

ผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรข้าว

การศึกษาลักษณะที่สำคัญของข้าวประชากรชั่วต่าง ๆ ประกอบด้วย ประชากรของพันธุ์พ่อ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ส่วนผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของค่าเฉลี่ยแต่ละลักษณะของแต่ละประชากรได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 2-10 ผลของการศึกษาแต่ละลักษณะมีดังนี้

อายุออกดอก

ผลการศึกษาของลักษณะอายุออกดอกระหว่างประชากรชั่วต่าง ๆ (among generation) ได้พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยของอายุออกดอกของประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 มีอายุออกดอกเฉลี่ยน้อยที่สุดรองลงมาได้แก่ ประชากรของพันธุ์พ่อ-แม่ และประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ซึ่งมีอายุออกดอกเฉลี่ย 78.96, 81.51 และ 83.18 วัน ตามลำดับ

สำหรับค่าเฉลี่ยของอายุออกดอกภายในกลุ่มประชากรชั่วเดียวกัน (within generation) นั้น พบว่า ทั้งประชากรของพ่อ-แม่ และประชากรของลูกผสมชั่วที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ แต่กลุ่มประชากรของลูกผสมชั่วที่ 1 ไม่มี ความแตกต่างกัน กลุ่มประชากรของพ่อ-แม่ พบว่าพันธุ์ กช.7 มีอายุออกดอกยาวนานที่สุด 95.00 วัน พันธุ์ Chiyonishiki มีอายุออกดอกเบาที่สุด 69.28 วัน ส่วนกลุ่มประชากรของลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น แต่ละคู่ผสมมีอายุออกดอกไม่แตกต่างกัน กลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 คู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki และ กช.25/Todoroki-wase มีอายุออกดอก ยาวและเบาที่สุดคือ 84.33 และ 81.47 วัน ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ และผลการวิเคราะห์ทางสถิติของกลุ่มประชากรข้าวของพันธุ์แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2

ชั่ว (Generation)	ช่วงระยะ					ผลผลิต			
	อายุ ออกดอก (วัน)	อายุ สุกแก่ (วัน)	เวลาการ สะสมน้ำหนัก เมล็ด(วัน)	ความ สูง (ซม)	จำนวน รวงต่อ กอ	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด(กรัม)	เมล็ด ต่อกอ (กรัม)	ดัชนี เก็บเกี่ยว
Parent Generation									
ทช.7	95.00	124.48	29.45	109.00	15.95	117.53	31.90	36.15	0.47
ทช.25	80.45	107.90	27.63	90.20	13.28	138.20	28.45	32.22	0.50
Todoroki-wase	81.30	109.95	28.65	93.75	19.78	96.10	30.71	31.66	0.44
Chiyonishiki	69.28	101.80	32.60	89.65	15.90	104.60	29.89	30.94	0.50
เฉลี่ย	81.51	111.03	29.58	95.65	15.48	114.11	30.24	32.74	0.48
F1 Generation									
ทช.7/Todoroki-wase	79.83	108.67	28.67	108.00	24.50	121.00	30.10	12.43	0.12
ทช.7/Chiyonishiki	79.67	109.33	29.67	103.00	26.00	123.33	31.37	11.80	0.06
ทช.25/Todoroki-wase	76.15	106.60	30.20	107.43	21.58	128.95	29.39	11.89	0.10
ทช.25/Chiyonishiki	79.44	108.28	29.19	105.07	20.78	118.41	29.31	8.23	0.07
Todoroki-wase/Chiyonishiki	79.69	110.31	30.81	93.50	21.19	100.52	30.35	32.76	0.45
เฉลี่ย	78.96	108.64	29.71	103.40	22.81	118.44	30.10	15.42	0.16
F2 Generation									
ทช.7/Todoroki-wase	83.94	114.23	30.29	99.12	18.53	107.82	30.02	18.23	0.26
ทช.7/Chiyonishiki	84.33	114.57	30.17	98.40	15.52	104.76	28.75	15.82	0.24
ทช.25/Todoroki-wase	81.47	113.36	31.94	101.73	16.77	111.11	28.92	15.97	0.25
ทช.25/Chiyonishiki	82.90	113.62	30.85	101.81	17.40	109.30	29.55	17.73	0.24
Todoroki-wase/Chiyonishiki	83.26	113.80	30.55	97.91	18.21	109.40	30.11	22.42	0.31
เฉลี่ย	83.18	113.92	30.76	99.79	17.29	108.48	29.47	18.03	0.26
F-test : Among Generation									
P	**	*	**	**	**	NS	NS	**	**
F ₁	**	**	**	**	NS	**	NS	NS	NS
F ₂	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	**	**
LSD(0.05) : Among Generation	**	NS	NS	NS	*	NS	NS	*	NS
P	1.46	7.59	1.66	6.51	5.61	-	-	14.24	0.07
F ₁	1.91	1.34	2.07	6.21	-	20.02	-	-	-
F ₂	-	-	-	5.48	-	-	-	7.61	0.07
F ₂	1.01	-	-	-	1.52	-	-	4.21	-

อายุสุกแก่

ค่าเฉลี่ยระหว่างประชากรชั่วต่าง ๆ ของลักษณะอายุสุกแก่ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอายุสุกแก่ยาวที่สุด 113.92 วัน ขณะที่ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าอายุสุกแก่สั้นที่สุด 108.64 วัน เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มประชากรของพ่อ-แม่ พบว่า แต่ละพันธุ์มีอายุสุกแก่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ มีค่าเฉลี่ยอายุสุกแก่ตั้งแต่ 101.80-124.48 วัน โดยพันธุ์ Chiyonishiki เป็นพันธุ์ที่มีอายุเบาที่สุด คือ มีอายุสุกแก่เพียง 101.80 วัน ส่วนพันธุ์ กข.7 เป็นพันธุ์หนักที่สุดซึ่งมีอายุสุกแก่ 124.48 วัน

ค่าเฉลี่ยอายุสุกแก่ของกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าเฉลี่ยอายุสุกแก่ของชั่วลดลงและน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของชั่วพ่อ-แม่นั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ค่าเฉลี่ยของทุกคู่ผสมมีค่าลดลงจากเฉลี่ยของพ่อ-แม่ยกเว้นคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ยอายุสุกแก่ยาวนานขึ้น คือ มีอายุสุกแก่ 110.31 วัน ขณะที่คู่ผสมของ กข.25/Todoroki-wase มีอายุสุกแก่สั้นที่สุดเพียง 106.60 วัน ส่วนอายุสุกแก่ภายในกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 นั้นพบว่าแต่ละคู่ผสมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด

จากการเปรียบเทียบระหว่างชั่วของประชากร ได้พบว่าแต่ละชั่วของประชากรมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดยาวนานที่สุด 30.76 วัน ภายในกลุ่มประชากรชั่วพ่อ-แม่ พบว่ามีความแตกต่างกันมากของลักษณะนี้ คือ มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดตั้งแต่ 27.63-32.60 วัน ซึ่งพันธุ์ Chiyonishiki มีช่วงนานที่สุด และพันธุ์ กข.25 มีช่วงสั้นที่สุด

สำหรับลูกผสมชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยช่วงระยะเวลาการสะสม น้ำหนักเมล็ดมีค่าเพิ่มขึ้นจากชั่วพ่อแม่ เพียงเล็กน้อยเท่านั้นและลักษณะช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดภายในกลุ่มประชากรชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 นี้จะ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ความสูง

ผลการศึกษา ได้พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ ระหว่าง ชั่วของประชากร กลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 103.40 ซม. เพิ่มขึ้น จากชั่วของพ่อแม่ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสูง 95.65 ซม. แต่เมื่อพัฒนาเข้าสู่ชั่วที่ 2 ปรากฏ ว่าความสูง โดยเฉลี่ยของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ลดลงเหลือ 99.79 ซม.

ความสูงภายในกลุ่มของประชากรพ่อแม่ นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเชิง ทางสถิติ พันธุ์ Chiyonishiki จัดเป็นพันธุ์เตี้ยที่สุดในกลุ่ม มีความสูง 89.65 ซม. ขณะที่พันธุ์ กช.7 สูงที่สุด 109.00 ซม. ส่วนพันธุ์กช.25 และ Todoroki-wase มีความ สูงปานกลาง สูง 90.20 และ 93.75 ซม. ตามลำดับ

เมื่อพัฒนาเป็นประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 พบว่าความสูงมีความแตกต่างระหว่าง ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยมีความแตกต่างกันตั้งแต่ สูง 93.50 ซม. ของคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki จนถึง 108.00 ซม.

