

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การประเมินลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างข้าวกำแพงเมือง 7 พันธุ์กับข้าวพันธุ์ปรับปรุงสมัยใหม่ ปทุมธานี 1 เทียบกับพันธุ์พ่อแม่

ลักษณะทางคุณภาพ

ระยะแตกกอ

จากการบันทึกลักษณะทางสัณฐานระยะแตกกอ ได้แก่ สีแผ่นใบ (leaf blade color) สีกาบใบ (leaf sheath color) สีลิ้นใบ (ligules color) สีเขี้ยวใบ (auricle color) สีข้อ (node color) สีปล้อง (internode color) (ตารางที่ 4.1.1) พบว่าพันธุ์พ่อแม่ปทุมธานี 1 (PTT1) ข้าวลิ้มผิว (KLP) ชีหน่อนะ (CNN) ข้าวดำ (KT) จานู่ณะณะ (JNN) และ เฉวมาโอ้ณะ (DMON) มีแผ่นใบ กาบใบ ลิ้นใบ และ เขี้ยวใบ เป็นสีเขียวทั้งหมด ส่วนพันธุ์ปิอชู 037 (BES037) และ ปิอชู 057 (BES057) มีแผ่นใบ และ กาบใบ เป็นสีเขียวเส้นม่วง มีลิ้นใบและสีเขี้ยวใบเป็นสีม่วง ส่วนลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างข้าวกำแพงเมือง KLP, CNN, KT, JNN และ DMON ผสมพันธุ์กับ PTT1 ทั้งหมด มีแผ่นใบ กาบใบ ลิ้นใบ เขี้ยวใบ ข้อ ต่อใบ และปล้องเป็นสีเขียวทั้งหมด ในขณะที่ลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่างข้าวกำแพงเมือง BES037 และ BES057 มีแผ่นใบเป็นสีเขียวม่วงที่ขอบ (ภาพที่ 4.1.1a) กาบใบมีสีม่วงอ่อน ลิ้นใบ และเขี้ยวใบเป็นสี ม่วงเหมือนต้นแม่ (ภาพที่ 4.1.1b และ 4.1.1c) ส่วนลักษณะสีข้อต่อใบและสีปล้องพันธุ์พ่อแม่และ ลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้ง 7 กลุ่มผสม มีสีเขียวเหมือนกันหมด

ระยะออกดอกและสุกแก่

จากการบันทึกลักษณะทางสัณฐานระยะออก ได้แก่ สียอดดอก (apiculus color) สียอดเกสร ตัวเมีย (stigma color) และสีกลีบรองดอก (sterile lemma color) และระยะสุกแก่ ได้แก่ การมีหางของ เมล็ด (grain awning) สีเปลือก (husk color) สีเยื่อหุ้มเมล็ด (pericarp color) และชนิดแป้ง (endosperm type) (ตาราง 4.1.2) พบว่า ยอดเกสรตัวเมียและกลีบรองดอกมีเพียงกลุ่มผสมระหว่าง BES037 และ

BES057 ผสมพันธุ์กับ PTT1 มีสีม่วงเหมือนพันธุ์แม่ (ภาพที่ 4.1.1d) ส่วนกลุ่มผสมที่เหลือลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่ไม่มีความแตกต่างกันทั้งหมดเป็นสีขาว ในส่วนของสียอดดอกพบความแตกต่างระหว่างพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 ระหว่าง BES037 และ BES037 ผสมพันธุ์กับ PTT1 ลูกผสมมีสีแดง และพันธุ์แม่เป็นสีม่วงแดง ในขณะที่กลุ่มผสมที่เหลือลูกผสมและพันธุ์พ่อแม่ไม่มีความแตกต่างกันทั้งหมดเป็นสีขาว การมีหางของเมล็ดพันธุ์พ่อ PTT1 มีหางบางเมล็ด ในขณะที่พันธุ์แม่ทั้ง 7 พันธุ์ไม่มีหาง พบว่าลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกกลุ่มผสมมีหางบางเมล็ด ในส่วนของเปลือกเมล็ดพบว่าลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกกลุ่มผสมเป็นสีฟางซึ่งมีเหมือนพันธุ์พ่อ PTT1 (ภาพที่ 4.1.1e) ในขณะที่พันธุ์แม่พบเปลือกสีฟางจืดน้ำตาลมีเฉพาะพันธุ์ BES037, BES057, CNN และ JNN ในส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดพันธุ์พ่อ PTT1 ทั้งหมดเป็นสีขาว พันธุ์แม่ทั้งหมดเป็นสีม่วงทั้งเมล็ด ในขณะที่ลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกกลุ่มผสมมีสีม่วง 50 % ของเมล็ด (ภาพที่ 4.1.1f) ชนิดแป้งพันธุ์พ่อ PTT1 เป็นชนิดข้าวเจ้า พันธุ์แม่ส่วนมากเป็นข้าวเหนียวมีเพียงพันธุ์ KLP และ KT ที่เป็นข้าวเจ้า และพบว่าลูกผสมชั่วที่ 1 ทุกกลุ่มผสมเป็นข้าวเจ้า



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1.1 สีแผ่นใบ สีกาบใบ สีล่อนใบ สีเขียวใบ สีข้อ สีปล้อง ของลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้ง 7 กลุ่มผสมและ พันธุ์พ่อแม่ (ระยะแตกกอ)

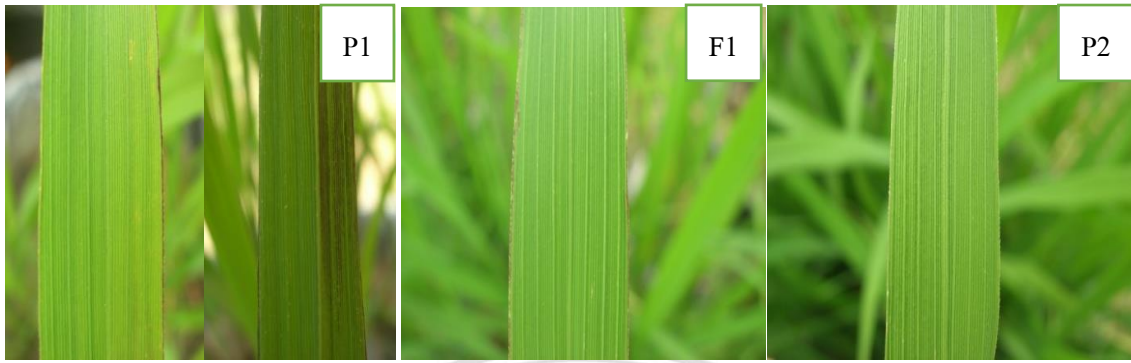
พันธุ์	สีแผ่นใบ	สีกาบใบ	สีล่อนใบ	สีเขียวใบ	สีข้อ	สีปล้อง
พันธุ์พ่อแม่						
BES037 (P1)	เขียวเส้นม่วง	เขียวเส้นม่วง	ม่วง	ม่วง	เขียว	เขียว
BES057 (P2)	เขียวเส้นม่วง	เขียวเส้นม่วง	ม่วง	ม่วง	เขียว	เขียว
KLP (P3)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
CNN (P4)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
KT (P5)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
JNN (P6)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
DMON (P7)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
PTT1 (P8)	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
กลุ่มผสม						
P1 × P8	ม่วงที่ขอบ	ม่วงที่ขอบ	ม่วง	ม่วง	เขียว	เขียว
P2 × P8	ม่วงที่ขอบ	ม่วงที่ขอบ	ม่วง	ม่วง	เขียว	เขียว
P3 × P8	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
P4 × P8	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
P5 × P8	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
P6 × P8	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว
P7 × P8	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว	เขียว

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1.2 ลักษณะสียอดดอก สียอดเกสรตัวเมีย สีกลีบรองดอก การมีหางของเมล็ด สีเปลือกเมล็ด สีเชื้อหุ้มเมล็ด และชนิดแป้ง ของลูกผสมชั่วที่ 1 ทั้ง 7 คู่ผสมและ พันธุ์พ่อแม่ (ระยะออกดอกและสุกแก่)

พันธุ์	สียอดดอก	สียอดเกสรตัวเมีย	สีกลีบรองดอก	การมีหางของเมล็ด	สีเปลือกเมล็ด	สีเชื้อหุ้มเมล็ด	ชนิดแป้ง
พันธุ์พ่อแม่							
BES037 (P1)	ม่วงแดง	ม่วง	ม่วง	ไม่มีหาง	ฟางชนิดน้ำตาล	ม่วงดำ	เหนียว
BES057 (P2)	ม่วงแดง	ม่วง	ม่วง	ไม่มีหาง	ฟางชนิดน้ำตาล	ม่วงดำ	เหนียว
KLP (P3)	ขาว	ขาว	ขาว	ไม่มีหาง	ฟาง	ม่วงดำ	เจ้า
CNN (P4)	ขาว	ขาว	ขาว	ไม่มีหาง	ฟางชนิดน้ำตาล	ม่วงดำ	เหนียว
KT (P5)	ขาว	ขาว	ขาว	ไม่มีหาง	ฟาง	ม่วงดำ	เจ้า
JNN (P6)	ขาว	ขาว	ขาว	ไม่มีหาง	ฟางชนิดน้ำตาล	ม่วงดำ	เหนียว
DMON (P7)	ขาว	ขาว	ขาว	ไม่มีหาง	ฟาง	ม่วงดำ	เหนียว
PTT1 (P8)	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ขาว	เจ้า
คู่ผสม							
P1 × P8	แดง	ม่วง	ม่วง	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P2 × P8	แดง	ม่วง	ม่วง	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P3 × P8	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P4 × P8	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P5 × P8	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P6 × P8	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า
P7 × P8	ขาว	ขาว	ขาว	มีหางเมล็ด	ฟาง	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	เจ้า

a) แผ่นใบ (leaf blade color)



b) ลิ้นใบ (ligules color)



c) ใ้ยวใบ (auricle color)



d) ยอดดอก (apiculus color) และ เกสรตัวเมีย (stigma color)



e) เปลือก (husk color)



f) เยื่อหุ้มเมล็ด (pericarp color)



