

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษานี้แบ่งการทดลองออกเป็น การทดสอบและคัดเลือกประชากรที่มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว เพื่อใช้เป็นพันธุ์แม่ในการสร้างลูกผสมชั่วที่ 1 ตามด้วยการประเมินและคัดเลือกในลูกผสมชั่วต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การประเมินและคัดเลือกประชากรข้าวพื้นเมือง

เมล็ดพันธุ์ข้าวเกษตรกร

เก็บรวบรวมตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ข้าวพื้นเมืองพันธุ์หมยหนองจากเกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน 8 ราย ซึ่งมีรายงานการเข้าทำลายของแมลงบั่ว (ตาราง 3.1)

สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าว ตัวอย่างละ 100 เมล็ด แต่ละเมล็ดบันทึก สีเปลือกเมล็ด สียอดเมล็ด และสีเชื้อหุ้มเมล็ด วัดความกว้าง ความยาว ความหนา และชั่งน้ำหนักเมล็ด ทดสอบการติดสีแป้งในเมล็ดโดยใช้สารละลายไอโอดีน เมล็ดที่เป็นข้าวเจ้าจะติดสีน้ำเงินดำ ส่วนข้าวเหนียวจะติดสีน้ำตาลแดง

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

ประเมินความหลากหลายภายในตัวอย่างโดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย Shannon-Weaver index H' โดยคำนวณจากสูตร (Shannon and Weaver, 1949 อ้างโดย พจนีย์, 2546)

โดยที่ S = จำนวนชนิดความแตกต่างที่พบในลักษณะที่บันทึก

p_i = สัดส่วนของชนิดนั้นต่อจำนวนทั้งหมด

หากพบว่า ค่า H' เท่ากับศูนย์ แสดงว่าทุกต้นในตัวอย่างเหมือนกันหมด และเมื่อค่า H' มีค่าสูงขึ้นแสดงว่ามีความหลากหลายสูง

การประเมินความทนทานต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว

นำพันธุ์ข้าวพื้นเมืองจาก 3.1.1 มาปลูกทดสอบในพื้นที่ๆ มีรายงานการระบาดของแมลงบั่ว ในจังหวัดเชียงใหม่ 2 แหล่ง ได้แก่ บ้านทุ่งหลวง และบ้านแม่ตูด ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ เปรียบเทียบกับข้าวพันธุ์ตรวจสอบจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ เหมยของ 62 M (ด้านทนต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว) ขาวดอกมะลิ 105 ปทุมธานี 1 และสันป่าตอง 1 (ไม่ด้านทนต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่ว) ปลูกโดยวิธีปักดำพันธุ์ละ 5 แถว แต่ละแถวยาว 3 เมตร ระยะ 25 x 25 ซม จำนวน 1 ต้นต่อกอ พันธุ์ละ 3 ซ้ำ

เมื่อถึงระยะแตกกอ นับจำนวนหลอดบั่วที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลงบั่วต่อกอ และจำนวนต้นดีต่อกอ โดยเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงบั่วสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\{(T_i / T_t) \times (H_i / H_t)\} \times 100$$

โดยที่ T_i = จำนวนหน่อที่พบหลอดบั่วของแต่ละกอ

T_t = จำนวนหน่อทั้งหมดของแต่ละกอ

H_i = จำนวนกอที่พบหลอดบั่ว

H_t = จำนวนกอทั้งหมด

เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว คัดเลือกต้นที่ไม่มีการเข้าทำลายของแมลงบั่ว ต้นที่สูงแก่พร้อมกัน จำนวน 2 ประชากร นวดเอาเมล็ดแยกแต่ละประชากร เพื่อนำไปใช้เป็นแม่พันธุ์ในการสร้างลูกผสม

ตารางที่ 3.1 แหล่งที่มาเมล็ดพันธุ์ข้าวเหนียวของเกษตรกรจังหวัดน่าน

ตัวอย่าง	ชื่อพันธุ์	รหัส	ชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	เก็บปี
1	เหนียวของ	MN26	นายเครือ อุดเคน	บ้านบ่อหยวกใต้ ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
2	เหนียวของ	MN27	นางกอง ชันหลวง	บ้านบ่อหยวกใต้ ต.บ่อเกลือใต้ อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
3	เหนียวของ	MN28	นายสุเทพ ชันหลวง	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
4	เหนียวของ	MN29	นางลัดดา ใจปิง	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
5	เหนียวของ	MN30	นางเหมย ชันหลวง	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
6	เหนียวของ	MN31	นางเชียว อุดเคน	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
7	เหนียวของ	MN32	นายบุญทา เขื่อนเมือง	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549
8	เหนียวของ	MN33	นายคั่น ชันหลวง	บ้านสว่าใต้ ต.คงพญา อ.บ่อเกลือ จ.น่าน	2549

