วัสดุเพาะและสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย (*Coprinopsis radiata*)

Optimal Cultivating Substrates and Condition for Spawn Production of Inky Cap Mushroom (*Coprinopsis radiata*)

สัณฐิติ วัฒนราษฎร์ (Santhiti Vadthanarat)* ดร.สมจิตร อยู่เป็นสุข (Dr. Somchit Youpensuk)**

บทคัดย่อ

เชื้อเห็ดโคนน้อย (*Coprinopsis radiata*) นิยมเพาะในวัสดุหมัก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อย และเพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย ตรวจสอบสภาวะที่เหมาะสมเส้นใยเห็ดโคนน้อย โดยบ่มเชื้อเห็ดที่อุณหภูมิ 25, 30, 35°C และอุณหภูมิห้อง ในที่มีแสง ในที่มืด และในที่มีแสงสลับกับที่มืด สำหรับการศึกษาวัสดุหมักที่เหมาะสม โดยผสมเปลือกถั่วเหลืองและฟางข้าวในอัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 โดยปริมาตร ที่เติมและไม่เติมไส้นุ่น 10% หลังจากการหมักวัสดุเพาะเป็นเวลา 14 วัน เติมรำข้าว 0, 2.5 และ 5% ลงในแต่ละส่วนผสมของวัสดุหมัก ผลการวิจัยพบว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยอยู่ในช่วง 30 – 35°C ในที่มืด สำหรับอัตราส่วนของวัสดุหมักที่มีเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว เท่ากับ 1:1 โดยปริมาตร และผสมไส้นุ่น 10% มีความเหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย

ABSTRACT

Inky Cap mushroom (*Coprinopsis radiata*) spawn is usually cultivated in fermented substrates. The objectives of this study were to investigate the optimal conditions for growth of the mushroom and to study optimal cultivating substrates for the mushroom spawn production. Investigation of conditions for growth of the mushroom was done by incubation of spawn at 25, 30, 35°C and room temperature under light, dark and alternate light and dark. For substrate compositions, soybean pod husk and rice straw were mixed with the ratio of 3:1, 1:1 and 1:3 (v/v) with adding 10% of kapok waste and without adding of kapok waste. After 14 days of substrates fermentation, rice bran was added with 0, 2.5 and 5% in each fermented compositions. The results showed that optimal condition for growth of the mushroom was 30-35°C under dark condition. Soybean pod husk and rice straw in the ratio 1:1 (v/v) mixed with 10% of kapok waste was suitable for the mushroom spawn production.

คำสำคัญ: เห็ดโคนน้อย การเพาะเห็ด วัสดุหมัก

Key words: Inky Cap Mushroom, mushroom cultivation, fermented substrate

---

*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

เห็ดโคนน้อยที่นิยมเพาะในประเทศไทยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Coprinus fimetarius* ซึ่งปัจจุบันได้เปลี่ยนมาเป็น *Coprinopsis radiata* (Redhead *et al*., 2001) โดยเห็ดในสกุลนี้เมื่อดอกเห็ดแก่ ครีบและหมวกเห็ดจะย่อยสลายตัวเองเป็นหยดสีดำมีลักษณะคล้ายน้ำหมึก (Læssøe, 2013) เห็ดโคนน้อยมีชื่อเรียกอื่นๆ ได้แก่ เห็ดถั่ว เห็ดหมึก เห็ดน้ำหมึก และเห็ดคราม (อานนท์, 2541) และมีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษว่า Inky Cap mushroom, Shaggy Ink Cap, Inky Cap และ Wooly Cap (Keizer, 2007) เห็ดโคนน้อยมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ รสชาติอร่อย มีคุณค่าทางอาหารสูง และมีคุณสมบัติทางยาช่วยในการย่อยอาหาร ลดเสมหะ (Badalyan *et al*., 2003; Gu and Leonard, 2006) เมื่อใช้พอกทาจะช่วยบรรเทาอาการปวดต่างๆ (อานนท์, 2541) และพบว่ามีสารออกฤทธิ์ในการต้านเชื้อราอีกด้วย (Ying, 1987)

