



19757

ปัญหาพิเศษปริญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง
การผลิตเชื้อเห็ดฟางโดยใช้วัสดุที่ไม่ต้องหมัก
Studies on non-composting mushroom
spawn production

โดย
นาย วิชัย กัทรามรุต

ผศ.ดร. ชูภชัย รตโนภาส

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

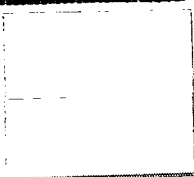
ภาควิชารับรองแล้ว


.....

(ผศ.ดร. อารมย์ ศรีจิตต์)

ฟท. หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
๑๕๕๒๓ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2532
๒๕๓๒

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100482
วันเดือนปี 18 JUN 2009



.....
.....
.....



บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การผลิตเชื้อเห็ดฟางโดยใช้วัสดุที่ไม่ต้องหมัก
 โดย : นาย วิชัย ภัทรามรุก
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : :..... *Dr. N.*

(ผศ.ดร.ศุภชัย วงศ์โนภาส)

มี.ค.32

การผลิตเชื้อเห็ดฟางในประเทศไทย วิธีที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบัน คือ การนำเอาสำนน เปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมักประมาณ 15 วัน ซึ่งสิ้นเปลืองแรงงาน ใช้เวลามากและปัจจุบันวัตถุดิบเหล่านี้มีราคาสูงขึ้น ดังนั้น การทดลองครั้งนี้จึงใช้วัสดุที่หาง่าย มีในท้องถิ่นและราคาถูก โดยใช้วัสดุต่าง ๆ 7 ชนิด ๆ ละ 30 กรัม สูตรที่ 1 ฟาง สูตรที่ 2 เปลือกฝักถั่วเหลือง สูตรที่ 3 ใบกล้วย สูตรที่ 4 สำนน เปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมักรวมกัน สูตรที่ 5 ชานอ้อย สูตรที่ 6 ขุยมะพร้าวและ สูตรที่ 7 ซีลี้อยที่ใช้เพาะเห็ดนางฟ้าแล้ว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด จากการทดลอง จำนวนวันที่เส้นใยเห็ดฟางเจริญเต็มดวง ของสูตรที่ 4 : 7-8 วัน สูตรที่ 2 : 9-10 วัน สูตรที่ 1 : 10-11 วัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สูตรที่ 3 เส้นใยเห็ดฟางเจริญเต็มดวงใช้เวลา 13-15 วัน ส่วนสูตรที่ 5,6 และ 7 เส้นใยเห็ดฟางเจริญได้เฉพาะที่ผิวหน้าวัสดุ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เปลือกฝักถั่วเหลืองและฟาง โดยไม่ต้องหมักสามารถใช้ผลิตเชื้อเห็ดฟางแทนสูตรที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ สำนน เปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมักรวมกันได้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ สำเร็จเป็นรูปเล่มได้ด้วยความกรุณาของ
ผศ.ดร. ศุภชัย รตโนภาส อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้ข้อคิด
แนวทางการทดลอง ตลอดจนการแก้ไขตั้งแต่เริ่มการทดลองจนสำเร็จ
เรียบร้อย และ ผศ. อรทัย เตียวสมบุรณ์กิจ ที่คอยห่วงใยและแนะนำ
ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสอง และขอขอบคุณ คุณ พิสมัย เรือง-
บุปผา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเห็ด ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำตลอด
การทดลอง เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทั้งที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ
สุดท้ายข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ พ่อ-แม่ ที่ได้ให้ชีวิต
การศึกษาและกำลังใจแก่ข้าพเจ้า

วิชัย ภัทรามรุต

มี.ค.32

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญภาพ	(2)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	12
ตาราง	13
ภาพ	16
วิจารณ์	22
สรุปผล	25
เอกสารอ้างอิง	26
ภาคผนวก	28

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงจำนวนวันที่เส้นใยเห็ดฟางเดินเต็มถุง	13
2	แสดงจำนวนวันเฉลี่ย ที่เส้นใยเดินเต็มถุง และความหนาแน่นของเส้นใย	14
3	แสดงจำนวนวันที่เส้นใยเห็ดฟางเดินเต็มถุง รวมทั้งวันหมัก	15
4	วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANCOVA) ไม่รวมวันหมัก	28
5	วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) รวมวันหมัก	28

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เปรียบเทียบความหนาแน่นของเส้นใย ในวัสดุสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4	16
2	เส้นใยของเห็ดฟางในวัสดุสูตรที่ 1 (ฟาง)	17
3	เส้นใยของเห็ดฟางในวัสดุสูตรที่ 2 (เปลือก- ผักถั่วเหลือง)	18
4	เส้นใยของเห็ดฟางในวัสดุสูตรที่ 3 (ใบกล้วย)	19
5	เส้นใยของเห็ดฟางในวัสดุสูตรที่ 4 (ไส้- เปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมัก)	20
6	เส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเฉพาะที่ผิวหน้า บริเวณที่ชั้นฐานอยู่ สูตรที่ 5 (ขานอ้อย) สูตรที่ 6 (ขุมมะพร้าว) และสูตรที่ 7 (ซีลี้อย)	21

การผลิตเชื้อเห็ดฟางโดยใช้วัสดุที่ไม่ต้องหมัก

(Studies on non-composting mushroom spawn production)

คำนำ

เห็ดฟางเป็นอาหารประเภทผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีทั้งโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่และเชื้อใย ซึ่งเชื้อใยพวกนี้เป็นประโยชน์อย่างมากต่อระบบทางเดินอาหาร และถ้าหากมีการส่งเสริมให้ประชาชนในชนบทได้เพาะเห็ดกันอย่างทั่วถึงแล้ว เห็ดฟางจะเป็นแหล่งโปรตีนเสริมได้ ซึ่งในปัจจุบันชาวชนไทยเป็นโรคขาดโปรตีนกันมาก

การเพาะเห็ดฟางสามารถนำวัสดุที่มีราคาถูก หรือเศษเหลือจากการเกษตรมาเพาะได้ วัสดุที่เคยทิ้งเปล่า ถ้าเรานำมาเพาะเห็ดจะช่วยเพิ่มรายได้ เช่น ฟางข้าว เปลือกฝักถั่วเหลือง ผักตบชวา ชานอ้อย ใบกล้วย ใสนุ่น ขี้เถ้า ฯลฯ การเพาะเห็ดฟางสามารถทำได้ง่าย ใช้เนื้อที่น้อย ใช้เวลาน้อย (เปรียบเทียบกับพืช) และวัสดุหลังจากเพาะเห็ดฟางแล้วเป็นปุ๋ยอย่างดี

การเพาะเห็ดฟางตามต่างจังหวัด มักจะซื้อเชื้อเห็ดฟางจากกรุงเทพฯ อาจจะมีสั่งซื้อทางไปรษณีย์ หรือต้องมาซื้อเองทีละมาก ๆ จึงจะคุ้ม และการขนส่งทางไกล อาจทำให้เชื้อเห็ดฟางมีคุณภาพลดลง ถ้าในแต่ละท้องถิ่นสามารถผลิตเชื้อเห็ดฟางได้เอง จะประหยัดค่าใช้จ่าย เชื้อเห็ดฟางจะไม่บอบช้ำเนื่องจากการขนส่ง และยังเป็นການนำวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ให้เต็มที่ ดังนั้นการทดลองครั้งนี้จึงได้นำเอาวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นมาทดลองทำเชื้อเห็ดฟางและใช้วิธีที่ไม่หมัก ซึ่งจะ節省เวลาและสะดวกในการผลิต การผลิตเชื้อเห็ดฟางในปัจจุบัน ต้องหมักวัสดุประมาณ 15 วัน และต้องกลับกองอยู่เสมอ กว่าจะใช้ได้ต้องใช้เวลามากน้อย 20 วัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อนำวัสดุเพื่อเหลือทางการเกษตรมาทำเชื้อเห็ดฟาง
2. เพื่อย่นระยะเวลาการทำเชื้อเห็ดฟาง
3. เพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ได้ โดยวิธีที่ง่าย

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Volvariella volvacea (Bull.ex Fr.) Sing.

มีการจำแนกดังนี้ (Singer , 1975)

Class : Basidiomycetes

Subclass : Homobasidiomycetes

Series : Hymenomycetes

Order : Agaricales

Family : Pluteaceae

สัณฐานวิทยา (Chang , 1972)

การเจริญของเห็ดฟาง แบ่งออกเป็นระยะที่เป็นดอกเห็ด (basidiocarps) และระยะที่เป็นเส้นใย (vegetative hyphae) ที่ระยะดอกเห็ดพบว่าเส้นใยจะเจริญที่ผิวหน้าของฟางหรือผิวพื้นดินแล้วสร้างเป็นดอกเห็ด ซึ่งดอกของเห็ดฟางมีอายุเพียงสองสามวัน

ระยะดอกเห็ด เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยเป็นจุดเล็ก ๆ แล้วขยายใหญ่ขึ้น การเจริญเป็นดอกเห็ดแบ่งการพัฒนาออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ระยะหัวเข็มหมุด (pinhead) เป็นระยะที่เส้นใยเห็ดมารวมตัวกันเป็นจุดสีขาวเล็ก ๆ

2. ระยะกระดุมเล็ก (tiny-button) เป็นระยะที่เจริญต่อจากระยะหัวเข็มหมุด จะมีการขยายขนาดที่ฐานและหมวกดอก ด้านบนจะมีสีน้ำตาลและตรงกลางหมวกดอกจะมีสีเทา ที่ขอบเป็นสีขาว

3. ระยะกระดุม (button) ระยะนี้โครงสร้างทั้งหมดถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อหุ้มยูนิเวอร์แซลเวล (universal veil) แล้วจะขยายใหญ่ขึ้น

4. ระยะไข่ (egg) ระยะนี้หมวกของดอกเห็ดจะดันเยื่อหุ้มยูนิเวอร์แซลเวลปริแตกออก ก้านดอกจะยาวขึ้นเล็กน้อย ภายในจะเกิดการฟอร์มตัวของเบสิดี (basidia)

5. ระยะยืดยาว (elongation) ระยะนี้ก้านดอกจะยืดยาวออกเต็มที่ ดันเยื่อหุ้มยูนิเวอร์แซลเวลแตกออก อยู่ที่โคนก้าน มีลักษณะคล้ายถ้วย เรียกว่าปลอก (volva)

6. ระยะแก่ (mature) ระยะนี้จะคล้ายกับระยะยักยาว แต่หมวกดอกจะบานออก และจะมีการปล่อยสปอร์

โครงสร้างของดอกเห็ดฟางเมื่อแก่ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน

1. ปลอดภัย (volva) เป็นเนื้อเชื้อที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใย อยู่ที่โคนก้าน สีนํ้าตาลอ่อน รูปถ้วย ขอบไม่เรียบ ที่ฐานดอกมีไรโซมอร์ฟ (rhizomorph) ไว้ดูดธาตอาหาร ทุก ๆ ส่วนของดอกเห็ดเกิดจากการรวมตัวของเส้นใย
2. ก้านดอก (stipe) อยู่ตรงกลางปลอดภัย เป็นส่วนที่ต่อกับหมวกดอกและปลอดภัย ความยาวจะเปลี่ยนแปลงไปตามขนาดของหมวกดอก มีความยาว 3-8 ซม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-1.5 ซม. สีขาว ไม่มีวงแหวน
3. หมวกดอก (pileus) เมื่อขยายเต็มที่มีลักษณะกลม ผิวเรียบ ตรงกลางหมวกดอกสีเข้ม ขอบจางลง เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-10 ซม. ขนาดจะเปลี่ยนแปลงไปตามธาตอาหารและสภาพแวดล้อมที่เห็ดขึ้น

การผลิตเชื้อเห็ดฟาง

เชื้อเห็ดฟางมีสองชนิด คือ เชื้อธรรมชาติ (virgin spawn) และเชื้อบริสุทธิ์ ถึงแม้ว่าเชื้อเห็ดฟางจากธรรมชาติจะสามารถใช้เพาะเห็ดฟางได้ แต่ผลผลิตที่ได้ไม่แน่นอนและต้องรอให้สปอร์เห็ดปลิวมาตกเอง การเตรียมเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์ เตรียมได้จากสปอร์หรือเนื้อเยื่อดอกเห็ดมาเลี้ยงบนอาหารวุ้น ในสภาพปลอดภัย

วัสดุที่ใช้ทำเชื้อเห็ดฟาง อาจจะใช้เพียงชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกัน อัตราการเจริญเติบโตและวัสดุที่ใช้ทำเชื้อเห็ดฟางจะแตกต่างกันไปในแต่ละที่

ฮ่องกงและไต้หวัน ใช้ฟางสับขนาด 1.5-2 นิ้ว แฉ่น้ำ 24 ชั่วโมง ใส่ในขวดปากกว้าง ขนาด 500 ซีซี. เติมนํ้าตาล 20 มล. โดยมีกลูโคส 2 % ซูโครส 2% ใส่ในฟาง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์ ใส่เชื้อแล้วเก็บไว้ที่ 34-36°C. ภายใน 10-14 วัน เส้นใยจะเดินเต็มขวด เมื่อเส้นใยเดินเต็มแล้วสามารถเก็บไว้ที่ 15-20°C. นานกว่า 1 ปี

ฟิลิปปีนส์ (Go, 1959) พบว่าเนื้อกาแอสดใช้ทำเชื้อเห็ดฟางได้ดี เส้นใยจะเดินได้ทั้งด้านนอกและด้านในของเนื้อกาแพ และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจ

ทอลินตี (Tolentino, 1981) ใช้เศษใบยาสูบทำเชื้อเห็ดฟาง โดย
นำเศษใบยาสูบแช่น้ำ 3 วัน แล้วปล่อยน้ำออก พอหมด ๆ นำเศษใบยาสูบใส่ขวด
นึ่งฆ่าเชื้อแบบสเตอร์ไรซ์ แล้วนำเส้นใยวัสดุมาใส่

ศุภชัย (2521) ได้กล่าวถึงการทำเชื้อเห็ดฟางในต่างประเทศว่า แต่ละประ-
เทศมีกรรมวิธีและวัสดุที่ใช้แตกต่างกันไป

1. ไต้หวัน สูตรอาหารที่ใช้ ประกอบด้วย

ฟางสับ	100	กรัม
ข้าวสาลีสกัด	1	กรัม
KH_2PO_4	0.5	กรัม
$CaCO_3$	1	กรัม
$Ca(NO_3)_2$	1	กรัม
$MgSO_4$	0.5	กรัม
น้ำ	60	กรัม

นำวัสดุต่าง ๆ มาผสมให้เข้ากัน บรรจุลงขวด อุดจุกสำลี นึ่งฆ่าเชื้อ

2. ในชวา ทำเชื้อเห็ดฟางจากส่วนผสมของ ฟางข้าว เมล็ดถั่ว ถั่วแดงและแร่-
ธาตุอีกหลายชนิด

3. ในมาดากาสกา ทวีปอเมริกาตอนใต้ ใช้ฟางสับละเอียดผสมกับน้ำต้มกล้วย
ทำเชื้อเห็ดฟาง

4. ในสหรัฐอเมริกา ทำเชื้อเห็ดฟางจากส่วนผสมของ

Perlite	50	กรัม
ข้าวโอ๊ต	15	กรัม
น้ำกลั่น	175	กรัม

นำวัสดุมาผสมกัน แล้วบรรจุขวด อุดจุกสำลี นึ่งฆ่าเชื้อที่ $121^{\circ}C$.

นาน 30 นาที เมื่อเย็นแล้วเขี่ยเชื้อที่มีเส้นใยลงไป นำไปบ่ม 2-3 อาทิตย์ ก็นำ
ไปใช้ได้

5. ในสิงคโปร์ ทำเชื้อเห็ดฟางจาก

แกลบข้าวโอ๊ต	5	กรัม
เปลือกนอกหุ้มเมล็ดข้าวโอ๊ต	5	กรัม
ซีลี้อย	10	กรัม
น้ำตาลทราย	0.2	กรัม
รำข้าวเจ้า	10	กรัม

6. ในอินเดีย ทำเชื้อเห็ดฟางจากฟางข้าวสาธิตลับหรือฟางข้าวเจ้าลับ หรือขานอ้อย อย่างใดอย่างหนึ่ง แช่น้ำ 36 ชั่วโมง นำขึ้นมาตั้งให้สะเด็ดน้ำ ใช้ 100 กรัม ผสมกับข้าวโอ๊ต 2.5 กรัม ใส่ในภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปทำเชื้อได้

หรือทำจากเมล็ดข้าวฟ่างต้มในน้ำ 15 นาที เหน่าทิ้งเอาเมล็ดทิ้งบนกระดาษขับเพื่อดูน้ำ ตากเมล็ดข้าวฟ่างกับผงขอลักจำนวนเล็กน้อย เพื่อไม่ให้เมล็ดติดกัน แล้วใส่ภาชนะนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ เมื่อเย็นก็นำไปใส่เชื้อ ประมาณ 15 วัน เส้นใยจะเดินเต็มและนำไปใช้ได้

7. มาเลเซีย ใช้ข้าวเปลือกแช่น้ำ 1 คืน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำมาทำเชื้อเห็ดฟางได้

ประเทศไทยผลิตเชื้อโคโย ใช้เปลือกเมล็ดข้าวกับขี้ม้าสด อัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร รดน้ำให้ชุ่ม อย่าให้แห้งหรือเปียกเกินไป กองเป็นรูปปิรามิดบนที่เดินหรือปูนสูงประมาณ 3 ฟุต ทิ้งไว้ 4-5 วัน ความร้อนในกองจะสูงขึ้นถึง 65°C. กลับกองประมาณ 4-5 ครั้ง จนอุณหภูมิลดลงเหลือ 45-50°C. ในการกลับกองแต่ละครั้งถ้าวัสดุแห้งเกินไป ให้เติมน้ำลงไป ทดสอบความชื้นโดยใช้มือกำวัสดุแล้วบีบ ถ้ามีน้ำไหลแสดงว่าความชื้นมากเกินไป แต่ถ้าบีบแล้วเมื่อคายมือออกวัสดุไม่คงรูปแสดงว่าความชื้นน้อยเกินไป นำวัสดุที่มีความชื้นพอเหมาะไปนึ่งฆ่าเชื้อ เมื่อเย็นนำมาใส่เชื้อ ภายในสองอาทิตย์เส้นใยจะเดินเต็มถุง โดย Jalavicharana (1950)

อัจฉราและคณะ (2524) รายงานว่าจากการทดลองใช้มูลม้าสด เปลือกเมล็ดข้าว อัตรา 5:1 หมักนาน 13-14 วัน แล้วผสมไผ่ป่น 1:1 ให้ผลผลิตสูงกว่าสูตรอื่น ๆ โดยเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ให้ผลผลิตประมาณ 14 % ของวัสดุโดยน้ำหนัก

อานนท์(2522) รายงานว่า ได้มีการทำเชื้อเห็ดฟางอยู่หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีใช้วัสดุและการหมักแตกต่างกันไป

1. มูลม้าผสมกับเปลือกเมล็ดบัวอัตร่า 1:1 โดยปริมาตร นำมาหมักรวมกัน 15-20 วัน โดยกลับกองทุก 3 วัน แล้วผสมสั้่นุ่น 5-10 ส่วนโดยปริมาตร หมักต่อไปอีก 3-4 วัน โดยกลับกองทุกวัน

2. มูลสัตว์สี่เท้าต่าง ๆ หมักผสมกับเปลือกเมล็ดฝ้ายหรือขุยมะพร้าวในอัตราที่เท่ากัน หมัก 15-16 วัน แล้วผสมสั้่นุ่นหรือผักตบชวาหรือต้นกล้วยสับละเอียดตากแห้ง หมักต่อ 3-5 วัน กลับกองทุกวัน

3. มูลสัตว์ปีก 1 ส่วน โดยปริมาตร ผสมสั้่นุ่นหรือผักตบชวาหรือต้นกล้วยหรือใบไม้หรือฟางแห้งสับละเอียด 10-20 ส่วนโดยปริมาตร หมักต่อ 3-5 วัน กลับกองทุกวัน

4. สั้่นุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย ฟางหรือใบไม้แห้งสับละเอียด อย่างใดอย่างหนึ่ง 100 กิโลกรัม ผสมรำละเอียดหรือกากถั่วป่นที่สกัดเอาน้ำมันออกแล้ว หรือใบกระถินป่น 3-5 กิโลกรัม หรือปุ๋ยยูเรีย 0.5-1 กิโลกรัม แล้วเติมน้ำตาลทรายหรือแป้งข้าวอะไรก็ได้ 1-2 กิโลกรัม ผสมน้ำ 60-65 กิโลกรัม ก็นำไปใช้ได้

สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่ได้รับความนิยมมากที่สุด

อัจฉรา (2530) กล่าวว่าเชื้อเห็ดฟางที่ดีต้องเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับหรือมีธาตุอาหารที่ดีเหมาะสม ไม่มีเชื้อปนเปื้อนหรือศัตรูเห็ดปะปนอยู่

ตีพร้อม(2523) ได้กล่าวถึงลักษณะเชื้อเห็ดฟางที่ดีว่า จะต้องพิจารณาจากสิ่งต่าง ๆ หลายอย่าง คือ เชื้อไม่อ่อนเกินไป ซึ่งจะเห็นเส้นใยเห็ดขาวฟูแต่สังคายไปไม่ถึงก้นถุง ปุ๋ยไม่เปียกเกินไป ควรมีความชื้น 60-65 % ปุ๋ยควรเกาะกันเป็นก้อนดี เมื่อเทปุ๋ยออกจากภาชนะจะเห็นเส้นใยสานกันแน่น กลิ่นของเชื้อเห็ดควรมีกลิ่นหอมแบบเห็ดฟาง เส้นใยบางส่วนเห็นคล้ายสปอร์สีแดง-น้ำตาล-ขาวขุ่น ซึ่งจะชี้ให้เห็นว่าเส้นใยมิได้เป็นหมัน เชื้อมีอายุไม่มากเกินไป โดยดูจากเส้นใยยุบตัวลงมาหรือสลายตัวเป็นน้ำสีเหลืองติดเป็นหยด ๆ ไม่มีราขึ้น ทวกราเขียว , รากำ , ราชาว , ราชแดงหรือราเหลืองปะปนอยู่

Cheng (1981) ผลิตเชื้อเห็ดแชมปิญองจากชานอ้อยได้ วัดความหนาแน่นของเส้นใยและความขาวของเส้นใยโดยให้คะแนน วัดความขาวของเส้นใยภายใน 15 วัน และวัดอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดต่อวันในวัสดุต่าง ๆ กัน

การเพาะเห็ดฟาง

Cheng and mok (1971) กล่าวว่า ฟางข้าวเป็นวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางมากที่สุด ซึ่งเห็ดฟางสามารถเพาะในวัสดุอื่นได้ด้วย เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี , ข้าวโพด , ยาสูบ , ชานอ้อย , ใบกล้วย , ผักตบชวา หรือแม้กระทั่ง วัสดุเศษเหลือจากการเกษตร

ปากีสถาน (Ali , 1982) ใช้ชานอ้อย , เศษฟ้าย , ฟางและฝ้ายจากโรงงาน มาเพาะเห็ดฟาง เก็บผลผลิตได้ภายใน 13-15 วัน เศษฟ้ายให้ผลผลิตที่สูงรองลงมาก็คือ ฟาง ฝ้าย และสุดท้ายคือ ชานอ้อย ผลผลิตจากชานอ้อยได้น้อยเนื่องจาก เส้นใยเห็ดไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ง่ายเหมือนเซลลูโลส

ฟิลิปปินส์ (Alibusan , 1981) ใช้ใบกล้วยแห้ง ตักให้ยาว 30 ซม. กว้าง ๘ ซม. จุ่มน้ำในฟุ่ม แล้วนำไปเพาะ ให้ผลผลิต 7-12 กิโลกรัมต่อกอง

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. หมอนึ่งความดันไอ
3. หลอดแก้วทดลอง
5. อาหาร พี.ดี.เอ.
7. ตู้เขี่ยเชื้อ
9. เข็มเขี่ยเชื้อ
11. เครื่องชั่ง
13. ปลูกพลาสติก
15. จุกพลาสติกทนความร้อนขนาด 7 + 11 นิ้ว
17. ที่กดจุกคอรัลสำหรับกวดูน (ปลูกกวดูน)
19. เปลือกเมล็ดคั่ว
21. ฟาง
23. เปลือกฝักถั่วเหลือง
25. ชานอ้อย
27. ขี้เลื่อยที่เพาะเห็ดนางฟ้าแล้ว
2. เต้าแก๊ส
4. สำลี
6. ดอกเห็ดฟาง
8. ตะเกียงแอลกอฮอล์
10. เทอร์โมมิเตอร์
12. เครื่องทนสารเคมี
14. ยางวง
16. เพลท
18. ไม้จุ่ม
20. ยูลง้า
22. มีด
24. ไบกถ้าย
26. สุขมะพร้าว
28. บัวรดน้ำ

วิธีการทดลอง

การทดลองครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 7 สูตรอาหาร

10 ซ้ำ ดังนี้

สูตรที่ 1 ไข่ฟาง

สูตรที่ 2 ไข่เปลือกฝักถั่วเหลือง

สูตรที่ 3 ไข่ใบกล้วย

สูตรที่ 4 ไข่ไส้ขุน , เปลือกเมล็ดบัวและซีมา ผ่านการหมัก เป็นสูตรเปรียบเทียบ

สูตรที่ 5 ไข่ชานอ้อย

สูตรที่ 6 ไข่ขุยมะพร้าว

สูตรที่ 7 ไข่ซีเลื่อยที่เพาะเห็ดนางรมแล้ว

ขั้นตอนในการทดลอง

1. การเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้น

2. การเลี้ยงเชื้อบนวัสดุ

การเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้น

นำดอกเห็ดที่มีลักษณะสมบูรณ์มาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ โดยฉีกดอกเห็ดออกเป็นสองซีก ไข่เข็มเขี่ยเชื้อที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อแล้วปล่อยให้เย็น เขี่ยเนื้อเชื้อส่วนกลางของดอกเห็ดให้ติดปลายมาเล็กน้อย นำมาวางบนผิวหน้าอาหารวุ้น พี.ดี.เอ. ในหลอดทดลอง โดยลนไฟเผาปากหลอดทดลองก่อนทุกครั้งที่เปิดปิดจุกสำลี นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตัดชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยจากหลอดทดลองไปใส่ในเพลท 3-4 จุก ประมาณ 4-5 วัน เส้นใยเห็ดฟางก็จะเดินเต็มผิวหน้าอาหารวุ้น

การเลี้ยงเชื้อในวัสดุ

การเลี้ยงเชื้อในวัสดุทำเชื้อเห็ดฟาง จะนำเอาชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยมาเขี่ยลงบนวัสดุ โดยใช้ปลั๊กทดลองบนวุ้น จะเป็นชิ้นวุ้นกลม ขนาดเท่า ๆ กัน แล้วเขี่ยชิ้นวุ้น 4 ชิ้น ลงในวัสดุแต่ละถุง

การเตรียมวัสดุ

สูตรที่ 1 นำผงมาสิบ ขนาด 1-2 นิ้ว แชน้ำ 1 ตัน ผึ่งให้หมาด ใส่ถุงขนาด กว้าง 7 นิ้ว ยาว 11 นิ้ว ถุงละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลี หุ้มกระดาษ

สูตรที่ 2 นำเปลือกผักลั่วเหลืองเก่าประมาณ 4 เดือน มารดน้ำให้ชุ่ม ผึ่งไว้ 3-4 ชั่วโมง ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลี หุ้มกระดาษ

สูตรที่ 3 นำใบกล้วยแห้ง มาตัดเป็นท่อน ๆ ละประมาณ 2 นิ้ว แชน้ำ 1 ตัน ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลี หุ้มกระดาษ

สูตรที่ 4 ใส่มูน , เปลือกเมล็ดบัวและขี้ม้า ผ่านการหมักนาน 15 วัน จาก ฟาร์มที่ผลิตเชื้อเห็ดนางฟ้า ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลีหุ้มกระดาษ

สูตรที่ 5 ใช้ขานอ้อยจากการคั้นน้ำอ้อยสด สับท่อนละประมาณ 1 นิ้ว แชน้ำ นานาน 4 ชั่วโมง ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม หุ้มกระดาษ

สูตรที่ 6 ใช้ขุยมะพร้าว ใส่น้ำสกัดนางฟ้า ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลี หุ้มกระดาษ

สูตรที่ 7 ใช้ขี้เถ้าที่ใช้เพาะเห็ดนางฟ้าแล้ว นำมาตากแห้ง ใส่น้ำ ให้มีความ ความชื้นพอเหมาะ ใส่ถุง ๆ ละ 200 กรัม ใส่ปลอก อุดจุกสำลี หุ้มกระดาษ

หลังจากนั้นนำถุงใส่วัสดุมาตั้งฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์ นาน 2 ชั่วโมง ปลอบให้เย็น แล้วเขี่ยขึ้นวุ้นลงในถุง ๆ ละ 4 ชิ้น โดยทำในตู้เขี่ยเชื้อ เก็บไว้ใน ห้องที่มีอุณหภูมิ ประมาณ 29-30°ซ. ฉีดยาเซฟวินป้องกันแมลงรบกวน

ผลการทดลอง

สูตรที่ 4 ไล่นุ่น เปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมัก เส้นใยเห็ดฟาง
 เกิดเค็มดงเร็วที่สุด ใช้เวลา 7-8 วัน เส้นใยเห็ดสานกันแน่น มีความหนา
 แน่นสูงสุด (รูปภาพที่ 5 ประกอบ) หลังจากที่เส้นใยเกิดเค็มดงแล้วประมาณ 4-5
 วัน เกิดจุลินทรีย์ขาวและสีน้ำตาล

สูตรที่ 2 เปลือกผักกาดหัวเหลือง เส้นใยเห็ดเกิดเค็มดงใช้เวลา
 9-10 วัน รองลงมาจากสูตรที่ 4 มีความหนาแน่นเป็นอันดับสอง (รูปภาพที่ 3)
 หลังจากที่เส้นใยเห็ดเกิดเค็มดงแล้วประมาณ 4-5 วัน เกิดจุลินทรีย์ขาวและสีน้ำตาล

สูตรที่ 1 ฟาง เส้นใยเห็ดเกิดเค็มดงใช้เวลา 10-11 วัน
 ความหนาแน่นเป็นอันดับสาม รองลงมาจากสูตรที่ 2 (รูปภาพที่ 2 ประกอบ)

สูตรที่ 3 ใบกล้วย เส้นใยเห็ดเกิดเค็มดงใช้เวลา 13-15 วัน
 ซึ่งใช้เวลามากที่สุด ความหนาแน่นของเส้นใยน้อยที่สุด (รูปภาพที่ 4 ประกอบ)

สูตรที่ 5 ฆวนอ้อย เส้นใยเห็ดไม่เจริญบนวัสดุ (รูปภาพที่ 6)

สูตรที่ 6 ขุยมะพร้าว เส้นใยเห็ดจะเจริญเฉพาะที่ผิวหน้าวัสดุ
 บริเวณที่ขึ้น菌อยู่เท่านั้น (รูปภาพที่ 6)

สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยที่เพาะเห็ดคนางฟ้าแล้ว เส้นใยเห็ดจะเจริญ
 เฉพาะที่ผิวหน้าวัสดุ บริเวณที่ขึ้น菌อยู่เท่านั้น (รูปภาพที่ 6)

จำนวนวันที่เส้นใยเห็ดฟางเกิดเค็มดงของแต่ละสูตร

ตารางที่ 1

จำนวนวันเฉลี่ยที่เส้นใยเห็ดเกิดเค็มดง และความหนาแน่น
 ของเส้นใย ของแต่ละสูตร ตารางที่ 2

จำนวนวันที่เส้นใยเห็ดฟางเกิดเค็มดงรวมทั้งวันหมัก
 ของแต่ละสูตร ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนวันที่เสียใบเห็ดนางเดินเต็มถุง

หมายเลข	สูตรที่	1	2	3	4	5	6	7
1		10	9	14	7	-	-	-
2		10	9	13	7	-	-	-
3		10	9	14	7	-	-	-
4		10	10	15	7	-	-	-
5		10	9	14	7	-	-	-
6		11	9	14	7	-	-	-
7		10	9	15	7	-	-	-
8		10	9	14	7	-	-	-
9		11	9	14	7	-	-	-
10		10	10	15	8	-	-	-
จำนวนวันเฉลี่ย		10.2	9.2	14.2	7.1	-	-	-

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนวันเฉลี่ยที่เส้นใยเค้นเต็มดวง และความ
หนาแน่นของเส้นใย

สูตรที่	จำนวนวันเฉลี่ย	ความหนาแน่น ^{1/}
1	10.2	++
2	9.2	+++
3	14.2	+
4	7.1	++++
5	-	-
6	-	-
7	-	-

1/ ความหนาแน่นของเส้นใย คือ จำนวนเส้นใยต่อพื้นที่ ๑ ไร่ สายคา
เปรียบเทียบกัน บวกมากหมายถึงความหนาแน่นมาก บวกมาก
หมายถึงความหนาแน่นมาก บวกน้อยความหนาแน่นน้อย

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนวันที่สายใยเห็ดเดินเต็มดวงรวมทั้งวันหมัก

หมายเลขดวง	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
1	10	9	14	22
2	10	9	13	22
3	10	9	14	22
4	10	10	15	22
5	10	9	14	22
6	11	9	14	22
7	10	9	15	22
8	10	9	14	22
9	11	9	14	22
10	10	10	15	23
จำนวนวันเฉลี่ย	10.2	9.2	14.2	22.1



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบความหนาแน่นของเส้นใย ในวัสดุสุกที่ 1,
2 , 3 และ 4



ภาพที่ 2 เส้นใยของเห็ดฟาง ในวัสดุ สูตรที่ 1 (ฟาง)

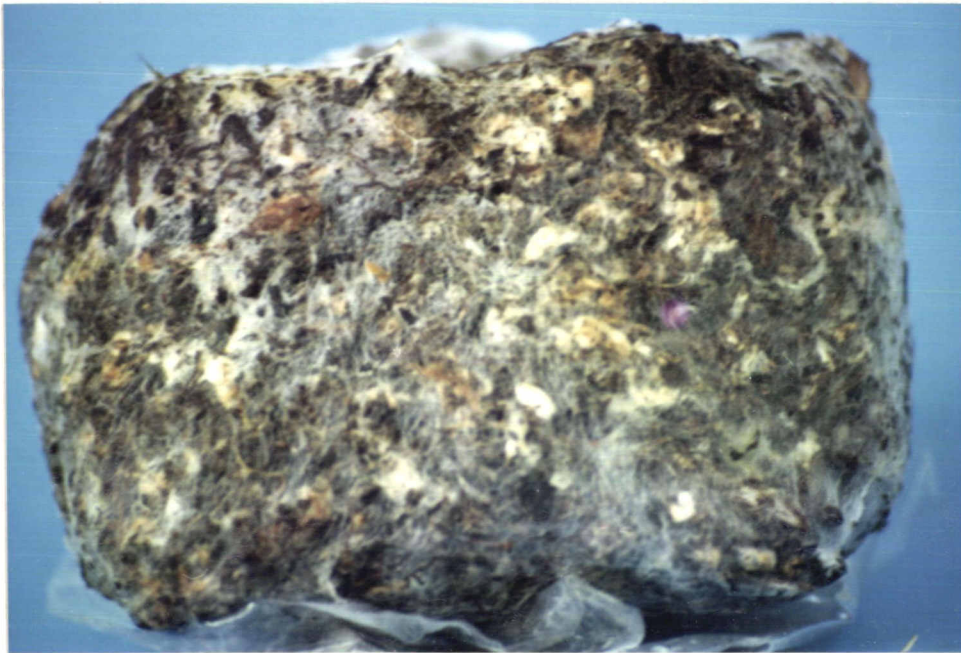
100482



ภาพที่ 3 เส้นใยของเห็ดนาง ในวัสดุสูตรที่ 2 (เปลือกผักกาดปลีอง)



ภาพที่ 4 เส้นใยของเห็ดฟาง ในวัสดุสูตรที่ 3 (ใบกล้วย)



ภาพที่ 5 เส้นใยของเห็ดสาฟง ในวัตถุ สูตรที่ 4 (ไม้หุ่น เปลือกเมล็ด-
บัวและมูลม้าหมัก)

13757



ภาพที่ 6 เส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเฉพาะที่ผิวหน้าบริเวณที่ชื้นแฉะอยู่
จากซ้าย สูตรที่ 7 (ขี้เลื่อย) สูตรที่ 6 (ขุยมะพร้าว)
และ สูตรที่ 5 (ขาน้อย) ตามลำดับ

วิจารณ์ผล

จากการทดลอง สูตรที่ 4 (ไล่นุ่น เปลือกเมล็ดบัวและมูลม้าหมัก) เส้นใยเห็ดฟางเกิดเต็มถุงเร็วที่สุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย 7.1 วัน แต่สูตรนี้ต้องใช้เวลานานหมักประมาณ 15-20 วัน ถ้าการผลิตเชื้อเห็ดฟางไม่คำนึงถึงระยะเวลาและแรงงานที่ใช้ในการกลับกองแล้ว สูตรนี้จะมีความเหมาะสมมากที่สุด แต่ในปัจจุบันการผลิตเชื้อเห็ดฟางใช้วิธีการจ้างแรงงาน หากการผลิตเชื้อเห็ดฟางใช้วิธีการที่หมักเองหมักไค้ก็จะช่วยย่นระยะเวลา ลดความยุ่งยากและประหยัดค่าใช้จ่าย สูตรที่ 2 (เปลือกฝักถั่วเหลือง) เส้นใยเห็ดเกิดเต็มถุงใช้เวลา 9.2 วัน และสูตรที่ 1 (ฟาง) ใช้เวลา 10.2 วัน เมื่อวิเคราะห์หาค่าทางสถิติของระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดฟางเกิดเต็มถุง (โดยไม่รวมวันหมักของสูตรที่ 4) พบว่าทั้งสามสูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสูตรที่ 3 (ใบกล้วย) เส้นใยเห็ดเกิดเต็มถุงใช้เวลา 14.2 วัน จะมีความแตกต่างกับสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง สูตรที่ 1 และ 2 จำนวนวันที่เส้นใยเห็ดเกิดเต็มถุงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สูตรที่ 2 มีความหนาแน่นมากกว่า สูตรที่ 2 และ 4 หลังจากเส้นใยเห็ดฟางเกิดเต็มถุงแล้ว 4-5 วัน เกิดจุลินทรีย์ขาวและขาว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเส้นใยเห็ดฟางไม่เป็นหมัน (กีพร้อม, 2523)

การผลิตเชื้อเห็ดฟางต้องการ เส้นใยเห็ดฟางที่หนาแน่น แข็งแรงและไม่เป็นหมัน จะเห็นได้ว่าเปลือกฝักถั่วเหลืองที่ใช้ทำเชื้อเห็ดฟางให้เส้นใยเห็ดที่สมบูรณ์กว่าฟางและใบกล้วย (รูปภาพที่ 2, 3 และ 4) สามารถใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองผลิตเชื้อเห็ดฟางโดยไม่ต้องหมัก แทนสูตรที่ 4 (ไล่นุ่น เปลือกเมล็ดบัวและมูลม้าหมัก) ซึ่งต้องเสียเวลาในการหมักนาน ส่วนฟางนั้นก็สามารใช้ทำเชื้อเห็ดฟางได้ แต่ความสมบูรณ์จะน้อยกว่า ทั้งฟางและเปลือกฝักถั่วเหลืองเวลานำไปใช้จะสิ้นเปลืองเพราะวัสดุมีขนาดใหญ่ ดังนั้นฟางควรจะสับให้มีขนาดเล็กและเปลือกฝักถั่วเหลืองก็ควรจะเป็นคี่ให้มีขนาดเล็กลง

สูตรที่ 3 (ใบกล้วย) เส้นใยเห็ดฟางเคี้ยวเคี้ยวใช้เวลา 14.2 วัน มีความแตกต่างกับสูตรอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับสูตรที่ 1 , 2 และ 4 อาจเป็นเพราะว่าในใบกล้วยมีอาหารอยู่น้อยถ้ามีอาหารเสริมอาจจะใช้เวลา น้อยลง ความหนาแน่นของเส้นใยน้อย แต่เส้นใยมีขนาดใหญ่ (ดูภาพที่ 4 ตารางที่ 2) ใบกล้วย สามารถใช้ทำเชื้อเห็ดฟางได้ แต่จะต้องใช้เวลานานกว่าจะนำไปใช้ ได้

สูตรที่ 5 (ชานอ้อยจากการคั้นน้ำอ้อย) เส้นใยเห็ดฟางไม่สามารถ นำลิกนินมาใช้ได้ง่ายเหมือนเซลลูโลส (Axi, 1982) และน้ำตาลในชานอ้อยได้ ถูกคั้นออกไปแล้ว อาหารในชานอ้อยที่เส้นใยเห็ดฟางนำไปใช้ก็จึงเหลืออยู่น้อย เส้นใยเห็ดฟางจึงไม่สามารถเจริญได้ (ดูภาพที่ 6) ชานอ้อยจึงไม่เหมาะที่จะใช้ เป็นวัสดุผลิตเชื้อเห็ดฟาง

สูตรที่ 6 (ขุยมะพร้าวเคี้ยวเคี้ยว) เส้นใยเห็ดจะเจริญเฉพาะ บริเวณผิวหน้าที่ขึ้นงุ่นงุ่นเท่านั้น (ดูภาพที่ 6) เข้าใจว่าในขุยมะพร้าวนั้นมีธาตุ อาหารอยู่น้อยมาก การเคี้ยวเคี้ยวอาจไม่เพียงพอที่เส้นใยเห็ดจะเจริญได้ ดังนั้นขุยมะพร้าวจึงไม่เหมาะที่จะใช้ทำเชื้อเห็ดฟาง และอีกสาเหตุหนึ่ง อาจเป็น เพราะว่ขุยมะพร้าวมีความหนาแน่นมากเกินไป

สูตรที่ 7 (ซีเลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดนางฟ้าแล้ว) เส้นใยเห็ดฟางจะ เจริญเฉพาะบริเวณผิวหน้าที่ขึ้นงุ่นงุ่นเท่านั้น (ดูภาพที่ 6) อาจเป็นเพราะว่า ซีเลื่อยมีอาหารที่เห็ดฟางสามารถนำไปใช้ได้บ้าง หรือเห็ดฟางไม่สามารถนำอา- หารนั้นมาใช้ได้ ส่วนเห็ดฟางธรรมชาติที่ขึ้นบนกองซีเลื่อยเก่า(หลังจากเพาะเห็ด นางฟ้าแล้ว) นั้น ในกองซีเลื่อยอาจมีขบวนการหมักเกิดขึ้น เห็ดฟางจึงใช้สาร ที่ได้จากการหมักได้ง่ายและมากขึ้น ซีเลื่อยเก่าไม่เหมาะที่จะใช้ทำเชื้อเห็ดฟาง ขอเสนอแนะ

1. ควรมีการทดสอบผลผลิต ที่ใช้เปลือกผักกาดหัวเหลืองเป็นเชื้อเปรียบเทียบ กับเชื้อที่ผลิตจากใสนุ่นผสมเปลือกเมล็ดข้าวและมูลม้าหมักรวมกัน การทดลองครั้งนี้ ไม่ได้ทดสอบเนื่องจากมีระยะเวลาจำกัด

2. ชานอ้อย ขุยมะพร้าวและขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดนางฟ้าแล้ว น่าจะมีการ คัดมาถ้จการเติมอาหารเสริมลงในวัสดุ ซึ่งอาจจะทำให้วัสดุเหล่านี้สามารถใช้ ทำเชื้อเห็ดฟางได้

3. ควรทดลองปรับปรุงการผลิตเชื้อเห็ดฟางจากเปลือกผักกั้วเหลือง โดย เติมอาหารเสริมต่าง ๆ เพื่อให้เส้นใยเคินเต็มดุงใช้เวลาน้อยลง และมีความ สมบูรณ์ที่สุด

4. ทางแถบภาคเหนือและอีสานตอนบนมีการปลูกผักกั้วเหลืองกันมาก ควร ผลิตเชื้อเห็ดฟางใช้เอง โดยใช้เปลือกผักกั้วเหลือง ไม่ทองหมัก แต่ในท้องถิ่น ที่มีแต่ฟางก็สามารถใช้ได้ แต่คุณภาพอาจจะด้อยลง

สรุปผลการทดลอง

เมื่อนำจำนวนวันที่เส้นใยเห็บเคินเค็มแดงมาวิเคราะห์ค่าสถิติ โดยไม่รวมจำนวนวันหมัก พบว่า สูตรที่ 1 (ฟาง) สูตรที่ 2 (เปลือกผัก-ถั่วเหลือง) และ สูตรที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งใช้เวลา 10.2 วัน 9.2 วัน และ 7.1 วันตามลำดับ ความหนาแน่นของ สูตรที่ 4 เป็นอันดับหนึ่ง อันดับสองคือสูตรที่ 2 และอันดับสามคือ สูตรที่ 1 (ดูภาพประกอบ) ดังนั้น เปลือกผักถั่วเหลืองและฟางจึงสามารถใช้ผลิตเป็นเชื้อเห็บฟางโดยไม่ต้องหมัก แทนสูตรที่ 4 ได้ โดยเฉพาะในท้องถิ่นที่มีวัสดุเหล่านี้อยู่

ถ้าหากรวมจำนวนวันที่หมักด้วยแล้ว สูตรที่ 4 จะมีความแตกต่างกับสูตรที่ 1 และ 2 อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง หากคำนึงถึงระยะเวลาและแรงงานในการหมักแล้ว สูตรที่ 1 และ 2 จะมีความเหมาะสมกว่า

สูตรที่ 1 และ 2 เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติของจำนวนวันที่เส้นใยเห็บเคินเค็มแดงแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่สูตรที่ 2 มีความเหมาะสมที่จะใช้ทำเชื้อมากกว่าสูตรที่ 1 เพราะให้เส้นใยเห็บฟางที่สมบูรณ์มากกว่า

สูตรที่ 3 (ใบกล้วย) เส้นใยเห็บฟางเคินเค็มแดงใช้เวลา 14.2 วัน มีความแตกต่างกับสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็สามารถใช้ทำเชื้อเห็บฟางได้ ซึ่งก็ควรใช้เวลามากกว่าสูตรอื่น ๆ

สูตรที่ 5 , 6 และ 7 เส้นใยเห็บเจริญไค้้นอบ ไม่เหมาะที่จะใช้ทำเชื้อเห็บฟาง

เอกสารอ้างอิง

1. ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. การเพาะเห็ดฟางและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: มิตรสยาม. หน้า 61
2. สุขชัย รตโนภาส. 2521. เห็ดเห็ดฟาง. แกนเกษตร.
3. อัจฉรา พัทพพานนท์. 2530. การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุทำเชื้อเห็ดฟาง. เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง. กรมวิชาการ. กรุงเทพฯ. หน้า 21
4. อานนท์ เอื้อตระกูล. 2522. การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ.
5. Ali, Asif. Muhammad.; Khan, Duad. Anad.; and Khan, Sultan. Mahmood. 1982. Performance of Chinese Mushroom on various substrates at Faisatabad. Mushroom Newsletter for the Tropics. 2(4):5-9
6. Alibusan, R.V. 1981. Cultivation of Mushroom in the Philippines. Tropical Mushroom. Manila, Philippines
7. Chang, S.T. 1972. The Chinese Mushroom. Hong Kong; The Chinese University Press. 1-81
8. Cheng, M.P. 1957. Experiments of first success in introduction of straw mushroom into Shanghai. (Chinese). Nung Yeh Ko Hsueh Tung Hsun (China). 5:281-283
9. Cheng, Hwa. Huang. 1981. Research and Experiment on Mushroom Growing in Taiwan. Mushroom Science 2: 63-77.
10. Cheng, S. & S.H. Mok. 1971. Preliminary experiment of water hyacinth uses as a medium for the cultivation of the padistraw mushroom (in Chinese) J. Hort. soc. China (Taiwan) 17; 194-197.

11. Go, L.K. 1959. Experimental cultivation of Volvariella
volvacea Quelel. Philippines Agri. 43; 446-467
12. Jalavicharana, K. 1950. Cultivation of mushroom in
Thailand. Dept. Agricult. Bull (Thailand) No. 1.
13. Singer, R. 1975. The Agaricales in Modern Taxonomy.
3rd ed. Vaduz; J. Cramer.
14. Tolentino, P. E. R. 1981. Mushroom culture utilizing
Tobacco waste. Mushroom Science 2 ; 577-584.

ภาคผนวก

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ไม่รวมจำนวนวันหมัก

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	266.07	88.69	11.2**
Error	36	284.7	7.9	
Total	39	550.775		

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) รวมวันหมัก

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	1031.075	343.69	32.18**
Error	36	384.7	10.68	
Total	39	1415.775		