ของคู่ผสมกช.7/Todoroki-wase แต่ภายในกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 นั้นพบว่า ความสูง ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างประชากรของคู่ผสม

จำนวนรวงต่อกอ

ค่าเฉลี่ยของจำนวนรวงต่อกอระหว่างข้าวของประชากรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กลุ่มประชากรพ่อ-แม่มีค่าเฉลี่ยจำนวนรวงต่อกอเพียง 15.48 แล้วเพิ่มขึ้นในกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 เป็น 22.81 รวงต่อกอ และลดลงในกลุ่มประชากรของลูกผสมชั่วที่ 2 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเหลือเพียง 17.29 รวงต่อกอ

เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มของประชากรแต่ละชั่วแล้ว พบว่า ภายในกลุ่มประชากรข้าวพ่อ-แม่ แต่ละพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกับภายในกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 แต่ภายในกลุ่มประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ปรากฏว่าแต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยประชากรของคู่ผสม กช.7/Chiyonishiki มีจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด 15.52 รวง ขณะที่คู่ผสม กช.7/Todoroki-wase มีมากที่สุด 18.53 รวง

จำนวนเมล็ดต่อรวง

พบว่า ระหว่างกลุ่มประชากรของข้าวต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง เช่นเดียวกับความแปรปรวนภายในกลุ่มประชากรของลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 ก็ไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน ขณะที่ภายในกลุ่มประชากรของพ่อ-แม่มีความแตกต่างของแต่ละพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ข้าวแต่ละพันธุ์มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 96.10-138.20 เมล็ด พันธุ์ กช.25 มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาได้แก่ พันธุ์ กช.7 Chiyonishiki และ Todoroki-wase มีจำนวนเมล็ดต่อรวงเฉลี่ย 138.20 117.53 104.60 และ 96.10 เมล็ดตามลำดับ จำนวนเมล็ดต่อรวงของกลุ่มประชากรชั่วที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 118.44 เมล็ด เปรียบเทียบกับกลุ่มประชากรของชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 108.48 เมล็ด พบว่า ภายในกลุ่มประชากรของทั้งลูกผสมชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 นั้น คู่ผสม กช.25/Todoroki-wase มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงสุดมีค่า 128.95 และ 111.11 เมล็ดตามลำดับ

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

จากผลของการวิเคราะห์ความแปรปรวนของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ระหว่างประชากรข้าวต่าง ๆ และภายในระหว่างประชากรข้าวเดียวกันทั้งของประชากรพ่อ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของประชากรข้าวพ่อ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 ลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่า 30.24 30.10 และ 29.47 กรัมตามลำดับ ภายในกลุ่มประชากรของพันธุ์พ่อ-แม่ พันธุ์ กช.7 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ Todoroki-wase, Chiyonishiki และพันธุ์ กช.25 โดยมีค่าเฉลี่ย 31.90 30.71 29.89 และ 28.45 กรัม ตามลำดับ

สำหรับคุณสมบัติของประชากรชั่วที่ 1 และชั่วที่ 2 นั้น พบว่า คู่ผสมระหว่าง กช.7/ Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุด มีค่า 31.37 และ 30.11 กรัม ตามลำดับ

ผลผลิตเมล็ดตอก

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลผลิตตอกระหว่างประชากรแต่ละชั่วแล้ว พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประชากรข้าวพ่อ-แม่ จะให้ผลผลิตสูงสุด 32.74 กรัมตอก เมื่อพัฒนาเข้าสู่ลูกผสมชั่วที่ 1 ค่าเฉลี่ยของผลผลิตของประชากรลดลง เหลือ 15.42 กรัมตอก และเมื่อพัฒนาเข้าสู่ลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของประชากร มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 18.03 กรัมตอก

ภายในกลุ่มประชากรของพ่อ-แม่ พบว่าแต่ละพันธุ์มีผลผลิตเฉลี่ย 30.94-36.15 กรัมตอก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ประชากรของแต่ละคู่ผสมของชั่วที่ 1 จะให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือมีค่าเฉลี่ย 8.23-

32.76 กรัมต่อกอ คู่ผสมของ กช.25/Chiyonishiki ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 8.23 กรัม และคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 32.76 กรัมต่อกอ

ภายในประชากรของลูกผสมชั่วที่ 2 นั้น พบว่าการให้ผลผลิตเฉลี่ยของแต่ละคู่ผสม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยของแต่ละคู่ผสมระหว่าง 15.82-22.42 กรัมต่อกอ คู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเช่นเดียวกับในชั่วที่ 1 ส่วนคู่ผสมที่ให้ผลผลิตต่ำที่สุดได้แก่ กช.7/Chiyonishiki

ดัชนีเก็บเกี่ยว

ระหว่างชั่วของประชากร คือ ประชากรของพ่อ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ประชากรชั่วพ่อ-แม่ มีค่าเฉลี่ยของดัชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุดถึง 0.48 เมื่อเข้าสู่ลูกผสมชั่วที่ 1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีเก็บเกี่ยวของประชากรมีค่าลดต่ำเหลือ 0.16 และเมื่อลูกผสมได้พัฒนาเข้าสู่ชั่วที่ 2 ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของประชากรมีค่าเพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ย 0.26

เมื่อเปรียบเทียบประชากรภายในของแต่ละชั่วนั้น พบว่า ประชากรชั่วพ่อ-แม่ นั้นแต่ละพันธุ์มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงมีค่าระหว่าง 0.44-0.50 โดยพันธุ์ กช.25 และ Chiyonishiki มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงเท่ากัน คือ 0.50 เช่นเดียวกับภายในระหว่างประชากรของลูกผสมชั่วที่ 2 ซึ่งแต่ละคู่ผสม มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน แต่มีค่าเฉลี่ยของดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำกว่าของประชากรชั่วพ่อ-แม่มีค่าระหว่าง 0.24-0.31 โดยคู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki และ กช.25/Chiyonishiki ให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงเท่ากัน คือ 0.24 ส่วนประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 นั้น พบว่าแต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวสูงสุด และคู่ผสมที่ให้ค่าดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำสุดได้แก่ กช.7/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.45 และ 0.06 ตามลำดับ

**ความดีเด่น (heterosis) และความเสื่อมถอย (inbreeding depression)
ของลูกผสม**

ผลการศึกษาความดีเด่นของลักษณะต่าง ๆ ของลูกผสมข้าวชั้วที่ 1 นั้นแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยวิธีการวิเคราะห์ 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 คำนวณจากค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ (mid-parents : MP) และวิธีที่ 2 หาค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (better parent : BP) โดยลักษณะอายุออกดอกและอายุสุกแก่ นำค่าของลักษณะที่เป็นพันธุ์เขามาคำนวณ ส่วนผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยของลักษณะต่างๆ ของลูกผสมชั้วที่ 2 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ตามลำดับ ผลของการศึกษาแต่ละลักษณะมีดังนี้

อายุออกดอก

ลักษณะอายุออกดอกจะพบว่าแต่ละคู่ผสมเกิดความดีเด่นของลักษณะพันธุ์เขา คือ มีอายุออกดอกสั้นกว่าพ่อ-แม่แตกต่างกันไป มีเพียงลูกผสมของคู่ผสม กข.7/Todoroki-wase และ กข.25/Todoroki-wase ที่สามารถแสดงความดีเด่นและแสดงออกมาทั้ง 2 วิธี ส่วนคู่ผสม กข.7/Chiyonishiki แสดงความดีเด่นเฉพาะวิธี MP แต่การคำนวณโดยวิธี BP จะให้ค่าความดีเด่นสูงกว่าการคำนวณโดยวิธี BP ส่วนคู่ผสมของ กข.25/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki ไม่แสดงความดีเด่นของลักษณะพันธุ์เขาทั้ง 2 วิธี

เมื่อคำนวณหาค่าความเสื่อมถอยของลูกผสมชั้วที่ 2 จากชั้วที่ 1 ปรากฏว่าลักษณะอายุออกดอกของทุกคู่ผสม เกิดความเสื่อมถอยของลักษณะของลักษณะพันธุ์เขา ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความเสื่อมถอยติดลบตั้งแต่ -4.35 ถึง -6.99 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่าลูกผสมชั้วที่ 2 มีอายุออกดอกยาวนานกว่าลูกผสมชั้วที่ 1 แต่ก็ไม่นานมากนัก

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์ความดีเด่น (heterosis percentage) ลักษณะต่าง ๆ ของข้าวลูกผสมชั่วที่ 1 (F1 generation)

คุณสมบัติ	ช่วงระยะ							ผลผลิต	
	อายุ ¹ ออกดอก	อายุ ¹ สุกแก่	เวลาการ สะสมน้ำหนัก เมล็ด	ความ สูง	จำนวน รวงต่อ กอ	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	ผลผลิต เมล็ด ต่อกอ	ดัชนี เก็บเกี่ยว
กช.7/Todoroki-wase									
MP	-9.47	-7.29	-1.31	6.54	37.18	13.28	-3.83	-63.33	-73.33
BP	-1.81	-1.16	-2.65	-0.92	23.86	2.95	-5.64	-65.61	-74.47
กช.7/Chiyonishiki									
MP	-3.01	-3.37	-4.35	3.70	63.32	9.95	1.55	-64.82	-87.50
BP	15.00	7.40	-8.99	-6.50	63.01	4.93	-1.66	-67.36	-88.00
กช.25/Todoroki-wase									
MP	-5.84	-2.13	7.32	16.81	30.55	10.02	-0.64	-62.77	-78.72
BP	-5.34	-1.20	5.41	14.59	9.10	-6.76	-4.30	-63.10	-80.00
กช.25/Chiyonishiki									
MP	6.12	3.27	-3.05	16.85	42.43	-2.46	0.48	-73.94	-86.00
BP	14.66	6.36	-10.46	16.48	30.69	-14.32	-1.94	-74.47	-86.00
Todoroki-wase/Chiyonishiki									
MP	5.84	4.19	0.62	1.96	18.78	0.17	0.16	4.66	-4.25
BP	15.02	8.36	-5.49	-0.27	7.13	-3.90	-1.17	3.47	-10.00