การเพาะเห็ดโคนน้อยสามารถนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรหลายชนิดมาใช้เป็นวัสดุเพาะได้ เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง และเปลือกข้าวโพด (Yang and Xue, 2000) เห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย ให้ผลผลิตของดอกเห็ดภายในระยะเวลา 5 – 10 วัน นับตั้งแต่เพาะเชื้อในวัสดุเพาะ และสามารถเก็บผลผลิตได้นานถึง 1 เดือน ทั้งนี้ขึ้นกับขนาดของกองวัสดุที่ใช้ในการเพาะ เห็ดโคนน้อยขายได้ราคาดี กิโลกรัมละ 100 – 200 บาท การเก็บเห็ดโคนน้อยจะนิยมเก็บในขณะที่ดอกยังอ่อน เมื่อเก็บดอกเห็ดแล้วควรล้างด้วยน้ำ และนำมาประกอบอาหารภายในวันที่เก็บ หรือนำมาแปรรูป เนื่องจากเห็ดโคนน้อยเป็นเห็ดที่สลายตัวเร็ว (สมจิตร, 2552)

ในปัจจุบันการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยยังมีการศึกษาและผลิตกันไม่แพร่หลาย อีกทั้งเกษตรกรผู้เพาะเห็ดโคนน้อยมักพบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยที่ซื้อมาจากแหล่งผลิต มักมีการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์อื่น เนื่องจากการย่อยสลายของวัสดุเพาะในกระบวนการหมักที่ใช้ในการผลิตหัวเชื้อยังไม่อ่อนตัวดีพอ ซึ่งจะทำให้เกิดจากการฉีกขาดของถุงบรรจุก้อนเชื้อเห็ด เป็นสาเหตุให้ก้อนเชื้อเสีย

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเพาะเชื้อเห็ดโคนน้อย และเพื่อศึกษาสูตรส่วนประกอบของวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย โดยเลือกใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีอยู่มากในท้องถิ่นได้แก่ ฟางข้าว และเปลือกถั่วเหลือง สำหรับใช้ผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยที่มีคุณภาพ ช่วยเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร และยังเป็นการช่วยลดมลพิษที่เกิดจากการเผาวัสดุที่เหลือทิ้งทางการเกษตรอีกด้วย

วิธีการวิจัย

1. การทดสอบสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อย

1.1 แยกเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดโคนน้อย โดยเลือกดอกเห็ดที่มีลักษณะสมบูรณ์ เป็นดอกที่มีขนาดใหญ่ เนื้อแน่น ก้านดอกหนาแข็งแรง นำมาตัดชิ้นเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเส้นใยเจริญออกมาจากชิ้นเนื้อเยื่อเห็ด ตัดชิ้นวุ้นบริเวณปลายเส้นใยย้ายลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในขวดเก็บเชื้อเพื่อใช้ศึกษาต่อไป

1.2 การทดสอบสภาวะแสงและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร เจาะปลายเส้นใยเห็ดโคนน้อย วางลงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มเชื้อที่ 25, 30, 35 ^{o}C และอุณหภูมิห้อง โดยแต่ละอุณหภูมิจะแยกบ่มเชื้อทั้งในที่มีแสงตลอดเวลา ในที่มืดตลอดเวลา และในที่มีแสงสลับกับความมืด 12 ชั่วโมงต่อวัน

2. การทดสอบส่วนประกอบของวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย โดยเก็บรวบรวมวัสดุหลักที่ใช้ในการหมักจากแหล่งต่างๆ ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง และไส้นุ่น โดยฟางข้าวและไส้นุ่นที่ใช้ในการทดลองนี้ได้จากอำเภอดอยสะเก็ด

จังหวัดเชียงใหม่เช่นเดียวกับไส้นุ่น ส่วนเปลือกถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลองนี้ได้จากไร่ถั่วเหลืองในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ สำหรับฟางข้าวก่อนจะนำไปหมักจะต้องนำมาสับให้เป็นท่อนสั้น ขนาดยาวประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร ส่วนวัสดุอื่นใช้วิธีตากแดดให้แห้ง