ภาพที่ 4.1.1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกลุ่มผสมระหว่างพันธุ์ BES037 (P1) กับ PTT1 (P2) และลูกผสมชั่วที่ 1 (F1)

4.1.1 a) สีแผ่นใบ (leaf blade color) 4.1.1 b) สีลิ้นใบ (ligules color) 4.1.1 c) สีเงี้ยวใบ (auricle color) 4.1.1 d) สียอดดอก (apiculus color) และ สีเกสรตัวเมีย (stigma color) 4.1.1 e) สีเปลือก (husk color) 4.1.1 f) สีเยื่อหุ้มเมล็ด (pericarp color)

ลักษณะทางปริมาณ

อายุออกดอก

พันธุ์พ่อ PTT1 ออกดอกที่ 121 วัน ส่วนพันธุ์แม่พื้นเมืองออกดอกระหว่าง 86-91 วัน โดยพันธุ์ KT ออกดอกเร็วที่สุดและพันธุ์ JNN ออกดอกช้าที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่พบว่าลูกผสมทุกคู่ออกดอกเร็วกว่าพันธุ์พ่อแม่ มีค่าอยู่ระหว่าง 80-86 วัน (ตาราง 4.1.3)

ความสูงต้น

พันธุ์พ่อ PTT1 สูง 85.7 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์แม่พื้นเมืองมีความสูงในช่วง 85.7-98.0 เซนติเมตร พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างลูกผสมชั่วที่ 1 กับพันธุ์พ่อแม่ ในกลุ่มผสมระหว่างพันธุ์ BES 037, BES 057 KLP และ JNN กับพันธุ์ PTT1 ส่วนลูกผสมที่เหลือนั้นไม่มีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม (ตารางที่ 4.1.3)

จำนวนหน่อต่อกอ

พันธุ์พ่อ PTT1 มีจำนวนหน่อต่อกอ 14 หน่อ พันธุ์แม่พื้นเมืองจำนวนหน่อต่อกอระหว่าง 9-11 หน่อ โดยที่พันธุ์ JNN มีค่าน้อยที่สุดและพันธุ์ DMON มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบลูกผสมทั้งหมดกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่าลูกผสมทุกคู่มีค่าระหว่างพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งกลุ่มผสมระหว่าง BES037 กับ PTT1 มีค่าจำนวนหน่อต่อกอเท่ากับพันธุ์พ่อ (ตารางที่ 4.1.3)

น้ำหนักเมล็ดต่อต้น

พันธุ์พ่อ PTT1 มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 18.7 กรัม ส่วนพันธุ์แม่พื้นเมืองมีค่าระหว่าง 4.9-12.0 กรัม โดยที่พันธุ์ KT ให้น้ำหนักเมล็ดสูงที่สุดและพันธุ์ BES057 ให้น้ำหนักต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่าทุกคู่ผสมมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งลูกผสมทุกคู่มีค่าน้อยกว่าพันธุ์พ่อแม่ (ตารางที่ 4.1.3)

ค่าการดูดกลืนแสง

พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ในทุกคู่ผสม พันธุ์พ่อ PTT1 ไม่พบค่าการดูดกลืนแสง ส่วนพันธุ์แม่พื้นเมืองมีค่าระหว่าง 0.4213-0.5840 โดยพันธุ์ BES057, JNN, KLP, KT, DMON, BES037 และ CNN จากค่าน้อยไปมากตามลำดับ ซึ่งลูกผสมทุกคู่มีค่าอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ เมื่อเปรียบเทียบลูกผสมทุกคู่พบว่าลูกผสมระหว่าง BES037 กับ PTT1 มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุด คือ 0.2513 (ตารางที่ 4.1.3)

ตารางที่ 4.1.3 อายุออกดอก ความสูงต้น จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และการดูคกดินแสงของเมล็ดที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร ของพันธุ์แม่ข้าวกำแพงเมือง 7 พันธุ์ (P1) พันธุ์พ่อ (P2) และลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 7 คู่ผสม (P1×P2)

พันธุ์พ่อแม่	P1	P2	P1 × P2	F-test	LSD _{0.05}
อายุวันออกดอก (วัน)					
BES037 × PTT1	89 b	121 a	84 c	**	2.21
BES057 × PTT1	90 b	121 a	83 c	**	1.49
KLP × PTT1	88 b	121 a	83 c	**	2.40
CNN × PTT1	88 b	121 a	84 c	**	1.76
KT × PTT1	86 b	121 a	80 c	**	2.90
JNN × PTT1	91 b	121 a	86 c	**	1.49
DMON × PTT1	90 b	121 a	85 c	**	2.11
ความสูง (cm)					
BES037 × PTT1	97.0 a	85.7 b	93.0 ab	*	7.90
BES057 × PTT1	98.0 a	85.7 b	97.3 a	*	8.53
KLP × PTT1	93.7 a	85.7 b	90.3 ab	*	4.76
CNN × PTT1	85.7	85.7	83.7	ns	-
KT × PTT1	92.3	85.7	88.7	ns	-
JNN × PTT1	95.0 a	85.7 b	89.0 b	*	5.57
DMON × PTT1	91.0	85.7	89.3	ns	-
จำนวนรวงต่อกอ					
BES037 × PTT1	10.00 b	14.00 a	14.00 a	**	1.76
BES057 × PTT1	9.33 c	14.00 a	11.67 b	**	2.21
KLP × PTT1	10.33 b	14.00 a	12.33 a	**	1.88
CNN × PTT1	10.00 b	14.00 a	13.00 ab	*	3.12
KT × PTT1	10.33 b	14.00 a	10.67 b	*	2.21
JNN × PTT1	9.00 c	14.00 a	12.00 b	**	2.00
DMON × PTT1	11.00 b	14.00 a	11.00 b	*	2.00

*, **: significant at 95% and 99%; ns, not significant, which compared between column in the same row

หมายเหตุ เริ่มเพาะเมล็ดวันที่ 14 ม.ค. 58

ตารางที่ 4.1.3 (ต่อ)

พันธุ์พ่อแม่	P1	P2	P1 × P2	F-test	LSD _{0.05}
น้ำหนักเมล็ดต่อน (กรัม)					
BES037 × PTT1	5.5 b	18.7 a	5.3 b	**	1.15
BES057 × PTT1	4.9 b	18.7 a	4.5 b	**	2.01
KLP × PTT1	7.0 b	18.7 a	5.0 b	**	2.29
CNN × PTT1	6.9 b	18.7 a	4.7 b	**	4.67
KT × PTT1	12.0 b	18.7 a	3.0 c	**	1.92
JNN × PTT1	8.7 b	18.7 a	4.9 c	**	1.10
DMON × PTT1	6.8 b	18.7 a	3.6 c	**	2.97
ค่าการดูดกลืนแสง					
BES037 × PTT1	0.5840 a	0 c	0.2513 b	**	0.18
BES057 × PTT1	0.4213 a	0 c	0.1313 b	**	0.02
KLP × PTT1	0.5190 a	0 c	0.1227 b	**	0.08
CNN × PTT1	0.6220 a	0 c	0.1583 b	**	0.12
KT × PTT1	0.5766 a	0 b	0.0813 b	**	0.22
JNN × PTT1	0.5010 a	0 b	0.1323 b	**	0.16
DMON × PTT1	0.5821 a	0 c	0.2163 b	**	0.14

*, **: significant at 95% and 99%; ns, not significant, which compares between column in the same row.

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 ประเมินการกระจายตัวทางพันธุกรรมของลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างข้าวกำแพงเมือง (ปิอูช 037) กับข้าวพันธุ์ปรับปรุงสมัยใหม่ (ปทุมธานี 1)

ลักษณะทางลักษณะ

สีแผ่นใบ

ปิอูชมีแผ่นใบสีม่วงที่ขอบ ปทุมธานี 1 มีแผ่นใบสีเขียว ลูกผสมกระจายตัวให้สีม่วงที่ขอบต่อสีเขียวไม่แตกต่างจากค่าคาดหมายของสองยีนที่สัดส่วน 9:7 (ตารางที่ 4.2.1)

สีกาบใบ

กาบใบของปิอูชเป็นสีเขียวเส้นม่วง ปทุมธานี 1 มีกาบใบสีเขียว ลูกผสมกระจายตัวโดยให้สีเขียวเส้นม่วงต่อสีเขียว ไม่แตกต่างจากค่าคาดหมายของสองยีนที่สัดส่วน 9:7 (ตารางที่ 4.2.2)

สีลิ้นใบ

ปิอูชมีสีลิ้นใบเป็นสีม่วง ปทุมธานี 1 มีสีลิ้นใบสีขาว ลูกผสมที่ได้มีการกระจายตัวโดยให้สีม่วงต่อสีขาวไม่แตกต่างจากค่าคาดหมายของสองยีนที่สัดส่วน 9:7 (ตารางที่ 4.2.3)

สียอดดอก

ปิอูชมีสียอดดอกเป็นสีม่วงแดง ปทุมธานี 1 มีสียอดดอกเป็นสีขาว ลูกผสมที่ได้มีการกระจายตัวให้สีม่วงแดงและขาวไม่แตกต่างจากค่าคาดหมายของสองยีนที่สัดส่วน 9:7 (ตารางที่ 4.2.4)

การมีหาง

ลักษณะเมล็ดของปิอูชไม่มีหาง ปทุมธานี 1 เป็นพันธุ์ที่มีหางบ้างในบางเมล็ด ลูกผสมที่ได้มีการกระจายตัวโดยให้ลักษณะไม่มีหางต่อมีหางบ้างไม่แตกต่างจากค่าคาดหมายของหนึ่งยีนที่สัดส่วน 3:1 (ตารางที่ 4.2.5)