¹ = ใช้ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่มีลักษณะเป็นพันธุ์เบา (earliness)
 MP = ค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ผสม (mid-parents)
 BP = ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (better parent)

ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์ความเสื่อมถอย (inbreeding depression percentage) ลักษณะต่าง ๆ ของข้าวลูกผสมชั่วที่ 2 (F2 generation)

คุณสมบัติ	ช่วงระยะ							ผลผลิต	
	อายุ ¹ ออกดอก	อายุ ¹ สุกแก่	เวลาการ สะสมน้ำหนัก เมล็ด	ความ สูง	จำนวน รวงต่อ กอ	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	ผลผลิต เมล็ด ต่อกอ	ดัชนี เก็บเกี่ยว
กช.7/Todoroki-wase	-5.15	-5.12	-5.65	8.22	24.37	10.89	0.26	-46.66	-116.67
กช.7/Chiyonishiki	-5.85	-4.79	-1.68	4.47	40.31	15.06	8.35	-34.07	-300.00
กช.25/Todoroki-wase	-6.99	-6.34	-5.76	5.30	22.29	13.83	1.60	-34.31	-150.00
กช.25/Chiyonishiki	-4.35	-4.93	-5.69	3.10	16.26	7.69	-0.82	-115.43	-242.86
Todoroki-wase/Chiyonishiki	-4.48	-3.16	0.84	-4.72	14.06	-8.83	0.79	31.56	31.11

¹ = ใช้ค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่มีลักษณะเป็นพันธุ์เบา (earliness)

อายุสุกแก่

ผลของการวิเคราะห์ พบว่า ลักษณะอายุสุกแก่ของข้าวลูกผสมชั่วที่ 1 ที่แสดงความดีเด่นออกมาทั้ง 2 วิธี พบใน 2 คู่ผสมคือ กข.7/Todoroki-wase และ กข.25/Todoroki-wase ส่วนคู่ผสมของ กข.7/Chiyonishiki เกิดความดีเด่นเฉพาะวิธี MP เท่านั้น ขณะที่คู่ผสม กข.25/Chiyonishiki และคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki ไม่แสดงความดีเด่นออกมา คือค่าเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 เป็นค่าบวก หรือมีอายุสุกแก่ยาวนานกว่าพ่อ-แม่

เมื่อพิจารณาถึงค่าความเสื่อมถอยของลักษณะอายุสุกแก่ ของลูกผสมชั่วที่ 2 ได้พบว่า ทุกคู่ผสมแสดงอาการเสื่อมถอยของลักษณะอายุพันธุ์เบา โดยทุกคู่ผสมมีอายุสุกแก่ยาวนานมากกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยเป็นค่าลบเฉลี่ย -3.16 ถึง -6.34 เปอร์เซ็นต์

ช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด

เปอร์เซ็นต์การแสดงความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ของลักษณะช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด พบว่ามีเพียง 2 คู่ผสมที่แสดงความดีเด่นเหนือพ่อ-แม่ ได้แก่คู่ผสม กข.25/Todoroki-wase และ Todoroki-wase/Chiyonishiki คู่ผสมแรกแสดงความดีเด่นออกมาโดยวิธีการคำนวณทั้ง 2 วิธี คือ MP มีค่าเท่ากับ 7.32 เปอร์เซ็นต์ และ BP เท่ากับ 5.41 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าลูกผสมชั่วที่ 1 มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดยาวนานกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ และค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดนาน ส่วนคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki จะแสดงความดีเด่นออกมาเฉพาะวิธี MP เท่านั้น คือมีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดนานกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ แต่ยังไม่สั้นกว่าพ่อหรือแม่ที่มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดยาวนานกว่า

เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์การเกิดความเสื่อมถอยของลักษณะช่วงระยะเวลาการ
 สะสมน้ำหนักเมล็ดของลูกผสมชั่วที่ 2 แล้ว พบว่า มีเพียงคู่ผสม Todoroki-wase/
 Chiyonishiki ที่แสดงความเสื่อมถอยโดยมีค่าเท่ากับ 0.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนลูกผสม
 ชั่วที่ 2 คู่อื่น ๆ นั้นมีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดน้อยกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 จึงไม่
 แสดงความเสื่อมของลักษณะนี้ซึ่งทำให้ค่าของเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยมีค่าติดลบ มีค่า
 เฉลี่ยตั้งแต่ -1.68 ถึง -5.76 เปอร์เซ็นต์

ความสูง

พบว่าลักษณะความสูงของลูกผสมชั่วที่ 1 ของทุกคู่ผสมแสดงความดีเด่นสูงกว่า
 ค่าเฉลี่ยความสูงของพ่อ-แม่ (MP) และ/หรือความสูงของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า ซึ่งมีเพียง
 คู่ผสม 2 คู่ ที่แสดงความดีเด่นโดยวิธีการคำนวณทั้ง 2 วิธี ได้แก่ กช.25/Todoroki-wase
 และ กช.25/Chiyonishiki ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ จะแสดงความดีเด่นออกมาโดยวิธีการ
 คำนวณวิธีเดียวคือ วิธี MP เท่านั้น

การศึกษาความเสื่อมถอยที่เกิดขึ้นในลูกผสมชั่วที่ 2 นั้น พบว่า ความสูงของ
 ลูกผสมชั่วที่ 2 ของ 4 คู่ผสมแสดงความเสื่อมถอยออกมา กล่าวคือมีความสูงลดลง หรือ
 ต่ำกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 แต่ก็ไม่มากนัก มีค่าเฉลี่ย 3.10-8.22 เปอร์เซ็นต์ มีเพียงคู่ผสม
 เดียวระหว่าง Todoroki-wase/Chiyonishiki ที่ความสูงของลำต้นเพิ่มมากขึ้น จึง
 ทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยมีค่า -4.72 เปอร์เซ็นต์

จำนวนรวงต่อกอ

พบว่า ลักษณะจำนวนรวงต่อกอของลูกผสมชั่วที่ 1 ของทุกคู่ผสมแสดงความ
 ดีเด่นออกมาโดยวิธีการคำนวณทั้ง 2 วิธี กล่าวคือ ลูกผสมชั่วที่ 1 จะมีจำนวนรวงต่อกอ

มากขึ้น มีค่าเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นเฉลี่ยโดยวิธีการคำนวณแบบ MP เฉลี่ย 18.78-63.32 เปอร์เซ็นต์ และโดยวิธีการคำนวณแบบ BP มีค่าเฉลี่ย 7.13-63.01 เปอร์เซ็นต์ คู่ผสม ที่แสดงความดีเด่นของลักษณะจำนวนรวงต่อกอค่อนข้างสูงมาก ได้แก่ คู่ผสม กช.7/Chiyonishiki ซึ่งมีค่า MP และ BP เฉลี่ยเท่ากับ 63.32 และ 63.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่คู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมออกมาก่อนข้างต่ำ มีค่า MP และ BP เฉลี่ย 18.78 และ 7.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การเกิดความเสื่อมถอยของลูกผสมชั่วที่ 2 ในลักษณะจำนวนรวงต่อกอ พบว่า ทุกคู่ผสมจะเกิดความเสื่อมถอยและมีค่าค่อนข้างสูงคือ มีค่าเฉลี่ย 14.06-40.31 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าค่าเฉลี่ยของจำนวนรวงต่อกอของลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าลดลงหรือมีจำนวนรวงต่อกอน้อยกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 โดยจะพบว่าคู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki มีจำนวนรวงต่อกอลดลงมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 40.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าความเสื่อมถอยลดลงต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 14.06 เปอร์เซ็นต์

จำนวนเมล็ดต่อรวง

คู่ผสมชั่วที่ 1 ที่แสดงความดีเด่นของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงหรือมีจำนวนเมล็ดต่อรวงเพิ่มขึ้นมีอยู่ 4 คู่ผสม ยกเว้นคู่ผสมของ กช.25/Chiyonishiki ที่ไม่แสดงความดีเด่นออกมา คู่ผสมระหว่าง กช.7/Todoroki-wase และ กช.7/Chiyonishiki ได้ แสดงความดีเด่นออกมาโดยวิธีการคำนวณทั้ง 2 วิธี ส่วนอีก 2 คู่ผสมคือ กช.25/Todoroki-wase และ Todoroki-wase/Chiyonishiki จะแสดงค่าความดีเด่นเฉพาะวิธีการคำนวณโดย MP เท่านั้น กล่าวคือลูกผสมชั่วที่ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากกว่าค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงของพ่อ-แม่ แต่ก็ยังน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ติดกว่า สำหรับคู่ผสมระหว่าง กช.25/Chiyonishiki นั้นไม่พบความดีเด่นของลักษณะดังกล่าว

เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์การเกิดความเสื่อมถอยของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง พบว่า ทุกคู่ผสมยกเว้นคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki เท่านั้นที่ไม่เกิดความเสื่อมถอยของลักษณะนี้กล่าวคือลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของจำนวนเมล็ดต่อรวงน้อยกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 โดยมีเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยเฉลี่ยตั้งแต่ 7.69 ถึง 15.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งลูกผสมชั่วที่ 2 คู่ผสม ของ กช.7/Chiyonishiki จะมีจำนวนเมล็ดต่อรวงลดน้อยลงกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 มากที่สุด ส่วนคู่ผสมของ กช.25/Chiyonishiki จะมีเปอร์เซ็นต์ลดลงน้อยที่สุด มีเฉลี่ยเท่ากับ 15.06 และ 7.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนคู่ผสมระหว่าง Todoroki-wase/Chiyonishiki นั้น พบว่า ไม่เกิดความเสื่อมถอยของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวง โดยมีค่า -8.83 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

โดยส่วนใหญ่ของคู่ผสมจะไม่แสดงความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีเพียง 3 คู่ผสม ได้แก่ กช.7/Chiyonishiki กช.25/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki นี้แสดงค่าความดีเด่นของลูกผสม ซึ่งคำนวณโดยวิธีการ MP และมีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำเฉลี่ย 1.55 0.48 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการเกิดความเสื่อมถอยของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ดนั้น พบว่าทุกคู่ผสมยกเว้นคู่ผสม กช.25/Chiyonishiki ไม่เกิดความเสื่อมถอย กล่าวได้ว่าลูกผสมชั่วที่ 2 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลงแต่ก็ไม่มากนัก คือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดความเสื่อมถอยเฉลี่ยมีค่า 0.26 - 8.35 เปอร์เซ็นต์

ผลผลิตเมล็ดตอก

จากผลการศึกษา ได้พบว่า ลูกผสมชั่วที่ 1 ของทุกคู่ผสมไม่ได้แสดงความดีเด่นของลูกผสม ยกเว้นคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki เท่านั้น ที่แสดงความดีเด่นออกมาโดยวิธีการคำนวณทั้ง 2 วิธี คือ MP และ BP แต่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลักษณะผลผลิตเมล็ดตอก ก่อนข้างต่ำ คือมีค่าเฉลี่ย 4.66 และ 3.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นั่นคือลูกผสมชั่วที่ 1 จะให้ผลผลิตเมล็ดตอกสูงกว่าทั้งค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ และค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า ส่วนคู่ผสมที่ไม่แสดงความดีเด่นนั้น เปอร์เซ็นต์มีความดีเด่นติดลบค่อนข้างมาก ตั้งแต่ -62.77 ถึง -74.47 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าลูกผสมชั่วที่ 1 ให้ผลผลิตเมล็ดตอกต่ำกว่าพ่อ-แม่มาก

แต่เมื่อพิจารณาจากลูกผสมชั่วที่ 2 พบว่า ลักษณะผลผลิตเมล็ดตอกของคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki เพียงคู่ผสมเดียวที่เกิดความเสื่อมถอยแสดงว่าผลผลิตเมล็ดตอกลดลงในลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยค่อนข้างสูงถึง 31.56 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่คู่ผสมอื่นๆ ไม่แสดงหรือเกิดความเสื่อมถอยของลักษณะผลผลิตเมล็ดตอก และมีเปอร์เซ็นต์ของการไม่เสื่อมถอยเฉลี่ยค่อนข้างสูง มีค่า -34.07 ถึง -115.43 เปอร์เซ็นต์

ดัชนีเก็บเกี่ยว

ดัชนีเกี่ยวกับเป็นลักษณะเดียวของทุกคู่ผสมที่ไม่แสดงความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 ออกมาเลย โดยวิธีการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธี ค่าเปอร์เซ็นต์ของการไม่แสดงความดีเด่นของ MP และ BP ของทุกคู่ผสมมีค่าเฉลี่ย -4.20 ถึง -87.50 เปอร์เซ็นต์ และ -10.00 ถึง -88.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงว่าลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำและน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่ และค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า คู่ผสมที่มีดัชนีเก็บเกี่ยวลดต่ำกว่า

ค่าเฉลี่ยของพ่อ-แม่หรือค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า มีค่าต่ำที่สุด ได้แก่คู่ผสมของ กข.7/
Chiyonishiki ส่วนคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki จะมีค่า MP และ
BP มากกว่าคู่ผสมอื่น ๆ มีค่าเท่ากับ -4.25 และ -10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนการเกิดความเสื่อมถอยของลักษณะดัชนีเก็บเกี่ยว พบว่า มีคู่ผสมของ
Todoroki-wase/Chiyonishiki เพียงคู่เดียวเท่านั้นที่เกิด มีค่าเปอร์เซ็นต์ความเสื่อม
ถอยค่อนข้างสูงมีค่าเฉลี่ย 31.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ ที่ไม่แสดงหรือเกิดความ
เสื่อมถอยของลักษณะดัชนีเก็บเกี่ยว มีค่าเปอร์เซ็นต์ความเสื่อมถอยเฉลี่ย -116.67 ถึง
-300.00 เปอร์เซ็นต์

การกระจายของลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มประชากรข้าว

การศึกษาการกระจายความถี่การเกิดลักษณะต่าง ๆ ของประชากรลูกผสมชั่วที่ 1
ลูกผสมชั่วที่ 2 เปรียบเทียบกับประชากรพ่อ-แม่ แสดงไว้ในตารางที่ 6-14 ซึ่งโดย
ส่วนใหญ่ประชากรพ่อ-แม่ และลูกผสมชั่วที่ 1 มีการกระจายไม่มากนัก ในขณะที่ประชากร
ลูกผสมชั่วที่ 2 เกิดการกระจายลักษณะต่าง ๆ มากมีทั้งการกระจายตัวภายในระหว่างค่า
เฉลี่ยของพ่อ-แม่ และอยู่นอกขอบเขตทั้งค่าเฉลี่ยที่น้อยและ/หรือมากกว่าของพ่อ-แม่ ซึ่ง
เรียกว่ามี transgressive segregation ขึ้นในลูกผสมชั่วที่ 2 โดยมีผลการศึกษา
ดังต่อไปนี้

อายุออกดอก

การกระจายความถี่ของลักษณะอายุออกดอกของประชากรชั่วต่าง ๆ (ตารางที่ 6)

พบว่าการกระจายตัวของลักษณะอายุออกดอกของพ่อแม่มีไม่มากนัก เช่นเดียวกับประชากร
ของลูกผสมชั่วที่ 1 ในขณะที่ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มีการกระจายที่กว้าง เกือบทุกคู่ผสม

จะมีการกระจายการเกิดลักษณะอายุออกดอกในช่วงที่ 2 ครอบคลุมอายุออกดอกของประชากร พ่อ-แม่มีเพียงคู่ผสม กช.7/Chiyonishiki จะมีการกระจายอยู่ระหว่างภายในค่าเฉลี่ย ของประชากรพ่อ-แม่ ส่วนคู่ผสม กช.7/Todoroki-wase มีการกระจายการเกิดลักษณะ อายุออกดอกเหนือพ่อแม่มาทางด้านอายุออกดอกเร็ว ขณะที่ กช.25/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีการกระจายเหนือพ่อ-แม่มาทางด้านอายุออก ดอกช้า และคู่ผสม กช.25/Todoroki-wase เท่านั้นที่แสดงการกระจายการเกิดลักษณะ อายุออกดอกครอบคลุมเหนือทั้งพ่อและแม่นั้นคือ มีทั้งสายพันธุ์ที่ออกดอกเร็วกว่าและออก ดอกช้ากว่าพ่อแม่

อายุสุกแก่

ลักษณะอายุสุกแก่มีการกระจายในประชากรชั่วต่าง ๆ (ตารางที่ 7) ดังนี้ คือ ภายในประชากรพ่อ-แม่ของทุกคู่ผสมมีความแตกต่างของอายุสุกแก่ไม่มากนัก เช่นเดียวกับ ประชากรของลูกผสมชั่วที่ 1 แต่ลูกผสมชั่วที่ 2 จะมีความแตกต่างของลักษณะอายุสุกแก่ ของแต่ละประชากรอย่างมาก โดยเฉพาะคู่ผสมของ กช.25/Todoroki-wase กช.25/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki จะพบว่าลูกผสมชั่วที่ 2 จะมีทั้งสายพันธุ์ที่มีอายุสุกแก่สั้นกว่าพ่อ-แม่จนกระทั่งถึงอายุสุกแก่ยาวนานกว่าพ่อ-แม่ แต่ แนวโน้มของอายุสุกแก่จะเอนเอียงมาทางด้านพันธุ์หนัก ขณะที่คู่ผสม กช.7/Todoroki-wase มีอายุสุกแก่โน้มเอียงมาทางด้านพันธุ์เบา ส่วนคู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki มีการ กระจายของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 อยู่ระหว่างพ่อ-แม่ และโน้มเอียงมาด้านอายุพันธุ์หนัก แต่โดยเฉลี่ยของทุกคู่ผสมแล้วพบว่าอายุสุกแก่ของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 อยู่ช่วง 111- 115 วัน

