

การเพาะปลูกเห็ดนางรมโดยใช้วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมัน

วสันต์ เพชรรัตน์ และ อนุสรณ์ ทองวิเศษ

Abstract

Petcharat, V. and Tongwised, A.

Cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) on oil palm residues

Songklanakar J. Sci. Technol., 2001, 23(Suppl.): 727-740

This study is aimed to use oil palm residues to cultivate the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, which is one of the most important mushrooms cultivated worldwide. Spawn was prepared on sorghum seeds and inoculated on substrate in plastic bags.

Oil palm fronds were cut and used to grow *Pleurotus ostreatus*. The first fructification occurred 20 days after watering. The biological efficiency reached at 28.6%. When sawdust of para rubber logs was added to the cut oil palm fronds at the rate of 1:1 (vol : vol.), the biological efficiency reached at 39.3%. Supplementary material at the rate of 5% was also added into the combination of cut oil palm frond and sawdust. The result showed that rice bran, corn meal or oil palm-kernel meal give yields between 142.2-165.0 g/bag (B.E. = 42.8-49.6), which were not statistically different.

Oil palm pericarp waste was also used as main substrate for *P. ostreatus* cultivation. The average yield obtained during 40 days harvesting period was 112.6 g/bag (B.E. = 64.3%). Addition of sawdust or rice bran into pericarp waste decreased the yield of the basidiocarps.

Palm-kernel meal at the rate of 5-20% was used as a supplement material. Addition of 20% palm-kernel meal into sawdust supported higher yield. The biological efficiency reached 55.8%.

Department of Pest Management, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla, 90112 Thailand

¹Ph.D.(Plant Pathology) รองศาสตราจารย์ วท.บ.(เกษตรศาสตร์) ผู้ช่วยนักวิจัย ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90112

Corresponding e-mail: pjiraporn@ratree.psu.ac.th

From the above results, four formulae of the substrate were prepared. Treatment of oil palm pericarp waste + 3% rice bran + 3% corn meal + 0.75% Ca(OH₂) supported higher yield of the basidiocarps. The average yield obtained from 950 g of substrate was 190.2 g during 60 days harvesting (B.E. = 57.2%). Using 6% palm-kernel substitute 3% rice bran + 3% corn meal supported the same yield (B.E. = 56.2%)

Using sawdust as the main substrate, the yield achieved was less than that obtained with oil palm pericarp waste. The average yield from treatment of sawdust + 3% rice bran + 3% corn meal + 0.75% Ca (OH₂) was 154.0 g/bag (B.E. = 46.3%) while treatment of sawdust + 6% palm-kernel meal + 0.75% Ca (OH₂) was 153.2 g/bag. (B.E. = 46.1%)

From the above results it is suggested that oil palm residues can be used as an alternative substrate for *P. ostreatus* production.

Key words : *Pleurotus ostreatus*, oyster mushroom, oil palm residues

บทคัดย่อ

วสันต์ เพชรรัตน์ และ อนุสรณ์ ทองวิเศษ

การเพาะปลูกเห็ดนางรมโดยใช้วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมัน

ว.สงขลานครินทร์ วทท. 2544 23(ฉบับพิเศษ): 727-740

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมันมาทำการเพาะเห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) ในถุงพลาสติก เชื้อที่ใช้เพาะทำการเตรียมในเมล็ดข้างฟาง จากการทดลองเพาะเห็ดนางรมโดยใช้ใบปาล์มสับพบว่า เห็ดออกดอกหลังจากรดน้ำ 20 วัน มี B.E. = 28.6% ซึ่งสูงกว่าเชื้อขี้เลื่อยซึ่งมี B.E. = 12.6% อย่างไรก็ตามเมื่อนำใบปาล์มสับผสมกับขี้เลื่อยอัตรา 1:1 B.E. เพิ่มขึ้นเป็น 39.3% การทดลองต่อมาได้ทำการเพาะเห็ดนางรมโดยใช้ใบปาล์ม+ขี้เลื่อย (1:1 โดยปริมาตร) และใส่อาหารเสริมต่าง ๆ คือ รำละเอียด ข้าวโพดป่นหรือกากเนื้อในปาล์มในอัตรา 5% ใช้วัสดุหนัก 950 กรัม พบว่าอาหารเสริมทั้ง 3 ชนิดให้ผลผลิตดอกเห็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยได้ผลผลิต 142.2-165.0 กรัม/ถุง (B.E. = 42.8-49.6%) ในระยะเวลา 60 วัน

การเพาะเห็ดนางรมโดยใช้กากใบปาล์มพบว่าให้ผลผลิตดีกว่าขี้เลื่อยมากโดยให้ผลผลิต 112.6 กรัม/ถุง (B.E. = 64.3%) แต่เมื่อนำขี้เลื่อยหรือรำละเอียดผสมลงในกากใบปาล์มปรากฏว่าเส้นใยเห็ดเจริญช้าลงและผลผลิตลดต่ำลง

การใส่กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริมในขี้เลื่อยสำหรับเพาะเห็ดนางรมโดยใช้ในอัตรา 5-20% พบว่าเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์มลงในขี้เลื่อย 20% ให้ผลผลิตดอกเห็ดสูงสุด (B.E. = 55.8%) ต่อมาได้ทำการเปรียบเทียบสูตรอาหารจำนวน 4 สูตร โดยใช้ขี้เลื่อยหรือกากใบปาล์มเป็นวัสดุหลัก พบว่าสูตรอาหารที่ประกอบด้วย กากใบปาล์ม + รำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากกากใบปาล์ม + กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75% โดยได้ผลผลิตเฉลี่ย 190.2 (B.E. = 57.2%) และ 186.7 กรัม/ถุง (B.E. = 56.2%) ตามลำดับ ในระยะเวลา 60 วัน ส่วนในสูตรอาหารที่ใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุหลักก็พบว่าให้ผลดีคือสูตรอาหาร ขี้เลื่อย + รำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75% ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากขี้เลื่อย + กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75% โดยได้ผลผลิต 154.0 (B.E. = 46.3%) และ 153.2 กรัม/ถุง (B.E. = 46.1%) ตามลำดับ

จากผลการทดลองทั้งหมดสรุปได้ว่าวัสดุเหลือใช้จากปาล์มน้ำมันสามารถนำมาเพาะเห็ดนางรมในถุงพลาสติกได้ และเป็นแนวทางเลือกอีกทางหนึ่งของเกษตรกรในบางท้องถิ่นที่มีวัสดุเศษเหลือเหล่านี้

ประเทศไทยมีการปลูกปาล์มมากกว่า 1,400,000 ไร่ มีโรงกลั่นน้ำมันปาล์มมากกว่า 30 โรง ในแต่ละปีมีวัสดุเศษเหลือที่ได้จากอุตสาหกรรมหีบน้ำมันปาล์มเป็นจำนวนมากมหาศาล เช่น ทะลายปาล์ม กากใยปาล์ม กากเนื้อในปาล์ม น้ำมัน นอกจากนี้ยังมีทางใบปาล์มที่เกษตรกรตัดทิ้งในแต่ละปีอีกจำนวนมาก การใช้ประโยชน์จากวัสดุต่างๆ นี้ในปัจจุบันยังมีน้อยมาก บางส่วนนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ (เนื้อในปาล์ม) และเป็นเชื้อเพลิง (กากใยปาล์ม) บางส่วนนำมาเพาะเห็ดฟาง (ทะลายปาล์มเปล่า) ส่วนที่เหลือก็ปล่อยให้เน่าเปื่อยเป็นปุ๋ย

เป็นที่ทราบดีว่าของเหลือใช้จากปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุพวกลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose) เหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดต่างๆ หากมีการปรับปรุงสูตรอาหารให้เหมาะกับเห็ดแต่ละชนิดก็จะสามารถลดต้นทุนการผลิตเห็ดโดยใช้วัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้จากปาล์มน้ำมันมาใช้เพาะเห็ดในถุงพลาสติก (เห็ดสกุลนางรม หูหนู ขอนขาว) ยังไม่มีการศึกษา

วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมันเพียงชนิดเดียวที่มีการศึกษาและนำมาเพาะปลูกเห็ดได้ผลดีคือ ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมัน (oil palm bunch) โดยอนงค์ (2530) รายงานว่าเห็ดฟางสามารถเพาะปลูกได้บนทะลายปาล์มน้ำมันหมัก โดยเห็ดจะออกดอกหลังจากเพาะ 2-3 อาทิตย์ ในปัจจุบันมีเกษตรกรในภาคใต้จำนวนมากยึดอาชีพการเพาะเห็ดฟางจากทะลายปาล์มน้ำมัน และสร้างรายได้ให้กับครอบครัวได้อย่างดี (วสันต์, 2543; อัจฉรา 2543)

กากใยปาล์มเป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่มีผู้สนใจนำมาใช้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือน โดยนำมาหมักกับสารเคมีต่างๆ และเพาะเห็ดฟาง (อัจฉรา, 2531, 2543; อัจฉรา และคณะ, 2539; Chen and Graham 1973) อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่สามารถนำมาเพาะเป็นการค้าเนื่องจากผลผลิตยังไม่สูงเทียบเท่ากับวัสดุอื่นๆ เช่น ใส่นุ่น และใส่ฟ้าย อีกทั้งระยะเวลาการเพาะก็นานกว่า

จุดประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาสูตรอาหารที่ใช้วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมันคือ ใบปาล์ม กากใยปาล์ม และกากเนื้อในปาล์มเพื่อนำมาใช้เพาะเห็ดนางรม

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

เชื้อเห็ดที่ใช้ทดลองเป็นเห็ดนางรมสีขาว (*Pleurotus ostreatus*) สายพันธุ์ฮังการีนิยมเรียกกันว่า เห็ดนางรมฮังการี โดยเชื้อได้เก็บรักษาบนอาหารวัน พี ดี เอ เมื่อต้องการทำการทดลองจึงทำการเตรียมหัวเชื้อเห็ด (spawn) บนเมล็ดข้าวฟ่าง โดยใช้วิธีนำเมล็ดข้าวฟ่างแช่น้ำไว้ 1 คืน ต้มให้สุกจึงนำเมล็ดข้าวฟ่างกรอกใส่ขวดปิดจุดสำลีและกระดาษก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อนาน 45 นาที เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างเย็นจึงเขี่ยเชื้อเห็ดลงไปเพาะเลี้ยง รอจนกระทั่งเชื้อเห็ดเจริญเต็ม (10-12 วัน) จึงนำไปเพาะลงในถุงพลาสติกต่อไป

การทดลองการเจริญของเส้นใยบนวัสดุต่างๆ ทำในขวดทดลองขนาด 500 มล. วัสดุที่ทดลองได้แก่ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา (sawdust of para rubber logs) ใบปาล์มสับ (frond) กากใยปาล์มน้ำมัน (oil palm pericarp waste) กากเนื้อในปาล์ม (palm-kernel meal) และทะลายปาล์มเปล่า (oil palm branch) วัสดุแต่ละชนิดใส่น้ำให้มีความชื้นประมาณ 65% จึงบรรจุลงในขวดทดลองเกือบเต็ม ปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษจึงนำไปนึ่งฆ่าเชื้อนาน 45 นาที เมื่อวัสดุเย็นจึงย้ายเชื้อเห็ดจากอาหารวันพี ดี เอ ลงในขวดทดลองดังกล่าว เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (26-30°C) ตรวจดูอัตราการเจริญในแต่ละวัน และจำนวนวันที่เชื้อเห็ดเจริญเต็มวัสดุในขวดทดลอง การทดลองได้วางแผนแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) มี 4 ซ้ำ โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 การทดลอง (Table 1)

การเพาะเห็ดใช้วิธีการเพาะในถุงพลาสติกแบ่งการทดลองเป็น 9 การทดลอง สูตรของวัสดุเพาะและน้ำหนักวัสดุเพาะในแต่ละการทดลองได้ระบุไว้ใน Table 2-10 วิธีการทำโดยผสมวัสดุในแต่ละสูตรให้มีความชื้น 65% บรรจุลงในถุงร้อนขนาด 6×14 นิ้ว ให้ได้น้ำหนักที่ต้องการใส่คอขวดพลาสติกปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษ นึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อวัสดุเพาะเย็นจึงเทหัวเชื้อเห็ดที่เตรียมไว้บนเมล็ดข้าวฟ่างลงไป 15-20 เมล็ด ปิดจุกสำลีอย่างเดิมรอให้เชื้อเห็ดเจริญเต็มวัสดุเพาะจึงทิ้งไว้ให้เส้นใยแก่ 5 วัน จึงนำไปเปิดถุงรดน้ำในโรงเรือนเห็ด การวางถุงก่อนเชื้อให้เห็ดออกดอกทำโดยเอียงถุงตามแนวราบ เปิด

