

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองนี้แสดงวิธีการพัฒนาประชากรลูกผสมระหว่างข้าวพันธุ์พื้นเมืองและข้าวพันธุ์ปรับปรุงสมัยใหม่ โดยอาศัยหลักวิวัฒนาการของประชากรภายใต้อิทธิพลการคัดเลือกภายใต้สภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ได้สร้างลูกผสมจากประชากรหม่อนองพันธุ์พื้นเมืองของเกษตรกรจากแหล่งปลูกที่มีการระบาดของแมลงบัว (MN30 และ MN31) ทดสอบและยืนยันแล้วว่า ด้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบัว (การทดลองที่ 3.1) นำมาผสมกับพันธุ์ข้าวพันธุ์สมัยใหม่ (PTT1) เพื่อปรับปรุงลักษณะเมล็ด เพิ่มผลผลิต และไม่ไวต่อช่วงแสง ได้ใช้วิธีการสร้างประชากรเพื่อให้มีฐานพันธุกรรมกว้าง โดยวิธีผสมพันธุ์แบบรวมหมู่ (Composite crosses) ตามด้วยคัดเลือกในช่วงต่างๆ โดยปลูกต่างท้องถิ่น ที่มีการระบาดของแมลงบัว เทียบกับไม่มีการระบาด ในฤดูนาปี และปลูกในสภาพชลประทาน เพื่อคัดเลือกลักษณะไม่ไวต่อช่วงแสงในฤดูนาปรัง คัดเลือกแบบสลับพื้นที่และฤดูปลูก (Shuttle breeding) โดยใช้วิธีการปรับปรุงพันธุ์แบบ bulk population breeding คัดเลือกต้นที่ต้องการมารวมกันปลูกตั้งแต่ช่วงที่ 2 จนถึงช่วงที่ 4 และเก็บเมล็ดรวมแต่ละสายพันธุ์ ในช่วงที่ 4 ได้มีเกษตรกรมาช่วยในการคัดเลือกลักษณะที่ต้องการ โดยมีการคัดเลือกลักษณะของต้นสูง และต้นเตี้ย เมื่อได้เมล็ดในลูกผสมช่วงที่ 4 แล้วนำไปปลูกเปรียบเทียบในช่วงที่ 5 และ 6 พบว่าในช่วงหลังๆ สายพันธุ์ที่คัดเลือกทุกสายพันธุ์สามารถออกดอกได้ในฤดูนาปรัง มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าหรือเท่ากับพันธุ์แม่ที่ไม่ไวแสง (PTT1) แสดงว่าลักษณะอายุออกดอกตอบสนองต่อการคัดเลือกได้ดีเมื่อใช้วิธีการคัดเลือกแบบสลับฤดูปลูก นอกจากนี้ ในช่วงต้นๆของการคัดเลือกพบความแตกต่างระหว่างประชากรลูกผสมรวมหมู่ช่วงที่ 3 ที่คัดเลือกมาจากต่างท้องถิ่น อย่างไรก็ตาม ในช่วงหลังๆไม่พบความแตกต่างระหว่างท้องถิ่นในอายุออกดอก

จากการคัดเลือกประชากรลูกผสมแบบรวมหมู่ที่ผ่านการคัดเลือกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

3 แหล่งปลูก คือพื้นที่ปลูกบ้านทุ่งหลวง (TL) บ้านแม่มูด (MM) และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) นำมาปลูกเปรียบเทียบระหว่าง 2 พื้นที่ ที่มีการระบาดของแมลงบัวมาก และพื้นที่ที่ไม่มีการระบาดของแมลงบัว พบว่าเมื่อปลูกในพื้นที่สูงที่มีการระบาดของแมลงบัว (TL) สายพันธุ์ก้าวน้ำช่วงที่ 6 พบว่ามีถึง 16 สายพันธุ์จากทั้งหมด 24 สายพันธุ์ที่คัดเลือกมาให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่อย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์เหล่านี้มีความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบัว มีลักษณะเด่นกว่าพันธุ์