3.2 การสร้างประชากรคู่ผสมรวม (Composite crosses)

พันธุ์พ่อแม่

ใช้ข้าวพันธุ์หมยหนองพื่นเมืองที่ทนต่อการเข้าทำลายของแมลงบั่วจำนวน 2 ประชากร คัดเลือกจากงานทดลองที่ 3.1 (MN30 และ MN31) เป็นพันธุ์แม่ และใช้ข้าวพันธุ์ปรับปรุงสมัยใหม่ พันธุ์ปทุมธานี 1 (PTT1) เป็นพันธุ์พ่อ สร้างคู่ผสม 2 ชุด คือ MN30 x PTT1 และ MN31 x PTT1

การสร้างลูกผสมชั่วที่ 1

คัดเลือกต้นจากประชากรข้าวหมยหนองพื่นเมืองที่เป็นชนิดข้าวเจ้า โดยนำเมล็ดไปเพาะในไห้งอก ประมาณ 3-5 เซนติเมตร ตัดส่วนปลายเมล็ด นำไปเชื่อมสารละลายไอโอดีน เลือกเฉพาะต้นที่เป็นข้าวเจ้ามาปลูก ประชากรละ 5 ต้นต่อกระถาง จำนวน 10 กระถาง เพื่อใช้เป็นพันธุ์แม่ ทำแบบเดียวกันทั้ง 2 ประชากร (MN30 และ MN31) สำหรับพันธุ์ปทุมธานี 1 ที่ใช้เป็นต้นพ่อ ปลูกกระถางละ 5 ต้น 10 กระถาง โดยพันธุ์ปทุมธานี 1 จะปลูกห่างกัน 10 วันหลายชุด เพื่อให้ออกดอกพร้อมกับข้าวหมยหนองพื่นเมือง ปลูกตัวอย่างข้าวทั้งหมดในกระถางพลาสติกสีดำ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อถึงระยะออกดอกผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์หมยหนองพื่นเมือง กับพันธุ์ปทุมธานี 1 (PTT1) แต่ละคู่ผสมใช้ต้นแม่ 4 ต้นผสมพันธุ์กับต้นพ่อ เมื่อถึงระยะสุกแก่เก็บเกี่ยวแยกแต่ละชุด

ประกอบด้วยลูกผสม 4 คู่ คือ

ชุดที่ 1 ประกอบด้วย เมล็ดลูกผสมชั่วแรก 4 คู่ จาก MN30 ต้นที่ 1 x PTT1 (MN30-1 x PTT1) จนถึง MN30-4 x PTT1

ชุดที่ 2 ประกอบด้วย เมล็ดลูกผสมชั่วแรก 4 คู่ จาก MN31 ต้นที่ 1 x PTT1 (MN31-1 x PTT1) จนถึง MN31-4 x PTT1

ส่วนพันธุ์แม่เก็บเกี่ยวแยกต้น จาก 4 ต้นของแต่ละประชากรคือ MN30 ต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 4 และ MN31 ต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 4 ทุกต้นเป็นข้าวเจ้าหมด

การสร้างประชากรลูกผสมรวม Composite cross ชั่วที่ 2

ปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 ในฤดูนาปรัง 2552 ปลูกในกระถางทดลอง ภายในแต่ละชุดปลูกคู่ผสมละ 5 ต้นในหนึ่งกระถาง ดังนั้นแต่ละชุดจะปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 รวม 4 กระถาง ส่วนพันธุ์ปทุมธานี 1 ปลูก 4 กระถาง เมื่อถึงระยะออกดอก บันทึกวันออกดอกทุกต้น เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว วัดความสูงเก็บเกี่ยวเมล็ดแยกต้น และชั่งน้ำหนักเมล็ดต่อต้น แต่ละชุดคู่ผสม นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการผสมตัวเองของต้น F_1 กระถางละ 10 กรัมมารวมกันทั้ง 4 กระถางจาก 4 คู่ เมล็ดพันธุ์ที่นำมาวมกันนี้เป็นตัวแทนของเมล็ดพันธุ์ลูกผสมรวม composite cross จะได้ 2 ชุด คือ (MN30 x PTT1) F_2 และ (MN31 x PTT1) F_2 ให้สัญลักษณ์เป็น CC1 F_2 และ CC2 F_2 ตามลำดับ

3.3 ประเมินและคัดเลือกประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 6

ปลูกประชากรลูกผสมรวม ทั้ง 2 ชุดเพื่อคัดเลือกตั้งแต่ชั่วที่ 2 จนถึงชั่วที่ 4 ในฤดูนาปีปลูกประชากรเพื่อคัดเลือกจากแหล่งปลูก แตกต่างกัน 3 แห่ง ได้แก่

1. แปลงทดลองที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU)
2. แปลงเกษตรกรบ้านแม่มุต ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (MM)
3. แปลงเกษตรกรบ้านทุ่งหลวง ต.แม่วิน อ.แม่วาง จ.เชียงใหม่ (TL)

โดยมีรายละเอียดของแปลงแต่ละแห่ง ดังตารางที่ 3.3

สำหรับในฤดูนาปรัง ปลูกประชากรชั่วถัดไปที่แปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์ เพื่อคัดเลือกลักษณะไม่วิต่อช่วงแสง

ตารางที่ 3.3 พื้นที่ทำการทดลองปลูกทดสอบลูกผสมในชั่วต่างๆ

แปลงทดลอง	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	รายละเอียดของพื้นที่ทำการทดลอง
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	(CMU) 330	เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นคนเมือง รับประทานข้าว ทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้าพื้นที่ทำนาได้รับน้ำ จากชลประทาน ทำนาได้ปีละ 2-3 ครั้ง มีการ ระบาดของแมลงบั่วน้อยมาก
บ้านแม่ตูด ต.แม่วิน อ.แม่ วาง จ.เชียงใหม่	(MM) 400	เกษตรกรเป็นคนเมืองและชาวเผ่าปะกาเกออยู่ รวมกัน รับประทานทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า พื้นที่ทำนาได้รับน้ำจากน้ำฝน ทำนาได้ปีละครั้ง มีการระบาดของแมลงบั่วปานกลาง
บ้านทุ่งหลวง ต.แม่วิน อ. แม่วาง จ.เชียงใหม่	(TL) 865	เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นชนเผ่าปะกาเกอ รับประทานข้าวเจ้า พื้นที่ทำนาได้รับน้ำจาก น้ำฝน ทำนาได้ปีละครั้ง มีการระบาดของแมลง บั่วมาก

ลูกผสมชั่วที่ 2 ในปี 2552

นำเมล็ดพันธุ์เมล็ดลูกผสมรวม composite cross 2 ชุด CC1F₂ และ CC2F₂ แต่ละเมล็ดมา
ย้อมสีแป้งในสารละลายไอโอดีน แต่ละชุดคัดเอาเฉพาะเมล็ดที่เป็นข้าวเจ้าหนักประมาณ 300 กรัม
เพาะเมล็ดลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่ MN30, MN31 และ PTT1 หว่านกล้าที่แปลงทดลองคณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วันถอนกล้าแล้วแบ่งออกเป็น 3 ส่วน แยก
ปลูกแต่ละพื้นที่ (CMU, MM และ TL) โดยแต่ละแห่ง

ปลูกข้าวลูกผสมชั่วที่ 2 และพันธุ์พ่อแม่ จำนวน 300 ต้นต่อกลุ่ม กลุ่มละ 2 ซ้ำ ใช้ระยะ
ปลูก 25x25 เซนติเมตร เมื่อถึงระยะแตกกอ นับจำนวนหลอดบั่วที่เกิดจากการเข้าทำลายของแมลง
บั่วต่อกอ และจำนวนต้นดีต่อกอจำนวน 150 ต้น เมื่อถึงระยะออกดอก สุ่มวัดความสูงและนับ
จำนวนหน่อต่อต้น จำนวน 150 ต้นต่อกลุ่ม เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว คัดเลือกประชากรที่ไม่มีการเข้า
ทำลายของแมลงบั่ว เก็บเกี่ยวแยกต้น นับจำนวนรวง และชั่งน้ำหนักเมล็ดแต่ละต้น แต่ละแหล่งนำ
เมล็ดจากต้นที่คัดเลือกทั้งหมดมารวมกันเป็นตัวแทนของเมล็ดจากชั่วที่ 2 จะไปปลูกเป็นต้น F₃ ใน
ฤดูนาปรัง แต่ละชุดจะได้ประชากร F₃ จำนวน 3 ประชากร รวมเป็น 6 ประชากร ให้สัญลักษณ์เป็น
CC1-CMU, CC1-MM และ CC1-TL สำหรับกลุ่มผสม (MN30 x PTT1) และ CC2-CMU, CC2-MM
และ CC2-TL สำหรับกลุ่มผสม (MN31 x PTT1)

