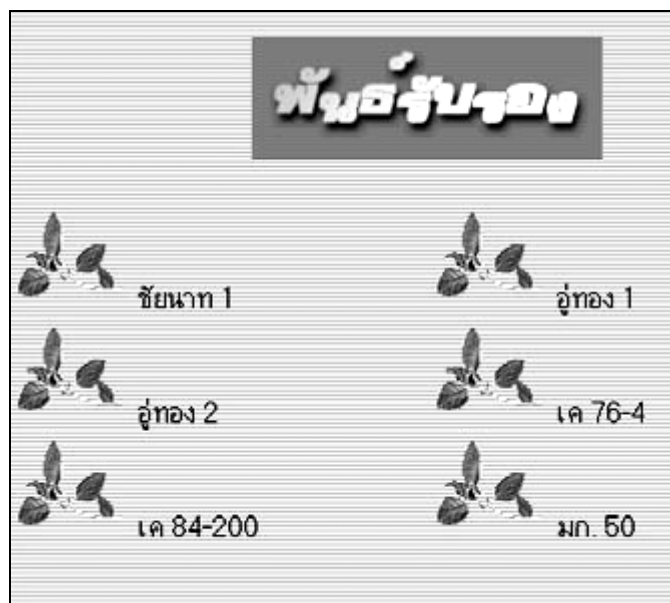
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยพันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย



รูปที่ 50 สารบัญพันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

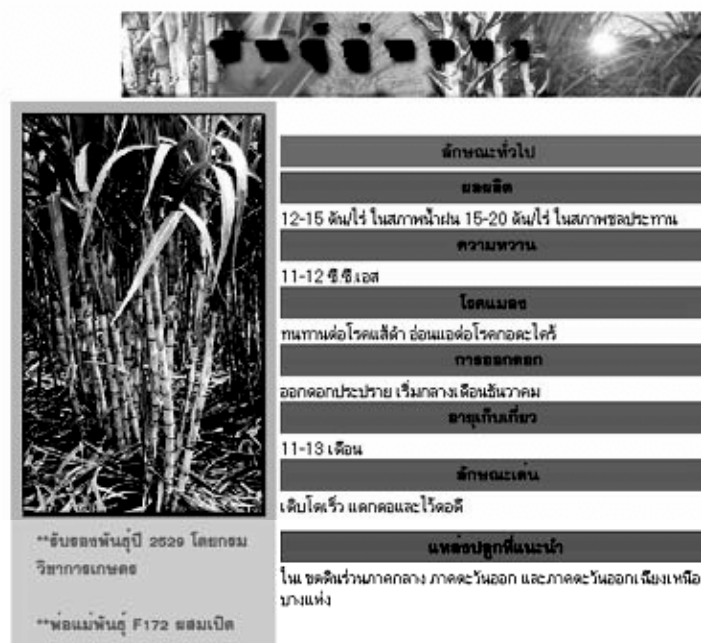
การเลือกดูหัวข้อย่อยพันธุ์รับรอง

1. จากรูปที่ 50 เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์รับรอง ดังรูปที่ 51



รูปที่ 51 หน้าจอพันธุ์รับรอง

2. จากรูปที่ 51 ถ้าต้องการดูพันธุ์รับรองพันธุ์ใด ให้เลือกชื่อของพันธุ์ย่อยพันธุ์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์อุททอง 1 ดังรูปที่ 52



 **ฉบับของพันธุ์ปี 2529 โดยกรม วิชาการเกษตร **พ่อแม่พันธุ์ F172 สสมเปิด	ลักษณะทั่วไป
	ผลผลิต
	12-15 ตัน/ไร่ ในสภาพไร่ฝน 15-20 ตัน/ไร่ ในสภาพชลประทาน
	ความหวาน
	11-12 ซี.ซี.เอส
	โรคแมลง
	ทนทานต่อโรคเส้ดำ อ่อนแอต่อโรคกอคะโครี
	การออกดอก
	ออกดอกประมาณ เริ่มกลาง เดือนมีนาคม
	อายุเก็บเกี่ยว
11-13 เดือน	
ลักษณะเด่น	
เติบโตเร็ว แตกกอและไวต่อสี	
แหล่งปลูกที่แนะนำ	
ใน เขตดินร่วนเหนียวกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออก ในเมืองเหนือบางแห่ง	

รูปที่ 52 หน้าจอพันธุ์อุทุมพร

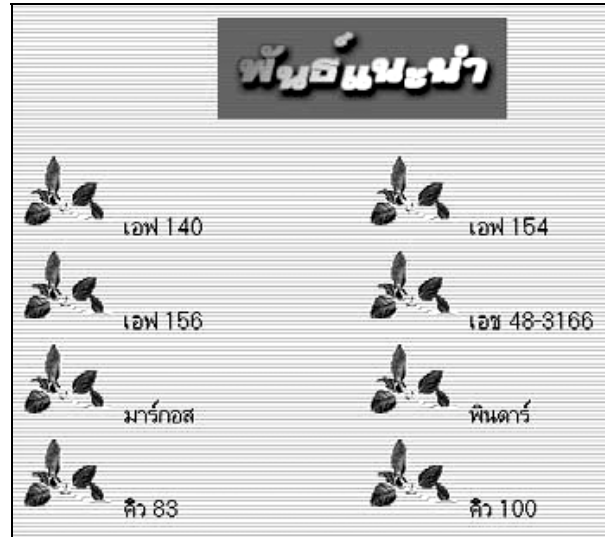
การเลือกดูหัวข้อย่อยพันธุ์แนะนำ

1. จากรูปที่ 50 เลือก



กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 53

จะปรากฏ หน้าจอพันธุ์แนะนำที่



รูปที่ 53 หน้าจอพันธุ์แนะนำ

2. จากรูปที่ 53 ถ้าต้องการดูพันธุ์แนะนำพันธุ์ใด ให้เลือกชื่อของพันธุ์ย่อยพันธุ์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอพันธุ์เอฟ140 ดังรูปที่ 54



พันธุ์เอฟ 140



**แนะนำพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร

**พ่อแม่พันธุ์ PT43-52 x CP34-79

ลักษณะทั่วไป
ผลผลิต
8-12 ต้นไร่ ในสภาพไร่ 12-15 ต้นไร่ ในสภาพชลประทาน
ความหวาน
12-13 ซีซี/เฮก
โรคแมลง
ต้านทานต่อโรคไหม้ดำ โรคราสนิม ต้านทานปานกลางต่อหนอน จะดักด้ว
การออกดอก
ไม่ออกดอกในเขตหนาว ในภาคเหนือออกดอกเล็กน้อย
อายุเก็บเกี่ยว
11-12 เดือน
ลักษณะเด่น
ปรับตัวได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม ทนทานต่อการหักล้มและเปียกได้เร็ว
อ่อนแอต่อสารพิษฟอสฟอรัส
แหล่งปลูกที่แนะนำ
ใน เขตอีสาน ชัยภูมิ นครราชสีมา ชัยภูมิ นครราชสีมา นครราชสีมา

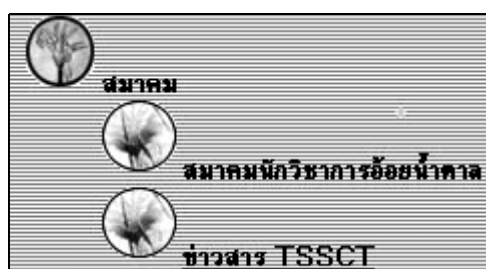
รูปที่ 53 หน้าจอพันธุ์เอฟ 140

สมาคม

สมาคมเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับ ข่าวสารสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาล หัวข้อนี้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ได้แก่ สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล ซึ่งหัวข้อนี้ยังอยู่ในขั้นตอนการพัฒนาข้อมูลและหัวข้อที่สองคือ ข่าวสาร TSSCT

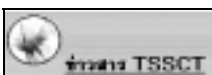
เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยสมาคม

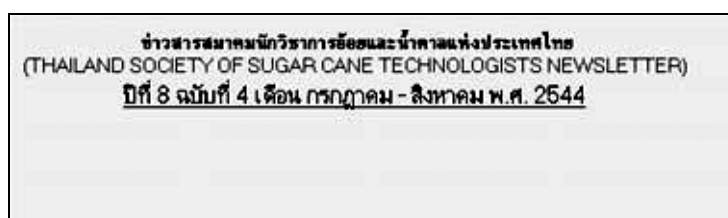
เลือก  ที่กรอบด้านขวาจะปรากฏหัวข้อย่อยของสมาคม ดังรูปที่ 54



รูปที่ 54 สารบัญสมาคม

การเลือกดูหัวข้อย่อยข่าวสาร TSSCT

1. จากรูปที่ 54 เลือก  จะปรากฏหน้าจอข่าวสารนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย ที่กรอบด้านขวา ดังรูปที่ 55



รูปที่ 55 หน้าจอข่าวสารสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย

2. จากรูปที่ 55 เป็นรายการเลือกของข่าวสารของสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทยแยกตามปี และฉบับ ในที่นี้มีเพียงฉบับเดียว เป็น

ไฟล์สำหรับให้ดาวนโหลด ถ้าต้องการดาวนโหลดให้เลือกที่ข้อความ

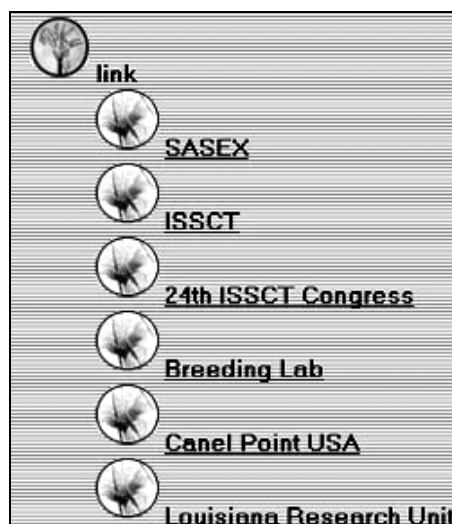
จะปรากฏฟอร์มสำหรับให้ดาวนโหลด

link

เป็นส่วนของการรวม Link (เชื่อมโยง) ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับอ้อย ซึ่งในที่นี้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ทั้งหมด 6 หัวข้อย่อย หรือ 6 เว็บไซต์

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อย Link

1. เลือก  ที่กรอบด้านขวาจะปรากฏหัวข้อย่อยของ Link ดังรูปที่ 56



รูปที่ 56 สารบัญ link

2. จากรูปที่ 56 ถ้าต้องการเข้าไปชมเว็บไซต์ใด ให้เลือกที่ชื่อของเว็บไซต์นั้น เช่น เลือก  จะปรากฏหน้าจอเว็บไซต์ SASEX ดังรูปที่ 57



รูปที่ 57 หน้าจอเว็บไซต์ SASEX

บุคคลสำคัญในวงการอ้อย

บุคคลสำคัญในวงการอ้อยที่นำมาเสนอในเว็บไซต์ นี้คือ พระยาพหลพลพยุหเสนา ซึ่งอยู่ในหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

1. เลือก  ที่กรอบด้านซ้ายจะปรากฏหัวข้อย่อยของบุคคลสำคัญในวงการอ้อย ดังรูปที่ 58



รูปที่ 58 สารบัญบุคคลสำคัญในวงการอ้อย

2. จากรูปที่ 58 เลือก  เพื่อประวัติของ
พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนาจะปรากฏหน้าจอประวัติย่อของพลเอก
พระยาพหลพลพยุหเสนา ดังรูปที่ 59



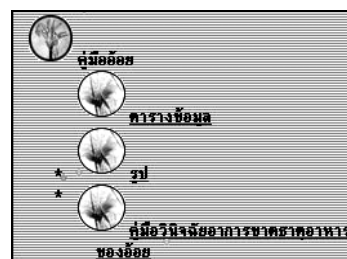
รูปที่ 59 หน้าจอประวัติย่อของพลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา

คู่มืออ้อย

เนื้อหาในส่วนของคู่มืออ้อย แบ่งเป็นหัวข้อย่อย 3 หัวข้อ คือ ตารางข้อมูล
รูป และคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

เมื่อต้องการดูหัวข้อย่อยของคู่มืออ้อย

เลือก  ที่กรอบด้านขวา จะปรากฏหัวข้อย่อยของคู่มืออ้อย
ดังรูปที่ 60



รูปที่ 60 สารบัญคู่มืออ้อย

การเลือกดูหัวข้อย่อยตารางข้อมูล

1. จากรูปที่ 60 เลือก



จะปรากฏหน้าจอตารางข้อมูล

ดังรูปที่ 61

ตารางข้อมูลของอ้อย	
ตารางที่ 1.2	ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ
ตารางที่ 2.1	องค์ประกอบทางเคมีของส่วนต่าง ๆ ของอ้อยพันธุ์ CP 65-357
ตารางที่ 2.2	ส่วนประกอบของลำอ้อยและน้ำอ้อย
ตารางที่ 2.3	ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำอ้อย น้ำเชื่อม และ โมลาส
ตารางที่ 2.4	เถ้าคั่วของส่วนต่าง ๆ ของคั้นอ้อย
ตารางที่ 2.7	พื้นที่ปลูกอ้อย ผลผลิตของประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ปี 2532/33
ตารางที่ 2.8	อัตราการบริโภคน้ำตาล (กิโลกรัมต่อคนต่อปี) 2532

รูปที่ 61 หน้าจอตารางข้อมูล

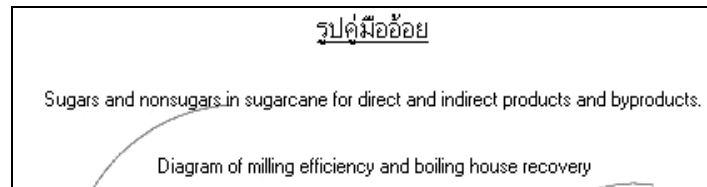
2. จากรูปที่ 61 ถ้าต้องการดูตารางข้อมูลอันไหนให้เลือกที่ชื่อของตารางนั้น เช่น ถ้าต้องการดูตารางที่ 1.2 ให้เลือก ตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ จะปรากฏหน้าจอตารางที่ 1.2 ดังรูปที่ 62

ตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ			
ทวีป	ประเทศ	ปี	ฤดูกาลเปิดหีบ
ทวีปอเมริกาเหนือ/กลาง	แคนาดา	ม.ค./ก.ค.	ม.ค./ก.ค.
	Belize	ธ.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	คอสตาริกา	ธ.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	คิวบา	พ.ย./ก.ค.	ม.ค./ก.ค.
	สาธารณรัฐโดมินิกัน	พ.ย./ก.ค.	ม.ค./ก.ค.
ทวีปอเมริกาใต้	Guadeloupe	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	กัวเตมาลา	ธ.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Haiti	ธ.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	ฮอนดูรัส	ธ.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Martinique	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
ทวีปแอฟริกา	แองโกลา	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	เบเนซุอ	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Congo(Brazzaville)	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	มาลีโดบี	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	มาดากัสการ์	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
ทวีปเอเชีย	เม็กซิโก	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Moldavia	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Moldova	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Moldova	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.
	Moldova	ม.ค./มิ.ย.	ม.ค./ก.ค.

รูปที่ 62 หน้าจอตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบอ้อยของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ

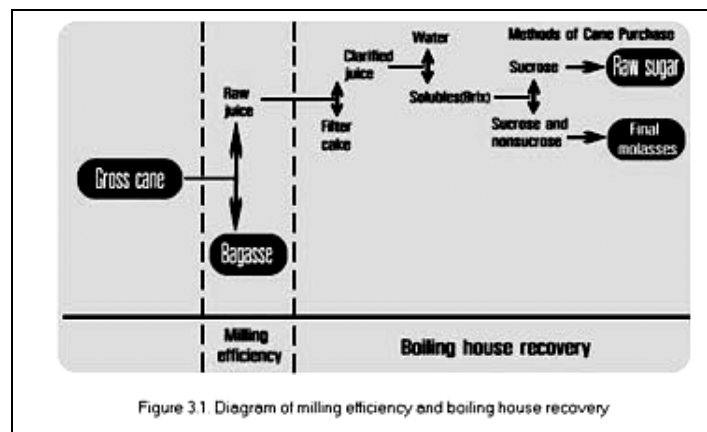
การเลือกดูหัวข้อย่อยรูป

1. จากรูปที่ 60 เลือก  จะปรากฏหน้าจอรูปคู่มือย่อย ดังรูปที่ 63



รูปที่ 63 หน้าจอรูปคู่มือย่อย

2. จากรูปที่ 63 หน้าจอรูปคู่มือย่อย มีรูปทั้งหมด 2 รูป ถ้าต้องการดูรูปใดให้เลือกที่ชื่อของรูปนั้น เช่น Diagram of milling efficiency and boiling house recovery จะปรากฏหน้าจอ Figure 3.1 Diagram of milling efficiency and boiling house recovery ดังรูปที่ 64



รูปที่ 64 หน้าจอ Figure 3.1 Diagram of milling efficiency and boiling house recovery

การเลือกดูหัวข้อย่อยคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

เนื้อหาในหัวข้อคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อยนี้ นำมาจากหนังสือ คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย โดยแบ่งหน้าจ่อออกเป็น 2 ส่วนคือ กรอบด้านบน และกรอบด้านล่าง ซึ่งกรอบด้านบนจะเป็นสารบัญ ส่วนกรอบด้านล่างเป็นส่วนของการแสดงผลจากการเลือกสารบัญจากกรอบด้านบน (รูปที่ 65)



รูปที่ 65 หน้าจอคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

ที่กรอบด้านบนเป็นสารบัญ ประกอบด้วย หน้าแรก คำนำ ธาตุอาหารที่เหมาะสม การวิเคราะห์ดิน อาการขาดธาตุอาหารของอ้อย เอกสารอ้างอิง คณะผู้จัดทำ ดังรูปที่ 66



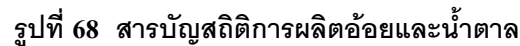
รูปที่ 66 สารบัญคู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

ที่กรอบด้านล่างเป็นการแสดงผลจากการเลือกสารบัญ เช่น ถ้าต้องการดูเรื่อง การวิเคราะห์ดิน ให้เลือกข้อความ **การวิเคราะห์ดิน** จะปรากฏหน้าจอ การวิเคราะห์ดินที่กรอบด้านล่าง ดังรูปที่ 67

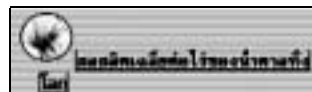
รูปที่ 67 ผลการวิเคราะห์ดิน

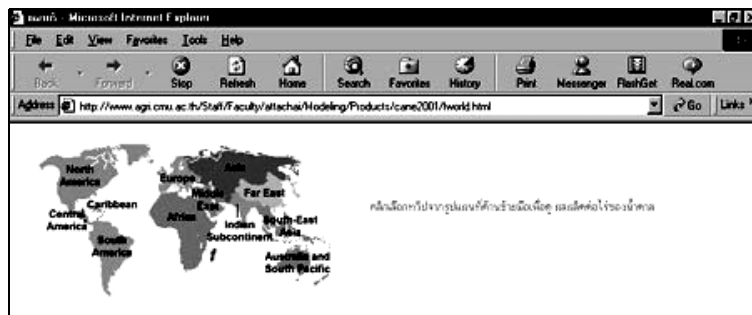
แบ่งเป็นหัวข้อย่อยคือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทั้งโลก

1. เลือก  **สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล** ที่ครอบคลุมขา จะปรากฏ
หัวข้อย่อยของสถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล ดังรูปที่ 68



2. จากรูปที่ 68 เลือก  จะปรากฏหน้าจอแผนที่ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาล เพื่อให้เลือกดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลแบ่งตามทวีป และตามประเทศตามลำดับ (รูปที่ 69)





รูปที่ 69 หน้าจอแผนที่ผลผลิตต่อไร่ของน้ำตาล

หน้าจอนี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ กรอบด้านซ้ายและกรอบด้านขวา ซึ่งกรอบด้านซ้ายจะเป็นรูปแผนที่โลก แบ่งเป็นทวีป ต้องการดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทวีปใด ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปนั้น เช่น ต้องการดูของทวีปอเมริกาใต้ ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปอเมริกาใต้จะปรากฏหน้าจอทวีปอเมริกาใต้ที่กรอบด้านขวา (รูปที่ 70)



รูปที่ 70 หน้าจอทวีปอเมริกาใต้

จากรูปที่ 70 ถ้าต้องการดูผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศใดในทวีปอเมริกาใต้ ให้เลือกที่รูปแผนที่ของประเทศนั้นจะปรากฏรายละเอียดของผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของประเทศที่ท่านเลือก เช่น เลือกรูปแผนที่ประเทศบราซิล จะปรากฏหน้าจอทวีปอเมริกาใต้ ประเทศบราซิล ดังรูปที่ 71

ทวีปอเมริกาใต้				
ประเทศบราซิล				
เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่)				
Harvested area (1,000 rais)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
27,156	28,494	30,169	30,481	30,900
ผลผลิต (1,000 ตัน)				
Production (1,000 tons)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
292,070	303,699	325,929	336,599	338,348
ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(กก.)				
Yield per rais(kgs.)				
2537	2538	2539	2540	2541
1994	1995	1996	1997	1998
10,755	10,658	10,803	11,043	10,950
back				

รูปที่ 71 หน้าจอทวีปอเมริกาใต้ ประเทศบราซิล

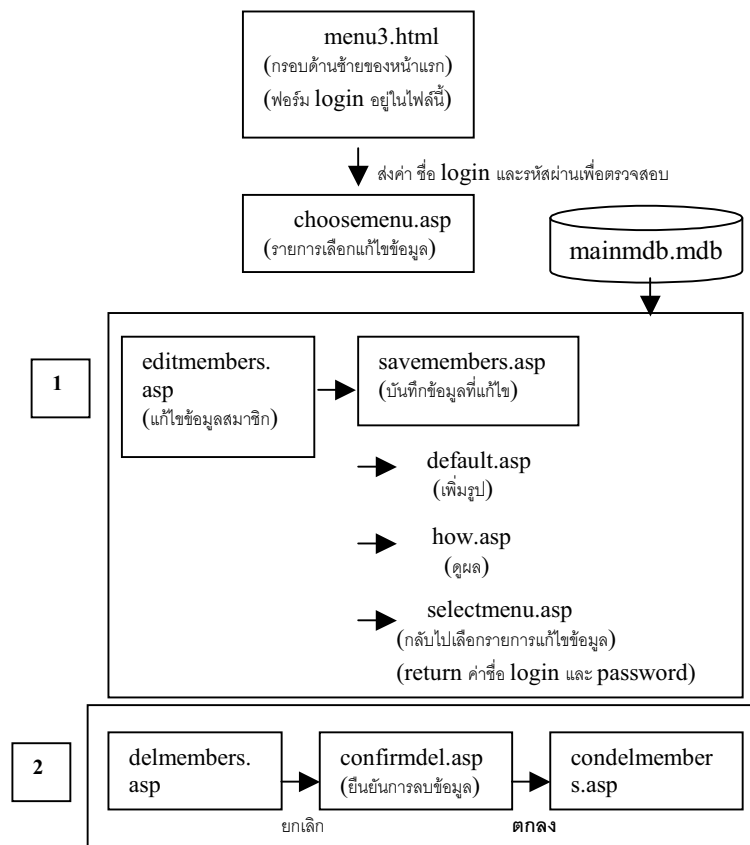
- ถ้าต้องการดูของประเทศอื่น ให้เลือก [back](#) เพื่อกลับไปเลือกประเทศใหม่
- ถ้าต้องการดูทวีปอื่น ให้เลือกที่รูปแผนที่ของทวีปที่ท่านต้องการดูจากกรอบด้านซ้าย

บรรณานุกรม

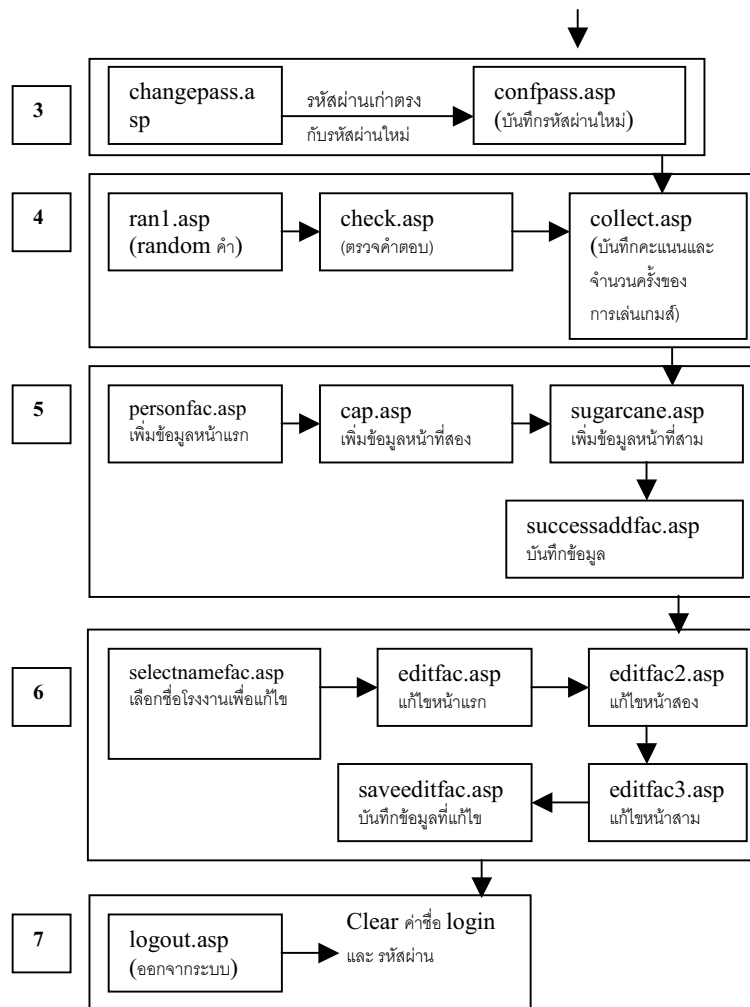
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2542. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 525 หน้า
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2543. ASP ฉบับฐานข้อมูล. เคทีพี แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 431 หน้า
- กิติภูมิ วรฉัตร 2542. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตทำให้เว็บเพจด้วย ASP. บริษัท วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ . 203 หน้า
- สุรัตน์ บัณฑิตลักษณ์ 2543. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตให้คุณสองให้เว็บเพจด้วย ASP. บริษัท วิตตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. 238 หน้า

ภาคผนวก

เรื่องในเว็บไซด์นี้ที่เกี่ยวข้องกับไฟล์ ASP คือ การเข้าสู่ระบบโครงสร้างการทำงานของการเข้าสู่ระบบเป็นดังรูปที่ 72



รูปที่ 72 ระบบการทำงานของระบบ



รูปที่ 72 (ต่อ) ระบบการทำงานของระบบการเข้าสู่ระบบ

โครงสร้างของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้คือ Microsoft Access เนื่องจากข้อมูลมีไม่มากนัก ง่ายต่อการจัดการ และการดูแลรักษาฐานข้อมูลของเว็บไซต์ cane2001 แบ่งจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม

แฟ้มที่ 1 จัดเก็บรายละเอียดของประวัติของสมาชิกที่เข้ามาสมัครสมาชิก และจัดเก็บคะแนนจากการเข้ามาเล่นเกมส์ของสมาชิก โดยทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อมูล ชื่อ q uitmdb ประกอบด้วยตารางต่อไปนี้

ตาราง Member เป็นตารางที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของสมาชิก และคะแนนจากการเล่นเกมส์ของสมาชิก (ตารางที่ ผ1)

ตารางที่ ผ1 ตาราง members

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
Login	Text	20 byte	ชื่อ login	Goey1002
Password	Text	15 byte	รหัสผ่าน	159874
Name	Text	50 byte	ชื่อ	มาชา
Surname	Text	50 byte	นามสกุล	วัฒนพานิช
Address	Text	255 byte	ที่อยู่	112/77 พหลโยธิน กทม.
Hometel	Text	20 byte	เบอร์โทรศัพท์บ้าน	02-2432888
Officetel	Text	20 byte	เบอร์โทรศัพท์ที่ทำงาน	02-8754665
Email	Text	40 byte	อีเมล	Bowling@hotmail.com
Sore	Number	Long Integer	คะแนนสะสม	29
Rtime	Number	Long Integer	จำนวนครั้งของการเล่นเกมส์	8
Photo	Text	255 byte	ที่อยู่ของไฟล์รูปภาพ	/staff/faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/Photo/jenggiss.gif

ตาราง q uestion เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของคำถาม เพื่อใช้เล่นเกมส์ เช่น คำถาม ตัวเลือก 4 ข้อ คำตอบที่ถูกต้อง(ตารางที่ ผ2)

ตารางที่ ๕2 ตาราง question

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
Item	Text	2 byte	ข้อที่ของคำถาม	1
Question	Memo	25565 byte	คำถาม	ประเทศไทยมีโรงงานน้ำตาลกี่โรงงาน
select1	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 1	45
Select2	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 2	46
select3	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 3	47
select4	Text	50 byte	ตัวเลือกที่ 4	48
Correct	Text	50 byte	คำตอบที่ถูกต้อง	ข.

แฟ้มที่ 2 จัดเก็บรายละเอียดของโรงงานน้ำตาลทั้ง 4 ภาค ทั่วประเทศไทย เป็นข้อมูลด้านการบริหารและการผลิตประจำฤดูกาลผลิตปี 2539/2540 โดยทำการจัดเก็บข้อมูลภายใต้แฟ้มข้อมูลชื่อ create.mdb แฟ้มข้อมูล create.mdb มี 2 ตารางคือ ตาราง mill และตาม Member (ตารางที่ ๕3)

ตารางที่ ๕3 ตาราง mill

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
MILL_ID	Number	64 byte	ลำดับที่	4
MILL	Text	255 byte	ชื่อโรงงาน	โรงงานน้ำตาลไทยเอกลักษณ์
Region	Text	255 byte	ภาค	เหนือ
PRES	Text	255 byte	ประธานกรรมการ	นายมานิต ชีวมงคล
V-PRES	Text	255 byte	รองประธานกรรมการ	นายสุรินทร์ อธิภาธร
MD	Text	255 byte	กรรมการผู้จัดการ	นายเจริญ สิ้นหวงรงค์
V-MD	Text	255 byte	รองกรรมการผู้จัดการ	นายบรรเทิง ว่องกุลกิจ
OFFICE_ADD	Text	255 byte	สำนักงานใหญ่	57 ถนนพระสุเมรุ แขวงชนะสงคราม เขตพระนคร กทม
OFFICE_PH	Text	255 byte	เบอร์โทรสำนักงานใหญ่	(02) 6920859-66
OFFICE_FX	Text	255 byte	เบอร์แฟกซ์สำนักงานใหญ่	(02) 2402999
MILL_MG	Text	255 byte	ผู้จัดการโรงงาน	นายโอภาส นาคะเกศ
MILL_VMG	Text	255 byte	รองผู้จัดการโรงงาน	นายพนมมาศ พลายมาศ
MILL_ADMIN	Text	255 byte	หัวหน้ากองอำนวยการ	นายกวง แซ่จิว
MILL_TECH	Text	255 byte	หัวหน้ากองกรรมวิธี	นายสุรพงษ์

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
MILL_AGR	Text	255 byte	หัวหน้ากองเกษตร	นายไพศาล วัฒนนะ
MILL_ENG	Text	255 byte	วิศวกรใหญ่ประจำโรงงาน	นายทวี ทัศนภาส
MILL_ADD	Text	255 byte	สถานที่ตั้งโรงงาน	201 หมู่ 3 บ.ท่าทอง ต.วังกะพือ อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ 53170
MILL_PH	Text	255 byte	เบอร์โทรสถานที่ตั้งโรงงาน	(053) 248432
MILL_FX	Text	255 byte	เบอร์แฟกซ์สถานที่ตั้ง	(053) 281210
CAP_APP	Number	64 byte	กำลังการหีบที่ได้รับ อนุญาต	1538
CAP_AVG	Number	64 byte	กำลังหีบเฉลี่ย	705
CAP_MX	Number	64 byte	หีบอ้อยได้สูงสุด	1081
M1C_sz 1	Text	255 byte	ขนาดลูกหีบโรง 1	25"×48"
M1C_gr1	Number	64 byte	จำนวนชุดโรง 1	4
M1C_no1	Number	64 byte		
M1C_sz 2	Text	255 byte		
M1C_gr2	Number	64 byte		2
M1C_no2	Number	64 byte		12
M1C_sz 3	Text	255 byte		40"×80"
M1C_gr3	Number	64 byte		5
M1C_no3	Number	64 byte		15
M1C_sz 4	Text	255 byte		48"×88"
M1C_gr4	Text	255 byte		2
M1C_no4	Text	255 byte		10
M1PF_sz 1	Text	255 byte		42"×84"
M1PF_gr1	Text	255 byte		5
M1PF_no1	Text	255 byte		10
M1PF_sz 2	Text	255 byte		34"×80"
M1PF_gr2	Number	64 byte		5
M1PF_no2	Number	64 byte		10
M1PF_sz 3	Text	255 byte		45"×84"
M1PF_gr3	Number	64 byte		2
M1PF_no3	Number	64 byte		6
M1LF_sz 1	Text	255 byte		45"×90.5"
M1LF_gr1	Text	255 byte		3
M1LF_no1	Text	255 byte		6
M2C_sz 1	Text	255 byte		42"×80"
M2C_gr1	Number	64 byte		6
M2C_no1	Number	64 byte		18
M2C_sz 2	Text	255 byte		50"×90.5"
M2C_gr2	Text	255 byte		5
M2C_no2	Text	255 byte		15
M2C_sz 3	Text	255 byte		42"×88"
M2C_gr3	Text	255 byte		3
M2C_no3	Text	255 byte		6
M2PF_sz 1	Text	255 byte		42"×88"
M2PF_gr1	Number	64 byte		3

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
M2PF_no1	Number	64 byte		6
M2LF_sz 1	Text	255 byte		42" × 88"
M2LF_gr1	Text	255 byte		3
M2LF_no1	Text	255 byte		6
M3C_sz 1	Text	255 byte		33.75" × 64"
M3C_gr1	Text	255 byte		3
M3C_no1	Text	255 byte		3
M3PF_sz 1	Text	255 byte		-
M3PF_gr1	Text	255 byte		-
M3PF_no1	Text	255 byte		-
M3LF_sz 1	Text	255 byte		13" × 64"
M3LF_gr1	Text	255 byte		4
M3LF_no1	Text	255 byte		4
RAW_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายดิบโดยวิธี	ดีพีเคชั่น
WHITE_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายขาวโดยวิธี	คาร์บอนชั่น
PURE_MET	Text	255 byte	น้ำตาลทรายขาว	คาร์บอนชั่น
PRICING	Number	64 byte	ระบบน้ำหนัก	500
CCS	Number	64 byte	(ซี.ซี.เอส)	10
WORKER	Text	255 byte	จำนวนคนงานในโรงงาน	เปิดหีบ 1,056 คน ปิดหีบ 33 คน
GROWERS	Number	64 byte	จำนวนชาวไร่ร้อยละ สัญญาทั้งหมด	1160
CANE_AREA	Number	64 byte	คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย	
GROWER_AC	Number	64 byte	จำนวนชาวไร่ร้อยละ สัญญาที่ส่งอ้อยเข้าหีบ	843
CANE_AREA_AC	Number	64 byte	คิดเป็นพื้นที่ปลูกอ้อย	130000
CANE_VAR	Text	255 byte	พันธุ์อ้อยที่เข้าหีบ	เอฟ 147, คิว 83
CANE_INPUT	Number	64 byte	อ้อย	1122876.11
RAW_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายดิบ	45229.1
WHITE_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายขาว	62228.1
PURE_OUT	Number	64 byte	น้ำตาลทรายขาวบริสุทธิ์	16072.5
BAGS	Number	64 byte	กาน้ำตาล	54210
SUGARY	Number	64 byte	ผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ย	100.79
Field88	Number	64 byte	ซี.ซี.เอส. เฉลี่ย	11.98
FROM BKK	Number	64 byte	ระยะทางจากกรุงเทพฯถึง โรงงานประมาณ	105

ตาราง Members เก็บรายละเอียดของสมาชิกของกลุ่ม modeling เช่น username password ชื่อ-สกุล ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ ประเด็นที่สนใจ เป็นต้น (ตารางที่ ผ4)

ตารางที่ ผ4 ตาราง Member

ชื่อ Item	ชนิด	ขนาด	คำอธิบาย Item	ตัวอย่าง
ID	Auto Number	Long Integer	-	16
username	Text	20 byte	Username	Armdole
Password	Text	20 byte	Password	ku001
FirstName	Text	50 byte	ชื่อ	อรรถชัย
LastName	Text	50 byte	นามสกุล	จินตะเวช
Address	Text	25565 byte	ที่อยู่	133/9 ถนนโพธาราม ต.ช้างเผือก
Province	Text	50 byte	จังหวัด	เชียงใหม่
Zipcode	Text	10 byte	รหัสไปรษณีย์	50300
H_phone	Text	50 byte	โทรศัพท์ที่บ้าน	053-408961
H_fax	Text	50 byte	โทรสารที่บ้าน	02-5795214
Workplace	Text	255 byte	สถานที่ทำงาน	ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่น
institute	Text	50 byte	สถาบัน	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
company	Text	50 byte	บริษัท	Ltec Co. Ltd
government	Text	50 byte	กระทรวง	เกษตรและสหกรณ์
goverdepart	Text	50 byte	ทบวง	มหาวิทยาลัย
regiment	Text	50 byte	กรม	วิชาการเกษตร
W_phone	Text	50 byte	โทรศัพท์ที่ทำงาน	053-221-275
W_fax	Text	50 byte	โทรสารที่ทำงาน	053-210-000
Email	Text	50 byte	จดหมายอิเล็กทรอนิกส์	attachai@chiangmai.ac.th
Ints1	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 1	system model development
Ints2	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 2	system model application
Ints3	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 3	human machine interface
Ints4	Text	255 byte	ประเด็นที่สนใจลำดับที่ 4	Others
PostDate	Date/Time	-	วันที่บันทึกข้อมูล	16/8/01
Photo	Text	255 byte	ชื่อไดเรกทอรีที่เก็บไฟล์รูปภาพ	/Staff/Faculty/attachai/Modeling/Members/Photo/attachai.jpg

เว็บไซต์อ้อย

เขาวงกต ไซตรัสสยาม และปรามการ ศรีงาม
หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
อรรถชัย จินตะเวช
ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คำนำ

ข้อมูล ข่าวสาร และองค์ความรู้เพื่อการจัดการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพ
เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา มีการแนะนำพันธุ์ใหม่ ทุกฤดูกาล มีการระบาดของโรค-แมลง
ศัตรูอ้อยชนิดใหม่ในสภาพต่าง ๆ กัน มีสารเคมีชนิดใหม่ตลอดเวลา รวมทั้งวิธีการทาง
ชีวภาพเพื่อเสริมการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดต่าง ๆ เป็นการซับซ้อนมากในการใช้ข้อมูล
ดังกล่าว หากไม่มีระบบในการจัดเก็บและระบบในการเชื่อมโยงการใช้งานไปยังผู้ใช้
ในส่วนต่าง ๆ

สภาพการที่มีพลวัตสูงของข่าวสาร องค์ความรู้ทางเกษตร ชี้ให้เห็นความจำเป็น
อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบของเครือข่ายต่าง ๆ ในการสร้างและกระจายข้อมูล
ดังกล่าว รวมทั้งระบบฐานข้อมูลกลางในการเก็บรักษา การกระจายและการจัดการ
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต World Wide Web (WWW) CANEFOPEdia เป็น
ผลผลิตที่มีการพัฒนาภายใต้ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องเดียว การเพิ่มเติมข้อมูล
มีความยุ่งยากและไม่ทันเหตุการณ์ มีการพัฒนาระบบการกระจายข้อมูลทางเกษตร
มากมาย เช่น สถาบันแห่งชาติด้านพฤษศาสตร์เกษตร (www.niab.com) ของ
ประเทศอังกฤษ หรือเว็บไซต์เกี่ยวกับข้อมูลการเกษตรของประเทศเดนมาร์กที่เรียกว่า
Pl@nteInfo® (www.planteinfo.dk) หรือเว็บไซต์เกี่ยวกับ ข้อมูลการเกษตร
ของประเทศสหรัฐอเมริกาที่เรียกว่า (www.ars.usda.gov) มีการจัดการเครือข่ายข้อมูล
การเกษตรที่เว็บไซต์ <http://www.agric.org/> และอื่น ๆ อีกมากมาย

เอกสารนี้เสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเว็บไซต์อ้อย ได้รับการพัฒนาภายใต้โครงการ การประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ข้อมูลจำเพาะของเว็บไซต์

ในส่วนนี้จะกล่าวถึง กลุ่มเป้าหมาย แหล่งข้อมูล การออกแบบระบบ รวมทั้งการบำรุงรักษาระบบ

กลุ่มเป้าหมาย

เว็บไซต์อ้อยได้รับการออกแบบให้แกบุคคลทั่วไปที่สนใจเกี่ยวกับการผลิตอ้อย น้ำตาล และเพื่อรองรับการประมาณผลผลิตอ้อยด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของผู้ผลิตและผู้สนใจ

ความท้าทายประการสำคัญของงานนี้ได้แก่การรวบรวมข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อนำเสนอให้แก่ผู้ใช้งานที่มีความต้องการในการใช้ข้อมูลหลากหลายประเภท ระบบต้องง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลและการแสดงผลต้องเป็นที่น่าสนใจ

แหล่งข้อมูล

ข้อมูล ข่าวสารและองค์ความรู้เกี่ยวกับการผลิตอ้อยและน้ำตาลมีความหลากหลายในแง่ของธรรมชาติของข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล ได้แก่กรมวิชาการ เกษตร สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาล สมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย มหาวิทยาลัย และเอกสารวิชาการที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ และเป็นข้อมูลแสดงระบบการผลิตที่ผ่านมา ยังขาดแหล่งข้อมูลที่แสดงสภาพการผลิตปัจจุบันของระบบอ้อยน้ำตาลทราย