จากนั้นผสมวัสดุหลักที่ใช้ในการหมักจำนวน 6 สูตรได้แก่สูตร A, B, C, D, E และ F โดยแต่ละสูตรมีอัตราส่วนของเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว ต่อการเติมไส้นุ่น เท่ากับ 3:1+0%, 3:1+10%, 1:1+0%, 1:1+10%, 1:3+0% และ 1:3+10% ต่อปริมาตร ตามลำดับ จากนั้นคลุกวัสดุในแต่ละสูตรให้เข้ากัน รดด้วยน้ำที่มีปุ๋ยยูเรียละลายอยู่ 0.3% ต่อน้ำหนักวัสดุหลัก ให้วัสดุในแต่ละสูตรมีความชื้นประมาณ 70% จากนั้นนำไปกองเพื่อหมักบนพื้นที่รองด้วยพลาสติกดำ แล้วคลุมกองวัสดุด้วยพลาสติกดำอีกชั้น เริ่มกลับกองตั้งแต่วันที่ 3 ของการหมักทุกวันเป็นเวลา 14 วัน

เมื่อครบ 14 วัน แบ่งวัสดุหมักในแต่ละสูตรเป็น 3 กองเท่าๆกัน เติมรำข้าวลงในวัสดุหมักที่แบ่งแล้วในแต่ละกอง 0, 2.5 และ 5% ต่อน้ำหนักของวัสดุหมัก คลุกให้เข้ากัน ซึ่งจากขั้นตอนนี้จะทำให้ได้สูตรของวัสดุหมักที่แตกต่างกันทั้งหมด 18 สูตร (ตารางที่ 1) บรรจุวัสดุหมักที่ได้ลงในถุงพลาสติกทนความร้อนขนาด 7 x 9 x 28 เซนติเมตรให้ได้น้ำหนัก 500 กรัมต่อถุง ใช้มือกดวัสดุให้แน่น ใส่คอขวด อุดปากถุงด้วยจุกพลาสติกทนความร้อน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที

3. การทดสอบปลูกเชื้อเห็ดโคนน้อยในก้อนวัสดุหมัก โดยใส่หัวเชื้อเห็ดโคนน้อยที่เจริญบนเมล็ดข้าวฟ่างลงในก้อนวัสดุหมักแต่ละถุง ด้วยวิธีปลอดเชื้อ นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืด วัดการเจริญของเส้นใยจากผิววัสดุ ทุกๆ 2 วัน จนกระทั่งเส้นใยเห็ดโคนน้อยเจริญเต็มก้อนวัสดุหมัก

ตารางที่ 1 อัตราส่วนของวัสดุที่ใช้ในการหมัก

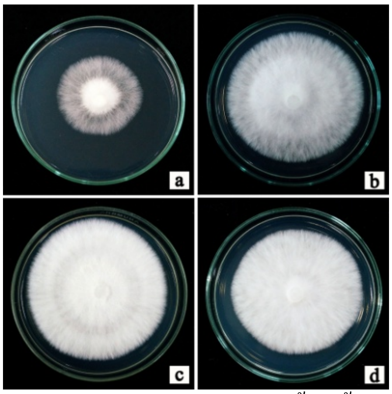
สูตร		อัตราส่วนของวัสดุหลัก (ปริมาตร : ปริมาตร) เปลือกถั่วเหลือง	ฟางข้าว	วัสดุที่เพิ่ม (%) ไส้นุ่น	รำข้าว
A	1	3	1	0	0
	2	3	1	0	2.5
	3	3	1	0	5
B	1	3	1	10	0
	2	3	1	10	2.5
	3	3	1	10	5
C	1	1	1	0	0
	2	1	1	0	2.5
	3	1	1	0	5
D	1	1	1	10	0
	2	1	1	10	2.5
	3	1	1	10	5
E	1	1	3	0	0
	2	1	3	0	2.5
	3	1	3	0	5
F	1	1	3	10	0
	2	1	3	10	2.5
	3	1	3	10	5

4. การทดสอบเพาะเห็ดโคนน้อย โดยต้มฟางข้าวที่ใช้เป็นวัสดุเพาะในน้ำผสมปุ๋ยยูเรียความเข้มข้น 1% และปูนขาว 0.05% ประมาณ 15 นาที แล้วจึงใช้ขอเกี่ยวขึ้นมาพักไว้ให้เย็น จากนั้นนำก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย 1 ก้อน มาขยี้ให้ร่วน แล้วแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน จากนั้นนำฟางข้าวที่เตรียมไว้มาเรียงในบล็อคขนาด 40 x 60 เซนติเมตร ให้ฟางข้าวหนาประมาณ 5 เซนติเมตร โรยเชื้อเห็ดบริเวณขอบทั้ง 4 ด้าน แล้วปิดทับด้วยฟางข้าวอีกชั้น โรยด้วยเชื้อเห็ดบริเวณขอบทั้ง 4 ด้านเป็นชั้นที่ 2 จากนั้นปิดทับด้วยฟางข้าวอีกชั้น แล้วจึงโรยทับด้วยเชื้อเห็ดให้ทั่วผิวหน้าเป็นชั้นที่ 3 แล้วจึงปิดทับด้วย

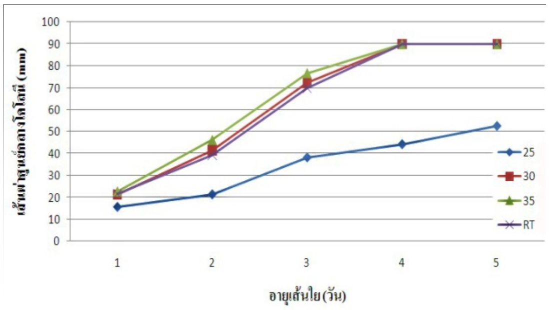
ฟางข้าว กดให้แน่น แล้วยกบล็อคออก มัดก้อนฟางให้แน่นด้วยเชือกฟาง ซึ่งมัดวัสดุเพาะแต่ละมัดจะมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัมต่อก้อน จากนั้นนำมัดวัสดุเพาะที่ใส่เชื้อแล้วไปเรียงบนชั้นเพื่อให้เกิดดอกในโรงเรือน และเก็บผลผลิตเห็ดโคนน้อยเป็นเวลา 3 สัปดาห์ บันทึกน้ำหนักผลผลิตของดอกเห็ดโคนน้อยที่ได้จากแต่ละสูตร

ผลการวิจัย

1. การทดสอบสภาวะที่เหมาะสมในการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อย เมื่อเลี้ยงเส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณหภูมิต่างๆพบว่า เส้นใยเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 35, 30°C และอุณหภูมิห้อง (29 ± 2°C) ตามลำดับ โดยเส้นใยเห็ดโคนน้อยที่บ่มที่อุณหภูมิ 25°C มีการเจริญของเส้นใยช้าลงอย่างเห็นได้ชัด (รูปที่ 1 และ 2)

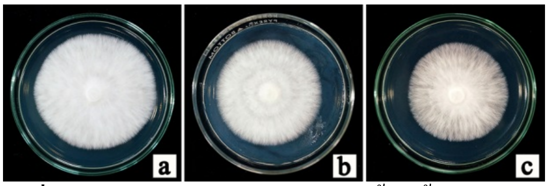


รูปที่ 1 เส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (a) 25°C, (b) 30°C, (c) 35°C และ (d) อุณภูมิห้อง

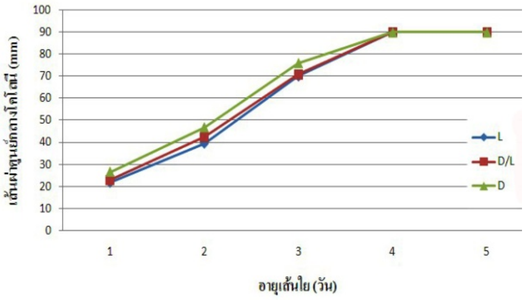


รูปที่ 2 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยในที่มืดที่อุณหภูมิต่างๆ

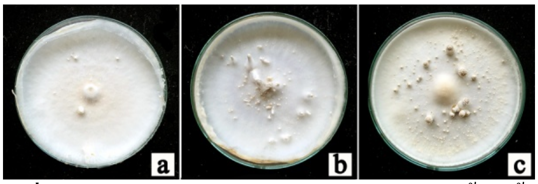
เมื่อบ่มเส้นใยเห็ดโคนน้อยในที่มืดตลอดเวลา มืดสลับสว่าง และสว่างตลอดเวลา ทั้งที่อุณหภูมิ 25, 30, 35°C และที่อุณหภูมิห้อง พบว่าเส้นใยเห็ดโคนน้อยเจริญได้ดีที่สุดเมื่อบ่มในที่มืดตลอดเวลา และการบ่มเส้นใยในสภาวะที่มีแสงจะทำให้เส้นใยของเห็ดโคนน้อยมีการเจริญที่ช้าลง (รูปที่ 3 และ 4) แต่แสงจะกระตุ้นการสร้างตุ่มดอกของเห็ด โดยเมื่อเส้นใยเห็ดมีอายุ 7 วัน จะพบการสร้างตุ่มดอกเห็ดมากที่สุดในเส้นใยที่บ่มภายใต้สภาวะที่มีแสงตลอดเวลา (รูปที่ 5)



รูปที่ 3 เส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (a) ในที่มืดตลอดเวลา, (b) มืดสลับกับมีแสง, และ (c) ในที่มีแสงตลอดเวลา



รูปที่ 4 การเจริญของเส้นใยเส้นใยเห็ดโคนน้อยที่อุณหภูมิห้อง (L) ในที่มีแสงตลอดเวลา, (D/L) มืดสลับมีแสง และ (D) ในที่มืดตลอดเวลา

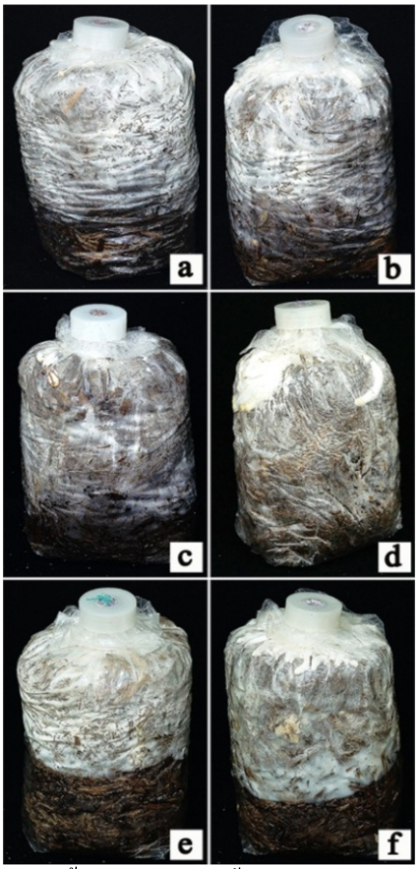


รูปที่ 5 การเกิดตุ่มดอกเห็ดโคนน้อยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (a) ในที่มืดตลอดเวลา, (b) ที่มืดสลับกับมีแสง และ (c) ในที่มีแสงตลอดเวลา

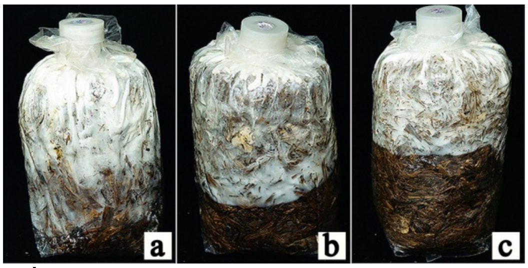
2. การทดสอบส่วนประกอบของวัสดุที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย เมื่อหมักวัสดุหมักแต่ละสูตรกลางแจ้ง โดยคลุมด้วยพลาสติกดำ และเริ่มกลับกองทุกวันตั้งแต่วันที่ 3 ของการหมัก พบว่าอุณหภูมิภายในกองวัสดุหมักเริ่มสูงขึ้นถึง 44 – 45°C ในวันที่ 5 – 7 ของการหมัก หลังจากนั้นอุณหภูมิเริ่มลดลงเหลือ 39 – 40°C ในวันที่ 14 ของการหมัก และเมื่อหมักครบ 14 วัน พบว่าวัสดุหมักในแต่ละสูตรมีการเปลี่ยนของที่สีเข้มขึ้น ค่า pH เฉลี่ยที่ 8.5 และวัสดุที่ผ่านการหมักในแต่ละสูตรมีความอ่อนตัวดี สามารถบรรจุลงในถุงก้อนเชื้อโดยไม่ก่อให้เกิดการฉีกขาดระหว่างการบรรจุวัสดุหมักลงในถุงก้อนเชื้อเห็ด

3. การทดสอบปลูกเชื้อเห็ดโคนน้อยในก้อนวัสดุหมัก หลังการใส่เชื้อเห็ดโคนน้อยในถุงวัสดุหมัก นำไปบ่มในที่มืด ที่อุณหภูมิห้องและวัดการเจริญของเส้นใยทุก 2 วัน พบว่า สูตร D ซึ่งมีอัตราส่วนของเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว เท่ากับ 1 : 1 และเติมไส้นุ่น 10% มีการเจริญของเส้นใยดีที่สุด โดยเส้นใยจะเจริญเต็มก้อนวัสดุหมักใน 14 วัน รองลงมาคือสูตร B, C, A, F และ E ตามลำดับ (รูปที่ 6) เมื่อเติมรำข้าวลงในวัสดุหมักแต่ละสูตร (A – F) ในอัตราส่วน 0%, 2.5% และ 5% ตามลำดับ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยในวัสดุหมักทุกสูตรจะมีการเจริญได้ดีที่สุด เมื่อไม่เติมรำข้าว รองลงมาคือ เมื่อเติมรำข้าว 2.5% และ 5% ตามลำดับ (รูปที่ 7)

เมื่อเปรียบเทียบการบ่มก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยในที่มืด กับในที่มีแสงตามธรรมชาติ พบว่าการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยในก้อนวัสดุหมักที่บ่มในที่มีแสงตามธรรมชาติ มีการเจริญของเส้นใยที่ช้าและบางกว่าก้อนวัสดุหมักที่บ่มในที่มืด (รูปที่ 8)



รูปที่ 6 ก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยทั้ง 6 สูตร หลังจากใส่เชื้อ 10 วัน บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืด โดยมีอัตราส่วนของเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว ต่อการเติมไส้นุ่น เท่ากับ (a) 3 : 1 +0%, (b) 3 : 1 +10%, (c) 1 : 1 +0%, (d) 1 : 1 +10%, (e) 1 : 3 +0% และ (f) 1 : 3 +10%



รูปที่ 7 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยในก้อนวัสดุหมักสูตร F หลังการปลูกเชื้อ 10 วัน ที่มีอัตราส่วนของรำข้าวที่แตกต่างกัน (a) 0%, (b) 2.5% และ (c) 5%

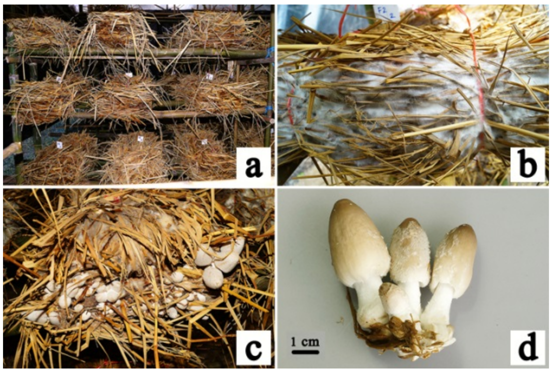
รูปที่ 8 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยในก้อนวัสดุหมักสูตร B หลังการปลูกเชื้อ 10 วัน (a) บ่มในที่มีตามแสงธรรมชาติ และ (b) บ่มในที่มืด

4. การทดสอบการเพาะเห็ดโคนน้อย เมื่อนำก้อนเชื้อเห็ดในแต่ละสูตรมาทดสอบประสิทธิภาพในการเกิดดอก โดยใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะแบบมัดก้อนภายในโรงเรือน (รูปที่ 9) ซึ่งอุณภูมิเฉลี่ยของโรงเรือนในตอนกลางวันและกลางคืนอยู่ที่ 32 และ 21°C ตามลำดับ และมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 77% พบว่าหลังจากใส่เชื้อในวัสดุเพาะ เส้นใยเห็ดโคนน้อยจะเริ่มเจริญบนก้อนวัสดุจนเต็มก้อนวัสดุเพาะและเริ่มมีการสร้างตุ่มดอกเห็ดในวันที่ 5 หลังจากใส่เชื้อ จากนั้นเริ่มเก็บผลผลิตดอกเห็ดโคนน้อยได้ในวันที่ 7 – 21 หลังจากใส่เชื้อ ดอกเห็ดโคนน้อยที่เกิดมีลักษณะสมบูรณ์ดี เกิดเป็นกระจุกบนผิวหน้าทั้งด้านบนด้านข้างของก้อนวัสดุเพาะ โดยสูตรของก้อนเชื้อที่ให้ปริมาณของผลผลิตดอกเห็ดโคนน้อยสูงที่สุด คือสูตร F และ D ให้ผลผลิตดอกเห็ดโคนน้อย เท่ากับ 633.24 และ 611.84 กรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้งของวัสดุเพาะ ที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21 วัน ซึ่งปริมาณของผลผลิตดอกเห็ดโคนน้อยที่ได้จากทั้งสูตร F และ D พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) และสูตรของก้อนเชื้อที่ให้ปริมาณของผลผลิตดอกเห็ดโคนน้อยรองลงมาคือสูตร E, C, A และ B ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณผลผลิตของดอกเห็ดโคนน้อยที่ระยะการเก็บเกี่ยว 21 วันหลังจากใส่เชื้อ

สูตร	น้ำหนักผลผลิต (กรัม/กิโลกรัมน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ)
A	570.23±25.2 ^{cd}
B	546.49±24.0 ^{d}
C	579.48±26.5 ^{bc}
D	611.84±17.0 ^{a}
E	604.64±30.2 ^{ab}
F	633.24±18.4 ^{a}

* ค่าเฉลี่ยในแนวสดมภ์ที่ตามด้วยตัวอักษร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P \leq 0.05$) โดยวิธี Turkey's Honestly Significant Different (HSD)



รูปที่ 9 การตรวจสอบคุณภาพก้อนเชื้อในการเพาะเห็ดโคนน้อยในโรงเรือน
(a) การเพาะเห็ดโคนน้อยแบบมัดก้อนฟาง
(b) เส้นใยเห็ดโคนน้อยหลังจากใส่เชื้อ 5 วัน
(c) ดอกเห็ดโคนน้อยหลังจากใส่เชื้อ 10 วัน
และ (d) ลักษณะดอกเห็ดโคนน้อย

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาอุณหภูมิและสภาพแสงที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยบนอาหาร PDA พบว่า เส้นใยเห็ดโคนน้อยสามารถเจริญได้ดีในที่มืด ที่อุณหภูมิ 30 – 35°C ซึ่งอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญของเห็ดโคนน้อยที่นิยมเพาะในประเทศไทย (อานนท์, 2541) สำหรับผลของแสงต่อการเจริญพบว่า แสงทำให้การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยช้าลง แต่ในทางตรงกันข้าม แสงจะกระตุ้นการสร้างตุ่มดอกของเห็ดโคนน้อย โดยเห็ดในกลุ่มนี้ต้องการแสงในการกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่สอง เพื่อรวมตัวเป็นดอกเห็ด (Grifin, 1994) จากผลการศึกษาข้างต้นจึงได้บ่มก้อนเชื้อเห็ดที่อุณหภูมิห้อง ในที่มืดในงานที่นำเสนอนี้ เนื่องจากเป็นสภาวะที่เหมาะสมเจริญของเส้นใย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในการปรับอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มเชื้อ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตก้อนเชื้อเห็ด และในส่วนของการศึกษาอัตราส่วนของวัสดุหมักที่เหมาะสมในการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย พบว่า อัตราส่วนของเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว 1 : 1 โดยปริมาตร และเติมไส้นุ่น 10% มีความเหมาะสมต่อการนำมาผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อยมากที่สุด เมื่อนำมาบรรจุในถุงก้อนเชื้อเห็ด วัสดุดังกล่าวจะมีความอ่อนตัวดีพอ ไม่ก่อให้เกิดการฉีกขาดต่อถุงก้อนเชื้อเห็ด เมื่อใส่เชื้อเห็ดโคนน้อยลงในถุงก้อนวัสดุหมักเส้นใยเห็ดโคนน้อยจะใช้เวลาในเจริญเต็มก้อนเชื้อประมาณ 14 วัน เมื่อนำก้อนเชื้อดังกล่าวไปทดสอบประสิทธิภาพในการเกิดดอกบนวัสดุเพาะภายในโรงเรือน พบว่าก้อนเชื้อเห็ดดังกล่าวให้ผลผลิตดี

จากการผลศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนน้อยอยู่ระหว่าง 30 – 35°C ในที่มืด และวัสดุหมักที่มีอัตราส่วนของเปลือกถั่วเหลืองต่อฟางข้าว เท่ากับ 1 : 1 โดยปริมาตร และเติมไส้นุ่น 10% เป็นอัตราส่วนของวัสดุหมักที่เหมาะสมต่อการผลิตก้อนเชื้อเห็ดโคนน้อย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการพัฒนานักวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม–พวอ. ระดับปริญญาโท ประจำปี 2556 และวิสาหกิจชุมชนกลุ่มสายสัมพันธ์การเพาะเห็ด

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ และแปลงทดลองสถานีวิจัยทรัพยากรเกษตร (ศวทก.) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

สมจิตร อยู่เป็นสุข. 2552. เอกสารคำสอนวิชาชีววิทยาของเห็ด. สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2541. การเพาะเห็ดโคนน้อย (เห็ดถั่ว). โรงพิมพ์คมชัด. กรุงเทพฯ.

Badalyan, CM., Gasparyan, AV. and Garibyan, NG. 2003. Investigation of the antioxidant activity of some basidial macromycetes. Mikologiya I Fitopatologiya, 37: 63-68.

Griffin, DH. 1994. Fungal Physiology. 2nd ed. New York. Wiley-Liss.

Gu, YH. and Leonard, J. 2006. *In vitro* effects on proliferation, apoptosis and colony inhibition in ER- dependent and ER-independent human breast cancer cells by selected mushroom species. Oncology Reports, 15: 417-423.

Keizer, GJ. 2007. The Complete Encyclopedia of Mushrooms. Rebo Publishers. Groningen, The Netherlands.

Læssøe, T. 2013. Mushrooms & Toadstools The Illustrated Guide to Fungi. Dorling Kindersley Limited A Penguin Company. London.

Redhead, SA., Vilgalys, R., Moncalvo, JM., Johnson, J. and Hopple, J.S. 2001. Coprinus Pers. and the disposition of *Coprinus* species *sensu lato*. Taxon 50: 203-241.

Yang, GL. and Xue, HB. 2000. Specialized Cultivation Manual about Edible and Medicinal Mushroom. China Agricultural Press. Beijing.

Ying, J. 1987. Icons of Medicinal Fungi. Science Press. Beijing.