เฉพาะจุดลำสัอกโดยมีพื้นที่ให้เห็ดออกดอกเฉพาะที่ปาก
ถุงเท่านั้น การทดลองได้วางแผนแบบสุ่มตลอด มี 3 ซ้ำ
แต่ละซ้ำได้จากค่าเฉลี่ยเห็ด 10 ถุง ทำการรดน้ำวันละ 2
ครั้ง เช้าและเย็น บันทึกระยะเวลาการรดน้ำจนกระทั่งเก็บ
ผลผลิตครั้งแรกจำนวนดอกเห็ดและน้ำหนักของผลผลิตที่
ได้รับ การทดลองที่ใช้วัสดุเพาะ 500 กรัมจะเก็บผลผลิต 40
วัน ส่วนการทดลองที่ใช้วัสดุเพาะ 950 กรัมจะเก็บผลผลิต
60 วัน

ประสิทธิภาพในการใช้อาหาร (B.E., biological
efficiency) คำนวณจากสูตรดังนี้

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

ผลการทดลอง

1. การเจริญของเส้นใยเห็ดบนใบปาล์ม

ได้ทำการทดลองเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางรมบนใบ

ปาล์มสับ (cut oil palm fronds) พบว่าเชื้อเห็ดเจริญได้ดี
โดยเจริญเต็มขวดทดลอง 500 มล. ในเวลา 17 วัน ซึ่ง
ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเชื้อเลี้ยงไมยงพาราซึ่งเต็มขวด
ทดลองในเวลา 15.5 วัน เมื่อทำการเลี้ยงเส้นใยบนส่วน
ทางใบ (rachis) และใบย่อย (leaflet) พบว่าการเจริญของ
เส้นใยช้ากว่า (Table 1, Experiment 1) ในการทดลอง
ต่อไปจึงไม่มีการแยกใบย่อยออกจากทางใบ

2. การเจริญของเส้นใยบนกากใยปาล์มและทะลายปาล์ม สับ

ได้เปรียบเทียบการเจริญของเชื้อเห็ดนางรมบนกาก
ใยปาล์ม ทะลายปาล์ม เปรียบเทียบกับเชื้อเลี้ยงไมยงพารา
พบว่าการเจริญของเส้นใยเห็ดบนกากใยปาล์มและเชื้อเลี้ยง
ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเจริญเต็มขวดทดลองใน
เวลา 18.5 และ 21.0 วัน ตามลำดับ ส่วนบนทะลายปาล์ม
น้ำมันการเจริญช้ากว่าในเชื้อเลี้ยงโดยเจริญเต็มขวดทดลอง
ในเวลา 22.5 วัน (Table 1, Experiment II)

Table 1 Mycelial growth of *Pleurotus ostreatus* on oil palm residues and sawdust of para rubber logs, in 500 ml flask.

Treatment	No. of days for full colonized of the mycelia	Rate of growth/day (mm)	Density of mycelium
Experiment I			
1. Sawdust	15.5 c	10.3 a	++
2. Cut oil palm frond (rachis+leaflets)	17.0 c	8.9 b	+++
3. Rachis	21.3 b	6.3 c	++
4. Leaflets	27.8 a	5.1 d	+
Experiment II			
1. Sawdust	18.5 b	9.4 a	++
2. Oil palm pericarp waste	21.0 ab	6.5 b	+++
3. Oil palm branch	22.5 a	5.8 c	++
Experiment III			
1. Sawdust	19.7 c	8.0 a	++
2. Sawdust + 5% palm-kernel meal	20.0 c	8.2 a	+++
3. Sawdust + 10% palm-kernel meal	23.3 b	6.7 b	+++
4. Sawdust + 15% palm-kernel meal	27.0 a	5.9 c	+++
5. Sawdust + 20% palm-kernel meal	25.7 ab	6.6 b	+++

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 the 5% level by DMRT

3. การเจริญของเส้นใยเห็ดบนขี้เลื่อยผสมกากเนื้อในปาล์มอัตราต่าง ๆ

ได้ทดลองเปรียบเทียบการเจริญของเชื้อเห็ดบนขี้เลื่อยไม่ย่างพารา โดยใช้กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริมในอัตรา 5, 10, 15 และ 20% พบว่าเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์ม 5% อัตราการเจริญของเส้นใยเห็ดไม่แตกต่างจากขี้เลื่อยอย่างเดียวแต่เมื่อเพิ่มปริมาณกากเนื้อในปาล์มเป็น 10-20% อัตราการเจริญของเห็ดจะช้าลงอย่างเห็นได้ชัด อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของเส้นใยเห็ดจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์มเพิ่มมากขึ้น

4. การใช้ใบปาล์มเป็นวัสดุเพาะ

จากการเพาะเห็ดนางรมโดยใช้ขี้เลื่อยไม่ย่างพาราผสมกับใบปาล์มน้ำมันในอัตราส่วนต่างๆ กัน พบว่าการใส่ใบปาล์มน้ำมันลงในขี้เลื่อยอัตรา 50-75% จะให้ผลผลิตดอกเห็ดสูงคือให้ผลผลิต 68.8 และ 65.5 กรัม/ถุง ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการใส่ใบปาล์มน้ำมันมากขึ้นปริมาณของวัสดุเพาะจะใหญ่ขึ้นทำให้เส้นใยเจริญเต็มถุงได้ช้ากว่าถุงที่ใส่ใบปาล์มน้อยกว่า (Table 2)

เมื่อเพาะเห็ดนางรมบนใบปาล์มน้ำมันโดยใช้รำเป็นอาหารเสริมในอัตรา 5-20% พบว่าเมื่อใส่รำลงในใบปาล์มมากขึ้นการเจริญของเส้นใยจะช้าลงตามลำดับ (Table 3)