จุดประสงค์ของระบบ

เว็บไซต์อ้อยมีจุดประสงค์หลักเพื่อ

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตอ้อยในประเทศไทย และต่างประเทศ (Comprehensive)

2. ให้มีการตอบโต้ระหว่างผู้ใช้งานและระบบ เพื่อการใช้งานข้อมูลที่มีอยู่สูงสุด (Interactive and User-friendly)
3. ให้มีการปรับปรุงข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วและทันต่อเหตุการณ์ (Up-to-date) โดยที่ไม่มีข้อขัดแย้งซึ่งกันและกัน

การบำรุงรักษาระบบ

การบำรุงรักษายังดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของโครงการ

1. บำรุงรักษาด้านข้อมูลข่าวสารให้ทันเหตุการณ์
2. บำรุงรักษาระบบให้ทำงานและบริการได้อย่างสม่ำเสมอทุกเวลา

การออกแบบระบบ

สถาปัตยกรรมของเว็บไซต์อ้อยประกอบไปด้วย 3 ระบบ หลัก ได้แก่

1. ระบบฐานข้อมูล
2. ระบบการแสดงผลการสืบค้นข้อมูล
3. ระบบการนำเสนอข้อมูลให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้บนเครื่องแม่ข่าย (server) ของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ staff/faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001/ ปัจจุบันมีจำนวนแฟ้มข้อมูลและความจุดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
htm	36agmenu	2 kb
	36agrattapolkhemchat	2 kb
	36agrattapolprapan	2 kb
	36agrattapolpreecha	2 kb
	36agrattapolthongchai	2 kb
	36agwattanasakthanit	2 kb
	36agwattanasakwallipa	2 kb
	36cdkanoktipnipol	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	36cdmenu	2 kb
	36cdupsornnipol	3 kb
	36cdupsornsune	2 kb
	36cimenu	2 kb
	36ciprapatphud	2 kb
	36ciprapatprasong	2 kb
	36cirattapolpreecha	3 kb
	36citipwadee	2 kb
	36vakanoktipsareewat	4 kb
	36vakanoktipsareewat01	3 kb
	36vakanoktipsareewat02	2 kb
	36vamenu	2 kb
	37agkasemsriwanlipa	2 kb
	37agmenu	5 kb
	37agnipolkanyarat	2 kb
	37agnipolkanyarat01	2 kb
	37agnipolkanyarat02	2 kb
	37agnipolkasemsri	2 kb
	37agnipolkasemsri01	2 kb
	37agnipolrattapol	2 kb
	37agnipolsareewat	2 kb
	37agprachajakkarin	2 kb
	37agprachajira	2 kb
	37agprachapansak	2 kb
	37agprachapreecha	2 kb
	37agprachathongchai	2 kb
	37agpreechasareewat	2 kb
	37agthongchainarisorn	1 kb
	37agthongchaiwantana	2 kb
	37agwanlipawattanasak	3 kb
	37cdkanoktipnipol	2 kb
	37cdkanoktipupsorn	5 kb
	37cdmenu	4 kb
	37cdnipolkanyarat	2 kb
	37cdnipolkanyarat01	2 kb
	37cdnipolkasemsri	2 kb
	37cdnipolsopol	2 kb
	37cdupsornnongluk	2 kb
	37cdupsornnudem	3 kb
	37cdupsornnudem01	3 kb
	37cdupsornnudem02	3 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	37cdwanlipaupsorn	3 kb
	37cdwattanasakniyom	3 kb
	37cimenu	2 kb
	37cinipolkanoktip	2 kb
	37ciprapatphud	2 kb
	37ciprapatprasong	2 kb
	37ciprapatprasong01	2 kb
	37jumenu	2 kb
	37juthongchaijira	2 kb
	37juthongchaiwantana	2 kb
	37juthongchaiwantana01	2 kb
	37juthongchaiwantana02	2 kb
	37juwantanabuncherd	2 kb
	37juwantanabuncherd01	2 kb
	37kanoktipsareewat08	2 kb
	37kanoktipsareewat09	2 kb
	37otmenu	2 kb
	37otprachapreecha	2 kb
	37otprachapreecha01	2 kb
	37otuttasitthanit	2 kb
	37otwanlipatawatchai	3 kb
	37otwanlipawattanasak	3 kb
	37otwanlipawattanasak01	2 kb
	37sfmenu	6 kb
	37sfniyomwattanasak	3 kb
	37sfprachajakkarin	2 kb
	37sfprachajakkarin01	2 kb
	37sfprachapansak	2 kb
	37sfpreechachalermopol	2 kb
	37sfpreechajakkarin	2 kb
	37sfpreechajakkarin01	2 kb
	37sfpreechajakkarin02	2 kb
	37sfpreechajakkarin03	2 kb
	37sfpreechajakkarin04	2 kb
	37sfpreechajarern01	2 kb
	37sfpreechapracha	2 kb
	37sfpreechapracha01	2 kb
	37sfpreechapracha02	3 kb
	37sfpreechauttasit	2 kb
	37sfrattapolpreecha	2 kb
	37sfuttasitchalerm	3 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	37sfuttasitthanit	2 kb
	37suprachawittaya	3 kb
	37suuttasitchalerm	3 kb
	37vachalermopoludom	4 kb
	37vachalermopoludom01	3 kb
	37vakanoknipol	3 kb
	37vakanoksaree	2 kb
	37vakanoksaree01	2 kb
	37vakanoktipnipol	3 kb
	37vakanoktipnipol01	3 kb
	37vakanoktipnipol02	3 kb
	37vakanoktipsareewat	2 kb
	37vakanoktipsareewat01	2 kb
	37vakanoktipsareewat02	2 kb
	37vakanoktipsareewat03	5 kb
	37vakanoktipsareewat04	2 kb
	37vakanoktipsareewat05	2 kb
	37vakanoktipsareewat06	2 kb
	37vakanoktipsareewat07	2 kb
	37vamenu	11 kb
	37vanipolkanyarat	3 kb
	37vanipolkanyarat01	2 kb
	37vanipolsareewat	3 kb
	37vanipolsareewat01	3 kb
	37vanipolsareewat02	2 kb
	37vanipolsopol	3 kb
	37vanipolwattanasak	2 kb
	37vanipolwattanasak01	2 kb
	37vasomchaimathee	3 kb
	37vasomchaimathee01	3 kb
	37vasomchaiudom	2 kb
	37vasomchaiudom01	2 kb
	37vasomchaiudom02	3 kb
	37vasomchaiweerapol	3 kb
	37vasomchaiweerapol	3 kb
	37vathongchaiwantana	2 kb
	37vathongchaiwantana01	2 kb
	37vathongchaiwantana02	2 kb
	37vaudomnipol	3 kb
	37vaudompayon	3 kb
	37vaudomsomchai	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	37vaudomsomchai01	2 kb
	37vaudomsomchai02	5 kb
	37vaudomsomchai03	3 kb
	37vaudomsomsong	3 kb
	37vaudomsumran	2 kb
	37vaudomsurasak	5 kb
	37vaudomwantana	2 kb
	37vaudomwantana01	2 kb
	37vawanlipapreecha	3 kb
	37vawanlipapreecha01	3 kb
	37vawanlipapreecha02	2 kb
	37vawantanapreecha	2 kb
	38agmenu	2 kb
	38agprachajarern	3 kb
	38agprachajarern01	2 kb
	38agprachapreecha	3 kb
	38agprachapreecha01	2 kb
	38agprachaupsorn	2 kb
	38agprachawittaya	2 kb
	38agprachawittaya01	2 kb
	38cdmenu	3 kb
	38cdnipolkanyarat	4 kb
	38cdnipolkanyarat01	3 kb
	38cdnipolkasemsri	4 kb
	38cdupsornsomchai	2 kb
	38cdupsornudom	2 kb
	38cdupsornwanpen	2 kb
	38cdupsornwanpen01	2 kb
	38cdwanlipawattanasak	3 kb
	38cdwanlipawattanasak01	2 kb
	38cimenu	2 kb
	38ciprapatphud	2 kb
	38ciprapatphud01	3 kb
	38ciprapatphud02	2 kb
	38ciprapatphud03	3 kb
	38ciprapatprasong	2 kb
	38jumenu	2 kb
	38juthongchaichalermopol	2 kb
	38juwantanathongchai	2 kb
	38juwantanathongchai01	2 kb
	38juwattanasakwanlipa	3 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	38ot	4 kb
	38otchalermpolnipol	4 kb
	38otmenu	2 kb
	38otuttasitjarun	3 kb
	38otuttasitjarun01	3 kb
	38otwanlipawattanasak	1 kb
	38otwanlipawattanasak01	1 kb
	38sfjakkarinpreecha	2 kb
	38sfjakkarinuttasit	3 kb
	38sfjakkarinuttasit01	3 kb
	38sfmenu	4 kb
	38sfpreechajakkarin	2 kb
	38sfpreechajakkarin01	3 kb
	38sfpreechajarern	2 kb
	38sfpreechapracha	2 kb
	38sfpreechapracha01	3 kb
	38sfuttasitjarun	4 kb
	38sfuttasitjarun01	3 kb
	38sfuttasitjarun02	4 kb
	38sfuttasitpreecha	3 kb
	38vachalermopoludom	3 kb
	38vachalermopoludom01	3 kb
	38vamenu	6 kb
	38vanipoljakkarin	4 kb
	38vanipoljakkarin01	4 kb
	38vanipoljakkarin02	3 kb
	38vanipoljakkarin03	3 kb
	38vanipolkanyarat	4 kb
	38vanipolkanyarat01	3 kb
	38vanipolpreecha	4 kb
	38vathongchaiwantana	2 kb
	38vathongchaiwantana01	2 kb
	38vaudompratuan	3 kb
	38vaudompratuan01	4 kb
	38vaudompreecha	3 kb
	38vaudomsomsong	3 kb
	38vaudomsomsong01	3 kb
	38vaudomsomsong02	3 kb
	39agmenu	3 kb
	39agthongchaipracha	2 kb
	39agthongchaipracha01	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	39aguttasitchalernpol	2 kb
	39aguttasitchalernpol01	3 kb
	39agwattanasakwanlipa	3 kb
	39agwattanasakwanlipa01	3 kb
	39agwattanasakwanlipa02	4 kb
	39cdmenu	3 kb
	39cdudomupsorn	2 kb
	39cdudomupsorn01	3 kb
	39cdupsornnipol	3 kb
	39cdupsornphud	3 kb
	39cdupsornwanlipa	3 kb
	39cdupsornwanlipa01	2 kb
	39cdupsornwanpen	2 kb
	39cduttasitupsorn	3 kb
	39cduttasitupsorn01	3 kb
	39cimenu	1 kb
	39ciupsornphud	3 kb
	39jumenu	1 kb
	39juwantanathongchai	2 kb
	39otchalermpolpreecha	3 kb
	39otmenu	1 kb
	39otwattanasakwanlipa	3 kb
	39sfmenu	2 kb
	39sfprachathongchai	2 kb
	39sfprachathongchai01	2 kb
	39sfuttasitchalernpol	3 kb
	39sfuttasitchalernpol01	3 kb
	39sfuttasitpreecha	2 kb
	39sumenu	1 kb
	39sunipollilly	2 kb
	39sunipollilly01	4 kb
	39sunipollilly02	3 kb
	39vachalernpoludom	3 kb
	39vachalernpoludom01	3 kb
	39vachalernpoludom02	3 kb
	39vamenu	5 kb
	39vanipolpreecha	3 kb
	39vanipolpreecha01	3 kb
	39vathongchaipracha	2 kb
	39vathongchaiuttasit	3 kb
	39vathongchaiuttasit01	3 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	39vathongchaiwantana	2 kb
	39vaudomnipol	4 kb
	39vaudomnipol01	4 kb
	39vaudomsomsong	3 kb
	39vaudomsomsong01	3 kb
	39vaudomsumran	3 kb
	39vaudomsumran01	3 kb
	39vawantanauttasit	2 kb
	40agmenu	3 kb
	40agnipolwattanasak	3 kb
	40agprachathongchai	2 kb
	40agprachathongchai01	2 kb
	40agthongchaiuttasit	2 kb
	40aguttasitchalermopol	2 kb
	40aguttasitpreecha	4 kb
	40aguttasitpreecha01	3 kb
	40aguttasitthongchai	3 kb
	40cdmenu	2 kb
	40cdupsornnipol	3 kb
	40cdupsornprasong	2 kb
	40cdupsornudom	2 kb
	40cdupsornwanpen	2 kb
	40jumenu	2 kb
	40juwantanathongchai	2 kb
	40juwantanathongchai01	2 kb
	40juwantanathongchai02	2 kb
	40juwattanasakwanlipa	3 kb
	40sfjakkarinpreecha	3 kb
	40sfjakkarinpreecha01	2 kb
	40sfjakkarinpreecha02	2 kb
	40sfmenu	4 kb
	40sfprachapreecha	2 kb
	40sfprapanpreecha	3 kb
	40sfprapanuttasit	3 kb
	40sfprapanuttasit01	2 kb
	40sfpreechajakkarin	2 kb
	40sfpreechataksina	3 kb
	40sfwattanasakwanlipa	3 kb
	40sfwattanasakwanlipa01	4 kb
	40sunipollilly	2 kb
	40va	4 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	40vamenu	4 kb
	40vaprachauttasit	3 kb
	40vaudomchalernpol	3 kb
	40vaudomchalernpol01	3 kb
	40vaudomchalernpol02	2 kb
	40vaudomchalernpol03	3 kb
	40vaudomchalernpol04	2 kb
	40vaudompreecha	3 kb
	40vaudomupsorn	3 kb
	40vawantanathongchai	2 kb
	40vawantanathongchai01	2 kb
	40vawantanathongchai02	2 kb
	41agmenu	3 kb
	41agprachaupsorn	1 kb
	41agprachaupsorn01	3 kb
	41agprapanpracha	3 kb
	41agthongchaipracha	2 kb
	41agthongchaipracha01	2 kb
	41agthongchaipracha02	2 kb
	41agthongchaiuttasit	2 kb
	41aguttasitchalernpol	3 kb
	41aguttasitchalernpol01	2 kb
	41agwattanasakwanlipa	2 kb
	41cdkanoktipupsorn	2 kb
	41cdmenu	2 kb
	41cdupsornprasong	2 kb
	41cdupsornthitikan	2 kb
	41cdupsornudom	2 kb
	41cdupsornwanpen	2 kb
	41cdwanlipaupsorn	2 kb
	41cimenu	2 kb
	41ciprapatphud	2 kb
	41ciprapatphud01	2 kb
	41ciprapatprasong	2 kb
	41ciuttasitpreecha	2 kb
	41jumenu	1 kb
	41juwantanathongchai	2 kb
	41juwattanasaktawatchai	2 kb
	41otmenu	1 kb
	41otwanlipawattanasak	2 kb
	41sfjakkarinpreecha	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	4lsfjakkarinpreecha01	2 kb
	4lsfjakkarinpreecha02	2 kb
	4lsfjakkarinpreecha03	2 kb
	4lsfjakkarinpreecha04	2 kb
	4lsfjakkarinuttasit	2 kb
	4lsfmenu	5 kb
	4lsfprachathongchai	2 kb
	4lsfprapanuttasit	2 kb
	4lsfprapanuttasit01	2 kb
	4lsfpreechapracha	2 kb
	4lsfpreechapracha01	2 kb
	4lsfpreechaprasop	2 kb
	4lsfthongchaiwantana	2 kb
	4lsfuttasitupsorn	3 kb
	4lsfuttasitupsorn01	3 kb
	4lsfwattanasakwanlipa	2 kb
	4lsfwattanasakyongyut	2 kb
	4lvakanoktipsareewat	2 kb
	4lvakanoktipsareewat01	2 kb
	4lvakanoktipsareewat02	2 kb
	4lvakanoktipsareewat03	2 kb
	4lvakanoktipsareewat04	2 kb
	4lvakanoktipsareewat05	3 kb
	4lvakanoktipsareewat06	2 kb
	4lvamenu	7 kb
	4lvanipolpreecha	2 kb
	4lvanipolwattanasak	3 kb
	4lvaudomchalermopol	2 kb
	4lvaudomchalermopol01	3 kb
	4lvaudomchalermopol02	2 kb
	4lvaudomchalermopol03	2 kb
	4lvaudomchalermopol04	1 kb
	4lvaudomchalermopol05	2 kb
	4lvaudompreecha	2 kb
	4lvaudomsomsong	3 kb
	4lvaudomsumran	2 kb
	4lvaudomupsorn	2 kb
	4lvaudomupsorn01	2 kb
	4lvawantanathongchai	2 kb
	4lvawantanathongchai01	2 kb
	4lvawantanathongchai02	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	41vawantanathongchai03	2 kb
html	Af	3 kb
	Africamap	4 kb
	Ag	2 kb
	Argentina	5 kb
	As	5 kb
	Asi	2 kb
	Asiamap	8 kb
	B80	6 kb
	Bac	1 kb
	Bacteriosis	2 kb
	Billet	3 kb
	Bolivia	5 kb
	Braz il	5 kb
	Brown_leaf_spot	1 kb
	Cam	3 kb
	Cd	2 kb
	Chainat	2 kb
	Chiangmai	3 kb
	China	5 kb
	Chisel plough	4 kb
	Chisel	1 kb
	Ci	2 kb
	Colombia	5 kb
	Contentafrica	1 kb
	Contentas	1 kb
	Contentsa	1 kb
	Continent	1 kb
	Cuba	5 kb
	Cultivation	2 kb
	Cutaway	5 kb
	Default	1 kb
	Detail	1 kb
	Detailcentral	1 kb
	Detaileast	1 kb
	Detailnorth	1 kb
	Detailnortheast	1 kb
	Disc	3 kb
	Disc1	3 kb
	Disc2	3 kb
	Disc3	3 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Disc4	3 kb
	Disc5	3 kb
	Disc6	5 kb
	Diseasemenu	4 kb
	Dominican	5 kb
	Drop_down	11 kb
	East	2 kb
	Eastfac	1 kb
	Ecuador	5 kb
	Egypt	5 kb
	El Salvador	5 kb
	Eu	1 kb
	Eye spot	2 kb
	F140	2 kb
	F154	1 kb
	F156	1 kb
	Facmap	2 kb
	Faq	12 kb
	Fea	3 kb
	Fertiliz er	6 kb
	Figure	2 kb
	Figure2.3	2 kb
	Figure2	2 kb
	Figure3.1	1 kb
	Fiji	2 kb
	Fusarium stem rot	2 kb
	Fusarium	1 kb
	Fworld	1 kb
	Greengrassy	1 kb
	Guatemala	5 kb
	H48-3166	2 kb
	Harvest	7 kb
	Harvest1	17 kb
	Harvest2	7 kb
	Harvest3	5 kb
	Harvest4	1 kb
	Harvest5	1 kb
	Harvest6	1 kb
	Harvest7	1 kb
	Harvest8	1 kb
	Hydrolic	14 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Indexmap	1 kb
	India	5 kb
	Indian	3 kb
	Indonesia	5 kb
	Info	2 kb
	Insect1	6 kb
	Insect2	5 kb
	Insect3	7 kb
	Insect4	6 kb
	Insect5	5 kb
	Insect6	5 kb
	Insect7	5 kb
	Insect8	4 kb
	Insect9	5 kb
	Insect10	5 kb
	Insect11	8 kb
	Insect12	4 kb
	Insect13	4 kb
	J u	2 kb
	K76 4	2 kb
	K84 200	2 kb
	Kasikam	11 kb
	Kenya	5 kb
	Lack	4 kb
	Lack1	5 kb
	Leaf scald	2 kb
	Ma	1 kb
	Mainaf	1 kb
	Mainas	1 kb
	Mainmenu	2 kb
	Mainsa	1 kb
	Manage	9 kb
	Manage1	4 kb
	Manage2	9 kb
	Manage3	7 kb
	Manage4	17 kb
	Manage5	8 kb
	Manage6	10 kb
	Manage7	7 kb
	Manage8	1 kb
	Manage10	1 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Manage11	1 kb
	Manage12	1 kb
	Manage13	1 kb
	Manage14	1 kb
	Manage16	1 kb
	Margos	2 kb
	Mauritius	5 kb
	Menunaenum	2 kb
	Menurubrong	2 kb
	Menu3	13 kb
	Mexico	5 kb
	Mg	2 kb
	Mo	1 kb
	Mosaic	1 kb
	Mould	6 kb
	Mould1	4 kb
	Mould2	4 kb
	Newworld	1 kb
	Offset	5 kb
	Offset1	3 kb
	Offset2	3 kb
	Ot	2 kb
	Paholpol	16 kb
	Pakistan	5 kb
	Parasite	5 kb
	Parasite1	5 kb
	Parasite2	10 kb
	Parasite3	8 kb
	Parasite4	7 kb
	Parasite5	7 kb
	Parasite6	1 kb
	Parasite10	1 kb
	Parasite11	1 kb
	Parasite12	1 kb
	Peru	5 kb
	Philippines	5 kb
	Picturemain	1 kb
	Pinda	2 kb
	Pokkha boeng	2 kb
	Pokkha	1 kb
	Polydisc	8 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Power	3 kb
	Q100	2 kb
	Q83	2 kb
	Rabad	1 kb
	Ratoon stonting disease	2 kb
	Ratoon	1 kb
	Red rot wilt	2 kb
	Red strip or toprot	2 kb
	Red rot of mid rib	2 kb
	Red rot	1 kb
	Red rot1	2 kb
	Redrotwilt	1 kb
	Redrotwilt1	2 kb
	Reference	1 kb
	Rind disease	2 kb
	Rind	1 kb
	Ring slot	2 kb
	Ripper	4 kb
	Ripper1	5 kb
	Ripper2	4 kb
	Rotavator	6 kb
	Rotavator1	6 kb
	Rust	2 kb
	Rust1	1 kb
	Sam	6 kb
	Scald	1 kb
	Scald1	2 kb
	Sea	3 kb
	Sf	2 kb
	Smut	2 kb
	Smut1	2 kb
	Southafrica	5 kb
	Southamerica	10 kb
	Southamericamap	11 kb
	Sq uare plagh	1 kb
	Sq uare	5 kb
	Stick	4 kb
	Su	1 kb
	Sucrose	1 kb
	Sudan	5 kb
	Sugarcane green grassy shoot	2 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Sugarcane mosaic	2 kb
	Sugarcane_reseach	4 kb
	T	1 kb
	t1	1 kb
	t2	1 kb
	t3	1 kb
	t4	1 kb
	t5	1 kb
	t6	1 kb
	Table	2 kb
	Table1.2	19 kb
	Table2.1	10 kb
	Table2.2	6 kb
	Table2.3	9 kb
	Table2.4	5 kb
	Table2.7	8 kb
	Table2.8	22 kb
	Target blotch	2 kb
	Target	1 kb
	Task e research	7 kb
	Task en research	2 kb
	Task m research	11 kb
	Task other research	7 kb
	Task p research	3 kb
	Task research	3 kb
	Task s research	11 kb
	Task t research	11 kb
	Thailand	5 kb
	Top rot	2 kb
	Toprot1	2 kb
	Tssct	2 kb
	Usa	5 kb
	Utong1	2 kb
	Utong2	2 kb
	Va	2 kb
	Venez uela	5 kb
	Vietnam	5 kb
	Water	12 kb
	Water1	12 kb
	Water2	1 kb
	Water3	1 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

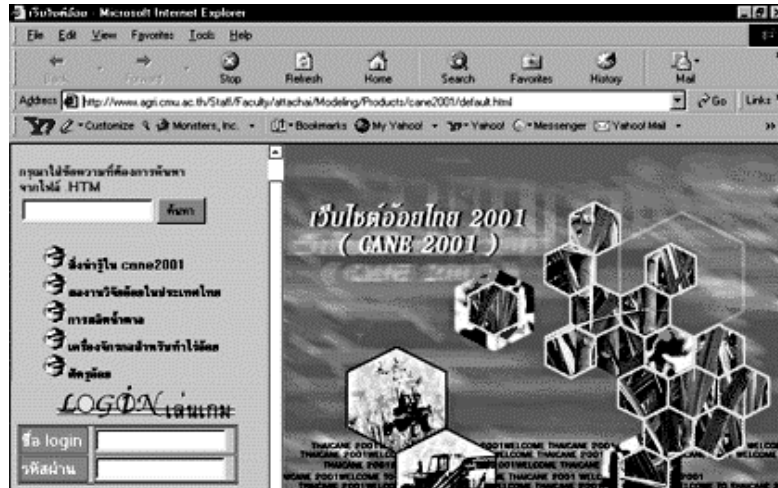
	แฟ้ม	ความจุ
	Water4	1 kb
	Water5	1 kb
	White leaf	2 kb
	White leaf1	2 kb
	White	1 kb
	World	7 kb
	Yellow leaf spot	2 kb
	Yellowleaf	1 kb
	Zimbabwe	5 kb
asp	Addmember	2 kb
	Apply1	4 kb
	Cap	30kb
	Central	2 kb
	Changepass	2 kb
	Check	2 kb
	Choosemenu1	6 kb
	Collect	2 kb
	Condelmembers	2 kb
	Confirmdel	2 kb
	Confpas	1 kb
	Delmembers	4 kb
	Detailcentralfac	12 kb
	Detaileastfac	12 kb
	Detailnortheastfac	12 kb
	Detailnorthfac	12 kb
	East	2 kb
	Editfac	11 kb
	Editfac2	30 kb
	Editfac3	13 kb
	Editmembers	3 kb
	Exit	1 kb
	Game	1 kb
	Login	2 kb
	Logout	1 kb
	North	2 kb
	Northeast	2 kb
	Personandfac	14 kb
	Question	2 kb
	Ran1	3 kb
	Saveeditfac	8 kb
	Savemembers	4 kb

ตารางที่ 1(ต่อ) ตารางที่เก็บรักษาข้อมูลของเว็บไซต์

	แฟ้ม	ความจุ
	Selectnamefac	2 kb
	Setext	3 kb
	Show	4 kb
	Successaddfac	7 kb
	Sugarcane	17 kb
mdb	Create	164 kb
	Member	116 kb
	Quit	84 kb

โครงสร้างและการออกแบบของหน้าเว็บเพจ

เพื่อความสะดวกในการอ่าน และการค้นหาข้อมูล จึงได้ออกแบบหน้าเว็บเพจ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของรายการเลือก ซึ่งแบ่งเป็นหมวดหมู่ไว้ทั้งหมด 11 หัวข้อ ไว้ทางด้านซ้ายมือ (กรอบด้านซ้าย) และส่วนที่สองคือส่วนของการแสดงผล อยู่ด้านขวามือ (กรอบด้านขวา) ซึ่งได้จากการเลือกรายการทางด้านซ้าย (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 หน้าจอแรกของเว็บไซต์ cane2001

กรอบด้านซ้าย แบ่งเป็น 3 ส่วน ซึ่งประกอบด้วยส่วนที่เป็น การค้นหาข้อมูล (Search Engine) ส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องอ้อย และการเข้าสู่ระบบ (Login) แบ่งเป็นหมวดหมู่ทั้งหมด 11 หัวข้อ ดังนี้

1. สิ่งน่ารู้ใน cane2001
 - 1.1. ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล
2. ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย
 - 2.1. พันธุ์อ้อย
 - 2.2. อ้อยคั้นน้ำ
 - 2.3. โครงการ พทอ.
 - 2.4. การจัดการดินและปุ๋ย
 - 2.5. โรคอ้อย
 - 2.6. แมลงศัตรูอ้อย
 - 2.7. อื่น ๆ
 - 2.8. เครื่องจักรกล
 - 2.9. น้ำตาล
 - 2.10. เขตกรรม
3. การผลิตน้ำตาล
 - 3.1. โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย
 - 3.2. ขั้นตอนการผลิตน้ำตาล
4. เครื่องจักรกลสำหรับทำไร่อ้อย
 - 4.1. จอบหมุน
 - 4.2. ไถลี้ว
 - 4.3. ไถแบบจานเหลี่ยม
 - 4.4. ไถบุกเบิกแบบจาน
 - 4.5. พรวน 24 จาน
 - 4.6. เครื่องหยอดปุ๋ย/พรวนดิน
 - 4.7. ไถหัวหมู
 - 4.8. ไถระเบิดดินดาน
 - 4.9. เครื่องตัดพันธุ์อ้อย
 - 4.10. เครื่องคัท่อเวย์

