การเพาะเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) เสริมด้วยใบหญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides*) ในวัสดุเพาะขี้เลื่อยไม้ยางพารา

Cultivation of Hed Krang (*Schizophyllum commune*) Supplemented with Ya Faek Lum (*Vetiveria zizanioides*) Leaves in Para Rubber Sawdust Substrate

รัฐพล ศรประเสริฐ*

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

แขวงจันทรเกษม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

สยาม อรุณศรีมรกต

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

Ratapol Sornprasert*

Faculty of Science, Chandrakasem Rajabhat University,

Chantharakasem, Chatuchak, Bangkok 10900

Sayam Aroonsrimorakot

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University,

Salaya, Phuttamonthon, Nakhon Pathom 73170

บทคัดย่อ

การทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราด้วยใบหญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides*) แหล่งพันธุ์ศรีลังกาในอัตราส่วนต่าง ๆ ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) ในจานเพาะเชื้อเป็นเวลา 7 วัน จากการทดลองได้คัดเลือกมา 3 สูตร คือ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 1) ใบหญ้าแฝกลุ่ม 100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 2) และขี้เลื่อยไม้ยางพารา 20 เปอร์เซ็นต์ ต่อใบหญ้าแฝกลุ่ม 80 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 7) แล้วนำไปศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดในถุงพลาสติก พบว่าเมื่อเลี้ยงเห็ดแครงบนวัสดุเพาะสูตรที่ 1, 2 และ 7 มีประสิทธิภาพการผลิตเท่ากับ 48.78, 8.46 และ 45.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดจากการเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรที่ 1 ในถุงพลาสติก พบว่ามีปริมาณโปรตีนมากกว่าดอกเห็ดที่เลี้ยงบนสูตรที่ 7 และ 2 ในปริมาณ 19.56, 16.62 และ 13.87 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วนปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็นจากดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงบนสูตรที่ 7 มีปริมาณกรดอะมิโนบางชนิดมากกว่าเมื่อเลี้ยงบนสูตรที่ 1 และ 2

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** sornprasert_r@hotmail.com

คำสำคัญ : หญ้าแฝกลุ่ม; เห็ดแครง

Abstract

Suitable substitution ratio of para rubber sawdust by Ya Faek Lum (*Vetiveria zizanioides*) leaves, Sri Lanka ecotype toward cultured Hed Krang (*Schizophyllum commune*) in petridish for 7 days. Three formulas from the experiments which were 100 % para rubber sawdust (formula 1), 100 % *V. zizanioides* (formula 2) and 20 % para rubber sawdust : 80 % *V. zizanioides* (formula 7), and studies their potential for culturing them in plastic bags. It was found that formula 1, 2 and 7 gave 48.78, 8.46 and 45.08 percentage, respectively. When evaluated food nutrient analysis from Hed Krang fruiting bodies, the result showed that only para rubber sawdust (100 %) gave the highest weight fruiting bodies and the highest weight protein content (19.56, 13.84 and 16.62 mg/100 g dry weight, respectively). Essential and non-essential amino acid from formula 7 was higher than formula 1 and 2.

Keywords: *Vetiveria zizanioides*; *Schizophyllum commune*

1. บทนำ

หญ้าแฝกนอกจากจะถูกนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชแล้วยังนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากทุกส่วนของหญ้าแฝกไม่ว่าราก ลำต้น และใบ ล้วนนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น เช่น ใช้เป็นอาหารสัตว์ วัสดุเพาะเห็ด ปุ๋ยหมัก ดูดซับสารพิษ บำบัดน้ำเสีย เครื่องหอม สมุนไพร ศิลปหัตถกรรม และยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์

เห็ดเป็นอาหารที่มีโปรตีน เกลือแร่ และวิตามินสูงกว่าพืชผักบางชนิด และมีกลิ่นรสที่ดี นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณในการบำบัดโรค เป็นอาหารเพื่อสุขภาพบำรุงกำลัง ปัจจุบันการเพาะเห็ดช่วยสร้างรายได้หลัก และรายได้เสริมให้แก่ผู้เพาะ เช่น เห็ดหอม เห็ดแครง และเห็ดหมื่นปี โดยเฉพาะเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) พบว่ามีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญหลายชนิด เช่น สาร schizophyllan เป็นสารในกลุ่ม polysaccharide ที่มีโครงสร้างทางเคมีเป็น β-1,3-glucan หรือ β-1,6-glucan [1-4] มีฤทธิ์ยับยั้งมะเร็งปากมดลูก [5] ยับยั้งมะเร็งกระเพาะอาหาร มะเร็งปอด และไวรัสตับอักเสบบี [6] สาร glucan มีฤทธิ์ยับยั้งเนื้องอกชนิด sarcoma 180, sarcoma 37, Ehrlich carcinoma, Yashida sarcoma [7] และสาร lectin มีฤทธิ์ยับยั้งการเพิ่มจำนวนเซลล์เนื้องอก HIV-1 และรา [8]

วัสดุหลักในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก คือ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรผู้เพาะเห็ดประสบปัญหา คือ การขาดแคลนขี้เลื่อยไม้ยางพารา ประกอบกับค่าขนส่งสูงขึ้นเนื่องจากราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น และระยะทางการขนส่งอยู่ห่างจากแหล่งผลิตขี้เลื่อยไม้ยางพารา ทำให้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราหายากและมีราคาสูงขึ้น นอกจากนี้หญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides*) เมื่อปลูกจนมีอายุ 3-4 เดือน ต้องตัดใบออก เพื่อกระตุ้นให้ต้นหญ้าแฝกลุ่มแตกกอมากขึ้น และโตชิดติดกัน หรือระบบรากมีการเจริญที่ดี

จึงเป็นเหตุผลประการหนึ่งที่จะนำใบหญ้าแฝกลุ่มมาใช้ประโยชน์เพื่อการเพาะเห็ด ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราส่วนการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราด้วยใบหญ้าแฝกลุ่มต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 ศึกษาอัตราส่วนการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราด้วยใบหญ้าแฝกลุ่มต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง

2.1.1 การเตรียมเชื้อเห็ด

เส้นใยเห็ดแครงจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเพาะเชื้อ และบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน จากนั้นใช้ cork borer เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณรอบนอกสุดของโคโลนีเพื่อเป็นกล้าเชื้อเห็ด

2.1.2 การเพิ่มกล้าเชื้อเห็ด

เมล็ดข้าวฟ่างแช่น้ำเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำมากรองด้วยตะแกรงผึ่งให้สะเด็ดน้ำ แล้วต้มในน้ำเป็นเวลา 30 นาที กรองด้วยตะแกรงแล้วผึ่งให้เย็น จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างบรรจุในขวดรูปชมพู่ปริมาตร 250 มิลลิลิตร ปริมาณ 2 ใน 3 ของขวด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างเย็นลง เขี่ยกล้าเชื้อเห็ดจาก 2.1.1 ลงไปจำนวน 2 ชิ้น แล้วบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน จะได้กล้าเชื้อเห็ดที่เจริญในเมล็ดข้าวฟ่างตามที่ต้องการ

2.1.3 การเตรียมวัสดุเพาะเห็ด

นำขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับวัสดุเสริมปรับความชื้นให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องวัดความชื้น แล้วนำวัสดุเพาะใส่จานเพาะเชื้อปริมาณ 50 กรัมต่อจาน ตามสูตรที่ 1 (ตารางที่ 1) จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วถ่ายกล้าเชื้อเห็ด จำนวน 1 เมล็ด วางไว้กลางจานเพาะเชื้อ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน

ใบหญ้าแฝกลุ่มแหล่งพันธุ์ศรีสังกาจากศูนย์ศึกษาพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน จังหวัดนครราชสีมา ตัดใบออกจากต้นแม่ นำไปตากแดดเป็นเวลา 3 วัน ตัดใบให้มีความยาว 1-2 เซนติเมตร ด้วยเครื่องหั่นสมุนไพร ส่วนการเตรียมใบหญ้าแฝกลุ่มหมักโดยนำใบหญ้าแฝกลุ่มผสมยูเรีย 1.0 เปอร์เซ็นต์ และปูนขาว 0.5 เปอร์เซ็นต์ หมักเป็นเวลา 2 วัน แล้วกลับกองวัสดุครั้งที่ 1 และในวันที่ 5 ของการหมัก กลับกองวัสดุครั้งที่ 2 ผสมดีเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ หมักต่อจนครบ 7 วัน เมื่อครบกำหนดผสมรำละเอียด 6.0 เปอร์เซ็นต์ และข้าวฟ่างต้ม 20.0 เปอร์เซ็นต์ จะได้ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก ปรับความชื้นให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องวัดความชื้น จากนั้นนำวัสดุเพาะใส่จานเพาะเชื้อ ปริมาณ 50 กรัมต่อจาน ตามสูตรที่ 2 ถึง 11 (ตารางที่ 1) นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วถ่ายกล้าเชื้อเห็ด จำนวน 1 เมล็ด วางไว้กลางจานเพาะเชื้อ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน

2.1.4 การบันทึกผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ด สีของเส้นใยเห็ด การเจริญของเส้นใยเห็ดเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะ และสังเกตความหนาแน่นของเส้นใยเห็ด

2.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 9 ซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2.2 ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

ตารางที่ 1 สูตรเพาะเห็ดแครงในจานเพาะเชื้อ

สูตร	วัสดุหลัก (%)	วัสดุเสริม (%)
1	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100	ปูนขาว 0.5 ดีเกลือ 0.2 รำละเอียด 6.0 ข้าวฟ่างต้ม 20.0
2	ใบหญ้าแฝกลุ่ม 100	
3	ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก 100	
4	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 80 : ใบหญ้าแฝกลุ่ม 20	
5	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 60 : ใบหญ้าแฝกลุ่ม 40	
6	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 40 : ใบหญ้าแฝกลุ่ม 60	
7	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 20 : ใบหญ้าแฝกลุ่ม 80	
8	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 80 : ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก 20	
9	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 60 : ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก 40	
10	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 40 : ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก 60	
11	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 20 : ใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก 80	

2.2.1 การเตรียมก้อนเชื้อเห็ดในถุงพลาสติก

นำสูตรที่คัดเลือกจากข้อ 1 ได้แก่ สูตรที่ 1, 2 และ 7 มาบรรจุในถุงพลาสติกทนร้อน ปริมาณ 500 กรัมต่อถุง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

2.2.2 การถ่ายกล้าเชื้อเห็ดและบ่มก้อนเชื้อเห็ด

ถ่ายกล้าหัวเชื้อเห็ด จำนวน 10 เมล็ด ลงก้อนเชื้อเห็ด นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง จนเส้นใยเห็ดเจริญเต็มก้อนเชื้อ

2.2.3 การเปิดดอก

นำก้อนเชื้อเห็ดแครงที่เส้นใยเจริญเต็มถุงมาทำการเปิดดอกโดยดึงฝาจุกออกและรัดปากถุงให้แน่นด้วยยางวง จากนั้นกรีดข้างถุงในแนวตั้ง จำนวน 4 รอย รอบถุง แต่ละรอยมีความยาว 2 นิ้ว วางก้อนเชื้อแนวตั้ง ในโรงเปิดดอกเห็ดที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ ด้วยไฮโกรมิเตอร์ โดยการรดน้ำวันละ 2 เวลา คือ 8:00 กับ 17:00 นาฬิกา ด้วยสายยางที่สวมหัวฉีดแบบฝอย แล้วเก็บผลผลิตดอกเห็ดทุกวัน เป็นเวลา 3 เดือน

2.2.4 การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ด

วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดที่เพาะในสูตรที่คัดเลือก ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโนจำเป็น และกรดอะมิโนไม่จำเป็น ตามวิธีของ AOAC [9] ณ บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด

2.2.5 การบันทึกผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการผลิต (% biological efficiency) สีของเส้นใยเห็ด การเจริญของเส้นใยเห็ดเต็มก้อนเชื้อ สังเกตความหนาแน่นของเส้นใยเห็ด และคุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ด

$$\text{เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการผลิต} = \frac{\text{น้ำหนักสดดอกเห็ด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักแห้งก้อนเชื้อ (กรัม)}} \times 100$$

2.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 100 ซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรผัน (% CV)

3. ผลการวิจัย

3.1 อัตราส่วนการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราด้วยใบหญ้าแฝกลุ่มต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง

การเจริญของเส้นใยเห็ด เมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในสูตรที่ 1 ถึง 11 ในจานเพาะเชื้อ พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแตกต่างกันและมีอัตราการเจริญของเส้นใยในวันที่ 2, 4 และ 6 ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ดแครงเจริญบนวัสดุเพาะสูตรต่าง ๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 2, 4 และ 6 วัน

สูตร	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)		
	อายุ 2 วัน	อายุ 4 วัน	อายุ 6 วัน
1	2.45[a]	3.99[b]	6.83[a]
2	1.98[bc]	3.88[b]	6.96[a]
3	1.74[c]	3.40[c]	4.00[c]
4	2.01[bc]	4.75[a]	6.62[a]
5	2.10[b]	4.96[a]	6.77[a]
6	1.99[bc]	4.01[b]	6.74[a]
7	1.76[c]	4.00[b]	6.69[a]
8	1.44[d]	2.93[d]	4.98[b]
9	1.77[c]	2.98[d]	4.82[b]
10	1.40[d]	2.01[e]	2.84[d]
11	1.40[d]	1.97[e]	2.74[d]