PTT1 คือต้นสูง เมล็ดดีและน้ำหนัก 100 เมล็ดมากกว่า มีอายุออกดอกสั้นกว่า เมื่อเทียบกับพันธุ์
 เหมยของพื้นเมืองพบว่า พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมี 15 สายพันธุ์ อย่างไรก็ตามลักษณะเหล่านี้ไม่ได้
 เปรียบสายพันธุ์พ่อแม่เมื่อปลูกทดสอบในสภาพที่ต่ำกว่า และไม่มีการเข้าทำลายของแมลงบัว
 (CMU) สายพันธุ์ที่คัดเลือกไม่มีพันธุ์ใดให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ปรับปรุงสมัยใหม่ แต่พบว่ามีถึง 19
 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เหมยของพื้นเมือง แสดงว่าวิธีการปรับปรุงพันธุ์ที่ใช้ที่นี่ สามารถ
 คัดเลือกพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตให้ปลูกในสภาพที่สูงที่แมลงบัวเป็นตัวจำกัดผลผลิตได้ และสามารถ
 เพิ่มผลผลิตพันธุ์พื้นเมืองได้ นอกจากนี้ผลของการคัดเลือกจากต่างแหล่ง เมื่อปลูกทดสอบ
 เปรียบเทียบสายพันธุ์ชั่วที่ 6 โดยสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ทั้งหมด 15 สายพันธุ์ พบว่า
 มีสัดส่วนสายพันธุ์ที่คัดเลือกในชั่วต้นๆ มาจากที่สูงและมีแมลงบัวระบาดถึง 12 สายพันธุ์ (คัดจาก
 บ้านทุ่งหลวง 7 สายพันธุ์จากบ้านแม่มุด 5 สายพันธุ์) และมาจากแปลงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 3 สาย
 พันธุ์ ซึ่งให้เห็นว่าการคัดเลือกในพื้นที่เป้าหมายเพื่อปรับตัวต่อที่สูง ไม่ไวแสง และต้านทานต่อแมลง
 บัว สามารถทำได้ในชั่วต้นๆ (early generation selection) เมื่อเปรียบเทียบกับทดสอบในแปลงที่
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ ถูกคัดเลือกมาจากพื้นที่ทั้ง 3 แหล่ง
 ในสัดส่วนไม่แตกต่างกัน (คัดเลือกจากบ้านทุ่งหลวง 5 สายพันธุ์ บ้านแม่มุด 7 สายพันธุ์และ
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 7 สายพันธุ์) มีรายงานความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตโดยใช้วิธีการผสมพันธุ์
 แบบรวมหมู่เช่นเดียวกับการทดลองครั้งนี้ ในข้าวสาลีพบว่า การปรับปรุงพันธุ์ผสมแบบรวมหมู่ให้
 ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พ่อแม่ 15 เปอร์เซ็นต์ด้วยเหมือนกัน (Thomas *et al.*, 1991) นอกจากนี้จะให้
 ผลผลิตสูงแล้ว ยังให้ลักษณะคุณภาพที่สูงกว่าพันธุ์พ่อแม่และพันธุ์แม่ (Wolfe *et al.*, 2006) ด้วย
 เช่นเดียวกับงานของ Phillips (2005) รายงานว่า การใช้วิธี Composite cross ในข้าวบาร์เลย์ พบว่า
 ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นในชั่วแรกๆ และจะคงที่เมื่อคัดเลือกไปนานๆ และการปรับปรุงพันธุ์โดยปลูก
 สลับพื้นที่และฤดูปลูกในพันธุ์ข้าวสาลี ทำให้ได้การคัดเลือกในสภาพแวดล้อมที่มีศักยภาพและ
 ปัจจัยจำกัดแตกต่างกัน สายพันธุ์ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์มีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้กว้าง
 (wide adaptation) อีกทั้งยังเป็นการร่นระยะเวลาของการปรับปรุงพันธุ์จากการปลูกผสมได้ปีละ
 มากกว่าหนึ่งครั้ง (Rajaram *et al.*, 2002; Ortiz *et al.*, 2006; Trethowan and Crossa, 2006)