- 4.11. เครื่องปลูกอ้อยแบบเสียบท้าย
- 4.12. เครื่องปลูกอ้อยแบบตัดท่อน
- 4.13. Power Harrow
- 4.14. มาร์คเกอร์
- 4.15. ไถ 7 จาน
- 4.16. Cultivator Machine
- 4.17. การใช้ระบบไฮดรอลิคของรถแทรกเตอร์
- 4.18. เครื่องมือกลสิกรรมบางชนิดที่ใช้อยู่ในไร่อ้อย
5. ศัตรูอ้อย
 - 5.1. โรค
 - 5.2. แมลง
 - 5.3. การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย
6. การจัดการการเพาะปลูก
 - 6.1. การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่
 - 6.2. การให้น้ำ
 - 6.3. การเก็บเกี่ยว
7. พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย
 - 7.1. พันธุ์รับรอง
 - 7.2. พันธุ์แนะนำ
8. สมาคม
 - 8.1. สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล
9. link
 - 9.1. SASSEX
 - 9.2. ISSCT
 - 9.3. 24th ISSCT Congress
 - 9.4. Breeding Lab
 - 9.5. Canel Point USA
 - 9.6. Louisiana Research Unit
10. บุคคลสำคัญในวงการอ้อย
 - 10.1. พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา
11. คู่มืออ้อย

11.1. ตารางข้อมูล

11.2. รูป

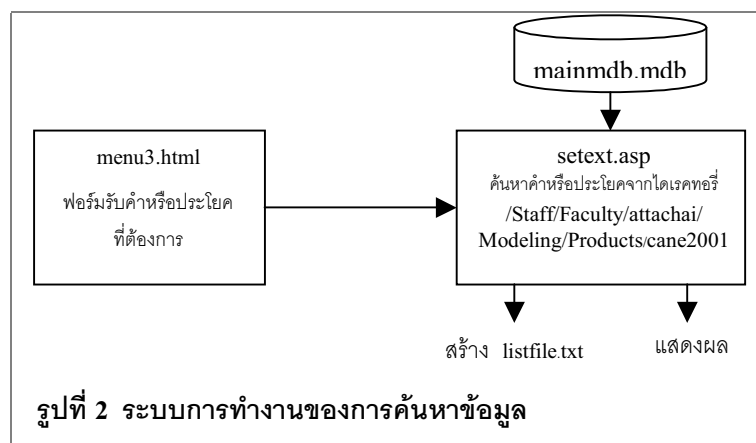
11.3. คู่มือวินิจัยการขาดธาตุอาหารของอ้อย

12. สถิติ

12.1. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทั้งโลก

การค้นหาข้อมูล (Search Engine)

การค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์นี้ จะเป็นการค้นหาจากไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น html ซึ่งข้อมูลทั้งหมดเป็นผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย โดยจะมีฟอร์มสำหรับค้นหา คำหรือประโยค เมื่อมีการกดปุ่มตกลง จะมีการไปเรียกแฟ้ม setext.asp ซึ่งแฟ้มนี้จะกำหนดไต่เรคทอรีของข้อมูลสำหรับให้ค้นหาข้อมูล โดยเก็บไว้ในไต่เรคทอรี /Staff/Faculty/attachai/Modeling/Products/cane2001 เมื่อมีการค้นหาคำหรือประโยค โปรแกรมจะทำการค้นหาคำนั้นจากไต่เรคทอรีดังกล่าว และเก็บชื่อแฟ้มที่พบคำที่ต้องการค้นหาไว้ในแฟ้ม Listfile.txt เก็บไว้เป็นแฟ้มชั่วคราว เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการค้นหาคำเดิมในครั้งต่อไป ถ้าโปรแกรมหาคำที่ค้นหาเจอ จะนำชื่อเรื่องของผลงานวิจัยที่มีคำหรือประโยคที่ค้นหาอยู่มาแสดงให้ และทำเป็นข้อความเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของแต่ละเรื่องด้วย ถ้าไม่พบคำหรือประโยคที่ค้นหา โปรแกรมจะแสดงข้อความบอกว่า “หาไม่พบค่ะ” แทนระบบการทำงานของโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 2

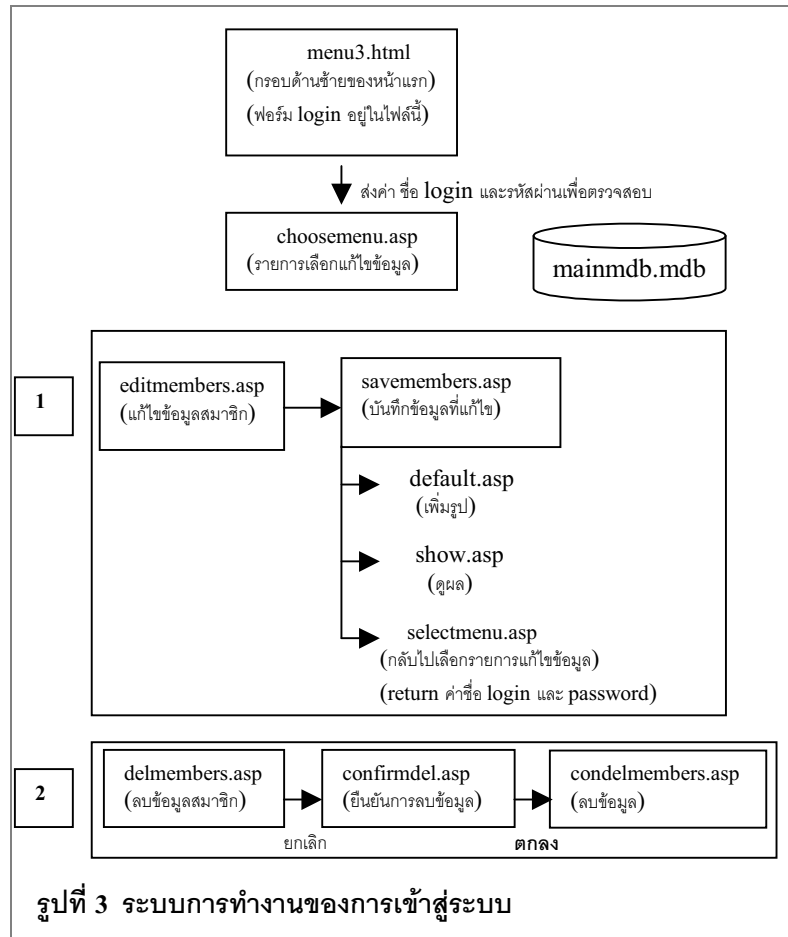


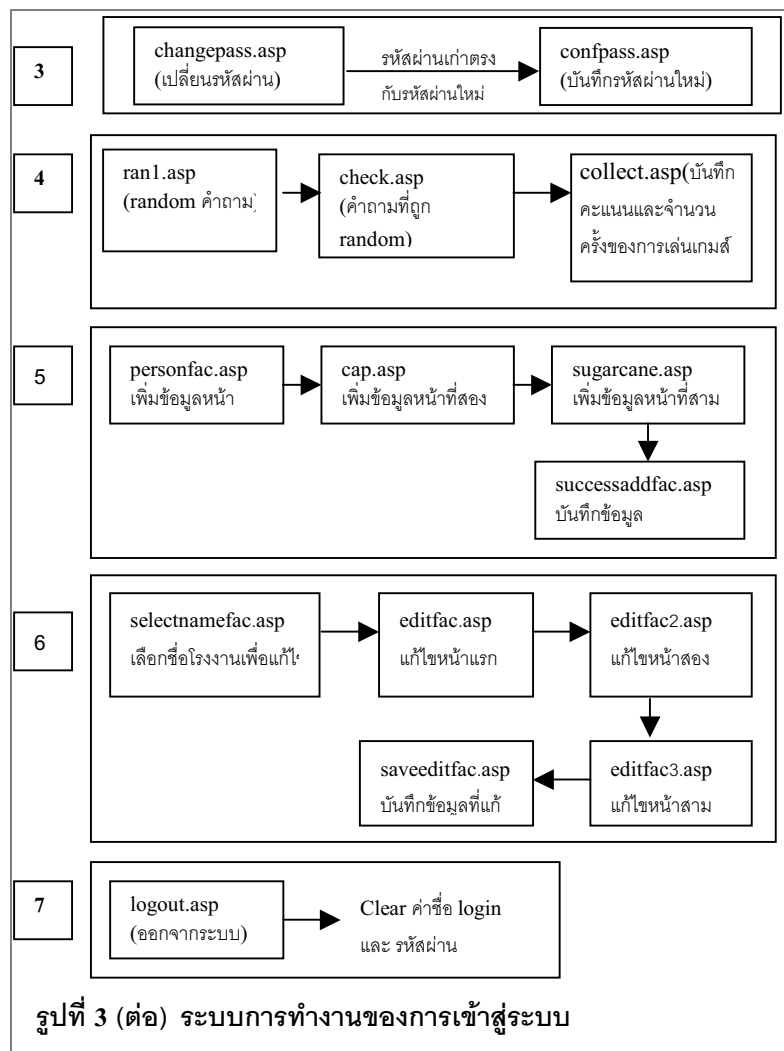
การเข้าสู่ระบบ (Login)

การเข้าสู่ระบบคือการเข้าไปดูข้อมูล หรือต้องการแก้ไขข้อมูล หรือต้องการเล่นเกมส์ตอบคำถามเพื่อสะสมคะแนน ในส่วนของการเข้าสู่ระบบของเว็บไซต์นี้ เมื่อได้ทำการ Login เรียบร้อยแล้ว สามารถที่จะดูข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูลได้ตามรายการเลือกหัวข้อที่ 1 – 4 และ 7 ในกรณีที่เป็นเจ้าหน้าที่(admin) ที่มีสิทธิ์เพิ่มข้อมูลโรงงานน้ำตาล และแก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาลจะมีรายการเลือกเพิ่มมาอีก 2 รายการคือหัวข้อที่ 5 และ 6 รายการเลือกทั้งหมด ได้แก่

1. แก้ไขข้อมูลสมาชิก
2. ลบข้อมูลสมาชิก
3. เปลี่ยน Password
4. เล่นเกมส์
5. เพิ่มโรงงานน้ำตาล
6. แก้ไขข้อมูลโรงงานน้ำตาล
7. LOGOUT (ออกจากระบบ)

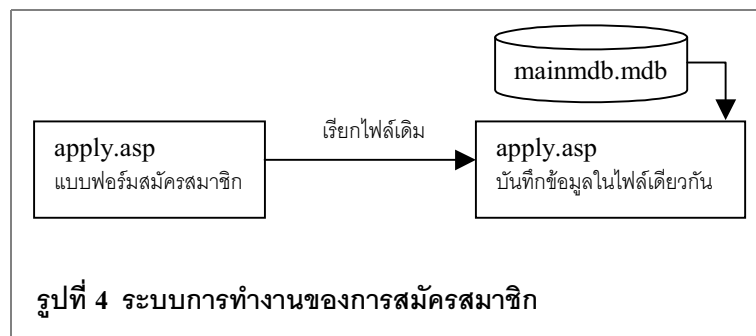
ระบบการทำงานของระบบ (Login) มีระบบการทำงานดังนี้





การสมัครสมาชิก

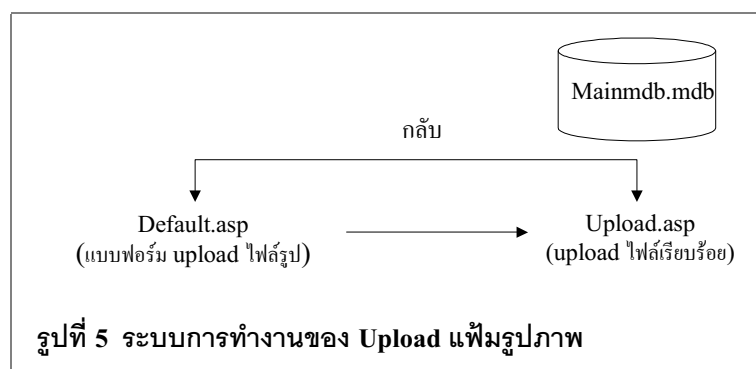
เป็นส่วนที่ให้ผู้สนใจเป็นสมาชิก มากรอกแบบฟอร์มเพื่อสมัครเป็นสมาชิก หลังจากสมัครเรียบร้อยแล้วจะได้ username และ password เพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบต่อไป มีระบบการทำงานดังนี้ (รูปที่ 4)



การ Upload เพิ่มรูปภาพ

การ Upload เพิ่มรูปภาพไม่ได้ใช้ Component โดยแฟ้มที่เกี่ยวข้องมี

1. แฟ้ม default.asp จะเรียกไปที่แฟ้ม upload.asp อีกที
2. แฟ้ม upload.asp เป็นแฟ้มสำหรับใช้เป็นตัวให้การ upload แบบ multiple upload
3. แฟ้ม config.asp มีฟังก์ชันรับค่า binary แบบ multiple และ save และหลายฟังก์ชันที่ช่วยการ upload แฟ้ม utilitys.asp มีฟังก์ชันรับค่า field จากการโพสมา



สิ่งนำรู้ใน cane2001

สิ่งนำรู้ใน cane2001 เป็นส่วนของการถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล โดยแสดงเป็นคำถาม และมีคำตอบด้านล่างของแต่ละคำถาม ซึ่งจัดอยู่ในหัวข้อ ถาม-ตอบ เกี่ยวกับน้ำตาล

ผลงานวิจัยอ้อยในประเทศไทย

เป็นผลงานวิจัยอ้อยของนักวิจัยหลาย ๆ ท่าน ในประเทศไทย โดยแบ่งเป็นหัวข้อทั้งหมด 10 หัวข้อ คือ พันธุ์อ้อย อ้อยคั้นน้ำ โครงการ พทอ. การจัดการดิน และปุ๋ย โรคอ้อย แมลงศัตรูอ้อย อื่น ๆ เครื่องจักรกล น้ำตาล เขตกรรม และในแต่ละหัวข้อแบ่งออกเป็น 6 ปี เริ่มจากปี 2536 ถึงปี 2541

