

# 200

### รายงานวิจัย

## การพัฒนาการเพาะเห็ดในภาคใต้ของประเทศไทย (Development of mushroom cultivation in Southern Thailand)



หัวหน้าโครงการ	นางวัลลภา	กฤษณี ไทเลิศ
ผู้ร่วมโครงการ	นางสาวเสมอใจ	ชินจิตต์
	นาศสุนทร	พิภพสงจันทร์
	นาศสุภาน	จันทร์รัตน์

พิมพ์ที่

พิมพ์

เลขที่	SB 363.3.75 461	9632
เลขที่	018145	
เลขที่	1/0 ค.ศ. 2536	

โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

คณะวิทยาศาสตร์การเกษตร

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## โครงการย่อยที่ 1

### เรื่อง ศึกษาการใช้ไม้ยางพาราสำหรับเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus

(Study on cultivation of Pleurotus mushroom

on pararubber log)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพบูลย์ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : การทดลองนี้ใช้เห็ดตระกูล Pleurotus 4 ชนิด (species) แต่ละชนิด ทำหัวเชื้อเห็ดในขี้เลื่อยไม้ยางพารา จากนั้นนำหัวเชื้อเห็ดแต่ละชนิดไปใส่ในก้อนไม้ยางพาราและ บ่มในอุณหภูมิห้อง (26-30° C) เพื่อให้เส้นใยเจริญบนก้อนไม้ เมื่อก้อนไม้ที่บ่มมีอายุครบ 30, 45 และ 60 วัน นำไปวางในโรงเรือนและรดน้ำ 2 ครั้ง/วัน เป็นเวลานาน 60 วัน พบว่าเห็ด P. eous ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (244.1 กรัม/ก้อน) บนก้อนไม้ที่บ่มนาน 30 วัน ในขณะที่เห็ด P. sajor-caju ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (267.8 กรัม/ก้อน) บนก้อนไม้ที่บ่มนาน 45 วัน สำหรับเห็ดอีก 2 ชนิดคือ P. cystidiosus และ P. florida ไม่ออกดอกเมื่อนำเข้า โรงเรือนและรดน้ำ

Abstract :- Four species of Pleurotus mushroom were used in this study. Each species was grown in sawdust of pararubber (Hevea brasiliensis) for spawning. The spawn was inoculated into pararubber logs and incubated in room temperature (26-30° C) for mycelial growth. Then, the logs were transferred into mushroom house after 30, 45 and 60 days of incubations and watered twice a days in the period of 60 days. The highest average yield of P. eous was obtained from the 30 days incubated logs (244.1 gm/log) while the highest average yield of P. sajor-caju was obtained from the 45 days-incubated log (267.8 gm/log) The other two species, P. cystidiosus and P. florida did not fruit on the tested logs.

โครงการที่ 2 การสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในภาคใต้

โครงการย่อยที่ 2.1

เรื่อง โรคเน่าและชลงเห็ดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

(Study on mushroom rot. caused by bacteria)

สมถใจ ถิ่นจิตต์

**บทคัดย่อ:** จากการศึกษาโรคเน่าและชลงเห็ดนางรม พบว่ามีแบคทีเรีย 2 isolate ที่เป็นสาเหตุของโรคเน่านี้ โดยทำให้เกิดโรทั้งบนเส้นใยและดอกเห็ด เห็ด isolate ที่ 1 จะแสดงอาการโรครุนแรงกว่า isolate ที่ 2 โดยทำให้แสดงอาการเน่าและ เข้ม ส่วน isolate ที่ 2 แสดงอาการเน่าแห้ง จากการปลูกเห็ดชนิดต่าง ๆ พบว่าทั้ง 2 isolate ทำให้เห็ดนางฟ้าเป็นโรคได้ ส่วนเห็ดหูหนูและเป่าก๊ากไม่แสดงอาการโรค และจากการจำแนกชนิดของเชื้อพบว่าเชื้อทั้ง 2 isolate เป็น Pseudomonas sp. อยู่ใน fluorescent group

**Abstract:** Two isolates of bacteria from oyster mushroom rot. were pathogenic to both sporophores and mycelia. The first isolate was more virulent than the second, showing completely soft rot while the second was not. They were also pathogenic to angel-mushroom but not to ear mushroom and abalone mushroom. These isolates were identified as fluorescent Pseudomonas sp.

โครงการที่ 2 การสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในภาคใต้

โครงการย่อยที่ 2.3

เรื่อง ไข่เดือนฝอยที่พบในเห็ดฟางที่ผิดปกติ

โดย

วัลลภา กฤษณีไญกุล

บทคัดย่อ: นำตัวอย่างดอกเห็ดฟางที่มีรูปร่างผิดปกติ โดยรวบรวมจากการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่จังหวัดตรัง มาแยกหาเชื้อสาเหตุโดยวิธีของ Baermann. พบว่าเห็ดฟางดังกล่าวถูกทำลายโดย ไข่เดือนฝอยที่ดูดกินน้ำเลี้ยงจากเส้นใยของราเก็บอาหาร ที่ Diplogaster sp. สามารถนับจำนวนประชากรของไข่เดือนฝอยชนิดนี้ได้เฉลี่ย 355 ตัวต่อน้ำหนักดอกเห็ด 100 กรัม ไข่เดือนฝอยเหล่านี้ทำลายเส้นใยของดอกเห็ดและทำให้ดอกเห็ดรูปร่างบิดเบี้ยว หมวกเห็ดฝ่อ และรูปร่างผิดปกติไป

Abstract: Samples of abnormal straw mushrooms (Volvariella volvacea) (Bull ex Fr.) were collected from commercial mushroom bed at Trang Province. Isolation of nematodes were treated by Baermann funnel method. The results shows that they were mycetophagous nematode, Diplogaster sp. The number of nematode were averaged 355 per 100 grams of infected straw mushroom. Diplogaster sp. destroyed mushroom mycelia causing distorted, shriveled and malformed.



โครงการศึกษาที่ 3

เรื่อง ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเห็ดเป็นการค้าในภาคใต้

(Problems and obstacles for mushroom cultivation in Southern Thailand

โดย

วัลลภา กฤษณ์ไพโรจน์, เสมอใจ กิ่งจิตต์ และสุนทร พิพิธแสงจันทร์

บทคัดย่อ เจ็ดจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย คือ จังหวัดสงขลา, ยะลา, ปัตตานี, สตูล, ตรัง, นครศรีธรรมราช และภูเก็ต เป็นจังหวัดที่ได้รับความนิยมปัญหาเกี่ยวกับการเพาะเห็ด พบว่า ปัญหาที่สำคัญคือ การขาดเชื้อเห็ดที่มีคุณภาพดี, การประกันราคาเห็ด, แมลงศัตรูเห็ดและโรค ผู้ประกอบการเห็ดต้องการความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการผลิตเห็ด

Abstract:- Seven provinces of Southern Thailand, Songkla, Yala, Pattani, Satun, Trang, Nakhon Si-Thammarat and Phuket. were surveyed for gathering mushroom cultivation's problems. It was found that the major constrains were short of high quality of mushroom spawn, no guaranteed price and damages of insect pests and diseases. Farmers need to gain more technology of mushroom production.

โครงการย่อยที่ 4

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางรมสายพันธุ์ต่าง ๆ

(Yield comparison of different strains of Pleurotus florida)

โดย

วัลลภา กฤษณ์ไพฑูริย์ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : ทดลองเพาะเห็ดนางรม (Pleurotus florida) 6 สายพันธุ์ในถุงพลาสติก (ขนาด 7x12 นิ้ว) ด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพาราและรำ 10% เป็นอาหารเสริม เส้นใยทุกสายพันธุ์ใช้เวลาเดินเต็มถุงนาน 19-25 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (26-30°ซ.) เห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0 และ P07-2 ให้อผลผลิตสูงสุด (107.9 กรัม/ถุง) และต่ำสุด 47.87 กรัม/ถุง) ตามลำดับ ผลผลิตของเห็ดนางรมทั้ง 2 สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับผลผลิตของเห็ดนางรมสายพันธุ์พื้นเมืองที่ใช้เป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ (82.75 กรัม/ถุง)

Abstract: Six strains of Pleurotus florida were grown in 7x12 inches plastic bag with pararubber sawdust as a substrate and rice bran 10% as a supplementary nutrients. Fully mycelial growth in plastic bags took 19-25 days at room temperature (26-30° C) The P08-0 and P07-2 strains gave the highest (107.9 gm/bag) and lowest (47.87 gm/bag) yields, respectively. Moreover, they were also statistical difference ( $P < 0.05$ ) with the yield of native strain (82.75 gm/bag) as a control

โครงการข้อที่ 5

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตการเพาะเห็ดฟางโดยใช้วัสดุเกษตรต่าง ๆ  
(Yield comparison of different agricultural  
material for cultivation of straw mushroom)

โตศ

วัลลภา กฤษณ์ไพบูลย์ และ สุภาภรณ์ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : ทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเกษตรต่าง ๆ ในแบบถาดขนาด 32x14x12 นิ้ว วัสดุที่ใช้เพาะในแต่ละสูตร (3 กลอง/สูตร) มีดังนี้คือ ฟางข้าว 3 กก. และกากปาล์มน้ำมัน 1 กก. (สูตร 1), ฟางข้าว 2 กก. และต้นถั่วมะแฮะทั้งกิ่งต้น 2 กก. (สูตร 2), ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 2 กก. และกากปาล์มน้ำมัน 2 กก. (สูตร 3) และฟางข้าวอย่างเดียว (สูตร 4) เปรียบเทียบผลผลิตสูงสุดคือ กลองที่เพาะด้วยสูตร 2 (1701.00 กรัม/กลอง), รองลงมาคือ กลองที่เพาะด้วยสูตร 3 (1059.0 กรัม/กลอง) สูตร 4 (516.16 กรัม/กลอง) และสูตร 1 (303.83 กรัม/กลอง) ตามลำดับ และผลของผลผลิตของทุกสูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

Abstract: Different agricultural materials were used as substrates for cultivation of straw mushroom in the bed of 32x14x12 inches. The materials for each formula of bed (3 beds/formula) were rice straw 3 kg. and oil palm pericarp waste 1 kg. (formula 1), rice straw 2 kg. with slice of pigeon pea stem 2 kg. (formula 2), pararubber sawdust 2 kg. with oil palm pericarp waste 2 kg. (formula 3) and rice straw alone (formula 4) as a control bed. The highest yield found was formula 2 (1701.00 gm/bed), followed by formula 3 (1059.00 gm/bed), formula 4 (516.16 gm/bed) and formula 1 (303.83 gm/bed) respectively. Results for all formula of beds yield were significant different ( $P < 0.05$ ).

## โครงการสอที่ 6

### เรื่อง ศึกษาการเพาะเห็ดหอมในภาคใต้

(Cultivation of shiitake mushroom in Southern Thailand)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพฑูเรศ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

**บทคัดย่อ** ทำการเพาะเห็ดหอมสายพันธุ์ก้นเรือนในถุงพลาสติกขนาด 7x12 นิ้ว จำนวน 50 ถุง (800 กรัม/ถุง) โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราและอาหารเสริมเป็นวัสดุเพาะ นำถุงก้อนเห็ดไปหมักภายใต้อุณหภูมิห้อง ( $27^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$ ) ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2530 (ความชื้นสัมพัทธ์ 72% - 85%) พบว่าเส้นใยเดินเต็มถุงใช้เวลา 4 เดือน และรุ่มนานต่อไค้ก 2 เดือน เพื่อให้เส้นใยแก่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อนำถุงก้อนเห็ดไปทำให้ลวกดกในโรงเรือนเห็ดเมื่อกต้นเดือนมกราคม พ.ศ. 2531 อุณหภูมิในโรงเรือน  $25^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ 77% - 85% สามารถเก็บผลผลิตเป็นน้ำหนักสดเฉลี่ยได้ 54.74 กรัม/ถุง

**Abstract:** Para-rubber sawdust and supplementary nutrients were used as a compost for cultivation of shiitake mushroom, a high temperature variety, in 7x12 inches plastic bags (800 gm/bag). Entirely 50 compost bags were incubated in the mushroom laboratory (temp.  $27^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$ , R.H. 72%-85%) during June-December, 1987. They needed 4 and 6 months for completely mycelial growth and for mature brown mycelia respectively. Fresh weight of mushroom obtained from cultivating the compost bag in the mushroom house (temp.  $25^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ , R.H. 77%-85%) was averaged 54.74 gram/bag during the first week of January, 1988.

### โครงการที่ 7

เรื่อง ศึกษาการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus eous) ในภาคใต้

(Cultivation of Pleurotus eous in Southern Region of Thailand)

**บทคัดย่อ:** ทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus eous) ในถุงพลาสติกขนาด 7x12" โดยใช้รีเส็ลซ ไม้ยางพาราผสมกับอาหารเสริมอื่น ๆ เช่น รำ เกลือบางชนิด (แมกนีเซียมซัลเฟต, แคลเซียมซัลเฟต และแคลเซียมคาร์บอเนต) และวิตามิน (ไทอามีน) รวม 5 สูตรพบว่าส่วนผสมของวัสดุเพาะที่ประกอบด้วย ไม้ยางพารากับรำ 3% เป็นสูตรที่เหมาะสมสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 103.27 กรัม/ถุง

**Abstract:** Cultivation of Pleurotus eous was done in 7x12" plastic bag and using pararubber sawdust as a major substrate. Different supplementary nutrient such as rice bran, mineral nutrients (magnesium sulfate, calcium sulfate and calcium carbonate) and vitamin were added into the substrate. It was found that the mixture of pararubber sawdust and rice bran (3%) was suitable for P. eous cultivation. An average yield obtained from this substrate was 103.27 gm/bag.

โครงการที่ 8

เรื่อง การทดลองเพาะเห็ดเหาะชื่อ โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราที่ตากปาล์มน้ำมัน

(Cultivation of oyster mushroom (Pleurotus cystidiosus Miller.) on pararubber sawdust and oil palm pericarp waste)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพฑูเรศ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

**บทคัดย่อ :** ทดลองเพาะเห็ดเหาะชื่อ (Pleurotus cystidiosus Miller.) ในถุงพลาสติก โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับตากปาล์มน้ำมันในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 อย่าง พบว่าส่วนผสมของที่เลื่อยไม้ยางพารา:ตากปาล์มน้ำมัน ในอัตราส่วน 2:2 (ปริมาตร:ปริมาตร) ให้ผลผลิตสูงสุด

**Abstract:** Four different combination of pararubber sawdust and oil palm pericarp waste were used for growing Pleurotus cystidiosus Miller. in polyethylene bags. The combination of sawdust : oil palm pericarp waste, 2:2 (v:v), turned out to be the best. in supporting higher yields of basidiocarps.

โครงการศรคทที่ 9

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุทำเชื้อเห็ดต่างกัน

(Yields comparison of different spawn for straw mushroom cultivation)

โดย

วิมลภา กฤษณ์ใหญ่ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ: เตรียมเชื้อเห็ดฟางในถุงพลาสติก ขนาด 7x12 นิ้ว โดยมีวัสดุทำเชื้อเห็ดฟาง 4 ชนิดคือ กากปาล์มน้ำมันฉาน, กากปาล์มน้ำมัน: ไม้สั้น (1:1), กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ (1:1) และฟางสับ: ไม้สั้น (2:1) เป็นตัวเปรียบเทียบ หลังจากเส้นใยเดินเต็มถุง นำเชื้อเห็ดฟางแต่ละชนิดไปทดสอบผลผลิต โดยนำไปทดลองเพาะกับฟางข้าวและ ไม้สั้น ในเบรคฉิมพ้ไม้ขนาด 32x14x12 นิ้ว ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อกอง 182.66, 438.33, 355.00 และ 430.00 กรัม ตามลำดับ และผลผลิตที่ได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

Abstract: Four different spawning media of straw mushroom were prepared in 7x12" plastic bag. They were entirely oil palm pericarp waste, oil palm pericarp waste:cotton waste (1:1), oil palm pericarp waste:rice straw (1:1) and rice straw:cotton waste (2:1) as a control. After fully mycelial growth in plastic bag. They were further grown on rice straw and cotton waste in the wooden frame (32x14x12"). The average yields obtained from each spawn was 182.66, 438.33, 355.00 and 430.00 gm/bed, respectively. However, the yields were not significantly different.

## สารบัญโครงการย่อย

โครงการย่อยที่	เรื่อง	หน้า
1	การศึกษาการใช้ไม้ยางพาราสำหรับเพาะเห็ด ตระกูล Pleurotus	1
2	การสำรวจโรคและแมลงศัตรูเห็ด	
2.1	โรคเน่าเละของเห็ดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย	14
2.2	แมลงศัตรูเห็ด	23
2.3	ไส้เดือนฝอยที่พบในเห็ดฟางที่ผิดปกติ	32
3	ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเห็ดเป็นการค้า ในภาคใต้	41
4	เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางรมสายพันธุ์ต่าง ๆ	50
5	เปรียบเทียบผลผลิตการเพาะเห็ดฟางโดยใช้ วัสดุเกษตรต่าง ๆ	63
6	ศึกษาการเพาะเห็ดหอมในภาคใต้	72
7	ศึกษาการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน ( <i>Pleurotus eous</i> ) ในภาคใต้	82
8	การทดลองเพาะเห็ดเป๋าฮื้อโดยใช้เชื้อไม้ยางพารา กับกากแก๊สน้ำมัน	91
9	เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุทำเชื้อเห็ดต่างกัน	102



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	จำนวนวันที่เห็นเค้นในฟัร่าสค์และในถุงก้อนเชื้อ	6
1.2	ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดตระกูล Pleurotus ที่เม่นาน 30, 45 และ 60 วัน	7
2.1.1	แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อทั้ง 2 isolates	19
2.2.1	แสดงรายชื่อและลักษณะการทำสายของแมลงศัตรูเห็ดที่สำรวจพบในพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดภาคใต้	25
4.1	แสดงการเดินของเส้นใยและจำนวนวันที่เค้นเต็มฟัร่าสค์ของเห็ดแต่ละสายพันธุ์	56
4.2	ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์ และจำนวนวันเฉลี่ยที่เก็บผลผลิตรุ่นแรก	57
4.3	Analysis of variance ของผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์	58
5.1	ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดนางรองจากการเพาะด้วยวัสดุต่าง ๆ	68
5.2	Analysis of variance ของผลผลิตเห็ดนางรองโดยวิธีวัสดุเกษตรต่าง ๆ	68
6.1	แสดงระยะเวลาและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเส้นใยเห็ดหอมที่ถุงก้อนเชื้อเห็ดบ่มที่อุณหภูมิห้อง	76
7.1	ส่วนผสมของสูตรอาหาร 5 ชนิด	85
7.2	แสดงผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานจำนวน 5 สูตรอาหารและจำนวนวันที่เส้นใยเค้นเต็มถุงและเก็บเห็ดรุ่นแรก	87

สารบัญตาราง - (ต่อ) -

ตารางที่		หน้า
7.3	Analysis of variance ของผลผลิตเห็ดนางฟ้า ภูฏานจากสูตรอาหาร 5 สูตร	87
8.1	แสดงระยะเวลา (วัน) ที่เส้นใยเดินและผลผลิต เฉลี่ยของเห็ดในอาหาร 4 สูตร	97
8.2	Analysis of variance ของผลผลิตของ เห็ดเป๋าฮื้อจากสูตรอาหาร 4 สูตร	97
9.1	จำนวนวันของเส้นใยที่เดินในสูตรอาหารและลักษณะ ของเส้นใย	106
9.2	แสดงผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะด้วยเชื้อเห็ดฟาง จากสูตรอาหารต่าง ๆ	107
9.3	Analysis of variance ของผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะ ด้วยเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารต่าง ๆ	107

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงเห็นคนางน้ำที่งอกบนท่อนไม้ยางพารา	9
2.1.1	แสดงอาการโรคของเห็ดนางรม	20
2.3.1	ลักษณะดอกเห็ดฟางที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย	36
2.3.2	ไส้เดือนฝอย <u>Diplogaster</u> sp. ที่ทำลายเห็ดฟาง	37
4.1	แสดงเห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0	59
5.1	เห็ดฟางที่เพาะด้วยฟางข้าว (2 กก.) กับ ต้นถั่วมะแฮะแห้งทั้งต้น (2 กก.)	66
6.1	แสดงเห็ดหอมที่ออกดอกหลังจากนำเข้าโรงเรือน และรดน้ำ 5 วัน	78
6.2	ลักษณะดอกเห็ดหอมที่เพาะได้	79
8.1	ดอกเห็ดเป่าฮื้อที่เพาะได้จากสูตรอาหาร ที่ 3 และ 4	98
9.1	ดอกเห็ดฟางเพาะด้วยเชื้อเห็ดที่ทำจากกากปาล์มน้ำมัน	109

## โครงการย่อยที่ 1

### เรื่อง ศึกษาการใช้ไม้ยางพาราสำหรับเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus

(Study on cultivation of Pleurotus mushroom

on pararubber log)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพบูลย์ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : การทดลองนี้ใช้เห็ดตระกูล Pleurotus 4 ชนิด (species) แต่ละชนิด ทำหัวเชื้อเห็ดในขี้เลื่อยไม้ยางพารา จากนั้นนำหัวเชื้อเห็ดแต่ละชนิดไปใส่ในก้อนไม้ยางพาราและ บ่มในอุณหภูมิห้อง (26-30° C) เพื่อให้เส้นใยเห็ดเจริญขึ้นในก้อนไม้ เมื่อก้อนไม้ที่บ่มมีอายุครบ 30, 45 และ 60 วัน นำไปวางในโรงเรือนและรดน้ำ 2 ครั้ง/วัน เป็นเวลานาน 60 วัน พบว่าเห็ด P. eous ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (244.1 กรัม/ก้อน) บนก้อนไม้ที่บ่มนาน 30 วัน ในขณะที่เห็ด P. sajor-caju ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (267.8 กรัม/ก้อน) บนก้อนไม้ที่บ่มนาน 45 วัน สำหรับเห็ดอีก 2 ชนิดคือ P. cystidiosus และ P. florida ไม่ออกดอกเมื่อนำเข้า โรงเรือนและรดน้ำ

Abstract :- Four species of Pleurotus mushroom were used in this study. Each species was grown in sawdust of pararubber (Hevea brasiliensis) for spawning. The spawn was inoculated into pararubber logs and incubated in room temperature (26-30° C) for mycelial growth. Then, the logs were transferred into mushroom house after 30, 45 and 60 days of incubations and watered twice a days in the period of 60 days. The highest average yield of P. eous was obtained from the 30 days incubated logs (244.1 gm/log) while the highest average yield of P. sajor-caju was obtained from the 45 days-incubated log (267.8 gm/log) The other two species, P. cystidiosus and P. florida did not fruit on the tested logs.

### การตรวจเอกสาร

เป็นที่ทราบกันดีว่าเห็ดตระกูล Pleurotus สามารถขึ้นได้บนต้นไม้, บนกิ่งไม้ที่ตายแล้ว จึงเรียกเห็ดชนิดนี้ว่า Wood fungi (Leong, 1982) เห็ดชนิดนี้เจริญงอกงามในฤดูฝน โดยเฉพาะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% เส้นใยเจริญได้ดีและเกิดดอกได้ ทำให้มีการทดลองเพาะเห็ดชนิดนี้กับวัสดุทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น ในประเทศเคนยา ทดลองใช้ขี้เลื่อย ใบกล้วย ขุยมะพร้าว และไส้ฝ้าย (Nout and Keya, 1980) หรือประเทศเม็กซิโก (Martinez et al 1985) ทดลองใช้เปลือกเมล็ดกาแฟเพาะเห็ดชนิดนี้ การเพาะส่วนใหญ่นิยมเพาะในถุงพลาสติกทึบร้อน (ตีพร้อม, 2529, Zadrazil, 1982) ต่อมามีการทดลองเพาะเห็ดชนิดนี้ในภาคนพลาสติกขนาด 14x28x32 ซม. (Muller and Gawley, 1983) และทดลองเพาะในกระถางพลาสติกขนาดความจุ 2.5 ลิตร โดยเจาะรูรอบ 6-8 รู เส้นผ่าศูนย์กลางของรูกว้าง 1-2 ซม. (Muller et. al. 1984).

จากการตรวจเอกสารพบรายงานการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานในท่อนไม้ฟุ่ม, ไม้ยางพารา, ไม้จามจุรี และไม้มะม่วง ที่จังหวัดจันทบุรี เนื่องจากมีการตัดแต่งกิ่งของไม้ผลและยางพาราเพื่อปลูกยางพันธุ์ใหม่ ขณะรายงานอยู่ในระหว่างการทดลอง ผลผลิตยังเก็บตัวเลขไม่ได้ (สุพจน์และคณะ, 2529) นอกจากนี้มีรายงานการเพาะเห็ดหูหนูขาวในท่อนไม้ยางพารา (วสันต์และสมนึก, 2527) การเพาะเห็ดหูหนูในท่อนไม้จากประเทศจีน (Lov, 1982) และการเพาะเห็ดหอมในไม้ก่อกองภาคเหนือของประเทศไทย (Nutalaya et. al. 1986) สำหรับทางภาคใต้ของประเทศไทย มีการตัดไม้ยางพาราเพื่อทดแทนการปลูกยางพันธุ์ใหม่ตามโครงการส่งเสริมการทำสวนยาง ทำให้เห็นความจำเป็นของการทำไม้ยางพาราที่ตัดทิ้งตามสวนยางมาจำหน่ายให้เกิดประโยชน์ให้กับชาวสวนยาง โดยนำมาทดลองเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus ซึ่งเป็นเห็ดที่ใช้เวลาในการเดินของเส้นใยไม่นานเหมือนกับเห็ดหอมทางภาคเหนือ และอนาคตอันใกล้มีแนวโน้มว่าราคาของพลาสติกจะสูงขึ้น ทำให้ต้นทุนในการผลิตเห็ดในถุงพลาสติกสูงขึ้นด้วย ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อดูว่าเห็ดตระกูล Pleurotus ชนิดใดสามารถขึ้นได้ในท่อนไม้ยางพาราได้หรือไม่

### วัตถุประสงค์การทดลอง

1. เพื่อนำท่อนไม้ยางพาราที่โค่นทิ้ง เพื่อปลูกพันธุ์ใหม่แทนมาใช้ให้เป็นประโยชน์
2. เพื่อศึกษาการเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus ว่าสามารถขึ้นในท่อนไม้ยางพาราได้หรือไม่
3. เพื่อศึกษาจำนวนวันที่เม่าให้เส้นใยเห็ดขึ้นในท่อนไม้

### วัสดุอุปกรณ์

- ฝัาสัด ขนาด 250 ซีซี. จำนวน 10 ขวด
- ถุงพลาสติกทึบร้อนใส คอขวด จุกขวด
- ไม้เลื่อยไม้ยางพารา
- รั้ว
- ท่อนไม้ยางพาราท่อนละ 100 ซม. จำนวน 36 ท่อน (เส้นผ่าศูนย์กลาง 4-5 นิ้ว)
- สว่านไฟฟ้าพร้อมดอกสว่านขนาด 5/8 พุน
- จุกพลาสติกอุดรูไม้ที่เจาะ
- ที่ฉีบน้ำฝนฝอยด้วยมือ

### เชื้อเห็ดตระกูล Pleurotus ที่ทดลอง

- เห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus cous)
- เห็ดนางฟ้า (Pleurotus sajor caju)
- เห็ดนางรม (Pleurotus florida)
- เห็ดเป่าสี (Pleurotus cystidiosus)

### เวลาและสถานที่

- มิถุนายน 2529 - ธันวาคม 2529
- เรือนปฏิบัติการเพาะเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

## วิธีการ

### 1. การเตรียมหัวเชื้อเห็ด

- นำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำตักเอาเมล็ดลอยน้ำทิ้งไป พร้อมทั้งล้างเมล็ดให้สะอาดนำไปต้มให้นุ่มแต่ไม่แตกและ ยกขึ้นวางในตระแกรงให้สะเด็ดน้ำ
- บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างที่ต้มแล้วใส่ฟลีสส์ขนาด 250 ซีซี. จำนวน 10 ขวด ปิดปากขวดด้วยสำลีและหุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียมอีกครึ่งหนึ่ง
- นำฟลีสส์ไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15-18 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที
- ใส่เชื้อเห็ดตระกูล Pleurotus ในฟลีสส์ตัวอย่างละ 2 ขวด

### 2. การเตรียมถุงก้อนเชื้อ

- นำขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับขี้วัว 10% เป็นวัสดุในการทำถุงก้อนเชื้อมาคลุกให้เข้ากันด้วยน้ำที่สะอาด โดยให้มีความชื้นประมาณ 60-65%
- บรรจุส่วนผสมลงในถุงพลาสติกทึบร้อนในขนาด 7x12 นิ้ว โดยบรรจุ 800 กรัม/ถุง จำนวน 10 ถุงต่อเห็ดแต่ละชนิด รวม 50 ถุง
- นำถุงก้อนเชื้อที่บรรจุส่วนผสมแล้วไปอบฆ่าเชื้อที่หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30 นาที เมื่อถุงก้อนเชื้อเย็น ใสเชื้อเห็ดลงในถุงก้อนเชื้อ โดยให้เทคนิคปราศจากเชื้อ
- นำถุงก้อนเชื้อวางไว้ที่อุณหภูมิห้องตรวจดูลักษณะของเส้นใยจนเต็มถุง

### 3. การใส่เชื้อเห็ดในท่อนไม้ยางพาราและแผ่นเชื้อ

- บรรจุเชื้อเห็ดแต่ละชนิดจำนวน 9 ท่อน รวม 36 ท่อน
- นำส่วานในผ้าเจาะลงในท่อนไม้ (ยาว 100 ซม./ท่อน และตัดไม้วางพักไว้แล้ว 1 อาทิตย์) ลึกประมาณ 2 นิ้ว เป็นระยะ ๗ ห่างกัน 1 ฝ่ามือ และเจาะสลับหว่างระหว่างแถว ระยะห่างระหว่างแถวประมาณ 4 นิ้ว

- นำถุงก้อนเชื้อที่เชื้อเห็ดเดินเต็มถุงแล้วมาบิออกแล้วนำมาใส่ในรูที่เจาะไว้ ๑ ชั่วโมง  
ปลายไม้ก้อนเชื้อที่ทำด้วยขี้เลื่อยให้แน่น บรรจุเชื้อเห็ดจนเต็มทูลูก เอาจากพลาสติกปิดปากรูอีก  
ครึ่งหนึ่ง ๑ ชั่วโมงต่อยกย้ายให้แน่น

- นำก้อนไม้ไปวางพักในเรือนปฏิบัติการเห็ด โดยหมักไม้ให้เส้นใยเจริญนาน 30 วัน  
45 วัน และ 60 วัน ตามลำดับ (อย่างละ 3 ก้อน)

#### 4. การทำให้เกิดดอก

- นำก้อนไม้ที่บ่มเส้นใยนานครบ 30 วัน, 45 วัน และ 60 วัน มาแช่น้ำประมาณ  
5-6 ชม. เพื่อให้ความชื้นในก้อนไม้

- นำก้อนไม้ไปวางพักในโรงเรือนที่มีอุณหภูมิและความชื้นต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอกห้อง  
ฉีดน้ำให้เป็นฝอย วันละ 2 ครั้ง จัดบันทึกน้ำหนักเห็ดที่ออก

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. การเตรียมหัวเชื้อเห็ดและทำถุงก้อนเชื้อ

จากการใส่เชื้อเห็ดตระกูล *Pleurotus* ลงในอาหารเมล็ดข้าวฟ่างและนำไปทำถุง  
ก้อนเชื้อที่มีขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะ พบว่าเส้นใยใช้เวลาเดินจนผลึกลำไส้และถุงก้อน  
เชื้อแตกต่างกันดังตารางที่ 1.1 คือเห็ดนางรมภูฐานใช้เวลาในการเดินเร็วกว่าเห็ดชนิดอื่น ๆ  
และบันทึกอุณหภูมิขณะเส้นใยเดินได้ 28-30° C (มี.ย. 29 - ก.ค. 2529)



ตารางที่ 1.1 จำนวนวันที่เห็ดเดินในฟั๊าสค์และในถุงก้อนเชื้อ

เห็ดตระกูล	เวลาที่เดินเต็มฟั๊าสค์ (วัน)	เวลาที่เดินเต็ม ถุงก้อนเชื้อ (วัน)	หมายเหตุ
Pleurotus			
เห็ดนางฟ้าภูฐาน	12 - 15	18 - 20	
เห็ดนางฟ้า	15 - 18	20 - 25	
เห็ดนางรม	18 - 20	20 - 25	
เห็ดเป๋าฮื้อ	23 - 25	40 - 45	