และทุกการทดลองที่ใส่รำ เห็ดจะออกช้ากว่าการเพาะในใบปาล์มอย่างเดียวประมาณ 5.9-8.3 วัน เมื่อพิจารณาถึงผลผลิต ดอกเห็ดที่ได้รับพบว่าการเพาะโดยใช้ใบปาล์มอย่างเดียวได้ผลผลิต 46.1 กรัม/ถุง (Figure 1 left) เมื่อใส่รำ 5-10% ผลผลิตเห็ดเพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างจากการเพาะโดยใช้ใบปาล์มน้ำมันอย่างเดียวและเมื่อเพิ่มปริมาณรำเป็น 15-20% ผลผลิตดอกเห็ดลดลงอย่างชัดเจน

การทดลองต่อมาทำการเพาะเห็ดนางรมในขี้เลื่อย, ขี้เลื่อย+ใบปาล์ม (1:1 โดยปริมาตร) และใบปาล์ม โดยทุกชุดการทดลองใช้อาหารเสริมเท่ากันคือ รำ 4% ข้าวโพดปน 4% และยิบซัม 1% พบว่าผลผลิตที่ได้จากการเพาะโดยใช้ขี้เลื่อย+ใบปาล์มให้ผลผลิตสูงสุดคือ 106.4 กรัม/ถุง ในระยะเวลา 40 วัน รองลงมาคือการเพาะโดยใช้ใบปาล์มซึ่งได้ 98.7 กรัม/ถุง ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 4) ดอกเห็ดที่ได้จากการใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะอย่างเดียวให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 51.4 กรัม/ถุง

การทดลองต่อมาได้ทำการทดลองโดยใช้ขี้เลื่อยผสมใบปาล์มในอัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุหลักในการเพาะโดยเปรียบเทียบการใช้อาหารเสริมต่างๆ กัน ในอัตรา 5% ใช้วัสดุเพาะ 950 กรัม/ถุง เก็บผลผลิต 60 วัน พบว่าการใช้รำ ข้าวโพดปน หรือกากเนื้อในปาล์มอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นอาหารเสริม เส้นใยเห็ดมีอัตราการเจริญไม่แตกต่างกันคือ

Table 2 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on different combinations of sawdust and cut oil palm frond, 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust	14.1 e	12.7 a	12.2 b	32.5 c	12.6
2. Sawdust 75%+ cut oil palm frond 25%	14.4 d	8.8 b	9.7 b	33.4 c	19.1
3. Sawdust 50%+ cut oil palm frond 50%	16.5 b	9.1 b	28.5 a	68.8 a	39.3
4. Sawdust 25% cut oil palm frond 75%	17.7 a	10.3 ab	33.5 a	65.5 a	37.4
5. Cut oil palm frond	16.3 c	10.8 ab	28.1 a	50.0 b	28.6

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on cut oil palm frond supplemented with different percentage of rice bran, 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Cut oil palm frond	15.6 d	7.5 b	24.4 a	46.1 ab	26.3
2. Cut oil palm frond+ 5% rice bran	18.7 c	13.1 a	28.5 a	53.2 a	30.4
3. Cut oil palm frond+ 10% rice bran	20.8 b	13.7 a	22.1 ab	49.5 a	28.3
4. Cut oil palm frond+ 15% rice bran	22.0 a	14.2 a	16.9 bc	36.5 bc	20.9
5. Cut oil palm frond+ 20% rice bran	21.7 ab	15.8 a	14.4 c	39.1 c	22.3

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

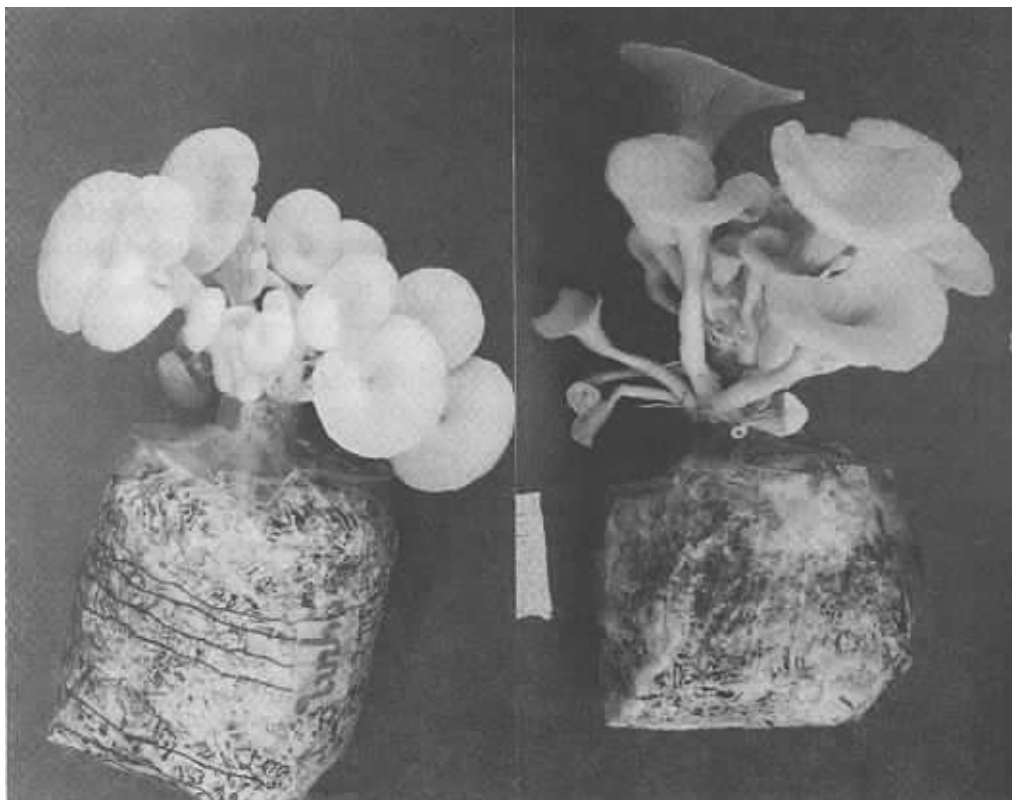


Figure 1 Fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* cultivated on cut oil palm frond (left) and oil palm pericarp waste (right)

