

การปรับปรุงพันธุ์เห็ดนางรมชนิดฟลอริดาโดยการผสมพันธุ์

Improvement of Florida Type Oyster Mushroom

[*Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex. Fr.) Kummer]

by Means of Hybridization

ณัฏฐยา คำนูณรัตน์¹ และ วิเชียร ภู่อ่าง¹

Nattaya Khamboonratana¹ and Wichian Pooswang¹

Abstract : From the hybridization between Florida type oyster mushroom and hybrid strain of KDCM4 by means of mono - mono crossing, 12 good characters strains were selected. When yield comparison were made both in rainy and winter season, average growth and yield were higher in winter. Highest yield was obtained from 3 (Py2 x A7) strain with 198.2 g / bag. Monokaryotic mycelium of such strain were used to make di - mon crossing with 5 strains of its parents KD1, KD3, KDCM2, KDCM3, KDCM4 and 5 strains of a progeny but with less yield, 1(Py6 x A9), 4 (Py8 x A7), 5 (Py6 x A1), 6 (Py3 x A1), 7 (Py3 x A7) include its own dikaryon 3(Py2 x A7). There were 220 combinations but only 187 combinations had clamp connections.

Only 9 lines of good characters were selected. The characteristics required were light cream to dark cream colour, round fruit body with cap diameter about 3 - 5.5 cm and very fragile. When yield of hybrids and Florida type oyster mushroom were compared, Florida type oyster mushroom yielded of only 134.2 g / bag while 4 strains yielded even higher with 168.2, 144.2, 148.2, 144.1 g / bag respectively.

¹ ภาควิชาพืชสวน, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

บทคัดย่อ : การผสมพันธุ์แบบ Mono - mono crossing ระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ดลูกผสม KDCM4 คัดลูกผสมที่มีลักษณะดีได้ 12 สายพันธุ์ เมื่อนำลูกผสมทั้งหมด มาเปรียบเทียบผลผลิต ทั้งในฤดูฝน และฤดูหนาว พบว่า ในฤดูหนาว โดยเฉลี่ยจะมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงกว่าในฤดูฝน สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือสายพันธุ์ที่ 3 (Py2 x A7) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 195.8 กรัม / ถุง นำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว (Monokaryotic mycelium) ของสายพันธุ์นี้ (Py2 x A7) ไปผสมแบบ Di - mon crossing กับสายพันธุ์ ที่เป็น เกร็ดญาติเดียวกัน 5 สายพันธุ์ คือ KD1, KD3, KDCM2, KDCM3, KDCM4 และลูกผสมที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยรองลงมาอีก 5 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ที่ 1 (Py6 x A9), 4 (Py8 x A7), 5 (Py6 x A1), 6 (Py3 x A1), 7(Py3 x A7) รวมทั้งตัวมันเอง คือสายพันธุ์ที่ 3 (Py2 x A7) ได้ลูกผสมทั้งหมด 220 คู่ผสม แต่พบข้อผิดพลาดระหว่างเซลล์ 187 คู่ผสม คัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีได้ 9 สายพันธุ์ คือมีสีครีม ถึงครีมเข้ม พอรุ่มดอกกลม เส้นผ่าศูนย์กลางหมวกดอกประมาณ 3 - 5.5 ซม และมีความแปรปรวนข้างมาก เมื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตกับเห็ดนางรม ต้นกำเนิด พบว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดาให้ผลผลิตเพียง 134.2 กรัม / ถุง ในขณะที่สายพันธุ์ลูกผสมที่ได้ มีจำนวน 4 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเป็น 168.2, 144.2, 148.2, 144.1 กรัม / ถุง ตามลำดับ

Index words : การปรับปรุงพันธุ์เห็ด, เห็ดนางรม, การผสมพันธุ์เห็ด
Hybridization, Oyster mushroom, *Pleurotus*, Mushroom breeding

คำนำ

เห็ด จัดเป็นอาหารนิยมนำมารับประทาน เนื่องจากเห็ดมีคุณค่าทางอาหารสูง และบางชนิด ยังมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค ดังนั้นนักวิชาการ และนักวิทยาศาสตร์ จึงหันมาให้ความสนใจ ด้านการเพาะเห็ด และการทำวิจัยทางด้านนี้ อย่างจริงจัง โดยการนำเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ เข้ามาช่วย ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดชนิดต่าง ๆ ให้ได้ผลผลิต เพิ่มขึ้น (ปัญญา, 2532) การปรับปรุงพันธุ์เป็น วิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ในอดีตการปรับปรุงพันธุ์ เห็ด ได้จากการคัดเลือกสายพันธุ์ดี หรือได้จากการ ชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ แต่ในปัจจุบันได้มีการ ปรับปรุงพันธุ์โดยใช้เทคนิค การนำ พันธุกรรม มารวมกันโดยอาศัยความรู้ด้านการควบคุมวงจรชีวิต และรูปแบบของการแสดงเพศ ของเชื้อรา (Chang, 1982) ในเชิงการค้า เห็ดนางรมชนิดฟลอริดาเป็น เห็ดหนึ่งที่มีการปรับปรุงพันธุ์ ไม่เพียงแต่ในแง่

ของผลผลิตเท่านั้น แต่ควรต้องมีการปรับปรุงพันธุ์ ในแง่ของรสชาติ และกลิ่นอีกด้วย (Eger, 1974)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการปรับปรุงคุณภาพ และผลผลิตของเห็ด นางรมชนิดฟลอริดา
2. เพื่อการศึกษาลักษณะของลูกผสม ที่เกิดขึ้น จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ (Strain)

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่ โรงปฏิบัติการเห็ด ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2538 ถึง กันยายน 2540 เพื่อปรับปรุงพันธุ์ในเห็ดนางรม ชนิดฟลอริดา โดยผสมกับลูกผสมต่าง ๆ คือ สายพันธุ์ KD1, KD3, KDCM2, KDCM3 และ

KDCM4 แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 การทดลองคือ

การทดลองที่ 1 การคัดเลือกลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ดลูกผสม KDCM4

นำเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ดลูกผสม KDCM4 มาแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มที่เจริญเร็วมาก, เจริญเร็ว, เจริญช้า และเจริญช้ามาก ผสมเส้นใยของเห็ดทั้งสองแบบพบกันหมด นำลูกผสมที่สามารถผสมได้ไปเพาะให้เกิดดอกเห็ด คัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีออกมา 12 สายพันธุ์ โดยจะบันทึกข้อมูลดังนี้

- 1.1 บันทึกลักษณะภายนอกของลูกผสม ได้แก่ สีดอกเห็ด ลักษณะรูปทรง และเส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกเห็ด ความเปราะของหมวกเห็ด โดยความเปราะของดอกเห็ด วัดเป็นระดับคือ 1 หมายถึง ความเปราะน้อย, เหนียวมาก ระดับ 2 คือ ความเปราะค่อนข้างน้อย, ค่อนข้างเหนียว ระดับ 3 คือ ความเปราะปานกลาง ระดับ 4 คือ ความเปราะค่อนข้างมาก, ค่อนข้างกรอบ ระดับ 5 คือ ความเปราะมาก, กรอบมาก

- 1.2 ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด (วัน)

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ด KDCM4

นำลูกผสมที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาเพาะให้เกิดดอกเห็ดในช่วงฤดูฝน (เดือน ก.ค) และช่วงฤดูหนาว (เดือน พ.ย) วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Factorial in Randomized Complete Block Design) โดยมี 12 x 2 กรรมวิธี มี 6 ซ้ำ 1 หน่วยการทดลองมี

5 ถุง โดยปัจจัยที่ 1 คือ ลูกผสมทั้ง 12 สายพันธุ์ ปัจจัยที่ 2 คือ ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูฝน และฤดูหนาว คัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาอีก 5 สายพันธุ์ โดยบันทึกข้อมูลดังนี้

- 2.1 บันทึกผลผลิตเป็นน้ำหนักสด (กรัม/ ถุง)
- 2.2 บันทึกระยะเวลาในการเจริญเติบโต ของเชื้อเห็ด (วัน)

การทดลองที่ 3 การศึกษาการผสมกลับ (Backcross) แบบ Di - mon crossing ระหว่างเครือญาติของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดาที่คัดไว้

แบ่งเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงสุดจากการทดลองที่ 2 มาแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 4 กลุ่ม คัดเลือกตัวแทนกลุ่มละ 5 สายพันธุ์ มาผสมกับลูกผสม 11 สายพันธุ์ คือ KD1, KD3, KDCM2, KDCM3, KDCM4 และลูกผสมอีก 6 สายพันธุ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2 ซึ่งใน 11 สายพันธุ์นั้นจะเป็นเส้นใยที่มีนิวเคลียสคู่ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์มี 220 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธี คือลูกผสมที่ได้จากแต่ละคู่ผสม มี 3 ซ้ำ 1 หน่วยการทดลองมี 1 ถุง คัดเลือกลูกผสมที่มีลักษณะดีออกมา 9 สายพันธุ์ เพื่อใช้ในการทดลองที่ 4 ต่อไป โดยจะบันทึกข้อมูลดังนี้

- 3.1 บันทึกผลผลิตเป็นน้ำหนักสด (กรัม /ถุง)
- 3.2 บันทึกลักษณะภายนอกของลูกผสม

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างสายพันธุ์ลูกผสมที่คัดไว้ กับเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา

เพาะเห็ดลูกผสม 9 สายพันธุ์ และเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ มี 10 กรรมวิธี กรรมวิธีที่ 1 ถึง 9

เป็นลูกผสมที่คัดได้จากการทดลองที่ 3 กรรมวิธีที่ 10 เป็นเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา มี 6 ข้ำ 1 หน่วย การทดลองมี 8 คู่ บันทึกรายละเอียดดังนี้

- 4.1 บันทึกผลผลิตเป็นน้ำหนักสด (กรัม/คู่)
- 4.2 บันทึกระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด (วัน)
- 4.3 บันทึกช่วงเวลาในการให้ผลผลิต

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 (เมษายน - มิถุนายน 2539)

จากการผสมระหว่าง เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา กับเห็ดนางรมลูกผสม KDCM4 ทั้งหมด 256 คู่ผสม พบว่ามีการผสมเข้ากันได้ คือมีข้อขัดแย้งระหว่างเซลล์ 233 คู่ และจากการคัดลักษณะที่ต้องการ คือสีดอก ลักษณะของดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอกเห็ด ความหนา บาง และความเปราะของหมวกดอกเห็ด คัดได้ 12 สายพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 The fruit bodies characteristic of 12 selected oyster mushroom hybrids.

Strains	Combination	Colour	Shape	Diameter	Thickness of fruit bodies	Fragility	Incubation days (day)
1	Py6 x A9	light gray	round	4 - 5	thick	3	37
2	Py2 x A11	gray	round	4 - 5	thick	4	36
3	Py2 x A7	gray	round	4 - 5	thick	4	41
4	Py8 x A7	gray	round	5 - 6	thick	4	55
5	Py6 x A1	white	round	5 - 8	thick	4	35
6	Py6 x A1	white	round	4 - 5	thick	4	46
7	Py3 x A7	cream	round	3 - 4	very thick	5	48
8	Py14 x A11	gray	round	4 - 5	thick	4	53
9	Py13 x A11	cream	round	4 - 5	thick	4	61
10	Py13 x A1	cream	round	3 - 4	thick	4	54
11	Py16 x A11	gray	round	4 - 5	very thick	5	56
12	Py12 x A9	light gray	round	6 - 9	thick	4	50

Note : 5 = more fragility and 3 = less fragility

การทดลองที่ 2 (กรกฎาคม - กันยายน 2539)

จากสายพันธุ์เห็ดทั้ง 12 สายพันธุ์ ที่ได้จากการทดลองที่ 1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบผลผลิตทั้งในฤดูฝน (ออกดอกช่วงเดือนกรกฎาคม) และในฤดูหนาว (ออกดอกช่วงเดือนพฤศจิกายน) พบว่าสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือสายพันธุ์ที่ 3 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 195.8 กรัม / ถุง จึงคัดสายพันธุ์นี้

รวมกับอีก 5 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมา คือสายพันธุ์ที่ 7(Py3 x A7), 1 (Py6 x A9), 6 (Py3 x A1), 4 (Py8 x A7), 5 (Py6 x A1) ซึ่งให้ค่าผลผลิตเฉลี่ย 180.2, 169.3, 161.0, 148.7 และ 130.0 กรัม/ถุง ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2 นอกจากนี้ยังพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยในช่วงฤดูหนาวจะสูงกว่าในช่วงฤดูฝน ดังแสดงในตารางที่ 3

Table 2 Average yield and incubation days of 12 selected hybrids in rainy (July) and winter (November) season.

Strains	Combinations	Yield (g / bag)			Incubation days (day)	
		Rainy	Winter	Mean	Rainy	Winter
1	Py6 x A9	156.55 a	182.1 ab	169.3 b	43	31
2	Py2 x A11	93.11 cd	109.0 g	101.1 fg	42	31
3	Py2 x A7	186.66 a	204.9 a	195.8 a	38	28
4	Py8 x A7	125.33 b	172.2 bc	148.7 cd	52	32
5	Py6 x A1	118.99 bc	141.0 def	130.0 de	42	31
6	Py3 x A1	171.10 a	150.9 cd	161.0 bc	43	31
7	Py3 x A7	178.88 a	181.6 ab	180.2 ab	42	32
8	Py14 x A11	98.11 bcd	146.2 cde	122.2 e	52	41
9	Py13 x A11	92.21 cd	141.6 def	116.2 ef	48	32
10	Py13 x A1	68.11 de	120.8 efg	94.44 gh	48	33
11	Py16 x A11	41.66 e	114.6 fg	78.11 h	43	34
12	Py12 x A9	-	-	-	-	-
	LSD	30.122	27.677	20.004		
	CV (%)	21.51	15.79	18.14		

Note : 1) Spawn of strain 12 was not used in this comparison because of green mold contamination.

2) Confidential limit = 95 %

Table 3 Average yield of hybrids in rainy and winter season.

Season	Yield (g / bag)
Rainy	121.0 a
Winter	151.4 b

LSD0.05 = 8.5299

การทดลองที่ 3 (มกราคม - เมษายน 2540)

จากการผสมระหว่าง เส้นใยนิวเคลียสเดี่ยว ของเห็ดลูกผสม Py2 x A7 กับเส้นใยนิวเคลียสคู่ของเห็ดลูกผสมอื่น ๆ อีก 11 สายพันธุ์ พบว่าจากคู่ผสมทั้งหมด 220 คู่ผสม พบว่ามีการผสมเข้าคู่กันได้ คือมีข้อขัดระหว่างเซลล์ 187 คู่ และจากการคัดลักษณะที่ต้องการ คือสีดอก ลักษณะของดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอกเห็ด และความเปราะของหมวกดอกเห็ด คัดได้ 9 สายพันธุ์ ดังแสดงในตารางที่ 4

Table 4 The fruit body characteristics of 9 selected hybrids.

Strains	Combinations	Colour	Shape	Diameter	Position of stalk	Fragility
Q1	P6 x F3	dark cream	round	3.0-3.5	base	4
Q2	P9 x F6	cream	round	3.5-4.0	center	4
Q3	P10 x F3	cream	round	3.5-4.0	base	3
Q4	P11 x F1	dark cream	round	3.0-3.5	base	4
Q5	P13 x F7	cream	round	4.0-5.5	center	4
Q6	P14 x KDCM4	dark cream	round	3.5-4.0	center	4
Q7	P14 x F3	dark cream	round	3.5-4.0	base	3
Q8	P16 x F1	dark cream	round	3.5-4.0	center	3
Q9	P17 x F3	cream	round	3.5-4.5	base	3

การทดลองที่ 4 (พฤษภาคม - กรกฎาคม 2540)

จากการเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างพันธุ์ลูกผสมที่คัดไว้ (Q1 - Q9) กับเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา (Q10) พบว่าสายพันธุ์ Q7 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรองลงมาคือสายพันธุ์ Q1, Q3 และ Q9 ซึ่งให้ค่าเฉลี่ย

ไม่แตกต่างกัน และทั้ง 4 สายพันธุ์นี้ให้ผลผลิตสูงกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดาแต่ในสายพันธุ์ Q2, Q4 และ Q8 ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน พบว่าค่าเฉลี่ยผลผลิตจะต่ำกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดในการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5

Table 5 Average yield (g / bag), incubation days (day) and duration of yielding (day) of 9 selected hybrid lines and their parent florida oyster mushroom (Q10).

Strains	Combinations	Yield (g / bag)	Incubation days (day)	Duration of yielding (day)
Q1	P6 x F3	144.2 b	30	40
Q2	P9 x F6	100.3 d	35	35
Q3	P10 x F3	148.4 b	30	40
Q4	P11 x F1	105.5 d	35	35
Q5	P13 x F7	-	35	35
Q6	P14 x KDCM4	-	-	-
Q7	P14 x F3	168.2 a	30	40
Q8	P16 x F1	105.3 d	36	34
Q9	P17 x F3	144.4 b	31	39
Q10	Py	134.2 c	30	40

Note : 1) Confidential limit = 95 %, GM. = 131.3, CV. = 16.07 %

2) Q5 had an abnormal fruit body, this no statistical analysis was made.

3) Q6 produced no fruit body.

ผลการทดลอง

1. การคัดเลือกลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ดลูกผสม KDCM4

- 1.1 ลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือก 12 สายพันธุ์ จะมีลักษณะใกล้เคียงกันคือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกเห็ดประมาณ 4-5 ซม. พอร์มดอกค่อนข้างกลม หมวกดอกหนา และมีความแปรปรวน
- 1.2 ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด จนกระทั่งออกดอกจะอยู่ในช่วง 35 - 61 วัน โดยสายพันธุ์ที่ให้ดอกเห็ดเร็วที่สุด คือสายพันธุ์ที่ 5 ได้จากกลุ่มผสม Py6 x A1 ใช้เวลา 35 วัน นับตั้งแต่วันถ่ายเชื้อ และสายพันธุ์ที่ให้ดอกเห็ดช้าที่สุด คือสายพันธุ์ที่ 9

ได้จากกลุ่มผสม Py13 x A11 ใช้เวลา 61 วัน นับตั้งแต่วันถ่ายเชื้อ ส่วนสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด คือสายพันธุ์ที่ 3 ได้จากกลุ่มผสม Py2 x A7 ใช้เวลา 41 วัน นับตั้งแต่วันถ่ายเชื้อ

2. การเปรียบเทียบผลผลิตในสองฤดูกาลของเห็ดลูกผสมของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ด KDCM4 (ในช่วงนี้ ได้มีการปนเปื้อน ในสายพันธุ์ที่ 12 จึงเหลือสายพันธุ์ เพื่อการศึกษาเพียง 11 สายพันธุ์)

- 2.1 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของเห็ดลูกผสม 11 สายพันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในทั้ง 2 ฤดูกาล โดยทั้ง 2 ฤดูพบว่า สายพันธุ์ที่ 3 (Py2 x A7) ให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงสุดคือ 195.8 กรัม / ถุง

- 2.2 ฤดูกาลทั้งสองคือ ฤดูฝน และฤดูหนาว มีผลต่อค่าเฉลี่ยผลผลิตของเห็ดลูกผสม 11 สายพันธุ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในช่วงฤดูหนาว ค่าเฉลี่ยผลผลิตของเห็ดลูกผสม 11 สายพันธุ์ จะให้ค่าสูงกว่าในช่วงฤดูฝน
- 2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด นับตั้งแต่วันถ่ายเชื้อจนกระทั่งออกดอก ของเห็ดลูกผสม 11 สายพันธุ์ ในช่วงฤดูหนาวจะใช้เวลาสั้นกว่าในช่วงฤดูฝน นั่นคือในฤดูหนาว จะสามารถเก็บดอกเห็ดได้เร็วกว่าในฤดูฝน
3. การศึกษาการผสมกลับแบบ Di - mon crossing ระหว่างเครือญาติของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา
 - 3.1 การนำเส้นใยที่มีนิวเคลียสเดี่ยว 20 สายพันธุ์ไปผสมกับเห็ด 11 สายพันธุ์ ได้คู่ผสมทั้งหมด 220 คู่ผสม สามารถผสมกันได้ 187 คู่ผสม
 - 3.2 ลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือก 9 สายพันธุ์ มีลักษณะโดยรวมคือ มีสีครีม ถึงสีครีมเข้ม พอร์มดอกกลม เส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ด ประมาณ 3-5.5 ซม และมีความเปราะค่อนข้างมาก
4. การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างพันธุ์ลูกผสมที่ตัดไว้ กับเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา
 - 4.1 สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ Q7 ได้จากคู่ผสม P14 x F3 ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตคือ 168.2 กรัม / ถุง ในขณะที่เห็ดนางรมชนิดฟลอริดา ให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตเป็น 134.2 กรัม/ถุง
 - 4.2 สายพันธุ์ลูกผสมจำนวน 4 สายพันธุ์ คือ Q1, Q3, Q7 และ Q9 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และมีลูกผสม 3 สายพันธุ์ คือ Q2, Q4 และ

Q8 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา

วิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดาและ เห็ดลูกผสม KDCM4 พบว่าลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือกส่วนใหญ่ จะตัดไว้แต่ลักษณะที่คล้ายคลึงกับเห็ด KDCM4 คือพอร์มดอกจะค่อนข้างกลม หมวกดอกเห็ดหนา มีความเปราะสูง เพื่อหลีกเลี่ยงลักษณะที่ไม่ดีของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา คือ ดอกเห็ดจะเล็ก หมวกดอกบางและ ค่อนข้างเหนียว การคัดเลือกในลักษณะนี้เป็นการคัดเลือกทางคุณภาพ เราสามารถมองเห็นและแยกลักษณะต่าง ๆ ได้โดยง่ายด้วยสายตา สำหรับลักษณะทางปริมาณ เช่นผลผลิต ซึ่งควบคุมด้วยยีนหลายตัว การคัดเลือกแบบนี้จะมีประสิทธิภาพต่ำ สภาพแวดล้อมจะมีบทบาทอย่างมากในการแสดงออกของยีน พันธุ์ที่ถูกคัดเลือกเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป จะเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมนั้น ๆ มากที่สุด (กฤษฎา, 2528)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดลูกผสมระหว่างเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเห็ด KDCM4 ที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาทดสอบ ทั้งช่วงฤดูฝน และช่วงฤดูหนาว ซึ่งมีอุณหภูมิ และความชื้นในอากาศต่างกัน พบว่าจะมีผลกระทบต่อระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด และการให้ผลผลิตของเห็ดลูกผสม ในช่วงฤดูฝน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 26 - 28°C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ 75 - 92% ส่วนในช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 23 - 27°C ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยประมาณ 62 - 90% สอดคล้องกับงานวิจัยของ

Stamets and Chilton (1983) ซึ่งพบว่าอุณหภูมิที่กระตุ้นให้มีการสร้างคุ่มดอกเห็ด ในเห็ดนางรมชนิดสีขาวคือ 22 - 25°C ดังนั้นในช่วงฤดูหนาวดอกเห็ดจึงเกิดได้เร็ว และให้ผลผลิตดีกว่าในช่วงฤดูฝนซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า เมื่อพิจารณาภายในกลุ่มของเห็ดลูกผสมที่นำมาทดสอบจะพบว่า สายพันธุ์ที่ 3 ซึ่งได้จากคู่ผสม Py2 x A7 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในทั้ง 2 ฤดู แสดงว่าสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิต

การศึกษาการผสมกลับ (Backcross) แบบ Di - mon crossing ระหว่างเครือญาติของเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา โดยใช้สายพันธุ์ที่ 3 (Py2 x A7) เป็นเส้นใยนิวเคลียสเดี่ยวผสมกับลูกผสมอีก 11 สายพันธุ์ที่เป็นเส้นใยนิวเคลียสคู่ เมื่อคัดเลือกลูกผสมที่ได้ พบว่าส่วนใหญ่จะได้จากการผสมตัวเองของสายพันธุ์ที่ 3

วิธีการผสมกลับ คือการนำเอาลูกผสมที่ได้รับ ผสมกลับไปหาพ่อแม่ ในแง่ของการปรับปรุงพันธุ์ การผสมกลับจะทำก็ต่อเมื่อต้องการเสริมลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือเพียงไม่ก็ลักษณะเข้าไปในพันธุ์ที่เห็นว่าเป็นอยู่แล้ว เพียงแต่ขาดลักษณะบางอย่างที่ต้องการ (กฤษณา, 2528) ในกรณีสายพันธุ์ที่ 3 อาจเป็นเพราะลักษณะต่างๆ ที่มีการถ่ายทอด และแลกเปลี่ยนกันระหว่างคู่ผสมค่อนข้างจะอยู่ในสภาพที่สมดุลกันแล้วก็ได้ จึงทำให้ลักษณะที่ได้ค่อนข้างคงที่

การเปรียบเทียบผลผลิตระหว่างพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือกไว้กับเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา พบว่ามี 4 สายพันธุ์ จาก 9 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และทั้ง 4 สายพันธุ์คือสายพันธุ์ที่ 1, 3, 7 และ 9 ต่างก็เป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมตัวเอง ของสายพันธุ์ Py2 x A4 ทั้งสิ้น ส่วนอีก 5 สายพันธุ์ พบว่า 3 สายพันธุ์คือสายพันธุ์ที่ 2, 4 และ 8 ให้ผลผลิตต่ำกว่าเห็ดนางรมชนิดฟลอริดา และเป็นลูกผสมที่เกิดจากการผสมกันระหว่าง สายพันธุ์ที่ 3 กับสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้จากการทดลองที่ 2 สำหรับในสายพันธุ์ที่ 5 ซึ่งให้ลูกผสมที่มีลักษณะผิดปกติคือครีบเห็ดย่น หมวกดอกไม่บาน มีลักษณะเป็นหลอด Zadrzil (1978) รายงานว่า เป็นอาการที่เกิดจากการถ่ายเทอากาศไม่เพียงพอ (มี CO₂ 1-2% โดยปริมาตร) และมีแสงน้อย อาจเป็นไปได้ว่าสายพันธุ์ที่ 5 ไวต่อปริมาณก๊าซ CO₂ ที่เกิดขึ้นในโรงเรือน หรืออาจเกิดจากหัวเชื้อที่ใช้ผลิตปกติก็ได้ ในสายพันธุ์ที่ 6 พบว่าเชื้อราเดินเต็มถุงแต่ไม่เกิดดอกเห็ด ปัญญา (2532) รายงานว่าสาเหตุอาจเกิดจาก หัวเชื้อที่ใช้อ่อนแอ จึงทำให้เส้นใยไม่พัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ การเลือกหัวเชื้อจึงมีความสำคัญมาก ต้องเลือกหัวเชื้อที่ดีและแข็งแรงเท่านั้น หรืออาจเกิดจากแมลงหัวพวกไซอาริด (Sciarid) โฟริด (Phorid) และซีลิต (Cecid) เข้าทำลายเมื่อเชื้อราเดินเต็มถุง ดอกเห็ดที่ออกมาจะขาด ความสมบูรณ์หรือไม่มีดอกเห็ดเกิดขึ้นเลย (สมาน, 2526)

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2528. ปรับปรุงพันธุ์พืช.
บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.
155 หน้า.
- ปัญญา โพธิ์ฐิตีรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยี
การเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 590 หน้า.
- สมาน ชินเบญจพล. 2523. ทฤษฎีและหลักปฏิบัติในการ
เพาะเห็ดแชมปิญองและเห็ดเป๋าฮื้อ. ภาควิชาส่งเสริม
และเผยแพร่การเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่. 144 หน้า.

- Chang, S.T. 1982. Sexuality and strain improvement in
edible mushroom. Mushroom Newsletter for the
tropics. 6(1) : 2 - 6.
- Eger, G. 1974. Rapid method for breeding *Pleurotus*
ostreatus. Mushroom Science IX (Part I) : 567 -
573.
- Stamets, P. and Chilton, J.S. 1983. The Mushroom Cul-
ticator. Agarikon Press, Washington. 195p.
- Zadrazil, F. 1978. Cultivation of *Pleurotus*, P. 521 -
554. In S.T. Chang and W.A. Hayes(eds). The
Biology and Cultivation of Edible Mushroom. Aca-
demic Press, New York.