ตารางที่ 4 การกระจายความถี่ลักษณะอายุออกดอกของข้าวของประชากรแม่-ลูกผสมตัวที่ 1 และลูกผสมตัวที่ 2

คู่ผสม	อายุออกดอก (วัน)										ผลทางสถิติ ¹			
	50-60	61-66	66-70	71-75	76-80	81-85	86-90	91-95	96-100	101-110	n	\bar{X}	S.E.	C.V.(%)
กข.7/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	10	95.00	0.6250	0.83
P2	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	81.30	0.2850	0.66
F1	-	-	-	4	4	1	1	-	-	-	6	79.83	1.7435	3.79
F2	-	-	4	5	58	86	119	8	-	-	280	83.94	4.4917	5.35
กข.7/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	10	95.00	0.6250	0.83
P2	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	10	69.28	0.2181	0.67
F1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3	79.67	0.1318	2.37
F2	1	-	1	3	55	81	130	8	-	-	280	84.33	4.5923	5.45
กข.25/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	10	80.45	0.4100	0.80
P2	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	81.30	0.2850	0.66
F1	-	-	-	1	9	-	-	-	-	-	10	76.15	0.3055	1.63
F2	2	-	2	22	104	93	52	7	-	-	280	81.47	4.4808	5.50
กข.25/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	2	8	-	-	-	-	10	80.45	0.4100	0.80
P2	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	10	69.28	0.2181	0.67
F1	-	-	-	-	5	3	-	-	-	-	8	79.44	0.9646	1.77
F2	-	-	-	11	66	122	69	12	-	-	280	82.90	4.0693	4.91
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	81.30	0.2850	0.66
P2	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	10	69.28	0.2181	0.67
F1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4	79.69	0.2765	1.61
F2	1	-	1	6	67	112	87	7	-	-	280	83.26	3.9701	4.77

¹ : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V.(%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ตารางที่ 5 การกระจายความถี่ลักษณะอายุสุกแก่ของข้าวของประชากรที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2

คู่ผสม	อายุสุกแก่ (วัน)											ผลทางสถิติ ¹		
	90-95	96-100	101-105	106-110	111-115	116-120	121-125	126-130	131-135	136-140	n	\bar{X}	S.E.	C.V. (%)
นธ.7/Todoroki-wase	-	-	-	-	-	-	7	3	-	-	10	124.48	0.7306	0.69
P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	109.96	0.7475	0.79
P2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	108.67	0.4331	2.47
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	114.23	3.5008	3.06
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	124.48	0.7725	0.71
นธ.7/Chiyonishiki	-	-	-	-	-	-	7	3	-	-	10	101.80	0.6975	0.93
P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	109.33	0.3931	1.72
P2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	114.57	3.3658	2.93
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	107.90	0.8775	0.87
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	109.95	0.7475	0.79
นธ.25/Todoroki-wase	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	106.60	1.8400	1.27
P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	113.36	3.3658	2.96
P2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	107.90	0.8775	0.87
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	101.80	0.6975	0.93
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	108.28	1.4756	1.12
นธ.25/Chiyonishiki	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	280	113.62	3.1627	2.78
P1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	109.95	0.7475	0.79
P2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	101.80	0.6975	0.93
F1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	110.31	1.6055	1.15
F2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	113.60	3.1627	2.77

¹ : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V. (%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด

การกระจายความถี่ของลักษณะช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดของประชากรข้าวต่าง ๆ (ตารางที่ 8) นั้น พบว่าการกระจายของการเกิดลักษณะนี้ในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ของทุกคู่ผสมเกิด *transgressive segregation* ครอบคลุมประชากรของพ่อ-แม่และมีสายพันธุ์ที่มีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดยาวนานมากขึ้น แต่ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ของทุกคู่ผสมโดยส่วนใหญ่จะมีช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดอยู่ระหว่าง 26-30 วัน

ความสูง

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 9 พบว่าการกระจายลักษณะความสูงในประชากรของลูกผสมชั่วที่ 2 แต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันมาก แต่ทุกคู่ผสมเกิด *transgressive segregation* โดยคู่ผสมของ กข.7/Todoroki-wase จะมีการเกิดสายพันธุ์ต้นเตี้ยมากขึ้น ประชากรส่วนมากมีความสูงอยู่ในช่วง 91-100 ซม. ขณะที่ กข.25/Todoroki-wase และ กข.25/Chiyonishiki มีสายพันธุ์ต้นสูงมากขึ้น ความสูงส่วนใหญ่ตกอยู่ในช่วง 91-110 ซม. ส่วน กข.7/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki ลูกผสมชั่วที่ 2 มีการกระจายลักษณะความสูงกว้างครอบคลุมประชากรพ่อ-แม่ คือ พบว่ามีสายพันธุ์ที่ทั้งต้นเตี้ยกว่าพ่อ-แม่และต้นสูงกว่าพ่อ-แม่ แต่คู่ผสมแรกมีการกระจายกว้างมากกว่า โดยมีการกระจายของความสูงตั้งแต่ช่วง 50-150 ซม. ความสูงของประชากรส่วนมากเฉลี่ย 91-100 ซม.

ตารางที่ 6 การกระจายความถี่ของระยะเวลาการส่งผ่านน้ำกับเมล็ดของข้าวของประชากรกลุ่มแม่-ลูกผสมทั่วทั้ง 1 และลูกผสมทั่วทั้ง 2

กลุ่ม	ช่วงระยะเวลาการส่งผ่านน้ำกับเมล็ด (วัน)										ผลทางสถิติ ¹			
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	n	\bar{X}	S.E.	C.V. (%)
กษ.7/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	-	8	2	-	-	-	10	29.45	0.2975	1.85
P2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	28.65	0.3275	2.00
F1	-	-	-	-	1	4	1	-	-	-	6	28.67	0.3575	11.89
F2	-	-	-	1	29	166	56	24	3	1	280	30.29	3.7558	12.40
กษ.7/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	8	2	-	-	-	10	29.45	0.2975	1.85
P2	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	32.60	0.9625	2.99
F1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	3	29.67	0.3931	6.36
F2	-	-	-	-	28	174	56	18	1	3	280	30.17	3.8068	12.62
กษ.25/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	27.63	0.5156	2.60
P2	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	28.65	0.3275	2.00
F1	-	-	-	-	-	4	6	-	-	-	10	30.20	0.6350	2.64
F2	-	-	-	1	7	142	78	49	2	1	280	31.94	3.7503	11.74
กษ.25/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	27.63	0.5156	2.60
P2	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	32.60	0.9625	2.99
F1	-	-	-	-	-	5	3	-	-	-	8	29.19	1.1980	4.69
F2	-	-	-	1	10	176	71	21	1	-	280	30.85	2.9696	9.69
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	28.65	0.3275	2.00
P2	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10	32.60	0.9625	2.99
F1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	30.81	0.1367	1.20
F2	-	-	-	1	10	181	73	10	5	-	280	30.55	3.1000	10.15

¹ : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V. (%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ตารางที่ 7 การกระจายลักษณะความสูงของข้าวของประชากรพันธุ์เอ-แม็ ลูคผสมที่ 1 และลูคผสมที่ 2

กลุ่ม พันธุ์	ความสูง (ซม.)											ผลทางสถิติ ¹		
	50-60	61-70	71-80	81-80	91-100	101-110	111-120	121-130	131-140	141-150	n	\bar{X}	S.E.	C.V.(%)
นธ.7/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	-	7	3	-	-	-	10	109.00	2.0625	1.32
P2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	93.75	4.6625	2.30
F1	-	-	-	-	1	3	2	-	-	-	6	108.00	6.5556	5.01
F2	-	6	8	44	108	78	37	-	-	-	280	99.12	10.2421	10.33
นธ.7/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	-	7	3	-	-	-	10	109.00	2.0625	1.32
P2	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	10	89.65	1.6900	1.45
F1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3	103.00	0.6667	2.10
F2	1	-	11	60	113	61	28	1	2	3	280	98.40	11.8871	12.08
นธ.25/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	10	90.20	10.4631	8.73
P2	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	93.75	4.6625	2.30
F1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	107.43	1.3887	1.78
F2	10	-	10	37	90	91	33	17	2	-	280	101.73	11.5432	11.35
นธ.25/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	1	8	-	-	-	-	-	10	90.20	10.2600	8.73
P2	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	10	89.65	1.6900	1.45
F1	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	105.07	2.5761	1.90
F2	11	-	11	37	86	87	47	10	1	-	280	101.81	11.2929	11.09
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	93.75	4.6625	2.30
P2	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	10	89.65	1.6900	1.45
F1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4	93.50	3.0000	1.85
F2	3	1	3	49	130	63	28	3	-	-	280	97.91	9.9198	10.13