Table 4 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on different combinations of sawdust and cut oil palm fronds 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust+4% rice bran+ 4%corn meal +1% gypsum	18.4 b	3.3 b	13.7 b	51.4 b	29.4
2. Sawdust: cut oil palm frond (1:1)+4% rice bran+4% corn meal+1% gypsum	18.5 b	5.9 a	32.8 a	106.4 a	60.1
3. Cut oil palm frond+4% rice bran+4% corn meal+1% gypsum	20.2 a	5.7 a	40.1 a	98.7 b	56.4

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

เจริญเต็มถ่วงในระยะเวลา 23.8-24.8 วัน เมื่อนำไปรดน้ำให้ดอกออกพบว่าให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทั้งจำนวนดอกและน้ำหนักดอกเห็ด โดยสามารถเก็บเห็ดได้เฉลี่ย 36.7-44.9 ดอก/ถุง คิดเป็นผลผลิต 142.2-165.0 กรัม/ถุงในระยะเวลา 60 วัน อย่างไรก็ตามตัวทดลองที่ใช้กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริม ระยะเวลารดน้ำจนกระทั่งเก็บผลผลิตครั้งแรกช้ากว่า ตัวทดลองอื่นเล็กน้อยคือใช้เวลาเฉลี่ย 10.0 วัน ส่วนพวกที่ใช้รำและข้าวโพดใช้เวลา 6.7 และ 6.9 วันตามลำดับ (Table 5)

5. การใช้กากใยปาล์มเป็นวัสดุเพาะ

จากการเพาะเห็ดนางรมโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับกากใยปาล์มในอัตราส่วนต่างๆ กันในถุงพลาสติกโดยใช้วัสดุเพาะ 500 กรัม พบว่าผลผลิตได้รับสูงสุดเมื่อเพาะโดยใช้กากใยปาล์มน้ำมันอย่างเดียว โดยได้รับ 112.6 กรัม/ถุง (Figure 1 right) เมื่อใส่ขี้เลื่อยไม้ยางลงไป ในอัตรา 25, 50, 75% ผลผลิตที่ได้รับจะลดต่ำลงตามลำดับ และผลผลิตที่ได้รับบนขี้เลื่อยอย่างเดียวได้รับเพียง 17.8 กรัม/ถุงเท่านั้น (Table 6)

เมื่อเพาะเห็ดบนกากใยปาล์มโดยใส่รำเป็นอาหารเสริมอัตรา 5-20% พบเมื่อใส่รำมากขึ้น การเจริญของเส้นใยจะช้าลงตามลำดับในชุดการทดลองที่ใส่รำ 20% เส้นใยเห็ดใช้เวลา 21.2 วัน สำหรับการเจริญเต็มถ่วงขณะที่ใช้เวลาเพียง 14.2 วัน เมื่อไม่ใส่รำ ระยะเวลาตั้งแต่รดน้ำจนดอกออกจะช้าลงเมื่อใส่รำมากขึ้น ผลผลิตที่ได้รับก็เช่นเดียวกันพบว่าจำนวนดอกเห็ดและน้ำหนักของดอกเห็ดที่ได้รับมีปริมาณน้อยลงเมื่อใส่รำเพิ่มมากขึ้น (Table 7)

การทดลองที่ทำการเพาะเห็ดนางรมในขี้เลื่อย, ขี้เลื่อย+กากใยปาล์ม (1:1) และกากใยปาล์ม โดยทุกชุดการทดลองได้ใช้อาหารเสริมเท่ากันคือ รำ 4%, ข้าวโพดปน 4% และยิบซั่ม 1% พบว่าผลผลิตที่ได้จากการใช้ขี้เลื่อย+กากใยปาล์มให้ผลผลิตสูงสุดคือได้รับผลผลิต 40.0 ดอกหนัก 108.4 กรัม/ถุงในระยะเวลา 40 วัน นอกจากนั้นระยะเวลาจากรดน้ำจนกระทั่งเก็บผลผลิตครั้งแรกจะเร็วสุดคือใช้เวลา 7.4 วัน หลังรดน้ำ อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถ่วงไม่แตกต่างกันคือใช้เวลา 17.1-17.5 วัน (Table 8)

Table 5 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on sawdust and cut oil palm frond supplemented with different material, 950 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (60 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust: cut oil palm frond (1:1)+5% rice bran+0.75% Ca(OH) ₂	24.8 a	6.7 b	44.9 a	165.0 a	49.6
2. Sawdust: cut oil palm frond (1:1)+5% corn meal+0.75% Ca(OH) ₂	24.2 a	6.9 b	44.4 a	153.4 a	46.1
3. Sawdust: cut oil palm frond (1:1)+5% palm-kernel meal+0.75% Ca(OH) ₂	23.8 a	10.0 a	36.7 a	142.2 a	42.8

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 6 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on different combinations of sawdust and oil palm pericarp waste, 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust	12.1 b	10.0 a	5.4 d	17.8 d	10.2
2. Sawdust 75% +oil palm pericarp waste 25%	12.0 b	7.9 b	17.0 c	48.9 c	27.9
3. Sawdust 50%+ oil palm pericarp waste 50%	12.3 b	6.8 c	20.7 c	58.8 c	33.6
4. Sawdust 25% oil palm pericarp waste 75%	12.2 b	6.0 c	29.3 b	82.6 b	47.2
5. Oil palm pericarp waste	14.0 a	6.6 c	44.1 a	112.6 a	64.3

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 7 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on oil palm pericarp waste supplemented with different percentage of rice bran 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Oil palm pericarp waste	14.2 c	6.9 d	36.4 a	85.1 a	48.6
2. Oil palm pericarps waste +5% rice bran	16.7 b	12.0 c	35.3 a	80.0 a	45.7
3. Oil palm pericarp waste +10% rice bran	17.1 b	11.8 c	35.7 a	75.2 a	43.0
4. Oil palm pericarp waste +15% rice bran	17.7 b	17.5 a	19.6 b	46.4 b	26.5
5. Oil palm pericarp waste +20% rice bran	21.2 a	14.5 b	13.3 b	31.3 b	17.9

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 8 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on different combinations of sawdust and oil palm pericarp waste, supplemented with rice bran, corn meal and gypsum, 500 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust+4% rice bran+4% corn meal+1% gypsum	17.1 a	11.6 a	30.1 b	84.5 b	48.3
2. Sawdust : oil palm pericarp waste (1:1)+ 4% rice bran +4% corn meal +1% gypsum	17.2 a	7.4 b	40.0 a	108.4 a	61.9
3. Oil palm pericarp waste +4% rice bran +4% corn meal+1% gypsum	17.5 a	10.0 ab	33.8 ab	83.8 b	47.9

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

6. การใช้กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริม

ได้ทำการเพาะเห็ดนางรมบนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยใช้กากเนื้อในปาล์มน้ำมันเป็นอาหารเสริมในอัตรา 5-20% พบว่าเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์มปริมาณมากขึ้นจำนวนดอกเห็ดและน้ำหนักผลผลิตที่ได้รับจะสูงขึ้นตามลำดับ (Figure 2) โดยพบว่าเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์ม 20% ได้รับผลผลิต 47.5 ดอก/ถุง คิดเป็นน้ำหนัก 185.5 กรัม/ถุง ในช่วงระยะเวลา 60 วัน ในขณะที่การเพาะโดยใช้ขี้เลื่อยอย่างเดียวได้ผลผลิตเพียง 18.7 ดอก/น้ำหนัก 74.5 กรัม/ถุง นอกจากนี้เห็ดที่เพาะโดยใส่กากเนื้อในปาล์มน้ำมันจะให้ผลผลิตเร็วขึ้นโดยมีระยะเวลาเปิดรดน้ำจนถึงเก็บผลผลิตครั้งแรกอยู่ในช่วง 8.8-11.4 วัน ในขณะที่เพาะโดยใช้ขี้เลื่อยอย่างเดียวใช้เวลา 17.1 วัน (Table 9) อย่างไรก็ตามการใส่กากเนื้อปาล์ม 15-20% การเจริญของเส้นใยเห็ดจะช้าลง

การทดลองที่ทำการทดลองเพาะเห็ดนางรมบนขี้เลื่อยไม้ยางพาราและกากใยปาล์ม โดยใช้กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริมเปรียบเทียบกับรำและข้าวโพดป่น (Table 10) พบว่าการเพาะเห็ดนางรมโดยใช้กากใยปาล์ม + รำ 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75% (Treatment 2) ให้ผลผลิตสูงสุดคือ ได้ดอกเห็ด 62.9 ดอก/น้ำหนัก 190.2 กรัม/

ถุง ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้กากใยปาล์ม + กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75% โดยได้ผลผลิต 66.5 ดอก/น้ำหนัก 186.7 กรัม/ถุง เมื่อเปรียบเทียบการเพาะเห็ดนางรมบนขี้เลื่อย + รำ 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75 กับขี้เลื่อย + กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75% ก็ได้จำนวนผลดอกเห็ดและน้ำหนักของดอกเห็ดไม่แตกต่างกันคือได้ผลผลิต 35.7 ดอก/น้ำหนัก 154.0 กรัม และ 40.0 ดอก/น้ำหนัก 153.2 กรัม/ถุง ตามลำดับ

สรุป

1. ใปาล์ม

เห็ดนางรมสามารถเจริญเติบโตได้ดีบนใปาล์ม น้ำมัน โดยมีอัตราการเจริญเฉลี่ย 8.9 มม./วัน ในขณะที่บนขี้เลื่อยไม้ยางพารามีอัตรา 10.3 มม./วัน เมื่อนำมาเพาะในถุงพลาสติกขนาด 500 กรัม/ถุง พบว่าบนใปาล์ม น้ำมันให้ผลผลิตเห็ดนางรมจำนวน 50.0 กรัม/ถุง (B.E. = 28.6%) ส่วนบนขี้เลื่อยให้ผลผลิต 32.5 กรัม/ถุง (B.E. = 12.6%) และเมื่อนำใปาล์มผสมกับขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างๆ กันพบว่าอัตรา 1:1 (โดยปริมาตร) เป็นอัตราส่วนที่



Figure 2 Fruit bodies of *Pleurotus ostreatus* grown on sawdust of para rubber logs supplemented by oil palm-kernel meal at different concentration (0-20%)

Table 9 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on sawdust supplemented with different percentage of palm-kernel meal, 950 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (40 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust	25.3 c	17.1 a	18.7 d	74.5 d	22.4
2. Sawdust+ 5% palm-kernel meal	25.4 c	9.0 b	30.7 c	111.3 c	33.5
3. Sawdust+ 10% palm-kernel meal	26.5 bc	8.8 b	31.9 c	138.0 b	41.5
4. Sawdust+ 15% palm-kernel meal	29.5 a	11.4 b	37.7 b	149.3 b	44.9
5. Sawdust+ 20% palm-kernel meal	27.6 b	9.3 b	47.5 a	185.5 a	55.8

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 10 Mean yield of *Pleurotus ostreatus* on sawdust and oil palm pericarp waste supplemented with rice bran and palm-kernel meal, 950 g/bag.

Substrate	No. of days for full colonized of the mycelia	No. of days from watering to 1 st . cropping	No. of basidiocarps (60 days)	Cumulative yield (g/bag)	B.E. (%)
1. Sawdust+3% rice bran+3% corn meal+ 0.75% Ca(OH) ₂	38.5 a	12.4 a	35.7 b	154.0 b	46.3
2. Oil palm pericarp waste +3% rice bran +3% corn meal +0.75% Ca (OH) ₂	39.3 a	9.0 b	62.9 a	190.2 a	57.2
3. Sawdust+6% palm-kernel meal+0.75% Ca(OH) ₂	29.3 c	9.9 b	40.0 b	153.2 b	46.1
4. Oil palm pericarp waste +6% palm-kernel meal +0.75% Ca(OH) ₂	32.2 b	8.0 b	66.5 a	186.7 a	56.2

Means followed by the same letter in a column are not significantly different at the 5% level by DMRT

เหมาะสมโดยให้ผลผลิตดอกเห็ด 68.8 กรัม/ถุงในเวลา 40 วัน (B.E. = 39.3%)

การใส่รำลงบนวัสดุใบปาล์ม+ขี้เลื่อย (1:1) ในอัตรา 5-10% ไม่ทำให้ผลผลิตดอกเห็ดเพิ่มขึ้นแต่อย่างใดและเมื่อใส่มากขึ้น 15-20% ผลผลิตกลับลดลง และเมื่อใช้รำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ยิบซัม 1% เป็นอาหารเสริมจะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 106.4 กรัม/ถุง (B.E. = 60.1%)

การทดลองเมื่อเพาะในถุงพลาสติกขนาด 950 กรัม/ถุง พบว่าการใช้รำข้าว ข้าวโพดป่น หรือกากเนื้อในปาล์ม ในอัตรา 5% ใส่ลงในวัสดุ ใบปาล์ม+ขี้เลื่อย (1:1 โดยปริมาตร) ให้จำนวนดอกเห็ดและน้ำหนักดอกเห็ดไม่แตกต่างกันโดยให้ผลผลิต 36.7-44.9 ดอก/หนัก 142.2-165.0 กรัม/ถุง (B.E. = 42.8-49.6%) ในระยะเวลา 60 วัน

2. กากใบปาล์มน้ำมัน

อัตราการเจริญของเชื้อเห็ดนางรมบนขี้เลื่อยและกากใบปาล์มไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อนำมาเพาะให้ออกดอกพบว่ากากใบปาล์มให้ผลผลิตดอกเห็ดสูงสุดคือ 112.6 กรัม/ถุง (B.E. = 64.3%) ขณะที่ขี้เลื่อยให้เพียง 17.8 กรัม/ถุง (B.E. = 10.2%) การใส่รำในกากปาล์ม 5-20% ทำให้การเจริญของเส้นใยเห็ดช้าลงและผลผลิตที่ได้รับต่ำลง

เมื่อทดลองเพาะเห็ดนางรมในขี้เลื่อย, ขี้เลื่อย+กากใบปาล์ม (1:1 โดยปริมาตร) และกากใบปาล์มอย่างเดียว โดยทุกชุดการทดลองได้ใช้อาหารเสริมเท่ากันคือ รำ 4% ข้าวโพดป่น 4% และยิบซัม 1% พบว่าขี้เลื่อย+กากใบปาล์มให้ผลผลิตสูงสุดคือ 108.4 กรัม (B.E. = 61.9%) ต่อถุงในระยะเวลา 40 วัน

3. กากเนื้อในปาล์ม

การเพาะเห็ดนางรมสามารถใช้กากเนื้อในปาล์ม น้ำมันเป็นอาหารเสริมได้ผลผลิตที่ได้รับเพิ่มขึ้น กว่า การเพาะในขี้เลื่อยอย่างมาก ผลผลิตสูงสุดได้รับเมื่อใส่กากเนื้อในปาล์ม 20% โดยได้ 185.5 กรัม/ถุง (B.E. = 55.8%) อย่างไรก็ตามเมื่อใส่กากเนื้อปาล์ม 15-20% เส้นใยเห็ดเจริญช้าลงและเกิดการปนเปื้อนมาก

การทดลองต่อมาใช้ขี้เลื่อยหรือกากใบปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุหลัก และใช้กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75%

เป็นอาหารเสริมเปรียบเทียบกับรำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75% พบว่าการใช้กากใบปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุหลักจะให้ผลผลิตดีกว่าขี้เลื่อย และบนวัสดุหลักชนิดเดียวกัน ผลผลิตที่ได้จากการใช้กากเนื้อในปาล์ม 6% + ปูนขาว 0.75% จะไม่แตกต่างจากการใช้รำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75% เป็นอาหารเสริม

วิจารณ์และเสนอแนะ

ใบปาล์มน้ำมันสามารถนำมาเพาะเห็ดนางรมยังการได้เป็นอย่างดี โดยมี B.E. = 28.6% สูงกว่าขี้เลื่อยซึ่งมี B.E. = 12.6% อย่างไรก็ตามการเตรียมใบปาล์มน้ำมันสำหรับเพาะเห็ดยังเป็นเรื่องยาก ในการทดลองในครั้งนี้ได้ใช้วิธีการหั่นโดยเครื่องตัดฟาง ซึ่งใบปาล์มที่ได้รับมีลักษณะเป็นชิ้นขนาด 2-3 ซม. บางส่วนเช่นก้านใบมีลักษณะแข็งและแหลมคมทำให้แทงถุงพลาสติกที่ใช้เพาะเสียหาย การบรรจุวัสดุเพาะลงถุงเพาะยากลำบากกว่าขี้เลื่อยมาก การจะนำใบปาล์มมาใช้ในการเพาะเห็ดนางรมจึงจำเป็นต้องหาวิธีการบดหรือป่นใบปาล์มน้ำมันให้มีขนาดเล็ก เหมาะสมและไม่มีส่วนแหลมคม

การใช้ใบปาล์มสับผสมกับขี้เลื่อยในอัตรา 1:1 จะช่วยให้การบรรจุวัสดุลงถุงเพาะง่ายขึ้น เพราะขี้เลื่อยสามารถแทรกอยู่ตามช่องว่างระหว่างใบปาล์มได้

กากใบปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่สามารถนำมาเพาะเห็ดนางรมยังการได้โดยมี B.E. สูงกว่าขี้เลื่อยประมาณ 6 เท่า กากใบปาล์มที่นำมาใช้ควรเป็นกากใบปาล์มที่ใหม่หากเป็นกากใบเก่าจะเกิดการปนเปื้อนมาก ในการบรรจุกากใบปาล์มยังมีข้อจำกัดคือการบรรจุจะยากกว่ากากใบปาล์มมักจับเป็นก้อน ความหนาแน่นของวัสดุเพาะในถุงไม่สม่ำเสมอ ในระยะการบ่มเชื้อยังมีการปนเปื้อนมาก ซึ่งเกิดจากถุงที่ใช้บรรจุมีรอยฉีกขาด และระยะเวลาที่ใช้หนึ่งถุงก่อนเชื้อ 2 ชั่วโมง ยังไม่พอเพียงในการฆ่าเชื้อต่างๆ ที่อยู่ในกากใบปาล์ม นอกจากนั้นกากใบปาล์มมีลักษณะไม่อมน้ำเมื่อนึ่งฆ่าเชื้อมักเกิดหยดน้ำทำให้ก้อนถุงและเส้นใยเจริญไม่ถึงก้นถุง การใช้กากใบปาล์มผสมกับขี้เลื่อยในอัตรา 1:1 จะช่วยให้การบรรจุลงถุงเพาะง่ายขึ้น เพราะขี้เลื่อยสามารถแทรกอยู่ตามช่องว่างระหว่างใบปาล์มและช่วยดูดซับน้ำ