## 2. การเดินของเส้นใยเห็ดในท่อนไม้และผลผลิต

จากการไล่เชื้อเห็ด 4 ชนิดในท่อนไม้ ชนิดละ 9 ท่อน โดยบ่มนาน 30 วัน, 45 วัน และ 60 วัน (อย่างละ 3 ท่อน) ตามลำดับ พบว่าเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานสามารถเดินได้ในท่อนไม้ เมื่อบ่มนาน 30 วัน และให้ผลผลิตดีกว่าเห็ดอื่นที่เพาะคือ ผลผลิตเฉลี่ย 244.1 กรัม/ท่อน (ตารางที่ 1.2) ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะอุณหภูมิระหว่างการเดินของเส้นใยในท่อนไม้

ตารางที่ 1.2 ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดตระกูล Pleurotus ที่บ่มนาน 30, 45 และ 60 วัน

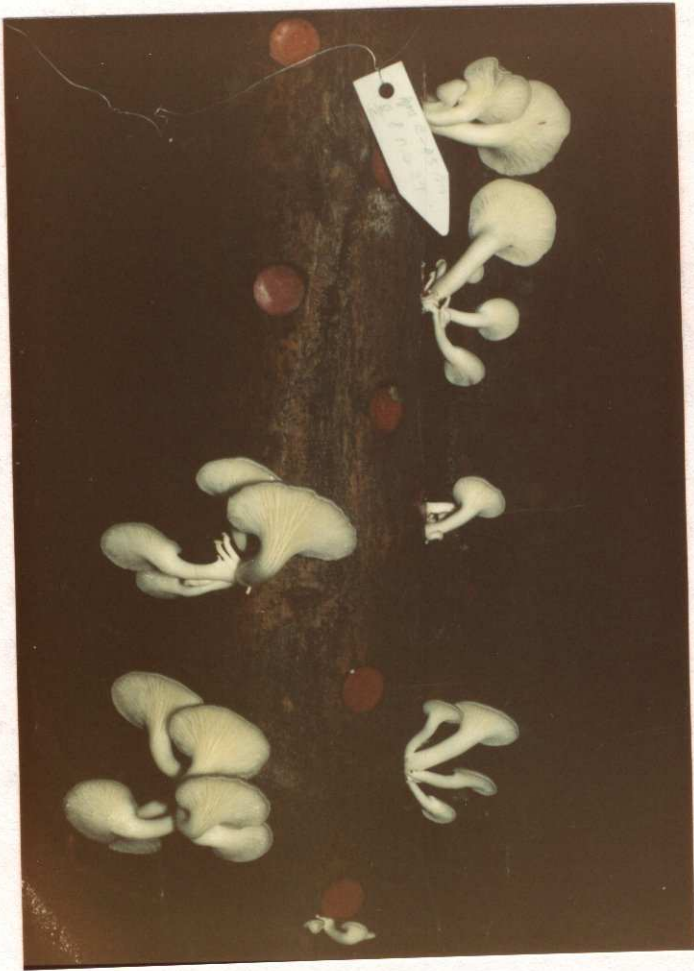
เห็ดตระกูล Pleurotus	น.น. เฉลี่ย (กรัม/ต่อไม้ 1 ท่อน)		
	ระยะเวลาที่บ่มไม้		
	30 วัน	45 วัน	60 วัน
เห็ดนางฟ้าภูฐาน	244.1	181.0	174.1
เห็ดนางฟ้า	150.3	267.8	187.8
เห็ดนางรม *	-	-	-
เห็ดเป๋าฮื้อ *	-	-	-

\* ไม่เกิดดอก

\* อุณหภูมิระหว่างการบ่มไม้ 26-30 °C

เหมาะสมกับเส้นใยของเห็ดนางฟ้าภูฐานและสามารถย่อยลิกนินในเนื้อไม้ได้ดีกว่าเห็ดตระกูล Pleurotus ชนิดอื่น เพราะเห็ด Pleurotus มีความสามารถย่อยลิกนินได้ดี (Kurtzman, Jr. 1982) สำหรับการบ่มท่อนไม้เวลานานครบ 45 วัน และ 60 วัน เส้นใยเห็ดอาจแก่เกินไปทำให้

ได้ผลผลิตน้อยกว่าที่นอนไม้ที่เมานาน 30 วัน ซึ่งตีพิมพ์ (2529) รายงานว่าเห็ดตระกูล *Pleurotus* ถ้าก้อนเชื้ออายุมากเกินไปเมื่อเปิดถุงเห็ดจะออกดอกเร็วแต่ผลผลิตต่ำ สำหรับเห็ดนางฟ้า (*Pleurotus sajor-caju*) ที่เมานที่นอนไม้ให้เส้นใยเด็มนาน 45 วัน (ภาพที่ 1.1) ให้ผลผลิตมากกว่าที่นอนไม้ที่บ่มเส้นใยเห็ดคานาน 30 วัน และ 60 วัน



ภาพที่ 1.1 แสดงเห็ดนางฟ้าที่งอกบนก้อนไม้ยางพารา (บ่มเส้นใยนาน 45 วัน)

และจากการบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ขณะอยู่ในโรงเรือนเพื่อทำให้เกิดดอก วัควอุณหภูมิได้ 25.5-28 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 78%-85% (ระหว่างกันยายน-ธันวาคม 2529) ดังนั้นอุณหภูมิและความชื้นน่าจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เส้นใยเห็ดนางฟ้าเจริญงอกงามได้ยาวนานและให้ผลผลิตน้อยกว่าเห็ดนางรมภูฐาน Wang et. al. (1984) รายงานว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เส้นใยเจริญได้ดีในการเพาะเห็ด *P. sajor-caju* นอกจากนี้ปัจจัยที่ทำให้เห็ดเกิดดอกได้ดีคืออุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม (Cheng and Han, 1977) และมีรายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเส้นใยของเห็ด *P. sajor-caju* คือ 25-30 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 80-85% (Jandaik and Kapoor, 1976 d.) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิอาจจะไม่เหมาะสมสำหรับเห็ดนางรม (*P. florida*), เห็ดเป่าฮือ (*P. cyctidiosus*) และ *P. sapidus* ที่นำไปเพาะงอกงามในท่อนไม้พบว่าที่เปลือกไม้มีวัชเห็ดอื่นขึ้นเช่น เห็ดแครง เห็ดก้อนเส้า (*Daldinia* sp.) คอยแย่งอาหารจากเห็ดที่เพาะ จึงทำให้ไม่เกิดดอก และจากการสังเกตพบว่าท่อนไม้ที่เพาะเห็ดเป่าฮือมีวัชเห็ดขึ้นมากกว่าเห็ดนางรมและเห็ด *P. sapidus* ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเส้นใยเห็ดเป่าฮือเจริญได้ช้ากว่าเห็ดอื่น วัชเห็ดจึงแย่งอาหารในท่อนไม้ไปเสียก่อน ทำให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้

## สรุป

การเพาะเห็ดตระกูล *Pleurotus* ในท่อนไม้ยางพารา สามารถกระทำได้โดยการใส่ก้อนเชื้อที่ทำจากขี้เสี้ยนไม้ยางพาราลงในท่อนไม้ที่เจาะรูรอบท่อนไม้ โดยเจาะสลับหว่างกันระหว่างแถว จากการทดลองเห็ด 5 ชนิด คือ เห็ดนางฟ้าภูฐาน, เห็ดนางฟ้า, เห็ดนางรม, เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ด *P. sapidus* พบว่าเห็ดนางฟ้าภูฐานและเห็ดนางฟ้าสามารถทำให้เกิดดอกได้โดยบ่มในท่อนไม้ 30 วัน และ 45 วัน ตามลำดับ โดยเห็ดนางรมภูฐานที่บ่มในท่อนไม้ 30 วัน จะให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อท่อนสูงกว่าเห็ดนางฟ้าที่บ่มในท่อนไม้ 60 วัน สำหรับเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ และเห็ด *P. sapidus* ที่บ่มในท่อนไม้ 30 วัน, 45 วัน และ 60 วัน ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากมีวัชเห็ดขึ้นแทนบนท่อนไม้

## เอกสารอ้างอิง

- ดิพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2529. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน หน้า 88-101.
- วสันต์ เพชรรัตน์ และสมนึก แก้วทอง. 2527. ผลผลิตของเห็ดหูหนูขาวบนไม้ชนิดต่าง ๆ. ว.สงขลานครินทร์ 6:231-235.
- สุนจน์ อินทรวาสดี, พันธุ์ทวี ภักดีดินแดน และบัวสอง ดวงแก้ว. 2529. การเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานในท่อนไม้เนื้ออ่อน 4 ชนิด. รายงานวิจัย สถาบันทดลองพืชสวน พืช สถาบันวิจัยพืชสวน
- Cheng, S.T. and Han, Y.S. 1977. Study of the effects of environmental factors on development of abalone mushroom. (*P. abalonus*). Taiwan Mushroom 1(1): 2-10.
- Jandaik, C.L. and Kapoor, J.N. 1976 d. Studies on cultivation of *Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer. Mushroom Sci 9(1) :667-672.

- Kurtzman, Jr. R.H. 1982. Physiological and taxonomic considerations for cultivation of *Pleurotus* mushrooms. In tropical mushroom, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp 299-348. The Chinese University Press, Hong kong)
- Leong, P.C. 1982. Cultivation of *Pleurotusa* mushrooms on Cotton waste substrate in Singapore. In Tropical Mushroom, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 349-361. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Lov, L.H. 1982. Cultivation of *Auricularia* on logs in China. In Tropical mushroom, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 437-441. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Martinez, D., Guzman, G. and Soto C. 1985. The effect of fermentation of coffee pulp in the cultivation of *Pleurotus ostreatus* in Mexico. The Mushroom Newsletter for the Tropics 6(1):21-28
- Nout, M. J. R. and Keya, S.O. 1983. Cultivation of *Pleurotus sajor-caju* in Kenya. Mushroom Newsletter for the tropics 4(2): 12-15.
- Muller, J.C., and Gawley, J.R. 1983. Cultivation of phoenix mushrooms on pulp mill sludges. Mushroom Newsletter for the tropics 4(1): 3-12.
- Muller, J.C., Gawley, J.R. and Hayes, W.A. 1984. Utilization of spent alder compost as a substrate for cultivation of *Pleurotus sajor-caju*. Mushroom Newsletter for the tropics 5(2): 3-11.

- Nutalaya, S., Pataragetvit, S. and Srimanee., S. 1986. Extension work on shiitake mushroom cultivation. Mushroom Newsletter for the tropics 6(3): 3-6.
- Wang, B.S., R.R. Jing and J.Y. Li. 1984. A study of the cultivation of phoenix tail mushroom in open air, cold bed method. Mushroom Newsletter for the tropics 4(4): 5-10.
- Zadrazil, F. 1982. The biology of Pleurotus cultivation in the Tropics Tropical mushroom, edited by S.T.Chang and T.H. Quimio. pp. 277-298. The Chinese University Press. Hong Kong.



โครงการที่ 2 การสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในภาคใต้

โครงการย่อยที่ 2.1

เรื่อง โรคเน่าและชลงเห็ดที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

(Study on mushroom rot. caused by bacteria)

สมถใจ ถิ่นจิตต์

**บทคัดย่อ:** จากการศึกษาโรคเน่าและชลงเห็ดนางรม พบว่ามีแบคทีเรีย 2 isolate ที่เป็นสาเหตุของโรคเน่านี้ โดยทำให้เกิดโรทั้งบนเส้นใยและดอกเห็ด เห็ด isolate ที่ 1 จะแสดงอาการโรครุนแรงกว่า isolate ที่ 2 โดยทำให้แสดงอาการเน่าและ เข้ม ส่วน isolate ที่ 2 แสดงอาการเน่าแห้ง จากการปลูกเห็ดชนิดต่าง ๆ พบว่าทั้ง 2 isolate ทำให้เห็ดนางฟ้าเป็นโรคได้ ส่วนเห็ดหูหนูและเป่าก๊ากไม่แสดงอาการโรค และจากการจำแนกชนิดของเชื้อพบว่าเชื้อทั้ง 2 isolate เป็น Pseudomonas sp. อยู่ใน fluorescent group

**Abstract:** Two isolates of bacteria from oyster mushroom rot. were pathogenic to both sporophores and mycelia. The first isolate was more virulent than the second, showing completely soft rot while the second was not. They were also pathogenic to angel-mushroom but not to ear mushroom and abalone mushroom. These isolates were identified as fluorescent Pseudomonas sp.

### คำนำ

ในการเพาะเห็ดเริ่มการค้าในภาคใต้ นอกเหนือจากปัญหาการขาดเห็ดเห็ดที่มีคุณภาพดี การประกันราคาเห็ด การขาดความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ แล้ว ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ โรคและแมลงศัตรูเห็ด ซึ่งโรคที่พบว่ามีขนาดใหญ่และทำความเสียหายแก่ฟาร์มเห็ดในท้องถิ่น ค. หาดใหญ่, จ. ตรัง รวมทั้งโรงเพาะเห็ดของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คือโรคเน่าของดอกเห็ดนางฟ้าและนางรม ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เกษตรกรเก็บผลผลิตแทบไม่ได้ และเนื่องจากเชื้อสามารถแพร่โดยติดไปกับหยดหรือละอองน้ำที่ให้กับเห็ด มีผลทำให้โรคแพร่ระบาดได้มากยิ่งขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาลักษณะอาการ หาเชื้อสาเหตุ ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัด

### ตรวจเอกสาร

โรคเน่าของเห็ดมีรายงานไว้ไม่มากนัก ส่วนใหญ่พบในเห็ดกระดุม (*Agarius bisporus*) โรคที่พบได้แก่ bacterial blotch<sup>(3)</sup> ginger blotch<sup>(7)</sup> mummy disease<sup>(5)</sup>, drippy gill<sup>(8)</sup> และ bacterial pit.<sup>(2)</sup> ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Pseudomonas tolaasii*, *P. fluorescens* complex, *Pseudomonas* sp., *P. agarici* และ *Erwinia carotovora* ตามลำดับ สำหรับในประเทศไทยมีรายงานว่า พบโรคกับเห็ดชนิดต่าง ๆ อาทิเช่น โรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดนางฟ้า (bacterial brown rot of angel mushroom) โรคเน่าสีเหลืองของเห็ดนางรม (yellow blotch) โรคเน่าสีน้ำตาลของเห็ดหลิน (bacterial brown rot of shiitake mushroom) โรคก้านดำของเห็ดกระดุม (black stalk rot of button mushroom) และโรคจุดสีน้ำตาลของเห็ดดอกห่มเห็ดฟาง (valvae brown rot of straw mushroom)<sup>(1, 6)</sup>

### วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาหาเชื้อสาเหตุ
- เพื่อทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคบนเห็ดชนิดต่าง ๆ เพื่อเก็บรักษาผลในการป้องกันและกำจัด

### อุปกรณ์การทดลอง

1. ดอกเห็ดนางฟ้า, นางรมที่เก็บโรคจากฟาร์มเห็ดของเกษตรกรและจากโรงเรียนปฏิบัติการเพาะเห็ด
2. เห็ดปลอดโรคจากโรงเรียนปฏิบัติการเพาะเห็ดและจากฟาร์มของเกษตรกร
3. อุปกรณ์การแยกเชื้อบริสุทธิ์และอุปกรณ์การปลูกเชื้อ
4. สารเคมีต่าง ๆ ในการศึกษาจำแนกเชื้อสาเหตุ
5. กล้องจุลทรรศน์
6. กล้องถ่ายภาพและฟิล์ม
7. เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น

### สถานที่ทดลองและเวลา

- ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาและโรงเรียนปฏิบัติการเพาะเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา
- เริ่มทำการทดลอง ตุลาคม 2528 ถึง กุมภาพันธ์ 2529

## วิธีการ

### 1. สํารวจ เกณฑ์ตัวอย่าง และศึกษาลักษณะอาการของโรคเน่าของเห็ด

สํารวจและเก็บตัวอย่างเห็ดเน่าจากฟาร์มเห็ดต่าง ๆ ทั้งใน อ.หาดใหญ่, อ.รัตภูมิ และ จ.ตรัง นำมาศึกษาลักษณะอาการและแยกเชื้อบริสุทธิ์

### 2. การแยกเชื้อบริสุทธิ์

แยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี dilution plate โดยตัดชิ้นส่วนเนื้อที่เป็นโรค ขนาด 2x3 มม. แช่ในแอลกอฮอล์ 50% 30 วินาที ถึง 1 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง กดชิ้นส่วนให้ละเอียดที่ปลายหลอดทดสอบด้วยแท่งแก้ว แล้วจึงทำให้เจือจาง 3 ระดับความเข้มข้น โดยให้ suspension 1 ลูกด่น้ำ 3 ทิ้ง ต่ 1 หลอดทดสอบ เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PSA<sup>(4)</sup> ซึ่งหมอมและปล่อยให้ไว้ให้อุ่นประมาณ 50°C ผสมลงในแต่ละความเข้มข้นจำนวน 3-5 ทิ้ง เทลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ รมไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-31°C ประมาณ 2-3 วัน

จากนั้นเลือกเก็บโคโลนีเดี่ยว ๆ ที่คาดว่าจะเป็นสาเหตุของโรค 2 และ 10 โคโลนี ไว้ใน PSA slant. เพื่อให้แน่ใจว่าเชื้อที่ได้บริสุทธิ์ จึง streak ลงบน PSA อีกครั้ง แล้วย้ายเชื้อลง PSA slant. เชื้อละ 2 หลอด หลอดหนึ่งปิดกับด้วย parafin oil เพื่อให้เป็น stock culture ส่วนอีกหลอดหนึ่งนำมาศึกษาขั้นต่าง ๆ ต่อไป

### 3. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค

#### 3.1 การปลูกเชื้อบนเส้นใยเห็ด

เตรียมเส้นใยเห็ด โดยการปลูกเส้นใยบนอาหาร PDYA (PDA + 1% yeast extract.) จนเส้นใยเจริญมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-6 ซม. หยดหรือขีด bacterial suspension โดยให้เห็ดจาง 20-24 ซม. ผสมน้ำกลั่น 2 ทิ้ง. ให้อ่างจากปลายเส้นใยประมาณ 2 ซม. ทำการทดลอง 4 ซ้ำต่อ 1 เชื้อ รมไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบทุกวันเป็นเวลา 5 วัน

#### 3.2 โดยการปลูกเชื้อบนดอกเห็ด

ให้เพิ่มทำแผลที่ดอกเห็ดนางรม แล้วจึงหยด bacterial suspension (เตรียมเช่นเดียวกับที่ 3.1) ลงบนแผล ทำการทดลอง 10 ซ้ำต่อ 1 เชื้อ รมไว้ในโรงเรือนเพาะเห็ด ตรวจสอบทุก 12 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 วัน

### 4. ทดสอบความสามารถในการเข้าทำลายเห็ดชนิดอื่น ๆ

ทำการทดลองเช่นเดียวกับที่ 3.2 แต่เชื้อที่ใช้ได้แก่ เชื้อเป่าสั้ว หูหนู และนางฟ้า

### 5. การจำแนกชนิดของเชื้อ

จำแนก genera ของเชื้อโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสมรรถิณ ๗ ได้แก่ ลักษณะและโคไลนีสีเหลืองบนอาหาร NA, YDC, Gram reaction, การสร้าง fluorescent pigment บน KB medium, ความต้องการและไม่ต้องการ oxygen ในการหายใจ, การเจริญบน MS media, การเจริญบน D-1 agar และการเจริญแบบเส้นใย ตามวิธีการที่บรรยายโดย Schaad<sup>(4)</sup>

#### ผลการทดลอง

1. จากการสำรวจและศึกษาลักษณะอาการ พบว่าอาการจะแตกต่างกันเล็กน้อยตามสภาพแวดล้อม แต่ลักษณะที่พบทั่ว ๆ ไปก็คือ ดอกเห็ดจะมีลักษณะจำน้ำสีเข้มกว่าปกติ และกลายเป็นสีเหลือง ต่อมาแผลน้ำจะลุกลามไปจนเต็มดอกเห็ด และลามไปยังส่วนก้านของดอกเห็ดดังภาพที่

2.1.1 ทำให้ดอกเห็ดสุกเหี่ยวลง มักจะพบแผลด ๆ ว่าอาการจะเริ่มต้นจากกลางดอก และขยายลามออกไปจนเน่าหมดทั้งกลุ่ม เมื่อตัดส่วนที่เป็นโรคดอกไปแล้ว เชื้อจะยังคงมีที่วัดอยู่ในถุงเห็ดเห็ดนั้น และสามารถเข้าทำลายเห็ดรุ่นต่อไปได้

### 2. การแยกเชื้อบริสุทธิ์

จากการแยกเชื้อบริสุทธิ์บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยวิธี dilution plate จะพบโคไลนีสองเชื้อ 2 ลักษณะคือ แยกแรก โคไลนีสีขนาดเล็กประมาณ 1-2 มม. กลมของเชื้อเป็นมัน โปร่งแสง สีฟ้าอ่อน แยกที่ 2 โคไลนีสีขนาดใหญ่กว่า กลม ขอบเรียบ ชุ่มกว่า ไม่โปร่งแสง ผิวหน้าเป็นมัน

### 3. การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค

#### 3.1 การปลูกเชื้อบนเส้นใยเห็ด

แยกที่เรียทั้ง 2 isolate สามารถทำลายเส้นใยของดอกเห็ดได้โดยทำให้ส่วนของเส้นใยนั้นมีสีน้ำตาล เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์พบว่าผนังของส่วนที่ถูกทำลายจะบางกว่าปกติ

#### 3.2 แยกที่เรีย 2 isolate นี้ทำให้เกิดโรคได้บนเห็ดนางรม แต่ลักษณะอาการของโรคจะแตกต่างกัน

isolate ที่ 1 อาการเริ่มต้นคือ เห็นแผลน้ำ และเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เข้มเน่าและเมื่อปล่อยไว้จนถึงวันที่ 5 จะเน่าและทั้งดอกและก้าน

isolate ที่ 2 อาการเริ่มต้นจะคล้ายคลึงกันคือ จำน้ำ แต่อาการจะไม่ลุกลามไม่เน่าเข้ม แผลจะมีลักษณะเน่าแห้ง

4. ทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคร่วมเห็ดชนิดอื่น

จากการปลูกเห็ดลงบนเห็ดเห็บไม้ขีด เห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู แล้วทิ้งไว้ 2 วัน พบว่าเห็ดเห็บไม้ขีดจะมีแผลสีเหลืองเข้มถึงน้ำตาลดำ แต่ไม่ลามหรือแสดงอาการเน่าและเห็ดหูหนูไม่แสดงอาการโรค ส่วนเห็ดนางฟ้า แสดงอาการเช่นเดียวกับที่พบในเห็ดนางรม

5. การจำแนกชนิดของเห็ด

ผลการทดลองสรุปในตารางที่ 2.1.1 และสรุปได้ว่าเชื้อสาเหตุโรคนำและของเห็ดนางรมเห็ดคือ Pseudomonas sp. ที่สามารถสร้าง fluorescent pigment. ได้

ตารางที่ 2.1.1 แสดงลักษณะและคุณสมบัติของเห็ดทั้ง 2 isolates

Character	present isolate		Clavibacter	Agrobacterium	Erwinia	Xanthomonas	Pseudomonas
	No. 1	No. 2					
Gram positive	-	-	+	-	-	-	-
Yellow or orange colonies on NA, YDC	-	-	+	-	+	+	-
Fluorescent pigment on KB	+	+	-	-	-	-	+
Growth anaerobically	-	-	-	-	+	-	-
Growth on MS	+	+	-	+	+	-	-
Growth on D-1	-	-	-	-	-	-	-



ภาพที่ 2.1.1 แสดงอาการโรคของเห็ดนางรม



## วิจารณ์

จากการสำรวจและศึกษาลักษณะอาการพบว่าอาการจะแตกต่างกันเล็กน้อยตามสภาพแวดล้อม ถ้าสภาพอากาศชื้น จะพบว่า ดอกเห็ดจะเน่าและ เข้ม และหากกลีกรั้งคองให้น้ำสม่ำเสมอตามปกติ ก็จะทำให้ดอกเห็ดนั้นเน่าหลุดออกจากถุงเห็ดได้ ถ้าสภาพแวดล้อมไม่ชื้นมากหรือแห้ง อาการเน่าก็จะลดน้อยลง ผลอาจจะแห้ง มีสีเหลือง ขอบจะฉืดขาด ซึ่งแตกต่างจากการเกิดโรคของ isolate ที่ 2 ในการปลูกเห็ดเพื่อทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคนั้น พบว่าเห็ดแสดงอาการเป็นโรคช้ากว่าที่เกิดในธรรมชาติ สาเหตุประการหนึ่งก็อาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำเกินไป (80-85% RH) และอีกประการหนึ่งก็คือ แยกที่เรื้อยเมื่อถูกนำมาเลี้ยงในอาหารก็ทำให้เกิดความเคยชิน เมื่อนำไปปลูกเห็ดกลับไปในเห็ดจึงต้องใช้เวลาในการปรับตัว แต่ในที่สุดก็ย่อยสลายเส้นใยเห็ดและทำให้แสดงอาการโรคได้ และจากการจัดจำแนกชนิดของเชื้อ โดยการศึกษาคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา, สรีรวิทยา และชีวเคมี สรุปได้ว่าเชื้อสาเหตุคือ Fluorescent - Pseudomonas sp. แต่ยังไม่สามารถจำแนกถึง species ได้

## สรุป

จากการศึกษาแยกเชื้อบริสุทธิ์สาเหตุโรคเน่าและของเห็ดนางรม พบว่ามีแยกที่เรื้อย 2 ชนิดที่ทำให้เกิดโรคได้ แยกแรกมีลักษณะโคโลนีขนาดเล็กประมาณ 1-2 มม. กลม ขอบเรื้อยเป็นมัน โปร่งแสงมีสีน้ำตาลอ่อน เมื่อทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคจะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะเน่าและ เบื่อขึ้นเป็นสีเหลือง และต่อมาจะเบื่อขึ้นเป็นสีน้ำตาล จะเน่าทั้งดอกและก้าน ส่วนแยกที่ 2 โคโลนีจะมีขนาดใหญ่กว่า กลม ขอบเรื้อย ชุ่ม ทึบแสง ชนิดนี้จะทำให้เกิดโรครุนแรงน้อยกว่าแยกแรก คือ จะเน่าจ้ำน้ำ แต่อาการจะไม่ลุกลามไปยังก้าน แผลมีลักษณะเน่าแห้ง นอกจากเข้าทำลายเห็ดนางรมแล้วยังสามารถเข้าทำลายเห็ดนางฟ้าได้ด้วย โดยทำให้เห็ดนางฟ้าเป็นโรคภายใน 1-2 วันหลังปลูกเห็ด แต่ไม่ทำให้เห็ดหูหนูและเห็ดสีส้มเป็นโรค และจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาสรุปได้ว่า เชื้อทั้ง 2 isolate จัดอยู่ใน Gram<sup>-</sup>, รูปร่างเป็นท่อนสั้น ไม่สร้าง spore สร้าง fluorescent pigment. ใช้น้ำตาล KB, ต้องการ oxygen ในการหายใจ เจริญได้ในอาหาร MS แต่ไม่เจริญบนอาหาร D-1 จากลักษณะทั้งหมด สรุปได้ว่าเชื้อสาเหตุคือ Pseudomonas sp. อยู่ใน Fluorescent group



เอกสารอ้างอิง

1. สุเนตรา ภาวิจิตร และคณะ. 2531. โรคภัยอันตรายของเห็ดชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย. วารสารโรคพืช 8:1-13.
2. Kligman, A.H. and J.S. Penny. 1943. Some miscellaneous disease of mushrooms. *Phytopathology* 33: 1090-1093.
3. Paine, S.G. 1919. Studies in bacteriosis II. A brown blotch disease of cultivated mushroom. *Ann. Appl. Biol.* 5: 206-209.
4. Schaad, N.W. 1980. Initial identification of common genera in laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria, ed. by Schaad, N.W. p 1-11. Bacteriology committee American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota 70 pp.
5. Schisler, L.C. ; J.W. Sinden and E.M. Sigel. 1968. Etiology of mummy disease of cultivated mushrooms. *Phytopathology* 58:944-948.
6. Sunetra Phawichit ; K. Tsuchiya and S. Wakimoto. 1984. Brown rot: A bacterial disease of cultivated Enokitake-mushrooms (Flammulina velutipes (Fr.) Sing.) in Japan. (unpublished data)
7. Wong, W.C., J.T. Fitcher, B.A. Unsworth, and T.F. Preece. 1982. A note on ginger blotch, a new bacterial disease of the cultivated mushroom, Agaricus biosporus. *J. Appl. Bact.* 52: 43-48.
8. Young, J.M. 1972. Drippy gill : a bacterial disease of cultivated mushrooms caused by Pseudomonas agarici n. sp. *N.Z.J. Agri. Res.* 13: 977-990.

## โครงการที่ 2 การสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในภาคใต้

### โครงการย่อยที่ 2.2

#### แมลงศัตรูเห็ด

#### สุนทร นิกิตนสงจันทร์

#### บทนำ

สภาพการเพาะเห็ดเป็นการค้าที่ดำเนินกิจการกันอยู่ในภาคใต้ขณะนี้จำแนกได้เป็นประเภทตามขนาดของกิจการได้เป็น 3 ประเภทด้วยกันคือ 1. ประเภทเพาะเห็ดกลางแจ้ง 2. ประเภทเพาะเห็ดในโรงเรือน และ 3. ประเภทเพาะเห็ดในโรงเรือนอุตสาหกรรม ทั้งรายละเอียดและกลุ่มสถานที่ของเกษตรกรที่ดำเนินการกลุ่มนั้น พอกกล่าวเป็นสิ่งเขาได้ดังนี้

1. กลุ่มเพาะเห็ดกลางแจ้ง เกษตรกรกลุ่มนี้จะดำเนินการเพาะเห็ดโดยการสั่งซื้อหัวเชื้อเห็ดฟางมาจากกรุงเทพฯ หรือจาก อ.หาดใหญ่ เป็นส่วนมาก จากการศึกษาสำรวจพบว่าจะมีเกษตรกรดำเนินการเช่นนี้อยู่ในเขตจังหวัดปัตตานี นราธิวาส และสงขลา เท่านั้น โดยจะมีการเพาะเห็ดฟางในช่วงหลังฤดูทำนา ราวเดือนมีนาคม, เมษายน และพฤษภาคมของทุกปี ยกเว้นใน อ.สะเรียง จ.ปัตตานี ซึ่งเกษตรกรจะดำเนินการตลอดทั้งปี และจะเพาะเห็ดฟางในลานบ้านสลับกันไปทั้งปี

2. กลุ่มเพาะเห็ดในโรงเรือน จะพบเกษตรกรดำเนินการเพาะเห็ดกระจายอยู่ทั่วไปในจังหวัดชุมพร, ระนอง, กระบี่, ตรัง, สุราษฎร์ธานี, ภูเก็ต, นครศรีธรรมราช และสงขลา เท่านั้น เกษตรกรในกลุ่มเหล่านี้จะดำเนินการโดยการสร้างโรงเรือนมุงหลังคาและบุฝ้าฝาด้วยใบจากหรือใบสาคร และจะมีการนำถุงเห็ดที่แช่เชื้อแล้วมาวางเรียงในโรงเรือน, รดน้ำ, และเก็บเกี่ยวดอกเห็ดต่อไป โดยทั่วไปเกษตรกรกลุ่มนี้ทุกรายสามารถแยกเห็ดและทำหัวเชื้อเห็ดได้เอง, ซึ่งเห็ดที่เพาะกันก็มีเห็ดหูหนู, เห็ดนางฟ้า, เห็ดนางรม, เห็ดเป่าก๊าก และเห็ดฟางบ้างเล็กน้อย

3. กลุ่มเพาะเห็ดในโรงเรือนอุตสาหกรรม จากการสำรวจพบว่ามีกิจการดำเนินการลักษณะเช่นนี้อยู่ในเกษตรกรเพียง 2 ราย เท่านั้น ที่ อ.เมือง จังหวัดตรัง และที่ อ.หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา, ซึ่งพบว่าเกษตรกรจะมีโรงเรือนแบบกึ่งถาวรคือ มีหลังคามุงด้วยใบจากหรือใบสาคร และมีผนังโรงเรือนเป็นอิฐหรือบล็อกก่อสร้างขึ้นทั้ง 4 ด้าน มีประตูเปิดปิดมิดชิด และจะอาศัยท่อไอน้ำจากเครื่องต้มที่ใช้เตาเป็นผลิตไอน้ำจ่ายไปยังโรงเรือนต่าง ๆ ซึ่งจะมีที่นากายในโรงเรือนทำด้วยไม้ไผ่และจะหว่านหัวเชื้อลงบนกองฟางที่ปูอยู่บนชั้นต่าง ๆ เป็นระดับ ๆ ไป เห็ดที่เพาะก็จะเพาะจนเฉพาะเห็ดฟางเท่านั้น

### วัตถุประสงค์และวิธีดำเนินการ

ในการศึกษาแมลงศัตรูเห็ดในท้องถิ่นภาคใต้ครั้งนี้ ได้มุ่งเน้นจะสำรวจรวบรวมสภาพปัญหาของเกษตรกรผู้ค้าเห็ดการเพาะเห็ดในท้องถิ่น โดยเน้นที่จะศึกษาถึงปัญหาอันเนื่องมาจากแมลงศัตรูโดยเฉพาะ ทั้งนี้เพื่อจะได้เห็นเหตุผลพื้นฐานและเพื่อประเมินสภาพปัญหาไว้เป็นแนวทางการพัฒนาการเพาะเห็ดในภาคใต้นี้ต่อไป

การศึกษาในโครงการได้เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2529 จนกระทั่งเดือนธันวาคม 2530 โดยได้เดินทางไปสำรวจฟาร์มเห็ดของเกษตรกรต่าง ๆ ในจังหวัดสงขลา, นครศรีธรรมราช, สุราษฎร์ธานี, ภูเก็ต, กระบี่, ตรัง, ปัตตานี และนราธิวาส และเก็บตัวอย่างแมลงศัตรูที่พบบนมาเลี้ยงและวินิจฉัยที่อภิวิทยาศาสตร์ ศึกษาพฤติกรรมการทำลาย โดยมีอุปกรณ์ที่ใช้ดำเนินการคือ กล้องพลาสติก, กรงเลี้ยงแมลง, สวิงจัมแมลง, ถังพลาสติก, เข็มเข็มแมลง และขวดดองตัวอย่าง เป็นต้น

จากการศึกษาในโครงการได้เก็บตัวอย่างแมลงศัตรูที่พบจากกลุ่มการเพาะเห็ดทั้ง 3 กลุ่ม จากัดนำมาจำแนกที่อภิวิทยาศาสตร์ ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสาร, การนำมาเลี้ยงและศึกษาสภาพปัญหาต่อไป

### ผลการศึกษา

ตลอดช่วงเวลาของการศึกษาในโครงการ เพราะส่วนของการสำรวจรวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูเห็ดนั้นผลจำแนกประเภทของศัตรูเห็ดตามประเภทของกลุ่มเกษตรกรได้ดังนี้

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| กลุ่มเพาะเห็ดกลางแจ้ง   | พบมีศัตรูที่สำรวจพบคือ แมลงสาบอเมริกัน <u>Periplanata americana</u> , แมลงสาบ <u>Blattia orientalis</u> , ปลวก <u>Odontotermes</u> sp. ตัวดิน <u>Ophionea</u> sp. แมลงหัว <u>Drosophylla</u> sp. ตัวแรดมะพร้าว <u>Oryctes rhinoceros</u> |
| กลุ่มเพาะเห็ดในโรงเรือน | พบศัตรูทำลายคือ หนอนแมลงวัน <u>Lycoriella</u> sp. หนอนแมลงหัวเห็ด <u>Scatopse</u> sp. หนอนแมลงวัน <u>Physiphora</u> sp. หนอนผีเสื้อปากถุงเห็ด <u>Dasyseles rugosella</u> และตัวงักแก๊ง <u>Cyllodes</u>                                   |

กลุ่มเหาะเห็ดในโรงเรือนอุตสาหกรรม เช่นแมลงศัตรูพืช หนอนแมลงวัน Lycoriella sp., Physiphora sp. หนอนแมลงหวี่เห็ด Scaptopse sp. หนอนผีเสื้อปากถุงเห็ด Dasyses rugosella และหนอนแมลงวันหัวเห็ด Chrysomyia sp. หนอนแมลงวันหลังลาย Parasarcophaga sp. หนอนแมลงวันบ้าน Musca domestica ซึ่งเข้าทำลาย กลองปุ๋ยหมักในระยะก่อนผสมเชื้อ และขนเข้าไว้ใน โรงเรือนเท่านั้น

ส่วนรายละเอียดของลักษณะการทำลายที่สามารถสรุปแสดงได้ดังตารางดังนี้

ตารางที่ 2.2.1 แสดงรายชื่อและลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญในสิ่งที่เพาะปลูก ในจังหวัดภาคใต้

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
แมลงสาบ	<u>Blatta orientalis</u> F. Blattidae O. Orthoptera	แมลงตัวเต็มวัยจะกัดกินถุงเชื้อ และหลุมอาศัยในโรงเรือน นอกจากนี้ในสภาพกองเพาะเห็ด ฟางยังจะพบเห็นแมลงสาบชนิดนี้ หลุมอาศัยอยู่ในกองเพาะ ขณะที่คลุมกองเพาะด้วยผ้าพลาสติก ทำให้หัวเชื้อและการเดินของ เส้นใยในกองเพาะถูกรบกวนได้	จังหวัดปัตตานี สงขลา, ภูเก็ต ตรัง
หนอนแมลงวัน- หัวเห็ด	<u>Chrysomyia</u> sp. F. Calliphoridae O. Diptera	ตัวหนอนจะร่อนไชกินอาหารใน กลองปุ๋ยหมัก เมื่อปุ๋ยหมักสลายตัว แล้วตัวหนอนบางส่วนจะตายนั่งอยู่ในกองปุ๋ยหมักนั้น ซึ่งปุ๋ยหมักที่ได้ เมื่อนำไปใช้เพาะเห็ดจะพบว่า ปริมาณผลผลิตเห็ดไม่ดีผล และยังมี	จังหวัดตรัง, สงขลา, ภูเก็ต นครศรีธรรมราช นราธิวาส

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
		จะพบโรคของดอกเห็ดที่เกิดจากเชื้อแมลงที่เรีย ได้ง่ายอีกด้วย ส่วนตัวเต็มวัยนั้น จะก่อความรำคาญขณะปฏิบัติ งาน และรบกวนการทำงานในกรณีที่มีการผลิตหัวเชื้อเอง โดยเกษตรกร อีกด้วย	
ด้วงกินเชื้อ	<u>Cylloides</u> sp. F. Nitidulidae O. Coleoptera	เป็นด้วงขนาดเล็กลำตัววัดจากส่วนหัวถึงส่วนท้ายลำตัวยาวประมาณ 1.8 มม. ลำตัวสีน้ำตาลดำ ตัวหนอนมีสีขาว ไม่มีขาและมีส่วนปากสีดำ ลักษณะแข็งแรง ตัวหนอนของด้วงชนิดนี้จะซ่อน ไซทำลายก้อนหมวกเห็ด ทั้งเห็ดเป่าเชื้อและเห็ดนางรม จากนั้นจะเข้าดักแด้ในดอกเห็ดนั้นเอง	จังหวัดภูเก็ต
หนอนผีเสื้อทำลายปากถุงเห็ด	<u>Dasyses rugosella</u> F. Teneidae O. Lepidoptera	ตัวหนอนของแมลงชนิดนี้จะมีสีเหลือง-ครีมและมีส่วนศีรษะเป็นสีน้ำตาลดำ และมีทนต์สีน้ำตาลพาดขวางลำตัว บริเวณอกสีทอง แรกด้านบนลำตัว ตัวหนอนจะซ่อน ไซกัดกินเส้นใยสีขาวของเชื้อเห็ดบริเวณปากถุงเพาะ ทำให้เส้นใยขาดเสียหาย	จ. สงขลา ภูเก็ต, ตรัง กระบี่
แมลงหัวขี้หมึก	<u>Drosophylla</u> sp. F. Drosophilidae O. Diptera	ตัวหนอนของแมลงชนิดนี้มีขนาดเล็ก สีขาวครีม ส่วนปากมีสีดำและส่วนศีรษะจะแหลมส่วนท้ายลำตัวสั้น	จ. สงขลา ปัตตานี นครศรีธรรมราช

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
		ป้อม ความยาวของตัวหนอน ประมาณ 3 มม. ตัวเต็มวัย เก็บแมลงหัวขนาดเล็กลำตัว สีเหลืองส้มปีกใส ตัวหนอนจะซ่อนใต กินก้อนเชื้อที่เริ่มย่อยสลายแล้ว ทำให้ดอกเห็ดและเส้นใยเน่าและ เสียหาย	ตรัง, ภูเก็ต
หนอนแมลงวัน	<u>Lycoriella</u> sp. F. Sciaridae O. Diptera	ตัวหนอนสีขาวใสความยาวลำตัว ประมาณ 6 มม. เมื่อโตเต็มที่ ส่วนศีรษะเล็กแหลม ส่วนท้ายลำตัว กว้างป้อมส่วนปากมีสีดำ ตัวเต็มวัย เก็บแมลงวันที่มีส่วนอกและส่วนท้อง คลดเล็กน้อย ลำตัวสีดำ ขาค่อนข้าง ยาว ขนาดลำตัวจากส่วนศีรษะถึง ส่วนท้ายลำตัวยาวราว 3 มม. ตัวหนอนจะซ่อนใตทำลาสดอกเห็ด และเส้นใยบริเวณปากถุงเพาะ	จ. สงขลา ตรัง
หนอนแมลงวันบ้าน	<u>Musca domestica</u> F. Muscidae O. Diptera	ตัวหนอนสีขาวใสความยาวลำตัว ประมาณ 1 ซม. ส่วนศีรษะแหลม เล็ก ส่วนท้ายลำตัวป้อมสั้น ที่ส่วน ปากจะมีสีดำ ตัวเต็มวัยคือหนอน แมลงวันในบ้านทั่ว ๆ ไป การ ทำลายจะพบว่ามีปัญหาในขณะ ที่กองปุ๋ยหมัก หรือกองฟางเพาะ โดยหนอนจะซ่อนใตกินปุ๋ยหมักหรือ	จ. สงขลา ตรัง, ภูเก็ต นครศรีธรรมราช

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
		ส่วนประกอบของกองฟางที่เน่าสลายแล้ว และตัวเต็มวัยนี้จะก่อความรำคาญมากแก่เกษตรกร	
ปลวก	<u>Odontotermes</u> sp. O. Isoptera	ปกติจะพบเป็นมดทุกาทั้งในด้านโรงเรือน ก่อสร้าง กุง, ฐ่อ ในโรงเรือน, กองปุ๋ยหมัก, กองฟางเพาะหรือกระทั่งในแหล่งเก็บวัตถุดิบ โดยปลวกจะเข้าทำลายส่วนของพืชที่ตายแล้ว เช่น ต้นฟาง, ไม้, ที่เลื่อย แม้กระทั่งรำ ก่อให้เกิดความเสียหาย ในบางบครั้งการวางกุงเพาะที่คยู่ในสภาพอากาศแห้งแล้งนั้นคยู่จะพบว่า มีปลวกเข้ากัดกินก้อนที่คยู่ในกุงเพาะเสียหายได้เช่นกัน	จ.ตรัง สงขลา ปัตตานี
ด้วงดิน	<u>Ophionea</u> sp. F. Carabaeidae O. Coleoptera	เป็นด้วงขนาดเล็กตัวสีส้มส่วนศีรษะและส่วนอกเรียวเล็ก ส่วนท้องใหญ่ ความยาวลำตัวจากศีรษะถึงท้ายลำตัวประมาณ 1 ซม. ลำตัวสีส้มและมีแถบลายสีดำขนาดขวางกลางลำตัว ตัวหนอนมีสีเหลืองปนน้ำตาล ทั้งตัวหนอนและตัวเต็มวัยจะพททำลายโดยกัดกินเส้นใยในกองฟางที่เพาะเห็ดฟางลยู่บ่อย ๆ	จ.ปัตตานี
ด้วงแรดมะพร้าว	<u>Oryctes rhinoceros</u> F. Scarabaeidae O. Coleoptera	ลักษณะเป็นด้วงขนาดใหญ่ ตัวอ่อนเป็นหนอนสีขาวขนาดใหญ่ ส่วนศีรษะแข็ง มักกัดตัวแมงรูด้วงซี (C) ความยาว	จ.ปัตตานี

ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
		ลำตัวประมาณ 2-2.5 นิ้ว ตัวหนอน จะซ่อนไทรักัดกินซากศพที่สลายแล้ว ของกองปุ๋ยหมัก โดยเฉพาะในสถานการณ์เพาะเห็ดแบบกองฟางมักประสบปัญหานี้	
แมลงสาบอเมริกัน	<u>Periplanata americana</u> F. Blattidae O. Orthoptera	ลักษณะการทำลายคล้ายกับแมลงสาบ <u>Blatta orientalis</u> แต่รูปร่างของแมลงสาบอเมริกันจะมีปีกยาวคลุมส่วนท้องมิดชิด ในตัวเต็มวัยและตัวอ่อนตัวจะเป็นสีน้ำตาลแดง ไม่มีลายดำสลับเหลืองเป็นลวดลายมากมายอย่าง <u>B. orientalis</u>	จ. สงขลา นครศรีธรรมราช ตรัง, ปัตตานี
แมลงวันตลิ่งลาย	<u>Parasarcophaga</u> sp. F. Sarcophagidae O. Diptera	ตัวหนอนมีขนาดโตกว่าหนอนแมลงวันหัวเขียว ตัวเต็มวัยจะเป็นแมลงวันขนาดใหญ่มีส่วนอกเป็นลาดที่ดัดสีดำทางด้านบนเห็นได้ชัดเจน การทำลายเหมือนแมลงวันบ้านและแมลงวันหัวเขียว	จ. ตรัง สงขลา
หนอนแมลงวัน	<u>Physiphora</u> sp. F. Otitidae O. Diptera	เป็นแมลงวันขนาดเล็กลำตัวสีดำส่วนของปีกจะใส และค่อนข้างมีลักษณะกลมมน ทั้ง 2 ข้าง ตัวหนอนแมลงวันชนิดนี้จะทำลายโดยซ่อนไทรักัดกินซากศพและปากถุงเพาะได้เช่นกัน	จ. สงขลา



ชื่อภาษาไทย	ชื่อวิทยาศาสตร์	ลักษณะการทำลาย	จังหวัดที่พบ
หนอนแมลงหวี่เห็ด	<u>Scatopse</u> sp. F. Scatopsidae O. Diptera	ตัวเต็มวัยคล้ายแมลงหวี่ขนาดเล็ก มากมีสีลำตัวดำสนิท จะชอนคาคี้อยู่ ในโรงเรือนเพาะเห็ดที่ดำเนินกิจการ มานานแล้ว แมลงตัวเต็มวัยเพศเมีย จะวางไข่บริเวณก้านดอกเห็ดจากนั้น หนอนจะชอนไชทำลายดอกและก้าน เห็ดจนมีสีเป็นสีน้ำตาลเสียหายมาก	จ. สงขลา ภูเก็ต, ตรัง ปัตตานี, นครศรีธรรมราช กระบี่

### สรุปและวิจารณ์

ผลจากการศึกษาสำรวจในโครงการที่ได้ดำเนินการมาแล้ว สรุปได้จากการสำรวจสภาพปัญหาแมลงศัตรูเห็ดในแหล่งกิจการของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟาง 6 จังหวัดภาคใต้ คือ สงขลา นครศรีธรรมราช, สุราษฎร์ธานี, ภูเก็ต, กระบี่, ตรัง, และปัตตานี พบว่ามีแมลงศัตรูเห็ดที่สำรวจพบเป็นปัญหาทั้งสิ้น 14 ชนิด (ตารางที่ 2.2.1) ซึ่งมีลักษณะสอดคล้องในลักษณะการทำลายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในรายงานของ กอบเกียรติ กับสิทธิ์ (1) คล้ายไรก็ตามในการพิจารณาถึงความสำคัญในเชิงเศรษฐกิจนั้นเท่าที่ได้ติดตามศึกษาสามารถพิจารณาได้ว่าแมลงศัตรูเห็ดที่สำคัญในภาคใต้มีเพียง 5 ชนิดคือ แมลงหวี่เห็ด Scatopse sp., แมลงหวี่ชุมหมึก Drosophylla sp., แมลงวัน Lycoriella sp., หนอนผีเสื้อปากถุงเห็ด Dasyses rugosella และด้วงโกแฉียง Cyllodes sp. ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะการทำลายของแมลงศัตรูทั้ง 5 ชนิดนี้ค่อนข้างพบสม่ำเสมอ และเกษตรกรผู้เพาะเห็ดที่เฝ้าสำรวจจะรายงานถึงสภาพปัญหาจากแมลงทั้ง 5 ชนิดนี้เข้าสู่ผู้สำรวจเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- กอบเกียรติ์ ภัณสิทธิ์ 2529. การสำรวจและรวบรวมแมลงศัตรูเห็ดที่ปลูกเห็ดการค้า. รายงาน  
ผลการค้นคว้าวิจัย ปี 2529 กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- อมรรัตน์ ภัณสิทธิ์ 2521. การสำรวจชนิดของไร และแมลงที่พบในเห็ดที่ปลูกเห็ดการค้าทางชนิด  
และปัญหาทางประชากร. แมลงและศัตรูพืช 2521 กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร  
หน้า 147-156.

โครงการที่ 2 การสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในภาคใต้

โครงการย่อยที่ 2.3

เรื่อง ไข่เดือนฝอยที่พบในเห็ดฟางที่ผิดปกติ

โดย

วัลลภา กฤษณีไญกุล

บทคัดย่อ: นำตัวอย่างดอกเห็ดฟางที่มีรูปร่างผิดปกติ โดยรวบรวมจากการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่จังหวัดตรัง มาแยกหาเชื้อสาเหตุโดยวิธีของ Baermann. พบว่าเห็ดฟางดังกล่าวถูกทำลายโดย ไข่เดือนฝอยที่ดูดกินน้ำเลี้ยงจากเส้นใยของราเก็บอาหาร ที่ Diplogaster sp. สามารถนับจำนวนประชากรของไข่เดือนฝอยชนิดนี้ได้เฉลี่ย 355 ตัวต่อน้ำหนักดอกเห็ด 100 กรัม ไข่เดือนฝอยเหล่านี้ทำลายเส้นใยของดอกเห็ดและทำให้ดอกเห็ดรูปร่างบิดเบี้ยว หมวกเห็ดฝ่อ และรูปร่างผิดปกติไป

Abstract: Samples of abnormal straw mushrooms (Volvariella volvacea) (Bull ex Fr.) were collected from commercial mushroom bed at Trang Province. Isolation of nematodes were treated by Baermann funnel method. The results shows that they were mycetophagous nematode, Diplogaster sp. The number of nematode were averaged 355 per 100 grams of infected straw mushroom. Diplogaster sp. destroyed mushroom mycelia causing distorted, shriveled and malformed.

ตรวจเอกสาร

ไส้เดือนฝอยเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดตั้งแต่ 0.5 มม. - 1.5 มม. (Southey, 1978) สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หลายแบบ เช่นอยู่ในดินและเข้าทำลายพืชได้แก่ ไส้เดือนฝอยรากปม (root-knot nematode), ไส้เดือนฝอยรากแผล (root-lesion nematode) (Dropkin, 1980) หรือไส้เดือนฝอยที่หากินเป็นอิสระ (Poinar, 1983) โดยหาอาหารจากรากพืชที่เน่าเปื่อยจากกองปุ๋ยหมักหรือกองมูลสัตว์ที่ทับถมกันนาน ๆ ไส้เดือนฝอยประเภทนี้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากรากพืชหรือรากที่อยู่ในกองปุ๋ยหมัก เมื่อนำกองปุ๋ยหมักไปทำวัสดุเพาะเห็ด ก็จะทำให้เกิดปัญหาตามมาคือ มีไส้เดือนฝอยศัตรูเห็ดเกิดขึ้น ปัจจุบันนี้ผู้เพาะเห็ดนอกจากจะมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูเห็ด เช่น ไรศัตรูเห็ด ทำลายเส้นใยเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดหูหนู และเห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดสาเหตุนำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อราต่าง ๆ (วัฒนา และคณะ, 2529) นอกจากนี้ผู้เพาะเห็ดยังประสบปัญหาเกี่ยวกับไส้เดือนฝอยซึ่งนับว่าเป็นศัตรูเห็ดที่จะมีความสำคัญอีกชนิดหนึ่งเช่นกัน จากการสำรวจพบว่ามีการระบาดของไส้เดือนฝอย Caenorhabditis sp. ในเห็ดแครงที่ปลูกที่ ด. เขียงดาว อ. สันทราย จ. เชียงใหม่ และที่ ด. เมือง จ. เชียงราย ไส้เดือนฝอยดังกล่าวทำให้ดอกเห็ดที่ขึ้นรูปร่างผิดปกติ ผ่อ ผลผลิตต่ำ (อัสพร และคณะ, 2529) และยังมีไส้เดือนฝอย Acrobeloides ระบาดมากในแหล่งเพาะเห็ดฟางที่จังหวัดอุบลราชธานี โดยเข้าไปทำลายในดอกเห็ด ทำให้ไม่สร้างดอก, ดอกฝ่อยุบ (อัสพร และคณะ, 2529) ในต่างประเทศมีรายงานพบไส้เดือนฝอยเป็นศัตรูเห็ดที่สำคัญและเป็นอุปสรรคในการเพาะเห็ดเช่นกัน (Hesling, 1972 ; Poinar, 1983 ; Southey, 1978)

จากการสำรวจโรคและศัตรูเห็ดในเขตจังหวัดใกล้เคียงคือ จังหวัดสงขลา นครศรีธรรมราช ภูเก็ต สะลา ปัตตานี สตูล ตั้งแต่ ต.ค. 2529 - ก.ย. 2531 พบโรคและแมลงที่เป็นศัตรูของเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดหูหนู และยังมีเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือน ที่ ด. เมือง จังหวัดตรัง มีลักษณะของดอกคล้ายถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย คือ ดอกมีรูปร่างผิดปกติ ดอกยุบ ไม่เจริญต่อไป จึงได้นำดอกเห็ดฟางมาศึกษาเพื่อหาสาเหตุอันจะเป็นขั้วมูลในการป้องกันการระบาดของไส้เดือนฝอยในเห็ดนางฟ้าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การแยกเชื้อสาเหตุจากดอกเห็ดฟาง  
นำตัวอย่างเห็ดฟางมาล้างน้ำหนัก และนำมาใส่ในกรวยแก้ว (จำนวน 10 กรวย) ที่มีพื้นไม้รองรับ (กรวยแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร) ภาชนะในกรวยแก้วสะอาดและแห้ง

และกระดาษทิชชูเพื่อรองรับเพื่ออีกชั้นหนึ่ง ปลายของกรวยต่อสายยางยาวลงมาระมาณ 20 เซนติเมตร ที่ปลายสายยางมีคลิปเพื่อบังคับน้ำไหล เมื่อเตรียมทุกอย่างพร้อม จึงใส่เห็ดหมัก 100 กรัม/กรวย และใส่น้ำสะอาดจนท่วมดอกเห็ด การแยกไข่เดือนฝอยวิธีนี้ใช้วิธีของ Baermann Funnel (Dropkin, 1980 ; Thorne, 1969) เมื่อครบ 24 ชั่วโมง นำจานแก้วใส่ไปรองรับน้ำที่ปลายสายยาง และนำมาตรวจสอบดูว่ามีไข่เดือนฝอยหรือไม่ตรวจนับจำนวนของไข่เดือนฝอยชนิดนั้น ๆ ในแต่ละกรวย

## 2. การวินิจฉัยเชื้อสาเหตุ

นำไข่เดือนฝอยที่แยกได้มาทำสไลด์ชั่วคราวตามวิธีของ Thorne (Thorne, 1969) โดยใช้ไม้อัลลายแพลม เทียไข่เดือนฝอย 4-5 ตัว มาวางบนแผ่นสไลด์ที่สะอาดและมีหยดน้ำรองรับ นำแผ่นสไลด์ไปไล่น้ำด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์เพื่อให้ไข่เดือนฝอยตาย เทียไข่เดือนฝอยที่ตายแล้วไปวางบนแผ่นสไลด์ที่มีฟอร์มาลิน 5% และนำสไลด์ที่ได้ไปตรวจและศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดา

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### 1. การแยกเชื้อสาเหตุจากดอกเห็ดฟาง

จากการนำดอกเห็ดฟางที่มีลักษณะฝอยๆ รูปร่างผิดปกติ (รูปที่ 2.3.1) ไปหาเชื้อสาเหตุ พบเฉพาะไข่เดือนฝอยและมีเห็บจำนวนมาก คือมีจำนวนเฉลี่ย 355 ตัว/ดอก 100 กรัม (รูปที่ 2.3.2) แต่จากการศึกษาการแพร่กระจายของไข่เดือนฝอยศัตรูเห็ดฟางที่จังหวัดชลบุรี สระบุรี พบไข่เดือนฝอย *Acrobelloides* sp. จำนวนสูงสุดคือ 160 ตัว/ดอก 100 กรัม โดยทำให้เห็ดไม่สร้างดอก, ดอกฝอยๆ (ถัปลสร และคณะ, 2529)

ไข่เดือนฝอยเป็นศัตรูชนิดหนึ่งที่สามารถเจาะดูดอาหารจากเส้นใยของเห็ดโดยตรงหรือบางครั้งจะไปทำลายเห็ดทางอ้อมคือไปอาศัยอยู่ที่ปุยหมักและมีการแพร่พันธุ์รวดเร็วจนทำให้เชื้อเห็ดเจริญไม่ได้เนื่องจากมีจำนวนประชากรของไข่เดือนฝอยสูงมาก (อนงค์, 2525) นอกจากนี้ยังมีรายงานเพิ่มเติมว่า พบไข่เดือนฝอย *Ditylenchus destructor* จำนวนมากในกองวัสดุหมักที่เพาะเห็ด และวงจรชีวิตของไข่เดือนฝอยชนิดนี้สั้นมากคือ 11 วัน ที่อุณหภูมิ 23° C ทำให้เป็นอุปสรรคที่สำคัญในการเพาะเห็ด (Poinar, 1983)

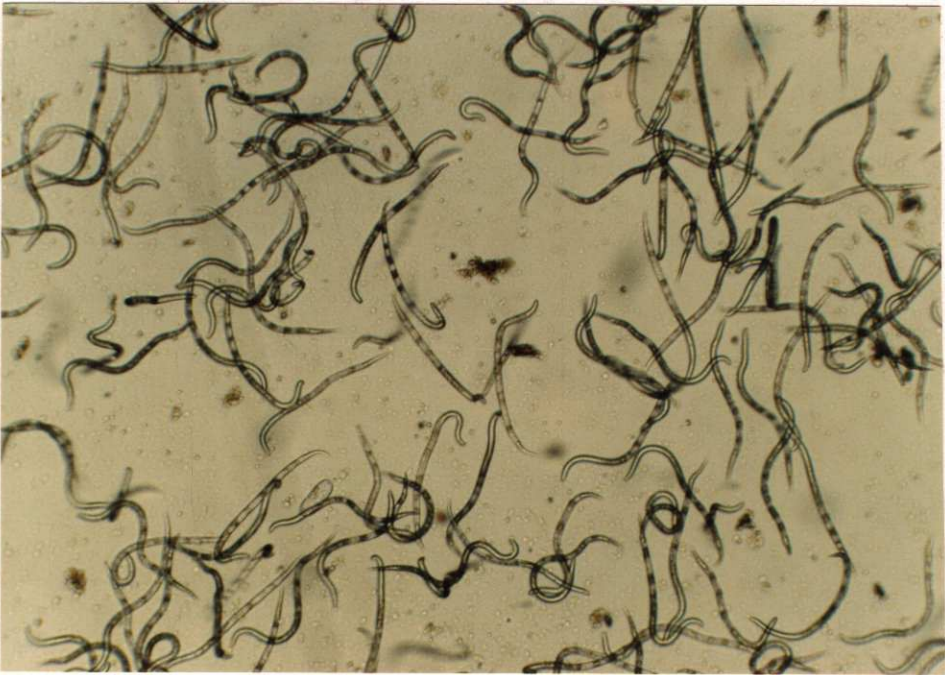
## 2. การวินิจฉัยเชื้อสาเหตุ

การวินิจฉัยเชื้อสาเหตุโดยยึดหลักการจำแนกสกุลของ Thorne (Thorne, 1969) และ Southey (Southey, 1978) พบว่าไส้เดือนฝอยนี้จัดอยู่ในอันดับ (order) Rhabditida, วงศ์ (family) Diplogasteridae, สกุล (genus) Diplogaster sp. ซึ่งตามรายงานของ Thorne (Thorne, 1969) และ Southey (Southey, 1978) พบว่าไส้เดือนฝอยวงศ์นี้มีบทบาทในมูลสัตว์ที่นำมาทำปุ๋ยหมักหรือในสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย นอกจากนี้มีรายงานพบไส้เดือนฝอย Rhabditis sp. อยู่ในกองปุ๋ยที่นำไปเพาะเห็ดฟางในประเทศอินเดีย (Muthukrishnan และ Prasad, 1971) ดังนั้นจะเห็นว่าไส้เดือนฝอยอาจติดมากับเห็ดเห็ดฟางที่มีส่วนผสมของมูลสัตว์อยู่ นอกจากนี้การรมฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำในโรงเรือนที่เพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมถ้ากระทำไม่ทั่วถึงอาจทำให้ไส้เดือนฝอยมีชีวิตอยู่รอดและขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ไส้เดือนฝอยเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุทำให้ดอกเห็ดมีรูปร่างผิดปกติ ดอกฝ่อ ยุบ ไม่เจริญต่อไป ทั้งนี้เพราะไส้เดือนฝอยดูดกินน้ำเลี้ยงในเส้นใยเห็ดที่กำลังเกิดดอก จนทำให้ดอกแสดงอาการดังกล่าวข้างต้น (Poinar, 1983) ไส้เดือนฝอยจึงเป็นอุปสรรคสำคัญในการเพาะเห็ด ทั้งนี้เมื่อมีการระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูเห็ดเป็นจำนวนมาก ผู้เพาะเห็ดไม่กล้าที่จะใช้สารเคมีฉีดพ่นในเห็ด เพราะจะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค ในต่างประเทศพบว่าบริษัทผลิตเชื้อราเป็นการค้าชื่อ Royal 300 (Jatala, 1986) เพื่อให้ในการฆ่าไส้เดือนฝอย Ditylenchus myceliophagus ซึ่งเป็นศัตรูเห็ดที่สำคัญของการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม (Freckman และ Caswell, 1985) อาจารย์ณรงค์ (ณรงค์, 2525) ได้แนะนำหลักปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของไส้เดือนฝอยศัตรูเห็ดที่เกิดขึ้น โดยจะต้องรักษาความสะอาดในโรงเรือน โรงเก็บวัสดุและน้ำรวมทั้งดูแลเรื่องการอบฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำร้อน ฉายาให้มีการรั่วไหลของท่อไอน้ำร้อนที่จะไปฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่อยู่ในกองปุ๋ยหมักที่เพาะเห็ดฟางเป็นต้น ๆ ในโรงเรือน



ภาพที่ 2.3.1 ลักษณะของดอกเห็ดฟางที่ถูกไส้เดือนฝอยเข้าทำลาย





ภาพที่ 2.3.2 ไข่เดือนฝอย Diplogaster sp. ที่ทำลายเห็ดนาง



สรุป

จากการศึกษาพบว่าไส้เดือนฝอยศัตรูเห็ดฟาง แม้จะคนละสกุลกับไส้เดือนฝอยที่พบที่จังหวัดอุษาคเนย์ ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อยู่ในสกุล Diplogaster sp. ก็เป็นไส้เดือนฝอยที่อยู่ในอันดับเดียวกันคือ Rhabditida และทำลายดอกเห็ดฟางที่เริ่มเป็นดอก หรือดอกที่เจริญเต็มที่ ทำให้ดอกมีรูปร่างบิดเบี้ยว ดอกยุบ และช้ำจากการเจริญเติบโต ไม่สามารถเก็บดอกเพื่อนำไปขายได้ ทำให้ผู้เพาะเห็ดประสบการณืขาดทุนอย่างมาก จนถึงกับต้องมีการพักโรงเรือนเพื่อจะฆ่าไส้เดือนฝอยให้หมดไปทำให้ผู้เพาะเห็ดขาดรายได้

ในการสำรวจคุณภาพของโรงเรือนพบว่าพื้นทางเดินของบริเวณโรงเรือนเปียกและการระบายน้ำของโรงเรือน ไม่ถูกสุขลักษณะ เมื่อน้ำวิสดูหมักจากภายนอกโรงเรือนไปทำพื้นเพาะภายในโรงเรือน ทำให้เกิดการปนเปื้อนของไส้เดือนฝอยได้ง่าย หากมีการรักษาความสะอาดของโรงเรือน มีการระบายน้ำที่ดี ไม่เกิดการท่วมท้นของน้ำบริเวณทางเดินภายในโรงเรือนทั้งหมด จะสามารถลดการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอยได้ ทั้งนี้การระบายน้ำด้วยไดนาโรนไปตามท่อในโรงเรือน จะต้องรักษาความชื้นให้สม่ำเสมอด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศลงขไพฑูริย์, มานิตา คงถิ่นสิน และเทวินทร์ กุลาชะวัฒน์. 2529. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย. การสัมมนา ทางวิชาการ, กลุ่มพืชผักและเห็ด. 17-19 มี.ค. 2529.
2. ดัปสร เบลีสอนสินไทย, พัชรา วิทยุสมานวงศ์ และจรัส ที่นราม. 2529. การศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอยศัตรูเห็ดแชมปิญอง. การสัมมนาทางวิชาการ กลุ่มพืชผักและเห็ด 17-19 มี.ค. 2529.
3. ดัปสร เบลีสอนสินไทย, พัชรา วิทยุสมานวงศ์ และจรัส ที่นราม. 2529. การศึกษาการแพร่กระจายของไส้เดือนฝอยเห็ดฟาง. การสัมมนาทางวิชาการ กลุ่มพืชผักและเห็ด 17-19 มี.ค. 2529.
4. ถนนต์ จันทรศรีกุล. 2525. ไส้เดือนฝอยเป็นปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญของการเพาะเห็ด. กสิกร 55 (44) : 286-288.
5. Dropkin, V.H. 1980. Introduction to plant nematology. John Wiley & Sons. New York. 293 pp.
6. Freckman, D.W. and E.P. Caswell. 1985. The ecology of nematodes in agroecosystems. Ann. Rev. Phytopathol. 23: 275-96.
7. Hesling, J.J. 1972. Nematode pests of mushrooms. Cited in Economic nematology, p.450-453 edited by J.M. Webster, Academic Press. London.
8. Jatala, P. 1986. Biological control of plant parasitic nematodes. Ann. Rev. Phytopathol. 24: 453-489.
9. Muthukrishnan, P. and N.N. Prasad. 1971 (b). Nematode infection on Volvariella diplasia. New Delhi. (Abst.) International Symp. Plant Pathology. P. 291. Cited in Indian Mushroom Science. I, edited by Atal, C.K., Bhat, B.K. and T.N. Kaul. Indo-American Literature House.
10. Poinar, Jr. G.O. 1983. The natural history of nematode, Prentice Hall. 323 pp.

11. Southey, J.R. 1978. Plant nematology. Her Majesty's Stationary Office. London. 440 pp.
12. Thorne, G. 1969. Principles of nematology. McGraw Hill Book Company. Inc. New York. 453 pp.

โครงการศึกษาที่ 3

เรื่อง ศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเห็ดเป็นการค้าในภาคใต้

(Problems and obstacles for mushroom cultivation in Southern Thailand

โดย

วัลลภา กฤษณ์ไพโรจน์, เสมอใจ กิ่งจิตต์ และสุนทร พิพิธแสงจันทร์

บทคัดย่อ เจ็ดจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย คือ จังหวัดสงขลา, ยะลา, ปัตตานี, สตูล, ตรัง, นครศรีธรรมราช และภูเก็ต เป็นจังหวัดที่ได้รับรวบรวมปัญหาเกี่ยวกับการเพาะเห็ด พบว่า ปัญหาที่สำคัญคือ การขาดเชื้อเห็ดที่มีคุณภาพดี, การประกันราคาเห็ด, แมลงศัตรูเห็ดและโรค ผู้ประกอบการเห็ดต้องการความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการผลิตเห็ด

Abstract:- Seven provinces of Southern Thailand, Songkla, Yala, Pattani, Satun, Trang, Nakhon Si-Thammarat and Phuket. were surveyed for gathering mushroom cultivation's problems. It was found that the major constrains were short of high quality of mushroom spawn, no guaranteed price and damages of insect pests and diseases. Farmers need to gain more technology of mushroom production.

ตรวจเอกสาร

ประเทศไทยเริ่มมีการเพาะเห็ดเป็นการค้ามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2480 (กาน, 2530) โดยชาวจีนแถวตำบลทั้งสี่ใกล้โรงเรียนเซนต์คาเบรียล บางกระบือ เพาะเห็ดฟางส่งตลาดโดยเพาะในถังไม้ฉำฉา บรรจุเปลือกข้าวแล้วคลุมด้วยฟางข้าวอีกทั้งถัง ต่อมาในปี พ.ศ. 2481 กรมเกษตรและกรมประมงได้มีการแสดงการเพาะเห็ดฟางในถังไม้ โดยใช้มูลม้าสดหมักกับเปลือกข้าวในงานนิทรรศการที่ท้องสนามหลวง ตั้งแต่บัดนั้นมาประชาชนและกสิกรสนใจเข้ารับการอบรมการทำเชื้อและเพาะเห็ด ยิ่งไปกว่านั้นในปี พ.ศ. 2493 อ.กาน ได้จัดพิมพ์หนังสือแนะนำการเพาะเห็ด ชื่อ "Culture of mushroom in Thailand" จนทำให้ชาวต่างประเทศ เช่น จีน เวียดนาม ลังกา มาเลเซีย สิงคโปร์ ไต้หวัน มาติดต่อซื้อเห็ดเห็ดนำไปเพาะ นอกจากนี้ในปี พ.ศ. 2502 รัฐบาลพม่าได้มาติดต่อให้รัฐบาลไทยส่งเจ้าหน้าที่ไปทำการอบรมการทำเชื้อเห็ดและเพาะเห็ดฟางในประเทศพม่า รัฐบาลไทยก็ได้ส่งเจ้าหน้าที่ไป

จะเห็นว่ามีการเพาะเห็ดฟางชนิดเดียวที่ขายเป็นการค้าโดยมีการขายเห็ดเห็ดฟางด้วย ปัจจุบัน (สัญญา, 2529) มีเห็ดอยู่ 8 ชนิด ที่เพาะเป็นการค้าคือ เห็ดหูหนู เห็ดฟาง, เห็ดนางรม, นางฟ้า, นางรมภูฐาน, เป้าก๊วย, แวมโอมง และเห็ดหอม โดยเห็ดฟางมีปริมาณการผลิตสูงที่สุดถึง 6,000 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่า 900 ล้านบาท รองลงมาคือ เห็ดนางรม, นางฟ้า, เห็ดเป้าก๊วย และเห็ดหูหนูเป็นอันดับ 3 สำหรับปัญหาที่มีอยู่ในปัจจุบัน สัญญา (2529) รายงานว่ามีปัญหาด้านการผลิตหัวเชื้อเห็ดจำหน่ายแก่ผู้เพาะเห็ด การผลิตเห็ดไม่เพียงพอแก่ผู้บริโภคตลอดทั้งปี ก็กัปัญหาทั้งคือ ปัญหาการตลาด เห็ดบางชนิดมีราคาสูงเกินไปทำให้มีการบริโภคเห็ดน้อย หรือบางเวลาเห็ดราคาถูกเกินไปไม่คุ้มกับทุนที่ผลิต นอกจากนี้ผู้บริโภคยังนิยมซื้อเห็ดจากต่างประเทศ เช่น เห็ดหูหนู นอกจากปัญหาการผลิตและการตลาด ปัญหาสุดท้ายคือ ด้านวิชาการ หมายถึงขาดเห็ดเห็ดพันธุ์ดีที่เหมาะสมเป็นพันธุ์ส่งเสริม ทำให้ผลผลิตต่ำคุณภาพไม่สม่ำเสมอ การเพาะเห็ดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตลอดจนการดูแลเรื่องสุขภาพของโรงเห็ด นอกจากนี้ยังขาดเทคโนโลยีในหลักปฏิบัติการเก็บเกี่ยวและข้อมูลด้านศัตรูเห็ด

สำหรับทางภาคเหนือของประเทศไทย ปัจจุบันมีโรงงานอุตสาหกรรมเห็ดกระป๋อง 12 แห่ง (สมาน, 2529) กระจายตามจังหวัดทางภาคเหนือ เช่น เชียงใหม่ เชียงราย และลำปาง โดยผลิตเห็ดแวมโอมง ปัญหาที่ทางโรงงานอุตสาหกรรมพบคือ มีเห็ดไปนอนโรงงานไม่เพียงพอกับความต้องการของโรงงาน ปริมาณเห็ดที่ผลิตได้ไม่แน่นอนในแต่ละปี นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องสายพันธุ์เห็ดเพราะต้องพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศทุกปี มีการเสื่อมของสายพันธุ์เห็ด ทำให้การผลิตลดลง คุณภาพของเห็ดก็ลดลงด้วย มีผลทำให้ไม่สามารถขยายตัวในตลาดต่างประเทศ (สมาน, 2529)

คหนึ่ง จากการส่งเสริมให้ชาวเขาในเขตคำเขื่อนขันธ์สะเกิด และคำเขื่อนขันธ์กำแพง เพาะเห็ดหลินในไม้ก่อกตามโครงการตามพระราชดำริ พบว่ามีปัญหา ซึ่งคุณภาพเห็ด การบรรจุหีบห่อ การจัดการและการตลาด (Nutalaya, et. al. 1986) หรือแม้แต่ผู้ประกอบการผลิตเห็ด เห็ดจำหน่าย คุณก่อกคืดและคุณพืรพล เจ้าของผลิตเห็ด เห็ดฟางฟาร์ม เห็ดสสามและฟาร์มเห็ด พืรพล ได้พบว่าปัจจุบันผู้ผลิตเห็ดเห็ด ได้พยายามให้วัสดุที่ลดต้นทุนการผลิต ไม่มีการรักษามาตรฐาน ของเชื้อและคุณภาพ ผู้ประสงค์แควระห้กรรมคืด เกษตรกร เน้นองจากไม่มีความรู้ว่่าเห็ดคืดคืดไม่คืด (ก่อกคืดและพืรพล, 2530) ก็เพาะไปคืดไม่สามารถรู้ว่่าเห็ดเห็ดคืดของร้านคืดให้ผลผลิตคืด

ปัจจุบันตามความต้องการของผู้ประกอบการเห็ดคืด ความรู้ทางด้านวิชาการที่จะถ่ายทอดให้กัผู้เพาะเห็ดโดยทัวไป (Flegg, 1988) คืดกัทั้งจะต้องมีการรวมกลุ่มของนักวิชาการ เห็ดคืดกัผู้ประกอบการเห็ดเพื่อกจะแลกเปลี่ยนความรู้ - ปัญหาซึ่งกันและกัน ไม่ใช่มีจุดประสงค์เพื่อกการ แท้งกันทางด้านการค้าเท่านั้น (Miles, 1983) เพาะในอนาคค Lelley (1987) กล่่าวว่่า ความคืดองการอาหารทางด้านเกษตรและคืดอาหารทางด้านอุตสาหกรรมจะเพิ่มขึ้นเกิน 5 เท่าคืดตั้งแต่ ปัจจุบันจนถึงกักลางศตวรรษ ซึ่งหมายถึงคืด ๆ ที่จะเกิดมาในคืดนี้ คืดนั้นหากสามารถผลิต เห็ดให้พอเนียงกัความต้องการของผู้บริโภค ก็จะเป็นการแก้ปัญหาการทดแทนอาหารเกษตรใน คืดนาคคคืดอย่างแ่นถน จะเห็นว่่าไม่เฉพาะในประเศไทยเท่านั้นที่มีปัญหาเรื่องการผลิตเห็ด เพื่อกให้ พกกับความต้องการของผู้บริโภค แม้คืดในต่างประเศคืดได้กล่่าวมาคืดข้างต้น ส้สำหรับทางภาคคืด จะยังไม่มีรายงานปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเห็ด ผู้ทำการวิจัยเห็นว่่า หากมีข้อมูลคืดกล่่าว ข้างต้น ก็จะเป็นแนวทางในการท้วกกันหาทางแก้ไขระหว่างภาครัฐบถและเอภท่นผู้ประกอบการ เห็ดในภาคคืด

วัตถุประสงค์

- เพื่อกเป็นแหล่งข้อมูลปัญหาการเพาะปลูกเห็ดของทางภาคคืด
- เพื่อกหาทางร้องกัปัญหาที่จะเกิดขึ้น โดยคืดจากข้อมูลการระบถของโรคและคืดดู เห็ดที่รวบรวมไว้
- เพื่อกหาทางแก้ปัญหาโดยประสงค์งานกักรมวิชาการหรือท้วงงานที่เกยว้กัจัด คืดตั้งศูนย์หรือส้มาคืดผู้สนใจการเพาะเห็ดคืดในอนาคค

สถานที่และระยะเวลา

- จังหวัดต่าง ๆ ในภาคคืดคืดคืดคืด คืด จ.สงขลว, นครศรีธรรมราช, ตรัง, รัตธานี, สะลว, ภูเก็ต, และส้ตูล
- ตุลาคม 2528 - ตุลาคม 2531

วิธีการ

- เดินทางไปจังหวัดใกล้เคียงที่มีการเพาะเห็ดเป็นการค้าและสอบถามผู้ประกอบการเห็ดในแต่ละจังหวัด

ผลการสำรวจ

จากการสอบถามจากผู้ประกอบการเห็ดใน 7 จังหวัดภาคใต้ สามารถแยกปัญหา ดังนี้

1. เชื้อเห็ด

ก. เชื้อเห็ดฟาง ผู้ประกอบการเห็ดจะต้องสั่งซื้อเชื้อเห็ดจากกรุงเทพฯ เสียค่าโทรศัพท์ทางไกล ค่าขนส่ง และบางครั้งเชื้อเห็ดเสีย ทำให้เสียเวลาในการสั่งซื้อเชื้อใหม่ และทำให้แผนงานการเพาะเห็ดเปลี่ยนไป ผลิตเห็ดไม่ตรงกับความต้องการของตลาด นอกจากนี้ไม่สามารถหาเชื้อเห็ดฟางในแหล่งทางจังหวัดภาคใต้แน่นอน

ข. เชื้อเห็ดหูหนู, เป่าฮื้อ, นางฟ้า, นางฟ้าภูฐาน, นางรม, นางรมภูฐาน, เชื้อเหล่านี้สามารถแยกปัญหาได้ 2 ประเด็นคือ ประเด็นที่ 1 ผู้ประกอบการจะซื้อจากจังหวัดใกล้เคียงหรือจากอาจารย์ของวิทยาลัยเกษตรกรรม เป็นต้น โดยบางแห่งได้เชื้อเห็ดที่ทำจากขี้เลื่อยไม้ไผ่ขาวฟาง บางแห่งได้เชื้อเห็ดจากข้าวฟ่างซึ่งเป็นที่พอใจของผู้ประกอบการเห็ดเพราะสะดวกในการใส่เชื้อเห็ดลงถุงพลาสติก อีกทั้งให้ผลผลิตดีกว่า ประเด็นที่ 2 คือ บางจังหวัดสั่งซื้อเชื้อเห็ดจากกรุงเทพฯ ราคาต้นทุนขวดละ 8 บาท (รวมค่าขนส่ง) และต้องสั่งซื้อเห็ดเห็ดมากกว่า 50 ขวดขึ้นไปทางร้านจึงจะส่งมาให้ นอกจากนี้บางครั้งเชื้อเห็ดส่งมาไม่ตรงกับความที่ต้องการ เช่น สั่งซื้อเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานได้เชื้อเห็ดนางรมภูฐาน เป็นต้น

2. ราคาและตลาด

ในปี พ.ศ. 2525-2527 เห็ดราคาดีมาก เช่น เห็ดเป่าฮื้อ ราคาขายส่งกิโลกรัมละ 40 บาท ปัจจุบัน (ราคาปี 2529-2531) ราคาตกลงมาก เนื่องจากมีผู้ประกอบการเห็ดมากขึ้น ไม่มีการรวมกลุ่มเป็นสหกรณ์เห็ด ขายตัดราคาตัวเอง ราคาเห็ดนางฟ้าขายปลีกกิโลกรัมละ 20 บาท ราคาขายส่งกิโลกรัมละ 17-18 บาท นอกจากนี้ไม่มีตลาดรับซื้อที่แน่นอน บางครั้งต้องนั่งรถวิ่งขายไปขายเห็ดอีกอำเภอหนึ่ง ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

3. แมลงและศัตรูเห็ด

ผู้ประกอบการเห็ดมักจะมีปัญหาเรื่อง หนอน, แมลงสาบ มาเกาะหัวเห็ดข้าวฟ่าง พบ หนอนชนิดต่าง ๆ กินเส้นใยในถุงหัวเห็ดเห็ดหรือกัดกินถุงได้ครบเห็ด, พบแมลงหวี่ แมลงเล็ก ๆ มาเกาะติดในครีเห็ด ทำให้ตลาดไม่รับซื้อ ผู้ประกอบการไม่มีความรู้เรื่องการป้องกันและปราบ แมลงโดยวิธีที่ถูกต้อง หรือการใช้ยาปราบแมลงโดยที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

4. โรค

ผู้ประกอบการเห็ดจะพบโรคต่าง ๆ เช่น เห็ดมีจุดประสีเหลือง, เห็ดคลอตกแล้ว เห็นขาว บางที่มีราเมือกที่ถุงก้อนเห็ด บางครั้งมีราดำ ผู้ประกอบการขาดความรู้เรื่องการป้องกันและหลีกเลี่ยงการเกิดโรค

5. อื่น ๆ จากการสอบถามผู้ประกอบการเห็ด ส่วนใหญ่มีความต้องการเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- 5.1 ความรู้เรื่องขั้นตอนการเพาะเห็ดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 5.2 การสั่งซื้อเชื้อเห็ดจากแหล่งผลิตที่มีคุณภาพเป็นที่รับรองจากหน่วยงานของรัฐ
- 5.3 ความรู้การสร้างโรงเรือนให้ถูกสุขลักษณะ ตลอดจนการสุขาภิบาลโรงเรือน
- 5.4 การนำถุงเชื้อเห็ดที่ใช้แล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์อื่น ๆ แทนการเผาทิ้ง
- 5.5 การหาซื้อเครื่องทุ่นแรงที่จะบรรจุถุงหัวเชื้อเห็ด เพราะปัจจุบันแรงงานมีราคาแพง

วิจารณ์

จากการสอบถามผู้ประกอบการเห็ดจะเห็นว่าเชื้อเห็ดทางภาคใต้บางจังหวัด เช่นที่ จังหวัดนครศรีธรรมราช มีการทำเชื้อเห็ดขายจากเชื้อเลี้ยง ซึ่งเป็นวิธีที่ดีทางภาคใต้ในขณะปลูกข้าวฟ่าง พื้นที่ส่วนใหญ่ปลูกยางพารา ดังนั้น ทำให้เชื้อเห็ดที่ออกมาจากแหล่งท้องถิ่นไม่ค่อยเป็นที่พอใจของผู้ประกอบการเห็ด เพราะการใส่เชื้อ ทำได้ยากกว่า ไม่สะดวก เชื้อเดินไม่ค่อยดี ทำให้ต้องสั่งซื้อเชื้อเห็ดที่ทำจากข้าวฟ่างจากกรุงเทพฯ ต้นทุนการผลิตจึงสูงขึ้น หากผู้ประกอบการผลิตเชื้อเห็ดขายสามารถปลูกข้าวฟ่างได้เองหรือชักชวน ให้เกษตรกรเพื่อนบ้านปลูกข้าวฟ่างเพื่อขายให้กับผู้ผลิตเชื้อเห็ดในท้องถิ่น ก็จะเป็นการแก้ปัญหาการ สั่งซื้อเชื้อเห็ดจากกรุงเทพฯ ได้ อีกทั้งยังเป็นการกระจายการหารายได้ให้กับเกษตรกรในท้องถิ่นนั้น



สำหรับปัญหาเรื่องราคานั้น ควรมีการตั้งกลุ่มสหกรณ์ผู้ประกอบการผลิตเห็ด เพื่อจะ  
 ได้ไม่ให้เกิดการแข่งขันด้านภากรดราคา ผู้บริโภคในท้องถิ่นสามารถซื้อเห็ดได้ในราคาที่ถูกลง  
 เพราะไม่ต้องผ่านพ่อค้าคนกลาง จะทำให้ราคาเห็ดคงที่ และหากสามารถผลิตเห็ดได้พอเพียง  
 สม่่าเสมอ ในอนาคตอาจจะมีโรงงานเห็ดกระป๋องในถิ่นที่ใกล้เคียง โดยสามารถผลิตอาหาร  
 กระป๋องชนิดอื่น ๆ ตลอดจนได้ตามฤดูกาลของผลไม้อื่นๆ ในภาคใต้ เช่น เงาะ, หรืออาหารกระป๋อง  
 ทะเล เป็นต้น เป็นการกระจายแรงงานสู่ชนบทและผลที่ตามมาคือ เกษตรกรมีความเป็นอยู่ดีขึ้น  
 และเพื่อเป็นการแก้ปัญหาเรื่องโรคและแมลง ควรมีศูนย์อบรมการเพาะเห็ดและการดูแลรักษาที่  
 ภูเก๊วรี เพื่อจะได้ป้องกันโรคและแมลงที่จะเกิดขึ้นหรือวิธีการกำจัดแมลงที่ภูเก๊วรี โดยไม่เป็นอันตราย  
 ต่อผู้บริโภคเห็ด อาจารย์ณรงค์ (2529) รายงานว่ากิจการเห็ดได้เล็กรวไปมาก ทั้งนี้เพราะมี  
 สาเหตุจากโรคและแมลงรบกวน ดังนั้นถ้ามีการจัดตั้งคลินิกเห็ดประจำจังหวัดโดยประสานงานกับ  
 เกษตรอำเภอกทุกอำเภอ เพื่อแนะนำและแก้ปัญหาตลอดจนประสานงานกับกรมวิชาการเกษตรเพื่อจะ  
 ได้นำสายพันธุ์เห็ดที่มีคุณภาพมาแนะนำให้ผู้ประกอบการผลิตเห็ดเห็ดได้ผลดีทำให้ผู้สนใจ ทั้งที่กล่าว  
 มาทั้งหมดนี้หากสามารถกระทำได้ในขนาดประเทศไทยจะเป็นประเทศที่ผลิตเห็ดกระป๋องคดกมากที่สุด  
 ในโลก

สรุป

จากการสอบถามผู้ประกอบการเห็ดใน 7 จังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย คือ  
 จังหวัดสงขลา, ยะลา, ปัตตานี, สตูล, ตรัง, นครศรีธรรมราช และภูเก็ต เกี่ยวกับปัญหาใน  
 การเพาะเห็ด พบว่าผู้ประกอบการเห็ดส่วนใหญ่มีความต้องการเห็ดเห็ดที่มีคุณภาพเป็นที่เชื่อถือได้  
 ปัญหาเรื่องราคาเห็ดตกต่ำมีการแข่งขันกันทางด้านราคา นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องแมลงศัตรูเห็ด  
 และโรค ไม่มีหน่วยงานที่รับปรึกษาและแก้ปัญหา เพราะผู้ประกอบการเห็ดไม่กล้าให้สามาแมลง

เอกสารอ้างอิง

ก่าน พลวิจารณ์. 2530. การเพาะเห็ดในประเทศไทย เอกสารประกอบการสัมมนา  
 เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง. 21-23 พ.ค. 2530. 8 หน้า  
 เกื้อศักดิ์ วงศ์วิวัฒน์ และนิรันด นภาวรรณ. 2530. การผลิตเห็ดเห็ดฟางเพื่อการค้า.  
 เอกสารประกอบการสัมมนา เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง 21-23 พ.ค.  
 2530. กรมวิชาการเกษตร หน้า 55-57.

- สมาน ชินใหญ่พล. 2529. อุตสาหกรรมเห็ดกระบองในภาคเหนือ-ปัญหาและการแก้ไข เอกสาร  
ประกอบการสัมมนา ความร่วมมือภาครัฐ-เอกชน ในการพัฒนาเห็ดเพื่อการส่งออก  
4 ก.ค. 2529. ณ ห้องสมุดกรมวิชาการเกษตร. 15 หน้า.
- สัญญา ตันตยาภรณ์. 2529. สถานะการกักการผลิตเห็ดในประเทศไทย เอกสารประกอบการ  
สัมมนา ความร่วมมือภาครัฐบาล-เอกชน ในการพัฒนาเห็ดเพื่อการส่งออก 4 ก.ค. 2529  
ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร
- คองคัง จันท์ศรีกุล. 2529. คุกทองทองเห็ด เอกสารประกอบการสัมมนา ความร่วมมือภาค  
รัฐบาล-เอกชนในการพัฒนาเห็ดเพื่อส่งออก 4 ก.ค. 2529. ณ ห้องประชุมกรมวิชาการ-  
เกษตร. 5 หน้า
- Flegg, P.B. 1983. Mushroomology. Mushroom Newsletters for the tropics  
4(1):2
- Lelley, J. 1987. Edible mushroom as a weapon against starvation.  
Mush. J. Tropics 7(4): 135-140.
- Miles, P.G. 1983. Applied and basic science-partners, not  
competitors. Mushroom Newsletter for the tropics 4(2): 2-4.
- Nutalaya, S., Pataragetvit, S. and Srimanee, S. 1986. Extension work  
on shiitake mushroom cultivation. Mushroom Newsletter for the  
Tropics 6(3): 3-6.

ภาคผนวก  
รายนามผู้เพาะเห็ดที่สำรวจ

จังหวัด	รายนาม - ที่อยู่	เห็ดที่เพาะ
สงขลา	นายพันณา ฉัตรเรืองเลิศ 118/38 หมู่ 7 ต.คอหงส์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	เห็ดสี หูหิ้ว นางฟ้า
	นายประยุทธ์ รุกขะโกลี 37 ถนนสาครมงคล อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา	นางฟ้า นางฟ้าภูพาน หูหิ้ว
	ฟาร์มเห็ดสยาม อ.รัตภูมิ จ.สงขลา	เห็ดสี นางฟ้า หูหิ้ว
ตรัง	นายลิขิตร์ โสภิตณา นายภานุทัต โสภิตณา 114 วิเศษกุล ซอย 3 อ.เมือง จ.ตรัง	เห็ดสี นางฟ้า
	นายสมเกียรติ ฟาร์มเห็ดติดกับกังกะโลที่ซาร์	เห็ดฟาง
ยะลา	คุณงลักษณ์ เจริญสุข 265 หมู่ 6 ต.สะเตงนอก อ.เมือง จ.ยะลา	นางฟ้า เห็ดสี

จังหวัด	รายนาม - ที่อยู่	เหตุที่เพาะ
นครศรีธรรมราช	นายช้อย ชุกลิ่น 162 หมู่ 5 ต.เสาเกา อ.สีชล	ทน นางฟ้าภูฐาน
	นายอนุ เทพภักดี 64 หมู่ 1 ต.เสาเกา อ.สีชล	ทน นางฟ้าภูฐาน
	ผู้ใหญ่เตียน ด้านวิทยากร 91 หมู่ 1 ต.เสาเกา อ.สีชล	ทน, นางฟ้า เป่าสีด นางฟ้าภูฐาน
	คุณสุภาณี ทินพงศ์ ร.ร. วัดศรีราษฎร์ ต.เสาเกา อ.สีชล	นางฟ้าภูฐาน
ไต่ตानी	นายพล มีศรีสวัสดิ์ 10/1 หมู่ 3 บ้านเกาะหวาย อ.สระวัง จ.ไต่ตानी	เห็ดฟาง
ภูเก็ต	นายสุทธิ บัวงาม ฟาร์มเห็ดสุทธิ 22/5 ถนนเจ้าฟ้า ต.ฉลอง อ.เมือง	เป่าสีด
	นายมงคล แสงวิสิทธิ์ ปากทางเข้า ร.ร. ใกล้เคียงเทคนิค อ.เมือง	นางฟ้า นางรม

โครงการย่อยที่ 4

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางรมสายพันธุ์ต่าง ๆ

(Yield comparison of different strains of Pleurotus florida)

โดย

วัลลภา กฤษณ์ไพฑูริย์ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : ทดลองเพาะเห็ดนางรม (Pleurotus florida) 6 สายพันธุ์ในถุงพลาสติก (ขนาด 7x12 นิ้ว) ด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพาราและรำ 10% เป็นอาหารเสริม เส้นใยทุกสายพันธุ์ใช้เวลาเดินเต็มถุงนาน 19-25 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (26-30°ซ.) เห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0 และ P07-2 ให้ผลผลิตสูงสุด (107.9 กรัม/ถุง) และต่ำสุด 47.87 กรัม/ถุง) ตามลำดับ ผลผลิตของเห็ดนางรมทั้ง 2 สายพันธุ์มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) กับผลผลิตของเห็ดนางรมสายพันธุ์พื้นเมืองที่ใช้เป็นสายพันธุ์เปรียบเทียบ (82.75 กรัม/ถุง)

Abstract: Six strains of Pleurotus florida were grown in 7x12 inches plastic bag with pararubber sawdust as a substrate and rice bran 10% as a supplementary nutrients. Fully mycelial growth in plastic bags took 19-25 days at room temperature (26-30° C) The P08-0 and P07-2 strains gave the highest (107.9 gm/bag) and lowest (47.87 gm/bag) yields, respectively. Moreover, they were also statistical difference ( $P < 0.05$ ) with the yield of native strain (82.75 gm/bag) as a control

### การตรวจเอกสาร

เห็ดนางรม (Oyster Mushroom) มีหลายชนิด (species) คือ Pleurotus sajor-caju, P. sapidus, P. ostreatus, P. flabellatus (Khanna and Garcha, 1984) ในประเทศไทยลักษณะของดอกมีสีขาวบริสุทธิ์ (ตีฟร้อม, 2529) สามารถปรับตัวได้ง่ายกับสภาพอากาศร้อน เห็ดนางรมชนิดนี้นำสายพันธุ์มาจากรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดย ดร. วินิต แจ็งศรี เนื่องจาก P. florida สามารถปรับตัวได้ง่ายกับสภาพอากาศร้อนของประเทศไทย ทำให้สันนิษฐานว่าเห็ดนางรมชนิดที่มีในประเทศไทยคือ P. florida (ตีฟร้อม, 2529) และมีชื่อเรียกโดยทั่วไปว่า white oyster mushroom (Leong, 1982)

ลักษณะของเห็ดนางรมชนิดนี้จะมีก้านดอกเป็นเนื้อเดียวกับดอก ปกติก้านจะสั้น ดอกอาจจะเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกระจุกก็ได้ ดอกมีสีขาว หรือสีเหลืองซีด สปอร์รูปไข่ไม่มีสีและเส้นใยมีสีขาวจัดและมีความสามารถเชื่อมโยงกันได้ง่าย ทำให้เส้นใยเหนียว อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยคือ 32° ซ. ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเกิดดอกคือ 25° ซ. (ตีฟร้อม, 2529) และความชื้นสัมพัทธ์ที่พอเหมาะต่อการเกิดดอกสำหรับ P. florida คือ 85% (Kurtzman Jr. and Zadrazil, 1982)

จากลักษณะธรรมชาติของเห็ดนางรมที่รบกวนขึ้นบนต้นไม้ เมื่อต้นไม้ตายก็มีชีวิตอยู่ได้ (ตีฟร้อม, 2529) จึงมีการทดลองเพาะเงินท่อนไม้ ในปี 1917 และต่อมาในปี 1935 ได้เปลี่ยนแปลงมาใช้เชื้อผสมกับอาหารเสริมอื่น ๆ คือใช้เชื้อผสมกับอาหารเสริม นอกจากนี้ยังทดลองใช้แกลบ, ลำต้นของต้นทานตะวัน หรือต้นเรป (rape) โดยนำมาหมักประมาณ 30-60 วัน ก่อน (Kurtzman, Jr., and Zadrazil, 1982) จากการที่เป็นเห็ดที่มีรสชาดอร่อย และมีคุณค่าทางอาหารสูงคือ ประกอบด้วยฟอสฟอรัส, ไบโอสเซียม เป็นสำคัญ (Bano, et al. 1981b) และกรดอะมิโนหลายชนิดเช่น เลิวซีน (leucine) ไลซีน (lysine) (Khanna and Garcha, 1984) ทำให้เป็นที่นิยมของผู้บริโภคจึงมีการทดลองเพาะเป็นอุตสาหกรรมในประเทศแถบเอเชีย คือ ประเทศไต้หวัน (Jong and Peng, 1975) และในประเทศแถบยุโรป คือ ประเทศอิตาลี (Edwards, 1977) ประเทศเยอรมัน (Schmidt, 1986)

สำหรับประเทศไทย อาจารย์ตีพร้อม (2529) ได้ทดลองสุทธอาหารโดยนำวัสดุต่าง ๆ มาเพาะ เช่น ข้าวโพดกิน, ขุยมะพร้าว, เปลือกถั่วลิสง, ฟางข้าวลึบละเอียด และไม้ไผ่มาทดลองจนได้ผล และต่อมาได้มีการทดลองใช้วัสดุหลักคือ ขี้เสี้ยนที่ผสมรำในอัตราส่วน 0, 1, 5, 10 และ 15% พบว่า รำ 10% ทำให้ผลผลิตของเห็ด P. florida สูงสุด (อัจฉราพรพรณ และคณะ, 2529)

ในประเทศสิงคโปร์ มีการนำขี้เสี้ยนมาเป็นวัสดุเพาะตั้งแต่ปี ค.ศ. 1964 และมีรายงานการเพาะเห็ด P. florida ในถุงพลาสติกโดยใช้ไม้ไผ่เป็นวัสดุเพาะ โดยผสมรำ 5% และแคลเซียมคาร์บอเนต เปรียบเทียบกับเห็ด P. flabellatus และ P. sajor-caju พบว่า P. florida ให้ผลสูงสุด (Leong, 1982)

#### วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อดูการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดที่ใช้ขี้เสี้ยนไม่ย่างพาราเป็นวัสดุเพาะ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์

#### เวลาและสถานที่ที่ทำการทดลอง

- กันยายน 2528 - มีนาคม 2529
- เรือนปฏิบัติการเพาะเห็ดของโครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

#### วัสดุอุปกรณ์

- ฟอสฟอรัสขนาด 250 ซีซี. จำนวน 12 ขวด
- ถุงพลาสติกทนร้อนไนล่อน ขนาด 7x12 นิ้ว จำนวน 240 ถุง

- ชี้ เลื่อยไม้ยางพารา
- ร้าละเอียด
- คอขวดพลาสติกพร้อมจุก
- สำลี ยางรัดคอขวด และกระดาษอคูมิเนียม
- ที่จัดฟันท้ำให้เป็นฝอยด้วยมือ

### สายพันธุ์เห็ด

ใช้เห็ดนางรม 6 สายพันธุ์ คือ

1. สายพันธุ์ P01-3
2. สายพันธุ์ P04-5
3. สายพันธุ์ P06-5
4. สายพันธุ์ P07-2
5. สายพันธุ์ P08-0
6. สายพันธุ์พื้นเมือง

### หมายเหตุ

- สายพันธุ์ 1-5 ได้รับความอนุเคราะห์จาก คุณอานนท์ เว็อตระกูล
- สายพันธุ์พื้นเมือง เป็นสายพันธุ์ที่ซื้อมาจากตลาดหาคาใหญ่
- การทดลองวางแผนแบบสุ่มตลอด (completly randomized design) มี 40 ซ้ำ

### วิธีการ

#### 1. การเตรียมหัวเชื้อเห็ดนางรม

- 1) นำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำและตากเอาเมล็ดที่ลอยน้ำ (ไม่สมบูรณ์)ทิ้ง พร้อมทั้งล้างเมล็ดให้สะอาด นำไปต้มให้นุ่ม แต่ไม่ให้แตกและ ยกขึ้นวางให้สะเด็ดน้ำ



- 2) บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างที่ต้มแล้ว ลงในพลาสติกขนาด 250 ซีซี. จำนวน 12 ขวด ปิดปากขวดด้วยสำลีและปิดทับด้วยกระดาษอลูมิเนียม
- 3) นำพลาสติกไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไปที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30 นาที
- 4) ย้ายเส้นใยสายพันธุ์เห็ดนางรมลงในพลาสติก 2 ขวด/สายพันธุ์

## 2. การทำถุงก้อนเชื้อและใส่เชื้อเห็ด 6 สายพันธุ์

- นำซีลีเนียมอย่างพาราที่หาได้ในท้องถิ่นคือ ที่ อ.ทุ่งสูง อ.คลองแงะ มาผสมกับอาหารเสริมคือ รำ 10% คลุกส่วนผสมให้เข้ากันกับน้ำที่สะอาด ให้ความชื้นประมาณ 60-65%
- บรรจุส่วนผสมในถุงพลาสติกทนร้อน น้ำหนัก 500 กรัม/ถุง จำนวน 240 ถุง
- บรรจุคอขวด ปิดจุก พร้อมทั้งปิดด้วยกระดาษอลูมิเนียม
- นำถุงก้อนเชื้อไปอบฆ่าเชื้อที่หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30 นาที
- เมื่อถุงก้อนเชื้อเย็น เชื้อสายพันธุ์เห็ดนางรมทั้งหมดลงในถุงก้อนเชื้อ (โดยการใส่เทคนิคปราศจากเชื้อ) จำนวน 40 ถุง/สายพันธุ์ รวม 240 ถุง
- วางถุงก้อนเชื้อที่บรรจุเชื้อเห็ดนางรมเรียบร้อยแล้ว ที่อุณหภูมิห้อง ณ โรงปฏิบัติการเพาะเห็ด

## 3. การเปิดดอกและเก็บผลผลิต

- เมื่อเส้นใยเดินเต็มถุง เปิดปากถุงโดยเอาคอขวดและจุกขวดออก รัศมีปากถุงอีกครั้งหนึ่ง

- ใช้น้ำคั้นปลายแหลมกรีดที่ตุงเป็นแนวยาว กว้าง 5-6 แถว (ใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ)
- นำไปวางที่โรงเรือนเห็ด
- ฉีดน้ำให้เป็นฝอย วันละ 2 ครั้ง คือ เช้า-เย็น พร้อมทั้งบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และผลผลิตแต่ละถุงในช่วง 60 วัน
- นำผลการทดลองมาคำนวณทางสถิติ

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. การเตรียมหัวเชื้อ

จากการใช้ข้าวฟ่างเป็นหัวเชื้อเห็ด พบว่าเส้นใยเดินระหว่างเมล็ดข้าวฟ่างได้ดี ในต่างประเทศพบว่าการใช้เมล็ดข้าวฟ่าง เพื่อทำหัวเชื้อของเห็ดนางรมและเห็ดเป๋าฮื้อ (ตีพร้อม, 2529) แต่ราคาค่อนข้างแพง หรือในฮ่องกงมีการใช้ใบชา, ไม้ฝ้าย, เมล็ดคัทฉะนิชคือ ข้าวไรน์, ข้าวฟ่าง หรือข้าวฟ่าง (Chang, 1982) การทดลองครั้งนี้พบว่า เส้นใยมีสีขาวโดยใช้เวลาในการเดินเต็มฟลาสค์ 10-11 วัน เส้นใยแต่ละสายพันธุ์มีความหนาแน่นแตกต่างกัน เส้นใยสายพันธุ์ P04-5 และสายพันธุ์ P06-5 เส้นใยหนาแน่นมาก ส่วนสายพันธุ์ P01-3, สายพันธุ์พื้นเมือง สายพันธุ์ P07-2 และสายพันธุ์ P08-0 เส้นใยหนาแน่นปานกลาง (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงการเดินของเส้นใยและจำนวนวันที่เดิน เต็มฟลอสต์ของ เห็ดแต่ละสายพันธุ์

สายพันธุ์	ความหนาแน่น ของเส้นใย *	จำนวนวันที่เส้นใย เดิน เต็มฟลอสต์	จำนวนวันที่เส้นใย เดิน เต็มถุง
P01-3	++	11	21
P04-5	+++	10	19
P06-5	+++	10	21
P07-2	++	11	22
P08-0	++	11	25
พื้นเมือง	++	11	22

- + เส้นใยหลวม
- ++ เส้นใยหนาแน่นปานกลาง
- +++ เส้นใยหนาแน่นมาก

## 2. การทำถุงก้อนเชื้อและใส่เชื้อเห็ดสายพันธุ์ต่าง ๆ

จากการใส่เชื้อเห็ดนางรมสายพันธุ์ต่าง ๆ และนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่าอุณหภูมิขณะทดลองอยู่ระหว่าง 26-31 °ซ. เส้นใยใช้เวลาเดินเต็มถุงประมาณ 19-25 วัน และมีลักษณะของเส้นใยแตกต่างกันดังตาราง (ตารางที่ 4.1) จะเห็นว่า การทดลองครั้งนี้แตกต่างจากการทดลองของนางพันธุ์ทวีและคณะ (2521) โดยใช้วิธีหมักเป็นวัสดุทำถุงก้อนเชื้อเพาะในถุงพลาสติกขนาด 7x11 มม. (บรรจุ 500 กรัม/ถุง) เส้นใยใช้เวลาเดินนาน 17 วัน ที่อุณหภูมิ 28-32 °ซ. และจากรายงานของ Zadrzil and Kurtzman (1982) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเส้นใยของเห็ดนางรมคือ 25-33 °ซ. ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ อุณหภูมิไม่เป็นปัญหาต่อการเดินของเส้นใยแต่อย่างใด

### 3. การเปิดดอกและเก็บผลผลิต

จากการนำถั่วก้อนเขียวเห็ดนางรมเข้าโรงเรือนเห็ดที่มีหลังคาและฝาผนังบุด้วยจาก  
 ผนังหล่อด้วยอิฐมวลและทราย มีน้ำหล่อที่พื้นให้อุณหภูมิกับความชื้นแตกต่างจากอุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิ  
 ขณะทดลองเปิดดอกประมาณ 25-30 °ซ. และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 73-86%) และรดน้ำวันละ  
 2 ครั้ง พบว่าสายพันธุ์ P08-0 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 107.90 กรัม/ถุง และสายพันธุ์ P07-  
 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดคือ 47.87 กรัม/ถุง ซึ่งทั้ง 2 สายพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่าง  
 กับพันธุ์พื้นเมือง (82.75 กรัม/ถุง) อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สำหรับสายพันธุ์ P04-5 และสายพันธุ์  
 P01-3 ถึงแม้จะให้ผลผลิตเฉลี่ย/ถุงมากกว่าสายพันธุ์พื้นเมืองคือ 93.42 กรัม/ถุง และ 88.08  
 กรัม/ถุง ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้อีกสายพันธุ์หนึ่งที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย/  
 ถุงแตกต่างจากสายพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญถึง คือสายพันธุ์ P06-5 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย  
 97.30 กรัม/ถุง (ภาพที่ 4.1)

ตารางที่ 4.2 ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์ และจำนวนวันเฉลี่ยที่เก็บผลผลิตรุ่นแรก

สายพันธุ์	จำนวนวันเฉลี่ย ที่เก็บผลผลิต รุ่นแรก	น้ำหนักเฉลี่ย* (กรัม/ถุง)
P01-3	7.4	88.08 <sup>b</sup>
P04-5	9.0	93.42 <sup>bc</sup>
P06-5	9.5	97.30 <sup>b</sup>
P07-2	17	47.87 <sup>d</sup>
P08-0	10.8	107.90 <sup>a</sup>
พื้นเมือง	6.3	82.75 <sup>c</sup>

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ  
 (P < 0.05)

ตารางที่ 4.3 Analysis of variance ของผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์

SOURCE	df	SS	MS	F	Prob. of > F
Treatment	5	85229.000	17045.001	31.678	0.00000**
Error	234	125913.500	538.092		
Total	239	211142.500	083.441		

CV = 26.90%

อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เมื่อเปรียบเทียบจำนวนวันเฉลี่ยที่เก็บดอกครั้งแรกพบว่าสายพันธุ์นั้นเมืองใช้เวลาเฉลี่ย 6.3 วัน ซึ่งน้อยกว่าสายพันธุ์อื่นทั้งหมด (ตารางที่ 4.2) แม้แต่เห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0 ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุดยังใช้เวลาเฉลี่ยนาน 10.8 วัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสายพันธุ์นั้นเมือง เติบโตปรับตัวให้เข้ากับขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่เป็นวัสดุเกษตรในท้องถิ่นได้ดีกว่าจึงทำให้ออกดอกครั้งแรกเร็วกว่าสายพันธุ์อื่นที่ได้รับมาจากคุณแอนท์ เกื้อตระกูล

เนื่องการทดลองนี้ใส่รำ 10% เป็นอาหารเสริม รำมีปริมาณของอินทรีย์และธาตุไนโตรเจนสูง ซึ่งไปช่วยกระตุ้นให้เกิดดอกเพิ่มขึ้น (Chang, 1982) และโดยธรรมชาติขี้เลื่อยมีสารลิกนินและสารประกอบพวกโพลีฟีนอลิกมาก (Polophenolic compound) สารเหล่านี้สามารถไปชะงักการเดินของเส้นใยเห็ดได้ (Wang, 1982) แต่เห็ด *P. florida* นี้เป็นเห็ดที่มีความสามารถในการย่อยลิกนินได้สูง (Zadrazil และ Kurtman, 1982) ดังนั้นวัสดุหลักที่ใส่เพาะคือ ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเหตุที่ทำให้ผลผลิตของเห็ดนางรมแตกต่างกัน ปัจจัยอื่นคือลักษณะทางพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น เป็นปัจจัยที่ทำให้ผลผลิตเห็ดนางรมแต่ละสายพันธุ์แตกต่างกัน (Zadrazil และ Kurtman, 1982)



ภาพที่ 4.1 แสดงเห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0

สรุป

จากการทดลองเพาะเห็ดนางรม 6 สายพันธุ์ในถุงพลาสติกทึบร้อนๆ สัปดาห์ 7x12 นิ้ว โดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราและรำ 10% พบว่าเห็ดนางรมสายพันธุ์ P06-5, สายพันธุ์ P07-2 และสายพันธุ์ P08-0 ให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างจากเห็ดนางรมสายพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สายพันธุ์ P08-0 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 107.90 กรัม/ถุง และสายพันธุ์ P07-2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุดคือ 47.87 กรัม/ถุง อย่างไรก็ตามเห็ดนางรมสายพันธุ์พื้นเมือง แม้จะให้ผลผลิตเฉลี่ย 82.75 กรัม/ถุง แต่ก็สามารถออกดอกครั้งแรกได้เร็วกว่าสายพันธุ์อื่น (6.3 วัน) การทดลองนี้แม้เห็ดนางรมสายพันธุ์ P08-0 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (107.90 กรัม/ถุง) แต่ก็ยังไม่เป็นที่พอใจ ควรมีการทดลองหาอาหารเสริมอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผลผลิตมากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2529. การเพาะเห็ดนางรมในประเทศไทย ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ หน้า 88-101.
- พันธุ์ทวี ภักดีดินแดง, พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์, พรรณี พงษ์เขตคาม และอัจฉรา เครือศรีสวัสดิ์. 2521. การศึกษาการเพาะเห็ดนางรมในโรงเรือนโดยใช้ปุ๋ยหมัก. รายงานประจำปี. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร หน้า 272-245.
- อัจฉรา พิมพ์พานนท์, พรรณี บุตรกัญ, พวงผกา สุทัศน์ ณ อยุธยา และพันธุ์ทวี ภักดีดินแดง. 2529. การศึกษาปริมาณธาตุและกากถั่วเหลืองที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดนางรม. การสัมมนาทางวิชาการ กลุ่มพืชผักและเห็ด 17-19 มีนาคม 2529.
- Bano, Z., Nagaraja, N., Vibbakar, K.N. and Kapur, O.P. 1981 b. Minerals and heavy metal contents in the sporophores of *Pleurotus* species. Mushroom Newsletter for the tropics 2 (2) 3-7.
- Chang, S.T. 1982. Cultivation of *Volvariella* mushrooms in Southeast Asia. In Tropical Mushrooms, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 221-251. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Chang, S.T. 1982. Mushroom spawn. In Tropical Mushroom, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 31-46. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Edwards, R.L. 1977. A look at mushroom growing in France and Italy. The Mushroom J. 49:11-14.



- Jong, S.C. and Peng, J.T. 1975. Identify and cultivation of a new commercial mushroom in Taiwan. *Mycologia* 7(6) : 1235-38.
- Khanna, P. and H.S. Garcha. 1984. Pleurotus mushroom. A source of food protein. *Mushroom Newsletter for the tropics* 4(3):9-13
- Kurtzman, R.H. Jr. and F. Zadrzil. 1982. Physiology and taxonomic consideration for cultivation of Pleurotus mushroom. In *Tropical Mushrooms*, edited by S.T. Chang, and T.H. Quimio. P.299-348
- Leong, P.C. 1982. Cultivation of Pleurotus mushroom on cotton waste substrate in Singapore. In *Tropical Mushroom*,. edited by S.T. Chang and T.H. Quimio,. P. 349-361. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Schmidt, O. 1986. Experiments with mushroom cultivation on wood waste. *Plant Research and Development* 24: 85-92.
- Wang, C.W. 1982. Cellulolytic enzyme of Volvariella volvacea. In *Tropical Mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio, P.167-186. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Zadrzil, F. and R.H. Kurtzman, Jr. 1982. The biology of Pleurotus cultivation in the tropics. In *Tropical Mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P.277-297. The Chinese University Press. Hong Kong.

โครงการข้อที่ 5

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตการเพาะเห็ดฟางโดยใช้วัสดุเกษตรต่าง ๆ  
(Yield comparison of different agricultural  
material for cultivation of straw mushroom)

โตศ

วัลลภา กฤษณ์ไพบูลย์ และ สุภาภรณ์ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ : ทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเกษตรต่าง ๆ ในแบบถาดขนาด 32x14x12 นิ้ว วัสดุที่ใช้เพาะในแต่ละสูตร (3 กลอง/สูตร) มีดังนี้คือ ฟางข้าว 3 กก. และกากปาล์มน้ำมัน 1 กก. (สูตร 1), ฟางข้าว 2 กก. และต้นถั่วมะแฮะทั้งกิ่งต้น 2 กก. (สูตร 2), ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 2 กก. และกากปาล์มน้ำมัน 2 กก. (สูตร 3) และฟางข้าวอย่างเดียว (สูตร 4) เปรียบเทียบผลผลิตสูงสุดคือ กลองที่เพาะด้วยสูตร 2 (1701.00 กรัม/กลอง), รองลงมาคือ กลองที่เพาะด้วยสูตร 3 (1059.0 กรัม/กลอง) สูตร 4 (516.16 กรัม/กลอง) และสูตร 1 (303.83 กรัม/กลอง) ตามลำดับ และผลของผลผลิตของทุกสูตรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

Abstract: Different agricultural materials were used as substrates for cultivation of straw mushroom in the bed of 32x14x12 inches. The materials for each formula of bed (3 beds/formula) were rice straw 3 kg. and oil palm pericarp waste 1 kg. (formula 1), rice straw 2 kg. with slice of pigeon pea stem 2 kg. (formula 2), pararubber sawdust 2 kg. with oil palm pericarp waste 2 kg. (formula 3) and rice straw alone (formula 4) as a control bed. The highest yield found was formula 2 (1701.00 gm/bed), followed by formula 3 (1059.00 gm/bed), formula 4 (516.16 gm/bed) and formula 1 (303.83 gm/bed) respectively. Results for all formula of beds yield were significant different ( $P < 0.05$ ).

การตรวจเอกสาร

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตเห็ดฟางได้มากเป็นอันดับสองของโลกคิด สามารถผลิตได้เป็นปริมาณ 600,000 ตัน รองจากประเทศเม็กซิโก ค.ศ. 1986 (Chang, 1987) จึงนับว่าเห็ดฟางเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่สำคัญ ปัจจุบันมีการเพาะเห็ดฟางเป็นแบบอุตสาหกรรมและเพาะแบบกลางแจ้งโดยเริ่มในปี พ.ศ. 2514 ในประเทศไทย ต่อมา มีการใช้แบกพิมพ์ในการเพาะอย่างแพร่หลาย (ดีพร้อม, 2529) โดยให้ฟางเป็นอาหารหลักและใส่อาหารเสริม เช่น ที่ไก่ผสมดิน ในอัตราส่วน 1:2 (สุนัน และคณะ, 2530) ต่อมา มีการหาวัสดุเกษตรแทนฟางข้าวคือ ทดลองเพาะในแบกพิมพ์ด้วยเศษต้นกล้วยเหลือง (พันธุ์ทวี และคณะ, 2530) และเปลือกถั่วเขียว (พันธุ์ทวี และคณะ, 2530) หรือเนื้ทะเลสาบปล้ำมน้ำมัน (อนงค์, 2530)

ในต่างประเทศมีรายงานใช้กากปลาสดน้ำมันเพาะเห็ดฟางในประเทศมาเลเซีย (Young & Graham, 1973) หรือใช้ทะเลสาบปล้ำมน้ำมัน (Naidu, 1971) นอกจากนี้มีการใช้ผักตบชวา (Cheng and Mok, 1971) หรือใบกล้วยกึ่งที่เล็กลย (Chua and Ho, 1973) และฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะในกลางแจ้ง (Alichuisan, 1982) ซึ่งต่างกับประเทศฮ่องกง (Ho, 1985) มีรายงานเพาะเห็ดฟางด้วยใส่ฝ้ายในโรงเรือน เป็นต้น จะเห็นว่าประเทศต่าง ๆ ได้พยายามทดลองใช้วัสดุเกษตรที่มีอยู่ในประเทศของตนมาทดลองเพาะเห็ดฟางตั้งได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สำหรับทางภาคกลางของประเทศไทยหลังฤดูเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว จะมีตอซังข้าวที่ทิ้งอยู่ในนาโดยเปล่าประโยชน์หรือทางภาคใต้ของประเทศไทย จะมีขี้เลื่อยไม้ยางพารา, กากปลาสดน้ำมันที่เห็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมหลายท้องถิ่นในจังหวัดทางภาคใต้ จึงน่าจะใช้ตอซังข้าว กากปลาสดน้ำมันหรือขี้เลื่อยไม้ยางพารามาทดลองเพาะเห็ดฟาง เพื่อเป็นการเพิ่มราคาได้ให้แก่ชาวนา ชาวสวน การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะนำวัสดุเกษตรที่เหลือใช้ในที่ท้องถิ่นภาคใต้มาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง

วัสดุอุปกรณ์

- พิมพ์ไม้ ขนาด 32x14x12"
- วัสดุเกษตรต่าง ๆ คือ
  - ฟางข้าว
  - กากปลาสดน้ำมัน
  - ขี้เลื่อยไม้ยางพารา
  - ต้นถั่วมะแสะที่หักแล้ว
- เข็มเหล็ก
- ถังรดน้ำ
- พลาสติกคลุมกองฟาง

เวลาและสถานที่

- มิถุนายน 2530 - กรกฎาคม 2530
- แหล่งทดลองของโครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

วิธีการ

วัสดุเกษตรที่เพาะ

- แบ่งวิธีการเพาะในแปลงเพิ่มพืชโดยใช้วัสดุเกษตรแตกต่างกัน 4 แปลงคือ
- แปลงที่ 1 ฟางข้าว 3 กก. กับ กากปาล์มน้ำมัน 1 กก. (3 กลอง)
  - แปลงที่ 2 ฟางข้าว 2 กก. กับ ต้นถั่วมะแฉะแห้ง 2 กก. (3 กลอง)
  - แปลงที่ 3 ที่เลื้อยไม้ยางพารา 2 กก. กับกากปาล์มน้ำมัน 2 กก. (3 กลอง)
  - แปลงที่ 4 ฟางข้าว 4 กก. ค่างเด็สว (3 กลอง)

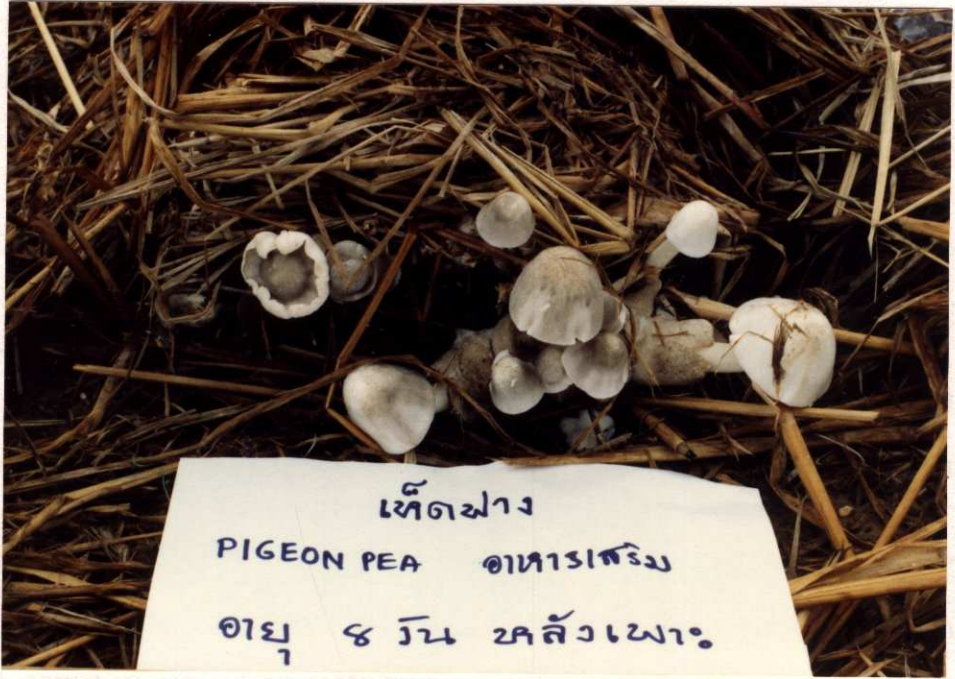
หมายเหตุ การทดลองวางแผนแบบ CRD มี 3 ซ้ำ

วิธีการเพาะ

- เตรียมพื้นดินที่จะเพาะให้สะอาดและหุดครุยกเพื่อกันน้ำท่วมแปลงที่เพาะ
- ทิ้งฟางข้าวตามน้ำหนักที่กล่าวข้างต้น นำมาแช่น้ำในแอ่ง 1/2 วัน (ฟางข้าว) สำหรับวัสดุเกษตรอื่น คือ กากปาล์มน้ำมัน, ที่เลื้อยไม้ยางพารา และต้นถั่วมะแฉะแห้ง ในพื้นที่น้ำกะที่ทำการเพาะ
- นำแปลงเพิ่มวางบนพื้นที่เตรียมไว้ ทำการเพาะที่ละกลอง กลองละ 3 ต้น แต่ละต้นโรยเกลือเม็ดฟางค่างละถุง (200 กรัม) และวัสดุเกษตร
- แต่ละกลองที่เพาะห่างกัน 1 ฝ่ามือ เมื่อครบจำนวน 12 กลอง คลุมด้วยฟางข้าวแห้ง เพื่อให้ความชื้นสม่ำเสมอทั่วกลอง คลุมด้วยพลาสติกเก็บแนวขาวตลอด จากนั้นจึงคลุมด้วยฟางข้าวอีกครึ่งหนึ่ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยการเพาะแบบถลุงเตี้ยโดยใช้วัสดุเพาะต่าง ๆ กันพบว่ากลองเห็ดที่เพาะด้วยฟางข้าวกับต้นถั่วมะแฉะแห้งทั้งต้น (แปลงที่ 2) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด (1701.0 กรัม/กลอง) ดังแสดงในรูปที่ 5.1 และแตกต่างจากกลองที่เพาะด้วยฟางข้าวค่างเด็สว (516.16 กรัม/กลอง) ซึ่งให้เห็ดกลองเห็ดรูปเห็ดขมเห็ดรูปค่างมีรสสำคัญซึ่ง ทั้งนี้เพราะถั่วมะแฉะเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีองค์ประกอบของโปรตีนสูงกว่าพืชตระกูลอื่น (กีระ, 2529) จึงทำให้เส้นใยเจริญได้ดี



ภาพที่ 5.1 เห็ดฟางที่เพาะด้วยฟางข้าว (2 กก.) ก็เต็มถ้ำมะละกอนี้ทั้งต้น (2 กก.)

นอกจากนี้ฟางข้าวมีองค์ประกอบของเซลล์โลสรีรมาถึง 34-40% (Wang, 1972) ซึ่งจากการศึกษาทางสรีรวิทยาของเห็ดฟางพบว่าธาตุคาร์บอนและ ไนโตรเจนเป็นแหล่งอาหารที่เห็ดฟางต้องการในการเจริญเติบโต (Kurtzman, Jr., 1982) ทำให้การเกิดดอกครั้งแรกใช้เวลา 8 วัน ซึ่งเร็วกว่าการเพาะด้วยวัสดุอื่น และจากการทดลองนี้ กองเห็ดที่เพาะด้วยที่เสี่ยส ไม่สามารถปรากฏปาล์มน้ำมันให้ผลผลิตตกลงมา (ตารางที่ 5.1) โดยธรรมชาติที่เสี่ยสจะมีลักษณะเป็นองค์ประกอบซึ่งไม่เหมาะต่อการเจริญของเห็ดฟาง (Wang, 1972) แต่เมื่อเพาะร่วมกับกากปาล์มน้ำมันซึ่งมีปริมาณของสารอินทรีย์สูงถึง 81.71 กรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม (Chang, 1982) และจากการวิเคราะห์กากปาล์มน้ำมันเป็นน้ำหนักแห้งพบว่า มีธาตุไนโตรเจนมากกว่าธาตุชนิดอื่น ๆ เช่น โปแตสเซียม, แคลเซียม, แมงกานีส, ฟอสฟอรัส และโซเดียม (Okuy, 1987) จึงอาจทำให้กองเห็ดที่เพาะด้วยวัสดุดังกล่าวให้ผลผลิต ร่วงลงมาและให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างจากกองที่เพาะด้วยฟางข้าวอย่างมีนัยสำคัญซึ่งถึงแม้จะใช้เวลานานถึง 14 วันในการเก็บเห็ดครั้งแรก

สำหรับการเพาะด้วยฟางข้าวล้วน ซึ่งเห็นกองเพาะเห็ดที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับกองอื่น ๆ พบว่าสามารถเก็บผลผลิตเป็นน้ำหนักสดได้เฉลี่ย 516.16 กรัม/กอง และ 303.83 กรัม/กอง จากกองเห็ดที่เพาะด้วยฟางข้าวกับกากปาล์มน้ำมัน ซึ่งให้ผลผลิตไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้งนี้จากการทดลองอาจเห็นไม่ได้ว่า กากปาล์มน้ำมัน มีผลทำให้เห็ดงอกและรดน้ำที่ละขั้นตอนทำการเพาะในเบงกนิมพ์โดยมีฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะร่วมด้วย จะมีน้ำมันปาล์มที่ติดมากับกากปาล์มน้ำมันด้วย ทำให้ฟางข้าวไม่ช่วยดูดซึมน้ำมันปาล์มที่ติดมาได้ดีเท่ากับที่เสี่ยส ไม่สามารถเพาะในสูตรที่ 3 มีที่เสี่ยส ไม่สามารถเพาะร่วมกับกากปาล์มน้ำมันสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยเป็นน้ำหนักสด 1059.0 กรัม/กอง

Chang (1978) กล่าวว่าผลผลิตของเห็ดฟางขึ้นอยู่กับวิธีการเพาะและคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้เพาะ นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการเกิดดอกของเห็ด เช่น อุณหภูมิ ความชื้นระหว่างกองเพาะควรจะได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด ในช่วงสัปดาห์แรกของการเพาะ

ดีพร้อม (2529) รายงานว่า เส้นใยเห็ดจะเจริญได้ดีในกองเพาะที่อุณหภูมิ 25-37 °C ในช่วงระหว่างวันที่ 1-5 หลังจากเริ่มอุณหภูมิจะลดลงเล็กน้อยและเส้นใยจะเริ่มเป็นตุ่มดอกและจะเกิดดอกได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30 °C จากการทดลองครั้งนี้ อุณหภูมิในกองเพาะช่วง 5 วันแรกอยู่ระหว่าง 25-32 °C เนื่องจากช่วงที่อากาศร้อนทำให้อุณหภูมิในกองเพาะไม่คงที่ กลางคืนอุณหภูมิลดลง กลางวันช่วงเช้าแดดจัดทำให้อุณหภูมิระหว่างกองเพาะสูงถึง 38-40 °C แต่ตอนบ่ายฝนตก จึงทำให้การเกิดดอกไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้น



**ตารางที่ 5.1** ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางต่อกองจากการเพาะด้วยวัสดุต่าง ๆ

สูตรที่	วัสดุที่ใช้เพาะ	น้ำหนักเฉลี่ย กรัม/กอง	จำนวนวันที่เก็บ ดอกแรก
1	ฟางข้าว + กากปาล์มน้ำมัน (3 กก.) (1 กก.)	303.83 <sup>d</sup>	11
2	ฟางข้าว + ต้นกล้วยมะเดื่อ (2 กก.) (2 กก.)	1701.00 <sup>a</sup>	8
3	ที่เลื้อยไม้สาขพารา + กากปาล์มน้ำมัน (2 กก.) (2 กก.)	1059.00 <sup>b</sup>	14
4	ฟางข้าวค่างเดี๋ย (4 กก.)	516.166 <sup>c</sup>	10

**ตารางที่ 5.2** ตารางแสดง Analysis of variance ของผลผลิตของเห็ดฟาง โดยให้วัสดุเกษตรต่าง ๆ

Source	df	SS	MS	F	Prob. of >F
Treatment.	3	3508574.750	1169524.875	133.618	0.00000 <sup>**</sup>
Error	8	70022.250	8752.781		
Total	11	3578597.000	325327.000		

cv = 10.45%

ที่ทำให้ทราบว่าจะสามารถนำกากปาล์มน้ำมัน, ที่เลี้ยง ไม้ยางพาราและต้นถั่วมะแสะมาเพาะเห็ดฟางได้ และหากสามารถหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุเพาะแต่ละชนิดและระยะเวลาที่เห็ดฟางก่อนเพาะจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

สรุป

จากการทดลองนำวัสดุเกษตรที่เหลือไว้ในท้องถื่นคือ ที่เลี้ยง ไม้ยางพารา, กากปาล์มน้ำมัน, และต้นถั่วมะแสะที่ทั้งต้นที่ปลูกไว้เลี้ยงสัตว์มาเพาะเห็ดฟางแยกกองเดี่ยว โดยเปรียบเทียบกับการเพาะที่ใช้ฟางข้าวอย่างเดี๋ยวนั้นพบว่า กองเห็ดที่เพาะด้วยฟางข้าว (2 กก.) กับต้นถั่วมะแสะที่ทั้งต้น (2 กก.) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกว่ากองเห็ดที่เพาะด้วยฟางข้าวอย่างเดี๋ยวนั้น (4 กก.) นอกจากนี้พบว่ากองเห็ดที่เพาะด้วยกากปาล์มน้ำมันกับถั่วมาเพาะร่วมกับที่เลี้ยง ไม้ยางพาราจะให้ผลผลิตต่อกองสูงกว่าการเพาะร่วมกับฟางข้าว

เอกสารอ้างอิง

- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2529. การเพาะเห็ดนางรมชนิดในประเทศไทย ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน หน้า 52-72.
- กีระ วิสิทธิ์พานิช. 2529. การใช้ถั่วมะแสะเป็นอาหารสัตว์สุกรและศึกษาสภาพในการใช้เลี้ยงสุกรในประเทศไทย วารสารเกษตร 2(1) : 76-91.
- พันธุทวี ภักดีดินแดง, บัวลอง ดวงแก้ว, สมพงษ์ ดึงโทรทัศน์ และลาภิตส์ พึ่งเกียรติไพฑูริศ. 2530. ศึกษาขนาดแปลงเพาะที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางด้วยเมล็ดถั่วเขียวที่มีขนาดความสูงเท่ากัน. การสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด 25-27 มีนาคม 2530 ณ ห้องประชุมตึกศูนย์วิจัยอารักขาข้าว เขตกลาง บางเขน กรุงเทพฯ
- พันธุทวี ภักดีดินแดง, สมพงษ์ ดึงโทรทัศน์ และพิมพ์กานต์ ธรรมพงษ์พันธ์. 2530. ศึกษาวิธีการคลุมกองของแปลงเพาะเห็ดฟางแยกกองเดี่ยวที่เพาะด้วยเมล็ดถั่วเหลือง. การสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด 25-27 มีนาคม 2530 ณ ห้องประชุมตึกศูนย์วิจัยอารักขาข้าว เขตกลาง บางเขน กรุงเทพฯ
- สุนันท์ อินทรสวัสดิ์, พันธุทวี ภักดีดินแดง และบัวลอง ดวงแก้ว. 2530. ศึกษาผลผลิตการเพาะเห็ดฟางโดยใช้อาหารเสริมต่าง ๆ กัน. การสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด 25-27 มีนาคม 2530. ณ ห้องประชุมตึกศูนย์วิจัยอารักขาข้าว เขตกลาง บางเขน กรุงเทพฯ



- คณงค์ จันทรศรีกุล. 2530. เห็ดฟางเพาะได้บนทะลางปาล์มน้ำมัน. กสิกร 60(3): 235-239.
- Alicibusan, R.V. 1982. Cultivation of *Volvariella* mushroom in the Philippines. In *Tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 253-265. The Chinese University Press, Hong Kong.
- Chang, S.T. 1978. *Volvariella volvacea*. In *The biology and cultivation of edible mushrooms*, edited by S.T. Chang and W.A. Hayes. pp. 573-603. Academic Press, New York.
- Chang, S.T. 1982. Cultivation of *Volvariella* mushroom in Southeast Asia. In *Tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 221-252. The Chinese University Press, Hong Kong.
- Chang, S.T. 1987. World production of cultivated edible mushroom in 1986. *Mush. J. Tropics* 7(4): 117-120.
- Cheng, S. and Mok, S.H. 1971. Preliminary experiment of water hyacinth used as a medium for the cultivation of padi straw mushroom. *J. Hort. Soc. China (Taiwan)* 17: 194-197. (In Chinese with English Summary).
- Chua, S.E. and Ho, S.Y. 1973. Fruiting on sterile agar and cultivation of straw mushrooms (*Volvariella* species) on padi straw, banana leaves and sawdust. *World Crop. (London)* 25:90-91.
- Ho, K.Y. 1985. Indoor cultivation of straw mushroom in Hong Kong. *Mushroom Newsletter for the tropic* 6(2): 4-9.
- Kurtzman, R.H. Jr. 1982. Physiological consideration for cultivation of *Volvariella* mushroom. In *Tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 139-166. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Naidu, N.R. 1971. Cultivation of padi straw mushroom *Volvariella volvacea* (Fr.) Sing., using oil palm bunch waste as a medium. *The Planter* 47: 190-193.
- Okiy, D.A. 1987. Chemical and biochemical characteristic of the products on nifor palm oil mill, *International Oil Palm/Palm Oil Conferences*. 29 Jun-July. Kuala Lumpur, Malaysia.

- Wang, C.W. 1972. Cellulolytic enzymes of Volvariella volvacea. In Tropical mushroom, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 167-186. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Young, Y.C. and Graham, K.M. 1973. Studies on the padi straw mushroom (Volvariella volvacea) I. Use of oil palm pericarp waste as an alternative substrate. Malay. Agric. Res. 2: 15-22.

## โครงการสอที่ 6

### เรื่อง ศึกษาการเพาะเห็ดหอมในภาคใต้

(Cultivation of shiitake mushroom in Southern Thailand)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพฑูเรศ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

**บทคัดย่อ** ทำการเพาะเห็ดหอมสายพันธุ์ก้นเรือนในถุงพลาสติกขนาด 7x12 นิ้ว จำนวน 50 ถุง (800 กรัม/ถุง) โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราและอาหารเสริมเป็นวัสดุเพาะ นำถุงก้อนเห็ดไปหมักภายใต้อุณหภูมิห้อง ( $27^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$ ) ระหว่างเดือนมิถุนายน - ธันวาคม พ.ศ. 2530 (ความชื้นสัมพัทธ์ 72% - 85%) พบว่าเส้นใยเดินเต็มถุงใช้เวลา 4 เดือน และรุ่มนานต่อไค้ก 2 เดือน เพื่อให้เส้นใยแก่และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เมื่อนำถุงก้อนเห็ดไปทำให้ลวกดกในโรงเรือนเห็ดเมื่อกต้นเดือนมกราคม พ.ศ. 2531 อุณหภูมิในโรงเรือน  $25^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$  และความชื้นสัมพัทธ์ 77% - 85% สามารถเก็บผลผลิตเป็นน้ำหนักสดเฉลี่ยได้ 54.74 กรัม/ถุง

**Abstract:** Para-rubber sawdust and supplementary nutrients were used as a compost for cultivation of shiitake mushroom, a high temperature variety, in 7x12 inches plastic bags (800 gm/bag). Entirely 50 compost bags were incubated in the mushroom laboratory (temp.  $27^{\circ} - 31^{\circ}\text{C}$ , R.H. 72%-85%) during June-December, 1987. They needed 4 and 6 months for completely mycelial growth and for mature brown mycelia respectively. Fresh weight of mushroom obtained from cultivating the compost bag in the mushroom house (temp.  $25^{\circ} - 28^{\circ}\text{C}$ , R.H. 77%-85%) was averaged 54.74 gram/bag during the first week of January, 1988.

ตรวจเอกสาร

เห็ดหอม (Leptinus edodes (Berk.) Shing. มีชื่อภาษาอังกฤษทั่วไปว่า shiitake mushroom (จุกามาซึ, 2529), หรือ oak mushroom (Auetragul, 1984) หรือ black mushroom (Tan, 1983) เป็นเห็ดที่รียูประทานได้และมีรสดี กลิ่นหอมและเรียกว่า เป็นยาอายุวัฒนะ (สุกทพวรรณ, 2523) นอกจากนี้เห็ดหอมยังถูกจัดอันดับให้เป็นเห็ดเศรษฐกิจที่ใหญ่เป็นที่สองของโลกรองจากเห็ดแชมปิยอง (สมาน, 2529) ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศที่ผลิตเห็ดหอมโอดนลาดมากที่สุดในโลก (ทองทวี, 2529) เพราะมีภูมิประเทศที่เหมาะสมและประเทศสิงคโปร์เป็นลูกค้ารายใหญ่ของผู้ที่สั่งซื้อเห็ดหอมแห้งเข้าประเทศมีมูลค่าถึง 40 ล้านเหรียญดอลลี (Tan, 1983) ปัจจุบันประเทศจีนและญี่ปุ่นสามารถแปรรูปเห็ดหอมเป็นผลิตภัณฑ์น้ำเห็ดหอมและชาเห็ดหอม (อนงค์, 2527) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นมา สถาบันวิจัยเห็ดของประเทศจีนได้ศึกษาวิธีเพาะเห็ดหอมโดยใช้เชื้อเส้นใยที่บริสุทธิ์เพาะในถุงพลาสติกแทนท่อนไม้ ทั้งนี้เพื่อประหยัดไม้และป้องกันการทำลายป่า (Liu Ri-Xin, 1985) ปรากฏว่าได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่งของประเทศจีนและในประเทศฟิลิปปินส์นิยมเอาต้นมะม่วงทั้งต้นมาบดเป็นขี้เลื่อยแล้วเอามาเพาะเห็ดหอม (ลาหนท์, 2529)

เห็ดหอมเป็นเห็ดที่ขึ้นอยู่บนไม้ที่ตายแล้ว เช่นเดียวกับเห็ดหูหนู แต่ต้องการอากาศที่หนาวเย็นกว่า ดังนั้นประเทศจีน เกาหลี และญี่ปุ่น ซึ่งมีสภาพลมฟ้าอากาศหนาวเย็น จึงมีเห็ดชนิดนี้ขึ้นอยู่มากในป่าธรรมชาติ ต่อมาประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการเห็ดหอมมีมากขึ้น เห็ดที่เกิดโดยธรรมชาติจึงไม่พอเพียง ดังนั้นจึงมีการค้นคว้าวิธีการเพาะเห็ดชนิดนี้โดยไม่ต้องการอาศัยธรรมชาติอีกต่อไป เห็นว่าชาวจีนเป็นผู้ริเริ่มการเพาะเห็ดหอมมานานไม่น้อยกว่า 250 ปี (วินิต, 2512) โดยการเพาะระยะแรกให้ผลผลิตไม่แน่นอน เพราะอาศัยเชื้อเห็ดจากธรรมชาติมาเพาะลงในไม้ส่วนใหญ่ ต่อมาชาวญี่ปุ่นได้พัฒนาวิธีการเพาะให้ดีและถูกต้องตามหลักวิชาการมากขึ้น โดยบริษัทโมริ (MORI) จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทเอกชนรายแรกของญี่ปุ่นได้บุกเบิกเรื่องการเพาะเห็ดหอม (ทองทวี, 2529) ต่อมาจึงแพร่หลายไปยังบริษัทอื่น โดยบริษัทโมริเป็นผู้จดลิขสิทธิ์ขายเห็ดเห็ดหอมแต่ผู้เดียว

วิจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของเห็ดหอม ได้แก่ อูกุทงุมิ Iibu (1985) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยคือระหว่าง 24-26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการออกดอกคือ 15 องศาเซลเซียส เนื่องจากเห็ดหอมมีหลายสายพันธุ์ ในประเทศญี่ปุ่นมี 5 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ฮานา ดอนโก (Hana Donko), พันธุ์ดอนโก (Donko), พันธุ์โกตซุบุ ดอนโก (Kotsubu donko), พันธุ์โกชิน (Koshin) และพันธุ์โกโก (Koko) (พิมพ์กานต์ 2524, จุกามาซึ 2529) ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเดินของเส้นใยและการ

ผลกดอกจะแตกต่างกัน ดัฟว์คม (2529) รายงานว่าอุณหภูมิที่เส้นใยเห็ดหอมเจริญเติบโตได้ดีที่สุดคือ ที่ 24 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดคือการเกิดดอกคือ 6-25 องศาเซลเซียส คล้าย ไรก็ตามถ้าแบ่งอุณหภูมิที่ทำให้เห็ดหอมเกิดดอกตามลักษณะของสายพันธุ์ จะได้นี้คือ สายพันธุ์อุณหภูมิต่ำ (Spring-autumn mushroom, low temp. var.) ต้องการอุณหภูมิ 7-18 องศาเซลเซียส, สายพันธุ์อุณหภูมิปานกลาง (Autumn mushroom, moderate temp. var.) ต้องการอุณหภูมิ 10-22 องศาเซลเซียส และสายพันธุ์ที่ร้อน (Summer-autumn mushroom, high temp. var.) ต้องการอุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส (วสันต์และรัตนา, 2524)

นอกจากอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญของเห็ดหอมดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ความชื้นสัมพัทธ์มีความสำคัญเช่นกัน ความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยคือ 60-70% และมีผลต่อการเกิดดอกคือ 85-90% (Liu, 1985) ทั้งนี้เพราะถ้าก่อนไม้หรือวัสดุเพาะแห้งเกินไปเห็ดเห็ดจะชะงักหรือเติบโตที่บางครึ่งกลางตัวได้ (จุฑามาศ, 2529) สำหรับการเพาะด้วยที่เล็ช ในถุงพลาสติก สาทิต (2530) รายงานว่าควรให้ความชื้นในถุงประมาณ 65% หรือ 50-55% สำหรับผู้ที่เพาะเห็ดหอมในก้อน ไม้หรือในถุงพลาสติกควรจะวางไว้ในที่อากาศโปร่ง มีอากาศถ่ายเท (สาทิต, 2530) และสีของหมวกเห็ดจะมีสีเข้มถ้าได้รับแสง (Liu, 1985)

สำหรับประเทศไทยการเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก เริ่มในปี พ.ศ. 2516 ที่จังหวัดเชียงใหม่ (ตงงค์, 2530) โดยแต่เดิมเพาะในไม้ก่ลเต็ลชและไม้ก่ลแก้งซึ่งมีเป็นจำนวนมากในภาคเหนือของประเทศไทยที่อยู่เหนือระดับน้ำทะเล 500 เมตร เนื่องจากไม้ก่ลเป็นไม้ที่ขึ้นอยู่ตามต้นน้ำลำธารที่สำคัญของประเทศไทย ทางกรมป่าไม้จึงได้กำหนดให้ไม้ดังกล่าวเป็นไม้หวงห้าม ดังนั้นทางราชการและเอกชนจึงพยายามศึกษาหาชนสามารถพัฒนาการเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติกได้สำเร็จจนเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อม เช่น บริษัทกิจเกษตร จังหวัดเชียงใหม่ (สมาน, 2529) และที่ส่วนเห็ดบ้านศรีบุญญิก อ.สามพราน จ.นครปฐม (สาทิต, 2530) เป็นต้น จะเห็นว่าปัจจุบันทางภาคเหนือและภาคกลางมีผู้เพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติกให้ผลกดอกได้ดี ทางภาคใต้ของประเทศไทยมีที่เล็ช ไม้ยางพาราเป็นจำนวนมาก จากรายงานของสุกษพรกและทวนพิศ (2527) พบว่าเส้นใยเห็ดหอมสามารถเจริญในที่เล็ช ไม้ยางพาราได้ดีกว่าที่เล็ช ไม้เญจพรวกและไม้สน

**วัตถุประสงค์ของการทดลอง**

1. เพื่อนำวัสดุเกษตรในท้องถิ่น (ที่เล็ช ไม้ยางพารา) มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเพาะเห็ดหอม
2. เพื่อศึกษาอุณหภูมิและความชื้นขณะเส้นใยเห็ดเติบโตและเมื่อเกิดดอก
3. เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐานในการเพาะเห็ดหอมในภูมิอากาศของภาคใต้

เวลาและสถานที่ทดลอง

- มิถุนายน 2530 - มกราคม 2531
- เรือนปฏิบัติการเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

วัสดุอุปกรณ์

- ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 44 กิโลกรัม
- รำละเอียด 3.8 กิโลกรัม
- น้ำตาลทราย 500 กรัม
- ไทอามีน 1 กรัม/น้ำ 10 ลิตร
- ดีเกลือ 20 มิลลิกรัม/น้ำ 10 ลิตร
- สิบโทม 200 กรัม
- ขุยมะพร้าว 500 กรัม
- ถุงพลาสติกก้นร้นไส้ ขนาด 7x12 นิ้ว
- คอกขวดพร้อมจุก, ขางรัด, สำลี และกระดาษลुมิเนสเซน
- ที่จัดน้ำແຕ່ພໍ່ແລ່ອຸດົມມິດ

สายพันธุ์เห็ด

- เป็นสายพันธุ์เห็ดก้นร้น
- ได้รับความแ่ดแ่ดแ่ดแ่ดแ่ดแ่ด จาก คุณสาภิิต ไทยทัตกุล ส่วนเห็ดบ้านศรีบุญทิ อ.สามพราน จ.นครปฐม

วิธีการ

ก. การทำถุงและรวมก้อนเชื้อเห็ด

ผสมรำ ขี้เลื่อยให้เข้ากัน สำหรับยีสเทียม น้ำตาลทราย ไทอามีนและดีเกลือละลายน้ำก่อนแล้วผสมให้เข้ากับขี้เลื่อยและรำ เมื่อส่วนผสมเข้ากันดีแล้ว (มีความชื้นประมาณ 55-60%) บรรจุส่วนผสมทั้งหมดลงในถุงพลาสติกก้นร้น จำนวน 50 ถุง (800 กรัม/ถุง) จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ ที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง 15 นาที เมื่อดูกลิ่นเห็ดเย็นแล้ว นำเชื้อเห็ดใส่สายพันธุ์ก้นร้นไว้ในถุงก้อนเชื้อ โดยให้เทคนิคปราศจากเชื้อ นำถุงก้อนเชื้อไปเก็บที่อาคารปฏิบัติการเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ ภัณฑาคารเปลี่ยนแปลงของเส้นใย คุณหมุมิ ความชื้นสัมพัทธ์ระยะเวลาที่เส้นใยเดินเต็มถุง และทำการรมเส้นใยนานต่อ ไร่ 2 เดือน จึงนำไปกระตุ้นให้เกิดดอก

ก. การทำให้เกิดดก

นำอุ้งก้นเข็ดไปกระตุ้นให้เกิดดก โดยนำไข่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) ที่อุณหภูมิ 6-10 °ฟ. นาน 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำออกมาหยอดน้ำตาลกลูโคสในปากอุ้งก้นเข็ด ประมาณ 1/2 ช้อนชา/อุ้ง (สาทิต, 2530) กลุ่มตัวอุ้งก้นเข็ดและนำอุ้งก้นเข็ดไปไข่ในโรงเรือน เข็ดเป็นเวลา 24 ชม. ทำการแกะอุ้งกลาสติกออก ฉีดน้ำให้เป็นหลอดผสม วันละ 3 เวลา วันพักอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ทุกวัน สำหรับสภาพโรงเข็ดสร้างด้วยจากทั้งหมด พันธุ์กรรมและ หล่นน้ำที่กินทุกเช้า เพื่อปรับสภาพให้สภาพดีขึ้นกว่าอากาศภายนอกโรงเรือน

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. การทำอุ้งและรวมก้นเข็ด

เส้นใยของเข็ดเห็ดหอมในอุ้งก้นเข็ดที่บ่ม ณ อุณหภูมิห้อง (27° - 31° C) จะเริ่ม เติบโตลักษณะเปลี่ยนแปลง โดยใช้เวลานานแตกต่างกัน (ตารางที่ 6.1) โดยเฉพาะเส้นใยเติบโต เต็มอุ้งใช้เวลา 115-120 วัน (เกิด) 4 เดือน) จะเห็นว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยหลักสำคัญที่มีผล

ตารางที่ 6.1 แสดงระยะเวลาและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเส้นใยเห็ดหอมที่อุ้งก้นเข็ดที่ บ่มที่อุณหภูมิห้อง (27° - 31° C) ความชื้นสัมพัทธ์ 72-85% ระหว่างเดือน มิถุนายน - กันยายน 2531

การเปลี่ยนแปลงของเส้นใย	ระยะเวลา (วัน) ที่เส้นใยเติบโต
เส้นใยมีลักษณะสีขาวและเริ่มเติบโตบริเวณคอขวด	5 - 7
เส้นใยเริ่มรวมตัวกันและเจริญเป็นตุ่ม (primordia)	80 - 89
เส้นใยเติบโตเต็มอุ้ง	115 - 120
เส้นใยมีสีน้ำตาลและมีน้ำซึมออกมา	150 - 180

ต่อระยะเวลาเดินของเส้นใยเห็ด จากการทดลองของสุกานพวรรณ และคณะ (2529) พบว่าเส้นใยของถัูก้อนแห้งเห็ดที่มีเชื้อสปี ไม่ยางพาราผสมกับไม้สักในอัตราส่วน 1:1 และวุ้นที่อุณหภูมิ 23 °ซ. จะใช้เวลาเดินเต็มถัูก้อนเพียง 47 วัน (1 1/2 เดือน) เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานครั้งก่อน ๆ ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยคือ 24-26 ° C (จุฑามาศ, 2529 ; Lin, 1985) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้เส้นใยเดินได้เต็มถัูก้อนใช้เวลาานานกว่า นอกจากนี้สายพันธุ์เห็ดหอมอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เส้นใยเห็ดหอมเดินได้ดีกว่า สายพันธุ์เห็ดหอมที่นำมา ทดลองอาจไม่เหมาะสมกับอุณหภูมิที่ทดลอง (27 ° - 31 ° C) ซึ่งในประเทศญี่ปุ่นใช้สายพันธุ์เห็ดหอมที่เส้นใยสามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิสูงคือ 38 ° C - 40 ° C โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อน (นิมน์กานต์, 2524) ดังนั้นถ้ามีการคัดเลือกสายพันธุ์เห็ดที่เส้นใยสามารถเจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศของภาคใต้ (27 ° C-31 ° C) จะทำให้เส้นใยเดินเต็มถัูก้อนได้เร็วขึ้น ทั้งนี้ความสัมพันธ์ระหว่างการบ่มถัูก้อนแห้งที่อุณหภูมิห้องขณะทดลองวัดได้ 72% - 85% ซึ่งเหมาะสมต่อการเดินของเส้นใยอยู่แล้ว เพราะจะช่วยให้ความชื้นที่เกิดจากการเดินของเส้นใยในถัูก้อนแห้งลดลงได้ดี ซึ่งมีผลดีต่อการเดินของเส้นใยเห็ด (สาธิต, 2530)

ข. การทำให้เกิดดอก

จากการนำถัูก้อนแห้งเห็ดหอมไปกระตุ้นให้เกิดดอกและนำไปวางไว้ในโรงเรือนเห็ดพร้อมกันฉีดน้ำพ่นเป็นละอองฝอย 3 ครั้ง/วัน พบว่า เห็ดจะเริ่มโผล่เป็นตุ่มดอกเห็ดเล็ก ๆ เมื่ออายุ 3 วัน และจะพัฒนาเจริญเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์เต็มที่ที่สามารถเก็บผลผลิตรุ่นแรกหลังจากนั้นอีกประมาณ 5-6 วัน (รูปที่ 6.1 และ 6.2) ทั้งน้ำหนักสดเฉลี่ยได้ 54.7 กรัม/ถัูก้อน เห็ดที่ลอกบางถัูก้อนเกิดเป็นดอกร่วมกันหลายดอก วัดความหนาของหมวกเห็ดเฉลี่ย 4-7 มม. สีของหมวกเห็ดมีสีน้ำตาลอ่อน จะเห็นว่าผลผลิตที่ได้ยังต่ำและผลกดอกไม่สม่ำเสมอ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในถัูก้อนแห้งหรืออุณหภูมิในช่วงที่ทำให้เกิดดอกสูงกว่าปกติเล็กน้อย (อุณหภูมิ 25 ° - 28 ° C) และความชื้นสัมพัทธ์อาจจะต่ำไป (ความชื้นสัมพัทธ์ 77-85%) ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเกิดดอก จากรายงานของดีพร้อม (2529) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกคือ ระหว่าง 6 ° - 25 ° C และความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกคือ 85-90% (Lin, 1985) นอกจากนี้การระบายอากาศภายในโรงเรือนอาจจะไม่เพียงพอเพราะจะดึงวางถัูก้อนแห้งในโรงเรือนที่โปร่ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก เห็ดจึงจะออกดอกได้ดี (นิมน์กานต์, 2524) ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงให้ผลผลิตต่ำ แต่ก็เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถยืนยันได้ว่าสภาพภูมิอากาศของภาคใต้สามารถที่จะเพาะเห็ดหอมให้ผลกดอกได้ โดยจะต้องหาระยะเวลาที่เหมาะสม เพื่อให้เส้นใยเจริญและแก่เต็มที่จึงจะสามารถนำไปทำให้กระตุ้นให้เกิดดอกในช่วงปลายเดือนกันยายนถึงต้นเดือนมกราคมของทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงดังกล่าวอุณหภูมิจะต่ำกว่า อุณหภูมิของเดือนอื่น ๆ โดยไม่ต้องให้เครื่องปรับอากาศ





ภาพที่ 6.1 แสดงเห็ดหอมที่ผลิดอกหลังจากนำเข้าโรงเรือนและรดน้ำ 5 วัน



ภาพที่ 6.2 ลักษณะดอกเห็ดหอมที่เพาะได้

สรุป

ในสภาพภูมิอากาศแบบภาคใต้คือ อุณหภูมิระหว่าง 28° - 32° C และความชื้นสัมพัทธ์ 77%-85% เห็ดหอมสามารถเพาะให้ผลผลิตได้ในฤดูฝนที่เลือก ไม้ยางพาราและอาหารเสริมเป็นวัสดุเพาะ ระยะเวลาที่ไม่อุ้งก่อนเก็บเห็ดนาน 6 เดือน (มิถุนายน - ธันวาคม 2530) และนำไปทำให้เกิดดอกในโรงเรือนเห็ดในต้นเดือนมกราคม ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิของเดือนอื่น ๆ คือ มีอุณหภูมิ 25° - 28° C โดยไม่ต้องใช้ห้องปรับอากาศ ถึงแม้ผลผลิตที่ได้ยังไม่เป็นที่พอใจ หากมีการทดลองหาปัจจัยอื่น เช่น สายพันธุ์เห็ด, อาหารเสริม, การดูแลรักษา และเกิดดอกจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

คำขอคุณ

ขอขอบคุณ คุณสาทิศ ไทยทัตกุล แห่งสวนเห็ดบ้านถั่วญึก อ.สามพราน จังหวัดนครปฐม ตลอดจนอาจารย์อรุณ หันพงศ์กิตติกุล คุณประเสริฐ วุฒิมภีร์ และเจ้าหน้าที่กองโครงการศูนย์การศึกษาพัฒนาปิกุลทอง อ.เมือง จังหวัดนราธิวาส ที่ได้คำแนะนำปรึกษา

เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ ธาระวณิช. 2529. เห็ดหอมพืชทดแทนนำหัวที่นำสนใจ ฐานเกษตรกรรม 4(45):57-61
- ดีพร้อม ไทสงศ์เกียรติ. 2529. ความรู้บางประการเกี่ยวกับเห็ดหอม. การเพาะเห็ดและเห็ดทางชนิดในประเทศไทย. หน้า 114-124
- ทองทวี (นามแฝง) 2529. ตลาดเห็ดในกรุงเทพฯ. ชาวเกษตร 66 (พ.ศ.): 19-22 ปีที่ 66 พ.ศ. หน้า 19-22.
- พิมพ์กานต์ อร่ามพงษ์พันธ์. 2524. เรื่องของเห็ดหอม. กสิกร 54(4): 355-366
- วสันต์ เพชรรัตน์ และรัตนา สดุดี. 2524. หลักการผลิตเห็ด. เทคโนโลยีชีวภาพวิทยาศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พิมพ์ครั้งที่ 1. 137 หน้า.
- วินิต แจ็งศรี. 2512. เห็ดหอม กสิกร 42 (5): 563-567.
- สมาน กิ่งเงาจพล. 2529. อุตสาหกรรมเห็ดกระโถงในภาคเหนือ ปัญหาและทางแก้ เอกสารประกอบการสัมมนาความร่วมมือภาครัฐ-เอกชนในการพัฒนาเห็ดเพื่อการส่งออก. 4 ก.ค. 2529. ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร 15 หน้า.
- สาทิศ ไทยทัตกุล. 2530. การปลูกเห็ดหอมในฤดูฝนโดยใช้เชื้อเลือก ไม้ยางพารา จดหมายข่าวสมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย 1(4): 5-8.



- สุกฤษพรหม ตวีรัตน์. 2523. สภาพัฒนนะจากเห็ดหอม. วารสารเห็ด สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย 1(1): 5-10.
- สุกฤษพรหม ตวีรัตน์ และชานพิศ รักมดล. 2527. การศึกษาการเพาะเห็ดหอม (Lentinus edodes) ในถุงพลาสติกโดยใช้วัสดุการเกษตร. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 22 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 386-405.
- สุกฤษพรหม ตวีรัตน์, ลุณี จันทรสถิต, มุกดา นิษฐสมบูรณ์ และพรรณิ ชิโนรักษ์. 2529. การเจริญและผลผลิตของเห็ดหอมบางสายพันธุ์เมื่อเพาะในที่เลื้อยบางชนิด. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 239-248.
- กนกด์ จันทรศรีกุล. 2527. รายงานวิจัยเห็ดเกี่ยวกับโรคเนื้องอกและมะเร็ง กลีกร 57(4): 221-224.
- กนกด์ จันทรศรีกุล. 2530. วัฒนาการของเห็ดในประเทศไทย น.ส.พ.กลีกร. ฉบับพิเศษครบรอบ 60 ปี. หน้า 114-121.
- กานนท์ เกียรติระกุล. 2529. การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก. เคหะการเกษตร 10(7): 62-64.
- Auetragul, A. 1984. The highest aspects for cultivation oak mushroom (Lentinus edodes) in plastic bags. Mushroom Newsletter for the Tropics 5(3): 11-14.
- Liu Ri-Xin. 1985. Advancing of shiitake mushroom cultivation in China. National Workshop on development of button mushroom cultivation among small scale growers in Northern Thailand. Chiangmai. 18-23 Nov. 1985.
- Tan, K.K. 1983. Everboom mushroom in Singapore. The mushroom J. 122: 55-57.

### โครงการวิจัยที่ 7

เรื่อง ศึกษาการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus eous) ในภาคใต้

(Cultivation of Pleurotus eous in Southern Region of Thailand)

**บทคัดย่อ:** ทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus eous) ในถุงพลาสติกขนาด 7x12" โดยใช้รีเสี้ยน ไม้ยางพาราผสมกับอาหารเสริมอื่น ๆ เช่น รำ เกลือบางชนิด (แมกนีเซียมซัลเฟต, แคลเซียมซัลเฟต และแคลเซียมคาร์บอเนต) และวิตามิน (ไทอามีน) รวม 5 สูตรพบว่าส่วนผสมของวัสดุเพาะที่ประกอบด้วย ไม้ยางพารากับรำ 3% เป็นสูตรที่เหมาะสมสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน คือให้ผลผลิตเฉลี่ย 103.27 กรัม/ถุง

**Abstract:** Cultivation of Pleurotus eous was done in 7x12" plastic bag and using pararubber sawdust as a major substrate. Different supplementary nutrient such as rice bran, mineral nutrients (magnesium sulfate, calcium sulfate and calcium carbonate) and vitamin were added into the substrate. It was found that the mixture of pararubber sawdust and rice bran (3%) was suitable for P. eous cultivation. An average yield obtained from this substrate was 103.27 gm/bag.

ตรวจเอกสาร

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (Pleurotus eous) เป็นเห็ดตระกูลเดียวกับเห็ดนางฟ้า (Pleurotus sajor-caju), เห็ดนางรม Pleurotus florida และเห็ดเป่าสีด (Pleurotus cystidiosus) (วสันต์ และรัตนา, 2524) เข้าใจว่า คุณอานนท์ เกิดตระกูล เป็นผู้นำเห็ดเห็ดนางฟ้าภูฐานมาจากประเทศภูฏานขณะที่ท่านได้รับเชิญไปเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้าน เห็ด จึงให้ชื่อว่าเห็ดนางฟ้าภูฐานตามถิ่นกำเนิด เห็ดชนิดนี้ถูกนำเข้ามาในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2526 มีลักษณะรสชาติคล้ายเห็ดนางฟ้าและลวกดอกได้เร็วกว่าเห็ดนางฟ้า (สุพจน์และคณะ 2529) เห็ดในตระกูล Pleurotus มีความสามารถย่อยสารประเภทเซลลูโลสและสาหร่ายได้ โดยไม่ต้องผ่านอาหารหมักก่อน (Nair, 1982) จึงมีการนำที่เลี้ยงมาให้เป็นวัสดุเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1958 (Block, et. al., 1958) ต่อมา มีรายงานการให้เมล็ดกาแฟมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด P. florida, P. ostreatus และ P. sajor-caju ในประเทศเม็กซิโก (Carrera, 1987) นอกจากนี้ในประเทศเยอรมันตะวันตกยังมีการนำส่วนของฝักและใบของต้น Cassia sp. ซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งมาทดลองทำเป็นวัสดุเพาะเห็ด P. ostreatus ในกองพลาสติกด้วย (Muller, 1987) สำหรับประเทศแถบทางเอเชีย เช่น ประเทศอินเดียได้นำฟางข้าวมาสับและนำไปเพาะเห็ด P. sajor-caju และ P. florida (Garcha, et. al. 1985) ต่อมา มีการพัฒนาใส่อาหารเสริม กลิ่นแร่ต่าง ๆ ในวัสดุเพาะ เพื่อเพิ่มผลผลิตเห็ด ประเทศฮ่องกง ใช้ใส่ฟ้ายาเป็นวัสดุหลักในการเพาะและใส่รำ 5% พร้อมด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต ( $CaCO_3$ ) เป็นอาหารเสริม (Leong, 1982) เป็นต้น ในประเทศ มาเลเซียมีการสอนให้เพาะเห็ด Pleurotus ทั้งในม้าและโรงเรียนโดยใช้ใส่ฟ้ายาเป็นวัสดุหลัก ผสมด้วยกระดาษพวง รำ และแคลเซียมคาร์บอเนต (Graham และ Clyde, 1985) บางครั้ง ในการเตรียมหัวเชื้อเห็ดที่เตรียมจากเมล็ดธัญพืช นิยมใส่แคลเซียมซัลเฟต ( $CaSO_4$ ) เพื่อป้องกัน การจับตัวกันแน่นของเมล็ดธัญพืช และใส่แคลเซียมคาร์บอเนต ( $CaCO_3$ ) เพื่อปรับระดับของ ความชื้นกรดเป็นด่างของหัวเชื้อเห็ดด้วย (Fritsche, 1985).

สำหรับประเทศไทยมีรายงานการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานที่จังหวัดจันทบุรี (สุพจน์และคณะ, 2529) โดยใส่เชื้อเห็ดในก้อนไม้ยางพารา, ไม้จามจุรีและ ไม้มะม่วงที่มีการตัดกิ่งเป็น จำนวนมาก เพื่อปลูกยางพันธุ์ใหม่ สำหรับการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานนิยมเพาะในกองพลาสติกเช่นเดียวกับการเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus โดยทั่วไปคือให้เชื้อเลี้ยงไม้เนื้ออ่อนผสมกับรำข้าว 10% หรือบางท้องถิ่นก็อาจให้ฟางข้าวสับ ใส่ปุ๋ย 16-20-0, ดีเกลือ ( $MgSO_4$ ) และปูนขาว (วสันต์และรัตนา, 2524) นอกจากนี้มีการให้ดินพุ่ม รำ, ปูนขาว และดีเกลือผสมในเชื้อเลี้ยงเพื่อทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าในและนอกโรงเรือนก็สามารถเพาะให้เกิดดอกได้ (อัจฉราและคณะ, 2530)

โดยทั่วไปเห็ดตระกูล Pleurotus ต้องการธาตุอาหารต่าง ๆ กันในการเจริญเติบโต เช่น สารคาร์บอน, ไนโตรเจน และวิตามิน เช่น ไบโอติน (biotin), ไรโบฟลาวิน (riboflavin) หรือไทอามีน (thiamine) (Kurtzman and Zadrazil, 1982) และยังต้องการสารอินทรีย์บางชนิดอีกด้วย เช่น อินโดลอะซิติกแอซิด (indole acetic acid), ไคเนติน (kinetin) (Hong, 1978) นอกจากนี้เห็ดชนิดนี้ยังต้องการเกลือแร่ต่าง ๆ อีกด้วย เช่น แมกนีเซียมซัลเฟต ( $MgSO_4$ ), โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $KH_2PO_4$ )

### วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน เมื่อเพาะในถุงพลาสติก
2. ศึกษาผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน เมื่อใช้เกลือแร่และวิตามินเป็นอาหารเสริมในวัสดุเพาะที่มีขี้เลื่อย ไม้ยางพาราเป็นวัสดุหลักในการเพาะ

### เวลาและสถานที่ทดลอง

- 23 กันยายน - 25 ตุลาคม 2530
- เรือนปฏิบัติการเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

### วัสดุอุปกรณ์

- ถุงพลาสติกทึบรัศมีไซท์ขนาด 7x12 นิ้ว จำนวน 100 ถุง
- คอกทวดพลาสติกทึบรัศมีจุกและสำลี, กระดาษอลูมิเนียม
- ขี้เลื่อย ไม้ยางพารา
- รำละเอียด
- ไทอามีน
- แคลเซียมซัลเฟต ( $CaSO_4$ )
- แมกนีเซียมซัลเฟต ( $MgSO_4$ )
- หน่อทาว
- เห็ดเห็ดนางฟ้าภูฐานจากร้านค้าหน้ามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หมายเหตุ วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) มี 20 ซ้ำ

วิธีการ

ก. การทำลูกกักเนื้อและใส่เชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ผสมสูตรอาหารดังตารางที่ 1 และบรรจุในถุงพลาสติกขนาด 7x12" สูตรอาหารละ 20 ถุง ถุงละ 500 กรัม โดยคลุกส่วนผสมให้เข้ากันกับน้ำให้มีความชื้นประมาณ 60-65%

ตารางที่ 7.1 ส่วนผสมของสูตรอาหาร 5 ชนิด

ส่วนประกอบ	เกลือ*	รำ**	MgSO <sub>4</sub> *	CaSO <sub>4</sub> *	CaCO <sub>3</sub> *	Thiamine***
สูตรอาหาร	(10 กก.)	(3%)	(0.2%)	(0.2%)	(0.5%)	(0.01%)
1	/	-	-	✓	✓	-
2	✓	-	✓	-	✓	-
3	✓	✓	✓	-	✓	✓
4	✓	✓	-	✓	✓	✓
5 (cont.ro.)	✓	✓	-	-	-	-

\* เกลือแร่

\*\* อาหารเสริม

\*\*\* วิตามิน



๗. การเปิดดอกและเก็บผลผลิต

- เมื่อเส้นใยเดินเต็มถุง เปิดปากถุงโดยเอาคอขวดและจุกขวดออก ระวังที่ปากถุงฉีกครึ่งหนึ่ง
- ใช้มีดปลายแหลมกรีดที่ถุงเป็นแนวยาว กว้าง 5-6 แถว (ใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ)
- นำไปวางที่โรงเรือนเห็ด
- ฉีดน้ำให้เป็นฝอย วันละ 2 ครั้ง คือ เช้า-เย็น พร้อมทั้งรักษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และผลผลิตแต่ละถุงในช่อง 30 วัน
- นำผลการทดลองมาคำนวณทางสถิติ

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการใส่เชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานในถุงพลาสติกที่มีที่เลือกไม้หางพาราเป็นวัสดุเพาะ และผสมสูตรอาหารแตกต่างกัน 5 สูตร (ตารางที่ 7.1) พบว่าสูตรอาหารที่ 5 เส้นใยใช้เวลาเดินเต็มถุงเร็วกว่าสูตรอาหารที่ 1, 2, 3, และ 4 (14 วัน) ในตารางที่ 2 ทั้งนี้เพราะสูตรอาหารที่ 5 ไม่มีโกลนของเกล็ดที่ไปทำให้อาหารเจริญแปลงความเป็นกรดเป็นด่าง (Kurtzman and Zadrzail, 1982) ในขณะที่สูตรอาหารที่ 2, 3, 4 และ 5 ใส่เกล็ดของแมกนีเซียม, แคลเซียม รวมทั้งขุนทาว สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ อุณหภูมิขณะที่เส้นใยเดินก็มีผลทำให้เส้นใยเดินเข้าได้ เพราะจากรายงานของ Zadrzail (1982) พบว่าเห็ดตระกูล Pleurotus เส้นใยเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ (species) ที่อุณหภูมิ 25-33 °C. แต่อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 28-33 °C. ซึ่งสูงกว่าที่กำหนด อย่างไรก็ตาม เมื่อนำเห็ดนางฟ้าภูฐานไปเปิดดอกและรดน้ำ เช้า-เย็น รักษาความชื้นสัมพัทธ์ได้ 85-92% และอุณหภูมิ 28-29 °C. พบว่าเห็ดจากสูตรอาหารที่ 5 ออกดอกรุ่นแรกใช้เวลา 6 วัน ซึ่งเร็วกว่าสูตรอาหารที่ 2, 3, 4 และ 5 ซึ่งอยู่ในช่วง 7.7-10.5 วัน จึงจะเกิดดอก (ตารางที่ 7.2)

เมื่อนำผลผลิตของเห็ดสดที่ได้ไปชั่งน้ำหนักและคำนวณทางสถิติ พบว่าผลผลิตของสูตรอาหารที่ 1, 2, และ 4 มีความแตกต่างทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 5 ที่ใช้เป็นสูตรอาหารเปรียบเทียบ (control) สำหรับผลผลิตจากสูตรอาหารที่ 3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสูตรอาหารที่ 5 และพบว่าสูตรอาหารที่ 5 และ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อถุงสูงสุด (103.27 กรัม) และต่ำสุด (81.19 กรัม) รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 3 (98.10 กรัม) สูตรอาหารที่ 4 (83.65 กรัม) สูตรอาหารที่ 1 (81.50 กรัม) และสูตรอาหารที่ 2 (81.19 กรัม) ตามลำดับ จะเห็นว่าสูตรอาหารที่ 5 ไม่มีส่วนผสมของเกล็ดแร่หรือวิตามินจึงทำให้ไม่มีโกลนของเกล็ดไปรบกวนให้เกิด

**ตารางที่ 7.2** แสดงผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน จำนวน 5 สูตรอาหารและจำนวนวันที่เส้นใยเดินเต็มถุง และเก็บเห็ดรุ่นแรก

สูตรอาหาร	น้ำหนักเฉลี่ย* (กรัม/ถุง)	เส้นใยเดินเต็มถุง**	จำนวน (วัน)*** ที่เก็บดอกรุ่นแรก
1	81.50 <sup>b</sup>	17.1	6.00
2	81.19 <sup>b</sup>	20.5	10.5
3	98.10 <sup>ab</sup>	17.3	8.6
4	83.65 <sup>b</sup>	17.4	7.7
5 (control)	103.27 <sup>a</sup>	14.3	9.9

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน

ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

\*\* ค่าเฉลี่ยจากเห็ด 20 ถุง และอุณหภูมิระหว่างเส้นใยเดิน 28-29 °C

\*\*\* ค่าเฉลี่ยจากเห็ด 20 ถุง และความชื้นขณะเปิดดอก 79-86%

**ตารางที่ 7.3** Analysis of variance ของผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานจากสูตรอาหาร 5 สูตร

SOURCE	df	SS	MS	F	Prob of > F
Treatment	4	8617.825	2154.456	2.524	0.04593*
Error	95	81104.422	853.731		
Total	99	89722.250	906.285		

cv = 32.63%

การเปลี่ยนแปลงของ pH ในอาหาร (Kurtzman และ Zadrzil, 1982) ลีก็ทั้งยังใส่รำซึ่งเป็นอาหารเสริมและจากการวิเคราะห์พบว่า รำมีสารอินทรีย์วัตถุสูงมากคือ 88.37 กรัม จากการวิเคราะห์น้ำหนักแห้ง 100 กรัม (Liu Ri-Xin, 1985) จึงทำให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรอาหารอื่น ทั้งการทดลองนี้ในสูตรอาหารที่ 1 และ 2 ไม่ได้ใส่รำ จึงทำให้ผลผลิตต่ำกว่าสูตรอาหารที่ 3, 4 และ 5

สำหรับสูตรอาหารที่ 3 และ 4 มีเกลือของแมกนีเซียม, แคลเซียมและวิตามิน ไทอามีนผสมอยู่ด้วย จากรายงานของ Hong (1978) กล่าวว่า ในบรรดาเกลือทุกชนิดจากการทดลองเพาะเห็ดตระกูล Pleurotus พบว่ามีเกลืออยู่ 2 ชนิดที่ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของเห็ดได้แก่ แมกนีเซียมซัลเฟต ( $MgSO_4$ ) และ โพแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ( $KH_2PO_4$ ) นอกจากนี้ Hong ยังได้ทดลองใส่วิตามินหลายชนิดลงไปในสูตรอาหารและพบว่า ไทอามีนช่วยเพิ่มการเจริญของเห็ด Pleurotus ได้ดีกว่าวิตามินชนิดอื่น ๆ เช่น ไรโบฟลาวิน, ไบโอดีน เป็นต้น และจากการทดลองเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติกด้วยที่เลือกมีการใส่ไทอามีนเพื่อช่วยให้เส้นใยแข็งแรงทนนาน และคงสภาพต่าง ๆ ได้ดี (สาทิศ, 2530) ดังนั้นสูตรอาหารที่ 3, 4 จึงให้ผลผลิตมากกว่าสูตรอาหารที่ 1 และ 2 ซึ่งไม่ใส่ไทอามีน อย่างไรก็ตามหากมีการนำสูตรอาหารที่ 3 มาจัดแต่งส่วนผสมหาอัตราส่วนที่เหมาะสมโดยพยายามปรับ pH ให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดนางฟ้าภูฐาน สูตรอาหารที่ 3 อาจให้ผลผลิตมากกว่าสูตรอาหารที่ 1 ที่ใช้เป็นตัวเบี่ยงเทียบก็ได้ ถึงแม้ว่าเกลือแร่ที่ใส่จะมีราคาแพงกว่าเมื่อเทียบกับรำ ซึ่งมีราคาถูกกว่า แต่เกลือแร่ใช้ในปริมาณน้อยมากถ้าเทียบกับรำ ดังนั้นสูตรอาหารที่ 4 เป็นสูตรที่ควรสนใจและทำการทดลองในโอกาสต่อไป

### สรุป

การทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานในถุงพลาสติกด้วยสูตรอาหารต่าง ๆ 5 สูตร โดยใส่เกลือแร่และวิตามินบางชนิด พบว่าสูตรอาหารที่ 5 (control) ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 103.27 กรัม/ถุง รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 3 (98.10 กรัม/ถุง) สูตรอาหารที่ 4 (83.65 กรัม/ถุง), สูตรอาหารที่ 1 (81.50 กรัม/ถุง) และสูตรอาหารที่ 2 (81.19 กรัม/ถุง)

เอกสารอ้างอิง

- วสันต์ เพชรรัตน์ และรัตนา สดุดี. 2524. หลักการผลิตเห็ด หน่วยวิชาภูมิวิเทศและโรคพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หน้า 94-97.
- สาธิต ไทยทัตกุล 2530. เทคโนโลยีการผลิต การปลูกเห็ดหอมในถุงพลาสติกโดยใช้เชื้อเลี้ยง ไม้ยางพารา. จดหมายข่าวสมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. 1(4): 5-8.
- สุพจน์ อินทาสวัสดิ์, พันธุ์ทวี ภักดีดินแดน และบัวหลวง ดวงแก้ว 2529. การเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐานในไม้เนื้ออ่อน 4 ชนิด. รายงานวิจัย สถาบันทดลองพืชสวนหลวง สถาบันวิจัยพืชสวน
- อัจฉรา พัทธพานนท์, พันธุ์ทวี ภักดีดินแดน และประเสริฐ วุฒิมณี. 2530. การเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนและนอกโรงเรือน. การประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 25 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.
- Block, S.S., Tsao, G. and Han L. 1958. Production of mushrooms from sawdust. Agri. Food Chem. 6:923-927.
- Carrera, D.M. 1987. Design of a mushroom farm for growing Pleurotus on coffer pulp. Mush. J. Tropics 7(1): 13-23.
- Fritsche, G. 1985. Technology of production and distribution of spawn. National workshop on development of button mushroom cultivation amongst small scale growers in Northern Thailand. Nov. 18-23, 1985. Chiangmai. 15 pp.
- Garcha, H.S., Dhanda, S. and Khanna, P. 1985. Efficacy of container system for the production of Pleurotus. Mushroom Newsletter for the tropics 5(4): 16-20.
- Graham, K.M. and Clyde, M. 1985. Pleurotus mushroom kits. Mushroom Newsletter for the Tropics 6(2): 10-12.
- Hong, J.S. 1978. Studies on the physio-chemical properties and the cultivation of the oyster mushroom (Pleurotus ostreatus). J. Korean Agr. Chem. Soc. 21: 1-40.

- Kurtzman, Jr. R.H. and Zadrazil, F. 1982. Physiological and taxonomic considerations for cultivation of *Pleurotus* mushroom. In *Tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio, pp.299-347. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Leong, P.C. 1982. Cultivation of *Pleurotus* mushroom on cotton waste substrate in Singapore. In *tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 349-361. The Chinese University Press. Hong Kong
- Liu Ri-Xin. 1985. Cultivation of paddy straw mushroom in China. (*Volvariella volvacea*) 9 pp. National workshop on development of button mushroom cultivation amongst small scale growers in Northern Thailand. Nov. 18-23, 1985. Chiangmai.
- Muller, J. 1987. Cultivation of the oyster mushroom *Pleurotus ostreatus* (Jacq. ex Fr.) Kummer. on cassia-substrate. *Mush. J. Tropics* 7(3): 89-95.
- Nair, N.G. 1982. Substrate for mushroom production. In *tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 47-61. The Chinese University Press. Hong Kong
- Zadrazil, F. 1982. The biology of *Pleurotus* cultivation in the tropics. In *Tropical mushroom*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. pp: 277-298. The Chinese University Press. Hong Kong.

โครงการที่ 8

เรื่อง การทดลองเพาะเห็ดเหาะชื่อ โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราที่กากปาล์มน้ำมัน

(Cultivation of oyster mushroom (Pleurotus cystidiosus Miller.) on pararubber sawdust and oil palm pericarp waste)

โดย

วัลลภา กฤษณีไพฑูเรศ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

**บทคัดย่อ :** ทดลองเพาะเห็ดเหาะชื่อ (Pleurotus cystidiosus Miller.) ในถุงพลาสติก โดยใช้ที่เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับกากปาล์มน้ำมันในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน 4 อย่าง พบว่าส่วนผสมของที่เลื่อยไม้ยางพารา: กากปาล์มน้ำมัน ในอัตราส่วน 2:2 (ปริมาตร:ปริมาตร) ให้ผลผลิตสูงสุด

**Abstract:** Four different combination of pararubber sawdust and oil palm pericarp waste were used for growing Pleurotus cystidiosus Miller. in polyethylene bags. The combination of sawdust : oil palm pericarp waste, 2:2 (v:v), turned out to be the best. in supporting higher yields of basidiocarps.

ตรวจเอกสาร

เห็ดเป่าสี ( Pleurotus cystidiosus Miller. ) เป็นเห็ดที่อยู่ที่ในตระกูลเดียวกับเห็ดนางฟ้า มีชื่อสามัญเรียกทั่วไปว่า abalone หรือ summer oyster mushroom (Kurtman and Zadrazil, 1982) เดิมชาวจีนเรียกเห็ดชนิดนี้ว่า เห็ดลมเหน็ด ชาวญี่ปุ่นเรียกเห็ดเป่าสี (สมาน, 2529) เห็ดเป่าสีที่เพาะในประเทศไทย ลักษณะดอกจะมีสีดา โครงสร้างดอกเห็ดแน่นแต่ไม่เหนียว นำไปต้มเป็นเวลาานานก็ไม่เปื่อย (Chinbenjaphol, 1982) เห็ดชนิดนี้จัดเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่เพาะในประเทศไทยโดยมีปริมาณส่งออก 1000 ตัน/ปี บริษัทอาหารสากลจำกัด จังหวัดลำปาง เป็นผู้นำมาเพาะเป็นครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2528 (สมาน, 2529) ที่ขณะนั้นเพาะได้ในฤดูหิมะที่ค่อนข้างต่ำ ต่อมาสามารถปรับตัวได้และเพาะได้ตลอดปี (วสันต์และรัตน, 2524) ในปีเดียวกัน กรมวิชาการเกษตรได้ศึกษาวิธีการเพาะและทำเชื้อเห็ดเป่าสี (จันทร์ทวีและคณะ, 2518) และในปี พ.ศ. 2520 มีรายงานการศึกษาวิธีเพาะเห็ดเป่าสี โดยสังเคราะห์เชื้อเห็ดมาจากต่างประเทศ มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Pleurotus ostreatus และเรียกชื่อสามัญว่า เห็ดเป่าสีญี่ปุ่น (อาหนันและคณะ, 2520)

สำหรับวิธีการเพาะเห็ดเป่าสีนั้นนิยมเพาะในถุงพลาสติก โดยใช้วัสดุต่าง ๆ ในประเทศสิงคโปร์ใช้วัสดุเกษตรคือ ใส่ฝ้ายเพาะเห็ดเป่าสีได้ผลอย่างดี (Leong, 1982) สำหรับประเทศไทยมีรายงานให้ ฟางสับ ผสมยูเรีย ดิบเกลือ หินปูนหรือขี้เถ้า (จันทร์ทวีและคณะ, 2529 ; อาหนันและคณะ, 2520 ; ดิพรัถม, 2529) ต่อมามีการใช้เชื้อเมล็ดไม้ยางพารามาเพาะในถุงพลาสติกโดยไม่ต้องเติมอาหารเสริม (ดิพรัถม, 2529)

จากการค้นเอกสารยังไม่มีรายงานการเพาะเห็ดเป่าสีด้วยกากปาล์มน้ำมัน แต่มีรายงานการเพาะเห็ดฟางบนทะลางปาล์มน้ำมัน (Naidu, 1971 ; คงค์, 2530) และมีการนำกากปาล์มน้ำมันมาทำเชื้อเห็ดฟางในประเทศไทยมาเลเซีย (Young and Graham, 1973) ปัจจุบันจังหวัดทางภาคใต้มีโรงงานแปรรูปน้ำมันปาล์มประมาณ 35 โรง (ชมรมเพื่อพัฒนา, 2529) จึงมีกากปาล์มน้ำมันที่สกัดน้ำมันปาล์มออกไปแล้วเหลือทิ้งอยู่เป็นจำนวนมาก เพื่อเป็นการนำวัสดุเกษตรเหลือใช้ให้ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดต้นทุนการผลิตจากการนำเชื้อเมล็ดไม้ยางพารามาจากแหล่งอื่น จึงได้นำกากปาล์มน้ำมันมาเพาะเห็ดเป่าสี เพื่อจะได้เป็นข้อมูลว่าสามารถเพาะเห็ดเป่าสีในถุงพลาสติกโดยใช้กากปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุเพาะ

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกากปาล์มน้ำมันมาเพาะเห็ดเห็ดเป๋าฮื้อในถุงพลาสติก
2. เพื่อศึกษาผลผลิตของเห็ดเป๋าฮื้อที่เพาะด้วยกากปาล์มน้ำมันและขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน
3. เพื่อลดต้นทุนการผลิต

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- กรกฎาคม - ตุลาคม 2531.
- เรือนปฏิบัติการเห็ด โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ

วัสดุอุปกรณ์

- พลาสติกขนาด 250 ซีซี จำนวน 8 ทวด
- กงพลาสติกทนร้อนใสขนาด 7x12 นิ้ว
- ขี้เลื่อยไม้ยางพารา
- กากปาล์มน้ำมัน
- รำละเอียด
- คลทาดพลาสติกพร้อมจุก, สำลี, ยางรัด
- กระดาษคลุมมึนเข้ม
- ที่ฉีดย้ำน้ำผสมด้วยมือ

สายพันธุ์เห็ด

- ดอกเห็ดเป๋าฮื้อจากตลาดขนาดใหญ่

หมายเหตุ

การทดลองวางแผนแบบสุ่มตลอดมี 15 ซ้ำ (Completely randomized design)



วิธีการ

ก. การเตรียมหัวเชื้อเห็ดเหป้ากึ่ง

- นำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำและตัดเอาเมล็ดที่ลอกทิ้ง ล้างเมล็ดข้าวฟ่างให้สะอาดอีกครั้งหนึ่ง นำไปต้มให้ฟู แต่ไม่ให้ละลาย วางให้สะเด็ดน้ำ

- บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างในพลาสติกขนาด 250 ซีซี จำนวน 8 ขวด ปิดขวดด้วยสำลี และปิดทับด้วยกระดาษคลุมนิยมนีกครั้งหนึ่ง และนำไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30 นาที

- เมื่อข้าวฟ่างเย็น นำเส้นใยเห็ดเหป้าก้อนแยกได้จากหลอดอาหารวัวใส่ในพลาสติก โดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ

ข. การทำถุงก้อนเชื้อและใส่เชื้อเห็ดเหป้ากึ่ง

ทำถุงก้อนเชื้อเห็ดเหป้ากึ่ง 4 สูตรอาหารดังนี้

- สูตร 1 ที่เลือกไม่ยางพาราอย่างเดียว (control)
- สูตร 2 ที่เลือกไม่ยางพารา : กากปาล์มน้ำมัน (1:3) โดยปริมาตร
- สูตร 3 ที่เลือกไม่ยางพารา : กากปาล์มน้ำมัน (2:2) โดยปริมาตร
- สูตร 4 ที่เลือกไม่ยางพารา : กากปาล์มน้ำมัน (3:1) โดยปริมาตร

- ผสมสูตรอาหารทำถุงก้อนเชื้อเห็ดเหป้ากึ่งดังกล่าวข้างต้น จำนวน 60 ถุง (15 ถุง/สูตรอาหาร) โดยทุกสูตรอาหารใส่รำ 1% เป็นอาหารเสริม และผสมน้ำให้เข้ากันได้ดีโดยมีความชื้นประมาณ 55-60%

- บรรจุส่วนผสมใส่ถุงพลาสติกให้เต็ม ทั้งน้ำหนักเต็มถุงได้สูตรอาหารละ 500 กรัม บรรจุคอขวด ปิดจุกและอุดด้วยสำลี ปิดกระดาษคลุมนิยมนีกครั้งหนึ่ง

- นำถุงก้อนเชื้อทั้งหมด ไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 45 นาที เมื่อถุงก้อนเชื้อเย็น ทำการใส่เชื้อเห็ดเหป้ากึ่งที่เลี้ยงในหัวเชื้อข้าวฟ่าง ใส่ในถุงเชื้อเห็ดจนครบ 60 ถุง โดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ

- นำถุงก้อนเชื้อทั้งหมด ไปวางที่อุณหภูมิห้อง ณ โรงปฏิบัติการเห็ด
- บันทึกผลการเดินของเส้นใย, อุณหภูมิ

ค. การเปิดดอกและเก็บผลผลิต

- เมื่อดเส้นใยเดินเต็มถุงเวลาคลอดพลาสติคออกพร้อมจุก นำไปวางในโรงเรือนเห็ด
- ฉีดน้ำพ่นเก็บผลวันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น)
- บันทึกอุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์และผลผลิตในช่วง 45 วัน
- นำผลผลิตมาคำนวณทางสถิติ
- นำถุงก้อนเห็ดทั้งหมด ไปกองทิ้งฆ่าเชื้อด้วยหมักหนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15-18 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 45 นาที เมื่อดถุงก้อนเห็ดเย็น ทำการใส่เชื้อเห็ดเป่าสีลที่เลี้ยงในหัวเห็ดข้าวฟ่าง ใส่ในถุงเชื้อเห็ดจนครบ 60 ถุง โดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ
- นำถุงก้อนเห็ดทั้งหมด ไปวางที่อุณหภูมิห้อง ณ โรงปฏิบัติการเห็ด
- บันทึกผลการเดินทางของเส้นใย, อุณหภูมิ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. การทำถุงก้อนเชื้อและใส่เชื้อเห็ดเป่าสีล

จากการใส่เชื้อเห็ดเป่าสีลในถุงก้อนเห็ดจำนวน 60 ถุง และนำไปหมักที่อุณหภูมิห้องพบว่าอุณหภูมิขณะเส้นใยเดินอยู่ระหว่าง  $27^{\circ} - 29^{\circ}C$  เส้นใยในแต่ละสูตรอาหารใช้เวลาเดินเต็มถุงนาน 42, 46, 51 และ 47 วันตามลำดับ ที่เป็นดังนี้เพราะเส้นใยเห็ดเป่าสีลมีน้ำซอสที่สามารถย่อยสารโครงสร้างโตที่สลับซับซ้อนได้ดี จึงทำให้เส้นใยเดินช้า (ดีพร้อม, 2529) เพราะในสูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4 มีส่วนผสมของกากปาล์มน้ำมันในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ทำให้สูตรโครงสร้างของสูตรอาหารดังกล่าวสลับซับซ้อนมากกว่าสูตรอาหารที่มีที่เลือก ไม่สามารถย่อยอย่างเดียว (สูตรอาหารที่ 1) เส้นใยจึงเดินได้ช้ากว่า นอกจากนั้นอุณหภูมิมีส่วนทำให้เส้นใยเจริญได้ดี คือที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}C$  เส้นใยจะเจริญได้ดี (ดีพร้อม, 2529) แต่อุณหภูมิขณะทำการทดลอง บันทึกได้ที่  $27^{\circ} - 29^{\circ}C$  จึงทำให้เส้นใยเดินช้ากว่าปกติ

เมื่อคุณผลผลิตที่ได้จากการทดลอง พบว่าสูตรอาหารที่ 3 (ที่เลือกไมยสารพารา+กากปาล์มน้ำมัน) (อัตราส่วน 2:2) ให้ผลผลิตสูงที่สุด (55.48 กรัม/ถุง) รองลงมาคือ สูตรอาหารที่ 2 (ที่เลือกไมยสารพารา + กากปาล์มน้ำมัน อัตราส่วน 1:3) ให้ผลผลิต 48.85 กรัม/ถุง ทั้ง 2 สูตรดังกล่าวให้ผลผลิตแตกต่างจากสูตรอาหารที่ 1 (ที่เลือกไมยสารล้วน) ที่ให้เป็นตัวเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ทุกสูตรอาหารที่มีกากปาล์มน้ำมันผสมอยู่ (สูตรอาหารที่ 2, 3, และ 4) จะให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรอาหารที่ไม่ได้ผสมด้วยกากปาล์มน้ำมัน (สูตรอาหารที่ 1) ตามธรรมชาติของเห็ดตระกูล Pleurotus จะมีความต้องการธาตุอาหารที่สำคัญ 2 อย่าง คือ ธาตุคาร์บอนและไนโตรเจน (Kurtman-and Zadrazil, 1982) เพื่อความเจริญเติบโต โดยที่เห็ดตระกูล Pleurotus จะได้ธาตุอาหารดังกล่าวจากแหล่งอินทรีย์ที่เห็ดดังกล่าวขึ้นอยู่ การทดลองครั้งนี้ใช้กากปาล์มน้ำมันผสมอยู่กับที่เลือกไมยสารพาราในสูตรอาหารที่ 2, 3, และ 4 ซึ่งจากการวิเคราะห์กากปาล์มน้ำมันคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง 100 กรัม พบว่ามีธาตุไนโตรเจนสูงกว่าธาตุโบตัสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม, ฟอสฟอรัส และโซเดียม (Okuy, 1987) และยังมีปริมาณของสารอินทรีย์สูงถึง 81.71 กรัม (Chang, 1982) ส่วนที่เลือกประกอบด้วยสารลิกนินและสารประกอบพวกฟีนอลิกซึ่งไปยับยั้งการเจริญของเส้นใย (Wang, 1982) ดังนั้นสูตรอาหารที่มีกากปาล์มน้ำมันผสมร่วมกับที่เลือกไมยสารพาราจึงให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรอาหารที่ 1 (ตารางที่ 8.1)

นอกจากนี้อัตราส่วนผสมของสูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4 ให้ผลผลิตแตกต่างกันด้วย พบว่าอัตราส่วนผสม 2:2 (ที่เลือกไมยสารพารา:กากปาล์มน้ำมัน) ให้ผลผลิตดีกว่าอัตราส่วนผสม 3:1 (ที่เลือกไมยสารพารา:กากปาล์มน้ำมัน) อย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เพราะสูตรอาหารที่ใช้อัตราส่วนผสม 3:1 มีกากปาล์มน้ำมันเพียง 1 ส่วน จึงทำให้ปริมาณของสารอินทรีย์และธาตุไนโตรเจนลดลง อีกทั้งมีที่เลือกไมยสารพาราผสมอยู่ถึง 3 ส่วน จึงทำให้ผลผลิตของสูตรอาหารที่ 4 น้อยกว่าสูตรอาหารที่ 3

จะเห็นว่าอัตราส่วนของวัสดุที่ใช้ทำถุงก้อนเชื้อเห็ดและคุณสมบัติของวัสดุคือ กากปาล์มน้ำมัน และที่เลือกไมยสารพารา มีผลทำให้ผลผลิตแตกต่างกันดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น Zadrazil และ Kurtman (1982) รายงานว่าปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการลดดอกของเห็ดในตระกูล Pleurotus คือ อุณหภูมิ, ความชื้น, แสง และปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในโรงเรือน การทดลองนี้กระทำการเปิดปากถุงให้เห็ดเกิดดอก อุณหภูมิบันทึกได้ที่  $24^{\circ} - 27^{\circ} \text{C}$  Jong และ Peng (1975) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดดอกของเห็ด P. cystidiosus คือ ที่  $25-28^{\circ} \text{C}$  ดังนั้นการทดลองนี้อุณหภูมิใกล้เคียงกัน สำหรับความชื้น

ตารางที่ 8.1 แสดงระยะเวลา (วัน) ที่เส้นใยเค็มและผลผลิตเฉลี่ยของเนื้อในอาหาร 4 สูตร

สูตรอาหารที่	ส่วนผสม	ระยะเวลา (วัน) ที่เส้นใยเค็มเต็มถุง	ผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/ถุง)**
1	ที่เลือกไม่ียงพารา	42	40.27 <sup>c</sup>
2	*ที่เลือก : กากปาล์มน้ำมัน (1 : 3)	46	48.85 <sup>ab</sup>
3	*ที่เลือก : กากปาล์มน้ำมัน (2 : 2)	51	55.48 <sup>a</sup>
4	*ที่เลือก : กากปาล์มน้ำมัน (3 : 1)	47	45.60 <sup>bc</sup>

\* ที่เลือกไม่ียงพารา

\*\* ค่าเฉลี่ยที่ตามตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $P < 0.05$ )

ตารางที่ 8.2 Analysis of variance ของผลผลิตของเนื้อเป่าที่มาจากสูตรอาหาร 4 สูตร

SOURCE	df	SS	MS	F	Prob. of > F
Treatment.	3	1869.870	623.290	4.412	0.00744**
Error	56	7911.974	141.285		
Total	59	9781.844	165.794		

cv = 24.87%

สัมพัทธ์ขณะที่ทำการทดลองน่าจะพอเหมาะ (79%-92%) เพราะ Kurtman และ Zadrazil (1982) รายงานว่าความชื้นสัมพัทธ์สำหรับเห็ดตระกูล Pleurotus ระหว่าง 60%-80% ทั้งนี้ ตัดลงทีกับลักษณะของเห็ดแต่ละชนิดด้วย อย่างไรก็ตามจากผลการทดลองโดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นคือ กากปาล์มน้ำมันและขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพาะเห็ดเป่าสีในถุงพลาสติกและเห็ดเป่าสีสามารถออกดอก (ภาพที่ 8.1) ได้แม้ผลผลิตจะยังไม่เป็นที่น่าพอใจ นับว่าเป็นข้อมูลเบื้องต้นก่อให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนในท้องถิ่นที่สนใจการเพาะเห็ดเพื่อหารายได้เสริมพิเศษ อีกทั้งเป็นการเสริมอาหารโปรตีนที่มีคุณค่าแก่ผู้ที่เพาะเห็ดบริเวณเองในครัวเรือน



ภาพที่ 8.1 ดอกเห็ดเป่าสีที่เพาะได้จากสูตรอาหารที่ 3 และ 4

สรุป

จากการทดลองนำที่เลี้ยงไม้ยางพาราและกากปาล์มน้ำมันมาเพาะเห็ดเป่าก๊อ ในถุงพลาสติก โดยให้ส่วนผสมอัตราส่วน 1:3, 2:2 และ 3:1 เปรียบเทียบกับการเพาะโดยใช้ที่เลี้ยงไม้ยางพาราอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่เลี้ยงไม้ยางพาราและกากปาล์มน้ำมัน อัตราส่วน 2:2 โดยปริมาตร ให้ผลผลิตดีกว่าส่วนผสมอื่น และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสูตรอาหารที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ( $P < 0.05$ ) หากเงินไปได้ในอนาคตควรมีการทดลองหาอาหารเสริม, สายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสม และระยะเวลาที่นำมาเห็ดอยู่กับเห็ดเห็ด เพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จะมีผลทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ชมรมเพื่อนพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2529. ปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน. หน้า 113

ต้นพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2529. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย เห็ดเป่าก๊อ หน้า 102-113 ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

พันธุ์ทวี กักคิตินแดง, สมาน ทินเบญจผล และพรณี บุตรธนู. 2529. การคัดพันธุ์เห็ดเป่าก๊อที่ให้ผลผลิตสูง. การสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด. 17-19 มีนาคม. กรมวิชาการเกษตร

พันธุ์ทวี กักคิตินแดง, อานนท์ เลิศตระกูล และ อนันต์ ดิสระ. 2518. การศึกษาวิธีเพาะเห็ดเป่าก๊อและการศึกษาวิธีทำเห็ดเห็ดเป่าก๊อ. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย กองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วสันต์ เพชรรัตน์ และ รัตนา สดุดี. 2524. หลักการผลิตเห็ด หน้า 88-93. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะกรรณการกรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ด.หาดใหญ่ จ.สงขลา

สมาน ทินเบญจผล. 2529. อุตสาหกรรมเห็ดกระโถนในภาคเหนือ-ปัญหาและการแก้ปัญหา เอกสารประกอบการสัมมนา ความร่วมมือภาครัฐ - เอกชนในการพัฒนาเห็ดเพื่อการส่งออก 4 ก.ค. 2529. ณ ห้องประชุมกรมวิชาการเกษตร 15 หน้า

อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2530. เห็ดฟางเพาะได้บนทะลายปาล์มน้ำมัน. กสิกร 60(3) : 235-239.



- กาญจน์ เลือดระกุล, สมพงษ์ ลึงไทรรัมย์, สุชาติ รัตน์, เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรภาคเหนือ และพันธุทวี ภักดีดินแดง. 2520. ศึกษาวีธีการเพาะเห็ดเป่าก๊วยและเห็ดนางฟ้า. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย กลางวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Chang, S.T. 1982. Cultivation of *Volvariella* mushrooms in Southeast Asia. In *Tropical mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 221-251. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Chinbenjaphol, S. 1982. *Pleurotus* mushroom cultivation in Thailand. *Mushroom Newsletter for the Tropics* 2(3) : 9-14.
- Jong, S.C. and Peng, J.T. 1975. Identify and cultivation of a new commercial mushroom in Taiwan. *Mycologia* 67: 1235-1238.
- Kurtman, Jr. R.H. and Zadrazil, F. 1982. Physiology and taxonomic consideration for cultivation of *Pleurotus* mushrooms. In *Tropical mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 299-348. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Leong, P.C. 1982. Cultivation of *Pleurotus* mushroom on cotton waste substrate in Singapore. In *Tropical mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 349-361. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Naidu, N.R. 1971. Cultivation of padi straw mushroom *Volvariella volvacea* (Fr.) Sing. using oil palm bunch waste as a medium. *The Planter* 47:190.
- Okiy, D.A. 1987. Chemical and biochemical characteristic of the products on nifor palm oil mill. *International Oil Palm/Palm oil Conferences*. 29 June-1 July, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Wang, C.W. 1982. Cellulolytic enzymes of *Volvariella volvacea*. In *Tropical mushrooms*, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. P. 167-185. The Chinese University Press. Hong Kong.

- Young, Y.C. and Graham, K.M. 1973. Studies on the padi straw mushroom (Volvariella volvacea) I. Use of oil palm pericarp waste as an alternative substrate. Malay Agric. Res. 2:15.
- Zadrazil, F. and Kurtzman, Jr. R.H. 1982. The biology of *Pleurotus* cultivation in the tropics. In Tropical mushrooms, edited by S. T. Chang and T.H. Quimio. P. 277-297. The Chinese University Press. Hong Kong.



โครงการศรคทที่ 9

เรื่อง เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุทำเชื้อเห็ดต่างกัน

(Yields comparison of different spawn for straw mushroom cultivation)

โดย

วิมลภา กฤษณ์ใหญ่ และ สุภาพ จันทร์รัตน์

บทคัดย่อ: เตรียมเชื้อเห็ดฟางในถุงพลาสติก ขนาด 7x12 นิ้ว โดยมีวัสดุทำเชื้อเห็ดฟาง 4 ชนิดคือ กากปาล์มน้ำมันฉาน, กากปาล์มน้ำมัน: ไม้สั้น (1:1), กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ (1:1) และฟางสับ: ไม้สั้น (2:1) เป็นตัวเปรียบเทียบ หลังจากเส้นใยเดินเต็มถุง นำเชื้อเห็ดฟางแต่ละชนิดไปทดสอบผลผลิต โดยนำไปทดลองเพาะกับฟางข้าวและ ไม้สั้น ในเบรคฉิมพ้ไม้ขนาด 32x14x12 นิ้ว ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อกอง 182.66, 438.33, 355.00 และ 430.00 กรัม ตามลำดับ และผลผลิตที่ได้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

Abstract: Four different spawning media of straw mushroom were prepared in 7x12" plastic bag. They were entirely oil palm pericarp waste, oil palm pericarp waste:cotton waste (1:1), oil palm pericarp waste:rice straw (1:1) and rice straw:cotton waste (2:1) as a control. After fully mycelial growth in plastic bag. They were further grown on rice straw and cotton waste in the wooden frame (32x14x12"). The average yields obtained from each spawn was 182.66, 438.33, 355.00 and 430.00 gm/bed, respectively. However, the yields were not significantly different.

ตรวจเอกสาร

การทำเชื้อเห็ดฟางในประเทศไทยเริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ. 2510 โดยอาจารย์กาน ชลวิจารณ์ ได้นำเปลือกเมล็ดข้าวกับที่มาสอดปริมาตรเท่ากับหมากจนสลายตัวแล้วนำมาทำเชื้อเห็ดฟาง ต่อมาในปี พ.ศ. 2512 เปลือกเมล็ดข้าวมีราคาแพง (ดีพร้อม, 2529) จึงได้มีการทดลองใช้กากเมล็ดฝ้ายที่หั่นน้ำมันดอกแล้วมาหมักกับที่มาสอด พบว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันกับเชื้อเห็ดฟางที่ทำจากเปลือกเมล็ดข้าวและที่มาสอด (อานนท์, 2530) ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 มีรายงานการทดลองใช้เมล็ดถั่วเขียว 9 ชนิดมาใช้ในการทำเชื้อเห็ดฟาง (จักราและคณะ, 2525) และพบว่าเมล็ดข้าวฟ่างให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวกล้องและข้าวเจ้า ในปี พ.ศ. 2527 มีการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น เปลือกเค็ย ขานเค็ย เปลือกถั่วเขียว เปลือกถั่วเหลือง วัชพืชสากและวัชพืชของกรมพัฒนาที่ดิน มาทำเป็นเชื้อหมักและนำไปเพาะแบบกองเตี้ย (จักรา และคณะ, 2527) และในปี พ.ศ. 2528 มีรายงานการใช้เปลือกถั่วเขียวผสมกับฟางสับและเปลือกและมูลไก่ในอัตราส่วน 1:1:10 โดยน้ำหนักของวัสดุแห้ง (วีรศักดิ์, 2528) และนำไปเพาะด้วยเปลือกถั่วเขียวแทนฟางที่วาง นอกจากนั้นเจ้าของฟาร์มเห็ดบางแห่งได้ใช้ที่ฝ้าย 4-5 กระสอบกับที่มาสอด 1-2 เก่ง ผสมกับน้ำและหมักนานประมาณ 2 วัน ไปทำเชื้อเห็ดฟางเป็นถาด (เกิดศักดิ์ และพิรุณ, 2530) คล้ายไร้ก็ตามจากการทำเชื้อเห็ดฟางด้วยวัสดุต่าง ๆ จักราและคณะ (2530) รายงานว่าเชื้อเห็ดฟางที่ผลิตจากส่วนผสมของมูลม้า เปลือกเมล็ดข้าวและไส้หนอนให้ผลผลิตดอกสูงกว่าการใช้วัสดุอื่น ๆ ที่ใช้หมักกับมูลสัตว์ชนิดอื่น

ในต่างประเทศมีรายงานการใช้เปลือกเมล็ดกาแฟในประเทศฟิลิปปินส์ (Chang, 1982) และการใช้ใบชาในประเทศฮ่องกงมาทำเชื้อเห็ดฟาง (Chang, 1982) และการนำฟางของข้าวสาลีผสมกับไส้ฝ้ายเป็นวัสดุทำเชื้อในประเทศจีน (Li, et. al. 1988) ตามที่บทแยกหมู่บ้านในประเทศไทยได้นำเชื้อหมักที่ใช้ถั่วพุ่มผสมกับข้าวหักและกากานานาอาร์ล (banana garl) มาทำเชื้อเห็ดฟาง (Chang, 1982b) นอกจากนี้ยังมีการนำเมล็ดข้าวไร้ เมล็ดข้าวสาลีมาทำเชื้อเห็ด (Fritsche, 1985).

จะเห็นว่าแต่ละประเทศได้ใช้วัสดุที่มีอยู่ในประเทศของตนนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการทำเชื้อเห็ดฟาง เช่น ประเทศฮ่องกงใช้ใบชาหรือประเทศฟิลิปปินส์ใช้เปลือกเมล็ดกาแฟหรือใช้ที่ฝ้ายกับเปลือกเมล็ดข้าว ในแถบภาคกลางของประเทศไทยดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ในประเทศมาเลเซียมีพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันและมีวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานที่หั่นน้ำมันปาล์มคือ กากปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำกากปาล์มน้ำมันมาเพาะเห็ดฟาง (Young and Graham, 1973) หรือแม้แต่แถบจังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย เช่น จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งมีการปลูกปาล์มน้ำมันเป็นจำนวนมาก ได้มีการทดลองเพาะเห็ดฟางบนกะลาปาล์มน้ำมันได้สำเร็จ (อนงค์,

2530) การทดลองครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเบื้องต้นที่จะนำกากปาล์มน้ำมันมาทดลองทำเชื้อเห็ดฟาง และนำไปทดสอบผลผลิตการเกิดดอกของเห็ดฟาง เพื่อเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาให้เกิดประโยชน์ ในท้องถิ่น ได้มากที่สุด

### วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำกากปาล์มน้ำมันมาทำเชื้อเห็ดฟาง
2. เพื่อทดสอบผลผลิตของการเพาะเห็ดฟางด้วยเชื้อเห็ดฟางที่ทำจากกากปาล์ม-  
น้ำมัน

### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

- มิถุนายน 2531 - สิงหาคม 2531
- แปลงทดลอง โครงการจัดตั้งภาควิชาการจัดการศัตรูพืช

### วัสดุอุปกรณ์

#### ก. การทำเชื้อเห็ดฟาง

- ถุงพลาสติกก้นวีรอนสี ขนาด 7 x 12"
- คลอขวดพลาสติกพร้อมจุกและสาลี่, สายรัด
- วัสดุทำเชื้อเห็ด ได้แก่ ฟางสับ, ไม้ฉิ้น, กากปาล์มน้ำมัน
- หม้อนึ่งความดันไอน้ำ
- เชื้อเห็ดฟางที่แยกเมล็ดเชื้อให้บริสุทธิ์จากดอกเห็ดสดในตลาดขนาดใหญ่และนำมา

เลี้ยงในหัวเชื้อหัวฟาง

#### ข. การเพาะเห็ด

- แยกฉิ้นไม้ขนาด 32x14x12"
- กาวรดน้ำ
- พลาสติกคลุมกองเห็ดฟาง
- เชื้อเห็ดฟาง
- ฟางข้าว 12 มัด (4 กิโล/มัด)

### วิธีการ

#### ก. การทำเชื้อเห็ดฟาง

ทำเชื้อเห็ดฟาง 4 สูตรอาหาร ดังนี้

1. กากปาล์มน้ำมันคั่วเต้า

2. กากปาล์มน้ำมัน: ไลซีน (1:1) โดษริมาตร
3. กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสาลี (1:1) โดษริมาตร
4. ฟางสาลี: ไลซีน (2:1) โดษริมาตร (Control)

ผสมสูตรอาหารทำแท็บเล็ตผงดังกล่าวข้างต้น จำนวน 120 ถู (30 ถู/สูตรอาหาร) โดษริมาตรให้เข้ากันดี โดยมีความชื้นประมาณ 55-60% บรรจุใส่ถุงพลาสติกให้เต็ม โดษริมาตรทำให้สูตรอาหารอัดแน่นกันไป ทั้งน้ำหนักเต็มถูพอดีได้ถูละ 320 กรัม (สูตร 1, 2, 3) และ ถูละ 500 กรัม (สูตร 4) นำแท็บเล็ตผงที่บรรจุถุงเรียบร้อยแล้วใส่คอกขาดพลาสติกปิดจุกสาลีและกระดาษปิดจุกอีกทีละชั้น และนำไปกองทิ้งมาเช็ดด้วยหมักหนึ่งความดันไอที่ 15-18 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เมื่อถูอาหารเย็นทำการใส่แท็บเล็ตผงที่เล็กลงในหัวแท็บเล็ตข้างฟางสาลีในถูละแท็บเล็ตที่ละถูจนครบ 120 ถู นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง ระวังผลการเดินของเส้นใย

#### ท. การทดสอบแท็บเล็ตผง โดยนำไปเพาะแบคทีเรีย

นำแท็บเล็ตผงที่เส้นใยเจริญเติบโตเต็มถูกุสูตรอาหารมาเพาะในแบคทีเรียไมโดษริมาตรให้ฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะและใส่ไลซีนเป็นอาหารเสริมจำนวน 12 กลอง (3 กลอง/สูตรอาหาร) แต่ละกลองแบ่งโรยขึ้นแท็บเล็ต 3 ชั้น ทดทำการเพาะให้รดน้ำให้ชุ่มตลอดในแบคทีเรียไมโดษริมาตรมีคอกเมล็ดเพาะเสร็จ และวางพิมพ์ไมให้ห่างจากกองแท็บเล็ตประมาณ 1 ฟามีล เม็ดเพาะครบ 12 กลอง ให้ฟางแท็บเล็ตทุกกองแท็บเล็ตทั้งหมด เพื่อรักษาความชื้นในกอง ปิดพลาสติกอีกชั้นเพื่อป้องกันฝนตก และปิดคลุมด้วยฟางเป็นชั้นสุดท้าย เพื่อไม่ให้กองแท็บเล็ตร้อนเกินไป

เมื่อครบ 3 วันทำการเปิดกองแท็บเล็ต ให้มีการถ่ายเทอากาศและคลุมปิดกองฟางตามสภาพเดิมอีกครั้งหนึ่ง (ดีฟริคม, 2529) และเมื่อถึงวันที่ 4-5 ตรวจสอบการเดินของเส้นใย ระวังอุณหภูมิระหว่างกองฟาง และดูการเกิดตุ่มดอก ตลอดจนถึงกึ่งน้ำหนักของผลผลิตทุกวันจนครบ 14 วัน และนำผลผลิตไปคำนวณแบบ completely randomized design มี 3 ท้า

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### ก. การทำแท็บเล็ต

พบว่าเส้นใยเดินในสูตรอาหาร 4 ชนิด ใช้เวลานานแตกต่างกัน เส้นใยในสูตรอาหารที่ 4 (ฟางสาลี: ไลซีน) ใช้เวลาในการเดินเต็มถูเร็วกว่าสูตรอาหารที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ (ตารางที่ 9.1) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสูตรอาหารที่ 4 ประกอบด้วยไลซีนซึ่งมีสารอินทรีย์

**ตารางที่ 9.1** จำนวนวันของเส้นใยที่เดินในแต่ละสูตรอาหารและลักษณะของเส้นใย  
(อุณหภูมิระหว่างเส้นใยเดิน 31-34 °ซ.)

สูตรอาหารที่	วัสดุทำเชื้อเห็ด	ลักษณะของเส้นใย*	ระยะเวลา (วัน)** ที่เส้นใยเดินเต็มถุง
1	กากปาล์มน้ำมันค่างเด็ยว	++	19.32
2	กากปาล์มน้ำมัน: ไล้่นุ่น (1:1)	++	16.15
3	กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ (1:1)	++	18.0
4	ฟางสับ: ไล้่นุ่น (2:1)	+++	12.45

\* ลักษณะของเส้นใย  
 ++ ทนนานปานกลาง  
 +++ ทนนานมาก  
 \*\* ค่าเฉลี่ยจาก 30 ถุง

วัตถุประสงค์ (Hu, et. al, 1974) และช่วยลดความชื้นที่ประกอบกับฟางที่แห้งทำให้ก้อนเห็ดรวมกันได้ดี (เวียงชัยและวัลลภา, 2524) เส้นใยจึงเดินได้เร็วและทนนาน สำหรับสูตรอาหารที่ 1 มีกากปาล์มน้ำมันค่างเด็ยวเป็นวัสดุทำเชื้อเห็ด เส้นใยจึงเดินช้ากว่าสูตรอื่น และอาจเป็นเพราะลักษณะกากปาล์มน้ำมันเมื่อบรรจุในถุงจะมีช่องว่างระหว่างกันมากกว่าสูตรอาหารอื่นที่มีไล้่นุ่น (สูตร 2) และฟางสับ (สูตร 3) ผสมอยู่ จึงช่วยทำให้ลดช่องว่างระหว่างกันได้ดีกว่า มีผลทำให้เส้นใยเดินต่อกันโดยใช้เวลาานกว่าสูตรอาหารอื่น

ข. การทดสอบเชื้อเห็ดฟางโดยนำไปเพาะแยกถุงเดี่ยว

จากการนำสูตรอาหารที่ 4 ทดไปเพาะเห็ดฟางในแงกพิมพ์แยกถุงเดี่ยวโดยใส่ฟางเป็นวัสดุหลัก เมื่อนำผลผลิตไปวิเคราะห์ด้วยเลขทางสถิติแล้วไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 9.2)

**ตารางที่ 9.2** แสดงผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะด้วยเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารต่าง ๆ

สูตรอาหารที่	วัสดุทำเชื้อเห็ดฟาง	ผลผลิตเฉลี่ย กรัม/กอง
1	กากปาล์มล้วน	182.66
2	กากปาล์มน้ำมัน: ไล้้น (1:1)	438.33
3	กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ (1:1)	355.00
4	ฟางสับ: ไล้้น (2:1)	430.00

**ตารางที่ 9.3** Analysis of variance ของผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะด้วยเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารต่าง ๆ

Source	df	SS	MS	F	Prob. of >F
Treatment	3	126657.664	42219.223	3.672	0.06272NS
Error	8	91989.336	11498.667		
Total	11	218647.000	19877.000		

cv = 30.51%

อย่างไรก็ตามจะเห็นว่าเชื้อเห็ดฟางที่ทำจากกากปาล์มน้ำมันล้วน (สูตรอาหารที่ 1) ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยกว่าสุด (182.66 กรัม/กilog) เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อเห็ดฟางสูตรอาหารที่ 4 (430 กรัม/กilog) ที่ใช้เส้นสูตรเปรียบเทียบกับรายงานของ Goh (1977) กากปาล์มน้ำมันมีสารอินทรีย์วัตถุสูงถึง 81.71 กรัม (วิเคราะห์จากน้ำหนักแห้ง 100 กรัม) และยังมีองค์ประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวคือ กรดลิโนเลอิก (linoleic) จากการวิเคราะห์น้ำมันปาล์มถึง 9% (กรมพัฒนา, 2529) สารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (Liu Ri-Xin, 1985) จากการเพาะครั้งนี้งอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่ 1 ควรจะให้ผลผลิตสูงกว่านี้ อาจเป็นเพราะเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารที่ 1 มีลักษณะของเชื้อแก่ไป (ใช้เวลานานในการเดินของเส้นใยถึง 19.32 วัน)

สำหรับกอกฟางที่เพาะจากสูตรอาหารที่ 2 (กากปาล์มน้ำมัน: ไล้ฝุ่น) และสูตรอาหารที่ 3 (กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อกilog 438.33 กรัม และ 355.00 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้จากการเพาะเห็ดฟางจากสูตรอาหารที่ 4 (ฟางสับ: ไล้ฝุ่น) ที่ใช้เส้นสูตรเปรียบเทียบกับเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารที่ 2 ให้ผลผลิตเฉลี่ย (438.33 กรัม/กilog) มากกว่าเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารที่ 4 (430 กรัม/กilog) ซึ่งผลผลิตแตกต่างกันไม่มากนัก อาจเนื่องจากทั้งฟางสับและกากปาล์มน้ำมันต่างก็มีปริมาณของสารอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกันคือ 88.38 กรัม และ 81.71 กรัม/น้ำหนักแห้ง 100 กรัม (Chang, S.T. 1982) และเป็นสารที่จำเป็นต่อการเจริญของเห็ดฟาง นอกจากนี้ปริมาณของน้ำฝน ระยะเวลาที่เพาะและอุณหภูมิขณะทดลองในกองเพาะและระหว่างกอกมีอิทธิพลต่อการเกิดดอกของเห็ดฟาง ตลอดจนอัตราส่วนของ C/N ของกองเพาะจะดีลงไม่ต่ำกว่า 50 (Liu Ri-Xin, 1985)

จากการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่าวัสดุเกษตรที่เหลือใช้ ในท้องถิ่นคือ กากปาล์ม-น้ำมัน สามารถนำมาทำเชื้อเห็ดฟางได้ (รูปที่ 9.1) ถึงแม้ว่าจะให้ผลผลิตไม่เป็นที่พอใจ แต่จากการทำเชื้อเห็ดฟางที่ใช้กากปาล์มน้ำมันผสมกับวัสดุอื่น ๆ เช่น ฟางสับ ไล้ฝุ่น ก็สามารถนำไปเพาะเห็ดฟางให้เกิดดอกได้เช่นกัน ในอนาคตหากมีการนำกากปาล์มน้ำมันมาศึกษาหาอาหารเสริมที่เหมาะสมก็จะทำให้มีเชื้อเห็ดฟางที่มีคุณภาพ เป็นการผลิตขั้นต้นการผลิตเชื้อเห็ดฟางจากจังหวัดกรุงเทพมหานคร อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ชาวสวนปาล์มหรือเจ้าของสวนปาล์มได้ใช้ประโยชน์จากกากปาล์มน้ำมันและถ้วยประหยักราสจัสของครอบครัวในเรื่องการขาดแคลนอาหารโปรตีนอีกด้วย



ภาพที่ 9.1 ดอกเห็ดฟางเพาะด้วยหัวเชื้อเห็ดที่ทำจากกากขี้มูลสัตว์



สรุป

จากการทดลองทำเชื้อเห็ดฟางจากวัสดุต่าง ๆ นำมาผสมเป็นเชื้อเห็ดฟางจำนวน 4 สูตรอาหาร และนำมาเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยเพื่อดูผลผลิต พบว่าเชื้อเห็ดฟางที่ทำจากสูตรอาหารที่ 2 (กากปาล์มน้ำมัน: ไล้้น) ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อกองมากที่สุด คือ 438.33 กรัม รองลงมาคือเชื้อเห็ดฟางจากสูตรอาหารที่ 4 (ฟางสับ: ไล้้น), สูตรอาหารที่ 3 (กากปาล์มน้ำมัน: ฟางสับ) และสูตรอาหารที่ 1 (กากปาล์มน้ำมันล้วน) ซึ่งให้ผลผลิต 430, 355.00, และ 182.66 กรัม/กองตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

ก่าน พลวิจารณ์ 2510. คำแนะนำการทำเชื้อเห็ดและเพาะเห็ดฟาง. คำแนะนำกรมกสิกรรมที่ 10 แผนกเผยแพร่และประกวด กองส่งเสริมและเผยแพร่ กรมกสิกรรม 18 หน้า.

เกื้อศักดิ์ วงศ์วิชาวานิช และพีรพล นกาวรรณ. 2530. การผลิตเชื้อเห็ดเห็ดฟางเป็นการค้า. เอกสารประกอบการสัมมนาเทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง 21-23 พฤษภาคม 2530. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-57.

กรมเพื่อพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 2529. ปาล์มน้ำมันและอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน. หน้า 113.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2529. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย ภาควิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 52-72.

เรืองชัย ต้นสกุล และวัลลภา ภุภณไพบูลย์. 2524. การศึกษาการเจริญของเชื้อเห็ดฟางบนวัสดุชนิดต่าง ๆ รายงานวิจัย คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 15 หน้า.

วิรัตน์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2528. การเพาะเห็ดฟางโดยไม่ใช้ฟาง แก่นเกษตร 13(5):250-254

อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2530. เห็ดฟางเพาะได้บนทะลายน้ำมัน กสิกร 60(3): 235-239.

อัจฉรา พัทธพานนท์, บัวลอง ดวงแก้ว, สมพงษ์ ตั้งไธรมย์, พวงผกา สุทัศน์ ณ อยุธยา และวิจิตร ภนภณณัติ. 2527. การใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและอุตสาหกรรมทำเชื้อเห็ดฟาง. รายงานวิจัย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อัจฉรา พัทธพานนท์, วิจิตร ภนภณณัติ และพันธุทวี ภักดีดินแดง. 2530. ลักษณะผลของมูลม้าสดต่อกระบวนการหมักปุ๋ยทำเชื้อเห็ดฟาง การสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด 25-27 มีนาคม 2530 ณ ห้องประชุมตึกศูนย์วิจัยการเลี้ยงไก่ขาว เกษตรกลาง บางเขน กรุงเทพฯ.

- จักรวาล พัทธพานนท์, อนุศักดิ์ เมฆวัฒน์กาญจน์, สันพงษ์ อังโกรัมย์ และพัชร์กวี ภักดีดินแดง  
2525. เปรียบเทียบการใช้เมล็ดถั่วเขียวในการทำหัวเชื้อเห็ดฟาง รายงานผลการค้นคว้า  
วิจัย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร
- ฉานนท์ เลิศตระกูล. 2530. การเพาะเห็ดฟางด้วยสมบูรณ์ ส่งทวิการพิมพ์ ทางแทน  
กรุงเทพ 256 หน้า.
- Chang, S.T. 1982. Mushroom spawn. In Tropical mushrooms, edited by  
S.T. Chang and T.H. Quimio. pp. 31-46. The Chinese University  
Press. Hong Kong.
- Chang, S.T. 1982. Cultivation of volvariella mushrooms in Southeast  
Asia. In Tropical mushrooms, edited by S.T. Chang and T.H.  
Quimio. pp. 221-251. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Fritche, G. 1985. Technology of production and distribution of spawn.  
National workshop on development of button mushroom cultivation  
amongst small scale growers in Northern Thailand. Nov. 18-23,  
1985. Chiangmai.
- Goh, S.C. 1977. Culture of the padi straw mushroom (Volvariella  
volvacea) on oil palm pericarp wastes. Malay. Agric. Sci.  
Thesis, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malasia.
- Hu, Kai-Jen, Si-Fu Song and Ping Liv. 1974. The comparison of  
composts made of different raw materials for Volvariella volvacea.  
Mushroom Science IX. P: 687-690.
- Li, Y.Y., Wang, Q.Y., Jia, J. Li and Wu, Y. 1988. A study on the  
cultivation of straw mushrooms in sheat straw. Mush. J. Tropics  
8(2): 67-72.
- Liu Ri-Xin, 1985. Cultivation of paddy-straw mushroom in China  
(Volvariella volvacea). National workshop on development of  
button mushroom cultivation. Northern Region Agricultural Center,  
Chiangmai, Nov. 18-23. 1985.
- Young Y.C. and Graham, K.M. 1973. Studies on the padi straw mushroom  
(Volvariella volvacea) I. Use of oil palm pericarp waste as an  
alternative substrate. Malay. Agric. Res. 2:15.