ลูกผสมชั่วที่ 3 นาปรัง 2553

ปลูกประชากรข้าวลูกผสมชั่วที่ 3 ทั้ง 6 ประชากรรวมทั้งพันธุ์ PTT1 ในฤดูนาปรัง เพื่อคัดเลือกลักษณะที่ไม่ไวแสง ในแปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปลูกฤดูนาปรังในเดือนกุมภาพันธ์ 2553 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 2 ซ้ำ ปลูกประชากรละ 300 ต้น ใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร เมื่อถึงระยะออกดอก สุ่มวัดความสูงและนับจำนวนหน่อต่อต้น จำนวน 50 ต้นต่อประชากร เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวแยกต้น นับจำนวนรวง นวดและชั่งน้ำหนักเมล็ด คัดเลือกต้นที่สูงแก่สม่ำเสมอ มีเมล็ดชนิดเรียวยาว ให้ผลผลิตสูงประชากรละ 50 ต้น นำเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกทั้งหมดมารวมเป็นตัวแทนของเมล็ดจากชั่วที่สามจะไปปลูกเป็นต้น F_4 จำนวน 3 ประชากร รวมเป็น 6 ประชากร ให้สัญลักษณ์เป็น CC1-CMU-CMU, CC1-MM-CMU และ CC1-TL-CMU สำหรับกลุ่มผสม (MN30 x PTT1) และ CC2-CMU-CMU, CC2-MM-CMU และ CC2-TL-CMU สำหรับกลุ่มผสม MN31 x PTT1

ลูกผสมชั่วที่ 4 นาปี 2553

ปลูกข้าวลูกผสมชั่วที่ 4 ในแปลงปลูก 2 แหล่ง ได้แก่ แปลงเกษตรกรบ้านทุ่งหลวง (TL) และ แปลงวิจัยของคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) ใช้ประชากร F_4 ทั้ง 6 ประชากร และพันธุ์พ่อแม่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 2 ซ้ำ ปลูกประชากรละ 300 ต้น ใช้ระยะปลูก 25x25 เซนติเมตร ปลูกฤดูนาปี ปลูกเดือนสิงหาคม ปี 2553 เมื่อถึงระยะแตกกอ วัดการเข้าทำลายของแมลงบัว เมื่อถึงระยะออกดอก สุ่มวัดความสูงและนับจำนวนหน่อต่อต้น จำนวน 50 ต้นต่อประชากร เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวแยกต้น นับจำนวนรวง นวดและชั่งน้ำหนักเมล็ด คัดเลือกต้นที่สูงแก่สม่ำเสมอ มีเมล็ดชนิดเรียวยาว ให้ผลผลิตสูงประชากรละ 50 ต้น คัดเลือกประชากรลูกผสมที่ไม่มีการเข้าทำลายของแมลงบัว และคัดลักษณะต้นสูง (T) สูงมากกว่า หรือเท่ากับพันธุ์ MN30 และ MN31 (80-100 ซม.) จำนวน 12 ประชากร และต้นเตี้ย (S) เตี้ยกว่าหรือเท่ากับพันธุ์ PTT1 (50-70 ซม.) จำนวน 12 ประชากรมารวมเป็นตัวแทนของเมล็ดจากชั่วที่สี่ เพื่อจะปลูกเป็นต้น F_5 จำนวน 24 ประชากรดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ประวัติที่มาของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ถึงชั่วที่ 4 (MN30 x PTT1 และ MN31 x PTT1) ที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ทั้งฤดูนาปี และนาปรัง