การผลิตน้ำตาล

การผลิตน้ำตาลแบ่งเป็น 2 หัวข้อ คือ โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย และขั้นตอนการผลิตน้ำตาล

โรงงานน้ำตาลในประเทศไทย

เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับข้อมูลด้านการบริหารและการผลิต ประจำฤดูกาลผลิต ปี 2539/2540 โดยแยกตามภาคและในแต่ละภาคจะแยกตามจังหวัด ซึ่งปัจจุบันมีจำนวนโรงงานทั้งหมด 46 โรงงาน โดยสามารถเพิ่มโรงงานน้ำตาลหรือแก้ไขได้ (ดูรายละเอียดเรื่องการเข้าสู่ระบบ)

ขั้นตอนการผลิตน้ำตาล

อยู่ในระหว่างการพัฒนาข้อมูล

เครื่องจักรสำหรับทำไร่อ้อย

เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับเครื่องจักรที่ใช้ในการทำไร่อ้อย ซึ่งเครื่องจักรที่แสดงในเว็บไซต่นี้มีทั้งหมด 18 ชนิด ได้แก่ จอบหมุน, ไถสั่ว, ไถแบบจานเหลี่ยม, ไถบุกเบิกแบบจาน, พรวน 24 จาน, เครื่องหยอดปุ๋ย/พรวนดิน, ไถหัวหมู, ไถระเบิดดินดาน, เครื่องตัดพันธุ์อ้อย, เครื่องคัทอะเวย์, เครื่องปลูกอ้อยแบบเสียบท้าย, เครื่องปลูกอ้อยแบบตัด

ท่อน, Power Harrow, มาร์คเกอร์, ไถ 7 จาน, Cultivator Machine, การใช้ระบบไฮดรอลิกของรถแทรกเตอร์, เครื่องมือกลกรรมบางชนิดที่ใช้อยู่ในไร่อ้อย เนื้อหาของเครื่องจักรแต่ละชนิดอธิบายถึงลักษณะที่สำคัญของเครื่องจักรแต่ละชนิด, วิธีการใช้งานที่เหมาะสม พร้อมรูปภาพประกอบ

ศัตรูอ้อย

เนื้อหาในส่วนนี้แบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ โรค, แมลง, การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

โรค

แสดงโรคอ้อยสำคัญที่พบในประเทศไทย มีทั้งหมด 21 โรค ในแต่ละโรคอธิบายถึงเชื้อสาเหตุ, ลักษณะอาการ, การป้องกันกำจัด, พันธุ์ต้านทาน พร้อมรูปภาพประกอบ

แมลง

อธิบายถึง แมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญในเขตชลประทาน ภาคกลางและการจัดการ ได้แก่ หนอนกอลายจุด, หนอนกอสีขาว, หนอนกอลายสีชมพู, เพลี้ยหอยอ้อย, แมลงหวี่ขาวอ้อย, เพลี้ยแป้งสีชมพู, เพลี้ยสำลี, เพลี้ยกระโดดดำ, มวนอ้อย, ตัวหนอนดียว, แมลงงูหลวง, ปลวก, ตัวงวงอ้อย, หนอนงู

การควบคุมวัชพืชในไร่อ้อย

อธิบายถึงวัชพืชที่มีปัญหาในไร่อ้อยแบ่งเป็น 3 พวกใหญ่ ๆ คือ พวกใบเลี้ยงเดี่ยว (Monocots) พวกใบกว้าง (Dicots) และพวกกก (Sedge)

การจัดการการเพาะปลูก

เนื้อหาในส่วนนี้แบ่งเป็น 3 หัวข้อคือ การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่ การให้น้ำ และการเก็บเกี่ยว

การใช้ปุ๋ยและการจัดการดินในไร่

อธิบายถึง คุณสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการปลูกอ้อย, ลักษณะทางกายภาพที่ดีสำหรับอ้อย, การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีและการจัดการดิน, แนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงดินโดยพิจารณาจากผลวิเคราะห์ดิน

การให้น้ำ

อธิบายถึงวิธีให้น้ำชลประทานในแปลงอ้อยว่าควรให้น้ำชลประทานอ้อยเท่าไร และเมื่อใด, ระบบการให้น้ำชลประทานอ้อย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระบบ ได้แก่ การให้น้ำแบบร่อง, การให้น้ำแบบพ่นฝอย, การให้น้ำแบบหยด

การเก็บเกี่ยว

อธิบายวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยที่ถูกต้อง ซึ่งการเก็บอ้อยที่ถูกต้อง จะต้องลดการสูญเสียน้ำตาลให้น้อยที่สุด

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 พันธุ์ คือ พันธุ์รับรองและพันธุ์แนะนำ

พันธุ์รับรอง

มีทั้งหมด 6 พันธุ์ ได้แก่ ชัยนาท1, อุทอง1, อุทอง2, เค76-4, เค84-200, มก.50 ซึ่งแต่ละพันธุ์ อธิบายถึง การรับรองพันธุ์โดยใคร, พ่อแม่พันธุ์เป็นอะไร, ลักษณะทั่วไป, ผลผลิต (ตัน/ไร่), ความหวาน, โรคแมลง, การออกดอก, อายุเก็บเกี่ยว, ลักษณะเด่น, แหล่งปลูกที่แนะนำ

พันธุ์แนะนำ

มีทั้งหมด 8 พันธุ์ ได้แก่ เอฟ140 เอฟ154 เอฟ156 เอช 48-3166 มาร์กอส, ฟินดาร์, Q83, Q100 ข้อมูลของแต่ละพันธุ์มีการอธิบายเกี่ยวกับผู้นำพันธุ์เข้าในประเทศ พ่อแม่พันธุ์ได้แก่พันธุ์อะไร, ลักษณะทั่วไปของพันธุ์, ผลผลิต, ความหวาน, การต้านทานต่อโรค-แมลง, การออกดอก, อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม, ลักษณะเด่น, แหล่งปลูกที่แนะนำ

สมาคม

เนื้อหาในส่วนนี้แบ่งเป็น 2 หัวข้อ คือ สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล, ข่าวสาร TSSCT

สมาคมนักวิชาการอ้อยน้ำตาล

อยู่ในระหว่างการพัฒนาข้อมูล

ข่าวสาร TSSCT

เป็นข่าวสารของสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย โดยแบ่งเป็นปีที่ และฉบับที่ของวารสารนั้น ๆ

Link

เป็นส่วนของการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องอ้อยและน้ำตาล ได้แก่

SASEX:

<http://www.sasa.org.z.a>

ISSCT:

<http://www.sugaronline.com/issct>

24th ISSCT Congress:

<http://www.ccm.com.ac/issct>

Breeding Lab:

<http://ss.knaes.affrc.go.jp/sakukai/satoukibi/sugar01-e.html>

Canel Point USA:

<http://www.canalpoint.sugarcane.usda.gov>

Louisiana Research Unit:

http://nola.srrc.gov/usdadsrca/area/ms_sru.htm

บุคคลสำคัญในวงการอ้อย

เป็นเนื้อหาในส่วนที่กล่าวถึงบุคคลสำคัญในวงการอ้อย คือ พลเอกพระยาพหลพลพยุหเสนา เป็นชีวประวัติและคำปราศรัยในโอกาสที่ท่านมาวางรากฐานโรงงานน้ำตาลอุดรดิตถ์และไปเยี่ยมโรงงานน้ำตาลไทยลำปาง

คู่มืออ้อย

เนื้อหาในส่วนนี้ แบ่งเป็น 3 หัวข้อ คือ ตารางข้อมูล, รูป, คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

ตารางข้อมูล

เป็นเนื้อหาตารางข้อมูลของอ้อย มีทั้งหมด 7 ตาราง ได้แก่

ตารางที่ 1.2 ฤดูกาลเปิดหีบของประเทศผู้ผลิตในทวีปต่าง ๆ

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบทางเคมีของส่วนต่าง ๆ ของอ้อยพันธุ์ CP65-357

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบของลำอ้อยและน้ำอ้อย

ตารางที่ 2.3 ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำอ้อย น้ำเชื่อม และโมลาส

ตารางที่ 2.4 แก้วต้วน้ำของส่วนต่าง ๆ ของต้นอ้อย

ตารางที่ 2.7 พื้นที่ปลูกอ้อย ผลผลิตของประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก ปี 2532-33

ตารางที่ 2.8 อัตราการบริโภคน้ำตาล (กิโลกรัมต่อคนต่อปี) 2532

รูปภาพ

เป็นรูปภาพที่คัดลอกมาจากคู่มืออ้อย ได้แก่ ภาพ Sugars and non sugars in sugarcane for direct and indirect products and byproducts และภาพ Diagram of milling efficiency and boiling house recovery

คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย

เป็นคู่มือที่พัฒนาโดย ปรีชา พรหมณี และ คณะ (2544) การนำข้อมูลลงในเว็บไซต์อ้อยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น คำนำ, ธาตุอาหารที่เหมาะสม, การวิเคราะห์ดิน, อาการขาดธาตุอาหารของอ้อย, เอกสารอ้างอิง และ ข้อมูลเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ

สถิติการผลิตอ้อยและน้ำตาล

เป็นเนื้อหาที่อธิบายถึงผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของน้ำตาลทั้งโลก โดยแบ่งการค้นหาค้นหาเป็นทวีป และประเทศตามลำดับ รายละเอียดของแต่ละประเทศ แสดงเป็นตารางข้อมูลทั้งหมด 3 ตาราง ได้แก่ เนื้อที่เก็บเกี่ยว (1,000 ไร่) ผลผลิต (1,000 ตัน) ผลผลิตเฉลี่ยกิโลกรัมต่อไร่ เริ่มตั้งแต่ปี 2537 ถึง ปี 2541

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล

โครงสร้างของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่เลือกใช้คือ Microsoft Access เนื่องจากข้อมูลมีไม่มากนักง่ายต่อการจัดการและการดูแลรักษาฐานข้อมูลของเว็บไซต์ cane2001 แบ่งจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล 2 แฟ้ม

แฟ้มที่ 1

จัดเก็บรายละเอียดของประวัติของสมาชิกที่เข้ามาสมัครสมาชิก และจัดเก็บคะแนนจากการเข้ามาเล่นเกมส์ของสมาชิก โดยทำการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของแฟ้มข้อมูล ชื่อ q uitmdb ประกอบด้วยตารางต่อไปนี้

ตาราง Member

เป็นตารางที่เก็บข้อมูลส่วนตัวของสมาชิก และคะแนนจากการเล่นเกมส์ของสมาชิก โครงสร้างภายในตาราง มีรายละเอียดดังตาราง member (หน้า 463)

ตาราง Question

เป็นตารางที่เก็บรายละเอียดของคำถาม เพื่อใช้เล่นเกมส์ เช่น คำถาม ตัวเลือก 4 ข้อ คำตอบที่ถูกต้อง รายละเอียดของโครงสร้างภายในมีดังตาราง question(หน้า 460-462)

แฟ้มที่ 2

จัดเก็บรายละเอียดของโรงงานน้ำตาลทั้ง 4 ภาค ทั่วประเทศไทย เป็นข้อมูลด้านการบริหารและการผลิตประจำฤดูการผลิตปี 2539/40 โดยทำการจัดเก็บข้อมูลภายใต้แฟ้มข้อมูลชื่อ create.mdb แฟ้มข้อมูล create.mdb มี 1 ตารางได้แก่ ตาราง mill (หน้า 460)

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2542. คัมภีร์ระบบฐานข้อมูล. เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 525 หน้า
- กิตติ ภัคดีวัฒนกุล และจำลอง คุรุอุตสาหะ 2543. ASP ฉบับฐานข้อมูล. เคทีพี แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 431 หน้า
- กิติภูมิ วรฉัตร. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตทำให้เว็บเพจด้วย ASP 2542.บริษัท วิดีตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. 203 หน้า
- สุรัตน์ บัณฑิตลักษณ์ 2543. เพิ่มพลังอินเทอร์เน็ตที่ฟูลสองให้เว็บเพจด้วย ASP. บริษัท วิดีตี้ กรุ๊ป จำกัด. กรุงเทพฯ. 238 หน้า
- อัสวิทย์ ปัทมะเวณ 2544. ตามรอยน้ำตาล. บริษัท ที พี พรินท์ จำกัด กรุงเทพฯ. 389 หน้า
- ปรีชา พรหมณีย์ ประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์ เฉลิมพล ไหลรุ่งเรือง ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒนไชย ทักษิณา ศันสยะวิชัย อรรถชัย จินตะเวช กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ 2544. คู่มือวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารของอ้อย. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 42 หน้า

GPS in Agriculture Training Program

พนมศักดิ์ พรหมบุรุษย์

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

22-23 June 2001

Khon Kaen Field Crop Research Center, Khon Kaen, Thailand

Participants

Chainat Field Crops Research Center, DOA

	1. Mr. Santi Promkum, santipk@se-ed.net นายสันติ พรหมคำ
--	---

Khon Kaen Field Crops Research Center, DOA

	2. Dr. Chairaj Wongwiwatchai, chairajw@hotmail.com นายชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒน์ชัย
	3. Ms. Taseena Sonsayavichai, taksina@kknet.co.th นางทักษิณา ศันสยะวิชัย
	4. Mr. Vinai Sornwat, vinsar@kku1.kku.ac.th นายวินัย ศรีวัต
	5. Mr. Werapon Ponragdee, ponragdee@email.com นายวีระพล พลภักดี
	6. Mr. Kongthong Puenpakon, korntong_p@hotmail.com นาย ก้อนทอง พวงประโคน

	7. Ms. Ramnapa Toh-on, ramnapa_agron@yahoo.com นางสาว แรมนภา เตาะฮ์
	8. Mr. Preecha Kapetch, iakaggie32@nwweb.co.th นายปรีชา กาเพ็ชร

Mitr Phol Sugarcane and Sugar Research and Development, Co. Ltd.

