

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาข้าวลูกผสมชั่วที่ 10 ทุกสายพันธุ์ ในทุกพื้นที่ปลูกพบว่าลักษณะทางลำต้น ใบ ดอก และเมล็ดมีลักษณะที่เหมือนกับพันธุ์แม่ (ขาวดอกมะลิ 105) คือ กาบใบและแผ่นใบ (leaf sheath, leaf blade) ขั้ว และปล้อง (node and internode) ที่แสดงสีเขียว (green) เขียวกันแมลง (ligules) สีเขียวจาง (light green) เชือกั้นน้ำฝน (auricle) ซึ่งมี 2 แฉก (2-cleft), เกสรตัวเมีย และปลายยอดดอก (stigma and apiculus) สีขาว (white) กลีบรองดอก (sterile lemma) สีฟางข้าว (straw) และสีฟางขีdn้ำตาล (brown furrow on straw) และลักษณะที่เหมือนพันธุ์พ่อ (ก่ำดอยสะเก็ด) คือ มีเยื่อหุ้มเมล็ด (pericarp) สีม่วง (purple) แต่อ่อนกว่าเล็กน้อยและส่วนลักษณะที่เหมือนกับทั้งพันธุ์แม่และพันธุ์พ่อ คือ ทรงกอตั้งตรง (erect clum) ใบแก่ช้ำปานกลาง (intermediate leaf senescence) และกลีบดอกมีขนสั้น (short hair lemma and palea) ความหนาแน่นของรวงปานกลาง (intermediate) คอรวงชูสูงพนักอรวง (panicle well exertion) และตั้งตรง (straight axis) และลักษณะที่ไม่เหมือนกับทั้งพ่อและแม่ คือมีเปลือกเมล็ด (Husk) สีฟางขีdn้ำตาล (brown furrow on straw) (ตาราง 3-7)

ตาราง 3 สีของกาบใบและแผ่นใบ ข้อ และ ปล้อง ของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Leaf blade color	Leaf sheath color	Node color	Internode color
107/25	Green	Green	Green	Green
107/42	Green	Green	Green	Green
107/44	Green	Green	Green	Green
107/46	Green	Green	Green	Green
107/48	Green	Green	Green	Green
107/52	Green	Green	Green	Green
107/68	Green	Green	Green	Green
107/72	Green	Green	Green	Green
107/73	Green	Green	Green	Green
173/1	Green	Green	Green	Green
173/2	Green	Green	Green	Green
173/4	Green	Green	Green	Green
173/16	Green	Green	Green	Green
173/17	Green	Green	Green	Green
173/38	Green	Green	Green	Green
173/48	Green	Green	Green	Green
173/52	Green	Green	Green	Green
KDK	Purple	Purple	Purple	Purple
KDML105	Green	Green	Green	Green

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

ตาราง 4 สีของเขี้ยวกันแมลง สี และ ลักษณะของเขี้ยวกันน้ำฝน ของสายพันธุ์ก๊าวหน้า ชั่วโมงที่ 10
จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Auricle color	Ligules shape	Ligules color
107/25	light green	2-cleft	White
107/42	light green	2-cleft	White
107/44	light green	2-cleft	White
107/46	light green	2-cleft	White
107/48	light green	2-cleft	White
107/52	light green	2-cleft	White
107/68	light green	2-cleft	White
107/72	light green	2-cleft	White
107/73	light green	2-cleft	White
173/1	light green	2-cleft	White
173/2	light green	2-cleft	White
173/4	light green	2-cleft	White
173/16	light green	2-cleft	White
173/17	light green	2-cleft	White
173/38	light green	2-cleft	White
173/48	light green	2-cleft	White
173/52	light green	2-cleft	White
KDK	light green	2-cleft	Purple
KDML105	light green	2-cleft	White

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

ตาราง 5 สีเกสรตัวเมีย ยอดดอก สีกลิบรองดอก สีเปลือกเมล็ด และ สีเชื้อหุ้มเมล็ด ของสายพันธุ์
ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Stigma color	Apiculus color	Sterlie lemma color	Husk color color	Pericarp color color
107/25	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/42	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/44	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/46	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/48	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/52	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/68	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/72	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
107/73	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
173/1	White	White	Straw	Straw, Brown furrow on straw	Purple
173/2	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
173/4	White	White	Straw	Straw, Brown furrow on straw	Purple
173/16	White	White	Straw	Straw, Brown furrow on straw	Purple
173/17	White	White	Straw	Straw, Brown furrow on straw	Purple
173/38	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
173/48	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
173/52	White	White	Straw	Brown furrow on straw	Purple
KDK	purple	purple	purple	purple	Purple
KDML105	White	White	Straw	Straw	Purple

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

ตาราง 6 ลักษณะทรงกอ การแก่ของใบ และขนบนเปลือกเมล็ด ของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10
จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Culm-angle	Leaf senescence	Lemma and palea pubescence
107/25	Erect	Intermediate	Short hairs
107/42	Erect	Intermediate	Short hairs
107/44	Erect	Intermediate	Short hairs
107/46	Erect	Intermediate	Short hairs
107/48	Erect	Intermediate	Short hairs
107/52	Erect	Intermediate	Short hairs
107/68	Erect	Intermediate	Short hairs
107/72	Erect	Intermediate	Short hairs
107/73	Erect	Intermediate	Short hairs
173/1	Erect	Intermediate	Short hairs
173/2	Erect	Intermediate	Short hairs
173/4	Erect	Intermediate	Short hairs
173/16	Erect	Intermediate	Short hairs
173/17	Erect	Intermediate	Short hairs
173/38	Erect	Intermediate	Short hairs
173/48	Erect	Intermediate	Short hairs
173/52	Erect	Intermediate	Short hairs
KDK	Erect	Intermediate	Short hairs
KDML105	Erect	Intermediate	Short hairs

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

ตาราง 7 ลักษณะรวงข้าว การยืดอกรวง และการตั้งของก้านรวง ของสายพันธุ์ข้าวหน้าปีที่ 10
จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Panicle type	Panicle exerted	Panicle axis
107/25	Intermediate	Well exerted	Straight
107/42	Intermediate	Well exerted	Straight
107/44	Intermediate	Well exerted	Straight
107/46	Intermediate	Well exerted	Straight
107/48	Intermediate	Well exerted	Straight
107/52	Intermediate	Well exerted	Straight
107/68	Intermediate	Well exerted	Straight
107/72	Intermediate	Well exerted	Straight
107/73	Intermediate	Well exerted	Straight
173/1	Intermediate	Well exerted	Straight
173/2	Intermediate	Well exerted	Straight
173/4	Intermediate	Well exerted	Straight
173/16	Intermediate	Well exerted	Straight
173/17	Intermediate	Well exerted	Straight
173/38	Intermediate	Well exerted	Straight
173/48	Intermediate	Well exerted	Straight
173/52	Intermediate	Well exerted	Straight
KDK	Intermediate	Well exerted	Straight
KDML105	Intermediate	Well exerted	Straight

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

2. ความสูงลำต้น ใน 5 พื้นที่ปลูก

ข้าวลูกผสมในชั่วที่ 10 ในทุกพื้นที่ปลูกมีค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นสูงสุด คือ สายพันธุ์ 173/16 (158.6 เซนติเมตร) ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์พ่อ (163.8 เซนติเมตร) แต่สูงกว่าพันธุ์แม่ (152.7 เซนติเมตร) และมีความสูงต่ำที่สุด คือ สายพันธุ์ 107/46 (153.1 เซนติเมตร) โดยพื้นที่ปลูกซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้นสูงที่สุด คือ พื้นที่ปลูก สุพรรณบุรี (161.6 เซนติเมตร) รองลงมา คือ ชัยภูมิ แพร่ สุราษฎร์ธานี และเชียงใหม่ ตามลำดับ (ตาราง 8)

ตาราง 8 ความสูงลำต้น ของสายพันธุ์ข้าวหน้าชั่วที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ *

F10 Lines	ChiangMai (cm.)	Phrae (cm.)	Chiyaphum (cm.)	Supanburi (cm.)	SuratThani (cm.)
107/42	146.7	156.0	153.1	165.2	152.1
107/44	153.4	155.2	148.2	156.2	153.9
107/46	144.6	157.8	152.0	163.4	147.7
107/48	147.9	157.2	156.8	162.4	154.8
107/52	152.9	151.2	156.7	158.6	149.6
107/68	153.4	155.3	159.9	157.8	151.4
107/72	149.5	157.8	152.8	162.3	149.3
107/73	148.2	153.6	152.6	165.6	154.1
173/1	153.1	151.6	158.3	165.1	147.5
173/2	148.2	154.2	159.0	157.4	149.7
173/4	152.0	158.1	160.6	164.1	156.4
173/16	156.8	155.7	162.7	160.7	157.0
173/17	156.7	154.7	159.8	161.4	152.7
173/38	147.9	158.5	159.5	166.5	151.0
173/48	152.8	155.1	163.3	156.2	154.2
173/52	152.6	156.8	158.8	158.3	155.1
KDK	162.4	164.8	164.1	168.1	159.7
KDML105	146.9	153.9	156.9	157.9	148.1
LSD 0.05 (line)	2.201 **				
LSD 0.05 (location)	1.695 **				
LSD 0.05 (line x location)	5.075 **				

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

3. วันออกดอก

ข้าวลูกผสมในชั่วที่ 10 ในทุกพื้นที่ปลูกมีการออกดอกในช่วงวันที่ 20-24 ตุลาคม 2554 (มีอายุอยู่ระหว่าง 105-114 วัน) โดยในสายพันธุ์ 107 มีจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ 107/73 ที่ออกดอกเร็วกว่าพันธุ์พ่อ (ก่ำดอยสะเก็ด) และแม่ (ขาวดอกมะลิ 105) และสายพันธุ์อื่นๆ ในทุกพื้นที่ปลูก ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ มีความสม่ำเสมอในการออกดอก ในทุกๆ แปลงทดลอง พร้อมกับพันธุ์เปรียบเทียบ (ตาราง 9)

ตาราง 9 อายุวันออกดอก ของสายพันธุ์ก้าวหน้าชั่วที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines F ₁₀	Days to flowering (Days)									
	Chiang Mai		Phrae		Chiyaphum		Supanburi		Surat Thani	
	Date	Days	Date	Days	Date	Days	Date	Days	Date	Days
Line 107										
107/25	20 Oct	105	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/42	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/44	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/46	22 Oct	107	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/48	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/52	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/68	22 Oct	107	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/72	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
107/73	14 Oct	99	14 Oct	103	12 Oct	103	10 Oct	98	13 Oct	97
107 interval period	14-22 Oct	99-107	14-21 Oct	103-110	12-23 Oct	103-114	10-20 Oct	98-108	13-24 Oct	97-104
Line 173										
173/1	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/2	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/4	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/16	20 Oct	105	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/17	20 Oct	105	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/38	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/48	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173/52	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104
173 interval period	20-21 Oct		105-106		21 Oct		110		23 Oct	
KDK	24 Oct	109	23 Oct	112	25 Oct	114	23 Oct	108	24 Oct	104
KDML105	21 Oct	106	21 Oct	110	23 Oct	114	20 Oct	108	24 Oct	104

*พันธุ์พ่อ (KDK: ก่ำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

4. ผลผลิตและปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างผลผลิตกับพื้นที่ปลูก

4.1 ผลผลิต

ผลผลิตในแต่ละพื้นที่และแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) โดยพื้นที่ปลูกที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ แพร่ (443.80 กรัม/ตารางเมตร) รองลงไปได้แก่พื้นที่ เชียงใหม่ ชัยภูมิ สุราษฎร์ธานี และสุพรรณบุรี ตามลำดับและสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ สายพันธุ์ 107/68 (394.19 กรัม/ตารางเมตร) รองลงมา คือ สายพันธุ์ 173/48 (358.41 กรัม/ตารางเมตร) และสายพันธุ์ 173/17 (351.46 กรัม/ตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยของพันธุ์พ่อ (250.01 กรัม/ตารางเมตร) และใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ (387.16 กรัม/ตารางเมตร) ส่วนพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงในพื้นที่ เชียงใหม่ และแพร่คือ สายพันธุ์ 107/68 (404.22 กรัม/ตารางเมตร) ที่ชัยภูมิ คือสายพันธุ์ 107/48 (410.90 กรัม/ตารางเมตร) ที่สุพรรณบุรี คือ สายพันธุ์ 173/48 (333.15 กรัม/ตารางเมตร) และ สุราษฎร์ธานี คือ สายพันธุ์ 107/68 (295.19 กรัม/ตารางเมตร) (ตาราง 10)

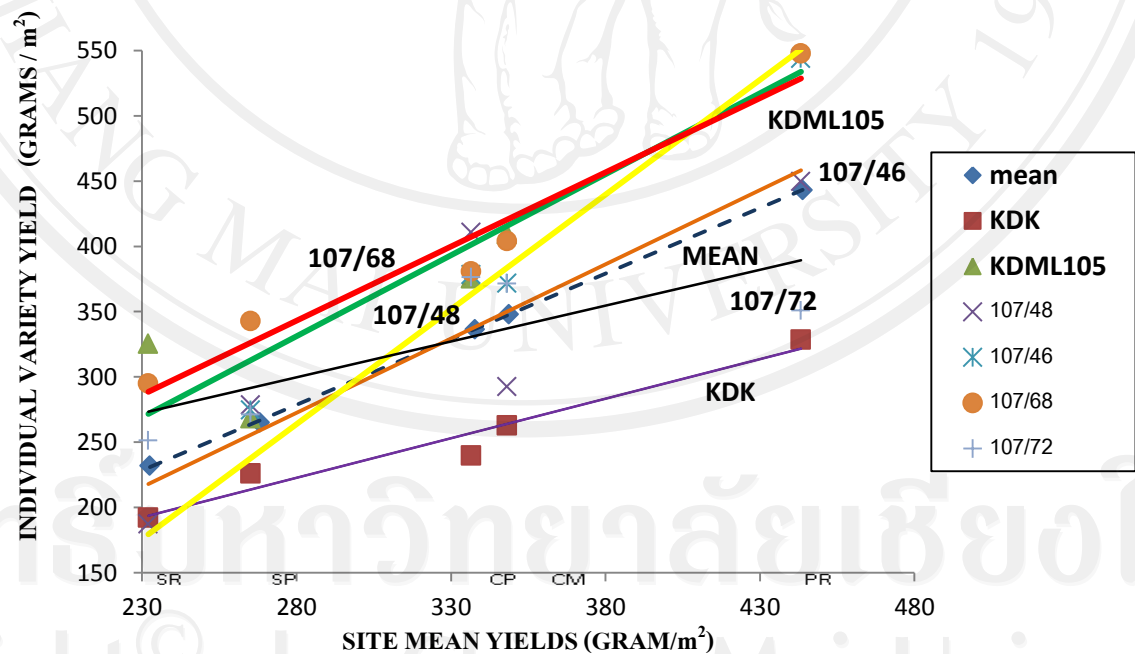
ตาราง 10 ผลผลิต ของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

F ₁₀ and parental lines	yield (g /m ²) in 5 locations					Average
	Chiang Mai	Phrae	Chiyaphum	Supanburi	Surat Thani	
107/25	268.06	385.99	397.13	212.22	330.63	318.81
107/42	368.54	381.57	397.95	223.79	329.14	340.2
107/44	363.03	414.93	337.06	220.75	232.49	313.65
107/46	371.79	543.94	378.48	145.78	274.82	342.96
107/48	292.59	449.74	410.90	187.32	278.66	323.84
107/52	344.94	437.09	230.05	237.13	249.71	299.78
107/68	404.22	547.95	380.77	295.19	342.84	394.19
107/72	381.54	360.90	396.56	260.52	321.39	344.18
107/73	312.75	402.68	312.25	250.16	256.00	306.77
173/1	319.54	516.98	329.25	225.70	235.69	325.43
173/2	373.58	498.01	275.55	251.08	212.12	322.07
173/4	258.14	405.71	289.68	283.38	239.57	295.3
173/16	366.77	369.63	293.42	250.37	251.07	306.25
173/17	402.30	482.82	370.81	227.13	274.22	351.46
173/38	377.65	459.40	295.85	182.04	241.15	311.22
173/48	383.35	498.85	343.75	333.15	232.97	358.41
173/52	339.09	389.09	302.17	167.33	255.21	290.58
KDK	263.04	328.77	239.82	192.35	226.09	250.01
KDML 105	409.29	557.35	375.42	325.45	268.31	387.16
Average	348.7	443.8	337.7	232.5	268.1	
LSD 0.05 (line)	41.08*					
LSD 0.05 (location)	21.07 *					
LSD 0.05 (lines x location)	36.50 *					

