

คำนิยม

ตลอดเวลาหนึ่งปี (พฤษภาคม 2550 – เมษายน 2551) ระหว่างการดำเนินงานร่วมวิจัยและพัฒนาแบบจำลองอ้อย DSSAT-CANEGRO คณะผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย

ในด้านทิศทางการวิจัยผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากที่ปรึกษาของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร (ศวพก) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ท่านอาจารย์พฤษัช ยิบมันตะศิริ และท่านอาจารย์ เมธี เอกะสิงห์ ในด้านบริหารของโครงการฯ ได้รับการสนับสนุนและอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีจาก รศ.ดร. เบญจพรรณ เอกะสิงห์ รองผู้อำนวยการ ศวพก. และเจ้าหน้าที่ของสำนักงานของ ศวพก. และด้านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อประสานงานร่วมวิจัยทั่วโลกได้รับการสนับสนุนอย่างดีจาก ผศ.ดร. ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ หัวหน้าหน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ของ ศวพก.

ท่านอาจารย์อำนาจ คอวนิช อดีตผู้จัดการ เครือข่ายวิจัยและพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (ครส.) ของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่เล็งเห็นความสำคัญของงานวิจัยและพัฒนาในด้านนี้ โดยการสนับสนุนทุนวิจัยอย่างต่อเนื่อง

คณะผู้วิจัย

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ให้ทุนวิจัยเพื่อพัฒนาและทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตของอ้อยตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา และสิ้นสุดโครงการวิจัยในปี 2545 แต่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับอ้อยและแบบจำลองอ้อยอย่างต่อเนื่อง โดยการร่วมมือกับนักวิจัยอ้อยในประเทศออสเตรเลีย ประเทศอิตาลี และประเทศสหรัฐอเมริกาในการจัดตั้งองค์การนานาชาติชื่อว่า International Consortium of Sugarcane Modeling (ICSM) ซึ่งมีการประชุมครั้งแรกเมื่อวันที่ 2 มิถุนายน พ.ศ. 2549 ณ โรงแรมโซฟิเทล จ.ขอนแก่น มีผู้เข้าร่วม 19 ท่านจาก 8 ประเทศ ICSM ได้ริเริ่มให้การสนับสนุนโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาและทดลองแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro โดยกำหนดให้ใช้ข้อมูลมาตรฐานเช่นเดียวกับแบบจำลองพืชอีกมากกว่า 20 พืช ผู้เข้าร่วมประชุมจากประเทศไทยมีส่วนเป็นอย่างมากในการตัดสินใจเลือกพัฒนาและทดสอบแบบจำลองอ้อยนี้เนื่องจากได้รับการสนับสนุนจาก สกว. ตั้งแต่ปี 2537 และมีประสบการณ์สูงในการใช้ระบบ DSSAT4 กับแบบจำลองอื่น เช่น แบบจำลองข้าว แบบจำลองมันสำปะหลัง เป็นต้น ตลอดจนการเชื่อมต่อแบบจำลองอ้อยรุ่นแรก ๆ กับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และได้รับการสนับสนุนโดยกลุ่มน้ำตาลวังขนาย

โครงการวิจัยนี้เน้นการพัฒนาและการทดสอบแบบจำลองอ้อยซึ่งรวมรวบรวมองค์ความรู้ด้านสรีระวิทยาของอ้อยและพลวัตของน้ำและไนโตรเจนในดินและในอ้อย ตลอดจนการพัฒนากระบวนการพื้นฐานข้อมูลที่มีมาตรฐานเดียวกันกับพืชอื่นในระบบ DSSAT4

วัตถุประสงค์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและการทดสอบแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro ให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของไทยและประเทศใกล้เคียง
2. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลแบบจำลองอ้อยให้มีมาตรฐานเดียวกันกับพืชอื่นในระบบ DSSAT4