หมายเหตุ : a, b, c, d และ e ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดเป็นสีขาวฟู และสามารถเจริญได้เต็มผิววัสดุเพาะเมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 พบว่าสูตรที่ 2 ใช้เวลาเท่ากันคือ 7 วัน ส่วนสูตรที่ 3 ใช้เวลา 14 วัน สูตรที่ 4-7 ใช้เวลา 8 วัน และสูตรที่ 8-11 ใช้เวลา 12 วัน ตามลำดับ ส่วนความหนาแน่นของเส้นใยพบว่าในสูตรที่ 1 เส้นใยเจริญหนาแน่นมาก สูตรที่ 2 และสูตรที่ 4 ถึง 10 ลักษณะเส้นใยหนาแน่นปานกลาง ส่วนสูตรที่ 3 และ 11 เส้นใยหนาแน่นน้อย (ตารางที่ 3 และรูปที่ 1)

จากผลทดลองจึงทำการเลือกสูตรวัสดุ 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ 1, 2 และ 7 เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีมากที่สุดเมื่ออายุ 6 วัน โดยสูตรที่ 7 ใช้ใบหญ้าแฝกลุ่มทดแทนขี้เลื่อยได้สูงสุด ในขณะที่สูตรอื่นใช้ใบหญ้าแฝกลุ่มทดแทนขี้เลื่อยได้น้อยกว่า จึงนำไปศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

ตารางที่ 3 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเจริญเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะสูตรต่าง ๆ ในจานเพาะเชื้อ

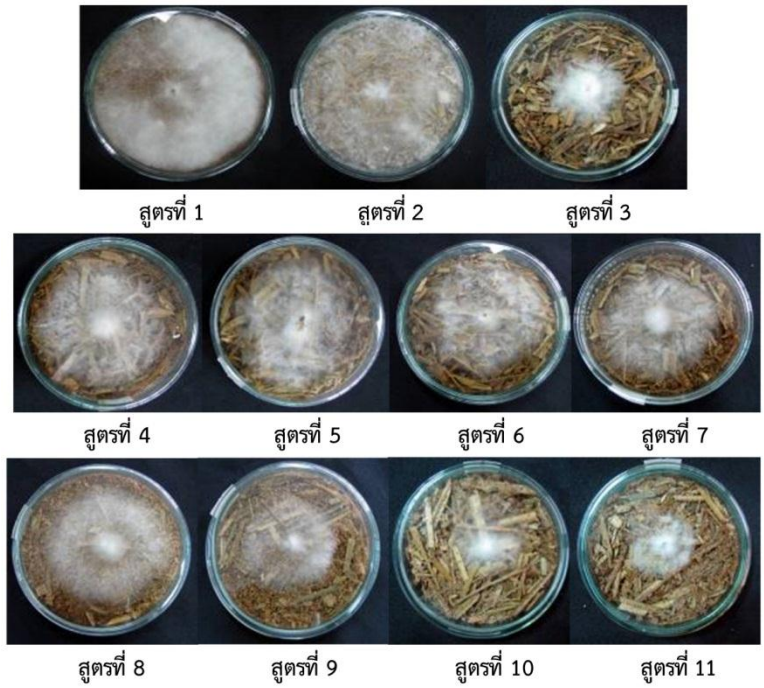
สูตร	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ด		
	สี	การเจริญของเส้นใยเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะ (วัน)	ความหนาแน่นของเส้นใย
1	ขาว	7	+++
2			++
3		14	+
4		8	++
5			
6			
7			
8		12	
9			
10			
11			+

หมายเหตุ : + ความหนาแน่นของเส้นใยน้อย
++ ความหนาแน่นของเส้นใยปานกลาง
+++ ความหนาแน่นของเส้นใยมาก