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

4.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตกับพื้นที่ปลูก

จากผลการวิเคราะห์ค่าความเสถียรภาพ (ภาพ 3) ปฏิสัมพันธ์ร่วมของผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) และ site mean ของผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี (SR) สุพรรณบุรี (SP) ชัยภูมิ (CP) เชียงใหม่ (CM) และแพร่ (PR) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (ก่ำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (ขาวดอกมะลิ 105) เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) พบว่าสายพันธุ์ 107/68 มีผลผลิตอยู่สูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิตรวม ในทุกพื้นที่ปลูก แสดงค่าแปรผันเป็นแนวตรง ตามค่าเฉลี่ย ซึ่งมันแสดงศักยภาพในการปรับตัวได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม แสดงการปรับตัวได้กว้าง ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ (ขาวดอกมะลิ 105) และสายพันธุ์ 107/48 นั้นแม้แสดงค่าแปรผันเป็นแนวตรง แต่ก็มีแนวโน้มต่อสิ่งแวดล้อม กล่าวคือเมื่อพื้นที่ปลูกดีขึ้นผลผลิตจะเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกเท่านั้น ตรงกันข้ามกับสายพันธุ์ 107/72 ที่ผลผลิตมีความเสถียร มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย ในแต่ละพื้นที่ปลูก แสดงถึง ความสามารถในการรักษาระดับผลผลิตดีแม้ว่าสิ่งแวดล้อมไม่ดี จึงเหมาะกับพื้นที่เฉพาะที่สิ่งแวดล้อมเลวเท่านั้น ส่วนสายพันธุ์ 107/46 มีการปรับตัวใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยรวมของผลผลิต ซึ่งไม่สูงมาก แต่สูงกว่าสายพันธุ์พ่อ (ก่ำดอยสะเก็ด)



ภาพ 3 Regression lines แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) และ site mean ของ

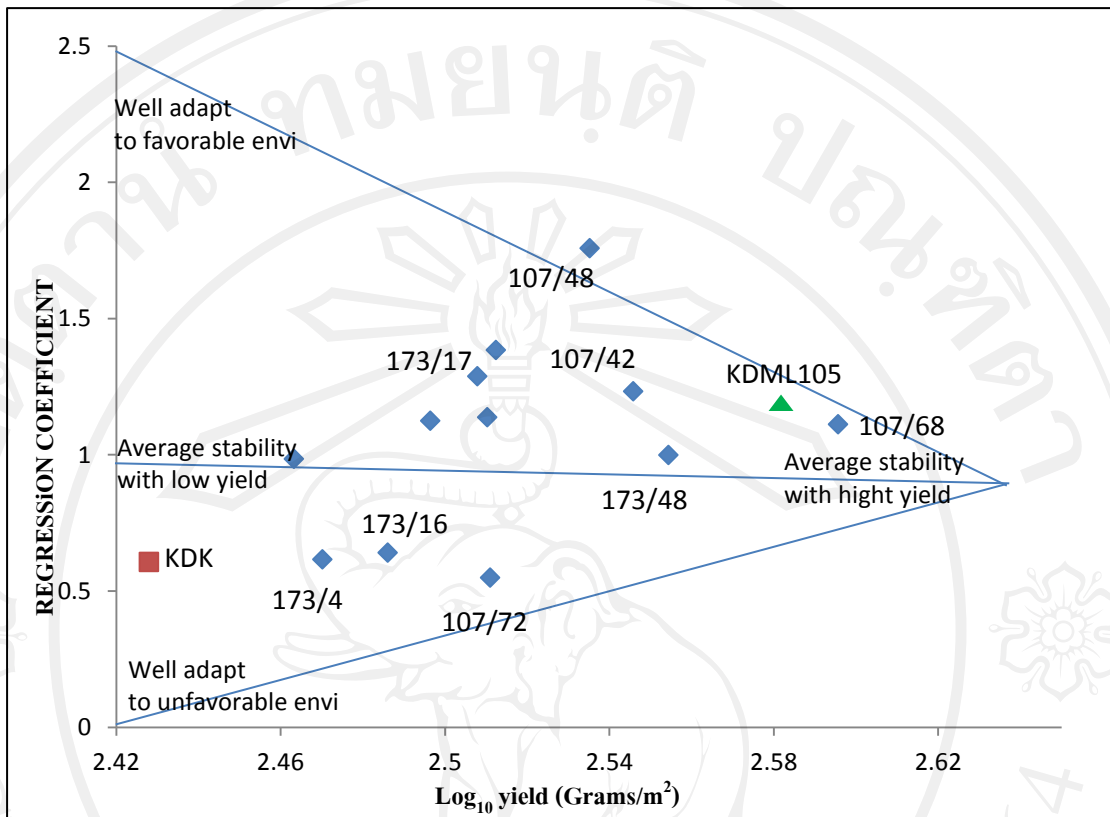
ผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี (SR) สุพรรณบุรี (SP) ชัยภูมิ (CP) เชียงใหม่ (CM) และแพร่ (PR) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: ก่ำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

จากนั้นนำสมการ regression lines มาหาค่า B slope และนำสมการแต่ละเส้นไปวิเคราะห์ พบว่าค่า regression coefficient สายพันธุ์เกือบทั้งหมด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับเส้นค่าเฉลี่ยมาตรฐาน ยกเว้น สายพันธุ์ 107/25, 107/42, 107/52, 107/73, และ 173/38 และเลือกค่าที่มีความแตกต่างกับเส้นค่าเฉลี่ยมาตรฐาน นำไปวิเคราะห์ เทียบค่า B-slope และค่า Log_{10} mean yield (ตาราง 11)

ตาราง 11 แสดงค่า Log_{10} mean ของผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) B-slope และค่า F-test ของค่า regression coefficient ของปฏิสัมพันธ์ในการให้ผลผลิตของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

lines	Log_{10} mean yield	ค่า B slope	F-test
107/25	2.504	0.628	ns
107/42	2.532	0.658	*
107/44	2.496	1.125	ns
107/46	2.535	1.758	*
107/48	2.510	1.137	*
107/52	2.477	0.941	ns
107/68	2.596	1.112	*
107/72	2.511	0.549	*
107/73	2.487	0.738	ns
173/1	2.512	1.384	*
173/2	2.508	1.288	*
173/4	2.470	0.616	*
173/16	2.486	0.641	*
173/17	2.546	1.232	*
173/38	2.493	1.305	ns
173/48	2.554	0.999	*
173/52	2.463	0.985	*
KDK	2.428	0.606	*
KDML105	2.588	1.24	*

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)



ภาพ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean ผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) ของ 12 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (KDML105: ข้าวดอกมะลิ 105)

จากการวิเคราะห์ (ภาพ 4) ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean ผลผลิต (กรัม/ตารางเมตร) ของ 12 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูกเทียบกับพันธุ์พ่อ (กำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (ข้าวดอกมะลิ 105) ตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) แบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ดังนี้

1. กลุ่มสายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอปานกลาง หมายถึงกลุ่มพันธุ์ที่มี regression slope ใกล้เคียงเท่ากับ 1.0 ได้แก่ สายพันธุ์ 107/68, 173/48 และแต่แตกต่างที่สายพันธุ์ 107/68 นั้นให้ผลผลิตที่สูงกว่า ซึ่งใกล้เคียงกับพันธุ์แม่ (ข้าวดอกมะลิ 105) แสดงศักยภาพในการปรับตัวได้ดีในทุกสภาพแวดล้อม แสดงการปรับตัวได้กว้าง ส่วนสายพันธุ์ 107/44 นั้นเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ
2. กลุ่มสายพันธุ์ที่ไม่มีความสม่ำเสมอ คือ สายพันธุ์ 107/48 มีค่า slope ที่ (1.758) นอกจากนี้ก็มีสายพันธุ์ 107/42 และ 173/17 ซึ่งจะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งจะให้ผลผลิตสูงต่อเมื่อมีสิ่งแวดล้อมที่ดีเท่านั้น มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกดีเท่านั้น

3. กลุ่มที่มีความสม่ำเสมอ ได้แก่ สายพันธุ์ 107/25, 107/72, 107/73, 173/4, และ 173/16 ให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสิ่งแวดล้อมที่เลว ในขณะที่เดียวกันก็ไม่ได้แสดงการเพิ่มขึ้นของผลผลิตมากนักแม้สิ่งแวดล้อมจะดีขึ้นก็ตามซึ่งทุกสายพันธุ์นั้นมีลักษณะการปรับตัวได้ดีกว่า สายพันธุ์พ่อ (ถ้าเคยสะเก็ด) ซึ่งให้ผลผลิตต่ำในทุกพื้นที่ปลูก

5. เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีและปฏิสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีกับพื้นที่ปลูก

5.1 เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี

สายพันธุ์คัดเลือกช่วงที่ 10 มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีแต่ละสายพันธุ์และพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) ค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 84.72% (สายพันธุ์ 107/68) ต่ำกว่าค่าของพันธุ์แม่เล็กน้อย (89.16%) แต่สูงกว่าพันธุ์พ่อ (72.51%) สายพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่ำที่สุด คือ 107/25 (77.89%) และพื้นที่ปลูกที่มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงคือพื้นที่แพร่ (85.32%) รองลงมาคือ ชัยภูมิ และเชียงใหม่ สุพรรณบุรี และสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

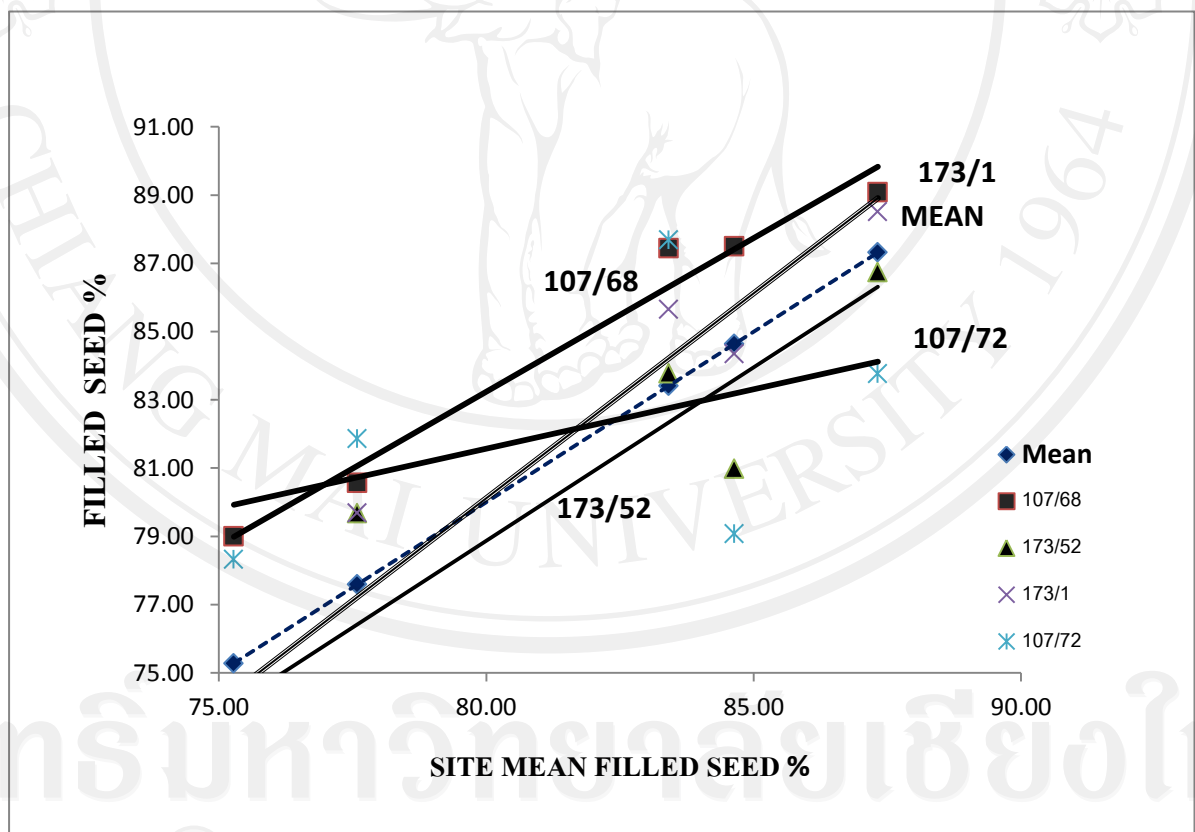
ตาราง 12 จำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

F10 lines	Chiang Mai (%)	Phrae (%)	Chiyaphum (%)	Supanburi (%)	Surat Thani (%)	Average
107/25	83.63	84.61	76.04	70	75.16	77.89
107/42	79.67	88.96	79.57	71.51	71.33	78.21
107/44	78.13	82.83	80.5	74.59	74.21	78.05
107/46	82.8	85.77	88.4	74.25	79.76	82.19
107/48	80	86.11	83.82	75.86	76.01	80.36
107/52	80.98	88.74	84.78	71.55	79.68	81.14
107/68	87.5	89.09	87.44	79	80.57	84.72
107/72	79.08	85.77	87.69	70.33	81.86	80.94
107/73	86.74	84.18	85.71	73.66	81.17	82.29
173/1	78.35	83.51	83.65	75.29	79.69	80.09
173/2	85.63	85.38	82.27	67.6	78.25	79.82
173/4	83.94	84.57	86.63	79.67	68.64	80.69
173/16	85.57	88.69	90.75	78.57	74.24	83.56
173/17	91.01	85.38	85.35	79.8	70.5	80.05
173/38	88.41	77.46	81.91	84.41	75.48	81.53
173/48	86.45	88.46	70.1	82.61	67.54	79.03
173/52	84	80.93	83.42	76.06	70.9	79.06
KDK	71.50	74.80	78.92	70.02	67.33	72.51
KDML105	91.67	90.32	92.48	87.70	83.67	89.17
Average	83.42	85.03	83.65	75.92	75.58	
LSD 0.05 (line)	5.19 *					
LSD0.05 (location)	2.66 *					
LSD 0.05 (line x location)	2.43 *					

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

5.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีกับพื้นที่ปลูก

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และ site mean ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) พบว่าสายพันธุ์ 107/68 มีศักยภาพในการปรับตัวได้ดี ในหลายสภาพแวดล้อม โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี อยู่สูงกว่าค่าเฉลี่ยในทุกพื้นที่ปลูก แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์ 107/68 มีความสามารถในการปรับตัวได้กว้าง ส่วนสายพันธุ์ 173/52 มีค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของผลผลิต ซึ่งแสดงถึงการปรับตัวได้ไม่ดีในทุกพื้นที่ปลูก และสายพันธุ์ 173/1 นั้นก็มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยน ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีก็จะเปลี่ยน มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกเท่านั้น นอกจากนี้ก็ยังพบว่าสายพันธุ์ 107/72 เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยน ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี นั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้อย และให้ผลผลิตที่ไม่สูง จึงเหมาะกับพื้นที่เฉพาะ ที่ให้ค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีต่ำ (ภาพ 5)



ภาพ 5 Regression lines แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%) และ site mean ของเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า

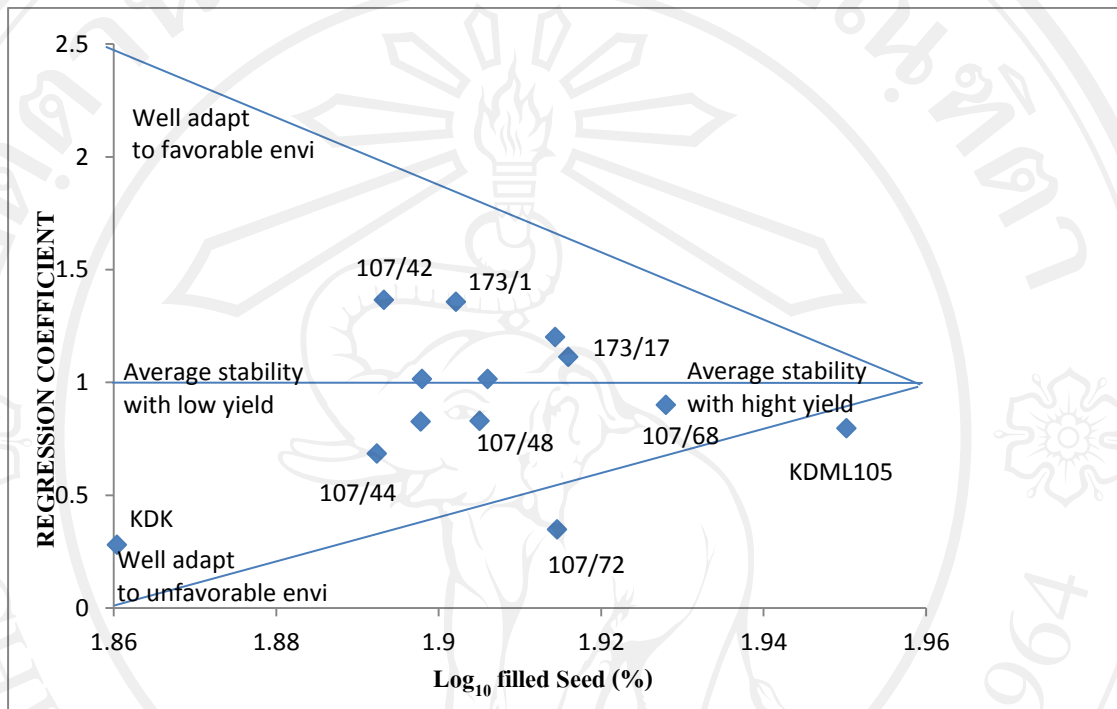
ตาราง 13 แสดงค่า Log_{10} mean ของค่าเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี (%) ค่า B-slope, และค่า F-test ของค่า regression coefficient ของปฏิสัมพันธ์ในเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

Lines	Log_{10} site mean	b-slope	F-test
107/25	1.891470552	1.119	*
107/42	1.89325118	1.366	*
107/44	1.892384036	0.684	*
107/46	1.914850683	0.923	ns
107/48	1.905039928	0.829	*
107/52	1.906043978	1.016	*
107/68	1.927985947	0.9	*
107/72	1.914586421	0.348	ns
107/73	1.915357617	0.884	ns
173/1	1.914332577	1.201	*
173/2	1.902144368	1.357	*
173/4	1.901403827	1.278	ns
173/16	1.92201922	1.159	ns
173/17	1.915969374	1.113	ns
173/38	1.911338749	0.043	ns
173/48	1.897802972	0.827	*
173/52	1.897967796	1.016	*
KDK	1.860421862	0.28	ns
KDML105	1.950209026	0.497	*

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า log mean filled seed (%) ของ 11 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่าในแต่ละพื้นที่ปลูกเทียบกับพันธุ์พ่อ (กำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (ขาวดอกมะลิ 105) ตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) พบว่ากลุ่มสายพันธุ์ส่วนใหญ่จะมีความสม่ำเสมอปานกลางในการปรับตัวกับพื้นที่แต่ละพื้นที่ปลูก คือ เป็นกลุ่มพันธุ์ที่มี regression slope ใกล้เคียงเท่ากับ 1.0 โดยสายพันธุ์ 107/68 มีเสถียรภาพในการปรับตัวได้ดี และให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงที่สุด แต่น้อยกว่าพันธุ์แม่ แต่สูงกว่าพันธุ์พ่อ ส่วนสายพันธุ์ 107/72 มีความสามารถในการ

ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีค่อนข้างดี ในสภาพพื้นที่ไม่ดี ซึ่งเป็นลักษณะการปรับตัวเฉพาะ แต่มีเสถียรภาพ ให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดีสูงกว่าพันธุ์พ่อ (ถ้าดอยสะเก็ด) สายพันธุ์ 107/42 และ 173/1 มีความสามารถในการให้เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ค่อนข้างดีในสภาพพื้นที่ดี (ภาพ 6)



ภาพ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean filled seed (%) ของ 11 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่าในแต่ละพื้นที่ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: ถ้าดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

6. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด และปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างน้ำหนัก 1,000 เมล็ด กับพื้นที่ปลูก

6.1 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

น้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) สายพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงสุด คือ สายพันธุ์ 107/68 (28.56 กรัม) ซึ่งมีน้ำหนักต่ำกว่าพันธุ์พ่อก่าดอยสะเก็ด (29.12 กรัม) แต่สูงกว่าพันธุ์แม่ ขาวดอกมะลิ 105 (26.68 กรัม) รองลงมาคือ สายพันธุ์ 173/48 (27.52 กรัม), 173/1 (27.48 กรัม), ตามลำดับ และพื้นที่ปลูกที่มีค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดสูงสุดคือ (แพร่) 28.6 กรัม รองลงมา คือ ชัยภูมิ เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี และ สุพรรณบุรี ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ที่มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงที่สุดในพื้นที่เชียงใหม่ คือ สายพันธุ์ 173/1 (29.5 กรัม) พื้นที่แพร่ คือ สายพันธุ์ 173/2 (31.1 กรัม) ที่ชัยภูมิ คือ สายพันธุ์ 173/38 (30.1 กรัม) ที่สุพรรณบุรี คือ สายพันธุ์ 173/17 (27.4 กรัม) และสุราษฎร์ธานี 173/48 (28.8 กรัม) (ตาราง 14)

ตาราง 14 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของสายพันธุ์ข้าวหน้าช่วงที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับ พันธุ์พ่อและพันธุ์แม่*

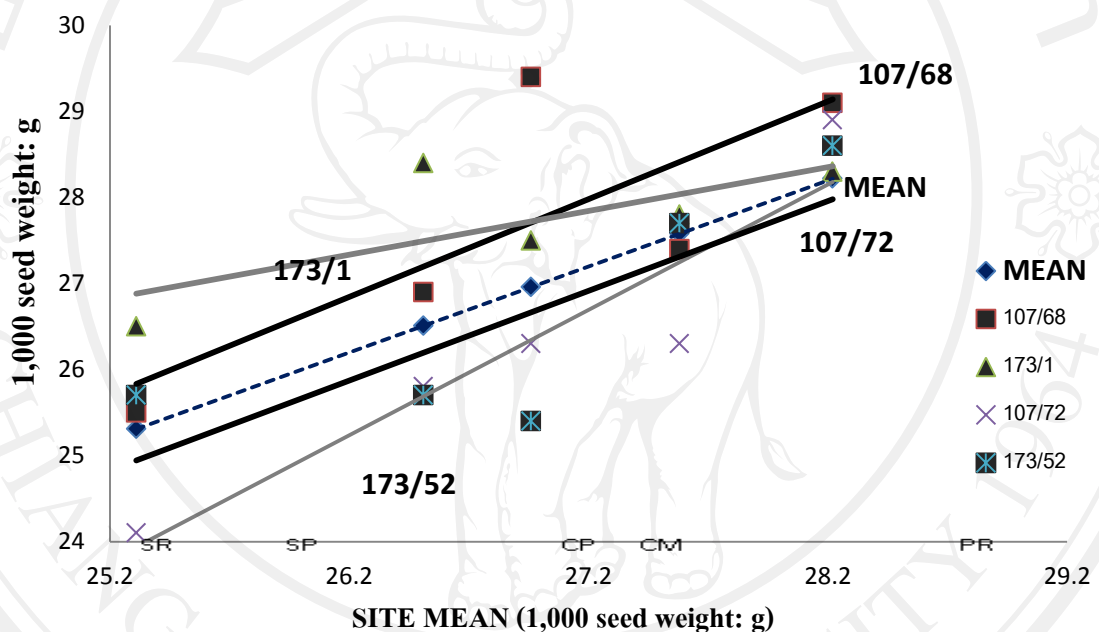
F ₁₀ lines	1,000 seed weight (g)					
	Chiang Mai	Phrae	Chiyaphum	Supanburi	Surat Thani	Average
107/25	26.1	28.1	28.3	25.2	24.5	26.44
107/42	28.4	25.8	27.5	27.2	25.2	26.82
107/44	27.7	28.8	25.1	24.3	23.1	25.8
107/46	26.7	26.5	26.3	26.4	25.5	26.28
107/48	24.9	28.6	25.2	22.4	26.4	25.5
107/52	28.1	24.9	29.2	24.1	24.9	26.24
107/68	29.4	28.1	28.4	26.9	27.5	28.56
107/72	26.3	27.9	26.3	25.8	24.1	26.08
107/73	24.4	26.6	25.7	27.2	25.5	25.88
173/1	29.5	29.3	26.8	25.4	26.5	27.48
173/2	25.8	31.1	26.4	26.9	25.2	27.08
173/4	24.5	26.6	28.9	25.5	27.6	26.62
173/16	27.3	28.4	25.7	26.7	26.4	26.9
173/17	29.2	27.1	29.1	27.4	27.3	28.02
173/38	28.1	28.5	30.1	23.3	25.1	27.02
173/48	26.5	29.9	28.1	24.3	28.8	27.52
173/52	25.4	28.6	27.7	25.7	25.7	26.62
KDK	30.3	31.1	29.3	26.5	27.4	29.12
KDML105	26.7	28.1	27.9	25.4	25.3	26.68
Average	27.12	28.11	27.47	25.61	25.89	
LSD 0.05 (line)	1.80 *					
LSD 0.05 (location)	0.93 *					
LSD 0.05 (line x location)	0.85 *					

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

6.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก 1,000 เมล็ด กับพื้นที่ปลูก

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) และ site mean ของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี สุพรรณบุรี ชัยภูมิ เชียงใหม่ แพร่ ตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) พบว่าสายพันธุ์ 107/68 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ดีใน

ทุกพื้นที่ปลูก มีความสามารถในการปรับตัวได้กว้างต่อสภาพแวดล้อม ส่วนสายพันธุ์ 107/72 มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยน ค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ก็จะเปลี่ยน มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกเท่านั้น นอกจากนี้ก็ยังพบว่าสายพันธุ์ 173/1 เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยน ค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ด นั้นมีความเสถียร มีการเปลี่ยนแปลงน้อย และให้ผลผลิตที่สูงในพื้นที่ๆ ค่าเฉลี่ยรวมไม่ดี จึงเหมาะกับพื้นที่ปลูก ที่ให้ค่าน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ต่ำ (ภาพ 7)



ภาพ 7 Regression lines แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) และ site mean ของน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่า ในแต่ละพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี (SR) สุพรรณบุรี (SP) ชัยภูมิ (CP) เชียงใหม่ (CM) และแพร่ (PR)

7. ปริมาณแอนโทไซยานิน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอนโทไซยานินกับพื้นที่ปลูก

7.1 ปริมาณแอนโทไซยานิน

จากตาราง 15 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณ C3G ในลูกผสมชั่วที่ 10 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ C3G สูงที่สุด เท่ากับ 8.65 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด สายพันธุ์ 107/68 พื้นที่ปลูกที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ C3G สูงที่สุดคือ แปลงจังหวัดชัยภูมิ มีค่าเท่ากับ 12.40 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด และสายพันธุ์ 173/48 มีค่าเฉลี่ยปริมาณ C3G ต่ำที่สุด เท่ากับ 2.81 มิลลิกรัม/100กรัมเมล็ด สายพันธุ์ที่มีปริมาณ C3G สูงที่สุด ในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ เชียงใหม่ แพร่ สุพรรณบุรี และสุราษฎร์ธานี คือ สายพันธุ์ 107/68 มีปริมาณ C3G 13.46 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด, 16.19 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด, 4.80 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด และ 2.82 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ ชัยภูมิ พบว่า สายพันธุ์ที่สูงที่สุดมีปริมาณ 13.99 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด (107/48) ซึ่งทุกสายพันธุ์มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสายพันธุ์ก้ามดอยสะเก็ด (16.75 มิลลิกรัม/100กรัมเมล็ด) และไม่พบปริมาณ C3G สะสมในเมล็ดพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105

ตาราง 15 ปริมาณแอนโทไซยานิน C3G ของสายพันธุ์ข้าวหน้าชั่วที่ 10 จำนวน 4 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

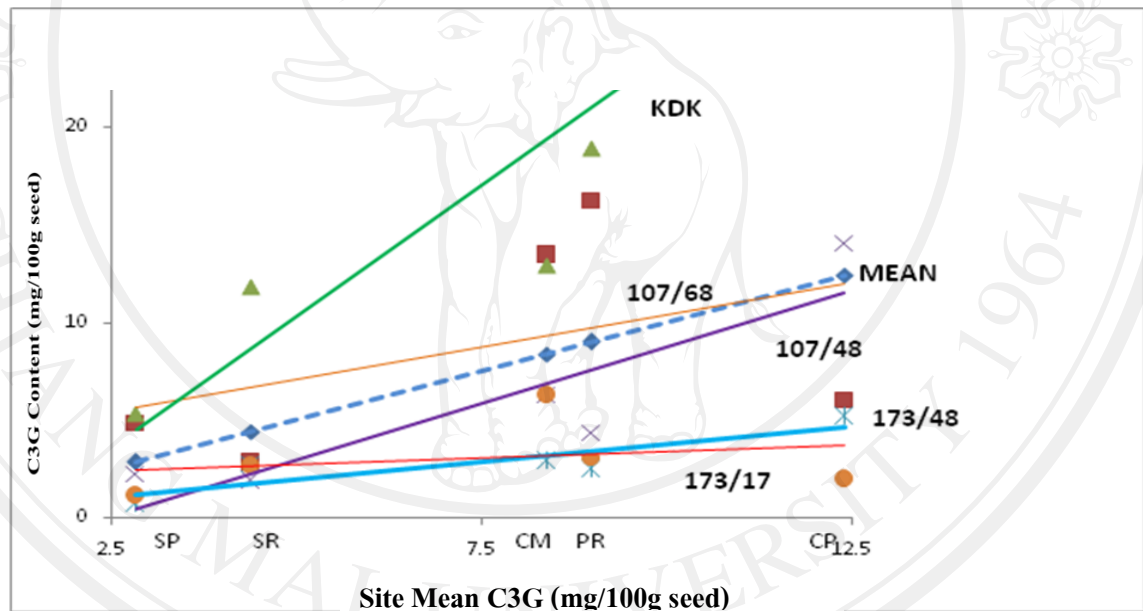
F10 lines	Cyanidin 3-O-glucoside chloride (C3G) content (mg/100 g seed)					
	Chiang Mai	Phrae	Chiyaphum	Supanburi	Surat Thani	Average
173/17	6.30	3.02	1.99	1.16	2.66	3.03
173/48	2.93	2.49	5.19	0.73	2.71	2.81
107/48	6.25	4.30	13.99	2.18	1.90	5.72
107/68	13.46	16.19	6.00	4.80	2.82	8.65
KDK	12.91	18.90	34.81	5.32	11.82	16.75
KDML105	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Average	8.37	8.98	12.40	2.84	4.38	
LSD 0.05 (line)	0.9437 *					
LSD 0.05 (location)	0.5934 *					
LSD 0.05 (line x location)	1.9773 *					

*พันธุ์พ่อ (KDK: ก้ามดอยสะเก็ด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

nd = not detected

7.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างแอนโทไซยานิน C3G กับพื้นที่ปลูก

ใน ภาพ 8 แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) และค่า site mean ของปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าดำในพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี ชัยภูมิ เชียงใหม่ และ เทียบกับพันธุ์พ่อ (ก่ำดอยสะเก็ด) ตามวิธีการของ Finlay and Wilkinson (1963) พบว่าสายพันธุ์ 107/68 มีค่าปริมาณ C3G ที่สูงกว่า และใกล้เคียงกับ site mean yield ทุกพื้นที่ปลูก ซึ่งมีความสามารถในการปรับตัวได้กว้าง และค่อนข้างมีความเสถียร ส่วนสายพันธุ์ 107/48 มีค่าปริมาณ C3G ที่มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนค่าปริมาณ C3G ก็จะเปลี่ยน มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกเท่านั้น นอกจากนี้ก็ยังพบว่าสายพันธุ์ 173/48 เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนจะมีค่าปริมาณ C3G นั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้อย มีความเสถียร แต่ให้ปริมาณ C3G ต่ำ (ตาราง 16)



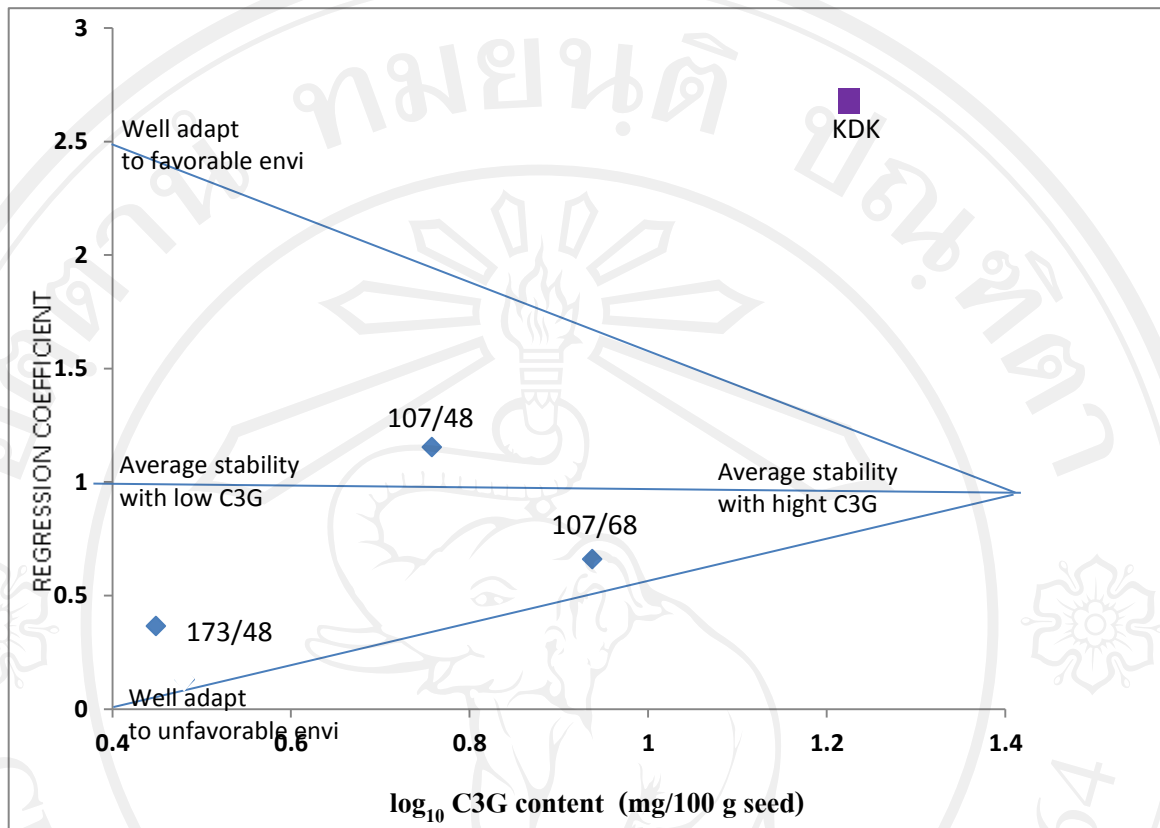
ภาพ 8 Regression lines แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) และค่า site mean ของปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าดำในพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี (SR) สุพรรณบุรี (SP) ชัยภูมิ (CP) เชียงใหม่ (CM) และแพร่ (PR) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: ก่ำดอยสะเก็ด)

ตาราง 16 แสดงค่า $\log_{10}$ mean C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ค่า B-slope และค่า F-test ของค่า regression coefficient ของปฏิสัมพันธ์กับปริมาณ C3G ของสายพันธุ์ก้าน้ำชาที่ 10 จำนวน 4 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ*

Lines	$\log_{10}$ mean C3G	B slope	F-test
107/68	0.937	0.66	*
KDK	1.224	2.69	*
107/48	0.758	1.153	*
173/48	0.449	0.365	*
173/17	0.481	0.13	ns

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำคอยสะเก็ด)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean ปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 3 สายพันธุ์ข้าวเจ้าทำในแต่ละพื้นที่ปลูกเทียบกับพันธุ์พ่อ (กำคอยสะเก็ด) พบว่า สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ปริมาณ C3G ในแต่ละพื้นที่ปลูก คือ 107/68 มีค่าปริมาณ และมีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในทุกพื้นที่ปลูก และค่อนข้างมีความเสถียร เมื่อเทียบกับพันธุ์พ่อ (กำคอยสะเก็ด) ที่ให้ปริมาณ C3G สูง แต่ความสามารถในการปรับตัว ยังคงทำได้ดี เฉพาะพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมเท่านั้น ส่วนสายพันธุ์ 107/48 มีค่าปริมาณ C3G ที่มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนค่าปริมาณ C3G มีค่าเปลี่ยนแปลง และมีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกเท่านั้นเป็น นอกจากนี้ก็ยังพบว่าสายพันธุ์ 173/17 และ 173/48 เมื่อสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนจะมีค่าปริมาณ C3G นั้นมีความเสถียร และมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ไม่ได้แสดงการเพิ่มขึ้นของ C3G มากนัก ถึงแม้ว่าสิ่งแวดล้อมจะดีขึ้นก็ตาม แต่ให้ปริมาณ C3G ต่ำ (ภาพ 9)



ภาพ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean ปริมาณ C3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 3 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่าในแต่ละพื้นที่ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: ก่ำดอยสะเก็ด)

8. ปริมาณแอนโทพีนอนิน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอนโทพีนอนินกับพื้นที่ปลูก

8.1 ปริมาณแอนโทพีนอนิน

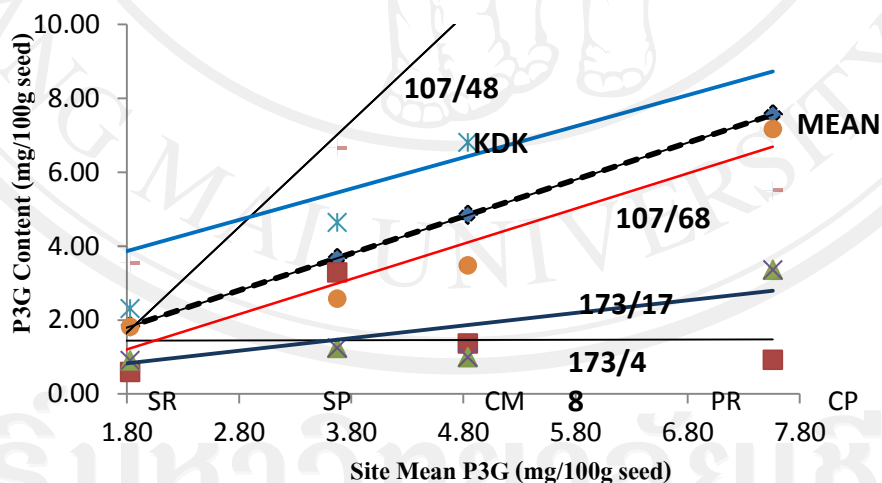
จากตาราง 17 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณ P3G ในลูกผสมชั่วที่ 10 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ P3G สูงที่สุด เท่ากับ 7.65 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด คือ สายพันธุ์ 107/48 และสายพันธุ์ 173/17 มีค่าเฉลี่ยปริมาณ P3G ต่ำที่สุด เท่ากับ 1.45 มิลลิกรัม/100กรัมเมล็ด พื้นที่ปลูกที่มีค่าเฉลี่ยของปริมาณ P3G สูงที่สุดคือแปลงจังหวัดชัยภูมิ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.65 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด รองลงมาคือ แพร่ และเชียงใหม่ สุพรรณบุรี และสุราษฎร์ธานี ตามลำดับ ซึ่งมีเพียงสายพันธุ์ 107/48 ที่มีปริมาณค่าเฉลี่ยของ P3G มากกว่าสายพันธุ์พ่อก่ำดอยสะเก็ด (5.63 มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) และไม่พบปริมาณ P3G สะสมในเมล็ดพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105

ตาราง 17 ปริมาณแอนโทพีโอนิดิน P3G ของสายพันธุ์ข้าวหน้าข้าวที่ 10 จำนวน 17 สายพันธุ์
เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่*