ขั้นตอนการดำเนินงาน

การวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ร่วมพัฒนาแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro ให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของไทย ตามที่ได้มีการพัฒนาในประเทศระดับหนึ่ง โดยกำหนดให้แบบจำลองนี้สามารถรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนองของอ้อยพันธุ์ต่าง ๆ ต่อสภาพการผลิตที่มีความหลากหลาย เช่น การผลิตอ้อยในเขตอาศัยน้ำฝนและเขตใช้น้ำชลประทาน เป็นต้น การพัฒนาแบบจำลองจะใช้โปรแกรม FORTRAN ในการเขียนโปรแกรมบรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลัก (State variables) และตัวแปรอัตราเปลี่ยนแปลง (Rate variables) ที่เกี่ยวข้องและให้ได้แบบจำลองที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบจัดการคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีระบบจัดการแบบ Windows ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ แบบจำลองอ้อยนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบ DSSAT4 ซึ่งเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจในทางเกษตรที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในและต่างประเทศ
2. ร่วมพัฒนาฐานข้อมูลแบบจำลองอ้อยให้มีมาตรฐานเดียวกันกับพืชอื่นในระบบ DSSAT4 สามารถนำเข้าข้อมูลพลังงานรังสีดวงอาทิตย์ ข้อมูลอุณหภูมิสูง-ต่ำ และข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันเข้าประกอบการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของน้ำในดินส่วนต่าง ๆ ของอ้อยได้ตามองค์ความรู้ของกระบวนการทางสรีระวิทยาของอ้อยพัฒนาการในระยะที่สำคัญ การแตกกอ และการสะสมความหวานและน้ำตาล ตลอดจนพลวัตของน้ำในดินและในพืชอย่างเป็นระบบ

3. ร่วมทดสอบแบบจำลองย่อยที่พัฒนาได้โดยใช้ฐานข้อมูลงานทดลองย่อยของไทย ณ เมือง Durban ประเทศ South Africa ร่วมกับข้อมูลงานทดลองย่อยจากสมาชิก ICSM ที่ร่วมโครงการ DSSAT-Canegro จำนวน 5 ประเทศ
4. จัดการฝึกอบรมแบบจำลองย่อยร่วมกับกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำตาล และกรมวิชาการเกษตรเพื่อสร้างเครือข่ายของผู้พัฒนาแบบจำลองและผู้ใช้งานแบบจำลอง

ผลการดำเนินงาน

ในรอบเวลาหนึ่งปีของการร่วมวิจัย ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ได้แบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro เขียนใช้ให้ภาษา FORTRAN บรรยายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลัก (State variables) และตัวแปรอัตราเปลี่ยน (Rate variables) ที่เกี่ยวข้อง และให้ได้แบบจำลองที่สามารถใช้งานร่วมกับระบบจัดการคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีระบบจัดการแบบ Windows ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ แบบจำลองย่อยนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของระบบ DSSAT45 ซึ่งเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจในทางเกษตรที่ได้รับ การยอมรับอย่างกว้างขวางทั้งในและต่างประเทศ และจะมีการฝึกอบรมร่วมกันที่เมือง Griffin มลรัฐจอร์เจีย ประเทศอเมริกา ระหว่างวันที่ 12-21 พฤษภาคม พ.ศ. 2551
2. ได้ร่วมทดสอบแบบจำลองย่อยที่พัฒนาได้โดยใช้ฐานข้อมูลงานทดลองย่อยของไทย ณ เมือง Durban ประเทศ South Africa ร่วมกับข้อมูลงานทดลองย่อยจากสมาชิก ICSM ที่ร่วมโครงการ DSSAT-Canegro จำนวน 5 ประเทศ
3. ได้ร่วมจัดการฝึกอบรมแบบจำลองย่อย DSSAT-Canegro ระหว่างวันที่ 25 - 29 กุมภาพันธ์ 2551 ที่ จ. เชียงใหม่ เพื่อใช้ประกอบการศึกษาการจัดทรัพยากรการผลิตย่อยและการศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อน ต่อการผลิตย่อยของไทย

รหัสโครงการ : RUG50O0001

ชื่อโครงการ : การร่วมพัฒนาและทดสอบแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro

ชื่อนักวิจัย : อรรถชัย จินตะเวช¹
¹มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : attachai@chiangmai.ac.th or attachaij@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 1 พฤษภาคม 2550 – 30 เมษายน 2551

โครงการนี้ดำเนินการผ่านเครือข่ายของหน่วยงานนานาชาติเพื่อพัฒนาแบบจำลองอ้อย (ICSM) มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro บนพื้นฐานกระบวนการสำคัญของพืชและดินให้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีทางเกษตร (DSSAT) และใช้แบบจำลองที่พัฒนาได้ในการศึกษาการจัดการทรัพยากรการผลิตอ้อยในสภาพการผลิตที่หลากหลายและการศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อนโดยโปรแกรมเชื่อมโยง CropDSS

คณะร่วมวิจัยได้พัฒนาโปรแกรมแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro ซึ่งได้รวบรวมการล้มของลำต้นอ้อยและการพัฒนาทรงพุ่มอ้อยในแบบจำลองอ้อย Canesim ให้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม DSSATv4.5 แบบจำลองได้รับการตรวจสอบทางเทคนิค และผ่านการทดสอบโดยข้อมูลงานทดลองสองงานที่ประเทศอัฟริกาใต้ และอยู่ในระหว่างการทดสอบกับข้อมูลงานทดลองจากประเทศไทย ออสเตรเลีย และเคนยา ผลการคำนวณของแบบจำลองให้ผลเป็นที่น่าพอใจ

แบบจำลองต้องการข้อมูลกาลอากาศ ข้อมูลดิน ข้อมูลพันธุกรรมพืช และข้อมูลการจัดการผลิตอ้อย ข้อมูลเหล่านี้บรรยายสภาพกาลอากาศ สภาพดิน การจัดการซึ่งเอื้อต่อการประยุกต์ใช้งานแบบจำลองในสภาพต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้มีโปรแกรมสนับสนุนการใช้งานแบบจำลองอีกหลายโปรแกรมที่พัฒนาให้ผู้ใช้สามารถจัดการข้อมูลและเปรียบเทียบผลการจำลองของแบบจำลองและข้อมูลจากสภาพการผลิตจริงได้อย่างสะดวก เพิ่มความมั่นใจในการใช้งาน

ผู้วิจัยได้ร่วมจัดฝึกอบรมกับกรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว กรมพัฒนาที่ดิน และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 25 - 29 กุมภาพันธ์ 2551 เพื่อให้ผู้เข้าร่วมได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับแบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro แบบจำลองข้าว CERES-Rice แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ DSSAT-Maize และ แบบจำลองมันสำปะหลัง GUMCAS-Cassava การฝึกอบรมได้บูรณาการวิธีการบรรยายและการฝึกปฏิบัติในห้องคอมพิวเตอร์ ได้ชี้แนะข้อเด่นและข้อด้อยของแบบจำลอง ได้แนะนำข้อมูลประกอบการใช้งานแบบจำลอง ได้แนะนำแนวทางการใช้งานแบบจำลองในการศึกษาผลกระทบของภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตพืชทั้งสี่ชนิดโดยที่ผู้เข้าร่วมได้มีโอกาสดำเนินการด้วยตนเอง

คำหลัก : แบบจำลองอ้อย DSSAT-Canegro model, ICSM, CropDSS, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, การฝึกอบรม

Project Code : RUG50O0001
Project Title : The Joint Development and Testing of the DSSAT-Canegro Simulation Model
Investigators : Jintrawet A.¹
¹The Chiang Mai University
E-mail Address : attachai@chiangmai.ac.th or attachaij@gmail.com
Project Duration : 1 May 2007 – 30 April 2008

This project major aim is to jointly develop a process-oriented simulation model (DSSAT-Canegro model) for sugarcane under the Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) software package under the initiation of the International Consortium for Sugarcane Modeling (ICSM). The model will also allow linkage with larger databases to simulate the impact of climate change on sugarcane production systems at the national level, thru training and team work approach, using the CropDSS package.

The DSSAT-Canegro sugarcane model, as well as lodging and canopy routines from the Canesim sugarcane model, have been developed and incorporated into DSSATv4.5. The model has been verified to work correctly, has been validated using two experimental data sets from South Africa, and has been evaluated against several data sets from Thailand, Australia, and Kenya. The model performed satisfactorily.

Required data sets for model testing and evaluation are daily weather data, soil profile data, sugarcane genetic coefficients, and sugarcane cultural practices. These databases describe weather, soil, experiment conditions and measurements, and genotype information for applying the models to different situations. Software helps users prepare these databases and compare simulated results with observations to give them confidence in the models or to determine if modifications are needed to improve accuracy.

A one-week long training program was jointly organized with Department of Agriculture, Rice Department, Land Development Department, and Kasetsart University during February 25 - 29, 2008 for 15 participants to experience the DSSAT-Canegro, CERES-Rice, DSSAT-Maize, and GUMCAS-Cassava simulation models. Combinations of lectures and computer laboratory exercises were prepared and used to illustrate key strengths and weaknesses of the model and its data bases. During the training, an example of the application of the model to address the impact of climate change on crop and sugarcane production systems was also prepared and allowed participants to have hand-on experiences.

Keyword: DSSAT-Canegro model, ICSM, CropDSS, Climate change, training program