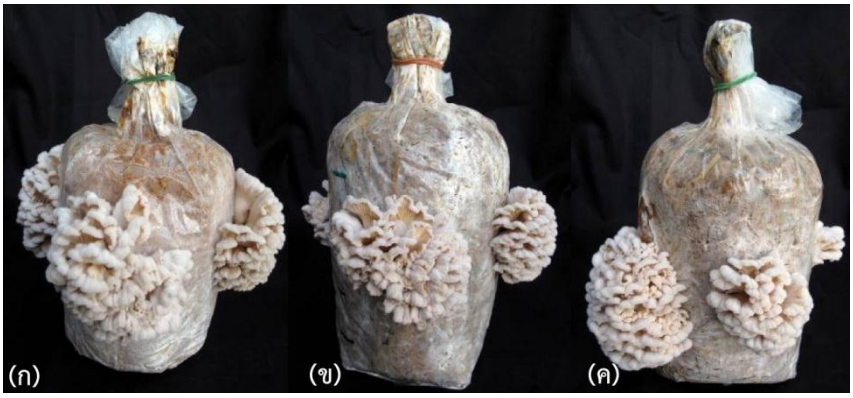
3.2 ประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

หลังจากเขี่ยกล้าเชื้อเห็ดลงในถุงพลาสติกที่บรรจุวัสดุเพาะสูตรที่ 1, 2 และ 7 และปล่อยให้เชื้อ

เห็ดเจริญจนเต็มถุงใช้เวลา 3 เดือน และทำการเปิดดอก เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ดสดในแต่ละสูตร พบว่าได้น้ำหนักดอกเห็ดสด 101.03, 15.15 และ 88.27 กรัมต่อก้อนเชื้อ คิดเป็นประสิทธิภาพการผลิต 48.78, 8.46 และ 45.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลที่ได้ทางสถิติพบว่ามีความแตกกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และรูปที่ 2) ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดพบว่าสีของเส้นใยเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1, 2 และ 7 เส้นใยมีสีขาว การเจริญของเส้นใยเห็ดเต็มก้อนเชื้อ พบว่าเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1 ใช้เวลา 22 วัน สูตรที่ 2 และ 7 ใช้เวลา 27 วัน ส่วนความหนาแน่นของเส้นใยเห็ดเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1, 2 และ 7 เส้นใยเจริญได้หนาแน่นมาก



รูปที่ 1 การเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะสูตรต่าง ๆ ในจานเพาะเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน



รูปที่ 2 ดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะด้วยสูตร 1 (ก) สูตร 2 (ข) และสูตร 7 (ค) ในถุงพลาสติก

ตารางที่ 4 น้ำหนักดอกเห็ดสด ประสิทธิภาพการผลิต และปริมาณโปรตีนดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในถุงพลาสติก

สูตร	น้ำหนักดอกเห็ดสด (กรัม/วัสดุเพาะ 500 กรัม)	ประสิทธิภาพการผลิต (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณโปรตีน (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)
1	101.03[a]	48.78	19.56
2	15.15[c]	8.46	13.87
7	88.27[b]	45.08	16.62
เปอร์เซ็นต์สัมประสิทธิ์ความแปรผัน	15.35		

หมายเหตุ : a, b และ c ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 5 ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในถุงพลาสติก

สูตร	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)									
	อาร์จินีน	ฮิสทิดีน	ไอโซลิวซีน	ลิวซีน	ไลซีน	เมไทโอนีน	ฟีนิลอะลานีน	ทรีโอนีน	ทริปโทเฟน	วาลีน
1	946.62	436.12	441.96	671.24	765.10	271.93	352.30	591.69	243.55	460.32
2	716.10	309.76	376.66	626.65	601.67	283.22	348.43	487.76	205.11	386.77
7	858.80	371.18	451.35	750.18	724.91	341.24	419.48	586.82	247.22	465.72

ตารางที่ 6 ปริมาณกรดอะมิโนไม่จำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในถุงพลาสติก

สูตร	ปริมาณกรดอะมิโนไม่จำเป็น (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)							
	อะลานีน	กรดแอสพาร์ติก	ซีสเทอีน	กรดกลูตามิก	ไกลซีน	โพรลีน	เซอรีน	ไทโรซีน
1	699.76	1075.08	169.75	2507.46	570.02	425.34	640.42	324.65
2	589.86	988.75	126.99	1529.09	594.66	400.96	785.90	500.76
7	709.97	1192.41	151.97	1836.65	593.83	491.55	682.34	586.82

คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1 พบว่ามีปริมาณโปรตีนมากกว่าดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 7 และ 2 โดยมีปริมาณโปรตีน 19.56, 16.62 และ 13.87 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ส่วนปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นและกรดอะมิโนไม่จำเป็นจากดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1, 2 และ 7 มีปริมาณแตกต่างกัน (ตารางที่ 5 และ 6)

