ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การทดสอบแบบจำลองข้าวบาร์เลย์ CERES-Barley ภายใต้ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน
ชื่อผู้เขียน	นาย อภิเชษฐ ระงับเหตุ
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เกษตรศาสตร์ (สาขาวิชาพืชไร่)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ผศ.ดร. ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา	ประธานกรรมการ
รศ. สุทัศน์ จุลศรีไกวัล	กรรมการ
อ. พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ	กรรมการ
ผศ. ทรงเชาว์ อินสมพันธ์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการทดสอบความถูกต้องและแม่นยำของแบบจำลองข้าวบาร์เลย์ CERES-Barley ในการจำลองการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ภายใต้การจัดการระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ต่างกัน การศึกษาครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนของการทำงานในแปลงทดลอง โดยทำการปลูกข้าวบาร์เลย์ในสภาพที่ราบลุ่มหลังนา และส่วนของการนำข้อมูลจากแปลงทดลองมาทดสอบแบบจำลอง CERES – Barley ในส่วนของงานทดลองในแปลงทดลองได้ทำการปลูกข้าวบาร์เลย์ในวันที่ 10 ธันวาคม 2541 ที่แปลงทดลองสถานีวิจัยการเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดให้พันธุ์ข้าวบาร์เลย์เป็น main plot ได้แก่พันธุ์ IBON#108 และพันธุ์ บรบ.9 ซึ่งเป็นข้าวบาร์เลย์ชนิด 2 แถว และการจัดการปุ๋ยไนโตรเจน 6 ระดับเป็น sub plot (0 , 4 , 8 , 12 , 16 ,24 กก.N /ไร่) โดยใช้ในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ทำการหว่านเมล็ดที่ระยะระหว่างแถว 20 ซม. กำหนดให้มีจำนวนประชากร 300 ต้นต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร และการจัดการน้ำและการป้องกันดูแลโรค แมลงและวัชพืช ทำการจัดการในระดับที่เหมาะสม

ผลการทดลองด้านการศึกษาการตอบสนองของข้าวบาร์เลย์ต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าผลของปุ๋ยไนโตรเจนไม่ได้ทำให้ระยะพัฒนาการข้าวบาร์เลย์ทั้ง 2 พันธุ์รวมถึงจำนวนวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งต้นเปลี่ยนแปลงไป ส่วนจำนวนวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งใบสูงสุด พบว่า มีแนวโน้ม

เพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ ในทำนองเดียวกันปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ โดยองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ทั้ง 2 พันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 87 , 147 , 184 , 188 , 169 และ 225 กก./ไร่ จำนวนรวงต่อตารางเมตร 204 , 297 , 335 , 326 , 328 และ 375 รวง/ม^2 จำนวนเมล็ดต่อรวง 10.9 , 13.8 , 14.3 , 14.5 , 14.4 และ 16.9 เมล็ด/รวง และน้ำหนักเมล็ด 37.63 , 38.95 , 40.45 , 40.48 , 40.67 และ 41.12 กรัม/1,000 เมล็ด ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0, 4, 8, 12, 16 และ 24 กก.N/ไร่ ตามลำดับ

ในส่วนผลการทดสอบแบบจำลอง CERES – Barley พบว่า แบบจำลองสามารถจำลองวันพัฒนาการข้าวบาร์เลย์ ได้แก่ วันออกดอกและวันสุกแก่ได้ใกล้เคียงทั้ง 2 พันธุ์ โดยพบความแตกต่างระหว่างค่าจากแบบจำลองและค่าสังเกตอยู่ระหว่าง 1 ถึง 2 วัน สำหรับการจำลองการสะสมน้ำหนักแห้ง พบว่า แนวโน้มของการจำลองการสะสมน้ำหนักแห้งใบ ต้น และรวง มีทิศทางการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่คล้อยตามกับค่าสังเกต โดยพบว่าการสะสมน้ำหนักแห้งจะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ แต่ค่าน้ำหนักแห้งรวมยังมีค่าน้อยกว่าค่าสังเกต ทั้งนี้เนื่องมาจากแบบจำลองประเมินการสะสมน้ำหนักแห้งต้น ต่ำกว่าค่าจริงมาก ในขณะที่การพัฒนาการสะสมน้ำหนักแห้งใบและรวงใกล้เคียงกับค่าสังเกต ส่วนการจำลองค่าผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต พบว่า แบบจำลองสามารถจำลองผลผลิตเมล็ดได้มากกว่าค่าสังเกต ทั้งพันธุ์ IBON#108 และ บรบ.9 และสามารถจำลองจำนวนเมล็ดต่อพื้นที่ จำนวนเมล็ดต่อรวงได้ใกล้เคียงกับค่าจริง และพบว่าแนวโน้มการตอบสนองการเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนของค่าจากแบบจำลองจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าสังเกต ส่วนการจำลองน้ำหนักเมล็ด พบว่า ค่าจากแบบจำลองมีค่าใกล้เคียงกับค่าสังเกต

จากผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า แบบจำลอง CERES-Barley สามารถจำลองระยะพัฒนาการข้าวบาร์เลย์ในด้านวันออกดอกและวันสุกแก่ทั้งสองพันธุ์ได้อย่างแม่นยำ แต่สำหรับการจำลองการสะสมน้ำหนักแห้งและการตอบสนองต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนของแบบจำลอง พบว่าแบบจำลองยังคำนวณค่าได้ต่ำกว่าค่าที่วัดได้จากการสังเกตและการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของแบบจำลองยังไม่ไวเท่ากับสภาพการเพาะปลูกจริงในแปลงโดยเฉพาะที่ระดับปุ๋ยต่ำสุดและสูงสุด (0 และ 24 กก.N/ไร่) ด้วยสาเหตุดังกล่าว ชี้ประเด็นให้เห็นว่า การที่จะนำแบบจำลอง CERES-Barley ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยในกระบวนการตัดสินใจที่จะผลิตข้าวบาร์เลย์ได้อย่างมั่นใจ ควรจะมีการศึกษาและทดสอบแบบจำลองข้าวบาร์เลย์ CERES-Barley อีก โดยเฉพาะการศึกษาเพื่อปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม (genetic coefficient) โดยเฉพาะค่าที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคำนวนการสะสมน้ำหนักต้นและการตอบสนองต่อไนโตรเจน

Thesis Title	**Validation of CERES – Barley Model Under Various Nitrogen Application Levels**
Author	Mr. Apichet Rangubhet
M.S.	Agriculture (Agronomy)
Examining Committee :	Asst. Prof. Dr. Sakda Jongkaewwattana — Chairman
	Assoc. Prof. Suthat Julsrigival — Member
	Lect. Phrek Gypmantasiri — Member
	Asst. Prof. Songchao Insomphun — Member

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Abstract

This study focuses on the validation of CERES-Barley model in terms of phenology, growth, and yield of barley grown under different rates of nitrogen fertilizer application. The study divided into 2 parts, which are field experiment and the use of field experiment observation data for model validation. Barley was grown in the paddy field after rice was harvested. Barley seeds were sown on 10 December 1998 at Multiple Cropping Center Field Station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Design of the experiment was Split-plot with 3 replications. Main plot was 2 barley varieties i.e. BRB. 9 and IBON#108 both of which were 2-row barley. Sub-plot was 6 rates of nitrogen fertilizer i.e. 0, 4, 8, 12, ,16, and 24 kg. nitrogen/rai. Nitrogen in form of urea was used. Seeds were sown in row with spacing of 20 cm. Population of barley was controlled to 300 plants per square meter. Water and pest management were treated at optimal condition.

Experimental results on the response of barley to different rates of nitrogen fertilizer indicated that nitrogen had no effect on phenological development of barley in terms of flowering and maturity date of both varieties. Similarly, number of days from sowing to the maximum weight gained of stem and panicle were not affected by nitrogen. In contrast, number of days

from sowing to the maximum weight gained of leaves was increased as nitrogen fertilizer rates increased. Similarly, yield and yield components of both varieties of barley increased along with an increasing of nitrogen fertilizer application rates. It was found that there was no significant difference in yield and yield components among varieties studied. Average seed yield were 87, 147, 184, 188, 169 and 255 kg./rai obtained at 0, 4, 8, 12, ,16, and 24 kg. nitrogen/rai respectively. Number of ear per area were 204, 297, 335, 328 and 375 ears per rai which corresponded to 0, 4, 8, 12, 16, and 24 kg. nitrogen/rai respectively. Numbers of seeds per ear observed were 10.9, 13.8, 14.3, 14.5, 14.4 and 16.9 and seed 1000-seed weight observed was 37.63, 38.95, 40.45, 40.48, 40.67, and 41.12 gm. which corresponded to 0, 4, 8, 12, 16, and 24 kg. nitrogen/rai respectively.

Model validation results indicated that CERES-Barley model could estimate phenological events i.e. flowering date and maturity date very closely to the field observation. It was found that the difference between observed and simulated flowering and maturity date was 1 to 2 days. In terms of dry matter accumulation, CERES-Barley provided output that well response to nitrogen application rates as found in field observation. However, the CERES-Barley was underestimated total dry matter for all treatments. This was due to the CERES-Barley underestimated stem dry matter but well simulated leaf and ear dry matter accumulation. It was also found that the CERES-Barley model overestimated yield and yield components for all nitrogen treatment of both varieties. In general, the model was sensitive enough to nitrogen treatments in which it could simulate growth and yield of barley that corresponded to nitrogen application levels. However, the sensitivity of the model to nitrogen was not strong since it underestimate dry matter accumulation.

From results of this study, it can be concluded that CERES-Barley model can handle phonological events in terms of flowering and maturity date well. However, the model needs adjustment particularly on the genetic coefficients that relate to growth function. Thus prior to utilize the CERES-Barley model as a tool for setting up strategies management or other purposes in barley production, it is necessary to conduct further study particularly on the adjustment of some genetic coefficients of both BRB.9 and IBON#108 varieties. This would fine-tune the performance of the estimation of dry matter accumulation and the response of growth and yield to nitrogen.