1 : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V.(%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

จำนวนรวงต่อกอ

ลักษณะจำนวนรวงต่อกอมีการกระจายความถี่ในประชากรข้าวต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 พบว่าประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 เกิด transgressive segregation ของลักษณะครอบคลุมทั้งพ่อและแม่ของทุกคู่ผสมแต่มีแนวโน้มของการเกิดสายพันธุ์ที่มีจำนวนรวงต่อกอมากขึ้น โดยคู่ผสมของ กข.25/Chiyonishiki มีการกระจายของลักษณะจำนวนรวงต่อกอมากที่สุด ประชากรมีจำนวนรวงต่อกอตั้งแต่ช่วง 0-5 ถึง 46-50 รวง มีเพียงคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki เท่านั้นที่มีการกระจายลักษณะจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุด ประชากรโดยส่วนใหญ่มีจำนวนรวงต่อกอกระจายอยู่ในช่วงของพ่อ-แม่

จำนวนเมล็ดต่อรวง

ตามผลการศึกษาที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 11 จะพบว่าลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงของทุกคู่ผสมในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 เกิด transgressive segregation ของลักษณะครอบคลุมทั้งพ่อและแม่เช่นกัน แสดงว่า จำนวนเมล็ดต่อรวงของลูกผสมชั่วที่ 2 มีการกระจายมากตั้งแต่มีน้อยกว่าและมากกว่าพ่อ-แม่ แต่มีแนวโน้มของการมีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากกว่า ประชากรโดยส่วนใหญ่มีการกระจายของจำนวนเมล็ดต่อรวงอยู่ช่วง 81-110 เมล็ด คู่ผสมของ กข.7/Todoroki-wase มีการกระจายลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 มากที่สุด ตั้งแต่ช่วง 20-50 ถึง 261-290 เมล็ดต่อรวง

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

การกระจายตัวของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของทุกคู่ผสมของประชากรข้าวต่าง ๆ (ตารางที่ 12) ที่เหมือนกันคือมี transgressive segregation ครอบคลุม

ตารางที่ 6 การกระจายลักษณะจำนวนรวงต่อรวงของข้าวพันธุ์แม่-ลูกผสมตัวที่ 1 และลูกผสมตัวที่ 2

Character	จำนวนรวงต่อรวง										ผลทางสถิติ ¹			
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	n	\bar{X}	S.E.	C.V. (%)
พ. 7/Todoroki-wase														
P1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	15.95	2.7975	10.49
P2	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	19.78	3.1806	9.02
F1	-	-	-	1	3	2	-	-	-	-	6	24.50	4.9333	11.24
F2	-	11	67	128	50	17	7	1	-	-	280	18.53	5.4364	29.33
พ. 7/Chiyonishiki														
P1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	15.95	2.7975	10.49
P2	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	15.90	1.0650	6.49
F1	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	3	26.00	0.2222	26.83
F2	3	37	109	90	33	5	2	1	-	-	280	15.52	5.1417	33.12
พ. 28/Todoroki-wase														
P1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	13.28	0.6931	6.27
P2	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	19.78	3.1086	9.02
F1	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	10	21.68	2.3756	7.14
F2	-	13	109	120	25	9	2	1	1	-	280	16.77	6.2541	37.28
พ. 28/Chiyonishiki														
P1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10	13.28	0.6931	6.27
P2	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	15.90	1.0650	6.49
F1	-	-	-	4	6	-	-	-	-	-	10	20.78	6.7168	10.89
F2	1	19	96	88	56	17	2	1	1	-	280	17.40	5.5303	31.79
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	19.78	3.1806	9.02
P2	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	15.90	1.0650	6.49
F1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	21.19	0.5283	6.54
F2	-	8	76	124	45	24	3	-	-	-	280	18.21	4.9545	27.21

¹ : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V. (%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ตารางที่ 9 การกระจายความถี่และจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวของประชากรพันธุ์มอ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2

คุณสมบัติ	จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง										n	\bar{X}	S.E.	C.V.(%)				
	20-50	51-80	81-110	111-140	141-170	171-200	201-230	231-260	261-290	291-320								
ผลทางสถิติ																		
กบ.7/Todoroki-wase																		
P1	-	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	117.53	8.2556	10.49
P2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	96.10	5.0225	6.24
F1	-	-	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	121.00	5.4722	22.15
F2	6	35	122	87	24	3	2	-	-	-	-	-	-	-	280	107.82	29.9271	27.76
กบ.7/Chiyonishiki																		
P1	-	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	117.53	8.2556	10.49
P2	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	104.60	2.7150	5.87
F1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	123.33	10.8889	13.99
F2	4	51	110	86	26	3	-	-	-	-	-	-	-	-	280	104.76	27.1368	26.27
กบ.25/Todoroki-wase																		
P1	-	-	1	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	138.20	7.3100	17.07
P2	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	96.10	8.3525	6.24
F1	-	-	3	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	128.95	16.8189	15.70
F2	2	29	118	90	34	7	-	-	-	-	-	-	-	-	280	111.11	27.1919	24.42
กบ.25/Chiyonishiki																		
P1	-	-	1	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	138.20	7.3100	17.07
P2	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	104.60	18.3150	5.87
F1	-	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	118.41	11.8651	9.87
F2	-	46	102	100	22	9	1	-	-	-	-	-	-	-	280	109.30	28.1919	25.79
Todoroki-wase/Chiyonishiki																		
P1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	96.10	6.5725	6.24
P2	-	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	104.60	18.3150	5.87
F1	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	100.52	1.3300	22.68
F2	3	41	109	82	32	11	2	-	-	-	-	-	-	-	280	109.40	31.4104	28.71

1 : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V.(%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ลักษณะทั้งพ่อและแม่ในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 แต่ละคู่ผสมมีช่วงการกระจายที่กว้าง โดย คู่ผสมของ กข.7/Todoroki-wase มีช่วงการกระจายกว้างที่สุด มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เฉลี่ยน้อยและมากกว่าพ่อ-แม่ คือ อยู่ในช่วง 0-50 กรัม แต่แนวโน้มของทุกคู่ผสมของ ประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 จะเกิดสายพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มากขึ้นถึงแม้ว่าเกือบ ทุกคู่ผสมค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 จะมีค่าลดลงก็ตาม

ส่วนใหญ่ของประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 ของคู่ผสม กข.7/Todoroki-wase และ กข.25/Chiyonishiki จะมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด กระจายอยู่ในช่วง 26-30 กรัม ส่วนคู่ผสมคู่อื่น ๆ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด กระจายอยู่ในช่วง 31-35 กรัม

ผลผลิตเมล็ดตอก

จากผลการศึกษาในตารางที่ 13 ของการกระจายความถี่ของลักษณะผลผลิต เมล็ดตอกของประชากรชั่วต่าง ๆ นั้น พบว่า ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 ของทุกคู่ผสม มีผลผลิตเมล็ดตอกน้อยกว่าพ่อ-แม่อย่างชัดเจน โดยจะมีค่าเฉลี่ยผลผลิตเมล็ดตอกอยู่ ระหว่าง 0-20 กรัม เท่านั้น ยกเว้นคู่ผสมของ Todoroki-wase/Chiyonishiki เท่านั้นที่มีการกระจายของผลผลิตเมล็ดตอก อยู่ระหว่างพ่อ-แม่ และมีค่าเฉลี่ยของผลผลิต เมล็ดตอกมากกว่าพ่อ-แม่ด้วย

เมื่อพิจารณาถึงชั่วที่ 2 ของทุกคู่ผสมแล้วพบว่าประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 จะมี สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเมล็ดตอกสูงกระจายมากขึ้น โดยมีค่าต่ำสุดและสูงสุดอยู่ที่เหนือพ่อ-แม่ ทุกคู่ผสมมีค่ากระจายอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0-100 กรัมตอก แต่สายพันธุ์ที่มีผลผลิตเมล็ดตอก ต่ำกว่าพ่อ-แม่ ยังคงมีการกระจายอยู่มาก

ตารางที่ 10 การกระจายความถี่ของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวของประชากรหมู่เอ-แม่ ลูกผสมชั่วที่ 1 และลูกผสมชั่วที่ 2

ช่วงน้ำหนัก	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)										n	\bar{X}	S.E.	C.V.(%)	
	0-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-60					
ต.ช.7/Todoroki-wase															
P1	-	-	-	-	1	9	-	-	-	-	-	10	31.90	1.9191	4.34
P2	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	10	30.71	1.4469	3.92
F1	-	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	6	30.10	0.6200	2.62
F2	1	-	1	11	100	84	40	25	2	-	-	280	30.02	9.1764	30.56
ต.ช.7/Chiyonishiki															
P1	-	-	-	-	1	9	-	-	-	-	-	10	31.90	1.9191	4.34
P2	-	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	29.89	1.0650	3.45
F1	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	31.37	2.6672	1.43
F2	3	-	3	12	86	102	38	14	1	-	-	280	28.75	10.0297	34.89
ต.ช.25/Todoroki-wase															
P1	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	-	10	28.45	2.6502	5.72
P2	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	10	30.71	1.4469	3.92
F1	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	-	10	29.39	1.9546	3.14
F2	-	-	17	17	103	110	18	8	4	1	-	280	28.92	8.9016	30.78
ต.ช.25/Chiyonishiki															
P1	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	-	10	28.45	2.6502	5.72
P2	-	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	29.89	1.0650	3.45
F1	-	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	29.31	1.3951	4.85
F2	2	14	123	94	94	24	11	1	1	-	-	280	29.55	7.2002	24.37
Todoroki-wase/Chiyonishiki															
P1	-	-	-	-	3	7	-	-	-	-	-	10	30.71	1.4469	3.92
P2	-	-	-	-	6	4	-	-	-	-	-	10	29.89	1.0650	3.45
F1	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	30.35	1.0228	1.25
F2	2	13	94	103	31	20	3	3	3	-	-	280	30.11	8.5140	28.28

1 : n = จำนวนค่าสังเกต

\bar{X} = ค่าเฉลี่ย

S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

C.V.(%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ตารางที่ 11 การกระจายความถี่ลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อออของข้าวของประชากรพันธุ์อ-แม่ ลูกผสมที่ 1 และลูกผสมที่ 2

รุ่นผสม	ผลผลิตเมล็ดต่อออ (กรัม)										ผลทางสถิติ ¹			
	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100	n	\bar{X}	S.E.	C.V. (%)
นพ.7/Todoroki-wase														
P1	-	-	1	6	3	-	-	-	-	-	10	36.15	8.2449	15.14
P2	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	31.66	6.3749	16.85
F1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	6	12.43	1.4016	31.10	
F2	71	98	67	26	12	1	1	1	-	280	18.23	11.9076	65.31	
นพ.7/Chiyonishiki														
P1	-	-	1	6	3	-	-	-	-	-	10	36.15	12.8869	15.14
P2	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	10	30.94	4.2479	6.66
F1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	3	11.80	3.3089	31.23	
F2	83	1 05	57	18	7	2	1	-	-	280	15.62	11.2758	71.28	
นพ.25/Todoroki-wase														
P1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	32.22	10.6605	12.24
P2	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	31.66	9.1969	16.85
F1	3	7	-	-	-	-	-	-	-	10	11.89	5.6709	24.28	
F2	90	96	59	20	4	3	1	-	-	280	16.37	11.2326	70.36	
นพ.25/Chiyonishiki														
P1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	32.22	15.5585	12.24
P2	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	10	30.94	4.2479	6.66
F1	9	1	-	-	-	-	-	-	-	10	8.23	1.0163	16.37	
F2	82	1 01	57	26	8	4	1	-	1	280	17.73	12.6669	71.44	
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	3	7	-	-	-	-	-	-	10	31.16	23.4653	15.56
P2	-	-	4	6	-	-	-	-	-	-	10	30.94	4.2479	6.66
F1	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4	32.76	15.9090	12.18	
F2	54	78	59	46	23	8	3	1	-	280	22.42	15.0839	67.29	

¹ : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V. (%) = สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน

ดัชนีเก็บเกี่ยว

การกระจายความถี่ของลักษณะดัชนีเก็บเกี่ยวของประชากรข้าวต่าง ๆ (ตารางที่ 14) พบว่าในประชากรของพ่อ-แม่ แต่ละกลุ่มจะมีการกระจายไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ประชากรลูกผสมชั่วที่ 1 จะมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำกว่าพ่อแม่อย่างชัดเจน โดยจะมีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วง 0.00-0.20 เท่านั้น มีเพียงค่าดัชนีเก็บเกี่ยวของกลุ่ม Todoroki-wase/Chiyonishiki เท่านั้นที่มีการกระจายอยู่ระหว่างพ่อ-แม่ และมีค่าเฉลี่ยดัชนีเก็บเกี่ยวอยู่ในช่วงของพ่อ-แม่

ส่วนการกระจายค่าดัชนีเก็บเกี่ยวในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2 นั้น พบว่าทุกกลุ่มมีการกระจายของค่าดัชนีกว้างขึ้น แต่โดยส่วนใหญ่ของประชากรของทุกกลุ่มจะมีสายพันธุ์ที่มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวต่ำถึงแม้ว่าค่าเฉลี่ยของประชากรจะเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของประชากรชั่วที่ 1 แต่กลุ่มของ กข.7/Todoroki-wase กข.7/Chiyonishiki และ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีสายพันธุ์ที่มีค่าดัชนีเก็บเกี่ยวที่มากกว่าพ่อแม่ในประชากรลูกผสมชั่วที่ 2

การศึกษาอัตราพันธุกรรมของลักษณะต่าง ๆ ของข้าว

การวิเคราะห์อัตราพันธุกรรม หรือความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะต่าง ๆ ของข้าวลูกผสมระหว่าง subspecies Indica และ Japonica นั้น ได้ทำการประเมินทั้ง 2 วิธีคืออัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (broad-sense heritability) และอัตราพันธุกรรมแบบแคบ (narrow-sense heritability) ผลของการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ได้ แสดงไว้ในตารางที่ 4 และตารางที่ 5 ตามลำดับ รายละเอียดของ

ผลการศึกษาแต่ละลักษณะมีดังนี้

ตารางที่ 12 การกระจายความถี่ลักษณะดัชนีเก็บเกี่ยวของข้าวของประชากรที่ทุ่งอ-แม่ ลูณสมช่วงที่ 1 และลูณสมช่วงที่ 2

กลุ่ม	ดัชนีเก็บเกี่ยว											ผลทางสถิติ ¹		
	0.00-0.10	0.11-0.20	0.21-0.30	0.31-0.40	0.41-0.50	0.51-0.60	0.61-0.70	0.71-0.80	0.80-0.90	0.91-1.00	n	\bar{X}	S.E.	C.V. (%)
กบ. 7/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	0.47	0.0003	3.92
P2	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	10	0.44	0.0022	10.65
F1	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0.12	0.0016	34.30
F2	51	58	64	46	44	13	1	-	-	-	280	0.26	0.1516	58.59
กบ. 7/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10	0.47	0.0000	3.98
P2	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	10	0.50	0.0002	2.58
F1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0.06	0.0004	23.57
F2	51	56	66	58	33	9	1	-	-	-	280	0.24	0.1437	59.04
กบ. 25/Todoroki-wase														
P1	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	10	0.50	0.0004	3.99
P2	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	10	0.44	0.0022	10.65
F1	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.10	0.0002	19.33
F2	55	50	66	43	52	8	-	-	-	-	280	0.25	0.1501	59.61
กบ. 25/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	-	4	6	-	-	-	-	10	0.51	0.0003	3.68
P2	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	10	0.50	0.0002	2.58
F1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0.07	0.0003	25.02
F2	60	66	55	53	42	4	-	-	-	-	280	0.24	0.1384	56.65
Todoroki-wase/Chiyonishiki														
P1	-	-	-	2	8	-	-	-	-	-	10	0.44	0.0022	10.65
P2	-	-	-	-	8	2	-	-	-	-	10	0.50	0.0002	2.58
F1	-	-	-	1	5	1	-	-	-	-	7	0.45	0.0014	11.34
F2	35	45	42	41	60	46	6	-	-	-	280	0.31	0.1827	59.60

1 : n = จำนวนค่าสังเกต
 \bar{X} = ค่าเฉลี่ย
 S.E. = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 C.V. (%) = สัมประสิทธิ์ของความผันแปร

ตารางที่ 13 ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (broad-sense heritability; h^2_{broad}) ของลักษณะต่าง ๆ ของข้าวลูกผสม

คู่ผสม	อายุ ออกดอก	อายุ สุกแก่	ช่วงระยะ		จำนวน รวงต่อ กอ	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	ผลผลิต เมล็ด ต่อกอ	ดัชนี เก็บเกี่ยว
			ระยะเวลา สะสมน้ำหนัก เมล็ด	ความสูง					
กช.7/Todoroki-wase									
	0.9060	0.7889	0.9169	0.6972	0.4513	0.7848	0.8184	0.3912	0.9943
กช.7/Chiyonishiki									
	0.9196	0.7519	0.8602	0.8429	0.6643	0.8280	0.8575	0.3438	0.9984
กช.25/Todoroki-wase									
	0.9237	0.7589	0.8904	0.3949	0.7626	0.7121	0.7800	0.1185	0.9937
กช.25/Chiyonishiki									
	0.9265	0.7194	0.7656	0.6313	0.8446	0.5896	0.7667	0.3582	0.9983
Todoroki-wase/Chiyonishiki									
	0.9372	0.7405	0.8198	0.7170	0.6285	0.6507	0.8542	0.3381	0.9967

ตารางที่ 14 ค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบ (Heritability in a narrow sense; h^2_{narrow}) ของลักษณะต่าง ๆ ในข้าวลูกผสม

คู่ผสม	อายุ ออกดอก	อายุ สุกแก่	ช่วงระยะ		จำนวน รวงต่อ กอ	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด	ผลผลิต เมล็ด ต่อกอ	ดัชนี เก็บเกี่ยว
			ระยะเวลา สะสมน้ำหนัก เมล็ด	ความสูง					
กช.7/Todoroki-wase									
	0.7164	0.5020	0.7752	0.5886	0.3247	0.6587	0.5157	0.2518	0.8830
กช.7/Chiyonishiki									
	0.4608	0.3461	0.4658	0.5714	0.3243	0.6643	0.5734	0.2552	0.8461
กช.25/Todoroki-wase									
	0.5925	0.5190	0.8390	0.1494	0.4486	0.3078	0.5220	0.0653	0.9811
กช.25/Chiyonishiki									
	0.5773	0.5452	0.5952	0.3961	0.6636	0.1033	0.4959	0.1256	0.9256
Todoroki-wase/Chiyonishiki									
	0.4727	0.6351	0.7059	0.6188	0.3639	0.4334	0.7644	0.1001	0.9281

อายุดอก

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะอายุออกดอก ในการประเมินแบบกว้าง พบว่ามีค่าสูงมาก คือมีค่าเฉลี่ย 0.9060 - 0.9372 แต่ละคู่ผสมมีค่าอัตราพันธุกรรมไม่แตกต่างกันมากนัก โดยคู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะอายุออกดอกได้สูงที่สุดมีค่า 0.9372 ได้แก่คู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki เมื่อพิจารณาถึงค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบของลักษณะอายุออกดอก แล้วพบว่ามีค่าปานกลางถึงค่อนข้างสูงอยู่ระหว่าง 0.4608 ของคู่ผสม กช.7/Chiyonishiki ถึง 0.7164 ของคู่ผสม กช.7/Todoroki-wase

อายุสุกแก่

การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมลักษณะอายุสุกแก่แบบกว้าง พบว่าแต่ละคู่ผสมมีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมค่อนข้างสูง เช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ย 0.7194 - 0.7889 คู่ผสม กช.7/Todoroki-wase มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะอายุสุกแก่มากที่สุด มีค่า 0.7889 ขณะที่คู่ผสมของ กช.25/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดมีค่า 0.7194

ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบของลักษณะอายุสุกแก่ นั้น มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำถึงปานกลางคือ มีค่า 0.3461-0.6351 และแต่ละคู่ผสมมีค่าแตกต่างกันค่อนข้างชัดเจน กล่าวคือ คู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสูงสุดได้แก่ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.6351 ขณะที่คู่ผสม กช.7/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.3461

ช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด

จากค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างที่คำนวณได้ พบว่าลักษณะช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด มีค่าเฉลี่ย 0.7656-0.9169 จัดได้ว่าเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง แต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันไม่มากนัก คู่ผสม กช.7/Todoroki-wase มีความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบกว้างมากที่สุดในกลุ่ม ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบมีค่าตั้งแต่ระดับกลางถึงระดับสูง คู่ผสมของ กช.25/Todoroki-wase มีค่าสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 0.8390 ขณะที่คู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบแคบลักษณะช่วงระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดน้อยที่สุดของกลุ่มได้แก่ คู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 0.4658

ความสูง

ค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะความสูง ที่คำนวณได้โดยวิธีการประเมินแบบกว้าง และแบบแคบของแต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันมาก ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างมีค่าเฉลี่ย 0.3949 - 0.8429 โดยคู่ผสม กช.7/Chiyonishiki มีความสามารถในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแบบกว้างสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 0.8429 ส่วนคู่ผสมที่มีค่าต่ำที่สุด ได้แก่ กช.25/Todoroki-wase มีค่าเฉลี่ย 0.3949 เมื่อพิจารณาถึงค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบแล้วมีค่าเฉลี่ยต่ำถึงปานกลาง คู่ผสมของ กช.25/Todoroki-wase ยังคงเป็นคู่ผสมที่ให้ค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 0.1494 คู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบแคบของลักษณะความสูงมากที่สุด ได้แก่ Todoroki-wase/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.6188

จำนวนรวงต่อกอ

ลักษณะจำนวนรวงต่อกอ มีค่าอัตราพันธุกรรมทั้งแบบกว้างและแบบแคบมีค่าค่อนข้างต่ำจนถึงสูงปานกลาง ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างจะเห็นได้ว่าคู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะจำนวนรวงต่อกอสูงที่สุดในกลุ่มได้แก่ กช.25/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.8446 ในขณะที่ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างของแต่ละคู่ผสมมีค่าเฉลี่ย 0.4513 - 0.8446

ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบมีค่าเฉลี่ย 0.3243 - 0.6636 คู่ผสม กช.7/Chiyonishiki มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะจำนวนรวงต่อกอต่ำที่สุดมีค่าเฉลี่ย 0.3243 ขณะที่คู่ผสมกช.25/Chiyonishiki มีความสามารถของการถ่ายทอดพันธุกรรมมากที่สุด มีค่า 0.6636

จำนวนเมล็ดต่อรวง

การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงแบบกว้าง มีค่าปานกลางถึง ค่อนข้างสูงมีค่าเฉลี่ย 0.5896 - 0.8280 ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบมีค่าต่ำจนถึงค่าปานกลางมีค่าเฉลี่ย 0.1033 - 0.6643 โดยพบว่าคู่ผสมของ กช.7/Chiyonishiki มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงที่สุดของกลุ่มทั้ง โดยวิธีการประเมินแบบกว้าง และแบบแคบคือมีค่า 0.8280 และ 0.6643 ตามลำดับ ขณะที่คู่ผสม กช.25/Chiyonishiki มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะนี้ได้น้อยที่สุด มีค่าอัตราพันธุกรรมทั้งแบบกว้างและแบบแคบต่ำ 0.5896 และ 0.1033 ตามลำดับ

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

ลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เป็นลักษณะที่ถูกถ่ายทอดไปสู่รุ่นลูกได้ค่อนข้างสูง จากการประเมินค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง พบว่า มีค่าเฉลี่ย 0.7669 - 0.8575 คู่ผสมที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ได้แก่ ได้สูงที่สุด กช.7/Chiyonishiki มีค่าเฉลี่ย 0.8575 แต่คู่ผสมของ กช.25/Chiyonishi มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมต่ำสุดของกลุ่มมีค่าเฉลี่ย 0.7667 และให้ค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบต่ำที่สุดด้วยเช่นกัน มีค่าเฉลี่ย 0.4959 ขณะที่การวัดค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบของอีก 5 คู่ผสมมีค่าเฉลี่ย 0.4959 - 0.7644 ซึ่งคู่ผสม Todoroki-wase/Chiyonishiki มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบแคบของลักษณะน้ำหนัก 1,000 เมล็ดได้สูงสุด

ผลผลิตเมล็ดต่อกอ

ลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอจัดเป็นลักษณะเดี่ยวจากลักษณะทั้งหมดที่ทำการศึกษา ที่มีค่าอัตราพันธุกรรมทั้งแบบกว้างและแบบแคบให้ค่าที่ต่ำมาก และค่อนข้างต่ำ ซึ่งพบในทุกคู่ผสม ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างมีค่าเฉลี่ย 0.1185 - 0.3912 และค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบมีค่าเฉลี่ย 0.0653 - 0.2552 คู่ผสมของ กช.7/Todoroki-wase เป็นคู่ที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบกว้างของลักษณะผลผลิตเมล็ดต่อกอได้สูงสุด ขณะที่คู่ผสม กช.7/Chiyonishiki เป็นคู่ที่มีความสามารถในการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบแคบได้สูงสุด ขณะที่คู่ผสม กช.25/Todoroki-wase ที่มีค่าอัตราพันธุกรรมทั้งแบบกว้างและแบบแคบมีค่าต่ำที่สุด 0.1185 และ 0.0653 ตามลำดับ

ดัชนีเก็บเกี่ยว

การประเมินค่าอัตราพันธุกรรมของลักษณะดัชนีเก็บเกี่ยวของทุกคู่ผสมแล้ว พบว่า ค่าอัตราพันธุกรรมทั้งแบบกว้างและแบบแคบมีค่าที่สูงมาก ค่าอัตราพันธุกรรมแบบกว้างมีค่าเฉลี่ย 0.9937 - 0.9984 ซึ่งแต่ละคู่ผสมมีความแตกต่างกันน้อยมาก ส่วนค่าอัตราพันธุกรรมแบบแคบมีค่าเฉลี่ย 0.8461 - 0.9811 มีเพียงคู่ผสมของ กช.7/Todoroki-wase และ กช.7/Chyonishiki เท่านั้นที่มีค่าอัตราพันธุกรรมเฉลี่ยต่ำมีค่าเท่ากับ 0.8830 และ 0.8461 ตามลำดับ ส่วนคู่ผสมอื่น ๆ นั้นมีค่าสูงมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved