

บทที่ 4

ผลการทดลอง

**การทดลองที่ 1 ศึกษาคุณภาพและคัดเลือกกลุ่มผสมระหว่างเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ CM5 กับ
ลูกผสม KDCM4 (A4) จากการทดลองพบว่า**

1.1 การวัดและการจำแนกอัตราการเติบโตของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryons) จากการวัดรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว ที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นพีดีเอในขวดแบน สำหรับเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ CM5 วัด 9 วันหลังจากเลี้ยงเชื้อ มีเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้งหมด 42 สายเชื้อ และเห็ดลูกผสม KDCM4(A4)วัด 6 วันหลังจากเลี้ยงเชื้อ มีเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้งหมด 22 สายเชื้อ โดยวัด 4 จุด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งรัศมีการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ CM5 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 และการเจริญของเส้นใยลูกผสม KDCM4(A4) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถแบ่งการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ CM5 ได้เป็น 4 กลุ่ม นำแต่ละกลุ่มมาเพียง 4 สายเชื้อ เพื่อนำมาผสมพันธุ์ ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 6 และสามารถแบ่งได้ดังนี้

กลุ่ม A เส้นใยเจริญเร็วมาก ได้แก่ สายเชื้อที่ 1, 2, 3 และ 4 โดยเรียงจากเจริญเร็วสุดถึงช้าสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ A1, A2, A3 และ A4 ตามลำดับ

กลุ่ม B เส้นใยเจริญเร็ว ได้แก่ สายเชื้อที่ 16, 17, 21 และ 30 โดยเรียงจากเจริญช้าสุดถึงเร็วสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ B1, B2, B3 และ B4 ตามลำดับ

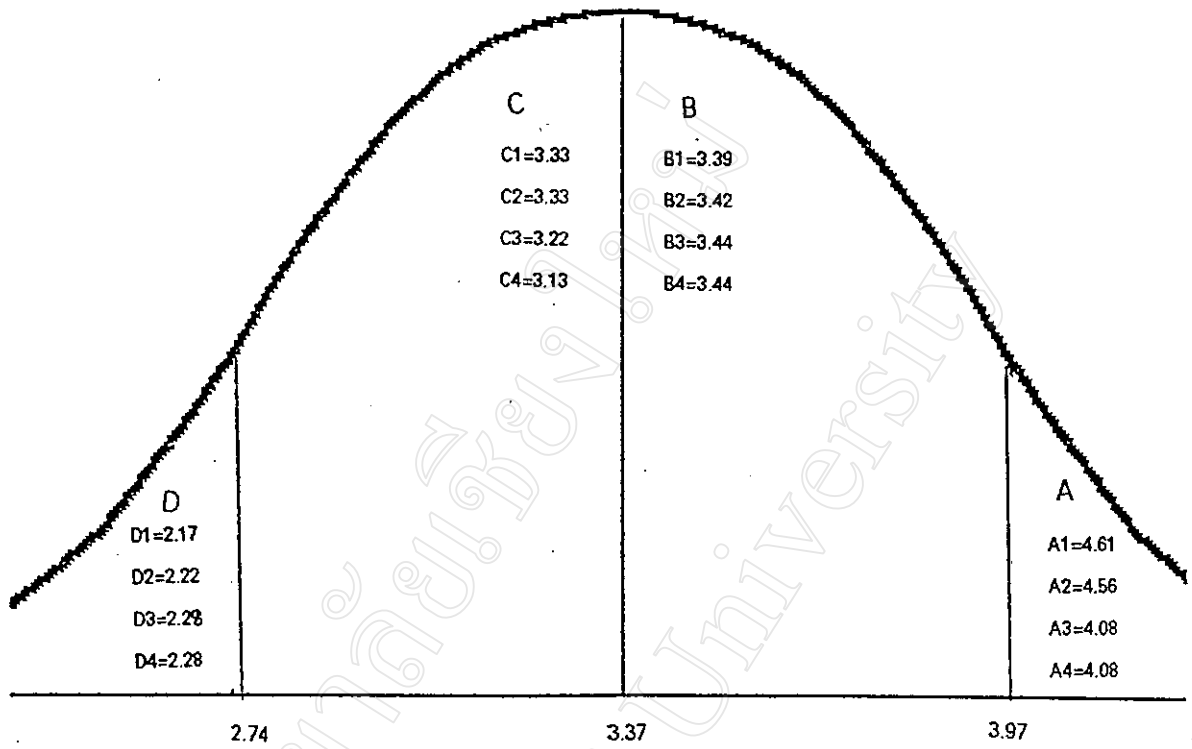
กลุ่ม C เส้นใยเจริญช้า ได้แก่ สายเชื้อที่ 18, 29, 28 และ 32 โดยเรียงจากเจริญเร็วสุดถึงช้าสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อที่ C1, C2, C3 และ C4 ตามลำดับ

กลุ่มที่ D เส้นใยเจริญช้ามาก ได้แก่ สายเชื้อที่ 24, 40, 41 และ 35 โดยเรียงจากเจริญช้าสุดถึงเร็วสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อที่ D1, D2, D3 และ D4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5
จำนวน 42 สายเชื้อ

สายเชื้อ ที่	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการ เจริญของเส้นใย (ซ.ม./วัน)	กลุ่มการ เจริญ	สายเชื้อ ที่	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญ ของเส้นใย (ซ.ม./วัน)	กลุ่มการ เจริญ
1	4.61	A1	22	3.63	B
2	4.56	A2	23	3.69	B
3	4.08	A3	24	2.17	D1
4	4.08	A4	25	3.63	B
5	4.06	A	26	3.50	B
6	3.97	A	27	2.86	C
7	3.91	B	28	3.22	C3
8	3.94	B	29	3.33	C2
9	3.89	B	30	3.44	B4
10	3.91	B	31	2.42	D
11	3.91	B	32	3.13	C4
12	3.67	B	33	3.02	C
13	3.94	B	34	2.33	D
14	3.56	B	35	2.28	D4
15	3.58	B	36	2.89	C
16	3.39	B1	37	2.86	C
17	3.42	B2	38	2.41	D
18	3.33	C1	39	2.61	D
19	3.72	B	40	2.22	D2
20	3.83	B	41	2.28	D3
21	3.44	D3	42	3.47	B

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย = 3.37 SD = 0.63



ภาพที่ 6 การแบ่งกลุ่มรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว 4 กลุ่ม ของเห็ดนางรม
สีเทาพันธุ์ CM 5

จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถแบ่งการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดลูกผสม KDCM4 (A4) ได้เป็น 4 กลุ่ม และคัดเลือกกลุ่มที่เจริญเร็วมากและเจริญช้ามากอย่างละ 1 สายเชื้อ เพราะมีจำนวนเพียงเท่านั้นที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ กลุ่มที่เจริญเร็ว 6 สายเชื้อและกลุ่มที่เจริญช้า 8 สายเชื้อ รวมทั้งหมด 16 สายเชื้อ เพื่อนำมาผสมพันธุ์ แสดงไว้ในภาพที่ 7 และสายเชื้อทั้ง 4 กลุ่ม สามารถแบ่งได้ดังนี้

กลุ่ม E เส้นใยเจริญเร็วมาก ได้แก่ สายเชื้อที่ 6 และให้เป็นสายเชื้อ E1

กลุ่ม F เส้นใยที่เจริญเร็ว ได้แก่ สายเชื้อที่ 7, 4, 2, 1, 3 และ 5 โดยเรียงจากเจริญช้าสุดถึงเร็วสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ F1, F2, F3, F4, F5 และ F6 ตามลำดับ

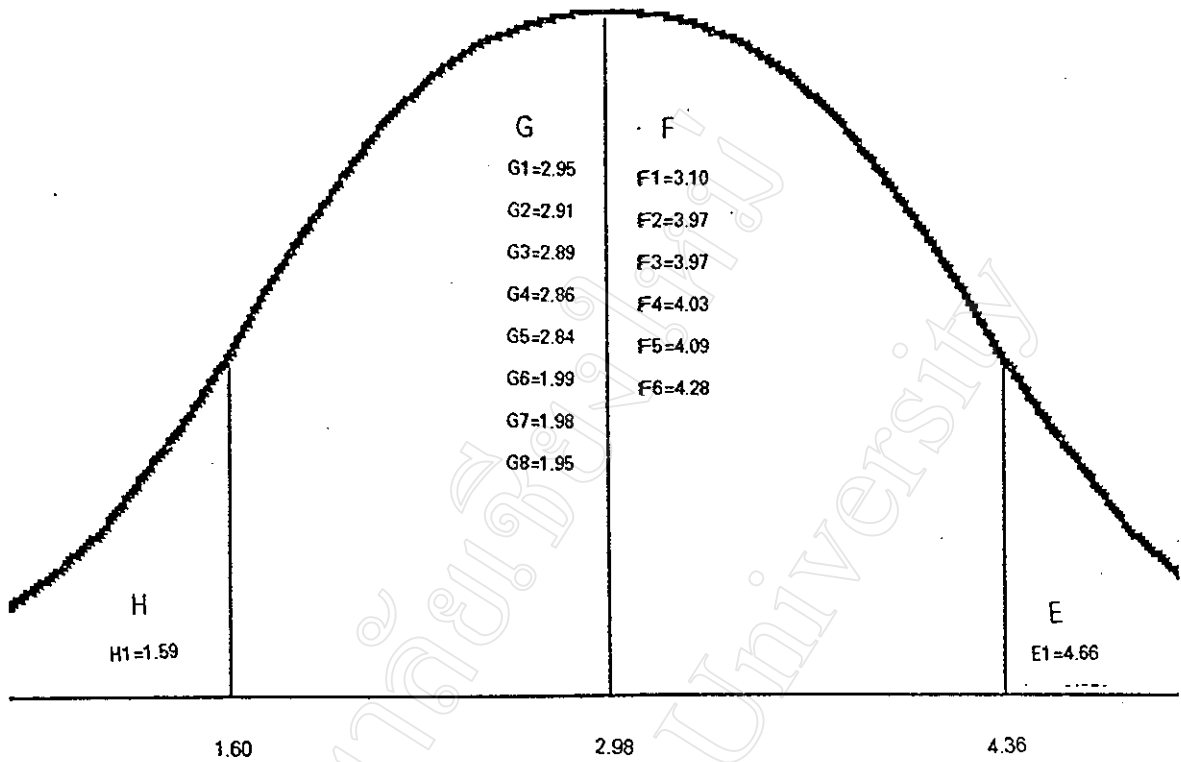
กลุ่ม G เส้นใยที่เจริญช้า ได้แก่ สายเชื้อที่ 10, 12, 8, 9, 11, 13, 18 และ 15 โดยเรียงจากเจริญเร็วสุดถึงช้าสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อที่ G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7 และ G8 ตามลำดับ

กลุ่ม H เส้นใยที่เจริญช้ามาก ได้แก่ สายเชื้อที่ 21 และให้เป็นสายเชื้อ H1

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดลูกผสม KDCM4 (A4) จำนวน 22 สายเชื้อ

สายเชื้อ ที่	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการ เจริญของเส้นใย (ซ.ม./วัน)	กลุ่มการ เจริญ	สายเชื้อ ที่	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการ เจริญของเส้นใย (ซ.ม./วัน)	กลุ่มการ เจริญ
1	4.03	F4	12	2.91	G2
2	3.97	F3	13	1.99	G6
3	4.09	F5	14	1.80	G
4	3.97	F2	15	1.95	G8
5	4.28	F6	16	1.93	G
6	4.66	E1	17	1.94	G
7	3.10	F1	18	1.98	G7
8	2.89	G3	19	1.90	G
9	2.86	G4	20	1.77	G
10	2.95	G1	21	1.59	H1
11	2.84	G5	22	3.50	F

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย = 2.98 SD = 1.38



ภาพที่ 7 การแบ่งกลุ่มรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว 4 กลุ่ม ของเห็ดถุกผสม KDCM4 (A4)

1.2 การผสมพันธุ์ การทดสอบคุณภาพและคัดเลือกลูกผสม จากการผสมระหว่างเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5 ทั้ง 16 สายเชื่อมกับเห็ดลูกผสม KDCM4 (A4) ทั้ง 16 สายเชื้อ ได้กลุ่มผสมทั้งหมด 256 คู่ การผสมทำในหลอดทดลองที่มีอาหารพีดีเอ พบว่ามีกลุ่มผสมจำนวน 107 คู่ ที่มีข้อบ่งชี้ระหว่างเซลล์(ตารางที่ 5) เมื่อนำมาทดสอบคุณภาพและคัดเลือกลูกผสม พบว่ามีเพียง 15 กลุ่มผสมที่เกิดดอก เมื่อพิจารณาคัดเลือกดอกเห็ดที่มีลักษณะดอกปกติ คุณภาพดี ดอกหนา เนื้อเปราะ พบว่าคัดเลือกได้เพียง 9 สายพันธุ์เท่านั้นดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 5 กลุ่มผสมระหว่างเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5 กับเห็ดลูกผสม KDCM4(A4) ที่ตรวจพบข้อบ่งชี้ระหว่างเซลล์และเกิดดอกเห็ด

อันดับ	กลุ่มผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก	อันดับ	กลุ่มผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก
1	A1 x E1	-	19	A3 x G5	-
2	A1 x F3	-	20	A4 x E1	-
3	A1 x F5	-	21	A4 x F1	/
4	A1 x G2	-	22	A4 x F2	-
5	A1 x G5	-	23	A4 x F3	-
6	A1 x G6	-	24	A4 x G2	-
7	A1 x G8	-	25	A4 x G4	-
8	A1 x H1	-	26	A4 x G5	-
9	A2 x F3	-	27	A4 x G7	-
10	A2 x F4	/	28	A4 x G8	-
11	A2 x G2	-	29	B1 x F3	-
12	A2 x G3	-	30	B1 x F4	/
13	A2 x G4	-	31	B1 x F5	-
14	A2 x G5	-	32	B1 x F6	-
15	A3 x F3	-	33	B1 x G1	-
16	A3 x F6	-	34	B1 x G2	-
17	A3 x G2	/	35	B1 x G3	-
18	A3 x G4	-	36	B1 x G6	-

ตารางที่ 5 (ต่อ)

อันดับ	คู่ผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก	อันดับ	คู่ผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก
37	B2 x F1	/	63	C2 x F4	/
38	B2 x F2	-	64	C2 x G2	-
39	B2 x F3	-	65	C2 x G3	-
40	B2 x F4	/	66	C2 x G4	-
41	B2 x F6	-	67	C2 x G7	-
42	B2 x G1	-	68	C2 x G8	-
43	B2 x G5	-	69	C3 x F1	/
44	B2 x G6	-	70	C3 x F3	-
45	B2 x G8	-	71	C3 x F6	-
46	B3 x E1	-	72	C3 x G2	/
47	B3 x F1	/	73	C3 x G3	-
48	B3 x F3	-	74	C3 x G7	-
49	B3 x F6	-	75	C3 x G8	-
50	B4 x F3	-	76	C4 x F1	/
51	B4 x F5	-	77	C4 x F2	-
52	B4 x F6	-	78	C4 x G1	-
53	B4 x G2	/	79	C4 x G2	-
54	B4 x G3	-	80	C4 x G3	-
55	B4 x G4	-	81	C4 x G4	-
56	B4 x G8	-	82	C4 x G7	-
57	C1 x F3	-	83	C4 x G8	-
58	C1 x F4	/	84	D1 x F3	-
59	C1 x F6	-	85	D1 x F6	-
60	C1 x G1	-	86	D1 x G1	-
61	C1 x G5	-	87	D1 x G5	-
62	C2 x F3	-	88	D1 x G7	-

ตารางที่ 5 (ต่อ)

อันดับ	คู่ผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก	อันดับ	คู่ผสมระหว่าง Po x A4	เกิดดอก
89	D1 x G8	-	99	D3 x F6	-
90	D1 x H1	-	100	D3 x G2	/
91	D2 x F1	/	101	D3 x G3	-
92	D2 x F2	-	102	D3 x G7	-
93	D2 x G1	-	103	D3 x G8	-
94	D2 x G2	-	104	D3 x H1	-
95	D2 x G3	-	105	D4 x F3	-
96	D2 x G5	-	106	D4 x F6	-
97	D2 x G8	-	107	D4 x G8	-
98	D3 x F3	-			

หมายเหตุ : Po = สายเชื้อเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5 (A, B, C, D)
 A4 = สายเชื้อเห็ดลูกผสม KDCM4(A4) (E, F, G, H)
 - = ไม่เกิดดอกเห็ด
 / = เกิดดอกเห็ด

ตารางที่ 6 สายพันธุ์ที่คัดไว้ทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่มีดอกปกติ คุณภาพดี ดอกหนา เนื้อเปราะ ของ ลูกผสมชั่วที่ 1 (F1)(mono x monocross)

อันดับ	คู่ผสม (PoxA4)	จำนวนวันที่ ออกดอก นับ จากต่อเชื้อ	จำนวนถุงวัสดุ เพาะที่ออกดอก (ถุง/5 ถุง)	ลักษณะดอก
1	B2 x F4	38	5	ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เนื้อเปราะ สีเทา
2	B 3 x F1	40	4	ลักษณะขอบดอกเป็นคลื่นเล็กน้อย ดอกบาง เนื้อเปราะ สีเทา
3	C1 x F4	33	3	ลักษณะดอกปกติ ดอกบาง เนื้อเปราะ สีขาว
4	C2 x F4	33	3	ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เนื้อเปราะ สีขาว
5	C3 x F1	39	3	ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เนื้อเปราะ สีขาวออกเทา
6	C3 x G2	37	2	ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เนื้อเปราะ สีขาว
7	C4 x F1	44	4	ลักษณะดอกคล้ายเห็ดนางรมสีขาว ดอกบาง เนื้อเปราะ สีขาว
8	D2 x F1	44	3	ลักษณะขอบดอกเป็นคลื่นเล็กน้อย ดอกหนา เนื้อเปราะ สีขาวออกเทา
9	D3 x G2	43	3	ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เนื้อเปราะ สีเทา

หมายเหตุ : Po = สายเชื้อเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5 (A, B, C, D)
A4 = สายเชื้อเห็ดลูกผสม KDCM4(A4) (E, F, G, H)

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองเพื่อทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันของเห็ดลูกผสมที่คัดเลือกจากการทดลองที่ 1 โดยทำการเพาะ 2 ฤดูกาล แต่ละฤดูกาลห่างกัน 1 เดือน (30 เมษายน - 21 กรกฎาคม 2539 และ 2 มิถุนายน - 23 สิงหาคม 2539) โดยคู่ผสมระหว่าง C3 x F1, C3 x G2, C2 x F4, C4 x F1, C1 x F4, B3 x F1, B2 x F4, D2 x F1 และ D3 x G2กำหนดให้เป็นสายพันธุ์ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 ตามลำดับ จากการทดสอบการให้ผลผลิต พบว่า

2.1 การเพาะฤดูกลางที่ 1 พบว่าสายพันธุ์ที่ 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาคือ สายพันธุ์ที่ 8, 4, 9, 2, 6, 7 และ 3 ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ที่ 5 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด (ตารางที่ 7) (ตารางภาคผนวกที่ 1.2) เก็บผลผลิต 52 วัน

2.2 การเพาะฤดูกลางที่ 2 พบว่า สายพันธุ์ที่ 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ที่ 4 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาคือสายพันธุ์ที่ 8, 6, 9, 5, 7 และ 2 ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ที่ 3 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด (ตารางที่ 7) (ตารางภาคผนวกที่ 1.6) เก็บผลผลิต 52 วัน

จากการทดสอบผลผลิตโดยทำการเพาะ 2 ฤดูกาล แล้วคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงจากการเพาะทั้งสองฤดู โดยคัดเลือกอันดับที่ 1 - 6 ได้แก่ สายพันธุ์ที่ 1, 2, 4, 6, 8 และ 9 สาเหตุที่พิจารณาคัดเลือกสายพันธุ์ที่ 2 โดยไม่คัดเลือกสายพันธุ์ที่ 5 ทั้งที่ในการเพาะฤดูกลางที่ 2 ให้ผลผลิตอยู่อันดับที่ 6 เพราะสายพันธุ์ที่ 2 ให้ผลผลิตค่อนข้างคงที่กว่าสายพันธุ์ที่ 5 และเมื่อหาค่าเฉลี่ยจากการเพาะทั้งสองฤดูกาล(ตารางที่ 7) สายพันธุ์ที่ 2 ให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ที่ 5

จากการทดสอบความสามารถในการให้ผลผลิตในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน โดยทำการเพาะ 2 ฤดูกาลระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน ฤดูกาลที่ 1 (30 เม.ย. - 21 ก.ค. 2539) และฤดูกาลที่ 2 (2 มิ.ย. - 23 ส.ค. 2539) พบว่าฤดูกาลทั้งสองมีการให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ฤดูกาลที่ 2 ให้ผลผลิตสูงกว่าฤดูกาลที่ 1 (ตารางที่ 8) และสายพันธุ์ทั้งหมด 9 สายพันธุ์ สายพันธุ์ที่ 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด ทั้ง 2 ฤดูกาล แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ และสายพันธุ์ที่ 3 ให้ผลผลิตต่ำสุด(ตารางที่ 7) และพบว่าผลผลิตไม่มีผลตอบสนองต่อฤดูกาลหรือไม่มีปฏิกิริยาร่วม (interaction) กับฤดูกาลเพาะ (ตารางภาคผนวกที่ 1.10) และอัตราพันธุกรรมแบบกว้าง (h^2) เท่ากับ 93.32%

ตารางที่ 7 ผลผลิตน้ำหนักสดของดอกเห็ดลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C M 5 กับเห็ดลูกผสม KDCM4(A4) จำนวน 9 สายพันธุ์ (mono x mono cross) ในการเพาะฤดูกลางต่าง ๆ (30 เม.ย. - 21 ก.ค. 2539)

สายพันธุ์ที่	แหล่งกำเนิดสายพันธุ์	ชื่อใหม่	น้ำหนักสด (กรัม/ถุง/52 วัน)		
			ฤดูกาลเพาะที่ 1	ฤดูกาลเพาะที่ 2	การเพาะ 2 ฤดูกาล
1	(C3XF1)	Q1	110.70 a	120.90 a	115.80 a
2	(C3XG2)	Q6	56.07 b c	43.90 e	49.98 def
3	(C2XF4)	Q9	38.47 c	42.20 e	40.33 f
4	(C4XF1)	Q2	68.87 b	95.60 ab	82.27 b
5	(C1XF4)	Q7	34.80 c	59.00 cde	46.90 ef

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สายพันธุ์ที่	แหล่งกำเนิดสายพันธุ์	ชื่อใหม่	น้ำหนักสด (กรัม/ถุง/52 วัน)		
			ฤดูกาลเพาะที่ 1	ฤดูกาลเพาะที่ 2	การเพาะ 2 ฤดูกาล
6	(B3XF1)	Q5	49.60 b c	72.87 bcd	61.23 cde
7	(B2xF4)	Q8	40.43 c	48.67 de	44.55 ef
8	(D2xF1)	Q3	71.68 b	84.93 bc	78.31 bc
9	(D3xG2)	Q4	66.63 b	69.37 bcde	68.00 bcd
G.M			59.70	70.82	65.26
C.V.			34.43 %	34.91 %	34.83 %

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD ทำการทดลอง 6 ซ้ำ โดยหนึ่งหน่วยการทดลอง คือ 5 ถุง

ตารางที่ 8 ผลผลิตน้ำหนักสดรวมของดอกเห็ดลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ C.M.5 กับเห็ดลูกผสม KDCM4 (A4) ทั้ง 9 สายพันธุ์ของฤดูกาล ใน 2 ฤดูกาลเพาะ

ฤดูกาล	น้ำหนักสด (กรัม/ถุง/52 วัน)
ที่ 2 (2 มิ.ย.-23 ส.ค. 2539)	70.83 a
ที่ 1 (30 เม.ย.-21 ก.ค. 2539)	59.70 b

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD GM = 65.26 CV = 34.83% ทำการทดลอง 6 ซ้ำ โดยหนึ่งหน่วยทดลองคือ 5 ถุง

การทดลองที่ 3 การศึกษาคุณภาพของผลผลิตและการคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2

จากการทดลองที่ 2 คัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด 1 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ที่ 1 (C3XF1) ซึ่งเรียกชื่อใหม่ว่า Q1 นำมาเก็บสปอร์และเพาะให้ได้เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว

3.1 การเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (monokaryons) ของสายพันธุ์ Q1 ที่คัดจากการวัดรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น พีดีเอ ในขวดแบน วัด 7 วันหลังจากเลี้ยงเชื้อ ทำการวัด 4 จุด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งจากเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว 50 สายเชื้อ มีรัศมีการเจริญของเส้นใยดังแสดงไว้ในตารางที่ 9

จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถแบ่งการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวได้เป็น 4 กลุ่ม และคัดเลือกกลุ่มละ 5 สายเชื้อ เพื่อนำมาผสมพันธุ์ โดยลักษณะการแบ่งตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงไว้ในภาพที่ 8 และสายเชื้อทั้ง 4 กลุ่ม สามารถแบ่งได้ดังนี้

กลุ่ม R เส้นใยเจริญเร็วมาก ได้แก่ สายเชื้อที่ 42, 48, 45, 5 และ 8 โดยเรียงจากเจริญเร็วสุดถึงช้าสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ R1, R2, R3, R4 และ R5 ตามลำดับ

กลุ่ม S เส้นใยเจริญเร็ว ได้แก่ สายเชื้อ 32, 33, 44, 41 และ 34 โดยเรียงจากเจริญช้าสุดถึงเร็วสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ S1, S2, S3, S4 และ S5 ตามลำดับ

กลุ่ม T เส้นใยเจริญช้า ได้แก่ สายเชื้อ 38, 31, 22, 14 และ 50 โดยเรียงจากเจริญเร็วสุดถึงช้าสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ T1, T2, T3, T4 และ T5 ตามลำดับ

กลุ่ม U เส้นใยเจริญช้ามาก ได้แก่ สายเชื้อ 24, 26, 19, 35 และ 43 โดยเรียงจากเจริญช้าสุดถึงเร็วสุดของกลุ่ม และให้เป็นสายเชื้อ U1, U2, U3, U4 และ U5 ตามลำดับ

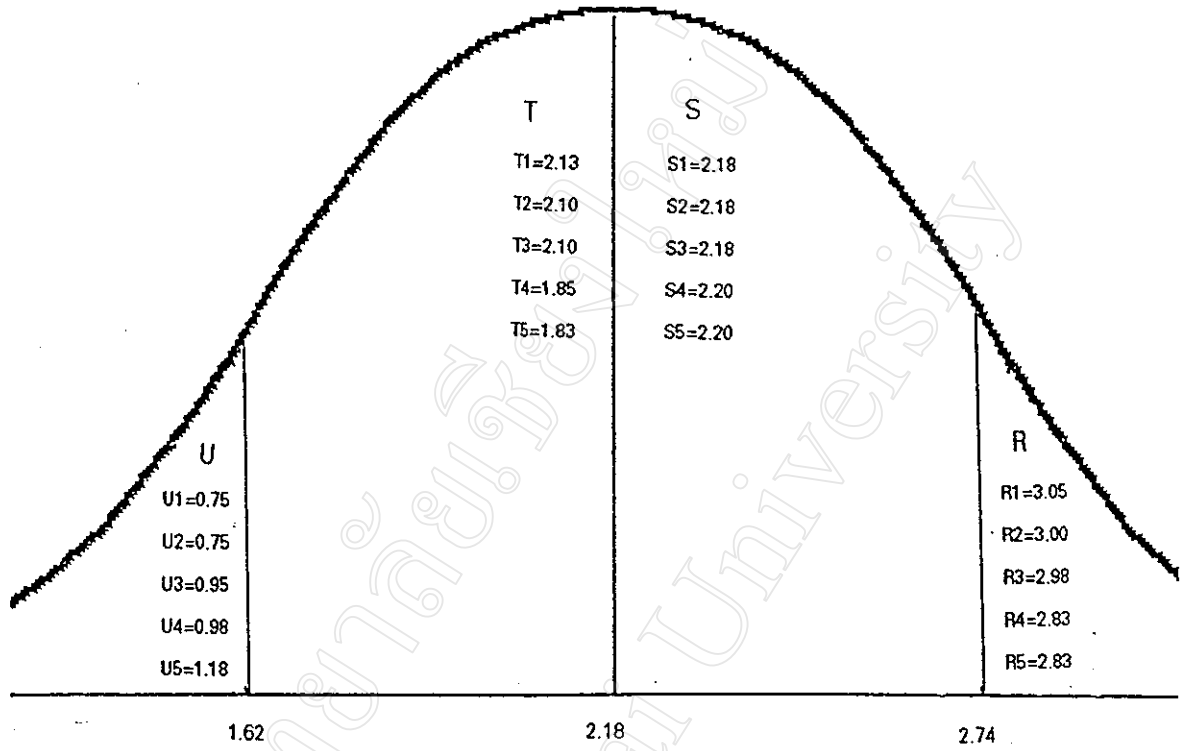
ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดลูกผสมชั่วที่ 1 จากสายพันธุ์ Q1 จำนวน 50 สายเชื้อ

สายเชื้อ	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญของเส้นใย (ซ.ม./7 วัน)	กลุ่มการเจริญ	สายเชื้อ	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญของเส้นใย (ซ.ม./7 วัน)	กลุ่มการเจริญ
1	2.47	S	4	2.78	R
2	2.55	S	5	2.83	R4
3	2.35	S	6	2.20	S

ตารางที่ 9 (ต่อ)

สายเชื้อ	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการ เจริญของเส้นใย (ซ.ม./7 วัน)	กลุ่มการ เจริญ	สายเชื้อ	ค่าเฉลี่ยของรัศมีการเจริญ ของเส้นใย (ซ.ม./7 วัน)	กลุ่มการ เจริญ
7	2.30	S	29	1.43	U
8	2.83	R5	30	2.35	S
9	2.65	S	31	2.10	T2
10	2.73	S	32	2.18	S1
11	2.35	S	33	2.18	S2
12	2.30	S	34	2.20	S4
13	2.80	R	35	0.98	U4
14	1.85	T4	36	1.78	T
15	2.23	S	37	1.83	T
16	1.45	U	38	2.13	T1
17	2.58	S	39	2.55	S
18	1.80	T	40	2.23	S
19	0.95	U3	41	2.20	S5
20	2.30	S	42	3.50	R1
21	2.33	S	43	1.18	U5
22	2.10	T3	44	2.18	S3
23	2.53	S	45	2.98	R3
24	0.75	U1	46	1.73	T
25	2.68	S	47	2.28	S
26	0.75	U2	48	3.00	R2
27	2.43	S	49	2.65	S
28	2.70	S	50	1.83	T5

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ย = 2.18 SD = 0.564



ภาพที่ 8 การแบ่งกลุ่มรัศมีการเจริญของเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว 4 กลุ่ม ของเห็ดลูกผสม Q1

3.2 การผสมพันธุ์ การทดสอบคุณภาพและการคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 2 (F2) จากการผสมแบบ dimon mating ระหว่างเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวทั้ง 20 สายเชื้อ ที่ตัดไว้กับเส้นใยนิวเคลียสคู่ 6 สายพันธุ์ลูกผสมจากการทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดอันดับที่ 1 - 6 คือสายพันธุ์ที่ 1 (C3xF1) หรือ Q1, 4(C4xF1) หรือ Q2 ,8(D2xF1) หรือ Q3 ,9(D3xG2) หรือ Q4 ,6(B3xF1) หรือ Q5 และ 2(C3xG2) หรือ Q6 กับอีก 5 สายพันธุ์ดั้งเดิม ได้แก่ สายพันธุ์ KD1, KD2, KDCM2, KDCM3, KDCM4(A4) รวมเป็น 11 สายพันธุ์ ซึ่งจะได้อุณหภูมิทั้งหมด 220 คู่ โดยทำการผสมในหลอดทดลองที่มีอาหารวันพีซีเอ จากการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่ามิถุนายน 197 คู่ ที่ตรวจพบข้อยี่ระหว่างเซลล์ และเมื่อนำมาทดสอบคุณภาพและคัดเลือกลูกผสม พบว่ามีเพียง 139 คู่ผสมที่เกิดดอก (ตารางที่10) จากการพิจารณาคัดเลือกดอกเห็ดที่มีลักษณะดอกปกติคุณภาพดี ดอกหนา เนื้อเปราะ คัดไว้ 9 สายพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 11 และภาพที่ 9, 10 และ 11 สำหรับภาพที่ 11 นั้นสายพันธุ์ที่ 10 และ 11 คือ พ่อแม่พันธุ์ (เห็ดนางรมสีขาวยพันธุ์ CM1 และเห็ดนางรมสีเทาพันธุ์ CM5)

ตารางที่ 10 คู่ผสมระหว่างสายเชื้อของเห็ดลูกผสมชั่วที่ 1 สายพันธุ์ Q1 กับเห็ด 11 สายพันธุ์ซึ่งมีนิวเคลียสคู่ ที่พบข้อยี่ระหว่างเซลล์และเกิดดอกเห็ด

อันดับ	คู่ผสม	เกิดดอก	อันดับ	คู่ผสม	เกิดดอก
1	Q1 x R1	/	11	Q1 x T4	/
2	Q1 x R2	/	12	Q1 x T5	/
3	Q1 x R4	/	13	Q1 x U1	/
4	Q1 x R5	/	14	Q1 x U2	/
5	Q1 x S1	/	15	Q1 x U3	/
6	Q1 x S2	/	16	Q1 x U5	-
7	Q1 x S3	/	17	Q2 x R2	-
8	Q1 x T1	/	18	Q2 x R3	-
9	Q1 x T2	/	19	Q2 x R4	/
10	Q1 x T3	/	20	Q2 x R5	-

ตารางที่ 10 (ต่อ)

อันดับ	คู่ผสม	เกิดดอก	อันดับ	คู่ผสม	เกิดดอก
21	Q2 x S1	/	48	Q4 x R1	/
22	Q2 x S3	-	49	Q4 x R2	/
23	Q2 x S5	/	50	Q4 x R3	/
24	Q2 x T2	/	51	Q4 x R4	/
25	Q2 x T3	-	52	Q4 x R5	/
26	Q2 x T4	/	53	Q4 x S1	/
27	Q2 x T5	/	54	Q4 x S2	-
28	Q2 x U1	/	55	Q4 x S3	/
29	Q2 x U2	-	56	Q4 x S4	/
30	Q2 x U3	/	57	Q4 x S5	/
31	Q3 x R1	/	58	Q4 x T1	/
32	Q3 x R2	/	59	Q4 x T2	/
33	Q3 x R3	/	60	Q4 x T3	/
34	Q3 x R4	/	61	Q4 x T4	/
35	Q3 x R5	/	62	Q4 x T5	/
36	Q3 x S1	/	63	Q4 x U1	/
37	Q3 x S2	/	64	Q4 x U3	/
38	Q3 x S3	/	65	Q4 x U4	/
39	Q3 x S4	-	66	Q4 x U5	/
40	Q3 x T1	/	67	Q5 x R1	/
41	Q3 x T2	/	68	Q5 x R2	/
42	Q3 x T3	/	69	Q5 x R3	/
43	Q3 x T4	-	70	Q5 x R4	/
44	Q3 x T5	-	71	Q5 x R5	/
45	Q3 x U1	/	72	Q5 x S1	/
46	Q3 x U4	-	73	Q5 x S2	/
47	Q3 x U5	/	74	Q5 x S3	/

ตารางที่ 10 (ต่อ)

อันดับ	กลุ่มสม	เกิดดอก	อันดับ	กลุ่มสม	เกิดดอก
75	Q5 x S4	/	102	Q6 x U3	/
76	Q5 x T1	/	103	Q6 x U4	-
77	Q5 x T2	-	104	Q6 x U5	/
78	Q5 x T3	/	105	KDCM2 x R1	/
79	Q5 x T4	/	106	KDCM2 x R2	-
80	Q5 x T5	/	107	KDCM2 x R3	/
81	Q5 x U1	/	108	KDCM2 x R4	/
82	Q5 x U2	-	109	KDCM2 x S1	-
83	Q5 x U3	/	110	KDCM2 x S2	/
84	Q5 x U4	/	111	KDCM2 x S3	/
85	Q5 x U5	/	112	KDCM2 x S4	/
86	Q6 x R1	/	113	KDCM2 x S5	/
87	Q6 x R2	/	114	KDCM2 x T1	-
88	Q6 x R3	/	115	KDCM2 x T2	/
89	Q6 x R4	/	116	KDCM2 x T3	-
90	Q6 x R5	/	117	KDCM2 x T4	/
91	Q6 x S2	/	118	KDCM2 x T5	/
92	Q6 x S3	/	119	KDCM2 x U1	-
93	Q6 x S4	/	120	KDCM2 x U2	/
94	Q6 x S5	/	121	KDCM2 x U3	/
95	Q6 x T1	/	122	KDCM2 x U4	/
96	Q6 x T2	/	123	KDCM2 x U5	-
97	Q6 x T3	/	124	KDCM3 x R1	/
98	Q6 x T4	/	125	KDCM3 x R2	/
99	Q6 x T5	/	126	KDCM3 x R3	/
100	Q6 x U1	/	127	KDCM3 x R4	/
101	Q6 x U2	/	128	KDCM3 x S1	-

ตารางที่ 10 (ต่อ)

อันดับ	กลุ่ม	เกิดดอก	อันดับ	กลุ่ม	เกิดดอก
129	KDCM3 x S2	/	155	KDCM4 x T5	/
130	KDCM3 x S3	/	156	KDCM4 x U1	/
131	KDCM3 x S4	-	157	KDCM4 x U2	/
132	KDCM3 x S5	-	158	KDCM4 x U3	/
133	KDCM3 x T1	-	159	KDCM4 x U4	/
134	KDCM3 x T2	/	160	KDCM4 x U5	-
135	KDCM3 x T3	-	161	KD1 x R1	/
136	KDCM3 x T4	-	162	KD1 x R2	-
137	KDCM3 x T5	/	163	KD1 x R3	/
138	KDCM3 x U2	-	164	KD1 x R4	-
139	KDCM3 x U3	/	165	KD1 x R5	-
140	KDCM3 x U4	/	166	KD1 x S1	/
141	KDCM3 x U5	-	167	KD1 x S2	-
142	KDCM4 x R1	/	168	KD1 x S3	/
143	KDCM4 x R2	/	169	KD1 x S4	-
144	KDCM4 x R3	/	170	KD1 x S5	-
145	KDCM4 x R4	/	171	KD1 x T1	/
146	KDCM4 x R5	/	172	KD1 x T2	/
147	KDCM4 x S1	-	173	KD1 x T3	/
148	KDCM4 x S2	-	174	KD1 x T4	-
149	KDCM4 x S3	/	175	KD1 x T5	-
150	KDCM4 x S4	-	176	KD1 x U1	/
151	KDCM4 x S5	-	177	KD1 x U2	/
152	KDCM4 x T1	/	178	KD1 x U3	/
153	KDCM4 x T3	-	179	KD1 x U4	-
154	KDCM4 x T4	/	180	KD2 x R1	-

ตารางที่ 10 (ต่อ)

อันดับ	กลุ่มผสม	เกิดดอก	อันดับ	กลุ่มผสม	เกิดดอก
181	KD2xR2	-	190	KD2 x T2	-
182	KD2 x R3	/	191	KD2 x T3	-
183	KD2 x R4	-	192	KD2 x T4	-
184	KD2x R5	--	193	KD2 x T5	/
185	KD2 x S1	-	194	KD2 x U1	/
186	KD2 x S2	-	195	KD2 x U3	/
187	KD2 x S4	-	196	KD2 x U4	-
188	KD2 x S5	-	197	KD2 x U5	-
189	KD2 x T1	-			

หมายเหตุ : - ไม่เกิดดอกเห็ด
/ เกิดดอกเห็ด

ตารางที่ 11 สายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ 9 สายพันธุ์ ที่มีดอกปกติ คุณภาพดี ดอกหนา เนื้อเปราะ
ของลูกผสมชั่วที่ 2 (F2)

สายพันธุ์ ที่	กลุ่มผสม	จำนวนวันที่ ออกดอกนับจาก ต่อเชื้อ (วัน)	จำนวนถุงวัสดุ เพาะที่ออกดอก (ถุง/3 ถุง)	ลักษณะดอก
1	KD1 x U1	38	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สี ขาวออกเทา
2	Q2 x T4	37	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดค่อนข้าง เล็ก สีเทาออกขาว

ตารางที่ 11 (ต่อ)

สายพันธุ์ ที่	คู่ผสม	จำนวนวันที่ ออกดอกนับจาก ต่อเชื้อ (วัน)	จำนวนถุงวัสดุ เพาะที่ออกดอก (ถุง/3 ถุง)	ลักษณะดอก
3	Q4 x S1	35	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สีเทาเข้ม
4	Q1 x U1	36	2	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สี เทา
5	Q1 x T1	35	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สีเทาเข้ม
6	Q3 x S3	36	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สีขาวออกเทา
7	Q6 x S5	39	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ ตรงกลางดอกนุ่มเล็กเล็ก น้อย สีเทาเข้ม
8	Q6 x R5	38	3	- ลักษณะตรงขอบมีรอยหยัก หนึ่งที่ ดอกหนา เปราะ ดอก มีขนาดเล็ก สีเทาอ่อน
9	Q6 x T3	42	3	- ลักษณะดอกปกติ ดอกหนา เปราะ ดอกมีขนาดใหญ่ สีเทาเข้ม



ภาพที่ 9 ดอกเห็ดลูกผสมชั่วที่ 2 (F2) ของสายพันธุ์ที่ 1 - 4 ที่คัดได้



ภาพที่ 10 ดอกเห็ดลูกผสมชั่วที่ 2 (F2) ของสายพันธุ์ที่ 5 - 8 ที่คัดได้



ภาพที่ 11 ดอกเห็ดถูกผสมช่วงที่ 2 (F2) ของสายพันธุ์ที่ 9 ที่ตัดได้ ส่วนสายพันธุ์ที่ 10, 11 คือสายพันธุ์พ่อแม่ซึ่งก็มองเห็นนางรมสีขาวพันธุ์ CM1 และเห็นนางรมสีเทาพันธุ์ CMS ตามลำดับ

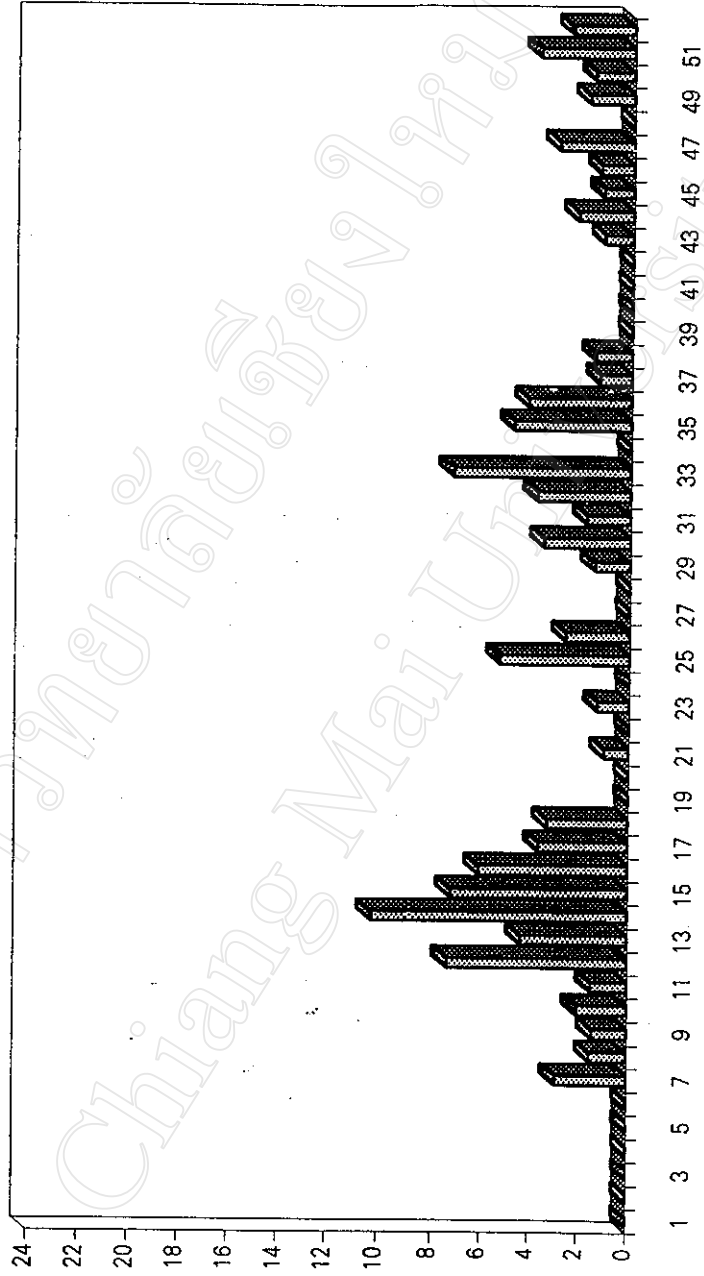
การทดลองที่ 4 เป็นการเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างพันธุ์ลูกผสมทั้ง 9 สายพันธุ์ ที่ได้จากการทดลองที่ 3 (ลูกผสมชั่วที่ 2 (F₂)) กับเห็นนางรมสีขาและเห็นนางรมสีเทาพันธุ์ CM5 ซึ่งเป็นพ่อแม่พันธุ์ เมื่อทดสอบผลผลิตเรียบร้อยแล้ว สามารถแบ่งสายพันธุ์ออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ให้ผลผลิตสูงและกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้ไม่อาจวิเคราะห์ทางสถิติร่วมกันได้จึงวิเคราะห์ทางสถิติแยกกัน กลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง ได้แก่ สายพันธุ์ที่ 3 (Q₄xS₁), 5 (Q₁xT₁), 6 (Q₃xS₃) และเห็นนางรมสีขา กำหนดให้เป็นสายพันธุ์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ (ในการทดลองครั้งนี้เห็นนางรมสีเทาพันธุ์ C.M.5 ออกดอกเพียง 2 ถุง จากจำนวนทั้งหมด 48 ถุง ใน 2 ถุงนี้ออกดอกคนละบล็อก) จากการทดสอบผลผลิต พบว่าสายพันธุ์ที่ 4 (เห็นนางรมสีขา) ให้ผลผลิตสูงที่สุด มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์อื่น ๆ อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ที่ 1, 2 และ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) (ตารางภาคผนวกที่ 2.1) โดยเก็บผลผลิต 52 วัน ลักษณะการให้ผลผลิตแต่ละวันของแต่ละสายพันธุ์แสดงในรูปที่ 12, 13, 14, และ 15

ตารางที่ 12 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็นลูกผสมชั่วที่ 2 ในกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง(30 พ.ย.2539-20 ก.พ. 2540)

สายพันธุ์ที่	แหล่งกำเนิดสายพันธุ์	น้ำหนักสด (กรัม/ถุง/52 วัน)
4	(เห็นนางรมสีขา)	140.0 a
3	(Q ₃ xS ₃)	119.5 b
2	(Q ₁ xT ₁)	112.7 b
1	(Q ₄ xS ₁)	110.9 b

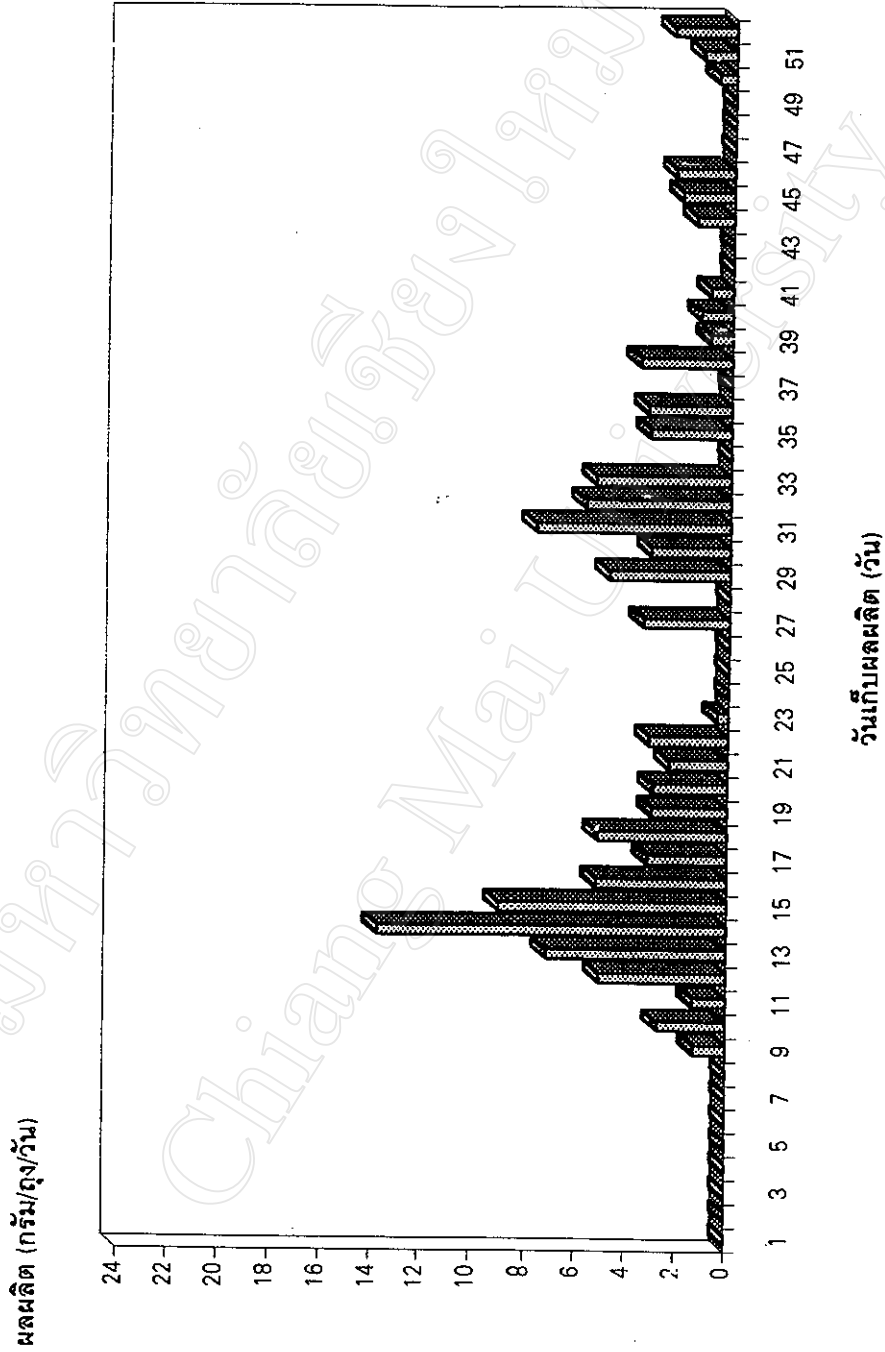
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ย แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD GM = 120.8 CV. = 9.84% ทำการทดลอง 6 ซ้ำ โดยหนึ่งหน่วยการทดลองคือ 8 ถุง

ผลผลิต (กรัม/ถุง/วัน)

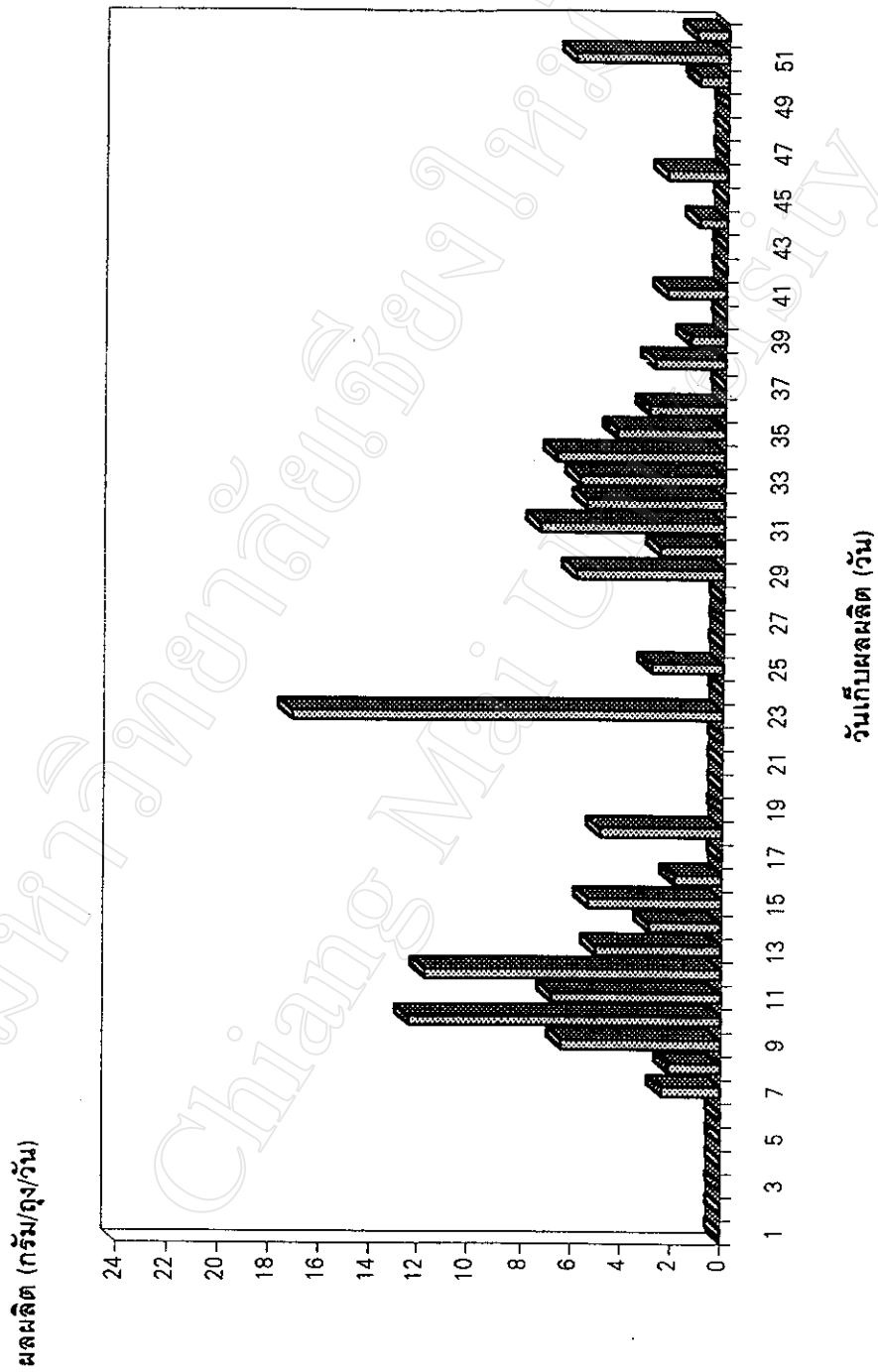


วันเก็บผลผลิต (วัน)

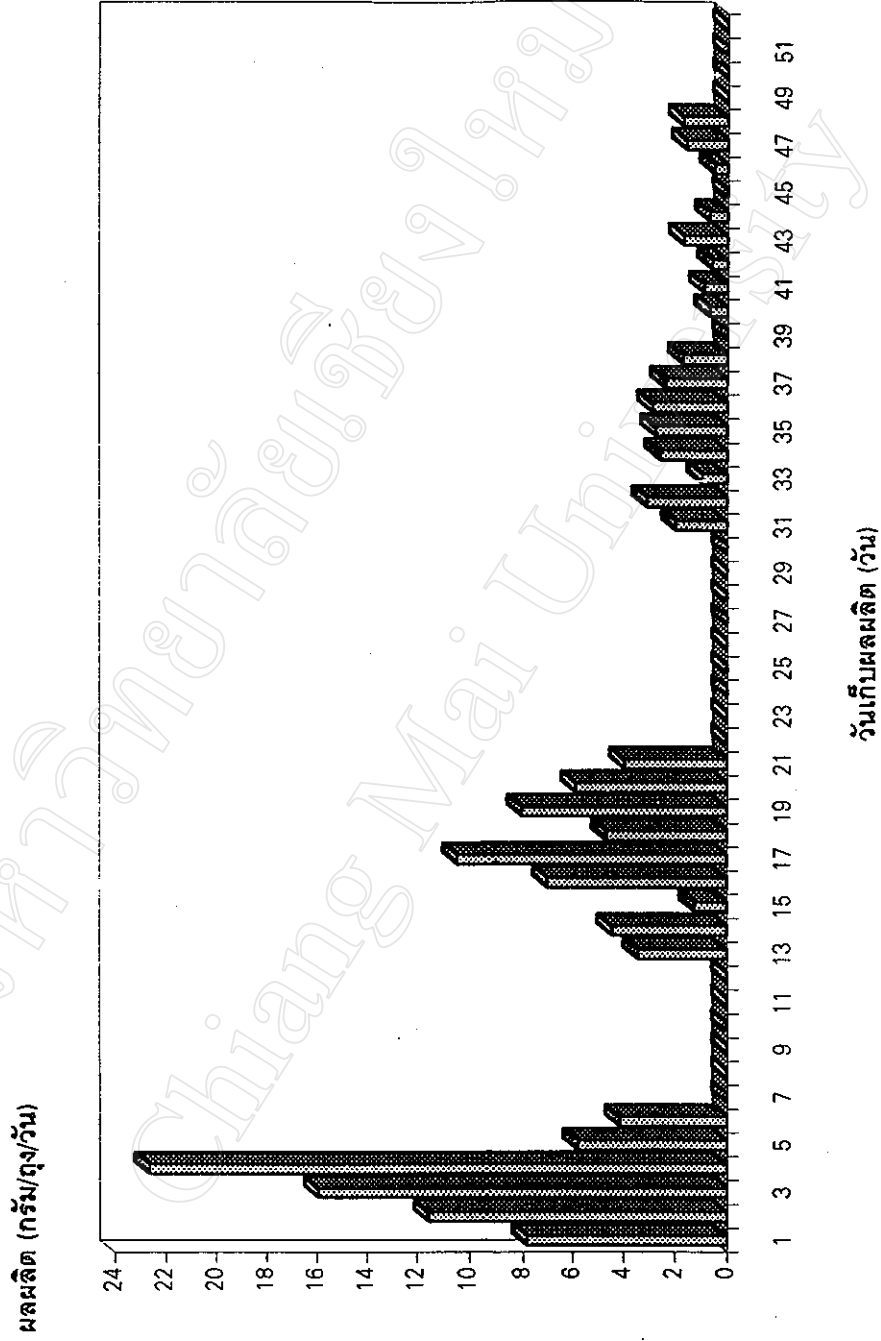
รูปที่ 12 ผลผลิตกลุ่มที่ 1 ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ที่ 1 (Q4xS1)



รูปที่ 13 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ที่ 2 (Q1xT1)



รูปที่ 14 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ที่ 3 (Q3xS3)



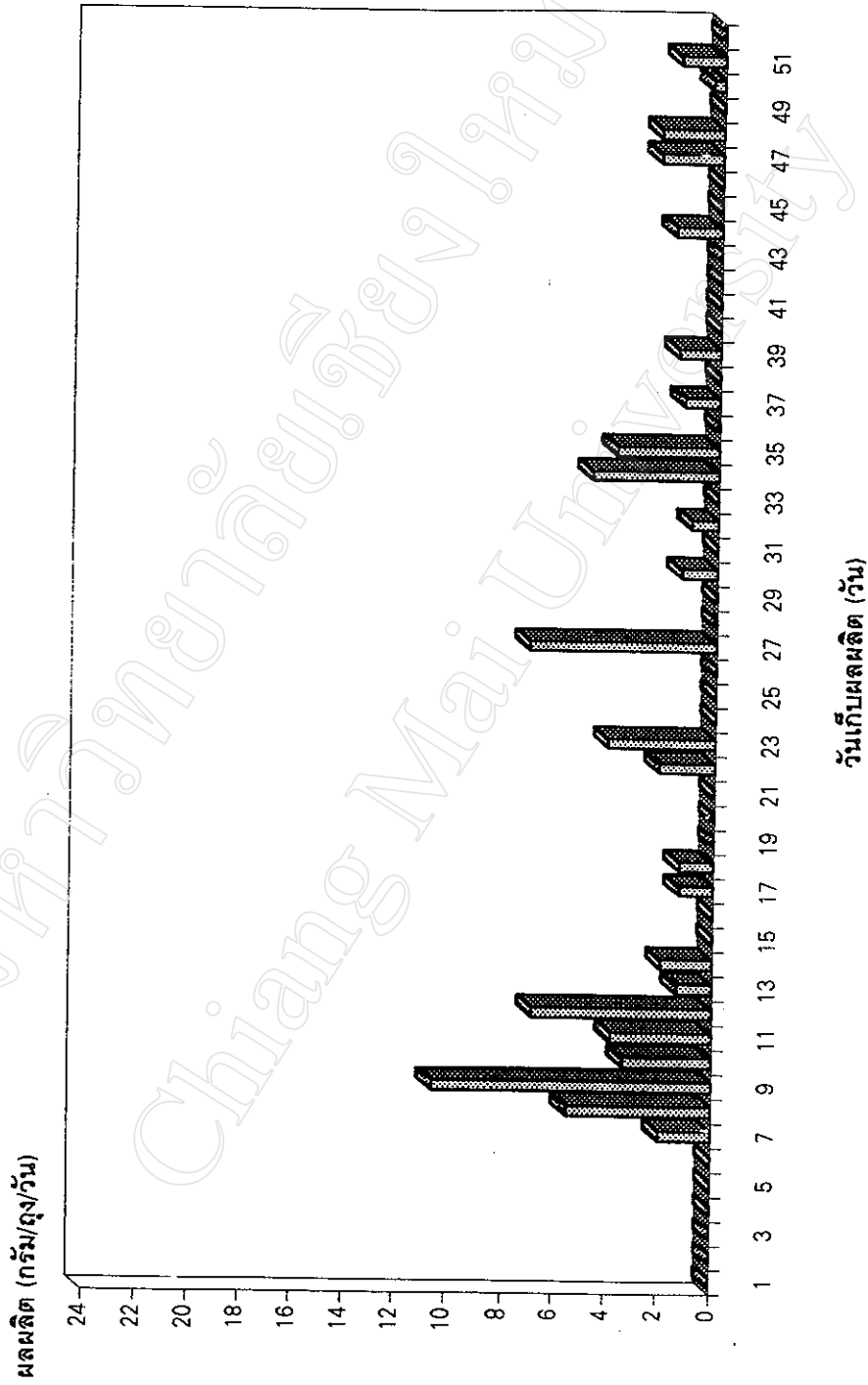
รูปที่ 15 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์ผู้ศึกษารวมศึกษา

กลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ ได้แก่ สายพันธุ์ที่ 1 (KD1xU1), 2 (Q2xT4), 4 (Q1xU1), 7 (Q6xS5), 8 (Q6xR5) และ 9 (Q6xT3) กำหนดให้เป็นสายพันธุ์ที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ จากการทดสอบผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ที่ 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับสายพันธุ์ที่ 3 และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ สายพันธุ์ที่ 2 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเปรียบเทียบกับสายพันธุ์ที่ 5 (ตารางที่ 13) (ตารางภาคผนวกที่ 2.5) โดยเก็บผลผลิต 52 วัน ลักษณะการให้ผลผลิตแต่ละวันของแต่ละสายพันธุ์แสดงในรูปที่ 16, 17, 18, 19, 20 และ 21

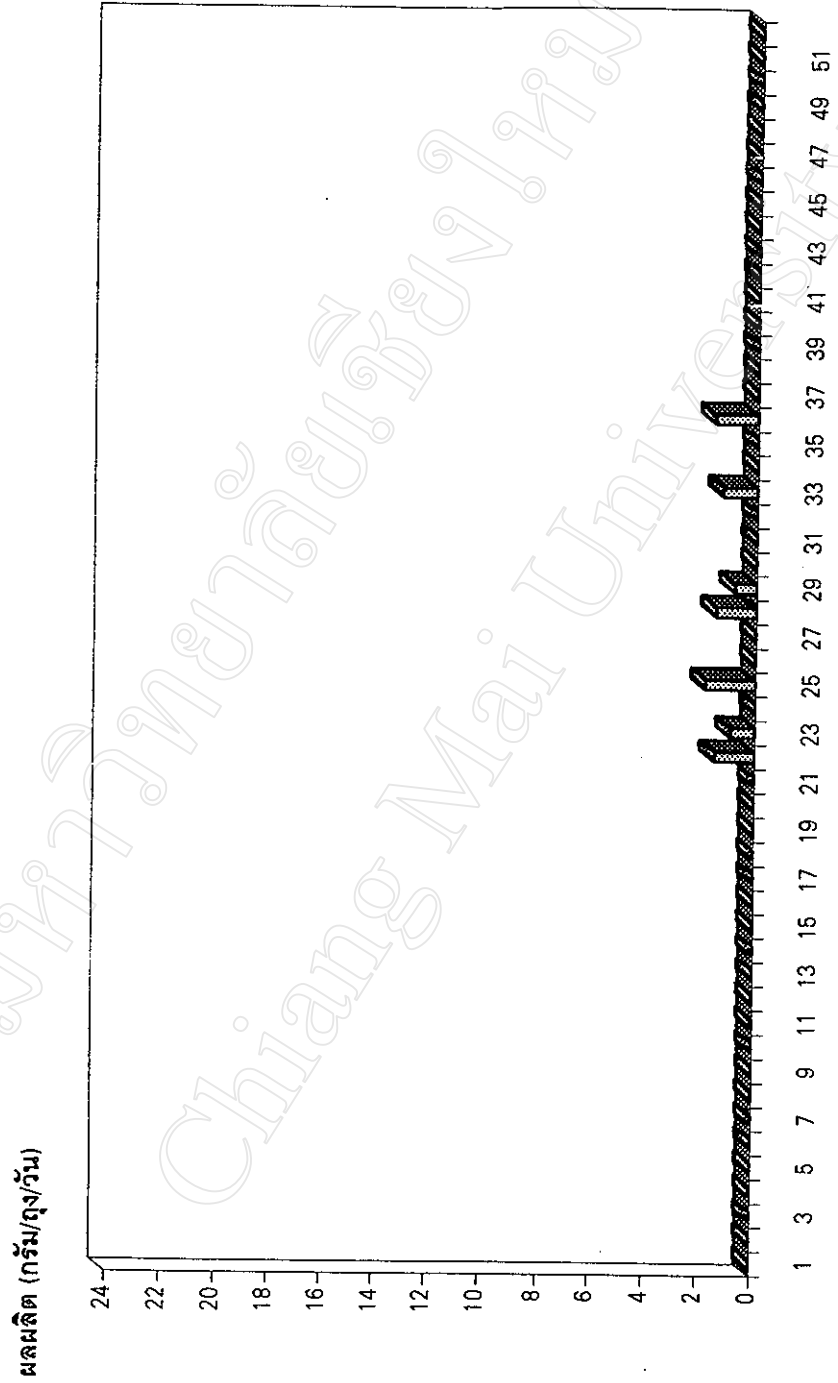
ตารางที่ 13 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดลูกผสมชั่วที่ 2 ในกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ(30 พ.ย.2539-20 ก.พ. 2540

สายพันธุ์ที่	แหล่งกำเนิดสายพันธุ์	น้ำหนักสด (กรัม/ถุง/52วัน)	ข้อมูลที่ transform ด้วย \sqrt{X}
1	(KD1xU1)	55.86	7.329 a
3	(Q1xU1)	47.19	6.827 a b
4	(Q6xS5)	35.26	5.912 b
6	(Q6xT3)	15.96	3.975 c
5	(Q6xR5)	12.36	3.379 c d
2	(Q2xT4)	7.82	2.682 d

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ย แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี LSD. GM = 5.02
CV = 19.48% ทำการทดลอง 6 ซ้ำ โดยหนึ่งหน่วยการทดลองคือ 8 ถุง transform ข้อมูลด้วย \sqrt{X}

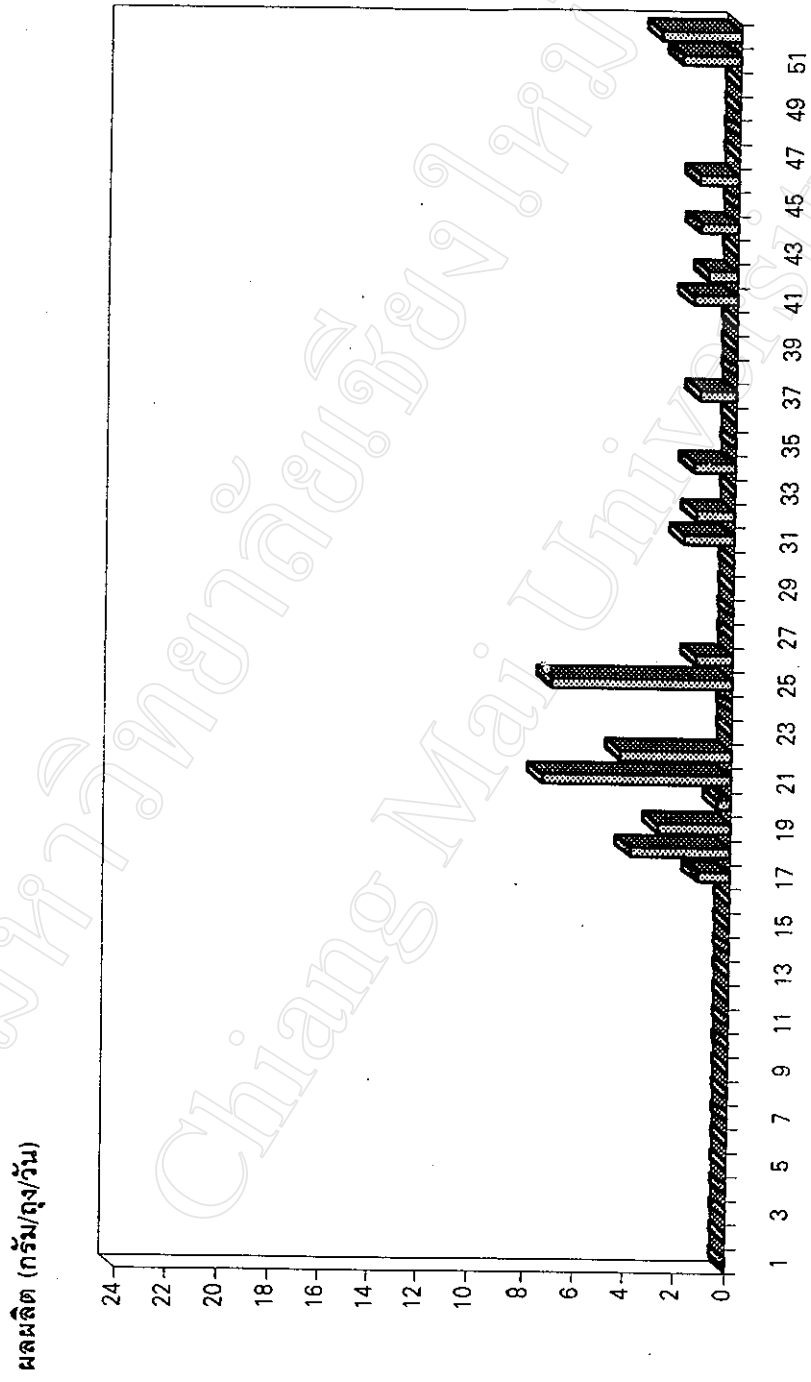


รูปที่ 16 ผลผลิตกลุ่มที่ใช้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 1 (KD1xU1)



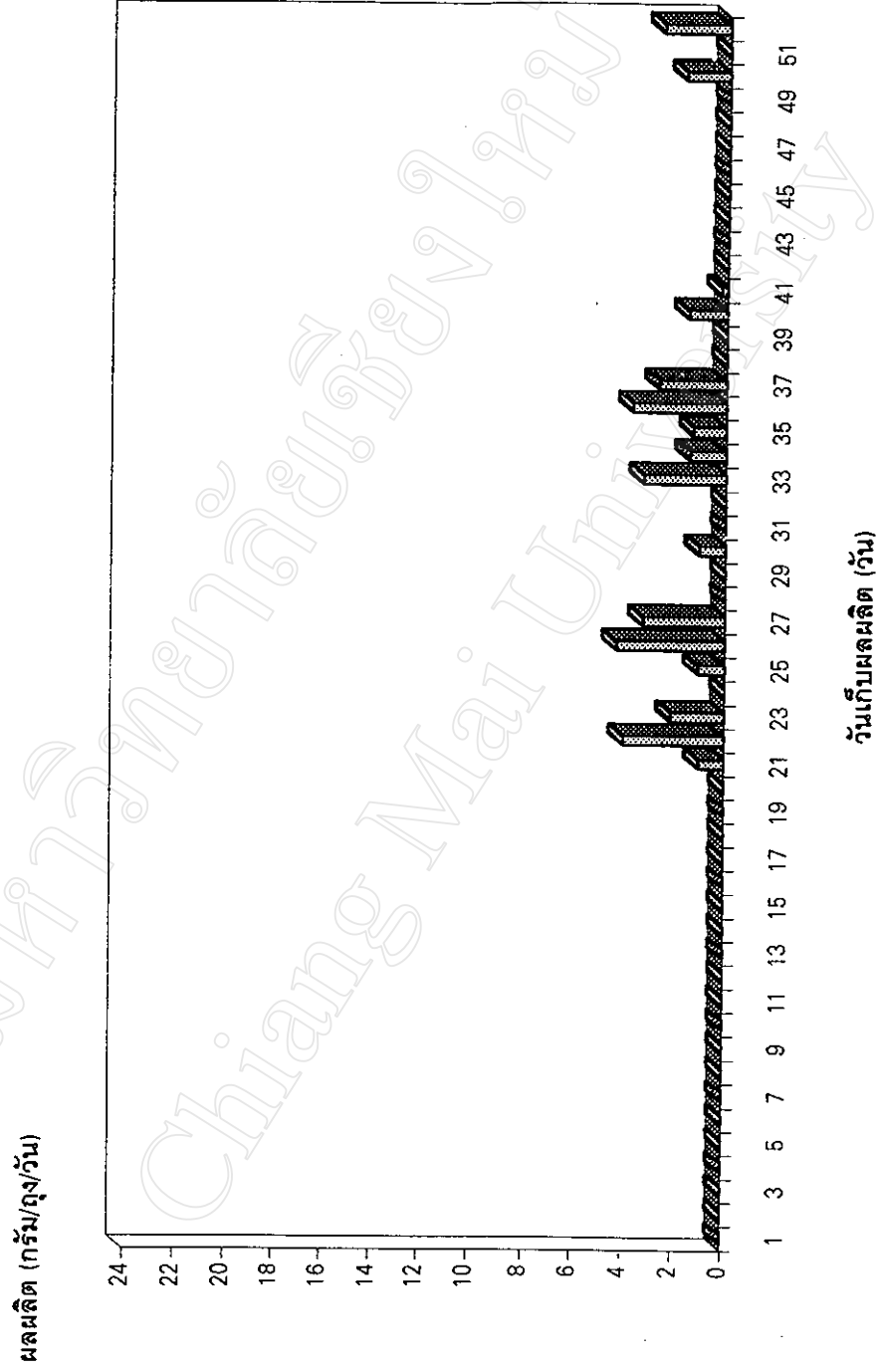
วันที่ 17 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 2 (Q2xI4)

วันที่ 17 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 2 (Q2xI4)

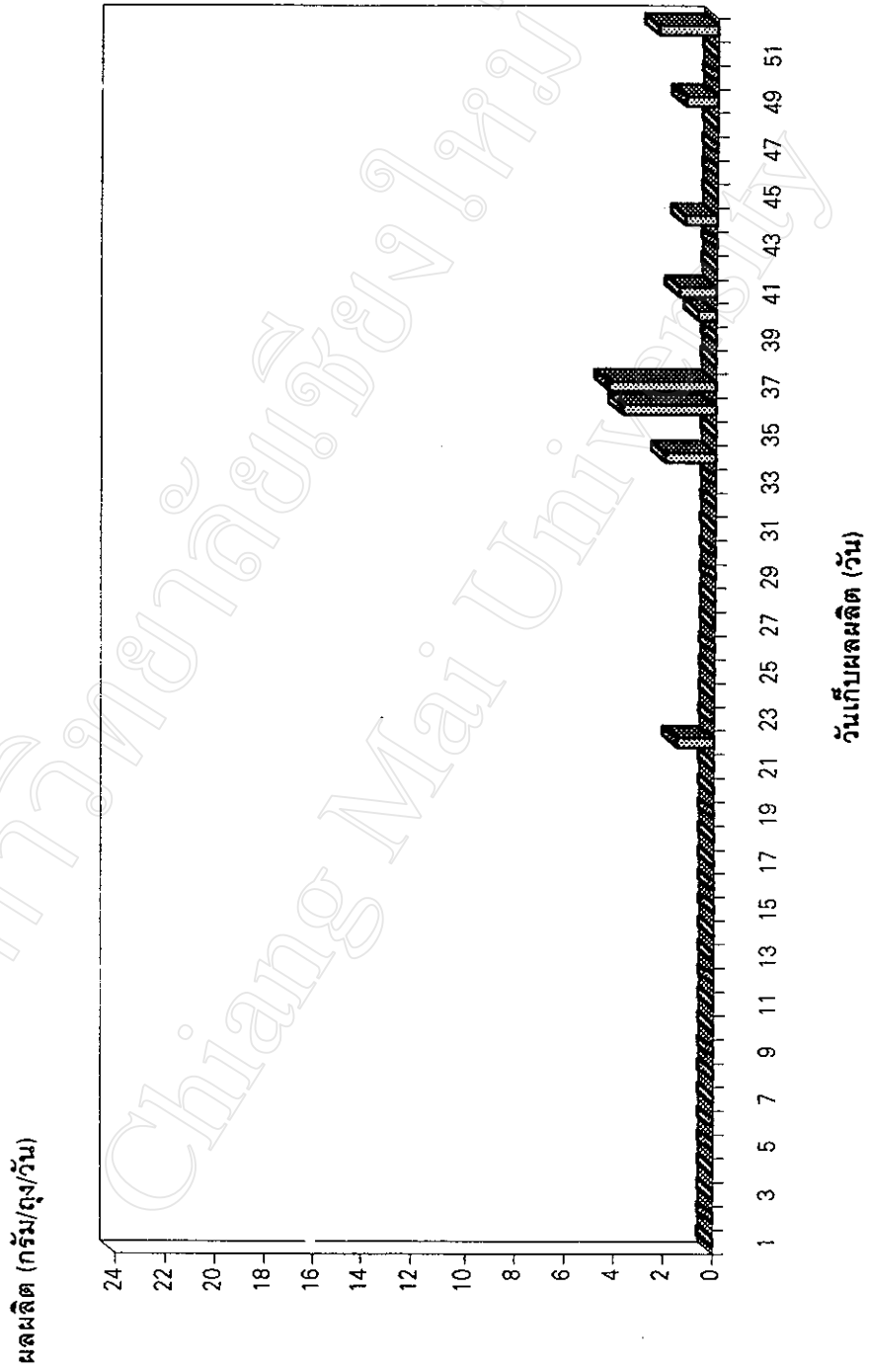


วันเก็บผลผลิต (วัน)

รูปที่ 18 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 3 (Q1xU1)

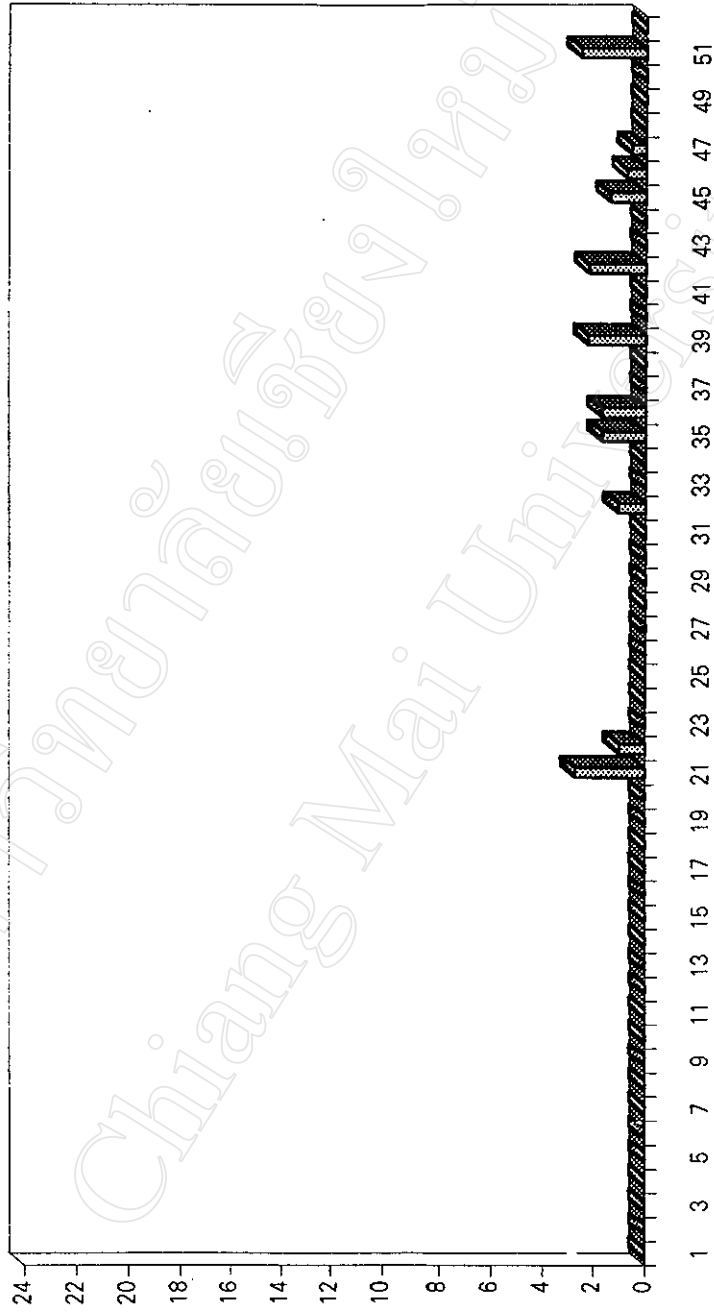


รูปที่ 19 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 4 (Q6xS5)



รูปที่ 20 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 5 (Q6xR5)

ผลผลิต (กรัม/ตุง/วัน)



วันเก็บผลผลิต (วัน)

รูปที่ 21 ผลผลิตกลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำ สายพันธุ์ที่ 6 (Q6xT3)