ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวภายใต้ระบบ FARMSIM

ผู้เขียน นาย สมชาย โสแก้ว

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) พืชไร่

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา ประธานกรรมการ
ผศ.ดร. สาวิตร มีจุ้ย กรรมการ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการปรับปรุงและประเมินแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวภายใต้ระบบ FARMSIM ที่มีพื้นฐานมาจากแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าว Oryza_0 กับพันธุ์ข้าวของไทย โดยทำการพัฒนาปรับปรุงแบบจำลองภายใต้โปรแกรม STELLA 9.0.3 ที่สามารถทำการจำลองระยะพัฒนาการรวมถึงการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ไทย การวิจัยเริ่มจากการปลูกข้าว ณ แปลงทดลองของสถานีวิจัยเกษตรชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน 2549 โดยใช้พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และพันธุ์ชัยนาท 1 ทำการปลูก 2 วันปลูก ได้แก่วันที่ 16 พฤษภาคม และ 16 มิถุนายน 2549 โดยปลูกในกระถางและแปลงทดลอง ทำการติดตามระยะพัฒนาการ เพื่อสร้างส่วนของแบบจำลองเพื่อประเมินระยะพัฒนาการ และข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับค่าสัมประสิทธิ์ที่เกี่ยวกับการใช้ไนโตรเจน และการถ่ายโอนมวลชีวภาพ นอกจากนั้นข้อมูลจากวันปลูกที่ 2 ถูกนำมาใช้ในการประเมินแบบจำลอง

ผลการศึกษาพบว่า วันปลูกไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการและการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ในทำนองกลับกัน วันปลูกมีผลต่อระยะพัฒนาการของข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 โดยพบว่า การปลูกล่าออกไปจะทำให้ระยะกำเนิดช่อดอกสั้นลง ส่งผลให้ระยะการเจริญเติบโตของข้าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 สั้นลง เมื่อปลูกล่าช้า เนื่องจากเพราะข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวไวแสง ที่ตอบสนองต่อความยาววันวิกฤต

ส่วนผลการประเมินแบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวภายใต้ระบบ FARMSIM ที่ปรับปรุง พบว่าแบบจำลองสามารถจำลองระยะพัฒนาการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ระยะออกรวงและระยะสุกแก่ทางสรีระทั้ง 2 วันปลูกได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการสังเกต โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของพัฒนาการเจริญเติบโตทั้ง 2 ระยะเฉลี่ยเท่ากับ ± 3 วัน และแบบจำลองสามารถจำลองระยะพัฒนาการเจริญเติบโตของพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ได้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการสังเกต โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนของพัฒนาการเจริญเติบโตทั้ง 2 ระยะเฉลี่ยเท่ากับ ± 6 วัน ส่วนการจำลองน้ำหนักแห้งรวม พบว่า แบบจำลองสามารถจำลองค่าน้ำหนักแห้งรวมของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ทั้ง 2 วันปลูกได้ใกล้เคียงกับค่าสังเกต และมีทิศทางการสะสมน้ำหนักมวลชีวภาพเช่นเดียวกันกับค่าสังเกต ส่วนการจำลองผลผลิตที่ได้จากแบบจำลองพบว่าข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 และพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ได้ผลผลิตจากการจำลองเฉลี่ยเท่ากับ 753 และ 867 กก.ต่อไร่ ซึ่งมากกว่าค่าสังเกตเฉลี่ยเท่ากับ 671 และ 809 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

กล่าวโดยสรุป แบบจำลองการเจริญเติบโตของข้าวภายใต้ระบบ FARMSIM ที่ปรับปรุงเป็นแบบจำลองที่เรียบง่าย ที่อาศัยข้อมูลนำเข้ารายวัน ได้แก่ ค่าพลังงานแสง ค่าอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และค่าความยาววัน ทั้งนี้ผู้ใช้จะต้องกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การใช้ไนโตรเจน และการส่งถ่ายสารสังเคราะห์ของข้าวแต่ละพันธุ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Improvement of Rice Simulation Model Under FARMSIM System

Author Mr. Somchai Sokaew

Degree Master of Science (Agriculture) Agronomy

Thesis Advisory Committee Assoc. Prof. Dr. Sakda Jongkaewwattana Chairperson
Asst. Prof. Dr. Sawit Meechoui Member

Abstract

This study aims to improve and evaluate Rice Growth Model under FARMSIM for Thai varieties. Rice Growth Model under FARMSIM was developed from Oryza_0 and programmed under STELLA simulation software. The improved rice growth model can simulate phenology, growth as well as grain yield of Thai rice varieties namely Chai Nat 1 (CN1) and Khao Dok Mali 105 (KDML105). Field experiments were held out at Multiple Cropping Center, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during May to June 2006. The experiments divided into 2 parts 1) Pot experiment and 2) Field experiment. The CN1 and KDML105 were grown on 16 May and 16 June planting date for both experiment. Data from pot experiment were use to construct phenology model and linked to Rice Growth Model under FARMSIM. Data from field experiment were utilized to adjust nitrogen use coefficients and partitioning ratio. Moreover data from second planting date experiment were use to evaluate the model.

Experimental result indicated that in CN1 there was no effect of planting date on phenological stage and growth. In contrast, KDML105 was effected by planting date in which phenological stage i.e. panicle initiation was shorten in late planting. This resulted in shorter growing period of KDML105 in late planting. This because KDML105 is photo period sensitive variety in which it response to critical day length.

Simulation results of improved rice growth model under FARMSIM show that simulated number of day from planting to heading and physiological maturity of both varieties were closed to observed data in which error ± 3 and ± 6 for CN1 and KDML105 respectively. The simulated biomass accumulation of both varieties was also closed to the observed data. The model over estimated grain yield of both varieties in which simulated grain yield were 753 and 867 kg/rai for CN1 and KDML105 respectively while the observed grain yield were 671 and 809 kg/rai.When compare simulated results with CERES-Rice it was found that both models performed satisfactory simulating phenological stage, growth, as well as grain yield . However CERES-Rice model can also simulate yield components while improved rice growth model under FARMSIM cannot simulate yield components.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

In conclusion, improved rice growth model under FARMSIM is a simple rice growth model which require daily minimal data input i.e. solar radiation, maximum and minimum temperature and day length. In order to simulate phenological stage, growth and yield of rice. User has to define nitrogen use coefficient and partitioning coefficient of each rice variety.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved