

**การใช้ก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ
(*Pleurotus abalonus* Han, Chen et Cheng) และเห็ดหูหนู
(*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) ในถุงพลาสติก
Use of Spent Mushroom Compost in a Cultivation of Abalone
Mushroom (*Pleurotus abalonus* Han, Chen et Cheng) and
Jew's Ear Mushroom (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) in Plastic Bags**

พรศิลป์ สี่เผือก

Pornsil Sripheuk

Abstract

Rubber sawdust and spent mushroom compost were used as substrates for a cultivation of *Pleurotus abalonus* and *Auricularia polytricha*, as they still contain enough nutritions for other mushrooms, were determined. Five spawning media were tested: spent mushroom alone, spent mushroom mixed with rubber sawdust in 3:1, 1:1 and 1:3 ratio, rubber sawdust alone, and rubber sawdust supplemented with 8% rice bran, 3% Ca(OH)_2 , 0.2% $\text{Mg(SO}_4\text{)}$ and 2.0% $\text{CaSO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$ by weight. The comparisons were evaluated on number of days for full colonization of the mycelia in a 950 g spawning medium number of basidiocarp and yield harvested ninety day after inoculation. *P. abalonus* yielded highest in the spawning medium containing only rubber sawdust, with the yield of 250.93 g/bag (B.E.=72.76%). The spawning medium composed of spent mushroom mixed with rubber sawdust in a 1:3 ratio was suitable for *A. polytricha* cultivation. The yield was 133.13 g/bag, which was not statistically different ($P>0.05$) from using only rubber sawdust (139.68 g/bag).

Keywords : *Auricularia polytricha*, *Pleurotus abalonus*, spent mushroom compost, substrate

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80240

(E-mail : spornsil@gmail.com)

Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya Thungyai, Nakhon Si Thammarat, 80240

(E-mail : spornsil@gmail.com)

บทคัดย่อ

การเพาะเห็ดเป่าฮื้อ (*Pleurotus abalonus*) และเห็ดหูหนู (*Auricularia polytricha*) โดยใช้ก้อนเชื้อเก่า ซึ่งยังมีธาตุอาหารบางชนิดเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเห็ดอื่นๆ ในสูตรอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว ก้อนเชื้อเก่าผสมขี้เลื่อยไมยางพารา อัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 ตามลำดับ และขี้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว โดยศึกษาระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มวัสดุ จำนวนดอก และน้ำหนักผลผลิต เปรียบเทียบกับการใช้ขี้เลื่อยไมยางพาราเป็นวัสดุเพาะ ในสูตรอาหาร รำละเอียด 8% ปูนขาว 3% ดิเกลียว 0.2 เปอร์เซ็นต์ และยิปซัม 2.0% น้ำหนัก 950 กรัม/ถุง ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน ผลการทดลองพบว่า การเพาะเห็ดเป่าฮื้อในสูตรอาหารที่ 5 ขี้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว เห็ดให้ผลผลิตสูงสุด 250.93 กรัม/ถุง (B.E.=72.76%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะในทุกสูตรอาหาร ส่วนการเพาะเห็ดหูหนูพบว่า สูตรอาหารที่ 4 ก้อนเชื้อเก่าผสมขี้เลื่อยไมยางพารารัตราส่วน 1:3 มีความเหมาะสมต่อการผลิตเห็ดหูหนู เห็ดให้ผลผลิต 133.13 กรัม/ถุง (B.E.=38.61%) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่ 5 ขี้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว ให้ผลผลิต 139.68 กรัม/ถุง (B.E.=40.51%)

บทนำ

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการเพาะเห็ดโดยการใช้เทคโนโลยีต่างๆ มากขึ้น ทำให้เพาะได้ง่าย กรรมวิธีไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์น้อย ไม่สิ้นเปลืองแรงงานและสถานที่ สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปี สามารถนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมมาใช้เพาะเห็ดได้ เช่น ฟางข้าว ผักตบชวา ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกกล้วยต่างๆ (ดีพร้อม, 2540) เปลือกสับดำ (อจจรา, 2548) และเปลือกหมากแห้ง (พรศิลป์ และคมสัน, 2548ก) ซึ่งเหมาะต่อการเพาะเห็ดฟาง ส่วนซากตะไคร้ (สุทธิพันธุ์ และศศิธร, 2546) หล้าแหม หล้าเลา หล้าก้าง (นิรนาม, 2550) กากกาแฟ ขี้เลื่อยไม้จำปา ใบกระถินเทพา ใบกระถินณรงค์ (พรศิลป์ และคมสัน, 2548ข) รวมถึงหญ้าอาหารสัตว์ และวัชพืชบางชนิด (อภิรัตน์, 2548) ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อเพาะเห็ดตระกูลนางฟ้า-นางรมได้นอกจากนี้ยังพบว่า ก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วหนึ่งครั้งสามารถนำกลับมาใช้เพาะเห็ดได้ Wikipedia (2006) ระบุว่าก้อนเชื้อเก่า (spent mushroom compost) คือ วัสดุที่เหลือใช้ตามธรรมชาติหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการเพาะเห็ด แม้ว่าอยู่ในสภาพที่เสื่อมสลาย แต่อาจยังมีสารอาหารที่เหลือใช้ในการเพาะเห็ด โดยก้อนเชื้อเห็ดเก่าจะเป็นแหล่งของอิฐ

และสารอาหารที่เป็นประโยชน์ ทั้งนี้ก้อนเชื้อเห็ดที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้ว อาจประกอบด้วย ฟางข้าว มูลสัตว์ ช้างข้าวโพด กากฝ้าย หรือวัสดุเพาะอย่างอื่น และมีอาหารเสริมร่วมอยู่ด้วย ขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ดที่เพาะ (Perkins, 2006) มีลักษณะเป็นสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม คล้ายดินหรือบางครั้งอาจกลายเป็นเนื้อเดียวกันกับดินก็ได้ (Landschoot and McNitt, 2007) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารค่อนข้างสูง โดยเงื่อนไขของการนำก้อนเชื้อเก่ากลับมาใช้นั้น ต้องเป็นก้อนเชื้อที่สดหรือใหม่ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเห็ดรุ่นสุดท้ายเสร็จสิ้นจะต้องนำวัสดุเพระนั้นกลับมาใช้ทันทีที่ก้อนเชื้อเก่าที่ดีควมมีความชื้นประมาณ 30-50% ค่า C:N ratio มีค่าเท่ากับ 30:1 ทั้งนี้ต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำร้อนเพื่อกำจัดแมลงศัตรู เชื้อโรค ที่ติดมากับวัสดุเพาะ ซึ่งอาจทำให้เห็ดที่เพาะเกิดโรคได้ (Anonymous, 2007 ; Beyer, 2006) ทั้งนี้ต้องมีการเตรียมหรือผสมวัสดุเพาะขึ้นมาใหม่ เพื่อให้เหมาะสมกับชนิดของเห็ดที่จะทำการเพาะ (Royse, 2007)

การนำก้อนเชื้อเก่ากลับมาใช้เพาะเห็ดจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการใช้วัสดุเพาะแทนขี้เลื่อยไมยางพารา ซึ่งเป็นวัสดุหลักในการทำก้อนเชื้อเพาะเห็ด ที่มีแนวโน้มของราคาสูงขึ้นเนื่องจากขาดแคลน และปัญหาด้านทุนด้านการขนส่ง เป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีการศึกษา

1. การเตรียมหัวเชื้อเห็ด (spawn)

เลี้ยงเส้นใยเห็ดเป่าฮื้อและเห็ดหูหนู บนอาหาร พี ดี เอ เมื่อเส้นใยเจริญเติบโตเต็มที่ จึงทำการย้ายเส้นใยเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่าง โดยนำเมล็ดข้าวฟ่างแช่น้ำไว้ 1 คืน ต้มหรือนึ่งให้สุก เทน้ำทิ้ง เกลี่ยและตากไว้ให้หมาด นำเมล็ดข้าวฟ่างกรอกใส่ขวดแบน ประมาณ 2/3 ของขวด ปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษ นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15-20 นาที เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างเย็นจึงเชยหัวเชื้อเห็ดลงไป เพาะเลี้ยงร่อนเส้นใยเห็ดเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่าง จึงเพาะลงในถุงพลาสติกต่อไป

2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะ

วิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของก้อนเชื้อเก่า โดยวิธีการอบแห้ง ปริมาณไขมันโดยวิธี Soxhlet ปริมาณโปรตีนโดยวิธี Kjeldahl ปริมาณเส้นใย และปริมาณเถ้าตามวิธีการของ AOAC (1989)

3. การเพาะเห็ดหูหนูและเห็ดเป่าฮื้อโดยวิธีการเพาะในถุงพลาสติก

การเพาะเห็ดหูหนูและเห็ดเป่าฮื้อใช้สูตรอาหารซึ่งประกอบด้วยก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดนางฟ้าเป็นวัสดุเพาะหลัก ในอัตราส่วนที่ต่างกัน ผสมกับรำละเอียด 8% ปูนขาว 3% ดีเกลือ 0.2% และยิปซัม 2% ทำการผสมวัสดุเพาะให้มีความชื้น 65% บรรจุลงถุงทนร้อน ขนาด 6 X 14 นิ้ว ถุงละ 950 กรัม ใส่คอขวดพลาสติก ปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งแบบลูกทุ่ง อุณหภูมิประมาณ 100 °C เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง โดยใช้ไฟแรงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อวัสดุเพาะเย็น จึงเทหัวเชื้อที่เตรียมไว้บนเมล็ดข้าวฟ่างลงไป 15-20 เมล็ด ปิดปากถุงด้วยกระดาษนึ่งฆ่าเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (26-32 °C) เมื่อเส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะ ปล่อยทิ้งไว้ให้เส้นใยแก่ 5 วัน ในเห็ดหูหนูเปิดปากถุงโดยเอาคอขวดออก ใช้อย่างรัดแล้วกรีดข้างถุง เป็นรอยยาวประมาณ 2 นิ้ว จำนวน 8 แผล (วันชัย และอนุสรณ์, 2546) สำหรับเห็ดเป่าฮื้อให้เปิดปากถุงออก แล้วจึงนำไปทดสอบต่อไป

4. วิธีการทดลอง

ทำการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) จำนวน 5 สิ่งทดลอง กระทำ 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง แบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด คือ ชุดการทดลองที่ 1 เห็ดเป่าฮื้อ และชุดการทดลองที่ 2 เห็ดหูหนู แบ่งการทดลองดังนี้

สูตรอาหารที่ 1 ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว

สูตรอาหารที่ 2 ก้อนเชื้อเก่า + ซีลี้อยไม้
ยางพารา (3 : 1)

สูตรอาหารที่ 3 ก้อนเชื้อเก่า + ซีลี้อยไม้
ยางพารา (1 : 1)

สูตรอาหารที่ 4 ก้อนเชื้อเก่า + ซีลี้อยไม้
ยางพารา (1:3)

สูตรอาหารที่ 5 ซีลี้อยไม้ยางพาราอย่างเดียว

5. การเก็บเกี่ยวผลผลิต

เก็บผลผลิต โดยนับจำนวนดอก และชั่งน้ำหนักในช่วงระยะเก็บเกี่ยว 90 วัน เปรียบเทียบกับการใช้ซีลี้อยไม้ยางพาราอย่างเดียว (control) คำนวณประสิทธิภาพในการใช้อาหาร (B.E., biological efficiency) จากสูตรดังนี้

$$B.E.(%) = \frac{\text{น้ำหนักผลผลิตเห็ดสดที่ได้รับ}}{\text{น้ำหนักแห้งของวัสดุที่ใช้เพาะ}} \times 100$$

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหาร

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารของก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้ว และซีลี้อยไม้ยางพารา พบว่า ก้อนเชื้อเก่ามี เส้นใย และเถ้าสูงกว่า ซีลี้อยไม้ยางพารา ส่วนความชื้น ธาตุอาหาร ไขมันและโปรตีนจะมีปริมาณต่ำกว่าซีลี้อยไม้ยางพารา แสดงใน Table 1 จากการวิเคราะห์องค์ประกอบดังกล่าวทำให้ทราบว่า ในก้อนเชื้อเก่ามีความสมบูรณ์ของธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเห็ดค่อนข้างน้อยกว่าในซีลี้อย

ไมยางพาราซึ่งเป็นชี้เลื่อยกลางเก่ากลางใหม่ ดังนั้นในการนำก้อนเชื้อเก่ามาใช้ต้องมีการปรับปรุงสูตรอาหารเพื่อเพิ่มผลผลิต เช่น อาจมีการเพิ่มรำละเอียด รำพวนข้าว และกูโมท์ซิลเฟต (ดีพร้อม, 2549) ลงไปในวัสดุเพาะเพื่อเป็นอาหารเสริมจะทำให้ผลผลิตเห็ดมีค่าเพิ่มขึ้น

2. ลักษณะของเส้นใยเห็ดและการเจริญเติบโต

Table 1 Component of spent mushroom compost and rubber sawdust.

Substrate	Moisture	Fat	CP	CF	Ash
spent mushroom compost	11.64	0.32	0.29	56.20	17.41
rubber sawdust	18.00	0.67	2.52	50.8	11.24

ชั้นผิวพื้น ซึ่งมีความร่วนมาก (Landschoot and McNitt, 2007) ทำให้สามารถถ่ายเทอากาศได้ดีกว่าการใช้สูตรอาหารที่มีชี้เลื่อยไมยางพาราเป็นส่วนประกอบ ทั้งนี้สังเกตได้จากความหนาแน่นของเส้นใย พบว่าระยะเวลาที่เส้นใยแผ่ขยายเต็มวัสดุเพาะจะมีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของเส้นใยเห็ด (วัลลภา และโกศล, 2533) คือสูตรอาหารที่ 5 ชี้้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว เส้นใยหนาแน่นมาก (+4) ใช้ระยะเวลาในการเจริญเต็มวัสดุเพาะนานที่สุด ในขณะที่เส้นใยสูตรอาหารที่ 1 ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว เส้นใยหนาแน่นน้อย (+1) เส้นใยจะเจริญเต็มวัสดุเพาะเร็วที่สุด สำหรับสูตรอื่นๆ ที่มีก้อนเชื้อเก่าผสมกับชี้เลื่อยไมยางพาราในอัตราส่วนต่างๆ กัน เส้นใยเห็ดจะหนาแน่นปานกลาง การเจริญของเส้นใยจะเต็มวัสดุเพาะจะใช้ระยะเวลาปานกลาง (Table 2)

3. จำนวนดอกและน้ำหนักผลผลิตของเห็ดเป่าฮื้อ

จำนวนดอกเห็ดเป่าฮื้อเมื่อเพาะด้วยสูตรอาหารที่ 1 ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว เห็ดให้จำนวนดอกเฉลี่ย 12.10 ดอก/ถุง (B.E.=3.51%) เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่ 5 ชี้้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว เห็ดให้จำนวนดอกเฉลี่ย 25.10 ดอก/ถุง (B.E.=7.28%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4 เมื่อใช้ก้อนเชื้อเก่าผสมชี้เลื่อยไมยางพาราอัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 เห็ดให้จำนวนดอกเฉลี่ย

จากการทดลองพบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดเป่าฮื้อและเห็ดหูหนู มีลักษณะเหมือนกันในสูตรอาหารชี้้เลื่อยเก่าอย่างเดียว เส้นใยเห็ดเจริญเร็วกว่าสูตรอาหารที่มีก้อนเชื้อเก่าผสมกับชี้เลื่อยไมยางพาราและสูตรอาหารที่ใช้ชี้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าก้อนเชื้อเก่ามีโครงสร้างที่ไม่หนาแน่น ลักษณะคล้ายดิน

อยู่ในช่วง 17.33- 21.63 ดอก/ถุง (B.E.=5.03-6.27%) (Table 2)

จากการทดลองพบว่า จำนวนดอกเห็ดที่ได้จะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนัก เมื่อเพาะด้วยสูตรอาหารที่ 1 การใช้ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว เห็ดให้น้ำหนักเฉลี่ยที่ได้ 91.13 กรัม/ถุง (B.E.= 26.43%) ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ชี้เลื่อยไมยางพาราอย่างเดียว (สูตรอาหารที่ 5) น้ำหนักเฉลี่ย 250.93 กรัม/ถุง (B.E.=72.76%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สำหรับสูตรอาหารที่ 3 และ 4 ซึ่งมีก้อนเชื้อเก่าผสมชี้เลื่อยไมยางพาราในอัตราส่วน 1:1 และ 1:3 เห็ดให้ผลผลิตเฉลี่ย 200.00 กรัม/ถุง (B.E.=58.00%) และ 178.63 กรัม/ถุง (B.E.=51.80%) ไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติ ส่วนสูตรอาหารที่ 2 ก้อนเชื้อเก่าผสมชี้เลื่อยไมยางพาราอัตราส่วน 3 :1 เห็ดให้น้ำหนักเฉลี่ย 147.75 กรัม/ถุง (B.E.=42.85%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่าง มีนัยสำคัญ ($P<0.05$) (Table 2)

จากการทดลองครั้งนี้พบว่า การนำก้อนเชื้อเห็ดที่ผ่านการเพาะเห็ดกลับมาใช้เพาะเห็ดเป่าฮื้อนั้น การผสมกันระหว่างก้อนเชื้อกับชี้เลื่อยไมยางพาราในอัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 เห็ดให้ผลผลิตอยู่เกณฑ์ดี (147.75-200.00 กรัม/ถุง) ประสิทธิภาพในการใช้อาหารอยู่ในช่วง (B.E.=42.85-58.00%) ซึ่งถือว่าสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะหลักเพื่อทดแทนการใช้ชี้เลื่อยไมยางพารา ซึ่ง

Table 2 Density of the mycelium, number of basidiocarps and commulative yield obtained of (*Pleurotus abalonus*) on substrate different formula during 90 day of harvesting time.

Substrate (950g/bag)	Density of the mycelium ^{1/}	No. of day for full colonization	No. of basidiocarps ^{2/}	B.E. (%)	Yield (g/bag) ^{2/}	B.E. (%)
1. spent mushroom compost	+	27	12.10d	3.51	91.13d	26.43
2. spent mushroom compost : rubber sawdust (3:1)	++	28	17.33c	5.03	147.75c	42.85
3. spent mushroom compost: rubber sawdust (1:1)	+++	29	21.63b	6.27	200.00b	58.00
4. spent mushroom compost: rubber sawdust (1:3)	+++	29	19.00cb	5.51	178.63b	51.80
5. rubber sawdust	++++	30	25.10a	7.28	250.93a	72.76
C.V.			11.46		8.97	

1/ + denotes the density of the mycelium. More+ indicates more dense growth of the mycelium.

2/ Means followed by the same letter in a column are not significantly different at $P>0.05$ (Duncan's Multiple Range Test).

เป็นวัสดุที่เกษตรกรนิยมใช้กันทั่วไป แต่ไม่แนะนำให้ นำมาใช้ก่อนเชื้อเห็ดอย่างเดียวนำมาเพาะเห็ด เพราะก้อนเชื้อเห็ดเป็นก้อนเชื้อที่หมดอายุ สารอาหารต่างๆ ที่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของเห็ดจึงมีค่อนข้างน้อย ดังนั้นการเลือกก้อนเชื้อเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ในการเพาะเห็ดเห็ดป่าอี้อีกครั้งนั้นจำเป็นต้องเลือกก้อนเชื้อที่สดและใหม่ เมื่อเก็บผลผลิตเห็ดในรุ่นสุดท้ายเสร็จสิ้นให้นำก้อนเชื้อนั้นมาใช้ประโยชน์ทันทีไม่ควรวางทิ้งไว้ เพราะจะทำให้สารอาหารที่ยังคงเหลืออยู่เสื่อมสลายไปได้ จากการทดลองของ Royse (2007) เมื่อใช้ก้อนเชื้อเห็ดที่ผ่านการเพาะเห็ดหอมกลับมาใช้เพาะเห็ดนางฟ้า พบว่า การเพิ่มรำข้าวสาลีและข้าวฟ่าง อย่างละ 10 เปอร์เซ็นต์ เพื่อเป็นอาหารเสริมในสูตรอาหาร พบว่ามี ค่าประสิทธิภาพของการใช้อาหาร 78.00% แต่เมื่อใช้กากกล้วยเหลืออัตราส่วน 12 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับปูนที่มีองค์ประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) อัตราส่วน 1 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพของการใช้อาหาร 79.00% ทั้งนี้ยังพบอีกว่า การเพิ่มขึ้นของค่าประสิทธิภาพของการใช้อาหารและขนาดของดอกเห็ดนั้น

จะมีความสัมพันธ์กับระดับของ CaCO_3 ที่เพิ่มเข้าไปในสูตรอาหาร

4. ผลผลิตเห็ดหนูเมื่อใช้ก้อนเชื้อเห็ดเป็นวัสดุเพาะ
น้ำหนักดอกเห็ดหนูเมื่อใช้ก้อนเชื้อเห็ดเป็นวัสดุในสูตรอาหารแตกต่างกัน ในช่วงเก็บเกี่ยว 90 วัน (Table 3) พบว่าสูตรอาหารที่ 1 ก้อนเชื้อเห็ดอย่างเดียวนำให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 100.00 กรัม/ถุง (B.E. = 29.00%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เชื้อเห็ดไม่ยงพารา ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 139.68 กรัม/ถุง (B.E. = 40.51%) ทั้งนี้เนื่องจากในเชื้อเห็ดไม่ยงพาราจะมีองค์ประกอบของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งเห็ดหนูสามารถสร้างน้ำย่อยเซลลูเลสออกมาย่อยเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ซึ่งเป็นสารคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ให้ไปอยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เสียก่อน และสามารถนำมาสารอาหารเหล่านั้นมาใช้เป็นอาหารได้เป็นอย่างดี (บรรณ, 2547) เมื่อเปรียบเทียบกับก้อนเชื้อเห็ดที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้ว สารอาหารที่มีประโยชน์

Table 3 Commulative yield obtained of *Auricularia polytricha* on substrate different formula during 90 day of harvesting time.

Substrate (950g/bag)	Density of the mycelium ^{1/}	No. of day for full colonization	Yield (g/bag) ^{2/}	B.E. (%)
1. spent mushroom compost	+	29	100.00c	29.00
2. spent mushroom compost : rubber sawdust (3:1)	++	31	119.63b	34.69
3. spent mushroom compost : rubber sawdust (1:1)	+++	32	119.75b	34.73
4. spent mushroom compost : rubber sawdust (1:3)	+++	32	133.13ab	38.61
5. rubber sawdust	++++	33	139.68a	40.51
C.V. (%)			9.23	

1/ + denotes the density of the mycelium. More+ indicates more dense growth of the mycelium.

2/ Means followed by the same letter in a column are not significantly different at $P>0.05$ (Duncan's Multiple Range Test).

สำหรับเห็ดบางส่วนจะหมดไปหรือมีปริมาณน้อยลง และเมื่อนำมาให้เพาะเห็ดอีกครั้ง เห็ดจะขาดสารอาหารบางชนิดซึ่งผลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ในก้อนเชื้อเก่าจะมี โปรตีน และไขมันประมาณ 0.29 และ 0.32% ในขณะที่เชื้อเลี้ยงไม่ย่างพารา มีองค์ประกอบทางอาหารประเภท โปรตีน และ 2.52 และ 0.67% ตามลำดับ ผลผลิตที่ได้จากการใช้ถุงก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะจึงมีน้อยตามไปด้วย ทั้งนี้ผลผลิตเห็ดจะเพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการผสมของเชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราในอัตราส่วนที่มากขึ้น สูตรอาหารที่ 2, 3 และ 4 ซึ่งมีก้อนเชื้อเก่าผสมกับเชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราอัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 เห็ดให้ผลผลิต 119.63 (B.E.=34.69%), 119.75 (B.E.=34.73%) และ 133.13 (B.E.=38.61%) กรัม/ถุง ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบสูตรอาหารที่ 4 ก้อนเชื้อเก่าผสมเชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราอัตราส่วน 1:3 กับสูตรอาหารที่ 5 เชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราอย่างเดียว เห็ดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ดังนั้นการนำถุงก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาใช้เพาะเห็ดหูหนูนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเพิ่มสารอาหารเข้าไปเพื่อให้เห็ดมีอาหารเพียงพอสามารถเจริญและให้ผลผลิตที่คุ้มทุนได้ ทั้งนี้อาจเพิ่ม

อาหารเสริม เช่น รำละเอียด ในอัตราส่วนที่มากขึ้น และอาจใส่เพิ่มปูนมาร์ล (CoCa₃) ลงในสูตรอาหารเช่นเดียวกันกับการเพาะเห็ดเป่าฮื้อเพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต นอกจากนี้การนำก้อนเชื้อเก่ามาเพาะเห็ดหูหนูนั้นควรเลือกก้อนเชื้อที่ไม่มีการปนเปื้อนราของเชื้อราดำ ราเหลือง หรือจุลินทรีย์อื่นๆ ที่เป็นอันตรายต่อเห็ดได้ สำหรับการทดลองนี้ไม่สามารถนับจำนวนดอกเห็ดได้ เพราะเห็ดหูหนูออกดอกเป็นกระจุก

สรุป

1. เห็ดเป่าฮื้อสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนเชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราอย่างเดียว (สูตรอาหารที่ 5) ให้ผลผลิตสูงสุด 250.93 กรัม/ถุง (B.E.=72.76%) ซึ่งผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะในทุกสูตรอาหาร

2. เห็ดหูหนูสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้ว ในสูตรอาหารที่ 4 ก้อนเชื้อเก่าผสมกับเชื้อเลี้ยงไม่ย่างพารา อัตราส่วน 1:3 โดย

ให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติจากสูตรอาหารที่ 5 ขึ้นเล็กน้อย ไม่ยาวพาราวเดียวกัน ซึ่งเป็นสูตรมาตรฐานที่เกษตรกรใช้เพาะเห็ดโดยทั่วไป

3. การนำก้อนเชื้อเก่ากลับมาใช้เพาะเห็ด ต้องมีการปรับปรุงสูตรอาหารในวัสดุเพาะ กล่าวคือ ต้องมีการเพิ่มอาหารเสริมในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อช่วยในให้ผลผลิตเห็ดที่ได้มีค่าสูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนทุนการวิจัยงบประมาณ 2549 ขอขอบคุณ รศ.ดร. วสันต์ เพชรรัตน์ ที่ปรึกษาโครงการ ที่คอยให้คำชี้แนะ อาจารย์วุฒิชัย สีเผือก สำหรับความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยชิ้นนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2540. การเพาะเห็ดฟาง.[ออนไลน์] สืบค้นได้จาก : <http://www.ku.ac.th/agri/mush.htm>[9/06/47].
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2549.[ออนไลน์] สืบค้นได้จาก: http://www.easyagro.com/main_mushroom3/paddy/paddy13.htm.[16/10/49].
- นิรนาม. 2550. แปรรูปพืชไร่ค่าเพื่อใช้ในการเพาะเห็ด. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. [ออนไลน์] สืบค้นได้จาก : <http://www.rde.biotec.or.th/doc/present/mushroom.doc> [16/01/2550].
- บรรณ บุระชนบท. 2547. คู่มือการเพาะเห็ด.สำนักพิมพ์เพ็ท-แพลน พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.
- พรศิลป์ สีเผือก และคมสัน นันทสุนทร. 2548ก. ผลของเปลือกหมากแห้งต่อผลผลิตเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) ในตะกร้า. รายงานการวิจัย. คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 36 หน้า.
- พรศิลป์ สีเผือก และ คมสัน นันทสุนทร. 2548ข. รายงานการวิจัย. “การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อเพิ่มศักยภาพการเพาะเห็ดของชุมชน : กรณีศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช”. คณะเกษตรศาสตร์ นครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 87 หน้า.
- วสันต์ เพชรรัตน์ และอนุสรณ์ ทองวิเศษ. 2546. ผลของกากเนื้อในปาล์มน้ำมันต่อผลผลิตเห็ดหูหนู (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) และเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) วารสารสงขลานครินทร์. 25(5) : 589-594.
- วัลลภา กฤษณ์ไพบูลย์ และ โกศล บุญคง. 2533. การใช้กากปาล์มน้ำมันเพาะเห็ดนางฟ้า. วารสารสงขลานครินทร์. 12 (1) :1-5.
- สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ และ ศศิธร จินตนาสุนทรศิริ. 2546. การนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีน มาทดลองเพาะเห็ด. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. 8(3) : 7-14.
- อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2548. เทคนิคการใช้หญ้าเพาะเห็ดในประเทศจีน (ตอนที่ 1). ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. 10 (1) :20-27.
- อัจฉรา พยัพพานนท์. 2548. วัสดุจากสับดำพืชพลังงานเพื่อเพาะเห็ดฟาง.ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด.10(2) :17-30.
- Anonymous 2007. Hy-Tech mushroom compost INC. [Online]. Available from : www.hy-Techmushroomcompost.com/index_files/Page295.htm.[27/9/2006].
- AOAC. 1989. Official methods of analysis. 14th ED. Assoc. of Official Analytical Chemists Inc., Virginia.

- Beyer, D. M. 2006. Spent mushroom substrate. [Online]. Available from : <http://www.mushroomspawn.cas.psu.edu/spent.htm>. [21/11/2006].
- Landschoot, P. and A. McNitt. 2007. Using spent mushroom substrate (mushroom soil) as a soil amendment to improve turf. [Online]. Available from : <http://www.spentmushrooms substrate.turfgrass.psu.edu/pubs/spentmushrooms substrate.cfm> [16/01/2007].
- Perkins, S. 2006. Discussion meeting on mushroom substrates. [Online]. Available from : <http://www.defra.gov.uk/environment/ppc/mushrooms substrates.pdf>. [12/11/2006].
- Royse, D. J. 2007. Recycling of spent shiitake substrate for production of the oyster mushroom, *Pleurotus sajor-caju*. [Online]. Available from : <http://www.springerlink.com/content/u1w26n82283x5063/> [9/1/2007].
- Wikipedia. 2006. Compost. [Online]. Available from : <http://www.en.wikipedia.org/wiki/compost> [21/12/2006].