F10 lines	Peonidin-3-o-glucoside (P3G) content (mg/100 g seed)					
	Chiang Mai	Phrae	Chiyaphum	Supanburi	Surat Thani	Average
173/17	3.28	1.36	0.92	0.59	1.11	1.45
173/48	1.24	0.99	3.35	0.90	1.24	1.54
107/48	4.63	6.80	20.87	2.30	3.62	7.65
107/68	2.57	3.47	7.16	1.81	0.98	3.20
KDK	6.66	11.59	5.50	3.54	0.88	5.63
KDML 105	nd	nd	nd	nd	nd	
Average	3.68	4.84	7.56	1.83	1.57	
LSD 0.05 (line)	0.35 *					
LSD 0.05 (location)	0.35 *					
LSD 0.05 (line x location)	0.79 *					

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด) และพันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)

nd = not detected



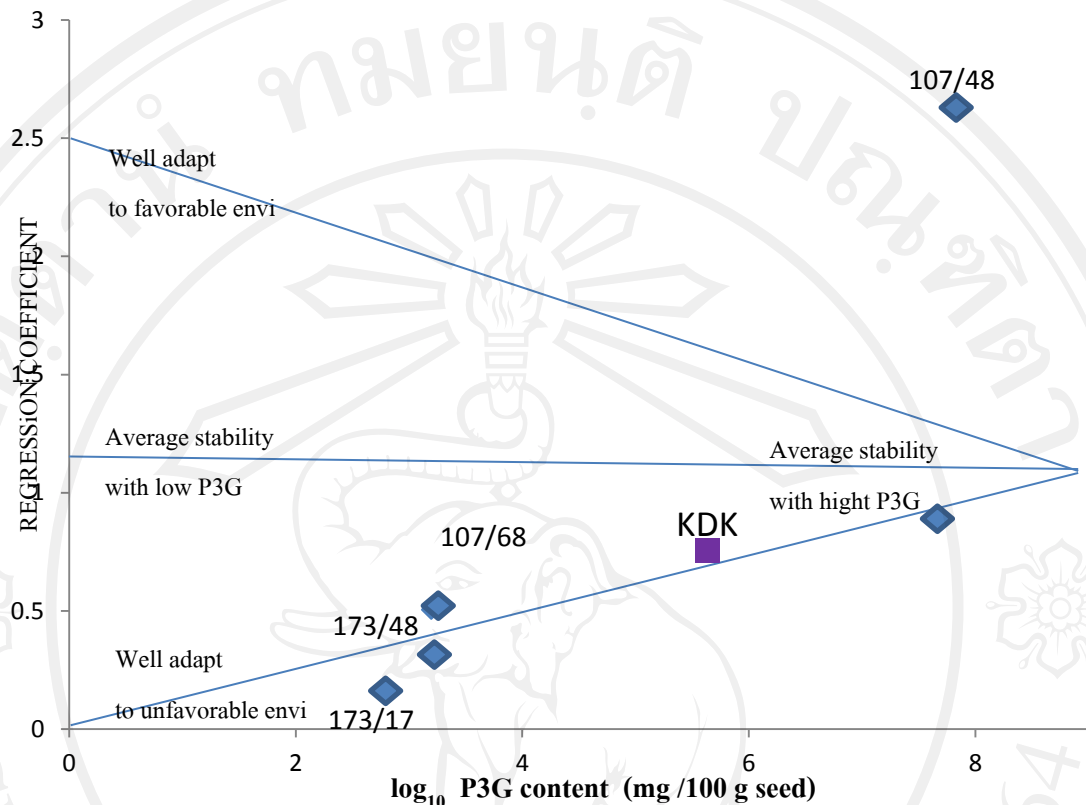
ภาพ 10 Regression lines แสดงปฏิสัมพันธ์ร่วมของปริมาณ P3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) และค่า site mean ของปริมาณ P3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่าในพื้นที่ปลูก สุราษฎร์ธานี (SR) สุพรรณบุรี (SP) ชัยภูมิ (CP) เชียงใหม่ (CM) และแพร่ (PR) เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด)

ตาราง 18 แสดงค่า $\log_{10}$ mean P3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ค่า B-slope และค่า F-test ของค่า regression coefficient ของปฏิสัมพันธ์กับปริมาณ P3G ในสายพันธุ์ ก้าวหน้าชั่วที่ 10 จำนวน 4 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ*

Lines	$\log_{10}$ mean P3G	B slope	F-test
173/17	0.162	0.005	ns
173/48	0.189	0.34	ns
107/48	0.883	2.855	*
107/68	0.505	0.953	*
KDK	0.751	0.844	*

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด)

สำหรับเสถียรภาพในการต้านปริมาณ P3G (ภาพ 10) ในแต่ละพื้นที่ปลูกเมื่อเทียบกับพันธุ์พ่อ (กำดอยสะเก็ด) พบว่า สายพันธุ์ 107/48 ให้ปริมาณ P3G สูงที่สุด โดยมีปริมาณสูงกว่าพันธุ์พ่อ แต่เป็นสายพันธุ์ที่ไม่มีความสม่ำเสมอ คือ มีค่า slope ที่ (2.855) (ตาราง 18) ซึ่งจะปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งจะให้ปริมาณ P3G สูงก็ต่อเมื่อมีสิ่งแวดล้อมที่ดีเท่านั้น มีความไวต่อสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมเฉพาะบางพื้นที่ปลูกดีเท่านั้น นอกจากนี้พบว่า สายพันธุ์ 173/17 และ 173/48 มีความสม่ำเสมอ ในการให้ปริมาณ P3G ในแต่ละพื้นที่ แต่ให้ปริมาณ P3G ที่ต่ำในทุกพื้นที่ปลูก ส่วนสายพันธุ์ 107/68 มีเสถียรภาพปานกลาง ในการให้ปริมาณ P3G (ภาพ 11)



ภาพ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า regression coefficient กับค่า $\log_{10}$ mean ปริมาณ P3G (มิลลิกรัม/100 กรัมเมล็ด) ของ 4 สายพันธุ์ข้าวเจ้าเก่าในแต่ละพื้นที่ปลูก เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเก็ด)

9. การจัดกลุ่ม และคัดเลือกสายพันธุ์

การจัดกลุ่มและการคัดเลือกสายพันธุ์ โดยนำข้อมูล ผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปริมาณแอนโทไซยานิน C3G ปริมาณแอนโทฟีโอดิน P3G และความสามารถในการปรับตัวกับสภาพสิ่งแวดล้อม (ตาราง 19)

ตาราง 19 การจัดกลุ่มสายพันธุ์ ในประชากรข้าวลูกผสมชั่วที่ 10

Group	Lines	Yield (g/m ²)	filled seed (%)	1,000 seed weight (g)	C3G (mg/100g seed)	P3G (mg/100g seed)
Group A	107/68	394.19	84.72	28.56	8.65	3.20
	173/48	358.41	82.03	27.52	2.81	7.65
	173/17	351.46	82.41	28.02	3.03	1.45
	107/48	342.96	82.20	26.28	5.72	1.54
	107/42	340.20	80.20	26.82	-	-
Group B	173/1	325.43	82.10	27.48	-	-
	107/72	324.38	82.15	26.08	-	-
	107/42	323.84	80.36	25.5	-	-
	173/2	322.07	79.83	27.08	-	-
Group C	107/25	318.81	77.89	26.44	-	-
	107/44	313.65	78.05	25.8	-	-
	173/38	311.22	81.53	27.02	-	-
	107/73	306.77	80.29	25.88	-	-
	173/16	306.25	81.56	26.9	-	-
	107/52	299.78	80.55	26.24	-	-
	173/4	295.30	79.69	26.62	-	-
	173/52	290.58	79.06	27.62	-	-
	KDK	250.01	72.51	29.12	16.75	5.63
	KDML105	387.16	89.17	26.68	nd	nd

*พันธุ์พ่อ (KDK: กำดอยสะเกิด) และ พันธุ์แม่ (KDML105: ขาวดอกมะลิ 105)
nd = not detected

สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อนำไปใช้ทดสอบและขอยื่นจดทะเบียนพันธุ์ต่อไป

จากผลการทดลอง นำเอาข้อมูลของ ปริมาณผลผลิต เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ปริมาณ C3G, ปริมาณ P3G และความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม ในแต่ละพื้นที่ปลูก โดยการคัดเลือกแบบ Directional selection ได้พันธุ์ทั้งหมด 5 สายพันธุ์ ได้แก่ 107/68, 107/48, 173/17, 173/48, และ 107/42 เพื่อใช้ปลูกทดสอบและยื่นขอจดทะเบียนพันธุ์ต่อไป