คู่ผสม	ชั่วที่ 2	ชั่วที่ 3	ชั่วที่ 4	ข้อพันธุ์	ลักษณะ
MN30 x PTT1	CMU	CMU	TL	1	T [#]
MN30 x PTT1	CMU	CMU	TL	2	S
MN30 x PTT1	MM	CMU	TL	3	T
MN30 x PTT1	MM	CMU	TL	4	S
MN30 x PTT1	TL	CMU	TL	5	T
MN30 x PTT1	TL	CMU	TL	6	S
MN30 x PTT1	CMU	CMU	CMU	7	T
MN30 x PTT1	CMU	CMU	CMU	8	S
MN30 x PTT1	MM	CMU	CMU	9	T
MN30 x PTT1	MM	CMU	CMU	10	S
MN30 x PTT1	TL	CMU	CMU	11	T
MN30 x PTT1	TL	CMU	CMU	12	S
MN31 x PTT1	CMU	CMU	TL	13	T
MN31 x PTT1	CMU	CMU	TL	14	S
MN31 x PTT1	MM	CMU	TL	15	T
MN31 x PTT1	MM	CMU	TL	16	S
MN31 x PTT1	TL	CMU	TL	17	T
MN31 x PTT1	TL	CMU	TL	18	S
MN31 x PTT1	CMU	CMU	CMU	19	T
MN31 x PTT1	CMU	CMU	CMU	20	S
MN31 x PTT1	MM	CMU	CMU	21	T
MN31 x PTT1	MM	CMU	CMU	22	S
MN31 x PTT1	TL	CMU	CMU	23	T
MN31 x PTT1	TL	CMU	CMU	24	S

T มีความสูงระหว่าง 80-100 ซม., S มีความสูงระหว่าง 50-70 ซม.

ลูกผสมชั่วที่ 5 นาปรัง 2554

ปลูกข้าวลูกผสมชั่วที่ 5 ในฤดูนาปรัง เพื่อคัดเลือกลักษณะที่ไม่ไวแสงและต้นที่มีความสูงสม่ำเสมอออกดอกพร้อมกัน เพาะกล้าในเดือน กุมภาพันธ์ 2554 เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วันทำการปลูกในแปลง ทดลองคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) มี 2 ซ้ำ ปลูกพันธุ์ข้าวลูกผสมทั้งหมด 24 พันธุ์ โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ปทุมธานี 1 (PTT1) โดยแต่ละพันธุ์จะใช้พื้นที่ กว้าง 2 เมตร ยาว 10 เมตร ประชากรละ 240 ต้น ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร เมื่อถึงระยะออกดอกบันทึก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลง เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว สุ่มวัดความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ของแต่ละแปลง แปลงละ 2 จุด นำข้อมูลในแต่ละพื้นที่มาวิเคราะห์วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละประชากรโดยวิธี last significant different (LSD)

ลูกผสมชั่วที่ 6 นาปี 2554

ปลูกข้าวลูกผสมชั่วที่ 6 ในฤดูนาปี เพื่อประเมินผลผลิตโดยปลูกที่บ้านทุ่งหลวง (TL) อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และแปลงทดลองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU) ทำการเพาะกล้าในแปลงกล้าในแปลง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในเดือนกรกฎาคม 2554 เมื่อต้นกล้าอายุ 25 วันทำการปลูกในแปลงเกษตรกรบ้านทุ่งหลวง ตำบลแม่วิน อำเภอแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ และแปลงทดลองมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในเดือนสิงหาคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block (RCB) ปลูกพันธุ์ข้าวลูกผสมทั้งหมด 24 พันธุ์ โดยมีพันธุ์เปรียบเทียบ คือ พันธุ์ปทุมธานี 1 (PTT1) เหมยนอง 30 (MN30) และเหมยนอง 31 (MN31) โดยแต่ละพันธุ์จะใช้พื้นที่ กว้าง 2 เมตร ยาว 10 เมตร ประชากรละ 240 ต้น 2 ซ้ำ ใช้ระยะปลูก 25 x 25 เซนติเมตร วัดเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของแมลงบั่วในแปลงเกษตรกรบ้านทุ่งหลวงในระยะแตกกอ 80 วัน เมื่อถึงระยะออกดอกบันทึก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ของแปลงทั้ง 2 พื้นที่ เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว สุ่มวัดความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ของแต่ละแปลง แปลงละ 3 จุด นำข้อมูลในแต่ละพื้นที่มาวิเคราะห์วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละประชากรโดยวิธี last significant different (LSD) ประเมินเปอร์เซ็นต์เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่กับประชากรข้าวลูกผสม