ความสามารถในการทนต่อการเข้าทำลายของแมลงบัวในประชากรข้าวลูกผสม พบว่าเมื่อ
 นำลูกผสมไปปลูกทดสอบ 3 พื้นที่ พบว่าการเข้าทำลายของบัวในลูกผสมแต่ละประชากรแตกต่าง
 กันในลูกผสมชั่วต้นๆ ไปตามความรุนแรงของพื้นที่ ในพื้นที่บ้านทุ่งหลวงจะพบความรุนแรงใน
 การเข้าทำลายมากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่บ้านแม่มุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ พงนิษฐ์ (2546)
 ที่พบว่าการเข้าทำลายของแมลงบัวในพันธุ์ข้าวแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในพื้นที่นั้นๆ
 Oupkeaw *et al.* (2005) พบว่าการเข้าทำลายของแมลงบัวในสายพันธุ์ข้าวแตกต่างกัน ในพื้นที่ปลูก

เดียวกันในแต่ละปีไม่เท่ากันพบการระบาดของแมลงบั่วในแต่ละปี มีความรุนแรงไม่เท่ากัน เมื่อนำลูกผสมที่คัดเลือกมาจาก 3 แหล่ง มาปลูกในพื้นที่บ้านทุ่งหลวง พบว่ามีประชากรลูกผสมจำนวน 10 สายพันธุ์ (จาก 24 สายพันธุ์) ทนต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วมากที่สุด และยังพบอีกว่าประชากรที่คัดเลือกมานั้น คัดเลือกมาจากพื้นที่สูงและมีการเข้าทำลายของแมลงบั่ว จำนวน 8 สายพันธุ์ (บ้านทุ่งหลวง 4 สายพันธุ์ และบ้านแม่มูด 4 สายพันธุ์) และมาจากแปลงมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2 สายพันธุ์ แสดงว่าการคัดเลือกประชากรมาจากแหล่งพื้นที่ปลูกที่สูง และมีการระบาดของแมลงบั่ว ใช้เป็นตัวจำกัดในการคัดเลือกประชากรต้านทานต่อแมลงบั่วได้

ลักษณะความสูงในการศึกษาครั้งนี้พบว่าไม่ตอบสนองต่อการคัดเลือก ในช่วงที่ 4 แต่ละกลุ่มผสมได้คัดเลือกแยกกลุ่มออกเป็นต้นสูงและต้นเตี้ยนำมารวมกันจากแต่ละแหล่ง (ตาราง 3.2) อย่างไรก็ตาม พบว่าในช่วงหลังๆ สายพันธุ์ที่คัดเลือกทุกสายพันธุ์มีความสูงมากกว่า PTT1 สายพันธุ์ลูกผสมมีการกระจายตัวความสูงอยู่เป็นแบบต่อเนื่อง (continuous distribution) ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ และยังพบอีกว่า ยังมีการกระจายตัวอยู่นอกเหนือขอบเขตของพันธุ์พ่อแม่ (transgressive segregation) อีกด้วย แสดงว่า ลูกผสมไม่มีการตอบสนองต่อการคัดเลือกแบบสลับพื้นที่ปลูก และถูกปลูกในช่วงต้นๆ จึงยังต้องมีการคัดเลือกลูกผสมในช่วงถัดไป

ลักษณะจำนวนรวง และเมล็ดดีต่อรวง พบว่าลูกผสมทุกสายพันธุ์มีจำนวนรวงน้อยกว่าพันธุ์สมัยใหม่มาตั้งแต่การคัดเลือกในช่วงต้นๆ แต่ทุกสายพันธุ์ มีจำนวนเมล็ดดีต่อรวงมากกว่าพันธุ์ PTT1 และยังพบอีกว่า ประชากรลูกผสมทุกสายพันธุ์ มีจำนวนรวงมากกว่าพันธุ์หมยหนองพื้นเมืองในช่วงหลังๆ

จากการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของข้าวลูกผสม โดยการผสมกันแบบรวมหมู่ ที่ผ่านการคัดเลือกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ทำให้ได้ประชากรลูกผสมที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม ทั้งภายในประชากรและระหว่างประชากร ความหลากหลายทางพันธุกรรมนี้ประโยชน์ต่อเกษตรกรทั้งในด้านการต้านทานต่อโรคและแมลง รวมไปถึงการปรับตัวของประชากรลูกผสมในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันออกไป อย่างไรก็ตามการรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในประชากรลูกผสมนั้น ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยได้แก่ การจัดการของเกษตรกร และการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงในการรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในข้าวลูกผสมไว้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเกษตรกรรมของเกษตรกร