วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อข้าวบาร์เลย์ในด้านการพัฒนาการ

จากผลการทดลองเพื่อศึกษาผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการพัฒนาการของข้าวบาร์เลย์ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวบาร์เลย์ทั้ง 6 ระดับ (0 , 4 , 8 , 12 , 16 , 24 กก.N/ไร่) ไม่ได้ทำให้ระยะพัฒนาการในแต่ละระยะของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 และ พันธุ์ บรบ.9 เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการทดลอง กระทำภายใต้วันปลูกเดียวกัน (11 ธันวาคม 2541) แต่เนื่องจากการสังเกตระยะงอกของข้าวบาร์เลย์ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจนต่างๆ ไม่เท่ากันจึงทำให้ระยะพัฒนาการ อื่นๆ เช่น ระยะใบที่ 4 เริ่มคลี่ (4 Leaves unfolded) ระยะออกรวง 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (Ear emergence) แตกต่างกันเล็กน้อย (ตารางที่ 5 และ 6) ส่วนที่ระยะพัฒนาตาดอก (Panicle initiation) และระยะตั้งท้อง (Booting) ข้าวบาร์เลย์จะเข้าสู่ระยะพัฒนาการพร้อมกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยที่กำหนดระยะพัฒนาการต่างๆโดยเฉพาะระยะตาดอก หรือเรียกอีกอย่างว่าระยะสันคู่ (double ridge)ไม่ได้ถูกกำหนดโดยระดับปุ๋ยไนโตรเจน แต่ถูกกำหนดโดยอุณหภูมิสะสม (GDD) จากการทดลองของสาวิตร (2538) พบว่า ค่า GDD ของข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ IBON#108 และ บรบ.9 ช่วงพัฒนาดอก (GDD PI) มีค่าเท่ากับ 305 และ 200 ตามลำดับ นอกจากนี้ Rawson (1987) ก็พบว่า ข้าวสาลีในประเทศ ออสเตรเลีย จะเข้าสู่ระยะพัฒนาตาดอกเมื่ออายุ 15 วันหลังปลูก โดยมีค่า GDD ประมาณ 345 ซึ่งทั้งสองการทดลองมีค่า GDD ช่วงพัฒนาตาดอก ใกล้เคียงกันกับการศึกษาในครั้งนี้ ที่มีค่า GDD ของพันธุ์ IBON#108 ประมาณ 276 และของพันธุ์ บรบ.9 ประมาณ 220 โดยปรกติแล้วระยะการพัฒนาการของพืช จะขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศ ซึ่งถ้าอากาศมีอุณหภูมิสูง จะส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืชอย่างรวดเร็ว (Rawson , 1987) เพราะธัญพืชเมืองหนาวถ้าได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิที่สูง จะมีผลไปเร่งระยะการพัฒนาการการเจริญเติบโตให้เกิดเร็วขึ้น ในขณะเดียวกันจะทำให้ช่วงเวลาการพัฒนาการนั้นสั้นลง (Midmore et al., 1982) Acevedo et al. (1990) ได้รายงานว่า ช่วงตั้งแต่งอกถึงระยะสร้างสันคู่ (double ridge) และช่วงตั้งแต่ระยะสร้างสันคู่ถึงผสมเกสร (anthesis) ของข้าวสาลีถูกเร่งรัดให้สั้นลงเมื่อกระทบกับอุณหภูมิสูง ในขณะที่ค่า GDD ทั้งสองช่วงจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก Rawson and Bagga, (1979)พบว่าการพัฒนาตาดอกของข้าวสาลีจะเริ่มขึ้นหลังจากมีค่า GDD เฉลี่ย 300 °C และสร้างกลุ่มดอกสุดท้ายได้เมื่อมี GDD ประมาณ 500 °C นอกจากนี้ Armand et al. (1984) ได้เสนอเพิ่มเติมว่า GDD สามารถใช้ทำนายอัตราการเจริญเติบโต และเวลาของการเจริญเติบโตได้ดีกว่า การนับจำนวนวันของระยะพัฒนาการนั้น