สีเยื่อหุ้มเมล็ด

เมื่อศึกษาการกระจายตัวของสีเยื่อหุ้มเมล็ดในลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่าการปลูกในที่ลุ่มมีการกระจายตัวของค่าสังเกต โดยมีอัตราส่วนที่แตกต่างจากค่าคาดหมายของการควบคุมโดยยีน 2 คู่ทั้งสามแบบ พบว่าเมื่อปลูกในที่สูง และการรวมสองพื้นที่ปลูกมีการกระจายตัวของค่าสังเกตในลูกผสม

ช่วงที่ 2 ในอัตราส่วนซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับค่าคาดหวังของการควบคุม โดยยื่น 2 คู่ โดยมีสัดส่วนของสีม่วง:น้ำตาล:ขาว เท่ากับ 9:3:4 (ตารางที่ 4.2.6)

ตารางที่ 4.2.1 การกระจายตัวของลักษณะสีแผ่นใบของลูกผสมช่วงที่ 2 ระหว่างปีอิฐ 037 (ม่วงที่ขอบ) x ปทุมธานี 1 (เขียว)

ค่าที่ได้	จำนวนยีนที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนด	อัตราส่วนลูกผสม	สีที่ปรากฏ		χ^2 (df=1)	P
			ม่วงที่ขอบ	เขียว		
ค่าสังเกต	-	-	154	111	-	-
ค่าคาดหวัง	1 ยีน	3:1	198.75	66.25	40.30	< 0.01
ค่าคาดหวัง	2 ยีน	9:7	149.06	115.94	0.37	0.54

ตารางที่ 4.2.2 การกระจายตัวของลักษณะสีภายในของลูกผสมช่วงที่ 2 ระหว่างปีอิฐ 037 (เขียวเส้นม่วง) x ปทุมธานี 1 (เขียว)

ค่าที่ได้	จำนวนยีนที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนด	อัตราส่วนลูกผสม	สีที่ปรากฏ		χ^2 (df=1)	P
			เขียวเส้นม่วง	เขียว		
ค่าสังเกต	-	-	157	108	-	-
ค่าคาดหวัง	1 ยีน	3:1	198.75	66.25	35.08	< 0.01
ค่าคาดหวัง	2 ยีน	9:7	149.06	115.94	0.97	0.32

ตารางที่ 4.2.3 การกระจายตัวของลักษณะสีเส้นใบของลูกผสมช่วงที่ 2 ระหว่างปีอิฐ 037 (ม่วง) x ปทุมธานี 1 (ขาว)

ค่าที่ได้	จำนวนยีนที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนด	อัตราส่วนลูกผสม	สีที่ปรากฏ		χ^2 (df=1)	P
			ม่วง	ขาว		
ค่าสังเกต	-	-	138	127	-	-
ค่าคาดหวัง	1 ยีน	3:1	198.75	66.25	74.27	< 0.01
ค่าคาดหวัง	2 ยีน	9:7	149.06	115.94	1.88	0.17

ตารางที่ 4.2.4 การกระจายตัวของลักษณะสียอดดอกของลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างปีอิฐ 037 (ม่วงแดง) x ปทุมธานี 1 (ขาว)

ค่าที่ได้	จำนวนยีนที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนด	อัตราส่วนลูกผสม	สีที่ปรากฏ		χ^2 (df=1)	P
			ม่วงแดง	ขาว		
ค่าสังเกต	-	-	163	102	-	-
ค่าคาดหวัง	1 ยีน	3:1	198.75	66.25	25.72	<0.01
ค่าคาดหวัง	2 ยีน	9:7	149.06	115.94	2.98	0.08

ตารางที่ 4.2.5 การกระจายตัวของลักษณะการมีหางของลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างปีอิฐ 037 (ไม่มีหาง) x ปทุมธานี 1 (มีหางบ้าง)

ค่าที่ได้	จำนวนยีนที่คาดว่าจะเป็นตัวกำหนด	อัตราส่วนลูกผสม	สีที่ปรากฏ		χ^2 (df=1)	P
			ไม่มีหาง	มีหางบ้าง		
ค่าสังเกต	-	-	197	68	-	-
ค่าคาดหวัง	1 ยีน	3:1	198.75	66.25	0.06	0.80

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2.6 การกระจายตัวของลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ดในลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างข้าวกำแพงบุรีปอชู 037 และปทุมธานี 1

พื้นที่ปลูก	อัตราส่วน	ค่าที่ได้	จำนวนต้น			χ^2 (df=2)	P
			ม่วง	น้ำตาล	ขาว		
-	9:3:4	ค่าคาดหมาย	149	50	66	-	-
ที่ลุ่ม	-	ค่าสังเกต	129	72	64	12.425	0.002
ที่สูง	-	ค่าสังเกต	156	45	64	0.889	0.641
รวม	9:3:4	ค่าคาดหมาย	298	99	133	-	-
	-	ค่าสังเกต	285	117	128	3.857	0.145

ชนิดแป้งในเมล็ด

พันธุ์แม่ปิว 037 มีแป้งในเมล็ดเป็นข้าวเหนียว และพันธุ์พ่อปทุมธานี 1 เป็นข้าวเจ้า ในส่วนของลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่ามีการกระจายตัวของชนิดแป้งทั้งหมด 3 แบบ โดยพบเป็นชนิดข้าวเจ้า 58% ชนิดข้าวเหนียว 13% และชนิดข้าวเจ้าและข้าวเหนียวในต้นเดียวกัน 29 % (ตารางที่ 4.2.7)

ตารางที่ 4.2.7 การกระจายตัวของชนิดแป้งในลูกผสมชั่วที่ 2 ทั้ง 3 แบบคือ ชนิดข้าวเจ้า ชนิดข้าวเหนียว และทั้งชนิดข้าวเจ้าและข้าวเหนียว

พันธุ์/ประชากร	ชนิดแป้ง	จำนวนต้น
ลูกผสมชั่วที่ 2	ข้าวเจ้า	58
	ข้าวเหนียว	13
	ข้าวเจ้าและเหนียว	29
รวม		100
BES037	เหนียว	5
PTT1	เจ้า	5

สีเยื่อหุ้มเมล็ด

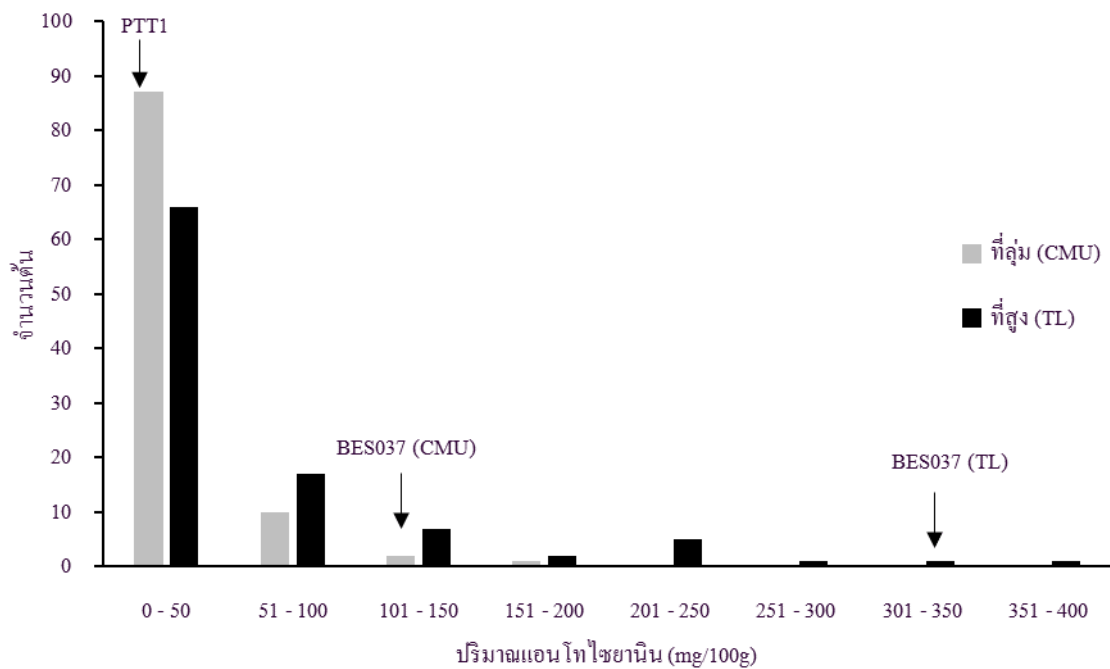
พบว่าพันธุ์แม่และลูกผสมมีการกระจายตัวของสีเยื่อหุ้มเมล็ดที่แตกต่างระหว่างพื้นที่ปลูกจากการประเมินสีเยื่อหุ้มเมล็ดของลูกผสมชั่วที่ 2 เปรียบเทียบระหว่างสองพื้นที่ปลูก เมื่อปลูกในที่ลุ่ม (CMU) ให้ลักษณะความเข้มของสีเยื่อหุ้มม่วงน้อยกว่าการปลูกในที่สูง (TL) โดยเมื่อปลูกในที่ลุ่ม มีจำนวนต้นที่มีลักษณะเยื่อหุ้มเมล็ดสีม่วงทั้งเมล็ดน้อยกว่าการปลูกในที่สูง คือ 3% และ 20% ตามลำดับ ในส่วนของลักษณะสีม่วง 3/4 ของเมล็ด พบในที่ลุ่ม 17% และในที่สูง 25% ซึ่งเมื่อเทียบสีเยื่อหุ้มเมล็ดภายในพื้นที่ปลูกของทั้งสองแหล่ง พบว่าทั้งสองพื้นที่มีจำนวนต้นที่มีสีเยื่อหุ้มที่มีลักษณะม่วง 2/4 ของเมล็ด สูงสุด คือ 53% และ 37% ตามลำดับ ในส่วนของพันธุ์แม่ (BES037) เมื่อปลูกในที่ลุ่มพบว่าการกระจายตัวของสีเยื่อหุ้มม่วงทั้งเมล็ด 60% และ ม่วง 3/4 ของเมล็ดมี 40% และในที่สูงมีสีม่วงทั้งเมล็ด 100% (ตารางที่ 4.2.8)

