# บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG47Q0016

ชื่อโครงการ: พัฒนาแบบจำลองข้าวที่เรียบง่ายสำหรับสภาพการผลิตในทุ่งกุลาร้องไห้

ชื่อนักวิจัย: เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร[1], คชาโชค สกุลสุแก้ว[1], อรนุช เครือศิริกุล[1]

[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail Address: krirk@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 พฤษภาคม 2547 – 31 กรกฎาคม 2550

แบบจำลองพืชในปัจจุบันซับซ้อน และต้องการข้อมูลนำเข้าหลายชนิดที่มีรายละเอียดสูง ทำให้วงของการประยุกต์ใช้จำกัด ดังนั้นจึงได้พัฒนาแบบจำลองที่เรียบง่ายให้เป็นทางเลือกเพื่อช่วยขยายการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้กว้างขึ้น แบบจำลองพืชที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นระบบเปิด ประกอบด้วยสมการ 8 สมการ ที่บรรยายถึงกระบวนการหลักที่ควบคุมการเจริญเติบโตพืช จากการเปรียบเทียบผลการประเมินโดยแบบจำลองกับข้อมูลภาคสนาม พบว่า $R^2$ มีค่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.7 และเมื่อขยายการใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลกระทบจากวัชพืช ซึ่งเป็นปัจจัยจำกัดผลผลิตที่สำคัญของระบบนาหว่านอาศัยน้ำฝน พบว่า ให้ผลลัพธ์น่าพอใจ จากการออกแบบให้มีโครงสร้างแบบ modular ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขแต่ละองค์ประกอบได้อย่างอิสระ จึงใช้ ASCII file ในการเชื่อมต่อกับระบบอื่น ๆ เพื่อส่งผ่านข้อมูลสภาพฟ้าอากาศ ดิน คุณสมบัติพืช และภาวะของระบบ ณ เวลาเริ่มทำการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้สามารถปรับปรุงแบบจำลองให้เหมาะสมต่อการใช้งานในทางปฏิบัติยิ่งขึ้น จึงได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และข้อเสนอแนะกับบุคลากรของสถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการใช้แบบจำลองและระบบสารสนเทศ

**คำหลัก:** ข้าว, แบบจำลอง, อาศัยน้ำฝน, การเจริญเติบโต, การคายระเหย

# Abstract

Project Code: RDG47Q0016

Project Title: Development of a simplistic rice model for Tung Kula Environment

Investigators: Pannangpetch K.[1], Sakulsugaew K.[1], Kreosirikul O.[1]

[1] Department of Agronomy, Faculty of Agriculture,
Khon Kaen University

E-mail Address: krirk@kku.ac.th

Project Duration: 1 May 2004 – 31 July 2007

Crop models become increasingly complex and require large number of elaborate inputs which consequently constrains its applications. Therefore, a simplistic model is developed to help expanding the application of information technology to crop improvement and natural resource management. The model is open source and comprises 8 basic equations describing principal growth processes. Simulated results were in good agreement with field data with $R^2$ of 0.7 on average, and when applied to estimate the impact of weeds, which is an important constraint in rainfed direct seeding rice system, the results were satisfactory. Based on modular structure so that each component can be adapted independently, ASCII files are used as a means of transferring weather data, crop and soil parameters, and system initial states between the crop model and other components of the decision support system. To improve the model for practical uses further, a series of workshop was held to exchange information and to obtain suggestion from the staff of the Institute of Field Crops Research Institute, Ministry of Agriculture and Cooperatives who have experience with the application of model simulation and GIS to crop improvement.

**Keyword:** rice, model, rainfed, growth, evapotranspiration

# สรุปการดำเนินการสำหรับผู้บริหาร

## ปัญหาที่โครงการเน้น

การประยุกต์ใช้แบบจำลองพืช เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ยังมีข้อจำกัดในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะในพื้นที่การผลิตขนาดใหญ่และพึ่งพาน้ำฝนเป็นหลัก เช่น ทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งครอบคุมพื้นที่ถึง 5 จังหวัด ทั้งนี้เนื่องจากแบบจำลองที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขึ้นให้ใช้ได้กับระบบการผลิตที่หลากหลาย ทั้งชนิดพืชและสภาพแวดล้อม จึงมีความซับซ้อนและต้องการข้อมูลนำเข้า (input) หลายชนิดที่มีรายละเอียดสูง ข้อจำกัดดังกล่าวจะเด่นชัดมากขึ้น เมื่อต้องปรับแบบจำลองให้เหมาะสมกับเงื่อนไขข้อจำกัดของพื้นที่ หรือเมื่อต้องเชื่อมต่อบูรณาการกับระบบประมวลผลหรือเครื่องมืออื่นๆ เพื่อวิเคราะห์จัดสรรทรัพยากรที่มีจำกัดให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดในภาพรวมของทั้งระบบ ซึ่งการผลิตพืชอาจเป็นเพียงกิจกรรมหนึ่งในหลาย ๆ กิจกรรมของการใช้ทรัพยากรของทั้งระบบ การมีแบบจำลองพืชที่เรียบง่ายให้เลือกใช้ แม้อาจมีขอบเขตการใช้งานที่เฉพาะเจาะจงกว่า แต่ความเรียบง่ายของแบบจำลองจะช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการตัดสินใจ ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรธรรมชาติและการผลิตพืชได้ง่ายขึ้น ประกอบกับคุณสมบัติที่ต้องการ input จำนวนน้อย แบบจำลองพืชที่เรียบง่ายจะช่วยขยายวงของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตพืชและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้กว้างขึ้น

## แนวการวิจัย

พัฒนาแบบจำลองพืชที่เรียบง่าย โดยเน้นที่องค์ประกอบและกระบวนการหลัก ๆ ที่มีผลต่อผลผลิตพืชในพื้นที่ การพัฒนาแบบจำลองใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดภาคสนามในพื้นที่ศึกษาร่วมกับแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและใช้กันแพร่หลาย เช่น กฎของ Lambert and Beer, radiation use efficiency, growth efficiency, allometric relation, สมการของ Penman-Monteith-FAO เป็นต้น

## ผลการดำเนินการ

การดำเนินการเป็นไปตามแผนที่ได้เสนอไว้ คือ

- ได้พัฒนาและทดสอบแบบจำลองที่เรียบง่าย ภายใต้สภาพการผลิตของทุ่งกุลาร้องไห้
- ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองประเมินผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งเป็นนาหว่านอาศัยน้ำฝนและมีวัชพืชเป็นปัจจัยจำกัดผลผลิตที่สำคัญ
- ได้พัฒนาระบบการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและการประมวลผลอื่น ๆ เพื่อบูรณาการเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
- ได้จัดประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการร่วมกับผู้เชี่ยวชาญของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อปรับใช้แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นในการประเมินผลผลิตพืชที่สำคัญอื่น ๆ

## ผลลัพธ์ที่ได้รับ

แบบจำลองข้าวที่เรียบง่าย สามารถใช้เป็นทางเลือกในการวิเคราะห์และวางแผนจัดการทรัพยากรเพื่อการผลิตข้าวในสภาพนาน้ำฝน โดยเฉพาะในกรณีที่พื้นที่นั้น ๆ มีข้อมูลจำกัด แบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติ ดังนี้

- เป็นแบบจำลองที่ผู้ใช้ทำความเข้าใจได้ง่าย ต้องการ input น้อย และเปิดให้ผู้ใช้ปรับเปลี่ยนได้
- สามารถประยุกต์ใช้ประเมินผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 ในสภาพทุ่งกุลาร้องไห้ในระดับกว้าง
- สามารถปรับเปลี่ยนเพื่อใช้ประเมินผลผลิตพืชอื่น ๆ และเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและการประมวลผลอื่น ๆ เพื่อบูรณาการเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้

## การประยุกต์ใช้ผลงานวิจัย

ได้จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้แบบจำลองที่เรียบง่าย ให้กับบุคลากรของสถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการใช้แบบจำลองร่วมกับระบบสารสนเทศและระบบประมวลผลอื่น ๆ ในการปฏิบัติการ พร้อมกับได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและปรึกษา ถึงแนวทางการปรับปรุง และขยายการใช้แบบจำลองดังกล่าว ให้เหมาะสมต่อการใช้งานในทางปฏิบัติยิ่งขึ้น

## ผู้ที่คาดว่าจะได้ใช้ผลงานวิจัยของโครงการ

**ระดับนโยบาย**

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพานิชย์ และกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

**ระดับภูมิภาคและท้องถิ่น**

- หน่วยงานระดับ (กลุ่ม) จังหวัด และศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยี
- หน่วยงานเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการใช้ทรัพยากรน้ำ และการผลิตข้าวและส่งออก