เช่นเดียวกันกับอัตราการปรากฏของใบ ผลของปุ๋ยไนโตรเจน ไม่ได้ทำให้อัตราการปรากฏของใบเปลี่ยนแปลงไป โดยมีค่า Phyllochron อยู่ในช่วง 50 – 78 °C ซึ่ง Coa and Moss, (1989) พบว่า อัตราการปรากฏของใบ และอุณหภูมิสะสมในการสร้างใบหนึ่งใบของข้าวสาลี จะแตกต่างกันตามวันปลูกและเส้นละติจูด แต่ในการจัดการในส่วนของการให้น้ำ และปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าไม่ได้ทำให้อัตราการปรากฏของใบ และ Phyllochron แตกต่างกัน (Bauer et al., 1984) เช่นเดียวกันกับการทดลองของนิพนธ์ (2543) ที่พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อระยะพัฒนาการของอ้อย

ในการพัฒนาการด้านการสะสมไนโตรเจนในส่วนต่างๆ พบว่าปุ๋ยไนโตรเจน มีผลต่อการสะสมธาตุไนโตรเจนในส่วนต่างๆ ของข้าวบาร์เลย์อย่างชัดเจน โดยการตอบสนองต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจน จะเป็นการตอบสนองแบบสมการ quadratic เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ให้กับพืช จะถูก ดูดไปเก็บสะสมที่ส่วนต่างๆของต้นพืช จากการศึกษาของ Mae (1986) พบว่า ในระยะข้าวก่อนออกรวง ธาตุไนโตรเจนที่ใส่ทางดิน จะถูกส่งไปที่แผ่นใบ 74 % และกาบใบ 24 % และจะสะสมไว้ในใบธงมากที่สุด หลังจากนั้นจะเคลื่อนย้ายเข้าสู่เมล็ด โดยกระบวนการ Remobilization (Kouame et al., 1977) โดยในช่วงระหว่างการพัฒนาเมล็ด ธาตุไนโตรเจน จะถูกส่งมาจากใบ 58% ลำต้นและกาบใบ 28% และอีก 14% มาจากดิน (Mae 1986) ซึ่งเมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว ไนโตรเจนจะถูกถ่ายเทไปสะสมในเมล็ดถึง 2ใน3 ของไนโตรเจนทั้งหมด (Mikkelsen et al., 1995) จากการทดลองจะพบว่าเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในส่วนของใบ และต้น จะลดลงเมื่อถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา แต่ในส่วนของรวง จะมีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเพิ่มขึ้น จากภาพที่ 19 แสดงให้เห็นถึง ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ IBON#108 จะมีแนวโน้มที่มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ตามระดับปุ๋ยไนโตรเจน แต่ข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ.9 พบว่า เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนจะอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าปริมาณการดูดซับธาตุไนโตรเจนของข้าวบาร์เลย์จะแตกต่างกันไปตามพันธุ์กรรม (Norman et al., 1992) และนอกจากพันธุ์กรรมแล้ว สภาพภูมิอากาศยังมีผลต่อการสะสมไนโตรเจนอีกด้วย (Conry , 1994) นอกจากนี้ Rahman and Yoshida, (1985) ยังพบว่า การเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนให้กับพืชทำให้การสะสมไนโตรเจนในเมล็ดสูงขึ้นด้วย

ผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อข้าวบาร์เลย์ในด้านการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของข้าวบาร์เลย์สามารถสังเกตได้จากความสูง และการสะสมน้ำหนักแห้ง จากผลการทดลองในด้านระยะพัฒนาการพบว่า ข้าวบาร์เลย์ เข้าสู่ระยะพัฒนาการต่างๆได้เกือบพร้อมกัน ทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน แต่ในด้านความสูงกลับพบว่า ที่ระยะออกรวงทั้งแปลง ข้าวบาร์เลย์มีความสูงแตกต่างกัน ตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ ซึ่งบ่งบอกถึงว่าในช่วงเวลาที่เท่าๆกัน ข้าวบาร์เลย์มีอัตราการเพิ่มความสูงที่แตกต่างกัน โดยจะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ และพบว่าข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ มีความสูงที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่4) ซึ่งมานัส (2539) พบว่า การเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนให้กับข้าวบาร์เลย์ จาก 2 กก.N./ไร่ เป็น 16 กก.N/ไร่ ข้าวบาร์เลย์ จะมีความสูงเพิ่มจาก 43.8 เซนติเมตร เป็น 55.4 เซ็นติเมตร การพัฒนาการเจริญเติบโตสามารถสังเกตได้อีกประการหนึ่งคือการสะสมน้ำหนักแห้ง จากผลการทดลอง พบว่าข้าวบาร์เลย์มีผลผลิตน้ำหนักแห้ง อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย และน้ำหนักแห้งสูงสุด ในส่วนของ ใบ ต้น รวง เพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ แต่วันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งสูงสุดจะใกล้เคียงกัน ยกเว้นวันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งใบสูงสุด ซึ่งมีแนวโน้มที่จะใช้เวลาเข้าสู่วันที่ปรากฏน้ำหนักแห้งสูงสุดเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนให้ และพบว่าในส่วนของอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งรวงเฉลี่ย มีค่าสูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.09 กิโลกรัม/ไร่/วัน รองลงมาคือ ต้น และ ใบ ซึ่งจะมีอัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 5.09 และ 0.93 กิโลกรัม/ไร่/วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 11 , 16 และภาพที่ 13) ทำให้เมื่อถึงตอนเก็บเกี่ยวที่ระยะสุกแก่ ข้าวบาร์เลย์จะมีผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย เท่ากับ 551 กิโลกรัม/ไร่ โดยผลผลิตน้ำหนักแห้ง เพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ (ตารางที่22) จากการทดลองของเฉลิมพลและวีระชัย (2539) พบว่า การเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจน จาก 0 ถึง 10 กก.N/ไร่ จะมีผลทำให้น้ำหนักแห้งข้าวบาร์เลย์ชนิด 2 แถว เพิ่มขึ้น 43% และเมื่อเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 40 กก.N/ไร่ จะทำให้น้ำหนักแห้งใบเพิ่มขึ้น ในขณะที่น้ำหนักแห้งต้นจะคงที่

ในด้านการให้ผลผลิต ข้าวบาร์เลย์เข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา ประมาณวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2542 ซึ่งจะมีอายุหลังปลูกประมาณ 67 วัน เนื่องจากในระยะที่ข้าวบาร์เลย์เข้าสู่ระยะออกรวงทั้งแปลง ได้เกิดการระบาดของโรคกล้าแห้ง (*Sclerotium rolfsii*.Sacc.) ซึ่งโรคนี้ จะทำลายในส่วนรากต้นของข้าวบาร์เลย์ ทำให้ดูดน้ำและธาตุอาหารไม่ได้ และตายในที่สุด จึงทำให้เสียจำนวนต้นต่อพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างไป ซึ่งมีผลต่อต่อการวัดผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ โดยเฉพาะแปลงของข้าวบาร์เลย์พันธุ์ บรบ.9 จากผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตของข้าวบาร์เลย์ ทั้ง สองพันธุ์ จะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ จาก 0ไปจนถึง 24 กก.N/ไร่ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 87-224 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับปุ๋ยไนโตรเจน เมื่อพิจารณาที่องค์ประกอบผลผลิตข้าวบาร์เลย์พบว่า

จำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวบาร์เลย์ จะตอบสนองต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้อย่างชัดเจน โดยมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น จากระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0 ถึง 24 กก.N/ไร่ จำนวนรวงข้าวบาร์เลย์มีค่าอยู่ระหว่าง 409 ถึง 749 รวง/ตารางเมตร และมีจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ระหว่าง 10 ถึง 16 เมล็ดต่อรวง ตามลำดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ ส่วนทางด้านน้ำหนักเมล็ดก็พบว่ามีการตอบสนองต่อระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น โดยมีน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 38 ถึง 41 กรัม/1000 เมล็ด (ตารางที่24) ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตด้านจำนวนเมล็กต่อรวง จะสามารถแบ่งการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนเป็น 3 ระดับ คือ ระดับ 0 กก.N/ไร่ จะให้ผลผลิตต่ำสุด และที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 16 กก.N/ไร่ ข้าวบาร์เลย์จะตอบสนองต่อปุ๋ยอยู่ในระดับเดียวกัน และที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 24 กก.N/ไร่ การตอบสนองต่อปุ๋ยก็จะเพิ่มขึ้นสูงสุด จากการทดลองของ พจน์ (2538) พบว่าเมื่อเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้นข้าวบาร์เลย์จะมีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตเมล็ดเพิ่มขึ้น และที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 12 กก.N/ไร่ ข้าวบาร์เลย์ทุกพันธุ์จะตอบสนองได้ดี และให้ผลผลิตมากที่สุด โดยมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 288 กิโลกรัม/ไร่ ในปี1981 Anderson (1985) ได้ทำการทดลองถึงระดับปุ๋ยและอัตราส่วนการแบ่งใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ในข้าวสาลี ดูรัม และข้าวบาร์เลย์ พบว่า ที่อัตราส่วนปุ๋ยไนโตรเจน 75/25 ของการแบ่งใส่ที่ระยะงอก และระยะแตกกอ ข้าวสาลีจะให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุดในทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน และพบว่า ผลผลิตเมล็ดจะเพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ จาก 0 ,4.8 , 9.6 , 14.4 และ 19.2 กก.N/ไร่ เป็น 397 , 505 , 568 , 635 , และ 691 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

การทดสอบแบบจำลอง

จากผลการสังเกตจากแปลงทดลองในด้านระยะพัฒนาการของข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ ที่ปลูกในสถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน พบว่าข้าวบาร์เลย์มีระยะพัฒนาการต่างๆในช่วงที่สั้น ส่งผลทำให้ข้าวบาร์เลย์ เข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาได้เร็วกว่าปกติเล็กน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิในแต่ละวันมีความแตกต่างกันมาก ตลอดปีเพาะปลูก (ตารางภาพผนวกที่ 2) ทำให้ค่าอุณหภูมิสะสมเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลไปเร่งรัดการสุกแก่ของข้าวบาร์เลย์ (Acevedo et al., 1990) ให้เข้าสู่ระยะพัฒนาการต่างๆเร็วขึ้น และจากผลการเปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง (simulated data) และค่าสังเกต (observed data) ของระยะออกดอก (flowering stage) พบว่า แบบจำลองสามารถประเมินวันออกดอกข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ได้ใกล้เคียงกับวันออกดอกจริงมาก คือสามารถประเมินวันออกดอกของพันธุ์ IBON#108 ที่ 40 วันหลังปลูก ทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจนขณะที่ค่าสังเกต อยู่ช่วง 39-41 วันหลังปลูก และประเมินวันออกดอกพันธุ์ บรบ.9 ที่ 39 วันหลังปลูก ซึ่งค่า

จริง จะอยู่ช่วง 38-41 วันหลังปลูก (ตารางที่24) ส่วนที่ระยะสุกแก่ แบบจำลองสามารถประเมินวันสุกแก่ของพันธุ์ IBON#108 ที่ 68 วันหลังปลูก และพันธุ์ บรบ.9 ที่ 67 วันหลังปลูก ทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน ในขณะที่ค่าสังเกต จะอยู่ระหว่าง 67-68 วันหลังปลูกทั้งสองพันธุ์ ซึ่งจะเห็นได้ว่าแบบจำลองสามารถประเมินวันออกดอก และวันสุกแก่ข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากเมื่อดูแนวโน้มของการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า แบบจำลองไม่ตอบสนองต่อการเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนในด้านการเข้าสู่วันพัฒนาการ คือวันออกดอก และวันสุกแก่ โดยแบบจำลองจะประเมินที่วันพัฒนาการเดียวกัน ทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งสอดคล้องกับ ผลที่ได้จากแปลงทดลองที่ไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน ในด้านระยะพัฒนาการเช่นเดียวกัน

ในการเปรียบเทียบค่าจากแบบจำลอง และค่าจากการสังเกต น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดินของแบบจำลอง พบว่า การจำลองน้ำหนักแห้งในส่วนของใบ ระยะแรก คือระยะงอกจนถึงระยะก่อนออกรวง ค่าจากการสังเกตจะใกล้เคียงกับค่าจากแบบจำลองแต่หลังจากระยะออกรวงไปจนถึงสุกแก่ น้ำหนักแห้งใบจากค่าสังเกต จะมีแนวโน้มที่ลดลง เมื่อเทียบกับค่าจากแบบจำลอง ที่มีแนวโน้มการสะสมน้ำหนักแห้งที่คงที่ แบบจำลองจึงประเมินผลได้มากกว่าค่าจริง (overestimated) ในส่วนของน้ำหนักแห้งต้น พบว่าหลังจากระยะงอก ค่าจากแบบจำลอง จะต่ำกว่าค่าจากการสังเกต (underestimated) ไปตลอดจนกระทั่งสุกแก่ แต่แนวทางในการสะสมน้ำหนักแห้งของค่าสังเกตและค่าจากแบบจำลอง จะไปตามแนวทางเดียวกัน คือจากระยะงอกจนถึงระยะออกรวงทั้งแปลงหรือ ประมาณ 45 วันหลังปลูก อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งต้นจะเพิ่มสูง และหลังจากระยะออกรวง อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งจะลดลง และคงที่ ตลอดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ในขณะที่การสะสมน้ำหนักแห้งรวงพบว่า ค่าเปรียบเทียบจากแบบจำลอง และค่าสังเกต การสะสมน้ำหนักแห้งรวง ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0 กกN./ไร่ ของข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ ค่าทำนาย จะ ทำนายค่าได้ต่ำกว่าค่าจริง (ภาพที่23 และ35 ส่วน(2)) แต่การประเมินของแบบจำลองที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 24 กก N./ไร่ ค่าจากแบบจำลอง จะใกล้เคียงกับค่าสังเกต (ภาพที่24 ถึง28 และภาพที่36 ถึง40 ส่วน(2)) และพบว่าแนวทางจะไปตามกัน โดยสังเกตได้ว่า การสะสมน้ำหนักแห้งในส่วน ต้น ถึงแม้ว่าแบบจำลองจะประเมินผลได้ต่ำกว่าค่าจริง แต่แนวทางในการสะสมน้ำหนักแห้งจะเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งส่งผลให้การประเมินการสะสมน้ำหนักแห้งรวม ของแบบจำลอง ต่ำกว่าค่าสังเกต และมีแนวทางการสะสมน้ำหนักแห้งที่มีทิศทางไปในแนวเดียวกันกับค่าสังเกต จากค่าการประเมินน้ำหนักแห้งที่ต่ำกว่าค่าสังเกต อาจเป็นไปได้ที่แบบจำลองไม่มีการจำลองการแตกหน่อที่ไม่ให้รวงของข้าวบาร์เลย์ ในขณะที่สภาพจริงในแปลงทดลองมีหน่อที่ไม่ได้ให้รวงของข้าวบาร์เลย์ เกิดขึ้นในทุก Treatment ของการทดลอง จากการทดลองปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรม G3 ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์เกี่ยวกับการแตกหน่อ พบว่าแบบจำลองประเมินน้ำหนักแห้งได้ไม่แตกต่างจากค่า

ประเมินที่ไม่ได้ทำการปรับค่าสัมประสิทธิ์การแตกหน่อ (G3) ซึ่งจากการทดลองของปรัชญาและอรรถชัย (2541) ก็พบว่า การทำนายน้ำหนักแห้งข้าวบาร์เลย์ พันธุ์ Morex บรบ.2 และ Stirling ของแบบจำลอง CERES-Barley ให้ผลน้อยกว่าค่าสังเกตในแปลงทดลอง