ตารางที่ 4.2.8 การกระจายตัวของสีเยื่อหุ้มเมล็ดในลูกผสมชั่วที่ 2 ทั้งหมด 100 line โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ

พันธุ์/ ประชากร	สีเยื่อหุ้มเมล็ด	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)
		จำนวนต้น	จำนวนต้น
ลูกผสมชั่วที่ 2	ม่วงทั้งเมล็ด	3	20
	ม่วง 3/4 ของเมล็ด	17	25
	ม่วง 2/4 ของเมล็ด	53	37
	ม่วง 1/4 ของเมล็ด	27	18
	ขาว	0	0
	รวม	100	100
BES037	ม่วงทั้งเมล็ด	3	5
	ม่วง 3/4 ของเมล็ด	2	
PTT1	ขาว	5	5

ปริมาณแอนโทไซยานิน

พบความแตกต่างในการตอบสนองต่อแหล่งปลูก พันธุ์แม่ BES037 เมื่อปลูกในที่ลุ่มให้ปริมาณแอนโทไซยานินที่ต่ำกว่าการปลูกในที่สูง 147.1 และ 312.3 ตามลำดับ พันธุ์พ่อไม่พบแอนโทไซยานินทั้งสองแหล่งปลูก พบการกระจายตัวของปริมาณแอนโทไซยานินในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 (ภาพที่ 4.2.1) โดยการปลูกในที่ลุ่ม (CMU) ปริมาณแอนโทไซยานินกระจายตัวอยู่ในช่วงระหว่าง 0.2-154.5 mg/100g และมีค่าเฉลี่ย 24.9 mg/100g ในส่วนของการปลูกในที่สูง (TL) พบว่ามีกระจายตัวกว้างกว่าซึ่งมีค่าระหว่าง 0.1-370.3 mg/100g และมีค่าเฉลี่ย 58.9 mg/100g โดยการเพาะปลูกในสองพื้นที่ปลูก ลูกผสมส่วนใหญ่มีปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดต่ำ อยู่ในช่วง 0 – 50 mg/100g ในที่ลุ่มจำนวน 87 ต้น และในที่สูง จำนวน 66 ต้น ตามลำดับ



ภาพที่ 4.2.1 การกระจายตัวของปริมาณแอนโทไซยานินของลูกผสมชั่วที่ 2 จากการปลูกที่ลุ่ม และในที่สูง

การสลายตัวในค้าง

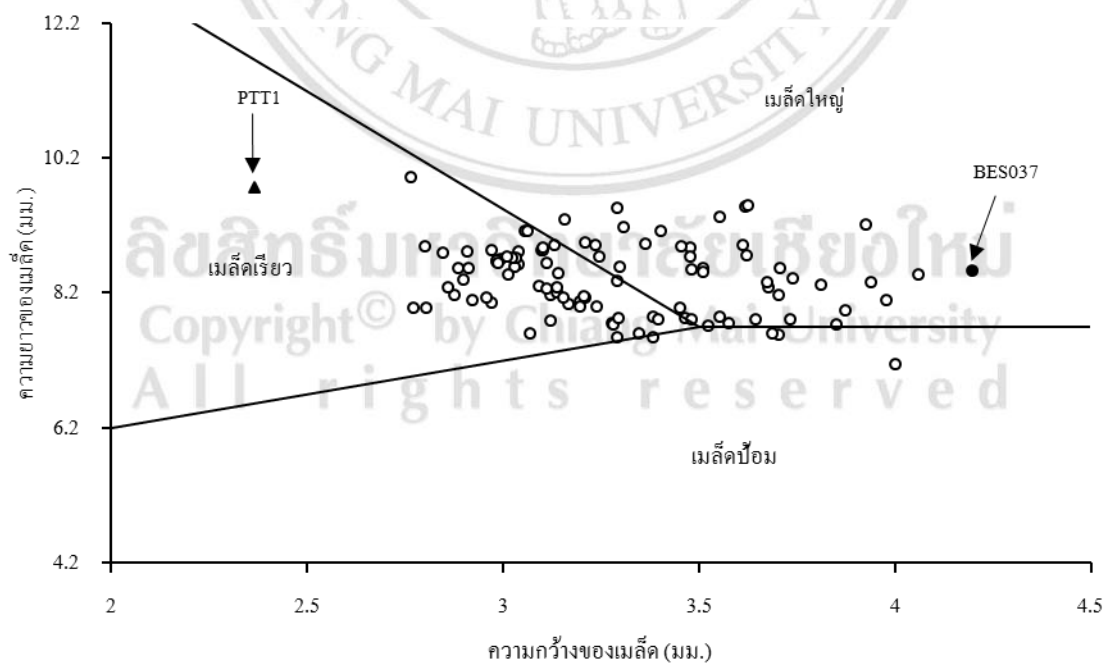
ใช้ข้าวพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ กข6 (RD6) ซึ่งเป็นข้าวแข็งที่มีค่าการสลายตัวในค้างอยู่ที่ระดับ 1 และข้าวพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 (KDML105) ซึ่งเป็นข้าวที่มีความอ่อนนุ่มซึ่งมีค่าการสลายตัวในค้างอยู่ที่ ระดับ 6 จากการศึกษาพันธุ์แม่ BES037 อยู่ในระดับ 5-6 ในส่วนของพันธุ์พ่อ PTT1 อยู่ในระดับ 5 ทั้งหมด ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่ามีการกระจายตัวของค่าการสลายตัวในค้าง ตั้งแต่ระดับ 4 ถึง ระดับ 7 โดยมีสัดส่วนเท่ากับ 10% 37% 49% และ 4% ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2.9)

ตารางที่ 4.2.9 ค่าการสลายตัวในค้างของข้าวลูกผสมชั่วที่ 2 ทั้งหมด 100 ต้น และพันธุ์พ่อแม่
เปรียบเทียบ

ประชากร	ค่าการสลายตัวในค้าง (%)						
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5	ระดับ 6	ระดับ 7
ลูกผสมชั่วที่ 2				10	37	49	4
BES037					20	80	
PTT1					100		
KDML105						100	
RD6	100						

รูปร่างเมล็ด

พันธุ์แม่ BES037 มีลักษณะเมล็ดใหญ่ และพันธุ์พ่อ PTT1 มีลักษณะเมล็ดเรียวย พบการกระจายตัวของลูกผสมอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ โดยพบลักษณะตั้งแต่ เมล็ดเรียวย เมล็ดใหญ่ และเมล็ดป้อม ซึ่งพบในสัดส่วน 56% 40% และ 4% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2.2)



ภาพที่ 4.2.2 การกระจายตัวของรูปร่างเมล็ดข้าวเปลือก ลูกผสมชั่วที่ 2 จาก 100 ต้น

ปริมาณแอนโทไซยานินในชนิดแป้งแต่ละชนิด

จากการศึกษาปริมาณแอนโทไซยานินในชนิดแป้งแต่ละชนิด พบว่าชนิดแป้งทั้ง 3 ชนิดมีค่าปริมาณแอนโทไซยานินอยู่ระหว่างพันธุ์พ่อแม่ และพบว่าชนิดแป้งข้าวเจ้าและเหนียวในต้นเดียวกันของทั้งสองพื้นที่ปลูกให้ปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด โดยที่ลุ่มต่ำกว่าที่สูง คือ 154.5 และ 370.3 mg/100g ตามลำดับ และมีการกระจายตัวของปริมาณแอนโทไซยานินกว้างที่สุด ในส่วนพันธุ์แม่ (BES037) ซึ่งเป็นชนิดแป้งข้าวเหนียวมีค่าเฉลี่ยที่ลุ่มและที่สูง คือ 147.1 และ 312.3 mg/100g พันธุ์พ่อเป็นชนิดข้าวเจ้าไม่พบปริมาณแอนโทไซยานิน (ตารางที่ 4.2.10)

ในส่วนของค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานินในแต่ละชนิดแป้ง พบว่าชนิดแป้งข้าวเหนียวทั้งสองแหล่งปลูกมีค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด ปลูกในที่ลุ่ม คือ 36.1 mg/100g ปลูกในที่สูง คือ 75.9 mg/100g (ตารางที่ 4.2.11) ซึ่งรองลงมาคือชนิดข้าวเจ้าและข้าวเหนียวในต้นเดียวกัน ปลูกในที่ลุ่ม คือ 27.3 mg/100g ปลูกในที่สูง 72.6 mg/100g (ตารางที่ 4.2.12) และทั้งสองแหล่งปลูกนั้นมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดในกลุ่มชนิดแป้งข้าวเจ้าคือ 21.1 และ 48.2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2.13)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2.10 การกระจายตัวของชนิดแป้งและปริมาณแอนโทไซยานินในลูกผสมชั่วที่ 2

ชนิดแป้ง	จำนวนต้น	ปริมาณแอนโทไซยานิน (CMU)				ปริมาณแอนโทไซยานิน (TL)			
		mean	sd	cv (%)	range	mean	sd	cv (%)	range
ข้าวเจ้า	58	21.1	24.38	115.28	0.2-96.9	48.2	57.37	118.99	0.2-259.0
ข้าวเหนียว	13	36.1	31.91	88.37	6.9-117.9	75.9	83.08	109.52	4.3-323.4
ข้าวเจ้าและเหนียว	29	27.3	38.38	140.75	0.2-154.5	72.6	93.67	128.94	0.5-370.3
BES037 (ข้าวเหนียว)	5	147.1	6.97	4.77	135.2-152.6	312.3	10.83	3.47	295.8-323.6
PTT1 (ข้าวเจ้า)	5	0	0		0	0	0		0

ตารางที่ 4.2.11 ชนิดแป้งข้าวเหนียว ที่ใช้ประเมินลักษณะสีเยื่อหุ้มเมล็ด ปริมาณแอนโทไซยานิน และ น้ำหนักเมล็ดต่อต้น เปรียบเทียบระหว่างที่ลุ่ม (CMU) และที่สูง (TL)

ต้นที่	ชนิดแป้ง	สีเยื่อหุ้มเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยานิน(mg/100g)		น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม	ที่สูง	ที่ลุ่ม	ที่สูง
				(CMU)	(TL)	(CMU)	(TL)
248	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	36.9	138.4	3.8	7.2
272	ข้าวเหนียว	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	117.8	323.4	4.6	6.5
6	ข้าวเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	43.8	76.3	9.1	6.9
31	ข้าวเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	45.1	46.8	7.3	4.9
188	ข้าวเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	58.9	68.8	3.3	7.8
212	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	12.4	71.5	13.5	8.7
231	ข้าวเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	68.5	95.4	4.7	5.5
287	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	30.6	66.3	5.1	4.1
26	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	6.9	30.2	5.4	5.5
36	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	7.7	14.2	12.0	4.1
66	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	15.9	16.9	5.6	16.2
228	ข้าวเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	16.9	33.6	3.0	15.2
125	ข้าวเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	7.9	4.3	5.6	16.2
		ค่าเฉลี่ย		36.1	75.9	6.9	8.9
BES037	ข้าวเหนียว	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	147.1	312.3	2.8	4.2

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2.12 ชนิดแป้งข้าวเจ้าและเหนียว ที่ใช้ประเมินลักษณะสีเยื่อหุ้มเมล็ด ปริมาณแอนโทไซยานิน และน้ำหนักเมล็ดต่อต้น เปรียบเทียบระหว่างที่ลุ่ม (CMU) และที่สูง (TL)

ต้นที่	ชนิดแป้ง	สีเยื่อหุ้มเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยานิน (mg/100g)		น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม	ที่สูง	ที่ลุ่ม	ที่สูง
				(CMU)	(TL)	(CMU)	(TL)
27	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	89.1	370.3	11.0	11.9
59	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	132.9	231.7	7.0	14.7
73	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	46.6	142.8	7.1	11.0
118	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	70.2	216.3	5.2	8.5
143	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	154.5	234.4	7.7	11.3
163	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	29.8	97.4	3.5	4.5
171	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	15.9	225.5	4.5	6.6
76	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	13.4	57.2	4.2	13.9
85	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	29.3	50.3	4.9	6.4
206	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	9.4	71.8	4.2	12.0
273	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	18.9	36.1	12.3	9.4
281	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	21.0	57.9	8.7	5.3
100	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	12.7	35.7	5.0	7.1
101	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	5.3	13.4	6.7	14.7
132	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	4.5	36.7	6.7	8.9
147	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	31.1	41.7	6.9	12.4
152	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	7.8	18.4	6.6	6.0
158	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	18.0	23.3	5.1	9.7
159	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	4.9	44.9	13.3	14.1
193	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	8.8	10.5	5.5	6.4
199	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	31.9	28.8	3.6	15.4
225	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	5.8	14.7	4.3	13
256	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	21.0	34.5	9.5	2.9
276	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	3.2	5.6	4.5	13.0

ตารางที่ 4.2.12 (ต่อ)

ต้นที่	ชนิดแป้ง	สีเข้หุ้มเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยานิน (mg/100g)		น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)
		18	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.3	0.5
71	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.0	1.4	12.8	14.6
183	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.8	1.6	6.3	18.5
190	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.2	0.6	3.5	19.7
221	ข้าวเจ้าและเหนียว	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.3	2.6	5.4	7.5
		ค่าเฉลี่ย		27.3	72.6	6.8	10.9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

ตารางที่ 4.2.13 ชนิดแป้งข้าวเจ้า ที่ใช้ประเมินลักษณะสีเชื้อหุ้มเมล็ด ปริมาณแอนโทไซยานิน และ น้ำหนักเมล็ดต่อตัน เปรียบเทียบระหว่างที่ลุ่ม (CMU) และที่สูง (TL)

ต้นที่	ชนิดแป้ง	สีเชื้อหุ้มเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยานิน		น้ำหนักเมล็ดต่อตัน (กรัม)	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)
49	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	41.5	187.2	4.6	7.9
79	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	90.9	110.67	6.2	8.0
91	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	13.2	96.2	15.5	4.8
108	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	36.9	125.7	6.0	9.8
113	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	62.9	127.5	18.9	6.4
115	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	37.2	123.7	5.5	11.9
131	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	32.2	123.4	6.9	15.1
142	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	96.9	216.9	4.1	12.3
213	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	81.4	150.9	7.7	10.7
247	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	49.6	259.0	4.3	11.7
266	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	15.5	107.8	2.5	6.0
15	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	5.1	31.1	7.8	8.4
35	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	48.3	85.2	9.1	7.3
84	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	25.0	36.5	4.8	14
102	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	6.9	45.0	5.4	5.7
117	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	8.4	48.3	8.9	14.9
149	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	22.8	44.4	7.2	11.2
157	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	3.9	50.8	5.5	6.9
161	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	10.9	67.6	4.4	16.3
209	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	17.0	44.6	6.2	9.3
215	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	88.2	101.2	3.5	19.5
227	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	45.2	43.9	5.6	9.7
242	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	25.1	64.5	4.8	10.1
274	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	32.1	54.4	6.1	7.8

ตารางที่ 4.2.13 (ต่อ)

ต้นไม้	ชนิดแป้ง	สีเขียวหม่นเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยานิน(mg/100g)		น้ำหนักรีดเมล็ด	
				ที่เชื่อม		ต่อต้น (กรัม)	
		ที่ต่ำ (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ต่ำ (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ต่ำ (CMU)	ที่สูง (TL)
277	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	24.7	42.7	5.0	7.1
17	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	7.7	14.9	17.5	23.6
19	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	5.3	12.4	12.3	8.9
34	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	3.1	16.7	6.6	7.9
37	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	19.5	16.9	7.3	22.7
55	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	2.9	4.8	11.4	18.9
58	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	11.7	20.1	8.5	6.6
75	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	2.8	13.6	8.7	11.9
88	ข้าวเจ้า	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	50.4	19.5	5.1	5.2
90	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	9.0	21.0	5.1	14.3
95	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	30.2	24.4	4.1	4.3
105	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	5.5	25.1	16.0	10.5
150	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	9.7	32.9	4.5	12.9
151	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	3.1	36.7	6.2	16.9
175	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	10.6	21.8	6.7	8.2
177	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	22.1	14.7	5.2	15.4
179	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	8.3	14.1	9.5	13.2
214	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	14.0	10.9	9.7	9.1
219	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	19.2	10.5	4.2	10.0
222	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	37.0	31.4	9.0	13.5
232	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	9.1	18.2	2.8	10.3
264	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	1.9	10.7	8.4	5.4
29	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.2	0.4	11.3	16.2
51	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.6	0.9	20.6	3.7

ตารางที่ 4.2.13 (ต่อ)

ดัชนี	ชนิดแป้ง	สีเข้หุ้มเมล็ด		ปริมาณแอนโทไซยา		น้ำหนักรเมล็ด	
				นิน(mg/100g)		ต่อตัน (กรัม)	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)
52	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.2	0.2	13.4	4.7
53	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.8	1.7	9.9	5.3
128	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.2	0.3	10.8	31.7
148	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.6	3.3	7.4	14.3
184	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	0.6	0.2	7.5	5.2
207	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	2.0	1.9	5.1	4.5
210	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	2.1	0.9	5.9	5.7
217	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	3.6	1.5	7.3	4.3
271	ข้าวเจ้า	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	6.9	1.4	8.9	5.7
288	ข้าวเจ้า	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	1.2	2.7	10.3	7.4
	ค่าเฉลี่ย			21.1	48.2	7.8	10.5
PTT1	ข้าวเจ้า	ขาว	ขาว	0	0	7.7	8.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สีเชื้อหุ้มและปริมาณแอนโทไซยานิน

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการกระจายตัวระหว่างสีเชื้อหุ้มเมล็ดและปริมาณแอนโทไซยานิน พบว่าทั้งการปลูกในที่ลุ่ม (CMU) และที่สูง (TL) ดันที่มีลักษณะของสีเชื้อหุ้มเมล็ดสีม่วงทั้งเมล็ดนั้นจะมีค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุด คือ 135.1 และ 180.5 mg/100g ตามลำดับ รองลงมาที่ระดับสีเชื้อหุ้มเมล็ดม่วง 3/4 ของเมล็ด คือ 62.3 และ 58.3 mg/100g ตามลำดับ ที่ระดับสีเชื้อหุ้มเมล็ดม่วง 2/4 ของเมล็ด คือ 18.0 และ 21.5 mg/100g ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานินต่ำที่สุด คือ ระดับสีเชื้อหุ้มเมล็ดม่วง 1/4 ของเมล็ด ซึ่งทั้งสองแหล่งปลูกมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 2.5 และ 1.5 ตามลำดับ ในส่วนของพันธุ์แม่ปืชู การปลูกในที่ลุ่มให้ระดับสีเชื้อหุ้มที่ม่วงทั้งเมล็ดและ 3/4 ของเมล็ด ให้ปริมาณแอนโทไซยานินเฉลี่ย 147.1 mg/100g และในที่สูงให้ระดับสีม่วงทั้งเมล็ด มีค่าเฉลี่ย 312.3 mg/100g (ตารางที่ 4.2.14)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2.14 การกระจายตัวของปริมาณแอนโทไซยานินในลูกผสมชั่วที่ 2 ที่เยื่อหุ้มเมล็ดระดับสีต่างกัน