4. วิจารณ์

4.1 อัตราส่วนการทดแทนขี้เลื่อยด้วยใบหญ้าแฝกลุ่มต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง

การเจริญของเส้นใยเห็ดเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะ 11 สูตร ในจานเพาะเชื้อ เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้เมื่อใช้หญ้าแฝกลุ่มทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะซึ่งสอดคล้องกับ Krishnamoorthy และ Balasubramanyan [10] Saifa และคณะ [11] Lin [12,13] ยงยุทธ [14] รายงานว่าใบหญ้าแฝกสามารถเพาะเห็ดสกุลนางรมได้หลายชนิด ได้แก่ เห็ดนางรม เห็ดนางรมภูฐาน เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรมฮังการี และเห็ดเป๋าฮื้อ

จากการทดลองเมื่อเปรียบเทียบระหว่างวัสดุเพาะใบหญ้าแฝกลุ่มกับใบหญ้าแฝกลุ่มหมักเป็นวัสดุเพาะเห็ด พบว่าวัสดุจากใบหญ้าแฝกลุ่มนั้นเส้นใยเห็ดเจริญได้ดีกว่าวัสดุเพาะที่เป็นใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก ซึ่งไม่สอดคล้องกับนันทินี และเสกสรร [15] ที่รายงานว่าการใช้หญ้าแขม หญ้าเลา หญ้าก๋ง และขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรมฮังการี โดยเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะที่ไม่ผ่านการหมัก วัสดุเพาะที่ผ่านการหมัก และขี้เลื่อยไม้ยางพารา ผลผลิตจากวัสดุเพาะที่ผ่านการหมักให้ค่าสูงกว่าวัสดุเพาะที่ไม่ผ่านการหมักและสูงกว่าขี้เลื่อยไม้ยางพารา

จากการวิจัยผู้วิจัยได้คัดเลือก 3 สูตร ได้แก่ ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 1) ใบหญ้าแฝกลุ่ม 100 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 2) และขี้เลื่อยไม้ยางพารา 20 เปอร์เซ็นต์ ต่อใบหญ้าแฝกลุ่ม 80 เปอร์เซ็นต์ (สูตรที่ 7) เพื่อนำไปศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก เนื่องจากเส้นใยเห็ดมีศักยภาพที่จะเจริญได้ในสูตรที่มีส่วนผสมระหว่างขี้เลื่อยไม้ยางพารากับใบหญ้าแฝกลุ่ม เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่มีส่วนผสมของใบหญ้าแฝกลุ่มหมัก จึงน่าจะเป็นโอกาสเลือกสูตรที่มีส่วนผสมของใบหญ้าแฝกลุ่ม ในปริมาณสูงคือสูตรที่ 7 เพราะเส้นใยเห็ดมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรที่ 4, 5 และ 6 เมื่ออายุ 6 วัน เพื่อทดแทนขี้เลื่อย ไม้ยางพาราที่มีผลต่อลดต้นทุนการผลิตเห็ดได้

4.2 ประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

การผลิตเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะ 3 สูตร ในอัตราส่วนโดยน้ำหนัก ได้แก่ สูตรที่ 1, 2 และ 7 ได้น้ำหนักดอกเห็ดสด 101.03, 15.15 และ 88.27 กรัมต่อก้อนเชื้อ ตามลำดับ คิดเป็นประสิทธิภาพของการผลิต 48.78, 8.46 และ 45.08 เปอร์เซ็นต์ ตาม ลำดับ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าใบหญ้าแฝกลุ่มสามารถนำมาทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพื่อเป็นวัสดุเพาะเห็ดได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากใบหญ้าแฝกมีองค์ประกอบของเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน โปรตีน และแร่ธาตุอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์หลายชนิดสามารถย่อยสลายเพื่อการเจริญ [11-13] ซึ่งสอดคล้องกับ Krishnamoorthy และ Balasubra-manyan [10] ยงยุทธ [14] รายงานว่า ใบหญ้าแฝกสามารถนำมาเป็นวัสดุเพาะ

