

ชื่อวิทยานิพนธ์	การทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตสำหรับ ถั่วเหลืองที่ปลูกหลังข้าวในที่ราบลุ่ม เชียงใหม่		
ชื่อผู้เขียน	วิที มณีวรรณ		
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	เกษตรศาสตร์ (ปริญญาคาสตร์)		
คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์	อจ. ดร. เมธี เอกขสิงห์	เอกขสิงห์	ประธานกรรมการ
	อจ. พญักษ์ ยิบมันตยสิริ	ยิบมันตยสิริ	กรรมการ
	รศ. ถนอม คลอดเพ็ง	คลอดเพ็ง	กรรมการ
	ผศ. ดร. สุนทร บุรณยวิริยะกุล	บุรณยวิริยะกุล	กรรมการ
	บทคัดย่อ		

การศึกษานี้ เป็นการทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตสำหรับถั่วเหลืองที่ปลูกหลังข้าวในที่ราบลุ่มเชียงใหม่ ในปีการเพาะปลูก 2531 ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม ณ แปลงทดลองสถานีวิจัยการเกษตรในเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยทำการปลูกถั่วเหลืองและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือพันธุ์ สจ.5 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 (OCB) ที่ปลูกตามหลังข้าว ภายใต้สภาพที่ไม่ได้รับการไถพรวน โดยมีวันปลูก 2 วันปลูกห่างกัน 20 วัน และได้รับน้ำชลประทาน 2 ลักษณะ คือ น้ำสมบูรณ์ตลอดอายุพืชและขาดน้ำในช่วงสร้างเมล็ด

การทดสอบนี้ใช้แผนการทดลองแบบ split-split plot และทดลอง 2 ซ้ำ โดยให้การให้น้ำเป็น main plots วันปลูกเป็น sub-plots และพันธุ์ถั่วเหลืองเป็น sub-sub-plots นำข้อมูลที่ได้อ่านเข้าในแบบจำลอง SOYGRO และเปรียบเทียบผลการทำนายของแบบจำลองกับค่าที่วัดได้จริงในสนาม

ผลการทดสอบ จากการทำนายของแบบจำลองเกี่ยวกับข้อมูลทางดิน โดยคำนวณจากคุณสมบัติทางเคมีและนิลิกัลของดิน พบว่าแบบจำลองประมาณค่าผลรวมของความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ซึดน้ำกักกลาง (LL) ความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่ซึดน้ำกักบน (DUL)

และความชื้นที่จุดอิ่มตัวด้วยน้ำของดิน(SAT) เท่ากับ 84.9, 190.9 และ 298.3 มม. ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าผลรวมของความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินที่พิกัดต่างๆ ของค่าที่วัดได้จริงในสนาม โดยค่าที่วัดได้จริงเท่ากับ 96.6, 197.5 และ 274.1 มม. แต่การเปรียบเทียบผลรวมของความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินสำหรับพืช ต่างกันเพียง 5.1 มม. โดยการทำนายประมาณค่าได้เท่ากับ 106.0 มม. และวัดได้จริงมีค่าเท่ากับ 100.9 มม.

สำหรับการทำนายพัฒนาการของพืชนั้น ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ จึงได้ใช้ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองที่ปลูกในเขตการปลูก (zone) ที่ 8, 9 และ 10 ของสหรัฐอเมริกา มาเปรียบเทียบกันเพื่อใช้เป็นลักษณะประจำพันธุ์ ผลจากการเปรียบเทียบพันธุ์ Vicoja ซึ่งเป็นพันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกใน zone ที่ 10 มีพัฒนาการใกล้เคียงกันกับพันธุ์ สจ.5 และพันธุ์นครสวรรค์ 1 จึงได้ใช้ลักษณะประจำพันธุ์ของพันธุ์ Vicoja เป็นแกนหลัก และตัดแปลงข้อมูลโดยการค้นคว้าเอกสารเพิ่มเติม

ผลจากการเปรียบเทียบดัชนีพื้นที่ใบ พบว่า แบบจำลองทำนายการเพิ่มของดัชนีพื้นที่ใบในช่วงแรกของการเจริญเติบโตมากกว่าความเป็นจริงทั้ง 2 สถานการณ์ให้น้ำใน 2 ช่วงวันปลูก ทั้ง 2 พันธุ์

ผลจากการทดสอบน้ำหนักแห้ง ในสถานการณ์ปลูกที่มีน้ำสมบูรณ์ตลอดฤดูปลูกของพันธุ์ สจ.5 พบว่า แบบจำลองประมาณค่าของน้ำหนักแห้งมากกว่าความเป็นจริงทั้งในวันปลูกที่ 1 และที่ 2 แต่ในระยะหลังของการเจริญเติบโตนั้น แบบจำลองจะประมาณค่าได้ต่ำกว่าที่วัดได้จริงในสนามสำหรับวันปลูกที่ 2 ในสถานการณ์ปลูกที่มีการขาดน้ำในระยะสร้างเมล็ดของพันธุ์ สจ.5 ทั้ง 2 วันปลูก แบบจำลองทำนายน้ำหนักแห้งในช่วงแรกมากกว่าความเป็นจริง แต่ในช่วงหลังของการเจริญเติบโตการวัดได้จริงในสนามมีค่ามากกว่า สำหรับพันธุ์ นครสวรรค์ 1 นั้น ทั้ง 2 สถานการณ์ปลูก และ 2 สถานการณ์ให้น้ำ พบว่า ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต แบบจำลองทำนายน้ำหนักแห้งมากกว่าความเป็นจริง แต่ในช่วงหลังของการเจริญเติบโต ค่าที่วัดได้ในสนามมีค่ามากกว่าการประมาณค่าของแบบจำลอง ซึ่งผลจากการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งนี้แสดงให้เห็นว่า การทำนายการเจริญเติบโตที่ทำนายจากแบบจำลองในช่วงแรกสูงกว่าค่าที่วัดได้ในสนาม