พื้นที่ปลูก	สีเยื่อหุ้มเมล็ด	จำนวนต้น	ปริมาณแอนโทไซยานิน (mg/100g)								mean	min	max	sd
			0 - 50	51 - 100	101 - 150	151 - 200	201 - 250	251 - 300	301 - 350	351 - 400				
พื้นที่ลุ่ม (CMU)	ม่วงทั้งเมล็ด	3			2	1					135.1	117.9	154.5	18.39
	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	17	7	10						62.3	31.1	96.9	20.61	
	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	53	53							18.0	3.1	49.6	10.86	
	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	27	27							2.5	0.2	7.9	2.19	
รวม		100												
พื้นที่สูง (TL)	ม่วงทั้งเมล็ด	20		2	9	1	5	1	1	1	180.5	96.2	370.3	77.24
	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	25		24	1						58.3	31.1	101.2	17.59
	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	37	37							21.5	4.8	44.9	10.37	
	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	18	18							1.5	0.2	4.3	1.16	
รวม		100												
BES037 (CMU)		5				2					147.1	135.2	152.6	6.97
BES037 (TL)		5						1		4	312.3	295.8	323.6	10.83
PTT1		5	5											

การประเมินความสัมพันธ์ในทีปลูก 2 แหล่ง

สี่เชื้อหุ้ม

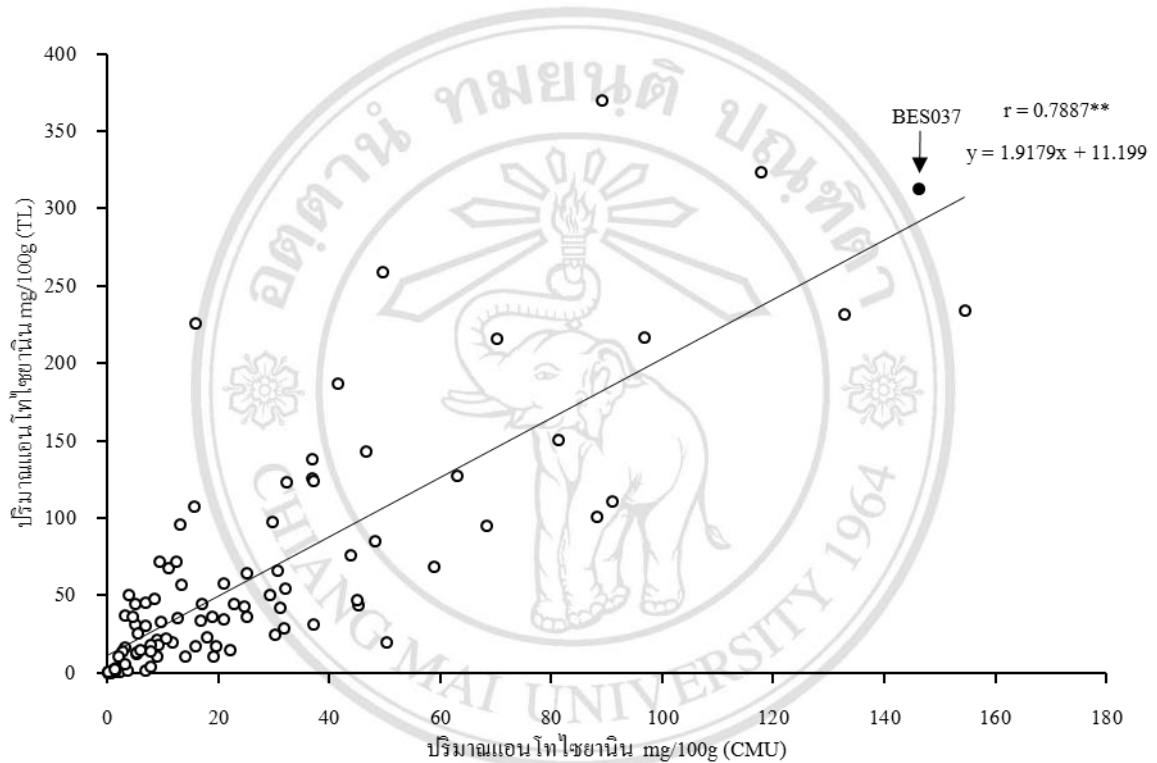
ภายในกลุ่มที่พบสีม่วงทั้งเมล็ดเมื่อปลูกในที่สูง (TL) 20 ต้น เมื่อปลูกในที่ลุ่ม (CMU) ต้นที่ให้สีม่วงทั้งเมล็ดเพียง 3 ต้น ที่เหลืออยู่ระหว่าง ม่วง (2/4 ของเมล็ด) ถึง ม่วง (3/4 ของเมล็ด) ทั้งหมด 17 ต้น ในส่วนภายในกลุ่มม่วง (3/4 ของเมล็ด) เมื่อปลูกในที่สูง 25 ต้น พบการกระจายตัวให้สีม่วง (3/4 ของเมล็ด) ในที่ลุ่ม เพียง 7 ต้น ส่วนที่เหลืออยู่ระหว่าง ม่วง (1/4 ของเมล็ด) ถึง ม่วง (2/4 ของเมล็ด) กลุ่มสี่เชื้อหุ้มเมล็ดเมื่อปลูกในที่สูง ม่วง (2/4 ของเมล็ด) ทั้งหมด 37 ต้น พบว่ามีการกระจายตัวในที่ลุ่ม ตั้งแต่ ม่วง (1/4 ของเมล็ด) ถึง ม่วง (3/4 ของเมล็ด) ในส่วนของภายในกลุ่มม่วง (1/4 ของเมล็ด) เมื่อปลูกในนาที่สูง 18 ต้น พบว่าในที่ลุ่มอยู่ระหว่าง ม่วง (1/4 ของเมล็ด) ถึง ม่วง (2/4 ของเมล็ด) ซึ่งมีเพียง 1 ต้น ที่มีสีม่วง (1/4 ของเมล็ด) โดยที่พันธุ์แม่ (BES037) ปลูกในที่สูง 5 ต้น พบว่าทุกต้นให้เชื้อหุ้มเมล็ดสีม่วงทั้งเมล็ด เมื่อปลูกที่ลุ่มสีม่วงทั้งเมล็ดมี 3 ต้น และสีม่วง (3/4 ของเมล็ด) 2 ต้น (ตารางที่ 4.2.15)

ตารางที่ 4.2.15 การกระจายตัวของสี่เชื้อหุ้มเมล็ดในลูกผสมชั่วที่ 2 เปรียบเทียบ 2 พื้นที่ปลูก

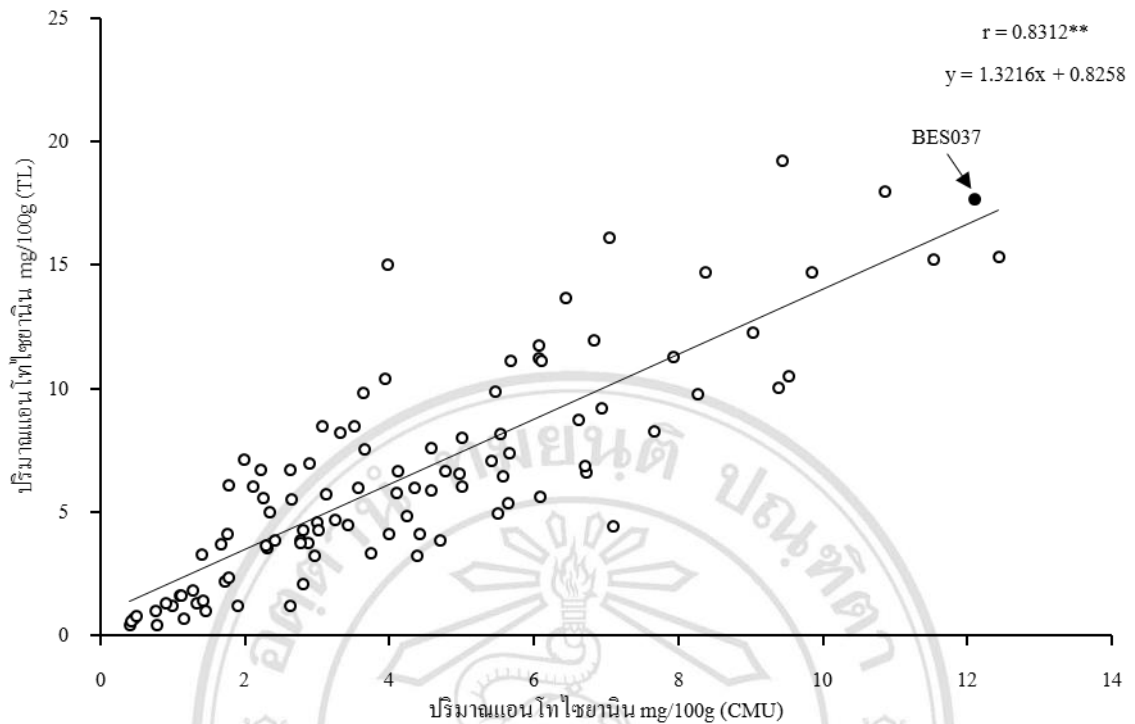
สี่เชื้อหุ้มเมล็ด	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)			
		ม่วงทั้ง เมล็ด	ม่วง (3/4 ของ เมล็ด)	ม่วง (2/4 ของ เมล็ด)	ม่วง (1/4 ของเมล็ด)
ม่วงทั้งเมล็ด	20	3	8	9	-
ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	25	-	7	17	1
ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	37	-	2	26	9
ม่วง (1/4 ของเมล็ด)	18	-	-	1	17
BES037					
ม่วงทั้งเมล็ด	5	3	2	-	-

แอนโทไซยานิน

จากการวิเคราะห์ปริมาณแอนโทไซยานินในเมล็ดข้าวของลูกผสมชั่วที่ 2 ระหว่างข้าวกำแพงธานี ปิอิชู 037 และพันธุ์ปทุมธานี 1 ทั้งสองแหล่งปลูก พบว่าปริมาณแอนโทไซยานินจากต้นที่ปลูกในที่ลุ่ม (CMU) และต้นที่ปลูกในที่สูง (TL) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก ($r = 0.7887^{**}$) โดยพันธุ์แม่ (BES037) ที่ให้ปริมาณแอนโทไซยานินค่อนข้างสูงในสภาพแวดล้อมทั้ง 2 แหล่งปลูก (ภาพที่ 4.2.3 และ ภาพที่ 4.2.4)



ภาพที่ 4.2.3 ปริมาณแอนโทไซยานินของลูกผสมชั่วที่ 2 ปลูกในที่ลุ่ม (CMU) และในที่สูง (TL)



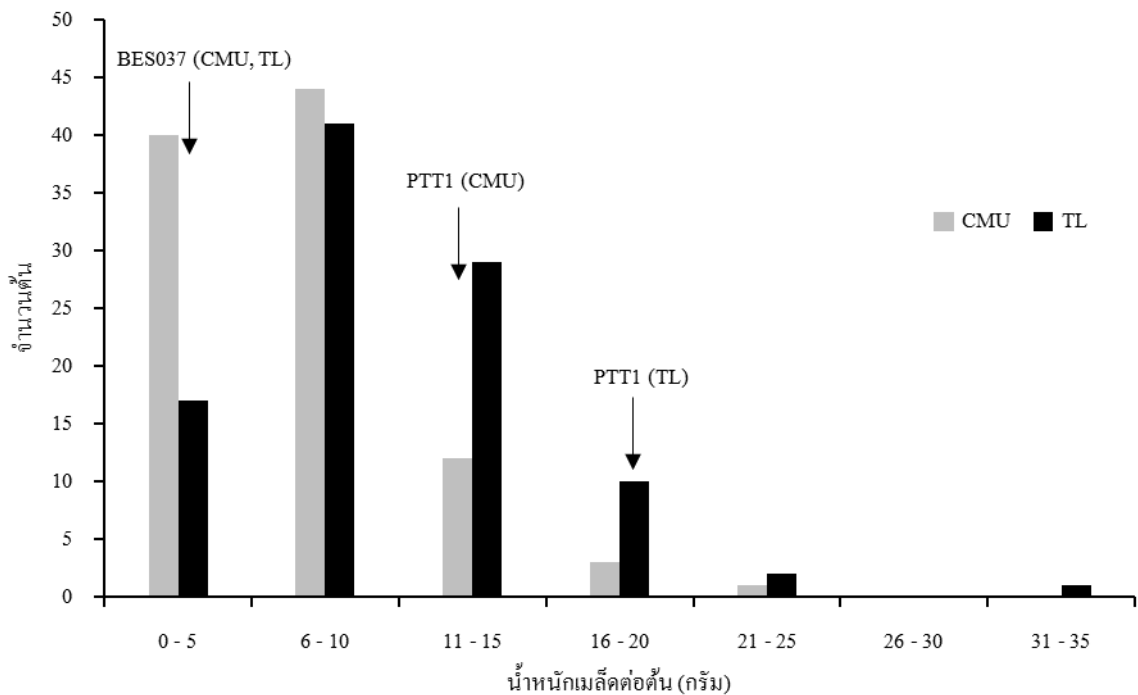
ภาพที่ 4.2.4 ปริมาณแอนโทไซยานินของลูกผสมชั่วที่ 2 ปลุกในที่ลุ่ม (CMU) และในที่สูง (TL)
(square root)

ผลผลิตเมล็ด

ในลูกผสมชั่วที่ 2 พบการกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดต่อต้น เมื่อปลุกในที่ลุ่มให้น้ำหนักเมล็ดกระจายตัวระหว่าง 2.5-20.6 กรัมต่อต้น ค่าเฉลี่ย 7.3 กรัมต่อต้น ในส่วนของการปลุกที่สูง กระจายตัวกว้างกว่าการปลุกในที่ลุ่ม กระจายตัวระหว่าง 2.9-31.7 กรัมต่อต้น โดยมีค่าเฉลี่ย 10.4 กรัมต่อต้น ซึ่งทั้งสองแหล่งปลูกมีจำนวนต้นสูงสุดในช่วงของน้ำหนักเมล็ด 6-10 กรัมต่อต้น โดยพันธุ์พ่อแม่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นค่อนข้างสูงทั้งสองแหล่งปลูก ในที่ลุ่ม เท่ากับ 12.1 กรัมต่อต้น ที่สูง 16.5 กรัมต่อต้น ในขณะที่พันธุ์แม่ให้น้ำหนักค่อนข้างต่ำทั้งสองแหล่งปลูก (ตารางที่ 4.2.16 และภาพที่ 4.2.5)

ตารางที่ 4.2.16 การกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในลูกผสมชั่วที่ 2

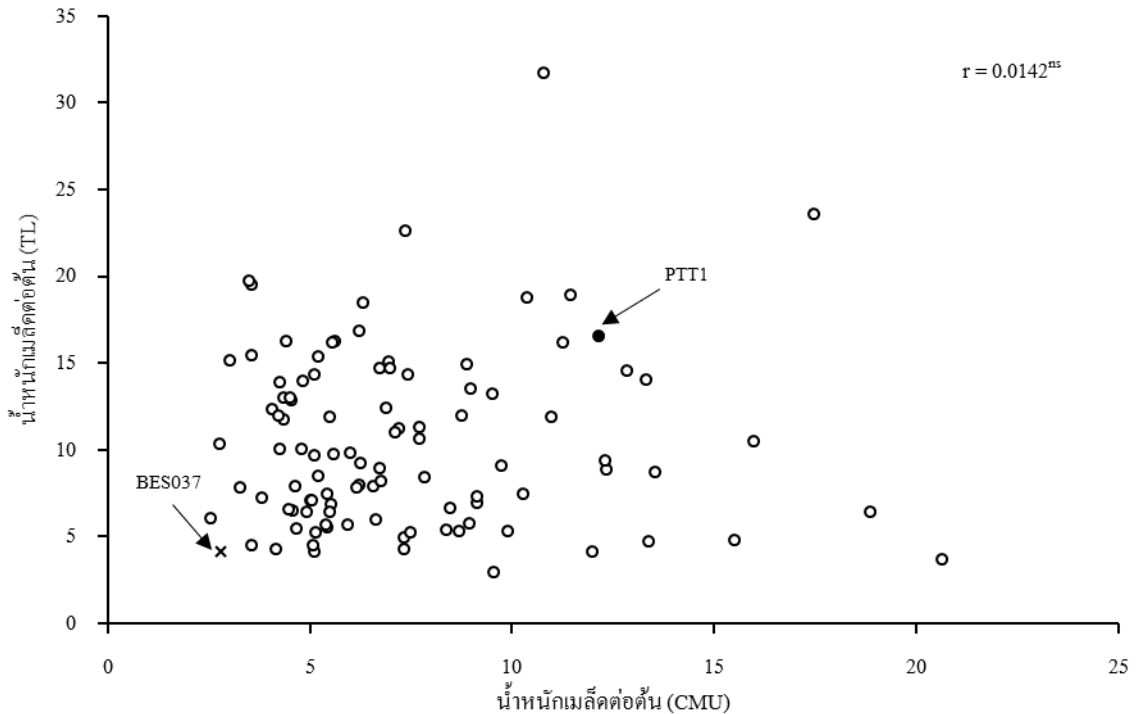
น้ำหนักเมล็ดต่อต้น (กรัม)	พื้นที่ปลูก	
	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)
0 - 5	40	17
6 - 10	44	41
11 - 15	12	29
16 - 20	3	10
21 - 25	1	2
26 - 30	0	0
31 - 35	0	1
mean	7.34	10.38
min	2.54	2.92
max	20.64	31.72
BES037	2.80	4.15
PTT1	12.13	16.53



ภาพที่ 4.2.5 การกระจายตัวของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นในลูกผสมชั่วที่ 2 จากทั้งสองพื้นที่ปลูก

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นระหว่างพื้นที่ทั้ง 2 พื้นที่ปลูก พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างพื้นที่ปลูก โดยที่ชนิดข้าวเจ้าให้น้ำหนักเมล็ดต่อต้นสูงที่สุดในทั้ง 2 พื้นที่ปลูก (ภาพที่

4.2.6)

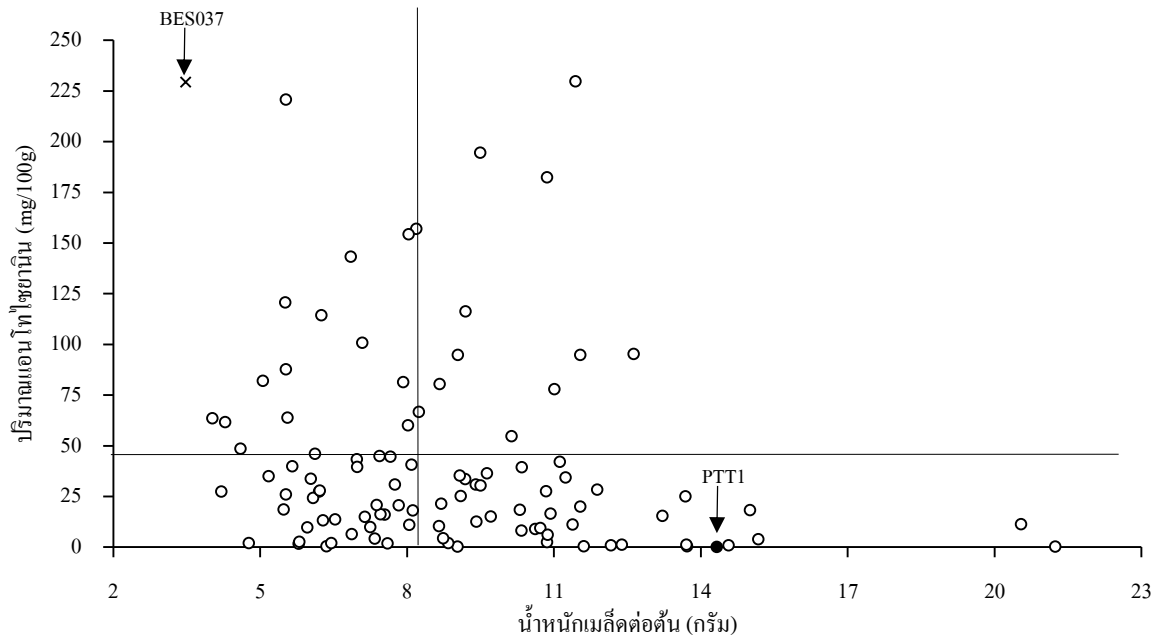


ภาพที่ 4.2.6 น้ำหนักเมล็ดต่อต้นของลูกผสมชั่วที่ 2 ปลูกในที่ลุ่ม (CMU) และในที่สูง (TL)

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดต่อต้นกับปริมาณแอนโทไซยานิน

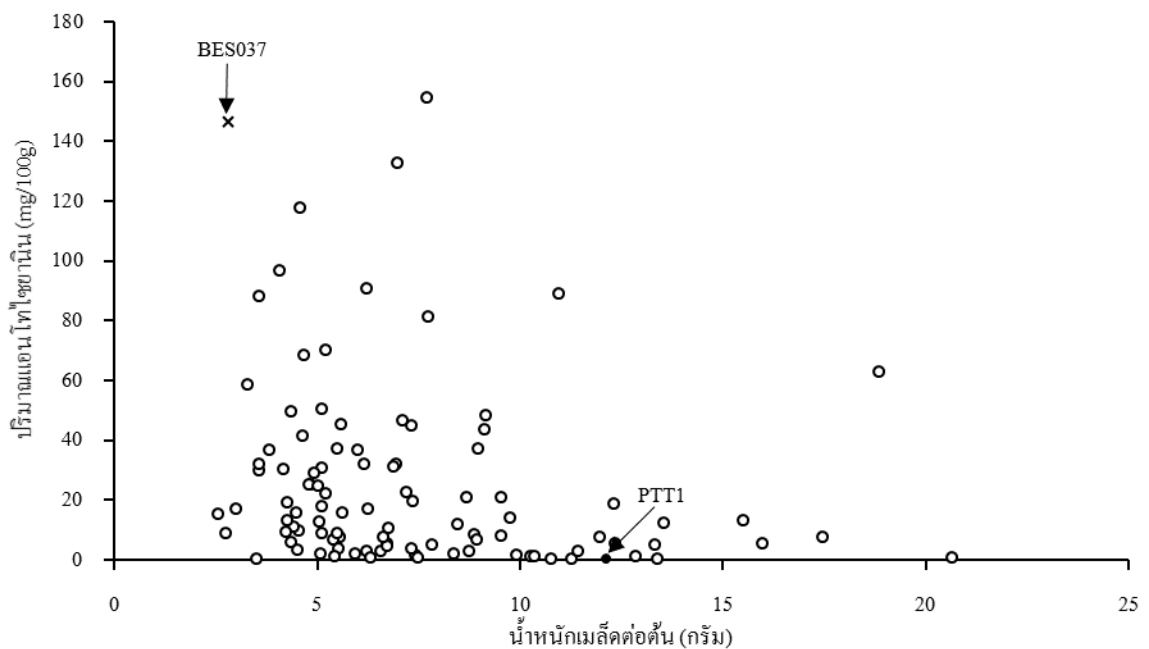
จากค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ดต่อต้นกับค่าเฉลี่ยของปริมาณแอนโทไซยานินในแต่ละต้นของทั้งสองพื้นที่ปลูกในลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสองปัจจัย ซึ่งมีทั้งหมด 10 ต้น ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้นและปริมาณแอนโทไซยานินที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งหมด ในส่วนของพันธุ์แม่ (BES037) ให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเมล็ดค่อนข้างต่ำ ปริมาณแอนโทไซยานินค่อนข้างสูง พันธุ์พ่อ (PTT1) ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเมล็ดต่อต้นค่อนข้างสูง (ภาพที่ 4.2.7)

เมื่อมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดต่อต้นกับปริมาณแอนโทไซยานินของแต่ละพื้นที่ปลูกทั้งในที่ลุ่ม (ภาพที่ 4.2.8) และในที่สูง (ภาพที่ 4.2.9) พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างทั้งสองลักษณะ

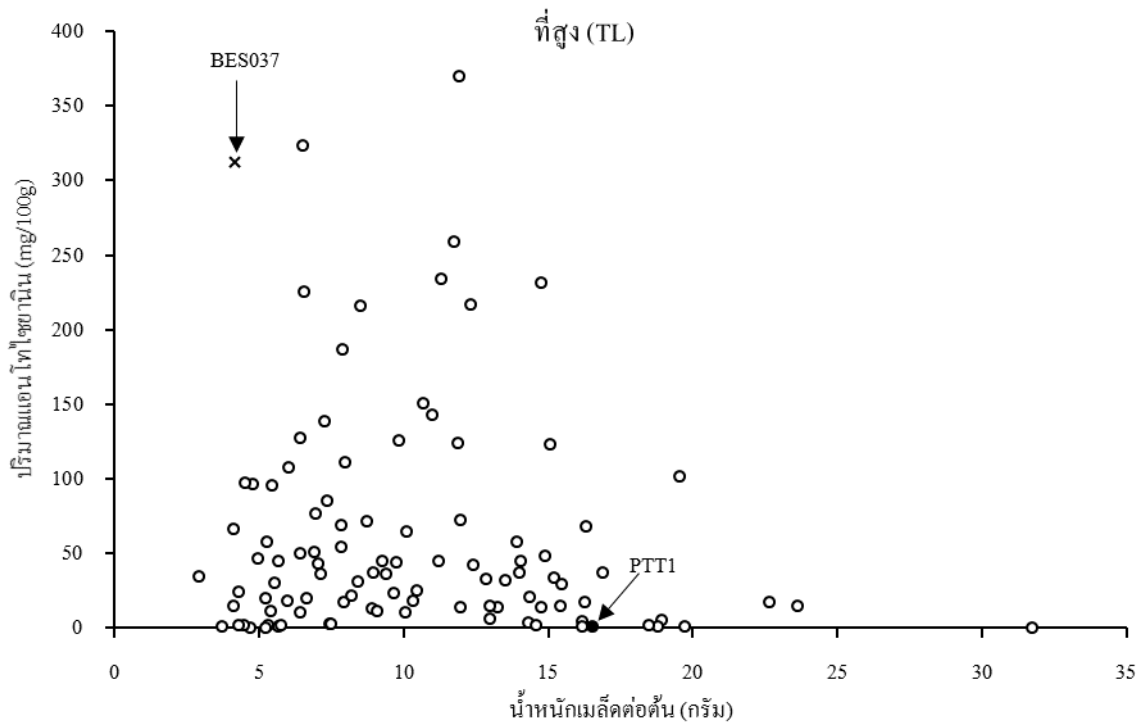


ภาพที่ 4.2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดคอตันกับปริมาณแอนโทไซยานินจากของ
ค่าเฉลี่ย 2 พื้นที่ปลูก

ที่ลุ่ม (CMU)



ภาพที่ 4.2.8 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดคอตันและปริมาณแอนโทไซยานินในลูกผสมชั่วที่ 2
เมื่อปลูกในที่ลุ่ม



ภาพที่ 4.2.9 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดคั่วคั่วและปริมาณแอนโทไซยานินในลูกผสมชั่วที่ 2 เมื่อปลูกในที่สูง

จากการศึกษาในลูกผสมชั่วที่ 2 ทั้งหมด 265 ต้น พบว่า มีลูกผสมทั้งหมด 10 ต้น ที่ให้ปริมาณแอนโทไซยานินสูงทั้งสองแหล่งปลูก และเฉพาะแหล่งปลูก โดยที่มีชนิดแป้งทั้งสามชนิด ซึ่งต้นที่เป็นชนิดข้าวเจ้าและเหนียวในต้นเดียวกันและมีสีเยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีม่วงทั้งเมล็ดให้ปริมาณแอนโทไซยานินสูงที่สุดทั้งการปลูกในที่ลุ่มและที่สูง พบ 4 ต้น ที่ให้ปริมาณแอนโทไซยานินสูง คือต้นที่ 27, 59, 143 และ 272 ซึ่งสามารถจัดอยู่ในกลุ่มที่ระดับเดียวกับพันธุ์ปอชู (ตารางที่ 4.2.17)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2.17 ปริมาณแอนโทไซยานินในลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีค่าสูงสุด 10 อันดับ

ลำดับ	ต้นที่	ปริมาณแอนโทไซยานิน		สีเชื้อหุ้มเมล็ด		ชนิดแป้ง	ลักษณะเมล็ด	
		ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)	ที่ลุ่ม (CMU)	ที่สูง (TL)		เมล็ดข้าวเปลือก	เมล็ดข้าวกล้อง
1	27	89.1	370.3	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้าและเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
2	272	117.9	323.4	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
3	247	49.6	258.9	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้า	เมล็ดเรียวยาว	เมล็ดป้อม
4	143	154.5	234.4	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้าและเหนียว	เมล็ดป้อม	เมล็ดป้อม
5	59	132.9	231.7	ม่วงทั้งเมล็ด	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้าและเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
6	171	15.9	225.5	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้าและเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
7	142	96.9	216.9	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้า	เมล็ดเรียวยาว	เมล็ดป้อม
8	118	70.2	216.3	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้าและเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
9	49	41.5	187.2	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้า	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
10	213	81.4	150.9	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเจ้า	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
	KDK	45.2	93.7	ม่วง (2/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ข้าวเหนียว	เมล็ดเรียวยาว	เมล็ดป้อม
	KH	63.7	78.9	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ข้าวเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
	BES037	147.1	312.3	ม่วง (3/4 ของเมล็ด)	ม่วงทั้งเมล็ด	ข้าวเหนียว	เมล็ดใหญ่	เมล็ดป้อม
	PTT1	0	0	ขาว	ขาว	ข้าวเจ้า	เมล็ดเรียวยาว	เมล็ดเรียวยาว