เห็ดได้ นอกจากนี้จากการทดลองประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครง เป็นค่าที่ได้จากการเปลี่ยนวัสดุเพาะน้ำหนัก 100 กิโลกรัมแห้ง มาเป็นน้ำหนักเห็ดแครงสด พบว่าสูตรที่ 1 มีประสิทธิภาพการผลิตเห็ดสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงใน สูตรที่ 7 และ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากธรรมชาติของเห็ดแครงเป็นเห็ดที่เจริญได้ดีบนเนื้อไม้ โดยเฉพาะไม้ยางพาราที่มีเปอร์เซ็นต์ของเซลลูโลสและลิกนิน (ต่อน้ำหนักแห้ง) 57.99 และ 41.24 ตามลำดับ [16] ในขณะที่ใบหญ้าแฝกมีเปอร์เซ็นต์ของ เฮมิเซลลูโลส เซลลูโลส และลิกนิน (ต่อน้ำหนักแห้ง) 40, 30-35 และ 10 ตามลำดับ [17] หรือมีเปอร์เซ็นต์ของเซลลูโลสและลิกนิน (ต่อน้ำหนักแห้ง) 32.2-37.0 และ 4.6-6.2 ตามลำดับ [18] จึงส่งผลให้เห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนสูตรที่ 1 มีประสิทธิภาพการผลิตสูงที่สุด อาจเป็นเพราะมีปริมาณของเซลลูโลสและลิกนินในขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่สูงกว่าใบหญ้าแฝก

คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงใน สูตรที่ 1 มีปริมาณโปรตีนมากกว่าเลี้ยงในสูตรที่ 7 และ 2 ตามลำดับ พบกรดอะมิโนในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยกรดอะมิโนจำเป็นที่พบ ได้แก่ อาร์จินีน ฮิสทิดีน ไอโซลิวซีน ลิวซีน ไลซีน เมไทโอนีน ฟีนิลอะลานีน ทรีโอนีน ทริปโทเฟน และวาลีน โดยเฉพาะไลซีนที่ในธัญพืชมักจะขาดแต่จะพบได้ในเนื้อสัตว์ จึงเป็นประโยชน์กับกลุ่มคนที่นิยมรับประทานพืชผักที่จะได้ ไลซีนเมื่อบริโภคเห็ดแครง ส่วนกรดอะมิโนไม่จำเป็นที่พบ ได้แก่ อะลานีน กรดแอสพาร์ทิก ซิสเทอีน กรดกลูทามิก ไกลซีน โพรลีน เซรีน และไทโรซีน โดยเฉพาะกรดกลูทามิกเป็นส่วนประกอบของผงชูรส ที่ช่วยเพิ่มรสชาติอาหาร ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคที่ใช้เห็ดปรุงอาหารลดการใช้ผงชูรสได้เป็นอย่างดี การทดลองนี้สอดคล้องกับนันทินี และเสกสรร [15] รายงานว่าปริมาณโปรตีนในดอกเห็ดขอนขาวที่เพาะบนขี้เลื่อยไม้ยางพารามีปริมาณสูงกว่าในดอกเห็ดที่เพาะบนหญ้าแขม แต่ไม่สอดคล้องกับ Lin [12,13] รายงานว่าหญ้าแฝกลุ่ม หญ้าเนเปีย อ้อ หญ้ายูง หญ้าไม้กวาด หญ้าแขม หญ้าพง ตระไคร้ ข้าว และหญ้าฟิจิ เป็นหญ้าที่มีมวลมากและมีธาตุอาหารสูง ดังนั้นเห็ดที่เพาะจากหญ้าเหล่านี้จึงมีโปรตีนและแร่ธาตุบางชนิดสูงกว่าเห็ดที่เพาะจากขี้เลื่อยและท่อนไม้ ได้แก่ เห็ดกระดุม เห็ดโคนน้อย เห็ดสกุลนางรม เห็ดหอม เห็ดฟาง และเห็ดหมื่นปี

5. สรุป

การเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะ 11 สูตร ในจานเพาะเชื้อ พบว่าเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดีเมื่อใช้หญ้าแฝกลุ่มทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งเป็นวัสดุเพาะที่มีการใช้อยู่แล้ว และเมื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดในถุงพลาสติก พบว่าองค์ประกอบของวัสดุในสูตรที่ 1, 2 และ 7 สามารถผลิตดอกเห็ดให้ค่าเฉลี่ย 101.03, 15.15 และ 88.27 กรัมต่อก้อนเชื้อ ตามลำดับ โดยมีประสิทธิภาพการผลิตเป็น 48.78, 8.46 และ 45.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดเมื่อเลี้ยงในสูตรที่ 1 พบว่าดอกเห็ดมีปริมาณโปรตีนมากกว่าเลี้ยงในสูตรที่ 2 และ 7 และพบกรดอะมิโนจากดอกเห็ดในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนั้นจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าใบหญ้าแฝกลุ่มสามารถทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะเห็ดแครงได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้อนุมัติทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท

ทุนวิจัยนวมินทร์ ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ ป่าไม้) และขอขอบคุณศูนย์ศึกษาพัฒนาการอนุรักษ์ดินและน้ำ สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์หญ้าแฝกลุ่มแหล่งพันธุ์ศรีลังกา

7. รายการอ้างอิง

[1] Clarke, A.J., 1990, Chemical modification of a β-glucosidase from *Schizophyllum commune*: evidence for essential carboxyl groups. Biochem. Biophys. Acta 1040: 145-152.