ในส่วนของการจำลองด้านผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของแบบจำลอง พบว่า แบบจำลองสามารถประเมินผลผลิตเมล็ดได้มากกว่าค่าจริง และพบว่า แบบจำลองสามารถประเมินผลผลิตเมล็ดได้เพิ่มขึ้นตามระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่ให้ (ตารางที่ 30) เช่นเดียวกันกับค่าสังเกตจริงจากแปลงทดลอง ส่วนการจำลองผลผลิตเมล็ดทั้งสองพันธุ์พบว่า ไม่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่สังเกตจากแปลง โดยจะมีผลต่างระหว่างค่าจากแบบจำลอง กับค่าสังเกตอยู่ระหว่าง 9 ถึง 113 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับพันธุ์ IBON#108 และ 10 ถึง 119 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับพันธุ์ บรบ.9 ซึ่งสามารถประเมินได้ว่า แบบจำลองสามารถจำลองผลผลิตเมล็ดได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จากการทดลองโดยการปรับค่าสัมประสิทธิ์ทางพันธุกรรมของแบบจำลอง CERES-Barley ที่ประเทศอาเจนตินา เพื่อใช้ทำนายผลผลิตเมล็ด พบว่าค่าสังเกตผลผลิตเมล็ด อยู่ในช่วง 2,000 ถึง 5,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ โดยมีค่าเบี่ยงเบน RMSE เท่ากับ 397 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า แบบจำลองประเมินผลผลิตเมล็ดได้แม่นยำ ภายใต้สภาพการปลูกในประเทศอาเจนตินา (Travasso and Magrin ,1998) ในการจำลองจำนวนเมล็ดต่อตารางเมตร พบว่าที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0 กกN./ไร่ และ 24 กก./ไร่ ค่าจากแบบจำลองจะต่ำกว่าค่าสังเกต โดยพบในข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ แต่ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 16 กก.N/ไร่ แบบจำลองจะประเมินค่าได้สูงกว่าค่าจริง และมีค่าใกล้เคียงกัน คือมีค่าเข้าใกล้เส้น 1:1 ซึ่งเห็นได้ว่าแบบจำลองสามารถประเมินผลได้ค่อนข้างแม่นยำ (ภาพที่49 และ 50) ส่วนในการจำลองจำนวนเมล็ดต่อรวง ให้ผลเช่นเดียวกัน โดยพบว่า แบบจำลองประเมิน ผลได้ต่ำกว่าค่าจริง ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 0 กก.N/ไร่ ของข้าวบาร์เลย์ทั้งสองพันธุ์ และ 24 กก.N/ไร่ ของพันธุ์ บรบ.9 โดยผลมีผลต่างเท่ากับ 6 เมล็ดต่อรวง ที่ระดับปุ๋ย 0 กก.N/ไร่ และ 1 เมล็ดต่อรวง ที่ระดับปุ๋ย 24 กก.N/ไร่ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 16 กก.N/ไร่ แบบจำลองประเมินค่าได้สูงกว่าค่าจริง โดยมีผลต่างระหว่าง 1 ถึง 3 เมล็ด/รวง (ตารางที่32) สำหรับการจำลองน้ำหนักเมล็ด พบว่าแบบจำลองสามารถประเมินผลได้ต่ำกว่าค่าสังเกต ทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจน และพบว่า แบบจำลองตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงระดับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าค่าสังเกตจากแปลงทดลอง แต่แนวโน้มของการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าสังเกต (ตารางที่33) และจากการประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้านการจำลององค์ประกอบผลผลิตพบว่าการจำลองจำนวนเมล็ดต่อพื้นที่ จะมีความแม่นยำในการจำลองที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 16 กก.N/ไร่ และการจำลองจำนวนเมล็ดต่อรวง มีความแม่นยำ ที่ระดับปุ๋ยไนโตรเจน 4 ถึง 24 กก.N/ไร่ แต่ที่ระดับปุ๋ย 0 และ 24 กก.N/ไร่ พบว่าค่าจำลองจะต่ำกว่าค่า

สังเกตมาก ส่วนการจำลองน้ำหนักเมล็ดพบว่าแบบจำลองประเมินผลยังไม่คล้อยตามกับค่าสังเกต เนื่องจากเมื่อเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนจาก 4 ถึง 24 กก.N/ไร่ แบบจำลองตอบสนองต่อการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดน้อยมาก แต่ยังให้ผลใกล้เคียงกันกับค่าสังเกต ซึ่งจากการทดลองของศักดิ์ดาและคณะ (2540) ก็พบว่า แบบจำลองข้าวบาร์เลย์ ประเมินผลน้ำหนักเมล็ดอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงกับค่าที่วัดได้จากการทดลอง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University