	9. Mr. Saravanan Rethinam, sarvnr@yahoo.com นาย ซาราวานัน เรตินัม
	10. Ms. Rochana Tangkoonburibun, t_rochana@hotmail.com นางสาว รจนา ตั้งกุลบริบูรณ์

United Farmer Industry, Co. Ltd.

	11. Mr. Kunchit Khwunkasem นาย ครรชิต ขวัญเกษม
	12. Mr. Chira Kupachka, chirak@thaimail.com นาย จิระ ฤพชกะ

Multiple Cropping Center, Chiang Mai University

	13. Mr. Prakan Sringam, prakan@poppymail.com นายปรการ ศรีงาม
---	--

Suphanburi Field Crop Research Center, DOA

	14. Dr. Preecha Pramane, sfcr@access.inet.co.th นายปรีชา พรหมณี
	15. Dr. Prapan Prasertsak, praphan_p@hotmail.com นายประพันธ์ ประเสริฐศักดิ์

Trainers	
	1. Mr. Panomsak Promburom, Multiple Cropping Center, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. panomsak@loxinfo.co.th นายพนมศักดิ์ พรหมบุรุมย์
	2. Dr. Attachai J intrawet, Soil Sci. Dept., Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. attachai@chiangmai.ac.th นายอรรถชัย จินตะเวช
Organizer	
	Mr. Panya Ekkmahachai, Director, KK Field Crops Research Center, Khon Kaen, Thailand. นายปัญญา เอกมหารชัย

วิธีใช้เครื่อง GPS III Plus

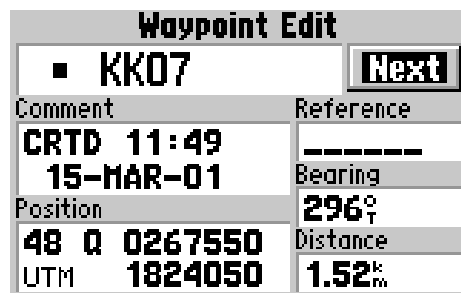
1. เปิดเครื่องโดยกดปุ่ม หลอดไฟสีแดง ค้างไว้ประมาณ 2 วินาที
2. กดเมนู 2 ครั้ง เลือก Set up กด Enter
3. ที่หน้าจอจะแสดงค่า Simulator, System Units, timers, time, alarm, position interface

ตั้งเครื่อง Position เลื่อนลูกศรลงที่ช่อง position format เลือก UTM/UPS
เลื่อนลงมาที่ MAP Datum เลือก Indian Thailand

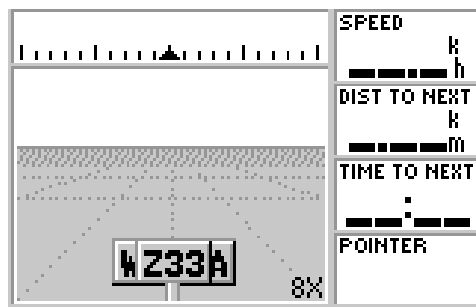


การตั้งค่า Way point

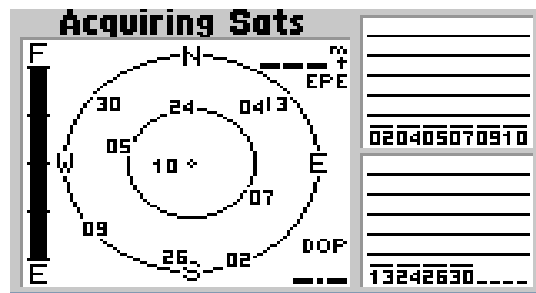
1. กดเมนู 2 ครั้ง เลือก way point กด enter ที่หน้าจอ way points กดเมนู เลือก New way point กด enter – ตั้งชื่อ Name point โดยกด enter สามารถตั้งชื่อ Name point ได้ไม่เกิน 6 ตัวอักษรหรือตัวเลข เลือกตัวอักษรโดยใช้เลื่อนขึ้น-ลง แล้วเลื่อนซ้าย-ขวา เพื่อตั้งตัวต่อไป กด enter เมื่อตั้งชื่อเสร็จ เลื่อนไปที่ Done เพื่อ Save



2. ตั้ง position เลื่อนลงมาที่ position กด enter เปลี่ยน Z one และ UTM โดยการใช้การเลื่อนขึ้น-ลง เลือกตัวอักษรหรือตัวเลข เลื่อนซ้าย-ขวา เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งที่ต้องการเปลี่ยน เมื่อเปลี่ยนเสร็จ กด enter เลื่อนขึ้นไป Done กด enter ที่หน้าจอจะแสดงทิศทาง จะต้องไปอยู่ที่ช่อง pointer และบอกระยะทางที่เหลือที่ช่อง Dist to next (ระยะทางจะนับถอยหลัง) หรือกด page 1 ครั้ง เพื่อดูเข็มทิศ



3. เมื่อถึงจุดหมายแล้วกด Page 1 ครั้ง ไปที่หน้าจอแสดงดาวเทียม (Acquiring Sats)



ดูจำนวนดาวเทียมที่สามารถใช้งานได้ โดยบนหน้าจอด้านขวามือ จะปรากฏกราฟแท่งสี่เหลี่ยมที่บ่งตรงหมายเลขของดาวเทียม

กด Page 1 ครั้งและกดเมนู เลือก Average Post กด enter ดูตัวเลขที่ช่อง Measurement count 30 จุด กด enter จะปรากฏหน้าจอ way point ดูที่ช่อง position ตัวเลขที่ช่องนี้เป็นค่าที่แสดงตำแหน่งที่เราทำการวัด

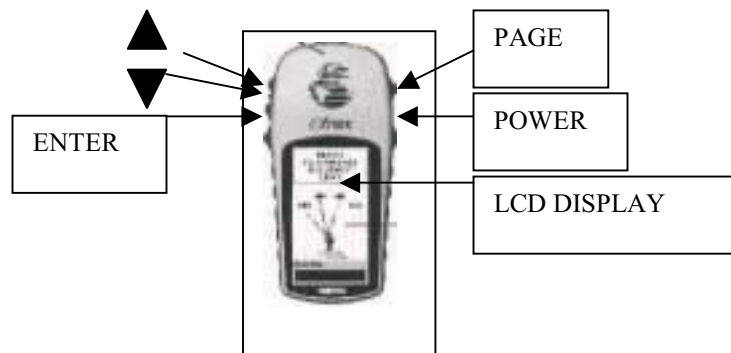
Waypoint Edit	
■ KK07 Next	
Comment	Reference
CRTD 11:49	-----
15-MAR-01	Bearing
Position	296°
48 Q 0267550	Distance
UTM 1824050	1.52%

(ทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 2-3 เมื่อต้องการวัดตำแหน่งต่อไป)

- เมื่อเสร็จแล้วปิดเครื่องโดยกดปุ่มหลอดไฟสีแดงค้างไว้ประมาณ 2 วินาที เครื่องก็จะปิด

การใช้ GPS receiver ยี่ห้อ GARMIN รุ่น etrex

ส่วนประกอบของเครื่อง



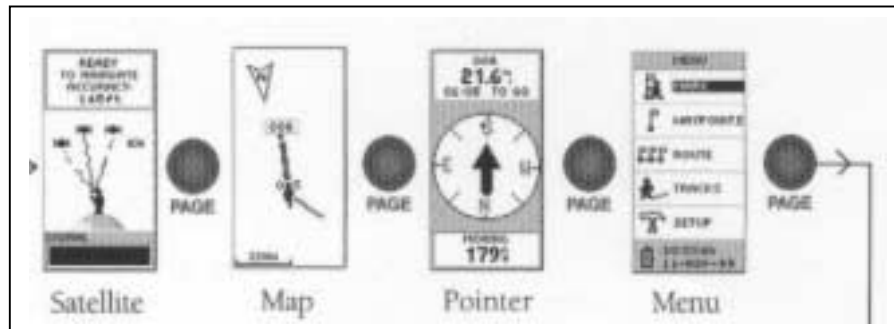
การใช้งาน

การเปิด - ปิด

เครื่องกดปุ่ม POWER ค้างไว้ประมาณ 3 วินาที

การเริ่มต้นใช้งาน

เมื่อเปิดเครื่องแล้ว หน้าจอจะขึ้นมาเป็นรูปดาวเทียมซึ่งสามารถเปลี่ยนได้เป็น 4 แบบโดยการกดปุ่ม PAGE ตามรูป



การ Setup เครื่อง

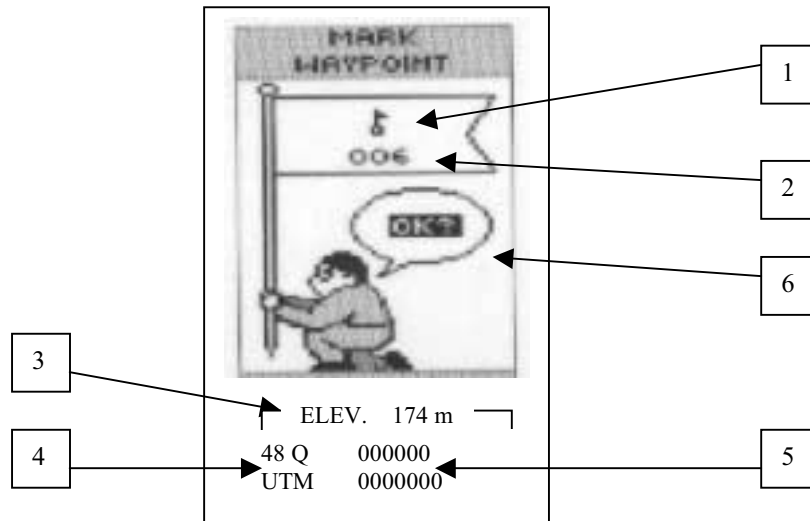
กด PAGE ไปที่หน้า MENU ใช้ปุ่มสามเหลี่ยมเลือกขึ้นลงเลือก SETUP แล้วกด ENTER

1. เลือก UNITS แล้วกด ENTER จะมีค่าให้ตั้งดังนี้
 - Position FRMT ตั้งเป็น UTM/UPS
 - MAP DATUM ตั้งเป็น Indian Thailand
 - UNIT ตั้งเป็น MATRIC
 - NORTH REF ตั้งเป็น TRUE
2. เสร็จการ Setup เครื่อง ออกจากเมนูนี้โดยการกด PAGE

การกำหนดตำแหน่งที่เราอยู่ (MARK POINT)

1. ไปที่ SATELLITE เพื่อดูจำนวนดาวเทียมซึ่งอย่างน้อยต้องมีจำนวนที่ให้สัญญาณได้ 4 ดวงขึ้นไป

2. ไปที่ MENU เลือก MARK แล้วกด ENTER จะปรากฏหน้าจอดังรูป



- หมายเลข 1 คือสัญลักษณ์แทนตำแหน่งที่เราอยู่สามารถเปลี่ยนได้โดยการเลื่อนแถบดำโดยปุ่มสามเหลี่ยมขึ้นลงไปที่รูปสัญลักษณ์แล้วกด ENTER เมื่อเลือกสัญลักษณ์ได้แล้วกด OK
- หมายเลข 2 คือชื่อตำแหน่งสามารถทำการเปลี่ยนชื่อได้โดยมีวิธีการเปลี่ยนเหมือนเปลี่ยนสัญลักษณ์
- หมายเลข 3 คือความสูงจากระดับน้ำทะเลที่เครื่องอ่านได้
- หมายเลข 4 โซนที่อยู่
- หมายเลข 5 คือพิกัดที่เครื่องอ่านได้ตัวเลขข้างบนคือค่า X ตัวล่างคือค่า Y
- หมายเลข 6 คือการบันทึกกด ENTER ที่ปุ่มนี้เมื่อตั้งสัญลักษณ์และชื่อเสร็จแล้ว

3. เสร็จการกำหนดตำแหน่งที่เราอยู่

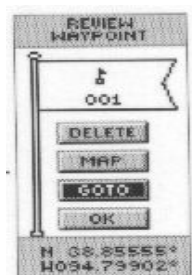
การกำหนดตำแหน่งจากแผนที่ หรือตำแหน่งที่เราจะไป (MARK WAYPOINTS)

ทำเหมือนข้อ 4. แต่ต้องแก้ไขดังนี้

- สัญลักษณ์และตำแหน่งที่เราอยู่ เปลี่ยนเป็นที่จะไป
- ความสูง โชน และพิกัด ดูจากแผนที่
- เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วกด ENTER ที่ OK
- เสร็จการทำ MARK WAYPOINTS

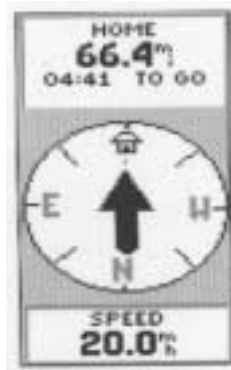
การใช้ WAY POINTS

- ไปที่ MENU เลือก WAY POINTS
 - เลือกชื่อ MARK POINT ที่ต้องการจะไปอยู่ตามช่วงตัวอักษร
- แล้วกด ENTER จะพบหน้าจอตามรูป



เลือก GO TO แล้วกด ENTER จะปรากฏรูปเข็มทิศ

- รอสัญญาณดาวเทียมแล้วจะเปลี่ยนหน้าจอตามรูป



รูปแสดงทิศทางตำแหน่งที่เราจะไปซึ่งจะต้องไปตามลูกศรชี้ จากรูปแสดงว่าเรากำลังไปในทิศทางที่ถูกต้อง (สังเกตจากทิศทางของลูกศรที่ชี้ตรงกับหัวรถ) โดยมีระยะห่างจากจุดที่ต้องการไป 44.4 เมตร ต้องใช้เวลา 4:41 นาที โดยใช้ความเร็ว 20 กม./ชม.

การไปไม่ถูกทิศสังเกตได้ดังนี้คือ

1. ลูกศรไม่ชี้ไปด้านหน้า
2. ระยะทางเพิ่มขึ้น

หมายเหตุ

- เมื่อเสร็จจากการทำงานต่างๆสามารถออกจากหน้าจอได้โดยการกดปุ่ม

PAGE

- หน้าจอที่แสดงรูป SATELLITE อาจจะปรากฏได้ 2 แบบคือ