[2] Zentz, F. and Muller, G., 1992, Post-fermentation processing conditions and solution properties of an extracellular fungal polysaccharide isolated from the culture filtrate of *Schizophyllum commune*, Carbohyd. Polym. 19: 75-81.

[3] Prokop, A., Rapp, P. and Wagner, F., 1992, Production of extracellular β-1, 3-/β-1,6-glucan by mono and dikaryons of *Schizophyllum commune*, Exp. Mycol. 16: 197-206.

[4] Gura, E. and Rau, U., 1993, Comparison of agitators for the production of branched β-1,3-D-glucans by *Schizophyllum commune*, J. Biotechnol. 27: 193-201.

[5] วสันณ์ เพชรรัตน์, 2543, เห็ดแครง, เห็ดไทย 2543. บริษัท นิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด, กรุงเทพ ฯ, 71 น.

[6] Ooi, V.E.C. and Liu, F., 2000, Immunodulation and anti-cancer activity of polysaccharide-protein complex, Curr. Med. Chem. 7: 715-729.

[7] Hobbs, C., 1995, Medicinal Mushrooms an Exploration of Tradition, Healing and Culture, Interweave Press, Inc., Love land, 251 p.

[8] Han, C.H., Lin, Q.H., Ng, T.B. and Wang, H.X., 2005, A novel homodimeric lactose-binding lectin from the edible split gill medicinal mushroom *Schizophyllum commune*, Biochem. Biophys. Res. Commun. 336: 252-257.

[9] AOAC., 2005, Official Methods Analysis of AOAC International, In Horwitz, W. and Latimer, G. (Eds.), AOAC International, U.S.A., pp. 4-20.

[10] Krishnamoorthy, A.S. and Balasubramanyan, S., 1996, Vetiver (*Vetiveria zizanioides*) for the cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus* sp.), Vetiver Newslett. 15: 16.

[11] Saifa, Y., Taptimorb, P. and Pitakpaiva, P., 1996, Vetiver grass (*Vetiveria nemoralis*) as substrate for mushroom cultivation, Vetiver Newslett. 15: 16.

[12] Lin, Z., 2004, Oyster mushroom cultivation, Part 2 Oyster mushroom, pp. 101-107, In Evaristo, A. (Ed.), Mushroom Growers' Handbook 1, Available Source: http://www.fungifun.org/mushroomworld, January 12, 2009.

[13] Lin, Z., 2005, Shiitake cultivation, Part 1 Shiitake, pp. 96-99, In Evaristo, A. (Ed.), Mushroom Growers' Handbook 2, Available Source: http://www.fungifun. Org/mushroomworld, January 12, 2009.

[14] ยงยุทธ สายฟ้า, 2540, เห็ดจากหญ้า (แฝก), ว. กสิกร 70: 600-602.

[15] นันทินี ศรีจุมปา และเสกสรร สีหวงษ์, 2545, การใช้หญ้าบางชนิดเป็นวัสดุเพาะเห็ดตระกูลนางรม, ว.วิชาการเกษตร 20(1): 3-8.

[16] จารุวรรณ มณีศรี, 2547, การใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นสับสเตรทในการผลิตเอนไซม์เซลลูเลส, รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาประมงและอุตสาหกรรมเกษตร, กรุงเทพ ฯ.

[17] Oraphin, C., 2003, Isolation and Structural Characterisation of Hemicelluloses from Vetiver Grass, M.S. Thesis, Mahidol University, Bangkok, 126 p.

[18] สมศักดิ์ เภาทอง, โสภณ ชินเวโรจน์, ฉายแสง ไผ่แก้ว, วิรัช สุขสราญ และวารุณี พานิชผล, 2540, การศึกษาหญ้าแฝกเป็นพืชอาหารสัตว์กองอาหารสัตว์, รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540, กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 15 น.