ไม่ให้ตกลงกันดู

กากใยปาล์มน้ำมันจัดเป็นวัสดุที่ให้ผลผลิตเห็ดนางรมสูงโดยได้ B.E. = 64.3% ซึ่งใกล้เคียงกับการเพาะเห็ดนางรมบนกากฝ้าย ซึ่งได้ B.E. = 63.5% (Leong, 1982) อย่างไรก็ตามผลผลิตที่ได้ต่ำกว่าการใช้กากกาแฟเพาะซึ่งได้ B.E. = 90.4-96.6% (Leifa *et al.*, 1999) El-kattan และคณะ (1991) พบว่าการเพาะเห็ดนางรม (*Pleurotus florida*) โดยใช้ฟางข้าวจะได้ B.E. สูงสุดที่ 82.1% Lelley และ Janben (1993) กล่าวว่าเห็ดนางรมที่ปลูกไปจะได้ B.E. ประมาณ 45-60% ดังนั้นหากมีการปรับปรุงเทคนิคการเตรียมกากใยปาล์มให้ดีขึ้นก็สามารถนำกากใยปาล์มมาเพาะเห็ดนางรมยังการได้ดี

การใช้กากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริมสำหรับเพาะเห็ดนางรมยังการก็แทนรำข้าว+ข้าวโพดป่นได้ โดยให้ผลผลิตเท่ากันแต่ต้นทุนจะต่ำลงเนื่องจากราคากากเนื้อในปาล์มถูกกว่ารำข้าวและข้าวโพดป่นในสูตรอาหารมาตรฐานที่ใช้เพาะเห็ดนางรมยังการคือ ชี้อยู่ไม่ยั้งพารา+รำละเอียด 3% + ข้าวโพดป่น 3% + ปูนขาว 0.75% เมื่อใช้กากเนื้อในปาล์มแทนรำละเอียดและข้าวโพดจะทำให้ต้นทุนการเพาะลดลงประมาณ 20 สตางค์/ถุง (กากเนื้อในปาล์มราคา 1.30 บาท/กก., รำละเอียดและข้าวโพดป่นราคา 6-8 บาท/กก.)

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการทดลองของ Gunasegarum และ Graham (1987) ซึ่งรายงานว่ากากเนื้อในปาล์มเป็นอาหารเสริมที่ดีเทียบเท่ารำข้าว สำหรับเพาะเห็ดนางรมในตะกร้าโดยได้ B.E. เท่ากับ 57.0 และ 57.2 ตามลำดับ

การใช้วัสดุเศษเหลือจากปาล์มน้ำมันเป็นวัสดุสำหรับเพาะเห็ดนางรมยังการจึงเป็นทางเลือกอีกอย่างหนึ่งของเกษตรกรในท้องที่ที่หาซื้อได้ยาก และหากใช้อย่างเหมาะสมก็จะช่วยลดต้นทุนการผลิตด้วย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับเงินสนับสนุนจากเงินงบประมาณปี 2544 หมวดเงินอุดหนุนทั่วไป งานบริการวิชาการแก่

ชุมชน ภายใต้โครงการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน

เอกสารอ้างอิง

- วสันต์ เพชรรัตน์. 2543-44. การเพาะเห็ดฟางจากทะลายน้ำมันปาล์ม. จดหมายข่าวปาล์มน้ำมัน 1(4): 13-14.
- อนงค์ จันทศรีกุล. 2530. เห็ดฟางเพาะได้บนทะลายน้ำมันปาล์ม. กลีกร 60(3): 235-239.
- อัจฉรา พยัพพานนท์. 2531. การใช้เศษเหลือปาล์มน้ำมันเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. รายงานการสัมมนาทางวิชาการกลุ่มพืชผักและเห็ด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 22-30.
- อัจฉรา พยัพพานนท์. 2543. เล่าเรื่องการเพาะเห็ดฟางด้วยเศษเหลือจากปาล์มน้ำมัน. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด 5(3): 4-16.
- อัจฉรา พยัพพานนท์, ปิยะฉัตร ธนพฤตบิบัติ และสัญญาชัย ดันตยาภรณ์. 2539. ศึกษาระยะเวลาในการหมักเศษเหลือปาล์มน้ำมันเพื่อเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. ใน เห็ดไทย. 2539. อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพฯ หน้า 86-101.
- Chen, Y.Y. and Graham K.M. 1973. Studies on the paddy mushroom (*Volvariella volvacea*) 1. use of oil palm pericarp waste as an alternative substrate. Malay. Agric. Res. 2: 15-22.
- El-kattan, M.H., Helmy, Z.A., El-Leithy, M.A.E. and Abdelkawi, K.A. 1991. Studies on cultivation techniques and chemical composition of oyster mushroom. Mush. J. Tropics 11: 59-66.
- Gunasegaran, K. and Graham, K.M. 1987. Effect of organic additives on yield of the phoenix mushroom grown on cellulosic waste. Mush. J. Tropics 7: 101-106.
- Leifa, F., Pandey, A. and Soccol, C.R. 1999. Cultivation of *Pleurotus* sp. on coffee residues. In 3rd. International conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, held at Sydney, 12-16 October 1999. (abstract).
- Lelley, J.I. and Janben, A. 1993. Interactions between supplementation, fructification-surface and productivity of the substrate of *Pleurotus* spp. P. 85-91. In Mushroom Biology and Mushroom Products (eds: Chang, S.T., Buswell, J.A. and Chin, S.W.) The Chinese University of Hong Kong.

Leong, P.C. 1982. Cultivation of *Pleurotus* mushrooms on cotton waste substrate in Singapore P. 349-361. In *Mushroom Biological Nature and Cultivation Methods* (eds. Chang, S.T. and Quimio, T.H.). The Chinese University Press; Hong Kong.

Stamet, P. and Chilton J.S. 1983. *The Mushroom Cultivator*. Agarikon Press. Olympia, Washingtons.