ผลผลิตที่ได้จากการทำนายของแบบจำลองของพันธุ์ สจ.5 ในสถานการณ์ที่มีน้ำสมบูรณ์ตลอดฤดูปลูกมีค่ามากกว่าที่วัดได้จริง 8.4 เปอร์เซ็นต์ ในวันปลูกที่ 1 และ 41.1 เปอร์เซ็นต์ ในวันปลูกที่ 2 สำหรับ OCB พบว่า ผลผลิตที่ได้จากการทำนายของแบบจำลองมากกว่าความเป็นจริง 28.5 และ 17.5 เปอร์เซ็นต์ ในวันปลูกที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

และเมื่อทำการวิเคราะห์การตอบสนองของแบบจำลอง โดยการหยุดให้น้ำในระยะสร้างเมล็ดทั้ง 2 พันธุ์ และ 2 วันปลูก พบว่า แบบจำลองทำนายการลดลงของผลผลิตใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้จริงในสนาม โดยเฉพาะพันธุ์ สจ.5 ในวันปลูกที่ 1 แบบจำลองทำนายเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตลดลง 49.1 เปอร์เซ็นต์ และการวัดได้จริงในสนามมีค่าเท่ากับ 49.0 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามแบบจำลองยังทำนายองค์ประกอบของผลผลิตโดยเจเนจจำนวนเมล็ดต่อตารางเมตร และน้ำหนักของเมล็ด คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงอยู่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของตัวเหลืองที่ปลูกแพร่หลายในประเทศไทย จึงเป็นสิ่งจำเป็นก่อนที่จะสามารถนำแบบจำลองไปใช้งานด้วยความแม่นยำยิ่งขึ้นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

Thesis                    Validation of a Crop Growth Model for Soybean  
Grown after Paddy Rice in the Chiang Mai Valley

Author                    Mr. Withee Maneevan

M.S.                        Agriculture (Soil Science)

Examining Committee

Lecturer            Dr. Methi            Ekasingh            Chairman

Lecturer            Phrek                Gypmantasiri      Member

Assoc. Prof.      Thanom              Klodpeng            Member

Assist. Prof.      Dr. Sunthorn      Buranaviriyakul    Member

#### Abstract

Validation of crop growth model for soybean grown after paddy rice in the Chiang Mai valley was studied from January to May, 1988 at the Multiple Cropping Centre Experiment Station of the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Samples were taken to determine the crop growth rate and yield of two soybean varieties which were SJ.5 and OCB. The soybean varieties grown after paddy rice were tested in a no-tillage condition using two planting dates which were the 2<sup>nd</sup> and 22<sup>nd</sup> of January. Irrigation was done in two ways: complete irrigation and partial irrigation (irrigation was ceased from period of seed initiation to harvest).

The experiment was a split-split plot design with two replication using irrigation, planting date and soybean variety as main plots, sub-plots and sub-sub-plots, respectively.

SOYGRO model was employed to compare the outputs of the model and field data.

Results from physical analysis of the soil showed that available soil moisture at lower limited (LL), drain upper limit (DUL) and saturated soil water (SAT) were at 84.9, 190.9 and 298.3 mm., respectively. These values were less than the values from the field measurement which were 96.6, 197.5 and 274.1 mm. respectively although total available water was 5.1 mm. higher than that of the field measurement.

For the plant subsystem, the genetic parameters at that time, were not complete for simulation. These parameters from the soybean varieties were taken from the zones 8, 9 and 10 in the United States. Since the phenology of both SJ.5 and OCB was comparable with that of Vicoja variety, some genetic parameters of Vicoja were used for simulation in addition to the genetic parameters data locally found in the literatures.

Leaf area index (LAI) predicted by the model in the early growth stage was higher than from the field measurement.

For SJ.5, the amount of dry matter estimated from the model was higher than from the field measurement in both planting dates in the early growth stage. In the late growth stage, the model predicted lower dry matter than the field measurement in later planting date. Under partial irrigation, the dry matter predicted by the model was higher than the field measurement for early planting date in the early growth stage while for the later planting date dry matter obtained from the field measurement was higher than estimated from the model. For the OCB variety, the dry matter predicted by the model was higher than taken from field measurement for both planting date in the

early growth stage while in the late growth stage, the dry matter obtained from the field measurement was higher than those estimated by the model.

Overestimated LAI and dry matter were responsible for higher values of seed yield estimated by the model comparing to the field measurement. The result of the analysis of SJ.5 in the two planting dates indicated that the seed yield predicted by the model and the field measurement were higher 8.4 percent in planting date 1 and 41.1 percent in planting date 2 under complete irrigation than under partial irrigation. In OCB variety the seed yield predicted by the model and the field measurement were higher 28.5 and 17.5 percent in planting dates 1 and 2, respectively, under complete irrigation than under partial irrigation. In addition, the percent reduction in seed yield of partial irrigation predicted by the model was the same for that taken from the field measurement, especially SJ.5 variety in planting date 1 which was 49.1 percent as predicted by the model and 49.0 percent from the field measurement. However, the yield component estimated from the model was about 50 percent higher than from the field measurement. Therefore, a further study on genetic parameters of local varieties are necessary for improving the accuracy of the model before it can be used in Northern Thailand in the future.