รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด

Bag Cultivation of Split Mushroom (*Schizophyllum commune*) By Application Coconut Meal Substitute Rice Bran

คณะผู้วิจัย

ชัยสิทธิ์ ปรีชา	Chaisit Preecha
พรศิลป์ สีเผือก	Pornsil Seephueak
ศิริวรรณ ทองเลี่ยมนาค	SiriwanThongliumnak

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559-2560

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด

Bag Cultivation of Split Mushroom (*Schizophyllum commune*) By Application Coconut Meal Substitute Rice Bran

คณะผู้วิจัย

ชัยสิทธิ์ ปรีชา	Chaisit Preecha
พรศิลป์ สีเผือก	Pornsil Seephueak
ศิริวรรณ ทองเลี่ยมนาค	SiriwanThongliumnak

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559-2560

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยโครงการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด” ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนทุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2559-2560 ขอขอบคุณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่สนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตเห็ดเศรษฐกิจในจังหวัดนครศรีธรรมราชที่อำนวยความสะดวกในการออกสำรวจแหล่งข้อมูลในการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าในจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ได้สนับสนุนสถานที่และให้โอกาสในการศึกษา ตลอดจนการสนับสนุนงบประมาณจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้ให้คำแนะนำ คณะผู้วิจัยจะนำผลการศึกษาจากโครงการครั้งนี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์แก่เกษตรกรผู้ผลิตเห็ดแครงและผู้สนใจ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยสิทธิ์ ปรีชา และคณะ

สิงหาคม 2561

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด

ชัยสิทธิ์ ปรีชา[1] พรศิลป์ สีเผือก[2] และศิริวรรณ ทองเหลี่ยมนาค[1]

บทคัดย่อ

การพัฒนาสูตรอาหารเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวสดเปรียบเทียบกับกากมะพร้าวอบแห้ง และอัตราทดแทนรำข้าวละเอียด วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มีจำนวนทั้งหมด 9 สิ่งทดลอง ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดแครงมีความแตกต่างกันหลังจากการเพาะเลี้ยงที่อายุ 3 5 และ 7 วัน การเจริญของเส้นใยเห็ดหลังจากอายุ 7 วัน พบว่า สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ เส้นใยเห็ดแครงเจริญได้ดีที่สุด มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 8.96 เซนติเมตร เส้นใยเจริญได้ดีกว่าสูตรกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ และสูตรอาหารกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 8.94 และ 8.89 เซนติเมตร ตามลำดับ การศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก พบว่า สูตรกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 49.96 กรัมต่อก้อน รองลงมา คือ สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเท่ากับ 46.09 และ 41.21 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ ในการผลิตเห็ดแครงที่มีต้นทุนน้อยที่สุดและรายรับสุทธิมากที่สุด คือ สูตรกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุน 35.28 บาทต่อกิโลกรัม และรายรับ 164.72 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สูตรกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ และสูตรกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนการผลิต 37.00 และ 37.63 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ มีรายรับสุทธิ 163.00 และ 152.37 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จากผลการทดลองแสดงว่ากากมะพร้าวช่วยลดต้นทุนการใช้รำข้าวละเอียดได้มากถึง 57 เปอร์เซ็นต์ การพัฒนาวัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ เมื่อนำวัสดุไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่กับวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า พบว่า วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่ามีโปรตีน (5.27±0.04 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ (1.37±0.05 เปอร์เซ็นต์) แต่วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่ามีไขมัน (0.655±0.001 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ (7.359±0.074 เปอร์เซ็นต์) ส่วนของพลังงาน (calories/g) พบว่า วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า (2,979±63.0 calories/g) สูงกว่าวัสดุเพาะขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ (2,660±180.2 calories/g) การพัฒนาวัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยและการใช้กากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียดสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง (*Shizophyllum commune*) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design แบ่งเป็น 3 การทดลองได้แก่ชุดที่ 1 อัตราก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยจำนวน 5 สิ่งทดลอง ชุดที่ 2 อัตราก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยกับกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียดจำนวน 11 สิ่งทดลอง และชุดที่ 3 อัตราก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยกับกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียดจำนวน 11 สิ่งทดลอง ผลการศึกษาพบว่า อัตราขี้เลื่อยกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100:0 มีการเจริญของเชื้อดีที่สุด คือ 10.41 เซนติเมตร อัตราขี้เลื่อยกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25:75 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 75:25 ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 105.37 กรัมต่อก้อน สำหรับองค์ประกอบของการผลิตอัตราขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100:0 ผสมกับกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 0:100 มีจำนวนดอกเห็ดมากที่สุด คือ 116.5 ดอกต่อก้อน อัตราขี้เลื่อยกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 ผสมกับกากมะพร้าวอบแห้งกับรำข้าวละเอียด

25:75 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.37 เซนติเมตร อัตราขี้เลื่อยกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 ผสมกับกากมะพร้าวอบแห้งกับรำข้าวละเอียด 50:50 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 3.20 เซนติเมตร และอัตราขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 0:100 ให้ความหนาของดอกเห็ดมากที่สุด คือ 0.45 เซนติเมตร จากการคิดต้นและรายรับในการผลิตเห็ดแครง 1 กิโลกรัมพบว่า อัตราขี้เลื่อยกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 25:75 มีต้นทุนน้อยที่สุดและรายรับสุทธิมากที่สุดคือ 16.83 และ 183.17 บาทต่อกิโลกรัม จากการทดลองแสดงว่าก้อนเชื้อเห็ดเก่าและกากมะพร้าวสามารถนำมาทดแทนได้ โดยมีต้นทุนต่ำสุดและมีรายได้สูงสุด

สำคัญ: เห็ดแครง กากมะพร้าว รำข้าวละเอียด

---

[1] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ. ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช 80110
[2] คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ. ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช 80240

Bag Cultivation of Split Mushroom (*Schizophyllum commune*) By Application Coconut Meal Substitute Rice Bran

Chaisit Preecha[1] Pornsil Seephueak[2] and SiriwanThongliumnak[1]

Abstract

The spawn development for cultivation of split gill mushroom (*Schizophyllum commune*) using coconut meal to substitute rice bran was done. The fresh and dry coconut meal and substitution ration in formulation development were compared. Completely Randomized Design (CRD) was statistical design in this test. The experiment was comprised of 9 treatments. *In vivo* Petridis test, mycelial growth was different in various ratio after incubation for 3, 5 and 7 days respectively. The mycelial growth on 100 % of rice bran formulation was the fastest rating of 8.96 cm diameter. It was higher rate than 25 % fresh and dry coconut meal substitution with 8.94 and 8.89 cm diameter respectively. The productivity of spawn formulation culture on bag, yield of mushroom culture on 25 % dry coconut meal substitution was the highest of 49.96 g/bag. It was higher than 100 rice bran and 25 % fresh coconut meal substitution of 46.09 and 41.21 g/bag respectively. Net cost and return of each formulation was calculated. The result showed that the formulation of 50 % fresh coconut meal substitution was lowest net cost of 35.28 Thai Baht /kg and highest net return 164.72 Thai Baht/kg. It was lower net cost than 25 % fresh and dry coconut meal substitution of 37.00 and 37.63 Thai Baht/kg and it was higher net income of 163.00 and 152.37 Thai Baht/kg respectively. Coconut meal substituted rice bran in spawn media could reduce net cost up to 50 %. The spawn development for cultivation of split gill mushroom using waste material (reusing cultivated spawn) was trialed to substitute new sawdust. The cultivated spawn and new sawdust were analyzed for nutrition content. The analytical result indicated protein content and energy in cultivated spawn (5.27±0.04 % and 2,979±63.0 calories/g) were higher than in new sawdust (1.37±0.05 % and 2,660±180.2 calories/g) respectively. While lipid content in cultivated spawn (0.655±0.001 %) was lower than in new sawdust (7.359±0.074 %). Spawn bag developing by substituted ratio of cultivated spawn to rubber tree sawdust and mixing of rice bran substitution ratio with coconut meal was compared. Completely Randomized Design was statistical analysis. Three sets of experiment were design. The 1st set, the substituted ratio of cultivated spawn to rubber tree sawdust comprised of 5 treatments. The 2nd set, the substituted ratio of cultivated spawn to rubber tree sawdust and the rice bran substitution ratio with fresh coconut meal comprised of 11 treatments. The 3rd set, the substituted ratio of cultivated spawn to rubber tree sawdust and the rice bran substitution ratio with dry coconut meal comprised of 11 treatments. The result showed that the ratio of new sawdust and cultivated spawn 100: 0, the mycelium

grow fastest on spawn bag of 14.41 cm. While yield of mushroom cultured on spawn bag at ratio of new sawdust and cultivated spawn 25: 75 mixing with ratio of fresh coconut meal and rice bran75:25 was highest of 105.37 g/bag. For the yield component, the ratio of new sawdust and cultivated spawn 100:0: 75 mixing with ratio of fresh coconut meal and rice bran 0: 100 was highest basidiocarp number (116.5 basidiocarp/bag), the ratio of new sawdust and cultivated spawn 50: 50 mixing with ratio of dry coconut meal and rice bran 25: 75 gave the widest pericarp (3.37 cm), the ratio of new sawdust and cultivated spawn 50: 50 mixing with ratio of dry coconut meal and rice bran 50: 50 gave the longest pericarp (3.20 cm), and the ratio of new sawdust and cultivated spawn 0:100 mixing with ratio of gave the thickness pericarp (0.45 cm). Net cost and return of each formulation calculating showed that the formulation of the ratio of new sawdust and cultivated spawn 50: 50 mixing with ratio of dry coconut meal and rice bran 25: 75 was lowest net cost of 16.83 Thai Baht /bag and highest net return 183.17 Thai Baht/kg. The research result convinced that cultivated spawn (waste material from mushroom cultivation) could be reused and coconut meal could be substituted rice bran in spawn media with lowest cost and highest return.

Keyword: *Schizophyllum commune,* Coconut meal, Rice bran

[1] Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung Song, Nakhon Si Thammarat
[2] Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung Yai, Nakhon Si Thammarat

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(ก)
บทคัดย่อภาษาไทย	(ข)
บทคัดย่อภาอังกฤษ	(i)
สารบัญ	(ง)
สารบัญตาราง	(จ)
สารบัญภาพ	(ช)
สารบัญตารางภาคผนวก	(ญ)
สารบัญภาพผนวก	(ฐ)
บทที่ 1 บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	2
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	2
การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	19
บทที่ 3 ผลการทดลอง และวิจารณ์ผล	20
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	48
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	54

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงส่วนประกอบทางอาหารของเห็ดจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม	7
2	แสดงปริมาณวิตามินและเกลือแร่ของเห็ดจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม	7
3	สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของการเพาะเห็ด	10
4	เปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีระหว่างรำละเอียด และกากมะพร้าว	16
5	คุณสมบัติของวัสดุอินทรีย์ที่สามารถนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้	18
6	สูตรเพาะเห็ดแครงในถุงโดยการศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งเปรียบกับกากมะพร้าวสด	14
7	สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่	15
8	สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด	16
9	สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวตากแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด	17
10	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ดแครงเจริญบนวัสดุเพาะต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 3 5 และ 7 วัน	23
11	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเจริญเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะสูตรต่างๆ ในจานเพาะเชื้อ	24
12	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) ผลผลิตเห็ดแครง (กรัมต่อก้อน) จำนวนดอกเห็ดแครง (ดอกต่อก้อน) ความยาวดอกเห็ดแครง (เซนติเมตรต่อดอก) และความกว้างดอกเห็ดแครง (เซนติเมตรต่อดอก) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว	27
13	ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง (บาทต่อก้อน) และรายรับ (บาทต่อก้อน) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว	30
14	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าในการเพาะเห็ดแครง	31
15	ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอก เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าในการเพาะเห็ดแครง	32
16	ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง จากการผลิตที่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา	32

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง	35
18	ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอก เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง	36
19	ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง	38
20	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง	40
21	ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอกเมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง	41
22	ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง	43
23	คุณค่าทางโภชนะของขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่าที่ให้ผลผลิตแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ในการทดลอง	45
24	องค์ประกอบทางเคมีของกากมะพร้าวสดอบแห้ง	45
25	แสดงส่วนประกอบทางอาหารของเห็ดแครงจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม	47
26	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในถุงพลาสติก	47

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แหล่งการเพาะเห็ดแครงศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงตำบลนาไม้ไผ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช	20
2	แหล่งการเพาะเห็ดแครงบ้านเห็ด อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช	21
3	แหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าและจำหน่ายวัสดุที่ใช้เพาะ ฟาร์มเห็ดเขาหมาก อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช	21
4	วิธีการเปิดดอกก้อนเชื้อเห็ดแครง มีการวางก้อนเชื้อ 2 วิธี คือ การวางก้อนเชื้อแบบแขวน (ก) และการวางบนชั้น (ข)	22
5	เห็ดแครงในธรรมชาติ พบเห็ดแครงงอกได้ตลอดปี โดยเฉพาะฤดูฝนจะพบเห็ดแครงงอกตามวัสดุหลายชนิด เช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ และใบไม้	22
6	การเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะต่างๆ ในจานเพาะเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ คือ รำข้าวละเอียด 100% (ก) กากมะพร้าว 100% (ข) กากมะพร้าว 75% + รำข้าวละเอียด 25% (ค) กากมะพร้าว 50% + รำข้าวละเอียด 50% (ง) กากมะพร้าว 25% + รำข้าวละเอียด 75% (จ) กากมะพร้าวสด 100% (ฉ) กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25% (ช) กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50% (ซ) และกากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75% (ฌ)	25
7	การเพาะเห็ดแครงในถุงพลาสติกและการเก็บเกี่ยวผลผลิตบ่มเชื้อนาน 7-10 วัน เริ่มเขี่ยเชื้อใช้เวลานานประมาณ 15-20 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุง	26
8	สูตรอาหารการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว เมื่อบ่มเชื้อนาน 10 วัน คือ สูตรที่ 1 (ก) สูตรที่ 2 (ข) สูตรที่ 3 (ค) สูตรที่ 4 (ง) สูตรที่ 5 (จ) สูตรที่ 6 (ฉ) สูตรที่ 7 (ช) สูตรที่ 8 (ซ) และสูตรที่ 9 (ฌ)	28
9	ลักษณะดอกเห็ดแครงที่เจริญในสูตรอาหารการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สูตรที่ 1 (ก) สูตรที่ 2 (ข) สูตรที่ 3 (ค) สูตร (ง) และสูตร (จ)	29
10	ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ (ก) สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) และสูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 75 เปอร์เซ็นต์ (จ)	33

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
11	ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่และกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ก)สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) สูตรที่ 5 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ (จ) สูตรที่ 6 ขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฉ) สูตรที่ 7 ขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ช) สูตรที่ 8 ขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ช) สูตรที่ 9 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฌ) สูตรที่ 10 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ญ) และสูตรที่ 11 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฎ)	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12	ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่และกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด คือ ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ก) สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) สูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ (จ) สูตรที่ 6 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฉ) สูตรที่ 7 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ช) สูตรที่ 8 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ซ) สูตรที่ 9 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฌ) สูตรที่ 10 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ญ) และสูตรที่ 11 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฎ)	42

สารบัญตารางผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 3 วัน	55
2	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 5 วัน	55
3	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 7 วัน	55
4	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง Schyizophyllum commune ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	56
5	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักของผลผลิตที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	56
6	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนจำนวนของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง Schyizophyllum commune ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	56
7	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความกว้างของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	57
8	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน	57
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเก่า	57
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า	58
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า	58
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า	58
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า	59
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า	59
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	59

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
16	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	60
17	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	60
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	60
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	61
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง	61
21	การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	61
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	62
23	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	62
24	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	62
25	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	63
26	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด	63

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
27	การคำนวณต้นทุนและรายรับสุทธิในการผลิตเห็ดแครงถุงใน 1 กิโลกรัม ของแต่ละสิ่งทดลอง	64

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	การเสนอผลงานระดับนานาชาติ	65
2	การเสนอผลงานระดับชาติ	71

บทที่ 1

บทนำ

1. หลักการและเหตุผล

เห็ดแครงหรือเห็ดตีนตุ๊กแก เป็นเห็ดที่ขึ้นอยู่ทั่วโลกและพบได้ตลอดปีในช่วงที่มีความชื้นพอ พบขึ้นอยู่กับวัสดุหลายชนิดเช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ ใบหญ้า ในภาคใต้ของไทยพบมากบนท่อนไม้ยางพารา ที่ตัดโค่นไว้ เมื่อท่อนไม้ตายและมีฝนตกก็พบเห็ดแครงขึ้นเป็นจำนวนมากเห็ดแครงเป็นเห็ดที่สามารถเพาะได้ง่ายและรวดเร็ว ใช้วัสดุเพาะที่มีความหลากหลาย สามารถเก็บรักษาเห็ดสดได้ทนนาน โดยคงรูป คงรส และกลิ่น ทำแห้งเก็บได้นานไม่เน่าเสีย สามารถคืนรูปได้เช่นเดียวกับเห็ดหูหนู มีคุณสมบัติเป็นได้ทั้งอาหารและยา สามารถชะงักเซลล์มะเร็งและเนื้องอก เนื่องจากมีสาร Schizophyllan และ Mucoitin โดยผลจากการทดลองกับหนูได้ผลถึง 70-100 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งมีราคาสูงมากเมื่อเทียบกับเห็ดนางรม นางฟ้า เห็ดฟางที่มีขายในท้องตลาดราคาจำหน่ายดอกสด กิโลกรัมละ 80-150 บาท เห็ดแห้งกิโลกรัมละ 400-500 บาท

การเพาะเห็ดในปัจจุบัน เป็นการเพาะแบบเลียนธรรมชาติ ด้วยการนำเอาวัสดุเศษซากพืชมาเป็นวัสดุเพาะ เช่น ฟาง หญ้า ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด ชานอ้อย ขี้เลื่อย เป็นต้น ซึ่งวัสดุต่างๆเหล่านี้มีธาตุอาหารที่เห็ดต้องการครบ เส้นใยสามารถเจริญเข้าไปในวัสดุเพาะได้ ธาตุอาหารที่เห็ดต้องการ ได้แก่สารที่เป็นแหล่งคาร์บอน (carbon source) สารประกอบที่เป็นแหล่งไนโตรเจน (nitrogen source) และธาตุอาหาร (nutrient) (กัมปนาท และสัมฤทธิ์, 2557) แต่เห็ดถือว่าเป็นพืชชั้นต่ำ มันไม่สามารถนำธาตุอาหารบางอย่างในรูปสารเคมีเอาไปใช้ได้เช่นพืช อันได้แก่ ธาตุไนโตรเจน ที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีนนั้น เส้นใยเห็ดไม่สามารถนำเอาธาตุไนโตรเจนในรูปของสารเคมี เช่น ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ปุ๋ยน้ำตาล (21-0-0) หรือปุ๋ยแคลเซี่ยมไนเตรด (15-0-0) ได้ มันจะเอาไปใช้ได้ในรูปของสารโปรตีนที่มีอยู่ในพืชหรือยีสต์เท่านั้น เช่น โปรตีนในรำละเอียด ส่าเหล้า กระถินป่น เป็นต้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารเสริมสำเร็จรูปที่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ (อานนท์, 2551)

อย่างไรก็ตามรำละเอียดมีราคาเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับรำละเอียดขาดคุณภาพ มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่ำลง เพราะมีการเพิ่มปริมาณเปลือกเมล็ดข้าวหรือแกลบเข้าไปมากยิ่งขึ้น แม้ว่าจะมีการเพิ่มปริมาณรำละเอียดให้มากยิ่งขึ้นเป็นส่วนผสมของวัสดุเพาะ แต่ผลผลิตไม่ได้สูงเพิ่มขึ้น กลับทำให้การปนเปื้อนของเชื้อโรคกลับสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่เปลี่ยนมาใช้รำละเอียดจากข้าวสาลี อันเป็นแหล่งอาหารโปรตีน เกลือแร่วิตามินให้แก่เห็ดได้ดีกว่า รำข้าวทั้งข้าวเหนียวและข้าวนอกจากนี้ใบกระถินก็สามารถนำมาใช้แทนรำข้าวได้แต่ถูกควบคุมการผลิตให้ใช้ใบและก้านอ่อนมีโปรตีนสูงกว่า 21% (สูงกว่ารำ 3 เท่า) และส่าเหล้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นซากของตะกอนเชื้อยีสต์ที่อุดมไปด้วยโปรตีน (ปกติยีสต์ประกอบไปด้วยโปรตีน 56%) และวิตามินบี 1 สูงมาก ดังนั้น การใช้ส่าเหล้าใส่เข้าไปเป็นอาหารเสริมเห็ดนั้น สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ดได้เป็นอย่างดี และยังช่วยลดปริมาณการใช้รำละเอียดได้อีกด้วย กล่าวคือ ส่าเหล้าแห้ง 1 กิโลกรัม ใช้แทนรำละเอียดได้ 2กิโลกรัม ปริมาณส่าเหล้าที่แนะนำให้ใช้ในอัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อวัสดุเพาะ (แห้ง) 100 กิโลกรัม นอกจากนี้ ยังมีปูนที่ใช้สำหรับการเพาะเห็ดโดยตรง อันได้แก่ ปูนขาว ใช้สำหรับการหมักวัสดุเพาะในระยะแรก ปูนโดโลไมท์ สำหรับผสมวัสดุเพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู เห็ดเป๋าฮื้อ ปูนยิบซั่ม สำหรับเห็ดหอม เห็ดขอนขาว เห็ดลม เห็ดหลินจือ เห็ดโคนญี่ปุ่น รวมทั้งหินฟอสเฟตจากมูลค้างคาวที่สะสมกันนับล้านปีจนเป็นหิน ถูกนำมาบดให้ละเอียด สำหรับเสริมสร้างความแข็งแรง และกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเส้นใยเห็ดเพิ่มขึ้นเมื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนะและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของรำละเอียดและกาก

มะพร้าวในการเลี้ยงโคเนื้อพื้นเมืองของไทย พบว่ารำละเอียดและกากมะพร้าว มีคุณค่าทางโภชนะที่ย่อยได้รวมทั้งหมด 74.29 และ 51.97% ค่าพลังงานที่ย่อยได้ เท่ากับ 14.68 และ 11.18 เมกะจูลต่อกิโลกรัมและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 12.35 และ 9.93 เมกะจูลต่อกิโลกรัม (นันทนาและคณะ, 2553) ดังนั้นการพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงโดยการนำกากมะพร้าวมาทดแทนรำข้าวละเอียดน่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการทดสอบวัสดุเพาะเห็ด เพื่อลดต้นทุนการผลิตสามารถเพิ่มผลกำไรและค่าตอบแทน ดังนั้นการใช้กากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียดน่าจะช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างดีและเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. วัตถุประสงค์โครงการ

2.1 เพื่อพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด

2.2 เพื่อทราบต้นทุนการผลิตในการเพาะเห็ดแครงเชิงการค้าเปรียบเทียบระหว่างกากมะพร้าวและรำข้าวละเอียด

2.3 ศึกษาอัตราส่วน ขี้เลื่อยใหม่: วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดแครงเก่า: รำละเอียด: กากมะพร้าวสด: กากมะพร้าวแห้ง: ปูนขาว: ดีเกลือ ที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดแครง

3. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ทราบแหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้า และเกิดในธรรมชาติ พร้อมทั้งทราบวัสดุที่ใช้เพะเห็ดแครงในจังหวัดนครศรีธรรมราช

3.2 ทราบสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียดทราบอัตราส่วน ขี้เลื่อยใหม่: วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดแครงเก่า: รำละเอียด:กากมะพร้าวสด:กากมะพร้าวแห้ง: ปูนขาว: ดีเกลือ ที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดแครง

3.3 ทราบต้นทุนการผลิตในการเพาะเห็ดแครงเชิงการค้าเปรียบเทียบระหว่างกากมะพร้าวและรำข้าวละเอียด และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้สู่เกษตรกร และเกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าได้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

เห็ดเป็นอาหารพื้นบ้านที่มีคุณค่าทางโภชนาการมีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน เส้นใย เกลือแร่สูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้เห็ดหลายชนิดมีสารที่สามารถสร้างภูมิต้านทาน สารแอนตี้ออกซิแดนซ์ สารยับยั้งแบคทีเรีย สารที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อไวรัส และยับยั้งเซลล์มะเร็ง (สาธิต, 2539) และพบว่าสารโพลีแซคคาไรด์หลายชนิดสามารถต้านทานการเกิดมะเร็ง เช่น สารพวก lentinan schizophyllan genodarans cordycepincordycepic acid และ protein-bound polysaccharide จากเห็ดชนิดต่างๆ เช่น เห็ดหอม เห็ดแครง เห็ดหางไก่งวง ส่วนสาร cordycepin และ cordycepic acid จากหญ้าหนอน หรือเห็ดถังเฉ่า (ถังเช่า) และเห็ดหลินจือ (Daba and Ezeronye, 2003; Vincent *et al.*, 2000; Wasser, 2002; Ziaja*et al.*, 2005)

ผู้ที่รับประทานเห็ดเป็นประจำจะทำให้กรดไขมันใน เส้นเลือดไม่สูงหรือต่ำเกินไป จึงเหมาะสำหรับผู้ที่เป็นโรคไขมันในเส้นเลือดสูง โรคหัวใจ และโรคความดันโลหิต (บรรณ, 2547; วารีรัตน์, 2549) มีคุณสมบัติในการต่อต้านเซลล์มะเร็งบางชนิด บำรุงผิวพรรณ เป็นอาหารบำรุงกำลัง (ดีพร้อม, 2549) มีการนำเห็ดมาใช้ประโยชน์ด้านยามานานแล้ว ในประเทศญี่ปุ่น ไต้หวัน จีน และเกาหลี เห็ดสมุนไพรที่รู้จักกันเป็นอย่างดี เช่น เห็ดหอม เห็ดหลินจือ เห็ดไมตาเกะ และเห็ดคอร์ดีเซพ สำหรับในประเทศไทย เห็ดสมุนไพรที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ เห็ดงูเห่า เห็ดไม้แดง เห็ดไม้รั้ว และเห็ดกระถินพิมาน ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นยาครอบจักรวาล (แสง แก้ว, 2548) เห็ดที่บริโภคได้แทบทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและคุณสมบัติทางยาสมุนไพรมีปริมาณธาตุอาหาร เกลือแร่และวิตามินบางตัวที่แตกต่างกัน เช่น เห็ดหอมจะมีสารเริ่มต้นของวิตามินดี (ergosterol) เห็ดหูหนูเห็ดหูหนูขาว จะมีวิตามินซีและไนอาซิน เป็นต้นส่วนเห็ดอื่นๆ ที่มีโปรตีนและเกลือแร่สูง ไขมันต่ำ เช่น เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าเห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดโคนน้อย เห็ดโคนญี่ปุ่น เห็ดเข็มทอง เห็ดที่มีสรรพคุณทางยาสูงได้แก่ เห็ดหัวลิงหรือเห็ดภู่มาลาเห็ดหลินจือ เห็ดหางนกยูง เห็ดแครง และเห็ดไมตาเก๊ะ เป็นต้น (อานนท์, 2551) และที่สำคัญเห็ดมีความสำคัญด้านรักษาสมดุลธรรมชาติซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตประเภทผู้ย่อยสลาย เป็นการรักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตในการนำสารอินทรีย์กลับมาใช้ใหม่

เห็ดแครงเป็นเห็ดที่ขึ้นอยู่ทั่วโลกและพบได้ตลอดปีในช่วงที่มีความชื้นพอ พบขึ้นอยู่กับวัสดุหลายชนิด เช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ ใบหญ้า กระดาษ หรือแม้แต่บนกระดูกปลาวาฬก็พบเห็ดชนิดนี้ขึ้นอยู่ แต่ที่พบเป็นปริมาณมากสามารถเก็บรวบรวมเห็ดมารับประทานได้คือ บนท่อนไม้และกิ่งไม้ ในภาคใต้ของไทยพบมากบนท่อนไม้ยางพารา ต้นยางพาราที่ตัดโค่นไว้เมื่อท่อนไม้ตายและมีฝนตกก็พบเห็ดแครงขึ้น

การจำแนกเห็ดแครง

ชื่อไทย : เห็ดตีนตุ๊กแก เห็ดจิก เห็ดยาง เห็ดแก้น เห็ดตามอม เห็ดมะม่วง

ชื่อวิทยาศาสตร์: *Schizophyllum commune* Fr.

ชื่อสามัญอังกฤษ : Split Gill Fungus

Division : Basidiomycota

Class : Basidiomycetes

Order : Agaricales

Family : Schizophyllaceae

Genus : *Schizophyllum*

Specie : *commune*

สัณฐานวิทยา

เห็ดแครงเป็นเห็ดขนาดเล็กมีลักษณะคล้ายพัด (fan-shaped) ด้านฐานมีก้านขนาดสั้นๆ ยาวประมาณ 0.1-0.5 เซนติเมตร หรือไม่มีก้านติดอยู่กับวัสดุที่ขึ้นด้านข้าง ดอกเห็ดมีขนาดความกว้าง ประมาณ 1-3 เซนติเมตร ผิวด้านบนมีสีขาวปนเทาปกคลุมทั่วไป ลักษณะดอกเหนียวและแข็งแรง เมื่อแห้งด้านใต้ของดอกเห็ดมีครีบมีลักษณะแตกเป็นร่อง (spilt-gill) พิมพ์สปอร์มีสีขาว สปอร์มีสีใสรูปร่างเป็นทรงกระบอกขนาด 3-4x1-1.5 ไมครอน เนื่องจากเห็ดแครงมีขึ้นอยู่ทั่วโลก ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน ลักษณะดอกเห็ดอาจแตกต่างกันในแต่ละท้องที่

การใช้ประโยชน์จากเห็ดแครง

เนื่องจากเห็ดแครงเป็นเห็ดที่มีแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ เป็นอาหารบำรุงร่างกายทำให้สุขภาพดี อีกทั้งมีสาร Schizophyllan ที่มีสรรพคุณในด้านการรักษาโรคต่าง ๆ มากมาย เห็ดแครงสามารถปรุงอาหารได้หลายชนิด เช่น นำมาเจียวกับไข่ แกงกะทิ ห่อหมก งบเห็ดแครง ในประเทศจีนมีการแนะนำให้คนไข้ที่เป็นโรคระดูขาว รับประทานเห็ดแครงที่ปรุงกับไข่เพื่อรักษาโรค และรับประทานร่วมกับใบชาโดยต้มเห็ดแครง 9–16 กรัมกับน้ำกินวันละประมาณ 3 ครั้ง ใช้เป็นอาหารบำรุงร่างกาย คุณค่าทางอาหารของเห็ดแครงมีกรดอะมิโนที่มีประโยชน์ต่อร่างกายหลายชนิดได้แก่ซีสทีน (cystine) กลูตามีน (glutamine) โพลีแซคคาร์ไรค์ (polysaccharide) ที่มีชื่อว่า Schizophyllan (*B* 1-33 - glucan) เป็นจำนวนมาก ในเห็ด100 กรัมพบสาร Schizophyllan ในเห็ดแครงสามารถต่อต้านการเจริญของเซลล์มะเร็งหลายชนิด ได้แก่ sarcoma 180 sarcoma 27 และ Ehrlich carcinoma สามารถป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อแบคทีเรียหลายชนิดในหนูทดลอง เช่น *Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Escherichia coli* และ *klebsiella pneumonia* เป็นต้น มีการรักษาคนไข้ที่เป็นโรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหารจำนวน 367 คน พบว่าคนไข้ที่ได้รับสาร Schizophyllan ร่วมกับยา (chemotherapy) คนไข้จะมีชีวิตยืนกว่าพวกที่รักษาโดยใช้ยาอย่างเดียว และเมื่อใช้สาร Schizophyllan รักษาโรคมะเร็งปากมดลูกร่วมกับการฉายรังสี พบว่าคนไข้มีอายุยืนกว่ารักษาด้วยการฉายรังสีถึง 5 ปี ปัจจุบันในประเทศญี่ปุ่นมีการผลิตสาร Schizophyllan ออกมาจำหน่ายเป็นมูลค่าหลายร้อยล้านเหรียญสหรัฐ นอกจากนี้พบว่ากุ้ง (*Penaeusjaponicus*) ที่ได้รับอาหารผสมสาร Schizophyllan ประมาณ 50-100 mg ต่อน้ำหนักตัว1 กิโลกรัมต่อวัน จะมีความต้านทานต่อโรคที่เกิดขึ้นจากแบคทีเรียบางชนิด (Vibiosis) และมีคุณสมบัติทางยาที่สามารถชะงักเซลล์มะเร็งและเนื้องอก เนื่องจากมีสาร Schizophyllan และ Mucoitin โดยผลจากการทดลองกับหนูได้ผลถึง 70-100% (อนงค์, 2541)

สาระสำคัญอื่นๆ ที่พบในเห็ดแครง ได้แก่ Schizocommium, riboflavin (Vitamin B2) มีรายงานว่าการขาดสาร riboflavin อาจมีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง นอกจากนี้มีการใช้ riboflavin เป็นอาหารเสริมเพื่อลด หรือป้องกันความรุนแรงของอาการข้างเคียงจากการใช้ยาต้านไวรัสเอดส์ เช่นลด lactic acidosis ในผู้ติดเชื้อ HIV ที่ได้รับยา (ณัฐวิทย์, 2549 อ้างอิงโดย กัทลีวัลย์ และคณะ,2555)

การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สกัดจากเห็ดรับประทานได้ พบว่า เล็กตินเป็นสารโปรตีนหรือไกลโคโปรตีนที่มีความจำเพาะคล้ายแอนติบอดีที่ทำให้เกิดการจับกลุ่มของเซลล์แต่ได้จากแหล่งผลิตที่ไม่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย ปัจจุบันมีการนำสารเล็กตินมาใช้ประโยชน์ทั้งทางเภสัชวิทยาวิทยาภูมิคุ้มกันการแพทย์และการเกษตร ซึ่งเล็กตินโดยส่วนใหญ่ได้จากพืช เห็ดมีแนวโน้มสูงในการใช้เป็นแหล่งผลิตเล็ก

ติน คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเล็กตินซึ่งสกัดได้จากเห็ดรับประทานได้ที่เพาะเลี้ยงได้โดยทั่วไป 2 ชนิด คือ เห็ดแครง และเห็ดฟาง พบว่าสารสกัดจาก *Schizophyllum commune*ML078 มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของรา *Aspergillusniger* ATCC 6275และมีผลต้านทานเซลล์มะเร็งเยื่อบุช่องปากของคนที่เพาะเลี้ยงในหลอดทดลองได้ดี ส่วนสารสกัดเล็กตินจาก *Volvariella volvacea*MC131 มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทดสอบ ได้แก่ *Bacillus subtilis* ATCC 6633*Staphylococcus aureus* ATCC 29213 และ *Escherichai coli* ATCC 25922 อีกทั้งยังพบว่าสารเล็กตินจากเห็ดฟางแสดงความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเยื่อบุช่องปากและเซลล์มะเร็งปากมดลูกของคนที่เพาะเลี้ยงในหลอดทดลองอีกด้วยซึ่งงานวิจัยนี้จะนำไปสู่การพัฒนาสารสกัดเล็กตินจากเห็ดรับประทานได้เพื่อประโยชน์ทางอาหารและการแพทย์ (นฤมล และคณะ, 2554)

ประโยชน์ทางด้านเครื่องสำอางค์ของเห็ดแครง พบว่า schizophyllan มีคุณสมบัติช่วยกระตุ้นการสร้างคอลลาเจนที่ผิวหนัง กระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาว อีกทั้งยังลดการ อักเสบของผิวหนังเนื่องจากแสงแดดได้อีกด้วย โดยจะช่วยกระตุ้นเม็ดเลือดขาวที่ผิวหนังคือ langerhans cell เพิ่มการหลั่ง CD12b และ cytokine นอกจากนี้ schizophyllan ยังมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี มีความคงตัวในค่าความเป็นกรดด่างช่วงกว้าง จึงมีความเหมาะสมในการนำมาเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอางค์ เพื่อช่วยในการลดริ้วรอย ช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง ปัจจุบันในต่างประเทศมีการผลิตเครื่องสำอางค์จากเห็ดแครง เช่น ในประเทศเกาหลีมีผลิตภัณฑ์ที่ชื่อว่า Sulwhasoohydroaid มีสรรพคุณทำให้ผิวใส และ AlqvimiaEternal Youth Cream มีสรรพคุณช่วยในการลดริ้วรอย ส่วนในประเทศไทย ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รายงานว่า จากการนำเห็ดพื้นบ้านของไทยมาพัฒนาเป็นเวชสำอางค์ โดยทำการค้นหาสารต้านอนุมูลอิสระในเห็ดกว่า 10 ชนิด พบว่าเห็ดแครงมีสารต้านอนุมูลอิสระมากกว่าเห็ดอื่น ๆ จึงนำมาสกัดสารดังกล่าว แล้วนำมาพัฒนาสูตรเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงผิวจากเห็ดแครงที่มีชื่อว่า ชิโซเดอมาบิวตี้ครีม (Schizoderma beauty cream) มีคุณสมบัติ ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้เซลล์ผิวหนัง ต่อต้านการเกิดริ้วรอยก่อนวัย และป้องกันการเกิดมะเร็งผิวหนัง เป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะกับทุกสภาพผิว ใช้ได้ ทั้งผิวหน้าและผิวกาย ซึ่งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้ผ่านการทดสอบและรับรองความปลอดภัยเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเป็นที่เรียบร้อยแล้ว (นฤมล, 2557)

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการเพาะเห็ดโดยการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ มากขึ้น ทำให้เพาะได้ง่าย กรรมวิธีไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์น้อย ไม่สิ้นเปลืองแรงงานและสถานที่ สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปี สามารถนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมมาใช้เพาะเห็ดได้ เช่น ฟางข้าว ผักตบชวา ทะลายปาล์มน้ำมัน เปลือกถั่วต่าง ๆ (ดีพร้อม, 2540) เปลือกสบู่ดำ (อัจฉรา, 2548) และเปลือกหมากแห้ง (พรศิลป์ และคมสัน, 2548 ก) ซึ่งเหมาะต่อการเพาะเห็ดฟาง ส่วนซากตะไคร้ (สุทธิพันธุ์ และศศิธร, 2546) หญ้าแขม หญ้าเลา หญ้าก๋ง (นิรนาม, 2550) กากกาแฟ ขี้เลื่อยไม้จำปา ใบกระถินเทพา ใบกระถินณรงค์ (พรศิลป์ และคมสัน, 2548ข) รวมถึงหญ้าอาหารสัตว์ และวัชพืชบางชนิด (อภิรัตช์, 2548) ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อเพาะเห็ดตระกูลนางฟ้า-นางรมได้ นอกจากนี้ยังพบว่าก้อนเชื้อเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วหนึ่งครั้งสามารถนำกลับมาใช้เพาะเห็ดได้ พรศิลป์ (2549) ได้ศึกษาการเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ (*P. cystidiosus*) และ เห็ดหูหนู (*A. polytricha*) โดยใช้ก้อนเชื้อเก่า ซึ่งยังมีธาตุอาหารบางชนิดเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของเห็ดอื่น ๆ ในสูตรอาหาร 5 ชนิด ได้แก่ ก้อนเชื้อเก่าอย่างเดียว ก้อนเชื้อเก่าผสม ขี้เลื่อยไม้ยางพารา อัตราส่วน 3:1, 1:1 และ 1:3 ตามลำดับ และขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว ศึกษาระยะเวลาที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มวัสดุ จำนวนดอก และน้ำหนักผลผลิต เปรียบเทียบกับการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะ ในสูตรอาหาร รำละเอียด 8 เปอร์เซ็นต์ ปูนขาว 3 เปอร์เซ็นต์ ดีเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และยิปซัม 2.0 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนัก 950 กรัม/ถุง ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 90 วัน ผลการทดลองพบว่า การเพาะเห็ดเป๋าฮื้อในสูตรอาหารที่ 5 ขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว เห็ดให้ผลผลิตสูงสุด

250.93 กรัม/ถุง (B.E.=72.76%) มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะในทุกสูตรอาหาร ส่วนการเพาะเห็ดหูหนู พบว่า สูตรอาหารที่ 4 ก้อนเชื้อเก่าผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราอัตราส่วน 1:3 มีความเหมาะสมต่อการผลิตเห็ดหูหนู เห็ดให้ผลผลิต 133.13 กรัม/ถุง (B.E.=38.61%) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารที่ 5 ขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว ให้ผลผลิต 139.68 กรัม/ถุง (B.E.=40.51%)

จากการศึกษาสูตรอาหารเสริมสำหรับการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรมโดยการใช้ขี้ฝ้าย รำละเอียด แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และข้างโพดป่นเป็นสูตรอาหารเสริมพบว่าการใช้อาหารเสริมประเภทขี้ฝ้ายผสมกับรำละเอียด เพิ่มแป้งข้าวเจ้า 1.5 กิโลกรัม ให้จำนวนน้ำหนักรวมมากที่สุดเมื่อทำการเปรียบเทียบกับสูตรที่ 1 (Control) สำหรับจำนวนดอก น้ำหนักดอก และขนาดของดอกเห็ด ไม่มีความแตกต่างกัน (จิรศักดิ์, 2547) และเมื่อศึกษาการใช้แป้งมันสำปะหลัง 100 กรัมต่อพื้นที่ เป็นอาหารเสริมในการเพาะเห็ดฟางสามารถทำให้เพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น เพราะเห็ดฟางสามารถดูดซึมเอาอาหาร จากการย่อยสลายของแป้งมันสำปะหลัง 100 กรัม ได้มากที่สุด (สาวิตรี, 2547) การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนโดยใช้เปลือกถั่วเขียว พบว่า ทำให้ผลผลิตในด้านจำนวนดอก น้ำหนักต่อดอก ความกว้างดอก ความยาวดอก และน้ำหนักผลผลิตของเห็ดฟางทั้งหมด เท่ากับ 2,276.67 กรัม เนื่องจากเปลือกถั่วเขียวมีสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (โกสินทร์, 2547) การเพาะเห็ดกระด้างในถุงพลาสติกโดยเปรียบเทียบอาหารเสริมในปริมาณต่างกันพบว่าวัสดุเพาะ ขี้เลื่อย 100% ให้ผลผลิตดีที่สุดในเรื่อง จำนวนดอกระยะการเจริญเติบโตของเส้นใย ขี้เลื่อย:ฟางสับ 25:75 ให้น้ำหนักของดอกความยาวก้านใหญ่ ฟางสับ 100% ดอกใหญ่ที่สุด ส่วนขี้เลื่อย:แกลบบด 25:75 และแกลบบด 100% ไม่สามารถให้ผลผลิตได้เพราะไม่มีการเดินเชื้อเส้นใย เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าระยะเวลาการออกดอก จำนวนดอกระยะการเจริญเติบโตของเส้นใย มีความแตกต่างที่นัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และน้ำหนักดอกมีความแตกต่างที่นัยสำคัญระดับ 0.05 แต่ความยาวของก้านดอก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นการใช้ขี้เลื่อย 100% จำนวนดอกมากที่สุด 2.9 กรัม ระยะการเจริญเติบโตของเส้นใยคือ 40 + 1 วัน (ขวัญจิต, 2547) และอาหารเสริมรำละเอียด 100% ให้ผลผลิตดีที่สุดในเรื่องของน้ำหนักดอกความยาวของก้านดอก และออกดอกเร็วกว่าทุกสูตรอาหาร ส่วนรำละเอียด + แป้งข้าวโพด 50:50 ให้ระยะเวลาที่เชื้อเดินเต็มถุงเร็วกว่าทุกสูตร รำละเอียด + แป้งข้าวโพด 25:25 ให้ลักษณะดอกใหญ่ และมีจำนวนดอกดีกว่าทุกสูตรอาหาร สำหรับแป้งข้างโพด 100% ให้ผลผลิตได้น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติ พบว่าระยะเวลาการออกดอกจำนวนดอก และความกว้างของเห็ดกระด้าง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนระยะการเจริญเติบโตของเส้นใย และน้ำหนักดอกเห็ดกระด้าง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นที่ 0.01 และความยาวก้านดอกเห็ดกระด้าง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 0.05 ดังนั้นการเพาะเห็ดกระด้างโดยใช้รำละเอียด 100% โดยเรื่องน้ำหนักดอกมากที่สุดคือ 19.8 กรัม ความยาวของก้านดอกคือ 1.67 เซนติเมตร และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ดอกเร็วกว่าทุกสูตรอาหาร คือ 7 + 1 วัน (ศิริวรรณ, 2547)

คุณค่าทางโภชนาการ

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดแครง พบว่า เห็ดแครงมีคุณค่าทางอาหารไม่แพ้เห็ดชนิดอื่น โดยมีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน เกลือแร่ และวิตามิน ที่มีประโยชน์สูงกว่าเห็ดชนิดอื่นๆ จึงให้พลังงานต่อร่างกายสูงกว่าเห็ดหอม เห็ดนางรม เห็ดฟาง และเห็ดหูหนู (ตารางที่ 1 และตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางอาหารของเห็ดจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ชนิดเห็ด	น้ำ (กรัม)	พลังงาน (แคลอรี่)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบฯ (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	เส้นใย (กรัม)	เถ้า (กรัม)
เห็ดแครง	63.90	126.74	0.193	27.74	3.51	3.217	1.443
เห็ดนางรม (ภูฏาน)	89.90	34.55	0.048	5.08	2.73	0.487	0.677
เห็ดหอม (ดอกบาน)	92.40	21.55	0.043	2.95	2.34	1.308	0.652
เห็ดฟาง	89.90	32.38	0.071	4.75	3.16	0.595	0.986
เห็ดหูหนู	10.60	30.96	0.013	6.94	0.77	1.474	0.319

ที่มา : อาหารจากเห็ด กรมส่งเสริมการเกษตร (2547)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณวิตามินและเกลือแร่ของเห็ดจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม

ชนิดเห็ด	เกลือแร่			วิตามิน			
	แคลเซียม (มก.)	เหล็ก (มก.)	ฟอสฟอรัส (มก.)	บี1 (มก.)	บี2 (มก.)	ไนอาซีน (มก.)	ซี (มก.)
เห็ดแครง	17.73	3.96	181.98	1.100	0.60	2.50	2.40
เห็ดนางรม (ภูฏาน)	2.31	1.60	83.56	0.006	0.15	3.11	0
เห็ดหอม (ดอกบาน)	2.30	2.22	58.59	0.001	0.24	3.23	0
เห็ดฟาง	5.56	1.27	105.81	0.011	0.14	2.87	0.67
เห็ดหูหนู	27.96	3.09	14.96	0.001	0.09	0.26	0

ที่มา : อาหารจากเห็ด กรมส่งเสริมการเกษตร (2547)

แหล่งอาหารของเห็ด

เห็ดได้รับอาหารและพลังงานจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยการปล่อยน้ำย่อยหรือเอ็นไซม์มาย่อยสลายอินทรีย์สารโมเลกุลใหญ่ให้เล็กลง แล้วจึงดูดซึมสู่ภายในเซลล์ เห็ดแครงมีความต้องการอาหารทุกขั้นตอนของเจริญเติบโต ธาตุอาหารที่จำเป็นและสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเห็ดแครง ได้แก่

1. แหล่งคาร์บอน (Carbon)

เห็ดใช้คาร์บอนเป็นพลังงาน เพื่อการเจริญเติบโต แหล่งอาหารคาร์บอนที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก ได้แก่ น้ำตาล เช่น น้ำตาลกลูโคส ไซโลส และอะราบิโนส แหล่งคาร์บอนที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ได้แก่ แป้ง เซลลูโลส และลิกนิน เป็นต้น ดังนั้นการใช้วัสดุเพาะที่เป็นขี้เลื้อยไม้เนื้ออ่อนในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก มีการเติมแหล่งคาร์บอนที่อยู่ในรูปอย่างง่าย เช่น เซลลูโลส แป้ง และน้ำตาล เสริมเข้าไปในวัสดุเพาะในปริมาณที่เหมาะสม จะทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตได้ดี

2. แหล่งไนโตรเจน (Nitrogen)

เห็ดใช้ไนโตรเจนเพื่อสังเคราะห์โปรตีน แหล่งไนโตรเจน ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนีย ปุ๋ยไนเตรท และสารอินทรีย์ ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ไนโตรเจนมีส่วนสำคัญต่อเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด โปรตีนที่อยู่ในรำละเอียด ส่าเหล้า หรือแม้แต่กระถินป่น ช่วยในการกระตุ้นให้เห็ดออกดอกได้ดียิ่งขึ้น

3. แหล่งธาตุอาหาร (Elements)

ธาตุอาหารมีความจำเป็นต่อการเจริญของเห็ด โดยเฉพาะระยะที่เป็นเส้นใยเห็ดต้องการธาตุอาหาร เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เห็ดต้องการธาตุอาหารปริมานเล็กน้อย เพื่อกระบวนการทางสรีรวิทยา ดังนั้นในสูตรวัสดุเพาะเห็ดจึงมีความจำเป็นต้องใส่ยิปซั่ม ($CaSO_4$) ดีเกลือ ($MgSO_4$) ปุ๋ยฟอสฟอรัส และปุ๋ยโพแตสเซียม เพื่อช่วยให้เห็ดเจริญได้ดีขึ้น

4. แหล่งเกลือแร่ (minerals)

เกลือแร่เป็นอาหารที่สำคัญมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดเกลือแร่ที่สำคัญ ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม กำมะถัน แคลเซียม แมกนีเซียม โมลิบดินัม โบรอน ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี เป็นต้น เช่น เห็ดต้องการธาตุแคลเซียมเพื่อสร้างผนังเซลล์และช่วยให้การสร้างโปรตีนภายในดอกเห็ดดีขึ้น ซึ่งจะได้ในรูปของยิบซั่ม ปูนขาว โดโลไมด์ และภูไมท์ ส่วนโพแทสเซียม ฟอสฟอรัส กำมะถัน และแมกนีเซียม ถ้าหากใส่ในอาหารในระดับที่เหมาะสมจะกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดเจริญเติบโตได้ดีขึ้น

5. แหล่งวิตามิน (Vitamins)

วิตามิน มีบทบาทสำคัญต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด พบว่า ฮอร์โมนที่ได้จากเปลือกกุ้งหรือปู ในอัตราความเข้มข้น 0.1-0.2 เปอร์เซ็นต์ หรือวิตามินบี 1 (thiamine) อัตราความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเร่งการเจริญของเส้นใยเห็ดได้

6. แหล่งสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมน (Growth promoting activity)

ฮอร์โมนหลายชนิดมีคุณสมบัติในการกระตุ้นหรือเร่งการเจริญของเส้นใยเห็ดได้ เช่น giberellic acid ที่สกัดจากเชื้อรา *Giberrella fujikuroi* อัตราความเข้มข้น 0.001 เปอร์เซ็นต์ มีผลต่อการเจริญของเห็ดโคนญี่ปุ่น พบว่าในปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางนิยมใช้สารกลุ่มฮอร์โมนเพิ่มมากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด

การเพาะเห็ดมีปัจจัยที่สำคัญส่งผลต่อการเจริญของเห็ด ดังกล่าวไปแล้วข้างต้น ยังมีปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมอันประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้น แสง การถ่ายเทอากาศ และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ตารางที่ 3) ผู้เพาะเห็ดจะต้องดูแลและควบคุมปัจจัยเหล่านี้ ให้เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดแต่ละชนิด สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด มีดังนี้

1. แสง (Light)

แม้ว่าเห็ดจะไม่มีคลอโรฟิลล์ที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง แต่แสงสว่างก็มีผลต่อการเจริญของเห็ดทุกระยะการเจริญเติบโต การได้รับแสงสว่างของเห็ดนั้นต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยเกินไป จากการศึกษาพบว่าเมื่อเราแยกเลี้ยงเชื้อในอาหารพีดีเอและเส้นใยที่เดินเต็มอาหารวุ้นแล้ว ควรให้เส้นใยได้รับแสงบ้างเพราะแสงจะช่วยกระตุ้นให้เส้นใยรวมตัวกันเป็นตุ่มดอกเห็ด และพัฒนาการไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ได้ แสงสว่างมีผลต่อการเจริญของเห็ดแตกต่างกัน เช่น ดอกเห็ดนางฟ้า นางรม และเป๋าฮื้อ ที่เพาะในโรงเรือนที่มีแสงสว่างมากดอกเห็ดจะมีลักษณะเป็นสีดำคล้ำ แต่ถ้าเพาะในโรงเรือนที่มืดหรือมีแสงสว่างน้อยดอกเห็ดที่ได้จะมีสีขาว ดอกมีขนาดเล็ก ก้านดอกยืดยาวเนื่องจากดอกเห็ดเอนเข้าหาแสง นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของแสงต่ำหรือไม่มีแสงอาจมีผลต่อการเจริญของก้านดอก และการเจริญของหมวกเห็ด เช่น เห็ดแครงไม่

ต้องการแสงในระยะบ่มก้อนเชื้อ เพราะแสงกระตุ้นให้เส้นใยสร้างดอกทั้งๆ ที่เส้นใยยังเจริญสะสมอาหารได้ไม่เต็มที่ เป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำไม่คุ้มค่าในแง่เศรษฐกิจ ส่วนระยะออกดอกเห็ดแครงต้องการแสงปานกลาง

2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

เห็ดเจริญได้ดีในสภาพ pH ที่เป็นกลาง พบว่า ในสภาพอาหารหรือวัสดุเพาะที่เป็นกรดเห็ดจะไม่พัฒนาเป็นดอกเห็ด การเจริญจะเกิดขึ้นเฉพาะเส้นใยเท่านั้น แต่อาจสร้างโครงสร้างที่เรียกว่า ออยเดีย (oidai) ซึ่งเป็นสปอร์ที่เส้นใยเห็ดสร้างขึ้นมาโดยไม่อาศัยเพศ ค่า pH มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด เช่น เห็ดแครงต้องการค่า pH เป็นกลาง หรือเป็นกรดเล็กน้อย

3. อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญของเห็ดทุกชนิด และช่วงของการเจริญเติบโต โดยปกติระยะที่เป็นเส้นใยจะต้องการอุณหภูมิที่สูงกว่าช่วงที่เป็นดอกเห็ด ซึ่งแตกต่างกันไปตามชนิดของเห็ด จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด เห็ดแครงเจริญเติบโตและออกดอกได้ดีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงอยู่ระหว่าง 28-35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดอกอยู่ที่ 32 องศาเซลเซียส

4. อากาศ (Air)

อากาศมีความสำคัญต่อการเจริญของเห็ด ทั้งในระยะเส้นใยและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดตามปกติแล้วระยะของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดจะสามารถทนต่อสภาพการขาดออกซิเจนได้ดีกว่าระยะดอก การเพาะเห็ดในโรงเรือนมักประสบปัญหาเรื่องการถ่ายเทอากาศ เนื่องจากมีการหายใจของเส้นใยและดอกเห็ดเกิดเป็นการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้ามีเพียงเล็กน้อยจะมีผลดี คือ เป็นการกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดเปลี่ยนเป็นตุ่มดอกได้เร็วขึ้น แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปจะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะบิดเบี้ยว แคระเกร็น เจริญเติบโตไม่เต็มที่ และก้านดอกยืดยาว โรงเรือนเห็ดที่มีสภาพน้ำท่วมขังหรือมีการให้น้ำมากเกินไป จะทำให้เห็ดขาดออกวิเจน ดังนั้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ดที่ดีจะต้องถ่ายเทอากาศได้อย่างเหมาะสม ทุกระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดต้องการอากาศในการหายใจทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เส้นใยเห็ดสะสมอาหารและกำลังจะรวมตัวกันเพื่อสร้างดอก รวมทั้งระยะที่ดอกเห็ดกำลังเจริญเติบโต ส่วนระยะบ่มก้อนเชื้อเส้นใยต้องการก๊าซออกซิเจนน้อย

5. ความชื้นในวัสดุเพาะ (Moisture)

เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องการความชื้นสูงในการเจริญเติบโต เพราะฉะนั้นวัสดุที่เตรียมเพาะเห็ดจึงมีความชื้นในปริมาณที่เหมาะสม การทดสอบกระทำได้โดยการใช้มือบีบวัสดุเพาะ ถ้าบีบแล้วมีน้ำไหลหรือซึมออกมาจากง่ามนิ้วมือแสดงว่าชื้นเกินไป แต่ถ้าบีบวัสดุเพาะแล้วไม่มีน้ำไหลออกมาและเมื่อแบมือออกพบว่าวัสดุเพาะนั้นแตกออกแสดงว่าแห้งเกินไป ความชื้นที่เหมาะสมสำหรับเพาะเห็ดคือ เมื่อบีบวัสดุเพาะจะต้องไม่มีน้ำไหลออกมา และเมื่อแบมือออกวัสดุจะต้องจับตัวเป็นก้อนจึงจะนำไปใช้ได้ การเพาะเห็ดที่ความชื้นในวัสดุเพาะไม่เหมาะสมจะส่งผลเสีย เช่น ความชื้นในวัสดุต่ำเกินไป ทำให้ก้อนเชื้อเห็ดแห้งเส้นใยเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เนื่องจากธาตุอาหารในวัสดุเพาะไม่สามารถละลายออกมาเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารของเห็ดได้ อีกทั้งเส้นใยเห็ดจะแสดงอาการขาดน้ำ มีผลทำให้เส้นใยชะงักการเจริญเติบโตและตายในที่สุด ความชื้นในวัสดุที่เหมาะสมในระยะการเจริญของเส้นใยจะอยู่ประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ ระยะออกดอกเห็ดแครงต้องการสภาพความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศอยู่ในระดับ 80 เปอร์เซ็นต์ เพราะสภาพความชื้นของาอากาศมีความสำคัญต่อการพัฒนาดอกเห็ด การเพิ่มความชื้นในวัสดุเพาะทำได้โดยการรดน้ำ ส่วนการเพิ่มความชื้นในอากาศทำได้โดยการพ่นละอองน้ำให้เป็นฝอยในอากาศ

6. ความชื้นในอากาศ (Humidity)

เห็ดเจริญได้ดีในสภาพความชื้นอากาศสูง เนื่องจากมีความสำคัญต่อพัฒนาการในการเปิดถุงให้เกิดดอกเห็ด จึงต้องกระทำในโรงเรือนที่สามารถเก็บความชื้นได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ถ้าโรงเรือนมีสภาพแห้ง ควรเพิ่มความชื้นด้วยการฉีดพ่นละอองน้ำเข้าไปในโรงเรือน หรือเพิ่มความชื้นโดยการรดบนพื้นโรงเรือนซึ่งปูด้วยทรายหนา ถ้าโรงเรือนมีสภาพโปร่งเกินไปก็ไม่สามารถเก็บความชื้นไว้ได้เช่นกัน ความชื้นในอากาศต่ำจะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะบอบบาง เหี่ยว เหนียวและชะงักการเจริญเติบโต แต่ถ้ามีความชื้นในอากาศสูงเกินไปบริเวณโคนดอกเห็ดจะมีเส้นใยเจริญงอกออกมา ทำให้ดอกเห็ดอิ่มน้ำและมีคุณภาพต่ำ ความชื้นในอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบของเห็ดต่างกัน เช่น เห็ดเป๋าฮื้อ ต้องการความชื้นอากาศที่ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เห็ดนางฟ้า นางรม ต้องการความชื้นอากาศที่ 85-90 เปอร์เซ็นต์ เห็ดหูหนู ต้องการความชื้นอากาศที่ 70-90 เปอร์เซ็นต์ การวัดความชื้นภายในโรงเรือนจะใช้เครื่องมือไฮโกรมิเตอร์ หรือเทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มแห้งตุ้มเปียก ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของการเพาะเห็ด

ดอกเห็ด	ระยะบ่ม		ระยะเกิดดอก		เงื่อนไขการเกิดดอก				ระยะห่างระหว่างรุ่น	ผลผลิต กรัม/ถุง
	องศา	วัน	องศา	วัน	การเปิดก้อน	ความชื้น	แสง	การถ่ายเทอากาศ		
เห็ดนางฟ้า	28-30	25-40	28-35	90	ดึงสำลีและคอขวดออก	70-90%	น้อย+	ดี	10-15	200-300
เห็ดนางรม เห็ดขอนขาว เห็ดลม					เห็ดขอนขาวและเห็ดลมให้ปาดปาก					
เห็ดเป๋าฮื้อ	28-38	45-60	28-35	90	ดึงสำลีและคอขวดออก	70-80%	กลาง+	ดี	30-40	200-300
เห็ดหูหนู	28-38	45-60	28-35	90	รัดจุก กรีดข้าง	80-90%	กลาง+	ดี	15-20	200-300
เห็ดหอม	24-32	60-70	24-30	90	ปาดเหลือก้น	80-90%	กลาง+	ดี	15-20	200-300
เห็ดแครง	30-38	30-38	32	30	รัดจุก กรีดข้าง	80%	กลาง+	ดี	7	150-200
เห็ดตีนแรด	30-38	30-38	35	240	แกะถุง ฝังดิน	80%	-	ดี	30-45	300-400
เห็ดฟาง	35-38	7-9	30-35	3-5	-	80-90%	น้อย+	ดี	5	1-2 กก./ตรม.

ที่มา: ชาญยุทธ์ (2544)

นอกจากต้องทราบปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้เพาะเห็ดจำเป็นต้องทราบปัจจัยภายนอกอื่นๆ ที่มีผลต่อการเพาะเห็ดโดยตรง ดังต่อไปนี้

1. เชื้อเห็ด ไม่ว่าจะเป็นการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกหรือการเพาะเห็ดฟาง ส่วนใหญ่ต้องสั่งซื้อหัวเชื้อมาจากผู้ผลิตรายใหญ่ หากผู้ผลิตหัวเชื้อเกิดปัญหาการปนเปื้อน หรือการผันแปรทางพันธุกรรม ก็จะมีผลกระทบโดยตรงต่อการเพาะเห็ด ปัจจุบันพบว่าปัญหาเรื่องคุณภาพของหัวเชื้อที่ไม่ได้มาตรฐานเป็นจำนวน

มาก ผู้เพาะเห็ดบางรายถึงกับเลิกอาชีพเพาะเห็ดไปเลย ปัญหาที่พบ ได้แก่ เห็ดให้ผลผลิตน้อยหรือไม่ให้ผลผลิต ไม่ตรงตามสายพันธุ์ หัวเชื้ออ่อนแอ หรือหัวเชื้อแก่เกินไปและการปนเปื้อนของโรคและศัตรูเห็ด ทำให้การเพาะเห็ดไม่ประสบความสำเร็จ

2. การตลาด เกษตรกรผู้เพาะเห็ด ต้องทราบความต้องการของตลาดและชีววิทยาของเห็ด แต่ละชนิดที่เพาะปลูกด้วย เนื่องจากเห็ดเป็นพืชที่เน่าง่าย ดังนั้นมีการวางแผนการตลาดให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งต้องศึกษาการแปรรูป เพื่อลดความเสี่ยงในการผลิต เมื่อเกิดปัญหาผลิตล้นตลาด

3. วัสดุเพาะเห็ด เป็นปัจจัยเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการเพาะเห็ด บางท้องถิ่นวัสดุเพาะมีราคาจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการนำวัสดุอย่างอื่นมาใช้ทดแทน ปัจจุบันมีงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาถึงการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเป็นวัสดุเพาะเห็ด เช่น เปลือกหมากแห้ง กากกาแฟ ขี้เลื่อยไม้กระถินเทพา ขี้เลื่อยไม้กระถินณรงค์ ขี้เลื่อยไม้จำปา (พรศิลป์ และคมสัน, 2548) และวัชพืช เป็นต้น พบว่าสามารถทดแทนวัสดุเพาะหลักอย่างขี้เลื่อยไม้ยางพาราได้เป็นอย่างดี โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลง

4. ศัตรูเห็ด ผู้เพาะเห็ดต้องมีความรู้ และสามารถจัดการต่อศัตรูเห็ดที่เกิดขึ้นได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อเห็ด การจัดการเบื้องต้นเกี่ยวกับศัตรูเห็ด ได้แก่ การจัดระบบถ่ายเทอากาศ ทำความสะอาดโรงเรือน แยกก้อนเชื้อที่มีการปนเปื้อนไปทิ้ง และการหยุดพักโรงเรือน เป็นต้น

5. ผู้เพาะเห็ดรายใหม่อาจมีเงินลงทุนเพาะเห็ด แต่อาจขาดประสบการณ์ การเพาะเห็ดกระทำตามทฤษฎีเท่านั้น ผลผลิตที่ได้อาจไม่สม่ำเสมอหรือน้อยกว่าความเป็นจริง ทำให้ไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด อาจประสบปัญหาขาดทุนได้ ควรศึกษาจากผู้เพาะเห็ดที่มีประสบการณ์ และควรมีการถ่ายทอดความรู้เพื่อให้เกิดการพัฒนาในวงการเพาะเห็ดต่อไป

6. ผู้เพาะเห็ดต้องทราบระบบข้อมูลข่าวสาร มีความรู้ที่ทันสมัย ทราบข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องและแม่นยำ ทั้งในเรื่องระบบการผลิต การตลาด การจำหน่าย การแปรรูป และปริมาณความต้องการของผลผลิต เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจเพาะเห็ดให้ถูกต้องและเหมาะสม

เทคนิคในการเพาะเลี้ยงเห็ดแครง

เห็ดแครงเป็นเห็ดที่เพาะปลูกได้ง่ายมากชนิดหนึ่ง สามารถใช้วัสดุในการเพาะหลายชนิด ขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงเห็ดแครงจะเหมือนกับเห็ดชนิดอื่นๆ ยกเว้นสูตรอาหารและเทคนิคการเพาะ การดูแล ซึ่งต่างไปบ้าง เนื่องจากมีธาตุอาหารสูงจึงต้องปฏิบัติให้ถูก หากไม่มีจะทำให้เห็ดเกิดการปนเปื้อนเชื้อราอื่นได้สูง เป็นสาเหตุให้ผลผลิตเสียหาย สำหรับแม่เชื้อเห็ดแครงที่บริสุทธิ์แนะนำให้สั่งซื้อจากศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร เพราะได้ทำการคัดเลือกสายพันธุ์มาแล้วว่าให้ลักษณะดอกดี มีขนาดใหญ่และให้ผลผลิตสูง เมื่อได้ แม่เชื้อมาแล้วก็นำมาทำเชื้อขยายในเมล็ดข้าวฟ่าง ซึ่งมีวิธีการเตรียมวัสดุเพาะเหมือนเห็ดชนิดอื่นๆ โดยขั้นตอนการเพาะเห็ดแครงมีสูตรดังนี้ (กลุ่มวิจัยพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร, 2555)

สูตรที่ 1

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
รำละเอียด หรือปลายข้าว	50	กิโลกรัม
ภูไมท์	2	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
น้ำสะอาด	75-80	กิโลกรัม

สูตรที่ 2

ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน	100	กิโลกรัม
เมล็ดข้าวฟ่างต้มแล้ว	50	กิโลกรัม
รำละเอียด	1	กิโลกรัม
ปูนขาว	2	กิโลกรัม
น้ำสะอาด	65-85	กิโลกรัม

วิธีการทำก้อนเชื้อ

1. คลุกขี้เลื่อย รำละเอียด และภูไมท์ให้เข้ากัน จากนั้นเติมน้ำสะอาดผสมดีเกลือ คลุกเคล้าให้เข้ากันพอหมาดๆ ระวังอย่าให้แฉะ

2. บรรจุใส่ถุงพลาสติกเพาะเห็ด ขนาด 6.5 x 10 นิ้ว ประมาณ 3 ใน 4 ของถุง หรือน้ำหนัก 600 กรัมต่อถุง

3. อัดวัสดุเพาะพอแน่น สวมคอขวดใช้ยางรัด เจาะรูตรงกลาง เพื่อให้เชื้อเห็ดอยู่ตรงกลางถุง ปิดจุกประหยัดสำลี

4. นำไปนึ่งในหม้อนึ่งลูกทุ่ง อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง นับจากน้ำเดือด เมื่อครบกำหนดเวลา พักไว้ให้เย็น ลำเลียงไปไว้ในห้องเขี่ยเชื้อ แล้วรีบใส่เชื้อ อย่าทิ้งไว้ให้เกิน 24 ชั่วโมง จะทำให้การปนเปื้อนของเชื้อสูง

5. การเขี่ยเชื้อเห็ดควรเขี่ยในห้องที่สะอาดและลมสงบ นำเชื้อเห็ดที่จะเพาะมาเคาะให้เมล็ดข้าวฟ่างกระจายก่อน เพื่อสะดวกในการเทหัวเชื้อเห็ดลงถุง เปิดปากขวดออก ลนด้วยเปลวไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์ ดึงจุกประหยัดสำลีที่จุกปากถุงออก แล้วเทหัวเชื้อที่เลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่างลงไป ประมาณ 20-30 เมล็ด ผู้เพาะต้องระวังอย่างให้มือถูกเมล็ดข้าวฟ่างเด็ดขาด เพราะจะทำให้ก้อนเชื้อเสียได้ จุกสำลี ที่จุดปากถุงห้ามวางกับพื้นเด็ดขาด และเมื่อเขี่ยหัวเชื้อลงในถุงแล้ว ต้องรีบปิดจุกสำลีทันที หัวเชื้อเห็ด 1 ขวด จะใส่ได้ประมาณ 30 ถุง

6. การบ่มก้อนเชื้อ ก้อนเชื้อที่เขี่ยเชื้อแล้วนั้น ควรเก็บในโรงเรือนสำหรับบ่มเชื้อทันที ภายในโรงเรือนบ่มเชื้อต้องสะอาด และที่สำคัญจะต้องมืด ขนาดที่อ่านหนังสือพิมพ์ไม่เห็นในระยะ 1 ฟุต มิฉะนั้นแสงจะเป็นตัวกระตุ้นให้เส้นใยสร้างดอก ทั้งที่เส้นใยยังเจริญสะสมอาหารได้ไม่เต็มที่ ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผลผลิตต่ำ ไม่คุ้มค่าในแง่เศรษฐกิจ หลังจากพักบ่มเส้นใยประมาณ 15-20 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุง จึงนำไปเปิดดอก

การเปิดดอก

เมื่อเชื้อเห็ดเจริญเต็มก้อนเชื้อแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือ การทำให้เห็ดแครงเกิดดอก ซึ่งควรปฏิบัติดังนี้

1. การกรีดถุง ให้คัดเลือกถุงก้อนเชื้อที่เชื้อเจริญเติบโตเต็มที่ จากนั้นถอดคอขวดพลาสติกพร้อมกับจุกประหยัดสำลีออก รวบปากถุงใช้ยางรัดให้แน่น และใช้มีดคมๆ กรีดข้างถุงให้เป็นแนวยาว 4 แถว โดยให้กรีดในลักษณะเฉียงดีกว่าการกรีดตรง เพราะก้อนเชื้อจะเก็บความชื้นได้ดีกว่า และรอยกรีดจะยาวกว่าการกรีดตรง

2. การวางก้อนเชื้อ ในการวางก้อนเชื้อให้เกิดดอก วางได้ 2 วิธี คือ

ก. การวางบนชั้น โดยให้แต่ละถุงห่างกัน ประมาณ 5-7 เซนติเมตร

ข. การวางก้อนเชื้อแบบแขวน โดยตัวที่จะแขวนก้อนเห็ดประกอบด้วยเชือกจำนวน4 เส้น และแป้นพลาสติก จำนวน 3-4 แป้น เชือกจะร้อยเข้ารูแต่ละแป้นติดกันเป็น 1 ชุด แต่ละชุดจะแขวนก้อนเห็ดได้ 10 ก้อน

การดูแลรักษาก้อนเชื้อหลังจากเปิดถุงแล้ว

โรงเรือนเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดได้ ส่วนการดูแลรักษาก้อนเชื้อโดยทั่วไปให้ปฏิบัติดังนี้หลังจากกรีดก้อน เชื้อและนำเข้าโรงเรือน เปิดดอกแล้ว ในระยะแรกของการรดน้ำควรรดเฉพาะที่พื้นโรงเรือน เพื่อให้ภายในโรงเรือนมีความชื้นที่เหมาะสมต่อการออกดอก เพราะในระยะแรกตรงบริเวณรอยกรีดเส้นใยจะขาด ต้องรอให้เส้นใยเจริญ ประสานกันก่อน ถ้ารดน้ำไปถูกก้อนเชื้ออาจจะทำให้น้ำเข้าตรงบริเวณรอยกรีด ก้อนเชื้อเห็ดอาจจะเน่าเสียหายได้ การรดน้ำและให้ความชื้นก้อนเชื้อเห็ดในโรงเรือนควรทำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง ถ้าอากาศแห้งก็ควรรดน้ำมากขึ้น เพื่อรักษาความชื้นในโรงเรือนให้ได้นานที่สุด

การเก็บผลผลิต ควรเก็บผลผลิตในระยะที่ดอกมีสีขาวนวลก่อนที่จะสร้างสปอร์ มิฉะนั้นสีจะคล้ำออกสีน้ำตาล หลังจากกรีดถุงและรดน้ำเห็ด ภายใน 2-3 วัน ดอกเห็ดจะเริ่มปรากฏตุ่มดอกออกมา หลังจากนั้นประมาณ 3-4 วัน ดอกเห็ดก็จะโตพอที่จะเก็บเกี่ยวได้ โดยใช้มือดึงดอกเห็ดเบาๆ ดอกเห็ดก็จะหลุดง่าย ดอกเห็ดที่เก็บได้ในรุ่นแรกจะให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 80-90 กรัม ต่อเห็ด 1 ก้อน หลังจากเก็บเห็ดรุ่นแรกแล้วประมาณ 5-7 วัน ก็เก็บเห็ดรุ่นที่ 2 ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 30-40 กรัมตามลำดับ

ดังนั้น เห็ดแครง 1 ก้อน (600 กรัม) จะให้ผลผลิตประมาณ 110-130 กรัม เมื่อเก็บผลผลิตหมดแล้วให้ขนก้อนเชื้อไปทิ้งให้เป็นที่และหมักให้ย่อยสลายดีก่อนแล้วจึงนำไปทำปุ๋ย เพราะเห็ดแครงสามารถย่อยสลายเนื้อไม้ได้ดี อาจเป็นอันตรายต่อผลิตผลทางการเกษตรบางชนิด สำหับโรงเรือนเปิดดอกหลังขนย้ายก้อนเชื้อเก่าทิ้งไปแล้ว ควรทำความสะอาดโรงเรือนและพักโรงเรือนให้แห้ง เป็นเวลา 10-15 วัน แล้วจึงนำก้อนเชื้อเห็ดรุ่นใหม่ไปเปิดดอกต่อไป

ต้นทุนในการผลิตเห็ดแครง

ในการเพาะเห็ดแครงโดยใช้สูตรขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100 กิโลกรัม รำละเอียด 50 กิโลกรัม ภูไมท์2 กิโลกรัม ดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม น้ำ 80 กิโลกรัม จะได้ก้อนเชื้อเห็ดแครง จำนวน 385 ถุง (ถุงละ 600 กรัม) ผู้เพาะเห็ดจะต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด 1,337บาท ดังนั้น เห็ดแครง 1 ถุง มีต้นทุนในการผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 3.50- 8.00 บาท เมื่อนำเห็ดแครงไปเปิดดอก เห็ดแครง 1 ถุง จะให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 80-100 กรัม (กาญจณี , 2556; ชัยสิทธิ์ และคณะ, จากการวิจัยปีงบประมาณ 2557)

ปัญหาในการเพาะเห็ดแครง

ปัญหาของการเพาะเห็ดแครงคล้ายกับการเพาะเห็ดชนิดอื่น ๆ เช่น

1. เห็ดออกดอกที่จุก ทั้งที่เส้นใยยังเดินไม่เต็มก้อน สาเหตุเกิดจากขณะทำก้อนเชื้อไม่ได้เจาะรูให้ลึกจึงทำให้หัวเชื้อไม่ได้อยู่ตรงก้อนเชื้อ

2. เชื้อเห็ดที่ใส่ลงในก้อนเชื้อไม่เจริญ เกิดจากหัวเชื้อเห็ดเป็นเชื้ออ่อน หรือเส้นใยที่นำมาทำหัวเชื้อผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง ทำให้เส้นใยอ่อนแอ จึงไม่ควรมีการต่อเชื้อมากกว่า 6 ครั้ง

3. เส้นใยเดินแล้วหยุด สาเหตุเกิดจากถุงก้อนเชื้อมีความชื้นเกินไป

4. การเจริญเติบโตของดอกเห็ดไม่สมบูรณ์ เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ความชื้นในโรงเรือนไม่เพียงพอทำให้ดอกแห้งได้ รดน้ำมากเกินไป ทำให้น้ำขังอยู่ในถุงเห็ด ทำให้เห็ดเน่า เชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายก้อนเชื้อหลังจากเปิดถุง เนื่องจากโรงเรือนสกปรก จึงควรทำความสะอาดโรงเรือน หรือมีแมลงเข้าไปทำลายก้อนเชื้อเห็ด ทำให้เห็ดไม่งอก จึงควรขุดฝังก้อนเชื้อที่เก็บผลผลิตแล้ว เพื่อช่วยลดการระบาดของศัตรูเห็ด

การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูเห็ด

หลังจากนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าโรงเรือนเปิดดอก หมั่นตรวจดูโรคและแมลงหากพบเชื้อราชนิดอื่นขึ้น หรือแมลงพวกไร ให้นำก้อนเห็ดออกจากโรงเรือนนำไปทำลายทันที และใช้กับดักกาวเหนียว หรือพ่นน้ำหมักสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด เช่น ตะไคร้หอม น้ำส้มควันไม้ในโรงเปิดดอกและบริเวณรอบๆ

ข้อควรปฏิบัติในการเพาะเลี้ยงเห็ดให้ประสบผลสำเร็จ

1. การรักษาความสะอาดและสุขอนามัยของโรงเรือนและบริเวณโรงเรือนตลอดจนผู้เข้าปฏิบัติงานหรือผู้เข้าเยี่ยมชม

2. การพักโรงเรือน เป็นการตัดวงจรชีวิตของโรค แมลงศัตรูเห็ดที่เคยระบาดหรือสะสมอยู่ในโรงเรือน

3. การเอาใจใส่ทุกระยะของการผลิตเห็ดเศรษฐกิจ เป็นคนช่างสังเกต บันทึกข้อมูลตลอดจนหมั่นเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ตลอดเวลา (สมพงศ์, 2550)

รำละเอียด (Rice bran)

รำละเอียดเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าวเช่นเดียวกับปลายข้าวแต่ว่ารำละเอียดมีไขมันเป็นส่วนประกอบอยู่ในระดับค่อนข้างสูงมาก(ประมาณ 12-13 เปอร์เซ็นต์) และเป็นไขมันที่หืนได้ง่ายในภาวะที่อากาศร้อนและมีความชื้นในอากาศสูงรวมทั้งมีการถ่ายเทอากาศไม่ดีเช่นสภาวะการเก็บรำละเอียดในกระสอบป่านธรรมดารำละเอียดจะเริ่มหืนเมื่อเก็บไว้ 30-40 วัน และไม่เหมาะที่จะนำมาเลี้ยงสัตว์รำเอียดเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่ใช้กันมากในการประกอบสูตรอาหารสุกรหรือสัตว์ปีกมีโปรตีนประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นรำที่ได้จากโรงสีขนาดกลางหรือเล็กซึ่งเรียกกันโดยทั่วไปว่ารำปิ่นแก้วจะมีโปรตีนต่ำกว่าประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากมีส่วนของแกลบปนอยู่มากมีไขมันสูง 12-13 เปอร์เซ็นต์ทำให้หืนง่ายเก็บไว้ได้ไม่นานมีไวตามินบีชนิดต่างๆสูงยกเว้นไนอะซีนซึ่งอยู่ในรูปสัตว์ใช้ประโยชน์ได้น้อยและมีคุณสมบัติเป็นยาระบายถ้าใช้เป็นส่วนประกอบในสูตรอาหารสัตว์ในปริมาณสูงจะทำให้สัตว์ถ่ายอุจจาระเหลว (สุกัญญา,2539)

รำข้าวละเอียดมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ คือ 12 12 12 11 10.9 0.06 และ 0.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในกากมะพร้าวมีปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า แคลเซียม และฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ คือ 10 21 6 12 7 0.20 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับตามลำดับ แต่ถ้าเป็นกากมะพร้าวที่เป็นผลพลอยได้จากการคั้นกะทิจะมีโปรตีนต่ำ ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ ในการใช้เป็นอาหารสัตว์ต้องคำนึงปริมาณเยื่อใยเพราะกากกะทิจะมีเยื่อใยสูง ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหรือโปรตีนในอาหารสัตว์ จากผลการศึกษาการเสริมกากกะทิในไก่ระยะเติบโต พบว่ากากกะทิให้ผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารถ้าใช้ที่ระดับ 8 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารและยังทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัวไก่ดี ตลอดจนสามารถลดต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวได้ดีกว่าสารกลุ่มอื่นๆ (สุเนตรา และคณะ, 2556; กานต์ และคณะ, 2556)

กากมะพร้าว (Coconut meal)

กากมะพร้าวเป็นผลิตผลพลอยได้จากการหีบหรือการสกัดน้ำมันมะพร้าวมีโปรตีนประมาณ 20 – 26 เปอร์เซ็นต์ และเยื่อใย 10 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพของกากมะพร้าวขึ้นอยู่กับ กรรมวิธีของการสกัดและอุณหภูมิที่ใช้ในกรรมวิธี ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปจะทำลายกรดอะมิโนโดยเฉพาะไลซีนทำให้การย่อยได้ของโปรตีนลดลง กากมะพร้าวมักมีน้ำมันเหลืออยู่สูงทำให้หืนได้ง่ายควรใช้ให้หมดใน 6– 8 สัปดาห์ ไขมันในกากมะพร้าวเป็นชนิดอิ่มตัวเมื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ทำให้ไขมันในซากมีลักษณะเป็นมันแข็ง และโปรตีนในกากมะพร้าวมี

กรดอะมิโนไลซีนและฮีสทีดีนต่ำ ถ้าใช้มากจะทำให้กรดอะมิโนสองชนิดนี้ไม่พอและมีอัตราการย่อยได้ต่ำ จึงควรเสริมด้วยกรดอะมิโนสังเคราะห์หรือเสริมด้วยอาหารที่มีไลซีนสูง เช่น ปลาป่นหรือเนื้อป่น ระดับการใช้ขึ้นกับชนิดของสัตว์ เช่นสัตว์ปีกไม่ควรเกิน 15 เปอร์เซ็นต์ สุกรประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้กากมะพร้าวยังขึ้นราได้ง่าย (ธาตรี, 2543)

กากมะพร้าวมีปริมาณความชื้น เถ้า ไขมัน และโปรตีน ร้อยละ 52.69, 4.39, 11.28 และ 19.10 ตามลำดับ แต่ถ้าเป็นกากมะพร้าวที่เป็นผลพลอยได้จากการคั้นกะทิจะมีโปรตีนต่ำ ประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ในการใช้เป็นอาหารสัตว์ต้องคำนึงปริมาณเยื่อใยเพราะกากกะทิจะมีเยื่อใยสูง ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพลังงานหรือโปรตีนในอาหารสัตว์ เยื่อใยที่เป็นแมนแนน (Mannan) อยู่สูงประมาณ 10-20% จากผลการศึกษาการเสริมกากกะทิในไก่ระยะเติบโต พบว่ากากกะทิให้ผลในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหารถ้าใช้ที่ระดับ 8 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารและยังทำให้การเพิ่มน้ำหนักตัวไก่ดี ตลอดจนสามารถลดต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวได้ดีกว่าสารกลุ่มอื่น ๆ (สุเนตรา และคณะ, 2556; กานต์ และคณะ, 2556) จากการศึกษาของ Narumon (2008) ที่รายงานถึงการใช้กากมะพร้าวคั้นกะทิแห้ง ในอาหารไก่กระทง และพบว่าการใช้ที่ระดับร้อยละ 15 ทำให้ไก่กระทงมีสมรรถภาพการผลิตดี แต่เนื่องจากกากมะพร้าวสดมีปริมาณโปรตีนน้อยมาก ขณะที่มีปริมาณเยื่อใย และไขมันสูง ดังนั้น การนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะสัตว์ปีกจึงมีข้อจำกัด

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบส่วนประกอบทางเคมีระหว่างรำละเอียด และกากมะพร้าว

ส่วนประกอบ (%)	รำละเอียด	กากมะพร้าว
ความชื้น	12	10
โปรตีน	12	21
ไขมัน	12	6
เยื่อใย	11	12
เถ้า	10.9	7
แคลเซียม	0.06	0.20
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้	0.47	0.20
พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี่/ กก.)		
ในสุกร	3,120	3,080
ในสัตว์ปีก	2,710	2,800
กรดอะมิโน (%)		
ไลซีน	0.55	0.59
เมทไธโอนีน	0.25	0.37
เมทไธโอนีน+ ซีสตีน	0.50	0.50
ทริปโตเฟน	0.10	0.16
ทรีโอนีน	0.40	0.65
ไอโซลูซีน	0.45	0.73
อาร์จินีน	0.95	2.08
ลูซีน	0.81	1.30
เฟนิลอะลานีน+ ไทโรซีน	0.92	1.40
อิสติดีน	0.32	0.39
เวลีน	0.69	1.14
ไกลซีน	0.61	0.88

ที่มา : สุกัญญา (2539); นฤมล และคณะ (2556)

การจัดการวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ด

1. การหมักปุ๋ย

การเพาะเห็ดเป็นอาชีพเสริมที่สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร และมีขั้นตอนในการเพาะเลี้ยงไม่ยุ่งยาก แต่ปัญหาที่พบหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตเห็ด คือ ก้อนเห็ดที่หมดอายุเป็นจำนวนมากที่ต้องทำลายทิ้ง และอาจก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม วิธีการจัดการที่ดีและเป็นที่นิยม คือ การนำมาทำเป็นปุ๋ยให้กับพืช ซึ่งวัสดุที่สามารถนำมาผลิตปุ๋ย คือ วัสดุที่สามารถสลายตัวได้ ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร และอุตสาหกรรมการเกษตร โดยวัสดุเหลือทิ้งแต่ละชนิดจะมีองค์ประกอบของธาตุอาหารที่มีสมบัติในการผลิตปุ๋ยที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) วัสดุเพาะเห็ดที่หมดอายุแล้วก็เป็นวัสดุเหลือทิ้งอีกชนิดหนึ่งที่ยังคงเหลือธาตุอาหารที่พืชต้องการและสามารถนำไปใช้ได้ ก้อนเชื้อเห็ดมีอาหารเสริมประเภท รำข้าวละเอียด ปูนขาว ดีเกลือ และน้ำ ซึ่งธาตุอาหารเหล่านี้โดยปกติแล้วไม่เป็นพิษต่อต้นไม้ แต่เมื่อใส่ก้อนเชื้อเห็ดเก่าลงไปส่งผลทำให้ต้นไม้เกิดอาการใบเหลืองและร่วง ทั้งนี้เนื่องจากอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนที่มีอยู่ในก้อนเชื้อเห็ดเก่ามีปริมาณสูงเกินไป ทำให้ไปดูดเอาธาตุอาหารในพืชออกมา ส่งผลให้พืชเกิดอาการใบเหลือง ดังนั้นก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดไปใส่เป็นปุ๋ยให้กับต้นไม้จะต้องทำการหมักก่อน เพื่อปรับอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นพิษต่อต้นไม้ ซึ่ง พ.ร.บ. ปุ๋ยอินทรีย์แห่งชาติ 2550 ได้กำหนดคุณลักษณะของปุ๋ยหมักจะต้องมีอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนไม่เกิน 20 ต่อ 1 ปริมาณไนโตรเจนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 1.0 ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545; ปรียาภรณ์, 2546)

2. เพาะเห็ด

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่ไม่มีเอนไซม์ในการย่อยสลายสารอาหาร ดังนั้นวัสดุที่จะเพาะเห็ดฟางจะต้องเป็นวัสดุที่ผ่านการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ก้อนเชื้อเห็ดเก่าจึงเป็นวัสดุเพาะทางเลือกใหม่ในการเพาะเลี้ยงเห็ดฟาง ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการลดต้นทุนในการผลิต และยังเป็นการจัดการวัสดุเหลือทิ้งจากการเพาะเห็ดโดยนำกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนั้นก้อนเชื้อเห็ดเก่ายังสามารถนำกลับมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดได้โดยนำไปผสมกับขี้เลื่อยใหม่ในอัตราส่วนที่เหมาะสม ในการเพาะเห็ดโดยทั่วไปจะใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่าและขี้เลื่อยใหม่ในอัตราส่วนร้อยละ 35 ต่อ 65 จากนั้นเติมสารอาหารอื่นๆ ที่เห็ดต้องการเช่นวิธีการเพาะเห็ดโดยทั่วไป การนำก้อนเชื้อเห็ดเก่ามาใช้ซ้ำเป็นการลดต้นทุนในการเพาะเลี้ยงเห็ด นอกจากนั้นยังเป็นการกำจัดขยะได้อีกทางหนึ่ง (วิทยา, 2552; กรมวิชาการเกษตร, 2553)

3. สกัดเอนไซม์เพื่อบำบัดสีย้อมในน้ำเสีย

การบำบัดสีย้อมในน้ำเสียทำได้ยากและมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เนื่องจากในสีย้อมมีองค์ประกอบของสารที่ย่อยลายยากที่สังเคราะห์ขึ้นเพื่อให้มีความทนทานต่อการฟอกจางสี สีย้อมในน้ำเสียสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์ได้ โดยสีย้อมเป็นอนุภาคคอลลอยด์ เมื่อจมอยู่ในน้ำจะกีดขวางการส่องผ่านของแสงอาทิตย์ลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เกิดการยับยั้งการสังเคราะห์แสงของพืชและสาหร่าย ลดความสามารถในการละลายของออกซิเจนในน้ำ นอกจากนั้นสีย้อมหลายชนิดเป็นสารก่อมะเร็งและก่อการกลายพันธุ์ เมื่อมีการปนเปื้อนในแหล่งน้ำแล้วจะบำบัดให้หมดไปได้ยาก (Wensenberg *et al*., 2003) การบำบัดสีย้อมในน้ำเสีย ขึ้นอยู่กับประเภทของสีย้อม และโครงสร้างของสี ซึ่งวิธีการบำบัดสีย้อมโดยวิธีการทางชีวภาพ โดยใช้จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีการศึกษาว่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดได้ดี โดยเฉพาะกลุ่มของจุลินทรีย์ประเภทไวท์ร็อท (White rot fungi) เช่น เห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) เห็ดกระดุม (*Agaricus bisporus*) และเห็ดแครง (*Schizophyllum commone*) เนื่องจากเห็ดดังกล่าวสามารถสร้างเอนไซม์ Laccase Manganese peroxidase Lignin peroxidase ซึ่งเป็น

เอนไซม์หลักในการบำบัดสีย้อม การศึกษาการสกัดสารเอนไซม์ดังกล่าวสามารถสกัดได้จากเชื้อที่เพาะเลี้ยงในอาหารเหลวโดยทั่วไป และสามารถสกัดได้จากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทั้งนี้เนื่องจากเห็ดสามารถผลิตเอนไซม์ Laccase Manganese peroxidase Lignin peroxidase ในขณะที่ปริมาณสารอาหารไม่สมบูรณ์ ดังนั้นก้อนเชื้อเห็ดเก่ายังคงมีปริมาณธาตุอาหารและเอนไซม์ดังกล่าวหลงเหลืองอยู่ จึงสามารถสกัดเพื่อนำไปใช้ในการบำบัดสีย้อมในน้ำเสียได้ ดังนั้นการนำก้อนเชื้อเห็ดเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้วมาสกัดเอนไซม์เพื่อใช้ในการบำบัดน้ำเสียเป็นวิธีการหนึ่ง

ตารางที่ 5 คุณสมบัติของวัสดุอินทรีย์ที่สามารถนำมาผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้

ตัวอย่าง	%N	%P	%K	%OM	%Ca	%Mg	%Mn	%Zn	%Cu	%Fe
แกลบ	0.35	0.014	0.52	0.22	0.22	0.027	0.039	0.002	0.001	2.744
ขี้เถ้าเตา	0.15	0.233	1.78	0.50	0.50	0.145	0.021	0.010	0.001	0.702
กากอ้อย	0.34	0.018	0.35	0.11	0.11	0.019	0.002	0.002	0.001	0.034
ขี้เถ้าแกลบ	0.22	0.008	0.50	0.05	0.05	0.057	0.013	0.010	0.001	0.042
ซังข้าวโพดหวาน	2.13	0.342	0.94	0.05	0.05	0.114	0.002	0.010	0.001	0.018
เปลือกข้าวโพด	1.37	0.197	1.38	0.10	0.10	0.087	0.001	0.002	0.002	0.031
รำอ่อน	2.64	2.521	2.09	0.03	0.03	0.617	0.008	0.010	0.001	0.015
ใบยาสูบ	0.77	0.347	0.18	0.49	0.49	0.248	0.009	0.005	0.002	0.166
ก้อนเห็ดเก่า	0.29	0.196	0.43	0.93	0.93	0.520	0.008	0.025	0.001	0.164

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2545)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. วัสดุอุปกรณ์

1. มันฝรั่ง
2. ผงวุ้น
3. น้ำตาล traxtose
4. น้ำสะอาด
5. เมล็ดข้าวฟ่าง
6. เข็มเขี่ย
7. หม้อนึ่งความดัน
8. ตู้เขี่ยเชื้อ
9. หม้อนึ่งแบบลูกทุ่ง
10. โรงเรือดเพาะเห็ด
11. จานเพาะเลี้ยงเชื้อ
12. ขวดอาหาร
13. ตะเกียงแอลกอฮอล์
14. มีดผ่าตัด
15. แอลกอฮอล์ 75%
16. ถุงร้อนขนาด 6.5 X 10 นิ้ว
17. คอขวดแบบประหยัด
18. สำลี หรือผ้าฝ้ายปั่น
19. ช้อนตัก
20. พลั่ว
21. pH miter
22. เครื่องชั่งละเอียด

2. แผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แบ่งเป็น 4 การทดลอง ดังต่อไปนี้

การทดลองที่ 1: การศึกษาประสิทธิภาพการเพาะเห็ดแครงในถุงโดยการศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งเปรียบกับกากมะพร้าวสดต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง มีจำนวน 9 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง แต่ละสิ่งทดลองสามารถแจกแจงรายละเอียดไว้ (ตารางที่ 6) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป

สิ่งทดลองที่ 2: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 3: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 4: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 5: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 6: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 7: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 8: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 9: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 สูตรเพาะเห็ดแครงในถุงโดยการศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งเปรียบกับกากมะพร้าวสด

สูตร	วัสดุหลัก (%)	วัสดุเสริมทดแทนรำข้าวละเอียด (%)	วัสดุเสริมอื่นๆ (%)
1	ขี้เลื้อยไม้ยางพารา 100	รำข้าวละเอียด 100	ภูไมท์ 2 ดีเกลือ 0.2 น้ำสะอาด 80
2		กากมะพร้าวอบแห้ง 100	
3		กากมะพร้าวอบแห้ง 75 + รำข้าวละเอียด 25	
4		กากมะพร้าวอบแห้ง 50 + รำข้าวละเอียด 50	
5		กากมะพร้าวอบแห้ง 25 + รำข้าวละเอียด 75	
6		กากมะพร้าวสด 100	
7		กากมะพร้าวสด 75 + รำข้าวละเอียด 25	
8		กากมะพร้าวสด 50 + รำข้าวละเอียด 50	
9		กากมะพร้าวสด 25 + รำข้าวละเอียด 75	

การทดลองที่ 2: การศึกษาประสิทธิภาพการเพาะเห็ดแครงถุงโดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ มีจำนวน 5 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง แต่ละสิ่งทดลองสามารถแจกแจงรายละเอียดไว้ (ตารางที่ 7) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป ใช้ขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 2: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 3: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 4: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 5: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่

สูตร	วัสดุหลัก (%)	วัสดุเสริม (%)	วัสดุเสริมอื่นๆ (%)
1	ขี้เลื้อยไม้ยางพารา 100	รำข้าวละเอียด 100	ภูไมท์ 2 ดีเกลือ 0.2 น้ำสะอาด 70-80
2	ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100		
3	ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 75 + ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 25		
4	ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 + ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 50		
5	ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 + ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 75		

การทดลองที่ 3: การศึกษาประสิทธิภาพการเพาะเห็ดแครงถุงโดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ และการใช้การมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด มีจำนวน 11 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง แต่ละสิ่งทดลองสามารถแจกแจงรายละเอียดไว้ (ตารางที่ 8) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป (ขี้เลื่อยใหม่) 100 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 2: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 3: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 4: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 5: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 6: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 7: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 8: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 9: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 10: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 11: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 8 สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวะเอียด

สูตร	วัสดุหลัก (%)		วัสดุเสริม (%)		ส่วนผสมอื่นๆ (%)
	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	ก้อนเชื้อเห็ดเก่า	รำข้าวละเอียด	กากมะพร้าวสด	
1	100	0	0	100	ภูไมท์ 2 ดีเกลือ 0.2 น้ำสะอาด 70-80
2	0	100	0	100	
3	75	25	75	25	
4	75	25	50	50	
5	75	25	25	75	
6	50	50	75	25	
7	50	50	50	50	
8	50	50	25	75	
9	25	75	75	25	
10	25	75	50	50	
11	25	75	25	75	

การทดลองที่ 4: การศึกษาประสิทธิภาพการเพาะเห็ดแครงถุงโดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ และการใช้การมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด มีจำนวน 11 สิ่งทดลอง แต่ละสิ่งทดลองทำ 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง แต่ละสิ่งทดลองสามารถแจกแจงรายละเอียดไว้ (ตารางที่ 9) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1: สูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป (ขี้เลื่อยใหม่) 100 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 2: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 100 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 3: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 4: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 5: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 6: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 7: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 8: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 9: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 25 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 10: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 50 เปอร์เซ็นต์

สิ่งทดลองที่ 11: วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำ 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 9 สูตรอาหารการเพาะเห็ดแครง *Schizophyllum commune* โดยการใช้วัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ ร่วมกับการใช้กากมะพร้าวตากแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด

สูตร	วัสดุหลัก (%)		วัสดุเสริม (%)		ส่วนผสมอื่นๆ (%)
	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	ก้อนเห็ดเก่า	รำข้าวละเอียด	กากมะพร้าวอบแห้ง	
1	100	0	0	100	ภูไมท์ 2 ดีเกลือ 0.2 น้ำสะอาด 70-80
2	0	100	0	100	
3	75	25	75	25	
4	75	25	50	50	
5	75	25	25	75	
6	50	50	75	25	
7	50	50	50	50	
8	50	50	25	75	
9	25	75	75	25	
10	25	75	50	50	
11	25	75	25	75	

หมายเหตุ การเตรียมกากมะพร้าวที่ใช้ในการศึกษาเป็นกากมะพร้าวสดควรนำมาจากการคั้นกะทิ ในรูปกากสด คือนำมาจากการคั้นใหม่ๆ ยังไม่มีการบูดหรือเน่าเสีย และกากมะพร้าวแห้ง โดยการนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ผ่านการทำให้แห้งโดยใช้เครื่องอบ เพื่อการลดกลิ่นหืน และลดการปนเปื้อนได้ ให้แห้งจนเหลือความชื้นประมาณร้อยละ 14-16 แล้วจึงนำไปทดลอง (นฤมล และคณะ, 2556; สุเนตราและคณะ, 2556)

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

1. เก็บรวบรวมแหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าในจังหวัดนครศรีธรรมราช เห็ดแครงที่เกิดในธรรมชาติ พร้อมทั้งสำรวจวัสดุที่ใช้เพะเห็ด สูตรอาหารในการเพาะเห็ดของแต่ละพื้นที่ การเกิดดอกเห็ดในธรรมชาติในรอบปี รวบรวมปัญหาที่เกษตรกรประสบในการเพาะเห็ดแครง พร้อมเก็บตัวอย่างสายพันธุ์เห็ดแครงที่พบตามธรรมชาติ และสายพันธุ์เห็ดแครงที่ฟาร์มเห็ดของเกษตรกรที่ใช้เพาะ ทั้งนี้สอบถามราคาต้นทุน กำไร และค่าตอบแทนของการเพาะเห็ดแครง

2. การเตรียมหัวเชื้อเห็ด

เลี้ยงเส้นใยเห็ดเห็ดแครงบนอาหาร พี ดี เอ เมื่อเส้นใยเจริญเติบโตเต็มที่ จึงทำการย้ายเส้นใยเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่าง โดยนำเมล็ดข้าวฟ่างแช่น้ำไว้ 1 คืน ต้มหรือนึ่งให้สุก เทน้ำทิ้ง เกลี่ยและตากไว้ให้หมาด นำเมล็ดข้าวฟ่างกรอกใส่ขวดแบน ประมาณ 2/3 ของขวด ปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษ นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15-20 นาที เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างเย็นจึงเขี่ยหัวเชื้อเห็ดลงไปเพาะเลี้ยง รอจนเส้นใยเห็ดเจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่างใช้เวลาประมาณ 10-15วัน จึงเดินเต็มวัสดุเพาะ นำไปเพาะลงในวัสดุเพาะในถุงพลาสติกต่อไป

3. การเพาะเห็ดแครงโดยวิธีการเพาะในถุงพลาสติก ใช้สูตรอาหาร ซึ่งประกอบด้วย

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
รำละเอียด หรือปลายข้าว	50	กิโลกรัม
ภูไมท์	2	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
น้ำสะอาด	75-80	กิโลกรัม

โดยน้ำหนักผสมให้เข้ากัน ใส่น้ำลงไปให้มีความชื้นประมาณ 65 เปอร์เซ็นต์ ไม่ให้แห้งหรือเปียกเกินไป ทดสอบโดยการใช้มือกำขี้เลื่อย หากคลายมือออก ขี้เลื่อยจับกันเป็นก้อนหลวมๆ พอดี แสดงว่าใช้ได้ แต่ถ้าขี้เลื่อยกระจายร่อนออกให้เติมน้ำลงไปจนพอดี บรรจุใส่ถุงร้อนพับก้นประมาณ 500กรัมต่อก้อน เว้นปากถุงไว้สำหรับสวมคอขวดพลาสติกเพื่อการเขี่ยเชื้อภายหลังยกถุงกระทุ้งเบาๆ เพื่อให้ขี้เลื่อยแน่นหรืออาจใช้มือกดลงไปให้แน่นรวบปากถุงและใช้คอขวดสวมลงไป ใช้มือดึงถุงให้ตึงแล้วรวบปากถุงลงมาด้านนอกใช้ยางรัดให้แน่นก็จะทำให้ปากถุงก้อนเชื้อแคบลงมีขนาดเท่ากับคอขวด และคงรูปร่าง เพื่อใช้สำหรับเขี่ยเชื้อเห็ดลงไปใช้ไม้เจาะเป็นรูลึกลงไปประมาณ 5 เซนติเมตร อุดด้วยสำลี หุ้มด้วยกระดาษแล้วรัดด้วยยาง หรืออาจใช้ฝาครอบสำลีแทนกระดาษก็ได้เพื่อไม่ให้สำลีเปียกเวลานึ่ง

การนึ่งฆ่าเชื้อในขั้นตอนการเพาะเห็ดเมื่อเตรียมถุงก้อนเชื้อเสร็จเรียบร้อย ให้นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 นาที (ขึ้นกับลักษณะของหม้อและปริมาณก้อนเชื้อ) หรือนึ่งด้วยหม้อนึ่งแบบลูกทุ่งใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง ไฟแรงสม่ำเสมอ หลังจากนึ่งเรียบร้อยแล้วนำก้อนเชื้อออกมาวางเรียงกัน รอจนกระทั่งก้อนเชื้อเย็น จึงสามารถเขี่ยหัวเชื้อจากเมล็ดข้าวฟ่างต่อไปได้

วางก้อนเชื้อเรียงกันเป็นแถว ให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว เปิดเอากระดาษที่หุ้มสำลีอยู่ออก แต่ยังไม่ต้องเปิดจุกสำลี และระวังไม่ให้สำลีหลุดออกจากคอขวด ควรเช็ดมือด้วยแอลกอฮอล์ นำเอาขวดหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่างที่คัดเลือกไว้แล้ว ใช้มือเขย่าในขณะที่ยังปิดจุกสำลีอยู่เพื่อให้เมล็ดข้าวฟ่างกระจายดีเสียก่อน ถอดจุกสำลีที่ขวดเมล็ดข้าวฟ่างออก นำปากขวดไปลนไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์ ในช่วงนี้ถ้าเมล็ดข้าวฟ่างในขวดยังไม่ร่วน จะใช้ช้อนตักเข้าไปในขวด เพื่อเขี่ยเมล็ดข้าวฟ่างในขณะที่ปากขวดยังลนไปอยู่ก็ได้ ในมืออีกข้างหนึ่งเปิดจุกสำลีก้อนเชื้อ แล้วเทหัวเชื้อลงไปในถุงประมาณ 15-20 เมล็ด จากนั้นจึงรีบปิดจุกสำลี

ทันที อาจไม่ต้องใช้กระดาษปิดทับ แต่ควรแน่ใจว่าอุดจุกสำลีได้แน่นพอ ถุงต่อไปก็ทำเช่นเดียวกัน ทุก 3-4 ถุง ควรลนปากขวดด้วยตะเกียงแอลกอฮอล์ครั้งหนึ่ง หัวเชื้อที่เปิดขวดออกมาแล้วควรใช้ให้หมด หากมีเหลือไม่ควรนำมาใช้ต่อไปอีก เพราะหัวเชื้ออาจเสียได้ เฉลี่ยแล้วหัวเชื้อหนึ่งขวด จะใช้เขี่ยเชื้อลงถุงได้ประมาณ 50-60 ถุง ข้อแนะนำสำหรับการปฏิบัติงานควรใช้คนที่ชำนาญ อย่างน้อย 2 คนช่วยกัน โดยคนหนึ่งคอยเปิดจุกสำลี อีกคนหนึ่งก็เทเชื้อจะทำให้สะดวกขึ้นนำเข้าโรงเรือนบ่มเพาะ เห็ดแครง บ่มเส้นใยในสภาพมืดสลัวที่อุณหภูมิห้อง ในเวลาประมาณ 15-20 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุง ซึ่งหลังจากเส้นใยเต็มถุงจึงให้แสงในโรงบ่ม ซึ่งแสงจะกระตุ้นให้เห็ดสร้างตุ่มดอกจะสังเกตเส้นใยเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจึงนำไปเปิดดอก

การเปิดดอก เมื่อเส้นใยเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจึงนำไปเปิดดอกโดยดึงจุดสำลีและคอขวดด้านบนออก ใช้ยางรัดปิดปากถุงให้แน่นแล้วกรีดด้านข้างให้เป็น มุมเฉียงจากบนลงล่างทั้ง 4 มุมของถุงหรือจะกรีดเป็น 4 แผล แล้วนำไปแขวนในโรงเรือน การรดน้ำ ควรจะติดระบบสปริงเกอร์ ให้น้ำเข้าและเย็นหากรดน้ำมากเกินไป ก้อนเห็ดจะดูดน้ำเข้าไปทำให้ก้อนเชื้อเสียและปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่น

4. การบันทึกข้อมูล

1. การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ โดยวัดความยาวของก้อนที่เชื้อเห็ดจากคอก้อนจนถึงก้นของก้อนเพาะเชื้อทำการทดลอง 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง วัดทุกๆ 7 วัน

2. ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล ทำการทดลอง 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง

3. จำนวนดอก โดยนับจำนวนดอกเห็ดของแต่ละก้อน จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง (สุ่มเก็บจำนวนดอกเห็ดทั้งหมด 20 ถุง)

4. ความยาวดอก โดยสุ่มวัดความยาวของดอกของแต่ละก้อน จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง (สุ่มเก็บจำนวนดอกเห็ดทั้งหมด 20 ถุง)

5. ความกว้างดอก โดยสุ่มวัดความกว้างของดอกของแต่ละก้อน จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 10 ถุง (สุ่มเก็บจำนวนดอกเห็ดทั้งหมด 20 ถุง)

6. วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ของก้อนเชื้อเห็ดก่อนและหลังการเพาะเห็ดทำการทดลอง 4 ซ้ำ

7. หาเปอร์เซ็นต์ก้อนเสีย ก่อนและหลังการเปิดดอกของก้อนเห็ดแครงและเก็บตัวอย่างเชื้อสาเหตุที่พบ

8. คำนวณหาต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะเห็ดแครงในอัตราส่วนของกากมะพร้าวสดต่อกากมะพร้าวแห้งและอัตราส่วนรำข้าวละเอียดในแต่ละการทดลอง

9. วิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และโปรตีนที่มีในดอกเห็ดแครงของแต่ละสิ่งทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลองโดยวิธี Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT)

6. สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรือนเพาะเห็ด สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช 1 09 หมู่ 2 ตำบลถ้ำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

บทที่ 3

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผล

1. เก็บรวบรวมแหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าและเห็ดแครงที่เกิดในธรรมชาติในจังหวัดนครศรีธรรมราช

1.1 เตรียมการ และเก็บรวบรวมแหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้า พร้อมทั้งสำรวจวัสดุที่ใช้เพาะ

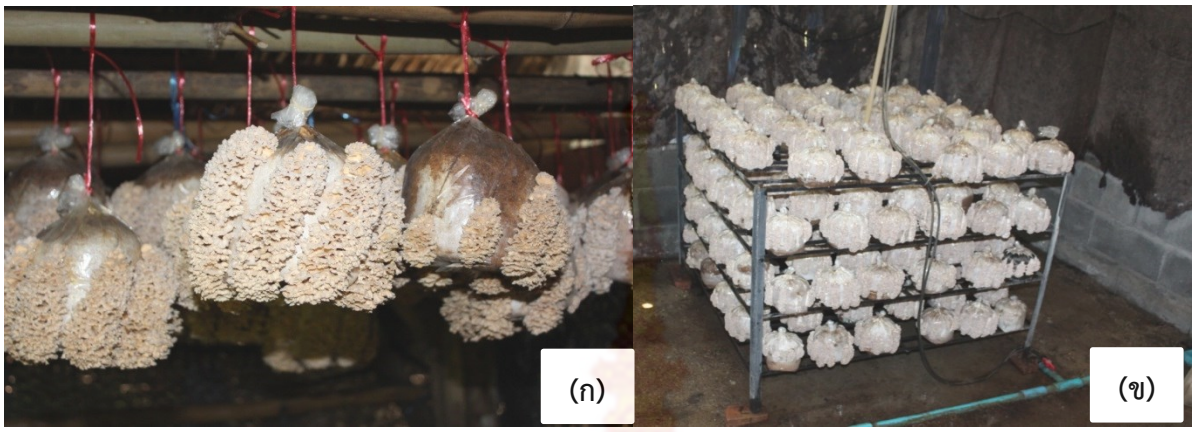
จากการเก็บรวบรวมแหล่งการเพาะเห็ดแครง เพื่อการค้าในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เห็ดแครงที่เกษตรกรเพาะเพื่อจำหน่ายรายใหญ่ที่ครบวงจรในอำเภอทุ่งสง คือสามารถผลิตก้อนเชื้อ และเปิดดอกขายเองเพียง 1 ราย แต่ซื้อหัวเชื้อเห็ดแครงในข้าวฟ่างจากฟาร์มเห็ดอำเภอร่อนพิบูลย์ และอีก 1 ราย ในอำเภอร่อนพิบูลย์ (สายพันธุ์ที่ได้จากธรรมชาติ) ผลิตก้อนเชื้อเพื่อจำหน่ายก้อนเท่านั้น และพบ 1 รายในอำเภอลานสกา พบว่าซื้อก้อนเชื้อมาเปิดดอกจากฟาร์มเห็ดอำเภอร่อนพิบูลย์ และ 1 รายในอำเภอทุ่งสง พบว่าซื้อก้อนมาเชื้อมาเปิดดอกจากฟาร์มเห็ดอำเภอทุ่งสง และยังพบว่าหัวเชื้อเห็ดแครงมี 3 แบบ คือ แบ่งเป็นหัวเชื้อเห็ดแครงจากเขาหมาก (จากฟาร์มเห็ดอำเภอร่อนพิบูลย์) 2 ลักษณะ คือ ดอกขนาดใหญ่และดอกขนาดเล็ก มีลักษณะดอกมีสีครีมอมส้ม และแบบหัวเชื้อเห็ดแครงจากกรุงเทพฯ (กรมวิชาการเกษตร) มีลักษณะดอกสีขาว ดอกมีขนาดใหญ่ (ภาพที่ 1 2 และ 3)

ภาพที่ 1 แหล่งการเพาะเห็ดแครงศูนย์เรียนรู้เศรษฐกิจพอเพียงตำบลนาไม้ไผ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

ภาพที่ 2 แหล่งการเพาะเห็ดแครงบ้านเห็ด อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ภาพที่ 3 แหล่งการเพาะเห็ดแครงเพื่อการค้าและจำหน่ายวัสดุที่ใช้เพาะ ฟาร์มเห็ดเขาหมาก อำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช

วิธีการเปิดดอกก้อนเชื้อเห็ดแครง พบว่า มีการวางก้อนเชื้อ 2 วิธี คือ การวางบนชั้น โดยให้แต่ละถุงห่างกัน ประมาณ 5-7 เซนติเมตร ซึ่งเป็นการเปิดดอกของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มเห็ดในอำเภอทุ่งสง และการวางก้อนเชื้อแบบแขวนเป็นการเปิดดอกของเกษตรกรเจ้าของฟาร์มเห็ดในอำเภอลาน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 วิธีการเปิดดอกก้อนเชื้อเห็ดแครง มีการวางก้อนเชื้อ 2 วิธี คือ การวางก้อนเชื้อแบบแขวน (ก) และการวางบนชั้น (ข)

1.2 เตรียมการ และเก็บรวบรวมเห็ดแครงในธรรมชาติ

จากการเก็บรวบรวมแหล่งเห็ดแครงในธรรมชาติในจังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า เห็ดแครงงอกได้ตลอดปี โดยเฉพาะฤดูฝนจะพบเห็ดแครงงอกตามวัสดุหลายชนิด เช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ และใบไม้ พบมากบนท่อนไม้ยางพารา ต้นยางพาราที่ตัดโค่นไว้ เมื่อตายและมีฝนตกก็จะพบเห็ดแครงขึ้นจำนวนมาก (ภาพที่ 5)

ภาพที่ 5 เห็ดแครงในธรรมชาติ พบเห็ดแครงงอกได้ตลอดปี โดยเฉพาะฤดูฝนจะพบเห็ดแครงงอกตามวัสดุหลายชนิด เช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ และใบไม้

2. การศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาอัตราส่วนการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว จำนวน 9 สูตร คือ สูตรที่ 1 อาหารทั่วไปในการเพาะเห็ดแครง (อัตรารำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์) สูตรที่ 2 กากมะพร้าวอบแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใส่รำละเอียด) สูตรที่ 3 กากมะพร้าวอบแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 กากมะพร้าวอบแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 5 กากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 6 กากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใส่รำละเอียด) สูตรที่ 7 กากมะพร้าวสด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 8 กากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 9 กากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ด เมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในสูตรที่ 1 ถึง 5 ในจานเพาะเชื้อ พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแตกต่างกันและมีอัตราการเจริญของเส้นใยในวันที่ 3 5 และ 7 พบว่า ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดสีขาวฟู และสามารถเจริญได้เต็มผิววัสดุเมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 พบว่าสูตรที่ 4 5 8 และ 9 ใช้เวลากัน คือ 7 วัน และสูตรที่ 2 3 6 และ 7 ใช้เวลา 9 วัน ตามลำดับ และความหนาแน่นของเส้นใยพบว่าในสูตรที่ 1 4 5 8 และ 9 มีเส้นใยเจริญหนาแน่นมาก ส่วนสูตรที่ 2 3 6 และ 7 ลักษณะเส้นใยหนาแน่นปานกลาง (ตารางที่ 10, ตารางที่ 11 และภาพที่ 6)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ดแครงเจริญบนวัสดุเพาะต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 3 5 และ 7 วัน

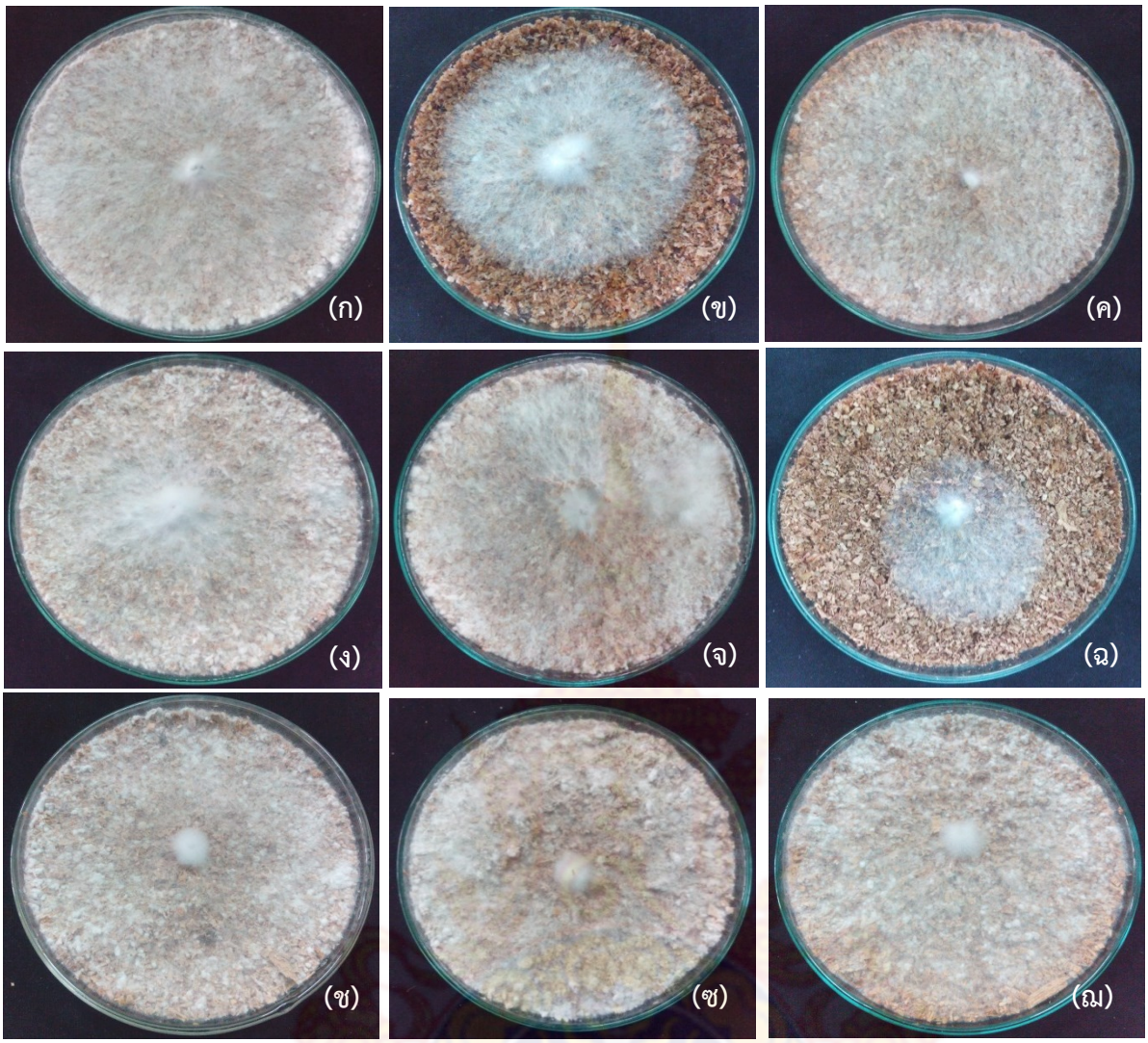
สูตร	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)		
	อายุ 3 วัน	อายุ 5 วัน	อายุ 7 วัน
1. รำข้าวละเอียด 100%	3.45^{a}	5.99^{a}	8.96^{a}
2. กากมะพร้าวอบแห้ง 100%	2.74^{h}	4.28^{i}	7.07^{i}
3. กากมะพร้าวอบแห้ง 75% + รำข้าวละเอียด 25%	2.98^{f}	4.54^{h}	7.68^{g}
4. กากมะพร้าวอบแห้ง 50% + รำข้าวละเอียด 50%	3.01^{e}	5.75^{e}	8.74^{d}
5. กากมะพร้าวอบแห้ง 25% + รำข้าวละเอียด 75%	3.10^{d}	5.96^{b}	8.94^{b}
6. กากมะพร้าวสด 100%	2.79^{g}	4.60^{g}	7.57^{h}
7. กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25%	3.01^{e}	5.23^{f}	8.60^{f}
8. กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50%	3.20^{c}	5.35^{d}	8.73^{e}
9. กากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75%	3.35^{b}	5.80^{c}	8.89^{c}

หมายเหตุ: ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 11 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเจริญเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะสูตรต่างๆ ในจานเพาะเชื้อ

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

หมายเหตุ : + ความหนาแน่นของเส้นใยน้อย
++ ความหนาแน่นของเส้นใยปานกลาง
+++ ความหนาแน่นของเส้นใยมาก



ภาพที่ 6 การเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะต่างๆ ในจานเพาะเชื้อเมื่ออายุ 7 วัน ในห้องปฏิบัติการ คือ รำข้าวละเอียด 100% (ก) กากมะพร้าว 100% (ข) กากมะพร้าว 75% + รำข้าวละเอียด 25% (ค) กากมะพร้าว 50% + รำข้าวละเอียด 50% (ง) กากมะพร้าว 25% + รำข้าวละเอียด 75% (จ) กากมะพร้าวสด 100% (ฉ) กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25% (ช) กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50% (ซ) และกากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75% (ฌ)

3. การเตรียมหัวเชื้อเห็ดแครง

เมื่อเลี้ยงเส้นใยเห็ดแครง บนสูตรอาหารวุ้น พีดีเอ (Potato Dextrose Agar; PDA) พบว่าเส้นใยเจริญเต็มที่ใช้เวลาประมาณ 7-10 วัน จากนั้นย้ายเส้นใยเห็ดแครง ลงบนเมล็ดข้าวฟ่าง รอจนเส้นใยเห็ดแครง เจริญเต็มเมล็ดข้าวฟ่างใช้เวลาประมาณ 10-15 วัน จากนั้นจึงนำไปเขี่ยใส่ก้อนเชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ การบ่มเชื้อเห็ดแครงใช้เวลานานประมาณ 15-20 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุง จึงสามารถเปิดดอกเห็ดแครงได้ ส่วนการเปิดดอกเห็ดแครงทำได้โดยวิธีการกรีดข้างถุงในลักษณะแนวตั้งตรงยาวประมาณ 7 เซนติเมตร จำนวน 4 แผล และรดน้ำเห็ดที่พื้นโรงเรือนไปประมาณ 7 วัน จากนั้นรดที่ก้อนเห็ดต่อไปอีก 5-7 วัน ภายใต้สภาพบรรยากาศในโรงเรือนเปิดดอกที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถเก็บผลผลิตเห็ดแครงเพื่อจำหน่ายได้ (ภาพที่ 7)

ภาพที่ 7 การเพาะเห็ดแครงในถุงพลาสติกและการเก็บเกี่ยวผลผลิตบ่มเชื้อนาน 7-10 วัน เริ่มเขี่ยเชื้อใช้เวลานานประมาณ 15-20 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุง

4. การศึกษาการพัฒนาวัสดุเพาะเห็ดแครงด้วยอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว

จากการศึกษาการพัฒนาวัสดุเพาะเห็ดแครงด้วยอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด มี 5 ระดับ คือ สูตรที่ 1 อาหารทั่วไปในการเพาะเห็ดแครง (อัตรารำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์) สูตรที่ 2 กากมะพร้าวอบแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใส่รำละเอียด) สูตรที่ 3 กากมะพร้าวอบแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 กากมะพร้าวอบแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์

ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 5 กากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองดังต่อไปนี้

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรที่ 1 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 10.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 4, 8, 9, 5, 7, 3, 6 และ 2 การเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 9.16, 8.98, 8.86, 8.75, 7.86, 7.60, 6.28 และ 5.62 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 8)

ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 5 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 49.96 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 1, 4, 8, 9, 7, 3, 6 และ 2 ให้ผลผลิตรวมทั้งหมด คือ 46.09, 41.21 38.27, 37.30, 32.98, 32.54, 31.06 และ 20.95 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 1 มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.77 ดอกต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 3, 2, 9, 4, 8, 7, 5 และ 6 มีจำนวนดอกเห็ด 96.72, 93.93, 89.85, 88.82, 71.38, 60.93, 53.35 และ 52.65 ดอกต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 9)

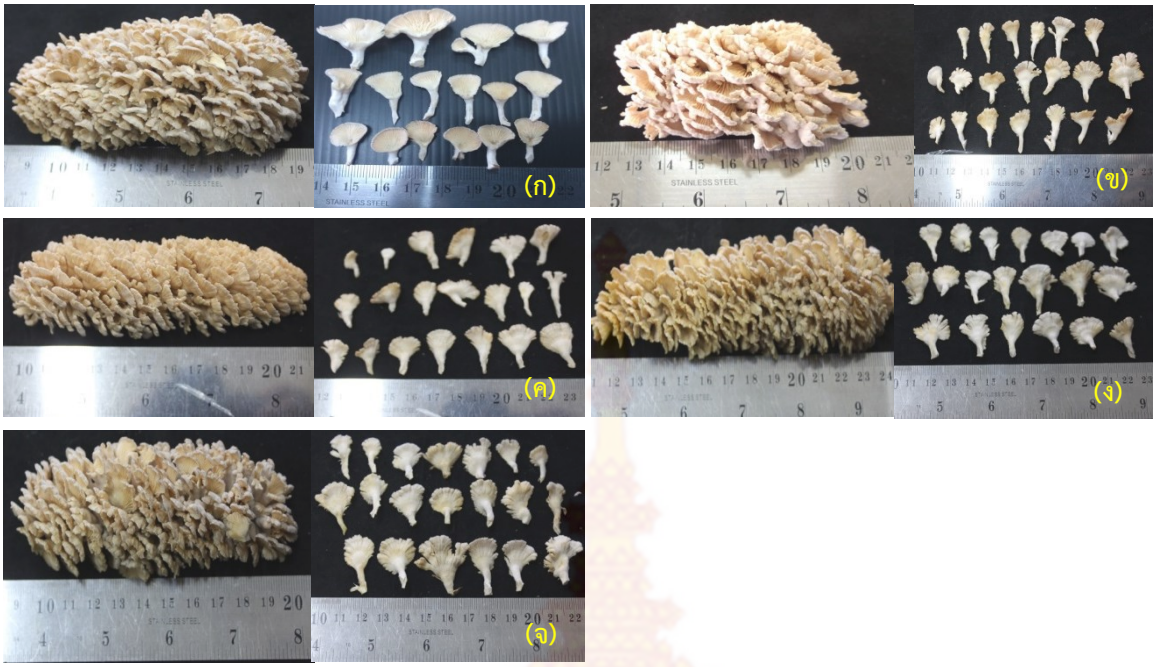
ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 8 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 2.02 เซนติเมตรต่อดอก รองลงมาคือ สูตรที่ 7, 9, 6, 4, 3, 2, 1 และ 5 มีความกว้างดอก 1.85, 1.85, 1.61, 1.57, 1.48, 1.37, 1.35 และ 0.95 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ และความยาวดอก พบว่าสูตรที่ 7 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.52 เซนติเมตรต่อดอก รองลงมาคือ สูตรที่ 9, 8, 4, 6, 3, 1, 2 และ 5 มีความยาวดอก 2.26, 2.25, 2.17, 2.12, 2.07, 2.02, 2.01 และ 1.70 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 12 การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) ผลผลิตเห็ดแครง (กรัมต่อก้อน) จำนวนดอกเห็ดแครง (ดอกต่อก้อน) ความยาวดอกเห็ดแครง (เซนติเมตร) และความกว้างดอกเห็ดแครง (เซนติเมตรต่อดอก) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว

สูตร	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อก้อน)	จำนวนดอก (ดอกต่อก้อน)	ความกว้างดอก (เซนติเมตร)	ความยาวดอก (เซนติเมตร)
1	10.41^{a}	46.09^{b}	116.77^{a}	1.35^{g}	2.02^{g}
2	5.62^{i}	25.96^{e}	93.93^{c}	1.37^{f}	2.01^{h}
3	7.60^{g}	32.54^{d}	96.72^{b}	1.48^{e}	2.07^{f}
4	9.16^{b}	41.21^{c}	88.82^{e}	1.57^{d}	2.17^{d}
5	8.75^{e}	49.96^{a}	53.35^{h}	0.95^{h}	1.70^{i}
6	6.28^{h}	31.06^{h}	52.65^{i}	1.61^{c}	2.12^{e}
7	7.86^{f}	32.98^{f}	60.93^{g}	1.85^{b}	2.52^{a}
8	8.98^{c}	38.27^{d}	71.38^{f}	2.02^{a}	2.25^{c}
9	8.86^{d}	37.30^{e}	89.85^{d}	1.85^{b}	2.26^{b}

หมายเหตุ: ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ภาพที่ 8 สูตรอาหารการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว เมื่อบ่มเชื้อนาน 10 วัน คือ สูตรที่ 1 (ก) สูตรที่ 2 (ข) สูตรที่ 3 (ค) สูตรที่ 4 (ง) สูตรที่ 5 (จ) สูตรที่ 6 (ฉ) สูตรที่ 7 (ช) สูตรที่ 8 (ซ) และสูตรที่ 9 (ฌ)



ภาพที่ 9 ลักษณะดอกเห็ดแครงที่เจริญในสูตรอาหารการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สูตรที่ 1 (ก) สูตรที่ 2 (ข) สูตรที่ 3 (ค) สูตร (ง) และสูตร (จ)

ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง พบว่า อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด และ 2) กากมะพร้าวสด และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด พบว่า สูตรที่ 7 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครงต่ำสุด คือ 1.31 บาทต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 8, 9, 6, 2, 5, 4, 3 และ 1 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครง คือ 1.35, 1.38, 1.42, 1.56, 1.88, 2.21, 2.53 และ 2.85 บาทต่อก้อน ตามลำดับ และมีรายรับสูตรที่ 5 มีรายได้สูงสุด คือ 9.99 บาทต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 1, 4, 8, 9, 7, 3, 6 และ 2 มีมีรายรับ 9.22, 8.24, 7.65, 7.46, 6.60, 6.51, 6.21 และ 5.19 บาทต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง (บาทต่อก้อน) และรายรับ (บาทต่อก้อน) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว

สูตร	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อก้อน)	รายรับ (บาทต่อก้อน)
1. รำข้าวละเอียด 100%	2.85	9.22
2. กากมะพร้าวอบแห้ง 100%	1.56	5.19
3. กากมะพร้าวอบแห้ง 75% + รำข้าวละเอียด 25%	2.53	6.51
4. กากมะพร้าวอบแห้ง 50% + รำข้าวละเอียด 50%	2.21	8.24
5. กากมะพร้าวอบแห้ง 25% + รำข้าวละเอียด 75%	1.88	9.99
6. กากมะพร้าวสด 100%	1.42	6.21
7. กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25%	1.31	6.60
8. กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50%	1.35	7.65
9. กากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75%	1.38	7.46

5. การเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่า ในโรงเรือนทดลอง

จากการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 5 สูตร คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 10) ผลการทดลองดังต่อไปนี้

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรที่ 1 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 10.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 2 3 4 และ 5 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 5.98 5.46 4.93 และ 3.93 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 3 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 95.43 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 4 5 2 และ 1 ให้ผลผลิตรวมทั้งหมด คือ 77.43 75.99 73.03 และ 51.93 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 1 มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.15 ดอกต่อช่อ รองลงมาคือ สูตรที่ 2 4 5 และ 3 มีจำนวนดอกเห็ด 46.10 44.15 44.05 และ 40.40 ดอกต่อช่อ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 2 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.37 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 3 4 5 และ 1 มีความกว้างดอก 3.26 3.05 2.67 และ 1.38 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ความยาวดอก พบว่าสูตรที่ 2 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.98 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 3 5 4 และ 1 มีความยาวดอก 2.89 2.81 2.61 และ 1.93 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ (ตารางที่ 15)

ความหนาดอก พบว่าสูตรที่ 2 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 0.45 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 1 5 4 และ 3 มีความยาวดอก 0.22 0.22 0.21 และ 0.19 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ต้นทุน และรายได้สุทธิจากการผลิตเห็ดแครง ในการผลิตเห็ดแครงให้ได้ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนการผลิตต่ำสุดและรายรับสุทธิสูงสุด คือ สูตรที่ 3 ใช้ต้นทุนเท่ากับ 27.72 บาทต่อกิโลกรัม และมีรายรับเท่ากับ 172.28 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สูตรที่ 4 2 5 และ 1 มีต้นทุนเท่ากับ 35.04 35.29 36.59 และ 54.85 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และรายรับสุทธิเท่ากับ 164.96 164.70 163.41 และ 145.15 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 14 การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อก้อน)	จำนวนดอก (ดอกต่อก้อน)
1	10.41[a1/]	51.93[c]	116.15[a]
2	5.98[b]	73.03[b]	46.10[b]
3	5.46[c]	95.43[a]	40.70[d]
4	4.93[d]	77.43[b]	44.15[c]
5	3.93[e]	75.99[b]	44.05[c]
F-test	*	*	*
CV. (%)	40.76	20.72	55.70

*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

[1/] = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 15 ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอก เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	ความกว้างดอก (เซนติเมตร)	ความยาวดอก (เซนติเมตร)	ความหนาดอก (เซนติเมตร)
1	1.38[d1/]	1.93[c]	0.22[b]
2	3.37[a]	2.98[a]	0.45[a]
3	3.26[ab]	2.89[b]	0.19[b]
4	3.05[bc]	2.61[c]	0.21[b]
5	2.67[c]	2.81[ab]	0.22[b]
F-test	*	*	*
C.V. (%)	29.46	15.95	41.87

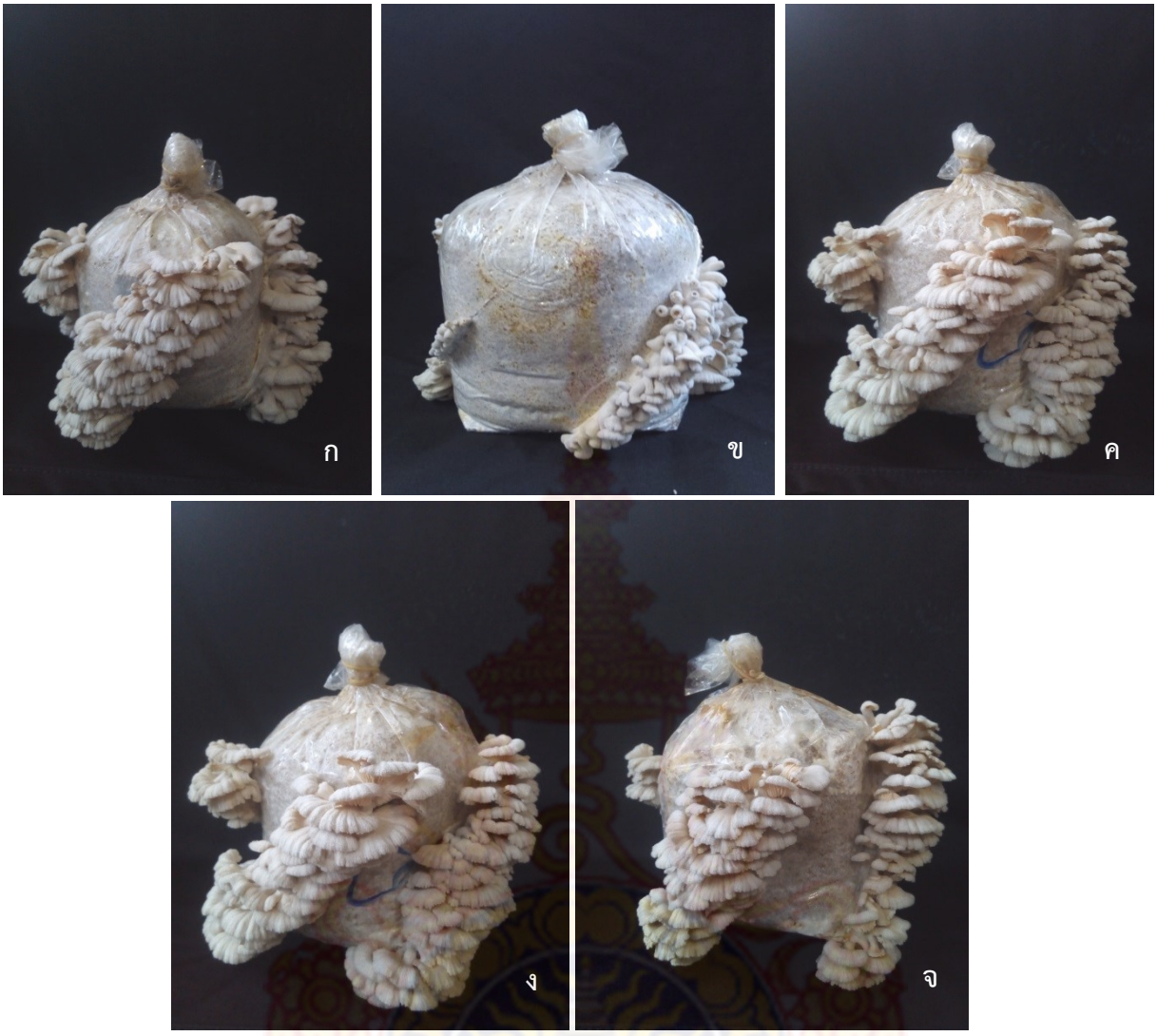
*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

[1/] = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 16 ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง จากการผลิตที่ใช้ก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา

สูตร	อัตราส่วนของการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า	ต้นทุน (บาทต่อกิโลกรัม)	รายรับสุทธิ (บาทต่อกิโลกรัม)
1	100:0	54.85	145.15
2	0:100	35.29	164.71
3	25:75	27.72	172.28
4	50:50	35.04	164.96
5	75:25	36.59	163.41

หมายเหตุ : ราคาต้นทุน ขี้เลื่อยกิโลกรัมละ 9.50 บาท ก้อนเชื้อเห็ดเก่ากิโลกรัมละ 0 บาท



ภาพที่ 10 ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ (ก) สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื่อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) และสูตรที่ 5 ขี้เลื่อยใหม่ 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 75 เปอร์เซ็นต์ (จ)

6. การเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง

จากการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 สูตร คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 6 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 7 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 8 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 9 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 10 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 11 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 11) ผลการทดลองดังต่อไปนี้

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรที่ 8 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 8.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 7 1 3 11 10 4 5 6 9 และ 2 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 8.40 6.23 6.13 5.46 5.02 3.79 3.26 3.11 2.55 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 9 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 105.37 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 8 6 4 7 5 10 11 1 3 และ 2 ให้ผลผลิตรวมทั้งหมด คือ 103.92 94.54 85.71 85.24 83.43 79.17 78.35 39.84 38.03 37.85 และ 0.00 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 1 มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.15 ดอกต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 8 11 10 6 5 7 4 3 และ 2 มีจำนวนดอกเห็ด 103.85 71.70 55.00 53.80 52.60 51.20 49.00 42.65 37.85 และ 0.00 ดอกต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 9 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 2.79 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 1 6 11 7 10 5 8 4 3 และ 2 มีความกว้างดอก 2.74 2.56 2.49 2.32 2.17 2.12 2.09 2.01 1.84 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ความยาวดอก พบว่าสูตรที่ 1 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.73 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 6 11 9 8 4 7 10 5 3 และ 2 มีความยาวดอก 2.49 2.49 2.48 2.43 2.34 2.33 2.27 2.26 2.18 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ความหนาดอก พบว่าสูตรที่ 9 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 0.40 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 6 1 3 7 11 8 10 4 และ 2 มีความยาวดอก 0.33 0.32 0.32 0.31 0.31 0.29 0.28 0.28 0.27 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

ต้นทุน และรายได้สุทธิจากการผลิตเห็ดแครง ในการผลิตเห็ดแครงให้ได้ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนการผลิตต่ำสุดและรายรับสุทธิสูงสุดคือสูตรที่ 8 ใช้ทุนเท่ากับ 16.83 บาทต่อกิโลกรัมและมีรายรับเท่ากับ 183.17 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือสูตรที่ 11 5 9 7 4 10 6 1 และ 3 มีต้นทุนเท่ากับ 21.45 21.77 22.05 24.28 24.94 25.29 25.30 39.23 และ 64.72 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และรายรับสุทธิเท่ากับ 178.55 178.23 177.95 175.72 175.06 174.21 174.20 160.77 และ135.28 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ในสูตรที่ 2 ไม่ให้ผลผลิต มีต้นทุนการผลิตแต่ไม่มีรายรับสุทธิ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 17 การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วน การทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อก้อน)	จำนวนดอก (ดอกต่อก้อน)
1	6.23$^{b1/}$	39.84^{e}	116.15^{a}
2	0.00^{g}	0.00^{f}	0.00^{e}
3	6.13^{b}	38.03e	37.85^{d}
4	3.79^{d}	85.71^{c}	42.65^{cd}
5	3.26d^{e}	83.43^{c}	51.20^{cd}
6	3.11^{ef}	94.54^{b}	53.80^{cd}
7	8.40^{a}	85.24^{c}	49.00^{cd}
8	8.20^{a}	103.92^{a}	103.85^{a}
9	2.55^{f}	105.37^{a}	52.60^{cd}
10	5.02^{c}	79.17^{d}	55.00^{c}
11	5.46^{c}	78.35^{d}	71.70^{b}
F-test	*	*	*
C.V. (%)	52.97	45.12	54.49

*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

$^{1/}$ = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 18 ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอก เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	ความกว้างดอก (เซนติเมตร)	ความยาวดอก (เซนติเมตร)	ความหนาดอก (เซนติเมตร)
1	2.74a[b1/]	2.73[a]	0.32[b]
2	0.00[g]	0.00[d]	0.00[c]
3	1.84[f]	2.18[c]	0.32[b]
4	2.01[ef]	2.34[bc]	0.27[b]
5	2.12[def]	2.26[bc]	0.29[b]
6	2.56[abc]	2.49[b]	0.33[b]
7	2.32[cd]	2.33[bc]	0.31[b]
8	2.09[def]	2.43[b]	0.28[b]
9	2.79[a]	2.48[b]	0.40[a]
10	2.17d[e]	2.27[bc]	0.28[b]
11	2.49[bc]	2.49[b]	0.31[b]
F-test	*	*	*
C.V. (%)	36.18	33.87	35.44

*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

[1/] = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ภาพที่ 11 ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่และกากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด คือ สูตรที่ 1 ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ก) สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) สูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ (จ) สูตรที่ 6 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฉ) สูตรที่ 7 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ช) สูตรที่ 8 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด

25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ซ) สูตรที่ 9 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฌ) สูตรที่ 10 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ญ) และสูตรที่ 11 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฎ)

ตารางที่ 19 ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	อัตราส่วนของการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า	อัตราส่วนของการใช้กากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด	ต้นทุน (บาทต่อกิโลกรัม)	รายรับสุทธิ (บาทต่อกิโลกรัม)
1	100 : 0	0 : 100	39.23	160.77
2	0 : 100	0 : 100	0.00	0.00
3	75 : 25	75 : 25	64.72	135.28
4	75 : 25	50 : 50	24.94	175.06
5	75 : 25	25 : 75	21.77	178.23
6	50 : 50	75 : 25	25.30	174.70
7	50 : 50	50 : 50	24.28	175.72
8	50 : 50	25 : 75	16.83	183.17
9	25 : 75	75 : 25	22.05	177.95
10	25 : 75	50 : 50	25.29	174.71
11	25 : 75	25 : 75	21.45	178.55

หมายเหตุ : ราคาต้นทุน ขี้เลื่อยกิโลกรัมละ 9.50 บาท ก้อนเชื้อเห็ดเก่ากิโลกรัมละ 0 บาท
รำข้าวละเอียดกิโลกรัมละ 10 บาท และกากมะพร้าวกิโลกรัมละ 1 บาท
สูตรที่ 2 ไม่มีผลผลิต มีต้นทุนในการทำก้อนเชื้อ 1.29 บาทต่อก้อน

7. การเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง

จากการศึกษาการเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 11 สูตร คือ ขี้เลื้อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 75

เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 6 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 7 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 8 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 9 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 10 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 11 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 12) ผลการทดลองดังต่อไปนี้

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรที่ 7 และ 8 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 3.97 และ 3.96 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 10 9 11 3 5 1 6 4 และ 2 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 3.18 2.88 2.49 2.37 2.23 2.03 1.60 1.47 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 4 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 98.77 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 11 10 3 8 7 5 6 9 1 และ 2 ให้ผลผลิตรวมทั้งหมด คือ 97.06 95.05 94.46 87.78 80.43 75.75 74.91 66.30 35.58 และ 0.00 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 1 มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 103.80 ดอกต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 11 8 7 4 5 3 10 6 9 และ 2 มีจำนวนดอกเห็ด 47.00 45.10 43.60 42.40 39.35 38.30 37.35 35.25 28.05 และ 0.00 ดอกต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 8 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.37 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 7 10 9 5 6 3 4 11 1และ 2 มีความกว้างดอก 3.32 3.31 3.23 3.01 2.81 2.78 2.63 2.53 1.32 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ความยาวดอก พบว่าสูตรที่ 7 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 3.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 8 10 11 9 4 5 3 6 1 และ 2 มีความยาวดอก 3.15 3.07 3.00 2.97 2.95 2.87 2.66 2.63 1.94 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ความหนาดอก พบว่าสูตรที่ 11 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 0.35 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 1 4 3 5 10 7 9 6 8 และ 2 มีความยาวดอก 0.23 0.22 0.20 0.19 0.18 0.17 0.17 0.16 0.16 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 21)

ต้นทุน และรายได้สุทธิจากการผลิตเห็ดแครง ในการผลิตเห็ดแครงให้ได้ 1 กิโลกรัม มีต้นทุนการผลิตต่ำสุดและรายรับสุทธิสูงสุด คือ สูตรที่ 11 ใช้ต้นทุนเท่ากับ 21.73 บาทต่อกิโลกรัม และมีรายรับเท่ากับ 178.27 บาทต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ สูตรที่ 10 4 8 3 7 5 6 9 และ 10 มีต้นทุนเท่ากับ 24.07 24.54 25.68 27.55 29.29 29.64 33.83 37.20 และ 59.99 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ และรายรับสุทธิเท่ากับ 175.93 175.46 174.32 172.45 170.36 166.17 162.80 และ 140.01 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แต่ในสูตรที่ 2 ไม่ให้ผลผลิต มีต้นทุนการผลิตแต่ไม่มีรายรับสุทธิ (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 20 การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง ผลผลิตเห็ดแครง จำนวนดอกเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วน การทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อก้อน)	จำนวนดอก (ดอกต่อก้อน)
1	2.03$^{d1/}$	35.58^{g}	103.80^{a}
2	0.00^{g}	0.00^{h}	0.00^{e}
3	2.37^{c}	94.46^{b}	38.30^{bc}
4	1.47^{f}	98.77^{a}	42.40^{bc}
5	2.23^{cd}	75.75^{e}	39.35^{bc}
6	1.60^{e}	74.91^{e}	35.25^{cd}
7	3.97^{a}	80.43^{d}	43.60^{bc}
8	3.96^{a}	84.78^{c}	45.10^{bc}
9	2.88^{b}	66.30^{f}	28.05^{d}
10	3.18^{b}	95.05^{b}	37.35^{bcd}
11	2.49^{c}	97.06^{ab}	47.00^{b}
F-test	*	*	*
C.V. (%)	48.22	41.68	58.07

*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

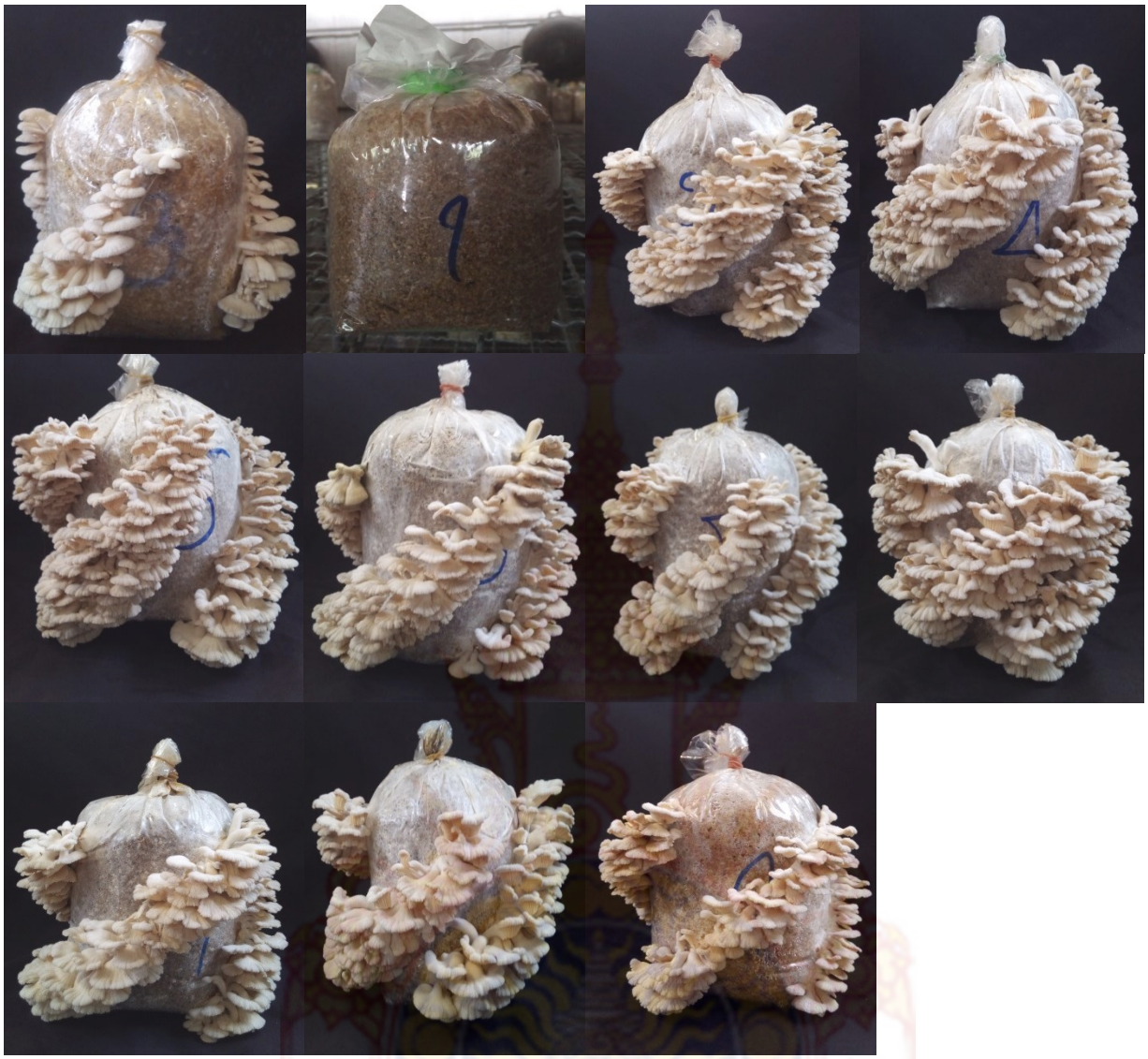
1/ = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.

ตารางที่ 21 ความกว้างดอกเห็ดแครง ความยาวดอกเห็ดแครง และความหนาดอกเมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	ความกว้างดอก (เซนติเมตร)	ความยาวดอก (เซนติเมตร)	ความหนาดอก (เซนติเมตร)
1	1.32$^{e1/}$	1.94^{f}	0.23^{b}
2	0.00^{f}	0.00^{g}	0.00^{e}
3	2.78^{cd}	2.66^{d}	0.20^{bcd}
4	2.63^{d}	2.95^{bc}	0.22^{bcd}
5	3.01^{bc}	2.87^{c}	0.19^{bcd}
6	2.81^{cd}	2.63^{e}	0.16^{d}
7	3.32^{ab}	3.20^{a}	0.17^{cd}
8	3.37^{a}	3.15^{ab}	0.16^{d}
9	3.23^{ab}	2.97^{abc}	0.17^{cd}
10	3.31^{ab}	3.07^{abc}	0.18^{bcd}
11	2.53^{d}	3.00^{abc}	0.35^{a}
F-test	*	*	*
C.V. (%)	40.10	35.81	44.25

*= มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

$^{1/}$ = ค่าเฉลี่ยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT.



ภาพที่ 12 ผลผลิตเห็ดแครงในการใช้ก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่และกากมะพร้าว อบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด คือ ขี้เลื่อยใหม่ 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ก) สูตรที่ 2 ก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ข) สูตรที่ 3 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ค) สูตรที่ 4 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ง) สูตรที่ 5 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ (จ) สูตรที่ 6 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฉ) สูตรที่ 7 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ช) สูตรที่ 8 ขี้เลื้อยใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ซ) สูตรที่ 9 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์

ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฌ) สูตรที่ 10 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ (ญ) และสูตรที่ 11 ขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับกากมะพร้าวแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ (ฎ)

ตารางที่ 22 ต้นทุนและรายรับสุทธิ จากการผลิตเห็ดแครง เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่ก้อนเชื้อเห็ดเก่า และการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้งในการเพาะเห็ดแครง

สูตร	อัตราส่วนของการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า	อัตราส่วนของการใช้กากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด	ต้นทุน (บาทต่อกิโลกรัม)	รายรับสุทธิ (บาทต่อกิโลกรัม)
1	100 : 0	0 : 100	59.99	140.01
2	0 : 100	0 : 100	0.00	0.00
3	75 : 25	75 : 25	27.55	172.45
4	75 : 25	50 : 50	24.54	175.46
5	75 : 25	25 : 75	29.64	170.36
6	50 : 50	75 : 25	33.83	166.17
7	50 : 50	50 : 50	29.29	170.71
8	50 : 50	25 : 75	25.68	174.32
9	25 : 75	75 : 25	37.20	162.80
10	25 : 75	50 : 50	24.07	175.93

หมายเหตุ : ราคาต้นทุน ขี้เลื่อยกิโลกรัมละ 9.50 บาท ก้อนเชื้อเห็ดเก่ากิโลกรัมละ 0 บาท
รำข้าวละเอียดกิโลกรัมละ 10 บาท และกากมะพร้าวกิโลกรัมละ 1 บาท
กากมะพร้าวสด 5 กิโลกรัมนำมาอบจะได้กากมะพร้าวอบแห้ง 1 กิโลกรัม
สูตรที่ 2 ไม่มีผลผลิต มีต้นทุนในการทำก้อนเชื้อ 1.86 บาทต่อก้อน

8. วิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะและดอกเห็ดแครง

8.1 วิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะเห็ดแครงเก่าก่อนการเพาะเห็ดแครงใหม่

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะ พบว่าเมื่อวิเคราะห์หาปริมาณเถ้าของขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่าในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหาร โดยวิธี Wet Lab® อ้างอิง WI-RES-Wet Lab-001 ด้วยเครื่องมือทดสอบแบบ Balance 5 digit, AT261 Delta Range®, METTLER TOLEDO, Switzerland ซึ่งใช้เทคนิคการทดสอบ คือ Gravimetric method ที่สภาวะการทดสอบเผาเถ้าที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่มีค่า Standard Deviation เท่ากับ 2.51±0.22 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า มีค่าเท่ากับ 21.86±1.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

การวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุจากก้อนเชื้อเห็ดเก่า โดยวิธีการทดสอบ Wet Lab อ้างอิง WI-RES-RES-Moisture Analyzer-001 ด้วยเครื่องมือทดสอบแบบ Moisture Analyzer, MX-50, A&D Company Limited, Japan ที่สภาวะการทดสอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่มีค่า Standard Deviation เท่ากับ 42.54±0.04 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุจากก้อนเชื้อเห็ดเก่า มีค่าเท่ากับ 16.17±0.01 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนของขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุจากก้อนเชื้อเห็ดเก่า โดยวิธีการทดสอบ อ้างอิง WI-RES-N/Prptein-001 ด้วยเครื่องมือทดสอบแบบ N/Protein Analyzer, CE Instrument Flash EA 1112 Series, Themo Quest, Italy ซึ่งใช้เทคนิคการทดสอบ คือ Dynamic Flash Combustion ที่สภาวะการทดสอบแบบ Left furnace temperature ที่อุณหภูมิ 900 องศาเซลเซียส, Right furnace temperature ที่อุณหภูมิ 680 องศาเซลเซียส, Oven temperature ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส, Carrier Flow 140 มิลลิลิตร/มิล (ml/min) และ Oxygen floe 300 มิลลิลิตร/มิล ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่มีค่า standard Deviation เท่ากับ 1.37±0.05 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า มีค่าเท่ากับ 5.27±0.04 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันของขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า โดยวิธีการทดสอบ Wet Lab อ้างอิง WI-RES-Wet Lab-005 ด้วยเครื่องมือทดสอบแบบ Balance ซึ่งใช้เทคนิคการทดสอบ คือ Liquid extraction ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่มีค่า Standard Deviation เท่ากับ 7.359±0.074 เปอร์เซ็นต์ และวัสดุจากก้อนเชื้อเห็ดเก่า มีค่าเท่ากับ 0.655±0.001 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23)

การวิเคราะห์หาปริมาณพลังงานความร้อนของขี้เลื้อยไม้ยางพาราไหม้ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า โดยวิธีการทดสอบ Wet Lab อ้างอิง WI-RES-Bomb-001 ด้วยเครื่องมือทดสอบแบบ IKA® Calorimeter System C500 control, Germany ซึ่งใช้เทคนิคการทดสอบ คือ calorific method ที่สภาวะการทดสอบแบบ Isoperibolic mode ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่มีค่า Standard Deviation เท่ากับ 2,660.7±180.0 เปอร์เซ็นต์:Calories/g (11,139.7±754.3 เปอร์เซ็นต์: Joules/g) และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า เท่ากับ 2,979.7±63.0 เปอร์เซ็นต์:Calories/g (12,474.7±263.3 เปอร์เซ็นต์: Joules/g) (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 คุณค่าทางโภชนะของขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ และวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่าที่ให้ผลผลิตแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ในการทดลอง

พารามิเตอร์ (% ของน้ำหนักแห้ง)	ขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ (%)	วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า (%)
เถ้า	2.51±0.22	21.86±1.29
ความชื้น	42.54±0.04	16.17±0.10
โปรตีน	1.37±0.05	5.27±0.04
ไขมัน	7.359±0.074	0.655±0.001
พลังงาน (Calories/g)	2,660.7±180.2	2,979.7±63.0
พลังงาน (Joules/g)	11,139.7±754.3	12,474±263.6

8.2 วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกากมะพร้าวใช้ทดแทนรำข้าวละเอียด

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกากมะพร้าวสดอบแห้ง ด้วยวิธี Proximate Analysis พบว่ามีองค์ประกอบทางเคมีคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ สำหรับกากมะพร้าวสดอบแห้งจะมีคาร์โบไฮเดรตเป็นส่วนประกอบสูงสุดถึง 41.14 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความผันแปรของอุณหภูมิระหว่างการแปรรูป ซึ่งจะมีอิทธิพลไปถึงการใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีน โปรตีนที่ย่อยได้ของกากมะพร้าวที่ได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นระหว่าง 40-150 องศาเซลเซียส จะค่อยๆ ลดลงเป็นลำดับ โดยเฉพาะไนโตรเจนที่ย่อยได้ และโปรตีนที่ใช้ประโยชน์สุทธิ กากมะพร้าวมีไนโตรเจนฟรีเอ็กแทร็ก /NFE/คาร์โบไฮเดรต 2.60 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 11.00 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 29.85 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 0.38 เปอร์เซ็นต์ และมีความชื้น 15.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 องค์ประกอบทางเคมีของกากมะพร้าวสดอบแห้ง

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์)
ความชื้น	15.00
โปรตีน	2.60
ไขมัน	11.00
เยื่อใย	29.85
เถ้า	0.38
ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทร็ก/NFE/คาร์โบไฮเดรต	41.17

หมายเหตุ: คาร์โบไฮเดรต หรือ NFE = 100 – (% เถ้า + % ความชื้น + % ไขมัน + % โปรตีน + % เยื่อใย)

8.3 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของเห็ดแครง

คุณค่าทางอาหารจากดอกเห็ดแครงจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม พบว่าเมื่อเลี้ยงในสูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป มีปริมาณพลังงาน 126.74 กรัม ไขมัน 0.193 กรัม คาร์โบไฮเดรต 27.74 กรัม โปรตีน 3.51 กรัม เส้นใย 3.217 กรัม และเถ้า 1.443 กรัม ส่วนสูตรกากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณพลังงาน 125.80 กรัม ไขมัน 0.168 กรัม คาร์โบไฮเดรต 26.54 กรัม โปรตีน 3.38กรัม เส้นใย 3.110 กรัม และเถ้า 1.425 กรัม และสูตรขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณพลังงาน 125.43 กรัม ไขมัน 0.173 กรัม คาร์โบไฮเดรต 27.05 กรัม โปรตีน 3.41 กรัม เส้นใย 3.202 กรัม และเถ้า 1.440 กรัม (ตารางที่ 25)

ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงในสูตรอาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไปในถุงพลาสติก พบว่า มีปริมาณอาร์จีนีน 946.62 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฮิสทีดีน 436.12 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไอโซลิวซีน 441.96 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ลิวซีน 671.24 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไลซีน 765.10 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง เมทไทโอนีน 271.93 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฟีนิลอะลานีน 352.30 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทรีโอนีน 591.69 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทริบโทแฟน 243.55 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง และวาลีน 460.32 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 26)

ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงในสูตรกากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์เพาะในถุงพลาสติก พบว่า มีปริมาณอาร์จีนีน 716.10 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฮิสทีดีน 309.76 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไอโซลิวซีน 376.66 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ลิวซีน 626.65 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไลซีน 601.67 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง เมทไทโอนีน 283.22 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฟีนิลอะลานีน 348.43 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทรีโอนีน 487.76 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทริบโทแฟน 205.11 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง และวาลีน 386.77 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 26)

ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงในขี้เลื้อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์เพาะในถุงพลาสติก พบว่า มีปริมาณอาร์จีนีน 858.80 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฮิสทีดีน 371.18 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไอโซลิวซีน 451.35 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ลิวซีน 750.18 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ไลซีน 724.91 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง เมทไทโอนีน 341.24 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ฟีนิลอะลานีน 419.48 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทรีโอนีน 586.82 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง ทริบโทแฟน 247.22 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง และวาลีน 465.72 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 25 แสดงส่วนประกอบทางอาหารของเห็ดแครงจากส่วนที่กินได้ 100 กรัม

สูตร	ส่วนประกอบทางอาหารของเห็ด (กรัม)					
	พลังงาน	ไขมัน	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	เส้นใย	เถ้า
1	126.74	0.193	27.74	3.51	3.217	1.443
2	125.80	0.168	26.54	3.38	3.110	1.425
3	125.43	0.173	27.05	3.41	3.202	1.440

หมายเหตุ: สูตรที่ 1 อาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป
สูตรที่ 2 กากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์
สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 26 ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นในดอกเห็ดแครงเมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในถุงพลาสติก

สูตร	ปริมาณกรดอะมิโนจำเป็น (มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักแห้ง)									
	อาร์จินีน	อิสทีดีน	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	460.32	460.32
2	716.10	309.75	376.66	626.65	601.67	283.22	348.43	487.76	205.11	386.77
3	858.80	371.18	451.35	750.18	724.91	341.24	419.48	205.11	247.22	465.72

หมายเหตุ: สูตรที่ 1 อาหารเพาะเห็ดแครงทั่วไป
สูตรที่ 2 กากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์
สูตรที่ 3 ขี้เลื่อยใหม่ 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25 เปอร์เซ็นต์ และกากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวสดเปรียบเทียบกับกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยมีอัตราส่วนของกากมะพร้าวสดและแห้งกับรำข้าวละเอียด มี 5 ระดับ ผลการศึกษาพบว่าในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ด เมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในสูตรที่ 1 ถึง 5 ในจานเพาะเชื้อ พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแตกต่างกันและมีอัตราการเจริญของเส้นใยในวันที่ 3 5 และ 7 พบว่า ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดสีขาวฟู และสามารถเจริญได้เต็มผิววัสดุเมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 และความหนาแน่นของเส้นใย พบว่าในสูตรที่ 1, 4, 5, 8 และ 9 มีเส้นใยเจริญหนาแน่นมาก

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 10.41 เซนติเมตร ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรกากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 49.96 กรัมต่อก้อน จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.77 ดอกต่อก้อน ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 50:50 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 2.02 เซนติเมตรต่อดอก และความยาวดอก พบว่าสูตรสูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.52 เซนติเมตรต่อดอก

ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง พบว่า อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด และ 2) กากมะพร้าวสด และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด พบว่า สูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครง คือ 1.88 บาทต่อก้อน และมีรายรับสูงสุดคือ 9.99 บาท/ก้อน

จากการศึกษาการพัฒนาวัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยและการใช้กากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียดสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง มีอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่า จำนวน 5 สิ่งทดลอง อัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้กากมะพร้าวสดทดแทนรำข้าวละเอียด จำนวน 11 สิ่งทดลอง และอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเห็ดเก่าและการใช้กากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด จำนวน 11 สิ่งทดลอง ในการเพาะเห็ดแครงระดับเรือนทดลอง พบว่า สูตรที่ 1 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100:0 มีการเจริญของเชื้อดีที่สุด คือ 10.41 เซนติเมตร สูตรที่ 9 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25:75 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 75:25 ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 105.37 กรัมต่อ และสูตรที่ 1 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 100:0 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 0:100 มีจำนวนดอกเห็ดมากที่สุด คือ 116.5 ดอกต่อช่อ สูตรที่ 2 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 0:100 และสูตรที่ 8 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 และกากมะพร้าวอบแห้งกับรำข้าวละเอียด 25:75 ให้ความกว้างดอกมากที่สุด คือ 3.37 เซนติเมตรต่อดอก สูตรที่ 7 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 และกากมะพร้าวอบแห้งกับรำข้าวละเอียด 50:50 ให้ความยาวดอกมากที่สุด คือ 3.20 เซนติเมตรต่อดอก สูตรที่ 2 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อ

เห็ดเก่า 0:100 ให้ความหนาของดอกมากที่สุด คือ 0.45 เซนติเมตรต่อดอก ต้นทุนและรายรับสุทธิในการผลิตเห็ดแครง 1 กิโลกรัม พบว่า สูตรที่ 8 อัตราการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 50:50 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 25:75 มีต้นทุนน้อยที่สุดและมีรายรับสุทธิมากที่สุดคือ 16.83 และ 183.17 บาทต่อกิโลกรัม

การพัฒนาวัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเห็ดเก่าทดแทนขี้เลื่อยใหม่ เมื่อนำวัสดุไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางอาหารที่มีในวัสดุเพาะขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่กับวัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า พบว่า วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่ามีโปรตีน (5.27±0.04 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ (1.37±0.05 เปอร์เซ็นต์) แต่วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่ามีไขมัน (0.655±0.001 เปอร์เซ็นต์) ต่ำกว่าขี้เลื้อยไม้ยางพาราใหม่ (7.359±0.074 เปอร์เซ็นต์) ส่วนของพลังงาน (calories/g) พบว่า วัสดุจากก้อนเชื้อเพาะเห็ดเก่า (2,979±63.0 calories/g) สูงกว่าวัสดุเพาะขี้เลื่อยไม้ยางพาราใหม่ (2,660±180.2 calories/g)

ดังนั้นสรุปได้ว่า การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด พบว่า สูตรกากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด และการพัฒนาวัสดุเพาะจากก้อนเชื้อเก่าทดแทนขี้เลื่อยและการใช้กากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียด พบว่า การใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารากับก้อนเชื้อเห็ดเก่า 25:75 และกากมะพร้าวสดกับรำข้าวละเอียด 75:25 ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้โดยตรงเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตในส่วนขี้เลื้อยและรำข้าวละเอียดที่มีราคาสูงและหาได้ยาก และสามารถช่วยป้องกันการสะสมของโรค แมลง และความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมที่จะเกิดได้จากการทิ้งก้อนเชื้อเห็ดที่ใช้แล้ว จากการทดลองแสดงว่าก้อนเชื้อเห็ดเก่าและกากมะพร้าวสามารถนำมาทดแทนได้

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้กากมะพร้าวสดควรใช้ให้หมด หากเหลือสามารถเก็บรักษาไว้ในตู้แช่แข็งได้ แต่ไม่ควรนานกว่า 1 สัปดาห์

2. กากมะพร้าวที่ซื้อมาเปียกให้ผสมเข้ากันกับขี้เลื่อย และภูไมท์ก่อน จึงจะใส่รำข้าวละเอียด และไม่ควรใส่น้ำเยอะจนเกินไป เพราะจะทำให้รำข้าวละเอียดจับตัวกันเป็นก้อนเหนียวและผสมเข้ากันได้ยาก

3. การตากกากมะพร้าวให้ตากจนแห้งสนิทและเก็บใส่ถุงไว้ให้มิดชิด ไม่เช่นนั้นอาจมีแมลง หรือมดนำพาหะและเชื้อรามาปนเปื้อนได้

4. วิธีการใช้ดีเกลือให้ผสมลงในถังน้ำละลายให้เข้ากัน ก่อนที่จะรดลงไปบนกองผสมวัสดุ ใช้ตามอัตราที่กำหนด

5. หมั่นสังเกตโรงบ่มก้อนอย่างสม่ำเสมอ เพราะกากมะพร้าวมีกลิ่นหอมอาจทำให้มีมดหรือแมลงมากัดกิน และเจาะทำลายก้อนเชื้อได้

6. การเปิดดอกให้มัดปากถุงด้วยยางวงป้องกันไม่ให้น้ำซึมเข้าทางด้านบน

7. การดูแลรดน้ำ ไม่ควรรดน้ำบนก้อนหากก้อนเชื้อยังไม่สร้างเนื้อเยื่อดอกเห็ด ให้รดน้ำบนพื้นโรงเรือนเพื่อให้ความชื้นแก่ก้อนเห็ด และป้องกันมดแมลงเข้าทำลายก้อนเห็ดที่เปิดดอกแล้ว หมั่นดูแลรักษาความชื้นในโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ

8. งดการให้น้ำในวันที่ดอกเห็ดบานพร้อมจะเก็บเกี่ยว เพราะดอกเห็ดจะอมน้ำ และทำให้เน่าเสียได้ง่าย

9. เห็ดออกดอกที่จุก ทั้งที่เส้นใยยังเดินไม่เต็มก้อน สาเหตุเกิดจากขณะทำก้อนเชื้อไม่ได้เจาะรูให้ลึก จึงทำให้หัวเชื้อไม่อยู่ตรงก้อนเชื้อ

10. เชื้อเห็ดที่ใสในก้อนจะไม่เจริญ เกิดจากเชื้อหัวเห็ดเป็นขี้อ่อน หรือเส้นใยที่นำมาทำหัวเชื้อผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้งทำให้เส้นใยอ่อนแอจึงไม่ควรมีการต่อเชื่อมากกว่า 6 ครั้ง

11. เส้นใยเดินแล้วหยุด เกิดจากก้อนเชื้อมีความชื้นเกินไป

12. การบ่มก้อนเชื้อ ก้อนเชื้อที่เขี่ยเชื้อแล้วนั้น ควรเก็บในโรงเรือนสำหรับบ่มเชื้อทันที ภายในโรงเรือนบ่มเชื้อต้องสะอาด และที่สำคัญจะต้องมืด มิฉะนั้นแสงจะเป็นตัวกระตุ้นให้เส้นใยสร้างดอกทั้งที่เส้นทั้งที่เส้นใยยังเจริญสะสมอาหารไม่เต็มที่ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำ

13. การเจริญเติบโตของดอกเห็ดไม่สมบูรณ์ เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น ความชื้นในโรงเรือนไม่เพียงพอทำให้ดอกแห้งได้ หรือรดน้ำมากเกินไปทำให้น้ำขังอยู่ในถุงเห็ด ทำให้ดอกเห็ดและก้อนเห็ดเน่าซึ่งเกิดจากการเข้าทำลายเชื้อรา *Trichoderma* sp. เข้าทำลายก้อนเชื้อเห็ดทำให้เห็ดไม่งอกและเก็บผลผลิตได้ในระยะสั้น และขุดฝักก้อนเชื้อเห็ดที่เก็บผลผลิตแล้วเพื่อช่วยลดการระบาดศัตรูเห็ด

14. การตัดดอกให้ใช้ใบมีดคมตัดที่โคนดอกยาวตามรอยแผล และควรเลือกเศษถุงพลาสติกออกให้หมด และเก็บแยกเป็นถุงๆ เก็บรักษาไว้ในตู้เย็น หากตั้งไว้นานดอกเห็ดจะแห้ง

15. ขนก้อนเก่าออก และล้างโรงเรือนทุกครั้งหลังจากเก็บผลผลิตแล้ว

เอกสารอ้างอิง

กัมปนาท และสัมฤทธิ์. 2557.วัสดุทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราสำหรับการเพาะเห็ด. ตามทันเกษตร ช่อง 7. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://sumritipol-farm.

กาญจณี เตชะวรรักษ์. 2556. เทคนิคการเพาะเห็ดแครง. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกระบี่. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http: www.dailynews.co.th. (1 มิถุนายน 2556).

กานต์ สุขสุแพทย์จรรยา คงฤทธิ์และ ณหทัย วิจิตโรทัย. 2556. การใช้ได้ของกากกะทิเป็นอาหารเสริมในไก่เนื้อ. หลักสูตรสัตวศาสตร์สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง คณะ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.การ ประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 10.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://161.246.67.22/agri_officer/userfiles/files/55-71W-PA_174_181%205.pdf.

กัทลีวัลย์ สุขช่วยนิอร โฉมศรี และสุมาฬี พรหมรุกชาติ. 2555. ศักยภาพของกิ่งไม้ใบไม้ที่มีในท้องถิ่นเพื่อใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา. สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตรคณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการเกษตร. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: https://mis.rmutl.ac.th.

กลุ่มวิจัยพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ (ตึกโภชากร)

กรมวิชาการเกษตร. 2555. การเพาะเห็ดแครง. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.doa.go.th/biotech/pdf-document/sheet13.pdf.

โกสินทร์ แสงสวงศ์. 2547. การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนโดยใช้เปลือกถั่วเขียว, ขี้ฝ้าย, ไส้นุ่น และทะลายปาล์มน้ำมัน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://agri.vru.ac.th.

ขวัญจิต ชั้นปั้นแตง. 2547. การเพาะเห็ดกระด้างในถุงพลาสติกโดยเปรียบเทียบอาหารเสริมในปริมาณต่างกัน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://agri.vru.ac.th.

จิรศักดิ์ พิสิทธิพร. 2547. ปริมาณของรำ, แป้งชนิดต่าง ๆ และข้าวโพดป่นที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://agri.vru.ac.th.

ชมรมเกษตรปลอดสารพิษ. 2555. เตรียมตัวรับมือปัญหาขี้เลื่อย(วัตถุดิบทำก้อนเห็ด) ขาดตลาด. วันที่ 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2555 [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:www.thaigreenagro.com.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2540. การเพาะเห็ดฟาง.[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www. ku.ac.th/agri /mush.htm.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2549. การเพาะเห็ดเศรษฐกิจเพื่อการค้า.[ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา: http://www.ku.ac.th/agri/mush.htm. (1 มิถุนายน 2556).

ธาตรี จีราพันธุ์. 2543. อาหารและการให้อาหารสัตว์. นครสวรรค์ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.

นิรนาม. 2550.แปรวัชพืชไร้ค่าเพื่อใช้ในการเพาะเห็ด. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สวทช. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http:// www.rde.biotec.or.th.

นฤมล สมคุณา จรัส สว่างทัพจิรประภา รอดจากเข็ญ และสุรศักดิ์ อุตรวิเชียร. 2556.การศึกษาเปรียบเทียบการเพิ่มระดับโปรตีนของกากมะพร้าวโดยกระบวนการหมักยีสต์และยูเรีย. สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

นฤมล โม้ทอง ชมภูนุช ส่งสิริฤทธิกุล ผ่องพรรณ ศิริพงษ์ สิทธิรักษ์ รอยตระกูล และสุรีลักษณ์ รอดทอง. 2554. การศึกษาสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สกัดจากเห็ดรับประทานได้.การประยุกต์ใช้ MX วันศุกร์ที่ 3 มิถุนายน 2011 เวลา 14:21 น. สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน สถาบันมะเร็งแห่งชาติ สถาบันจีโนม ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และสาขาวิชาจุลชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

นฤมล มงคลธนวัฒน์. 2557.เห็ดแครง:เห็ดพื้นบ้านที่มากด้วยคุณค่า.วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง. ปีที่ 23 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน 2557. สาขาเทคโนโลยีการจัดการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี.

นันทนามูลมาตย์ศุภชัยอุดชาชน และกฤตพลสมมาตย์. 2553.การประเมินคุณค่าทางโภชนะและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของรำละเอียดกากเมล็ดนุ่นและกากมะพร้าวในโคเนื้อพื้นเมืองไทย. ภาควิชาสัตวศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่นจังหวัดขอนแก่น

บรรณ บูรณะชนบท. 2547. คู่มือเพาะเห็ด. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์, กรุงเทพ ฯ. 278 น.

ปรีชา รัตนัง. 2557. เห็ดยานางิ/เห็ดโคนญี่ปุ่น.ระบบข้อมูลพืชผัก มหาวิทยาลัยแม่โจ้สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร.

พรศิลป์ สีเผือก และ คมสัน นันทสุนทร. 2548ก. ผลของเปลือกหมากแห้งต่อผลผลิตเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) ในตะกร้า. รายงานการวิจัย. คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 36 หน้า.

พรศิลป์ สีเผือก และ คมสัน นันทสุนทร. 2548ข. รายงานการวิจัย. การพัฒนาสูตรอาหารเพื่อเพิ่มศักยภาพการเพาะเห็ดของชุมชน : กรณีศึกษาจังหวัดนครศรีธรรมราช. คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 87 หน้า.

พรศิลป์ สีเผือก. 2549. การใช้ก้อนเชื้อเก่าเป็นวัสดุเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ (*Pleurotus cystidiosus* O.K. Miller) และเห็ดหูหนู (*Auricularia polytricha* (Mont.) Sacc.) ในถุงพลาสติก. คณะเกษตรศาสตร์นครศรีธรรมราช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย. 10 หน้า.

วารีรัตน์ บุญเอก. 2549. เรื่องของเห็ด. ว. สถาบันอาหาร. 8: 75-76.

ศิริวรรณ หิมพานต์. 2547. การเพาะเห็ดกระด้างในถุงพลาสติกโดยเปรียบเทียบอาหารเสริมในปริมาณแตกต่างกัน. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://agri.vru.ac.th.

สถาบันการแพทย์แผนไทย. 2542. ผักพื้นบ้านภาคใต้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.279 หน้า.

สาธิต ไทยทัตกุลและลัดดา ปิยะวงค์รุ่งเรือง. 2539. การเพาะเห็ด. ครั้งที่ 1.กรุงเทพฯ.[ออนไลน์] เข้าถึง ได้จาก:http://www.dtam.moph.go.th/tcm/images/stories/research3.pdf.

สาวิตรี อ่ำคำ. 2547. การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนโดยใช้สูตรอาหารเสริมที่มีแป้งชนิดต่างๆ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://agri.vru.ac.th.

สุกัญญา จัตตุพรพงษ์.2539.การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบอาหารสัตว์.ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิยาเขตกำแพงแสน,นครปฐม .193หน้า.

สุเนตรา ชุมแวงวาปีศริศักดิ์ สุนทรไชยและการุณ ทองประจุแก้ว. 2556. ผลของการดัดแปรกากมะพร้าว ด้วยวิธีการทางกายภาพต่อสมบัติทางเคมีกายภาพและประสิทธิภาพการย่อยคาร์โบไฮเดรตในหลอดทดลองของปลาเศรษฐกิจ.วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ. 16(3) : 106-167.

สุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ และ ศศิธร จินตนาสุนทรศิริ. 2546. การนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องหอมไทย-จีน มาทดลองเพาะเห็ด. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. 8(3) : 7-14.

แสงแก้ว คำกวน. 2548. การเพาะเห็ด. เอกสารประกอบการสอน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาวิทยาเขตน่าน. 227 น.

สมพงษ์ อังโขรัมย์. 2550. เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ดในอาหารเหลวและในเมล็ดธัญพืช.งานวิชาการเกษตร ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 10 น.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. 2548. เทคนิคการใช้หญ้าเพาะเห็ด ในประเทศจีน (ตอนที่ 1) ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. 10 (1) :20-27.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2551. เห็ด 3 อย่าง. [ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา:http://mushroom.co.th : 1 กันยายน 2555.

อัจฉรา พยัพพานนท์. 2548. วัสดุจากสบู่ดำพืชพลังงานเพื่อเพาะเห็ดฟาง. ข่าวสารเพื่อผู้เพาะเห็ด. 10(2) : 17-30.

AOAC. 1989. Official Methods of Analysis.14thED. Assoc. of Official Analytical Chemists Inc., Virginia.

Daba, A.S. and. Ezeronye, O.U. 2003. Anti-cancer effect of polysaccharides isolated from higherbasidiomycetes mushrooms. African Journal of Biotechnology, 2 (12), pp. 672-678.

Narumon, S. 2008. Effects of dried coconut meal in the diet on growth performance of broilers. In: Proceeding 5th Symposium in Animal Science, January 31, 2008. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, KhonKaen University. Page 284-287.

Vincent, E. Ooi, C. and Liu, F. 2000. Immunomodulation and anti-cancer activity of polysaccharide-protein complexes. Current Medicinal Chemistry, 7, 715-729.

Wasser, S.P. 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immuno modulating polysaccharides. Appl Microbiol Biotechnol , 60:258–274.

Ziaja, K. S., Muszy-Ska, B. and Ko-Ska, G. 2005.Biologically active compounds of fungal origin displaying antititumor activity. Acta Poloniae Pharmaceutica Drug Research, 62 (2):153-160.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 3 วัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	4.432	8	0.554	1.096^{ns}	0.000
Error	0.000	81	0.000		
Total	4.432	89			

CV. = 7.67%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 5 วัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	34.752	8	4.344	2.859**	0.000
Error	0.000	81	0.000		
Total	34.752	89			

CV. = 12.49%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (p≤0.01)

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* บนวัสดุต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 7 วัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	40.664	8	5.083	3.285**	0.000
Error	0.000	81	0.000		
Total	40.664	89			

CV. = 8.53%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (p≤0.01)

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญของเชื้อเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	179.619	8	22.452	4.527**	0.000
Error	0.000	81	0.000		
Total	179.619	89			

CV. = 20.41%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักของผลผลิตที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	4626.098	8	578.262	1.084^{ns}	0.000
Error	0.000	81	0.000		
Total	4626.098	89			

CV. = 18.34%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนจำนวนของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	225200.433	8	28150.054	20.728**	0.000
Error	721128.500	531	1358.057		
Total	946328.933	539			

CV. = 10.52%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความกว้างของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	75.564	8	9.446	53.965**	0.000
Error	92.941	531	0.175		
Total	168.506	539			

CV. = 27.41%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวของดอกที่ได้จากการเพาะเห็ดแครง *Schyizophyllum commune* ในถุงที่เพาะด้วยสูตรอาหารที่แตกต่างกัน

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	23.956	8	2.995	23.370**	0.000
Error	68.041	531	0.128		
Total	91.997	539			

CV. = 20.77%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p \leq 0.01$)

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับก้อนเชื้อเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	250.691	4	62.673	3.168*	.022
Error	890.351	45	19.786		
Total	1141.042	49			

CV. = 40.76 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	9601.783	4	2400.446	92.461*	0.000
Error	1168.273	45	25.962		
Total	10770.057	49			

CV. = 20.72 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	126254.490	4	31563.623	62.773*	0.000
Error	72909.325	145	502.823		
Total	144609.710	149			

CV. = 55.70 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05)

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	78.112	4	19.528	74.018*	.000
Error	38.255	145	0.264		
Total	116.367	149			

CV. = 29.46 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p≤0.05))

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	21.3223	4	5.331	36.475*	0.000
Error	21.191	145	0.146		
Total	42.514	149			

CV. = 15.95 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่า

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	1.355	4	0.339	70.225*	0.000
Error	.700	145	0.005		
Total	2.055	149			

CV. = 41.87 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	115.359	10	11.536	93.069*	0.000
Error	12.271	99	0.124		
Total	127.630	109			

CV. = 48.22 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	91696.829	10	9169.683	765.085*	0.000
Error	1186.533	99	11.985		
Total	92883.362	109			

CV. = 41.68 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 17 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	177083.264	10	17708.326	108.159*	0.000
Error	52228.400	319	163.725		
Total	229311.664	329			

CV. = 58.07 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	318.964	10	31.896	185.267*	0.000
Error	54.920	319	0.172		
Total	373.884	329			

CV. = 40.10 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	257.308	10	25.731	288.130*	0.000
Error	28.488	319	0.089		
Total	285.795	329			

CV. = 35.81 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวอบแห้ง

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	2.029	10	0.203	44.254*	0.000
Error	1.463	319	0.005		
Total	3.492	329			

CV. = 44.25 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 21 การวิเคราะห์ความแปรปรวนการเจริญของเชื้อ (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	631.297	10	63.130	146.541*	0.000
Error	42.649	99	0.431		
Total	673.946	109			

CV. = 52.97 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัม) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	105974.330	10	10597.433	610.229*	0.000
Error	1719.266	99	17.366		
Total	107693.596	109			

CV. = 45.12 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 23 การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนดอกเห็ดแครง (ดอก) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	295860.947	10	29586.095	69.142*	0.000
Error	136501.575	319	427.905		
Total	432362.522	329			

CV. = 54.49 %

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความกว้างดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	174.266	10	17.427	109.898*	0.000
Error	50.584	319	0.159		
Total	224.849	329			

CV. = 36.18%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 25 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	164.381	10	16.438	189.415*	0.000
Error	27.684	319	0.087		
Total	192.065	329			

CV. = 33.87%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนความหนาดอก (เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบอัตราส่วนระหว่างขี้เลื่อยใหม่กับขี้เลื่อยเก่าและการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสด

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Value	Pr>F
Treatment	3.048	10	0.305	51.161*	0.000
Error	1.901	319	0.006		
Total	4.949	329			

CV. = 35.44%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางภาคผนวกที่ 27 การคำนวณต้นทุนและรายรับสุทธิในการผลิตเห็ดแครงถุงใน 1 กิโลกรัมของแต่ละสิ่งทดลอง

สิ่งทดลองที่	ต้นทุน (บาท/ก้อน)	ผลผลิต (กรัม/ก้อน)	จำนวนก้อนที่ให้ผลผลิตใน 1 กิโลกรัม	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)	รายรับ (บาท/กิโลกรัม)	รายรับสุทธิ (บาท/กิโลกรัม)
1	2.85	46.09	22	61.84	200.00	138.16
2	1.56	25.96	39	60.09	200.00	139.91
3	2.53	32.54	31	77.75	200.00	122.25
4	2.21	41.21	24	53.63	200.00	146.37
5	1.88	49.96	20	37.63	200.00	162.37
6	1.42	31.06	32	45.72	200.00	154.28
7	1.31	32.98	30	39.72	200.00	160.28
8	1.35	38.27	26	35.28	200.00	164.72
9	1.38	37.30	27	37.00	200.00	163.00

หมายเหตุ : กากมะพร้าวสด ราคากิโลกรัมละ 1 บาท
กากมะพร้าวอบแห้ง ราคากิโลกรัมละ 5 บาท
รำข้าวละเอียด ราคากิโลกรัมละ 10 บาท
ขี้เลื่อยไม้ยางพารา ราคากิโลกรัมละ 0.95 บาท
ดอกเห็ดสด ราคากิโลกรัมละ 200 บาท

ภาพผนวกที่ 1 การนำเสนอผลงานในระดับนานาชาติ

Journal of Agricultural Technology 2016 Vol. 12(7.2):2073-2077
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN 1686-9141

Bag Cultivation of Split Gill Mushroom (*Schizophyllum commune*) by Application Coconut Meal Substitute Rice Bran

Chaisit Preecha*, Wethi Wisutthiphaet, Pornsil Seephueak, and Siriwan Thongliumnak

Tropical Fruit Crop and Tree Research Center, Department of Plant Science, Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Nakhon Si Thammarat, 80110, Thailand

Precha C., Wisutthiphaet W., Seephueak P. and Thongliumnak S. (2016). Bag Cultivation of Split Mushroom (Schizophyllum commune) by Application Coconut Meal Substitute Rice Bran. Journal of Agricultural Technology. 12(7.2):2073-2077.

Rice meal was used as the major nutrition adding on mushroom culture media. This research trial to use coconut meal substituted the higher price rice bran. In vitro test of mycelium growth on medium in Petri dish with different substitution ratio of rice bran by coconut meal was done. Ratio of rice bran: coconut meal was varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, 25: 75 and 0: 100 % respectively. The result showed that mycelium growth diameter after 7 days was 8.96, 7.68, 8.74, 8.94 and 7.07 cm respectively. The same ratio was culture as spawn bag at greenhouse; the result showed that yield of the substitution ratio above was 46.09, 25.96, 32.54, 41.21 and 49.96 g/bag respectively. Although, 100% coconut meal substitution showed the lowest growth in vitro test but it gave the highest yield with the good smell.

Keywords: split gill mushroom, coconut meal, rice bran

Introduction

Split gill mushroom, *Schizophyllum commune* was found in worldwide at tropical forest. Normally, it could be collected from natural or cultivated as commercial especially in Thailand. Beside it was food cooking for Mexican and Asian, several report confirmed for medicinal benefit of this mushroom. Lentinan, schizophyllan, genodarans, cordycepin, cordycepic acid and protein-bound polysaccharide were extract from *Schizophyllum commune* (Daba and Ezeronye, 2003; Vincent *et al*., 2000; Wasser, 2002; Ziaja *et al*., 2005). Polysaccharide schizophillan (1,3 β glucan) have been confirmed to inhibit sarcoma 180 cancer (Joshi *et al*., 2013; Vincent *et al*.,2000). In Thailand, this mushroom was high demand for food cooking because it's testy and healthy

* **Coressponding Author**: UnartngamJ., **E-mail address:** skpreecha@yahoo.co.uk

information. Some substrate from agricultural byproduct was tested using in culture medium. In culture medium, rice bran was used as source of protein and essential nutrition for mushroom culture (Auetragul, 2008). Rice bran was used in feeding industry and the price was high. In evaluation nutritive value and metabolizable energy of rice bran and coconut meal showed of digestible energy 14.68, and 11.18 MJ ME/kg, metabolizable energy 12.35 and 9.93 MJ ME/kg, nitrogen free extract 42.56 and 41.64 MJ ME/kg (Nantana *et al*., 2010). Both of them were enriching nutrient composition which favorable for mushrooms growing. In this research was trial to used coconut meal substitute of rice bran on spawn culture medium of *Schizophyllum commune*.

Materials and methods

Schizophyllum commune in this research was a commercial strain. *In vitro* test was done by grow mycelium on medium in Petri dish with different substitution ratio of rice bran by coconut meal. The ratio of rice bran: coconut meal was varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, and 0: 100 % respectively. Mycelium cultured on PDA was transferred on Petri dish and incubated at room temperature. Mycelium growth diameter was measured after incubation for 3, 5 and 7 days.

In greenhouse trial, mother spawn was done by transferred mycelium cultured on PDA to sterilized sorghum and incubated for 14 days or until sorghum grain covering with mycelium before transferred to spawn bag. Spawn bag was prepared from mixing of rubber tree sawdust with rice bran, pumice, magnesium sulfate, and water (100: 50: 2: 0.2: 75). Rice bran was substituted with different ratio of coconut meal. Ratio of rice bran: coconut meal was varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, 25: 75 and 0: 100 % respectively. Coconut meal was dried up at 60 C for 48 hours before mixed in media. The mixing media was packed in polypropylene bag (600 g/bag). After sterilization and leaved for 2 days, spawn bag was punched from the top to the middle of bag for mother spawn inoculation. Mother spawn previously prepared was inoculated to spawn bag at the punching well. The inoculated spawn bags were leaved at ambient in incubation room. After incubation for 20 days, mycelium full colonized on substrate, spawn bags cut in 4 vertical stripes (Preecha, 2014) and brought to stimulate basidiocarp in greenhouse. Weigh, size, number of basidiocarp was recorded and submitted to analysis with Completely Randomized Design statistical analysis to compare produce of medium at different ratio substituted of coconut meal. Cost and return were calculated (Preecha, 2010 and Pipathsithee, 2001).

Journal of Agricultural Technology 2016 Vol. 12(7.2):2073-2077

Results

In vitro test for mycelium growth on medium in Petri dish with different substitution ratio of rice bran by coconut meal, the result indicated that mycelium of *Schizophyllum commune* grow well on medium with the highest ratio of rice bran: coconut meal (100:0) of 3.45, 5.99, and 8.96 cm of mycelium diameter after incubation for 3, 5 and 7 days respectively. While, this mushroom cultured on medium with the highest coconut meal (0:100), it grow slowest of 2.74, 4.28, 7.07 cm of mycelium diameter incubation for 3, 5 and 7 days (Table 1).

Table 1 Mycelium growth diameter of *Schizophyllum commune* cultivated on Petri dish at different substitution ratio of rice bran by coconut meal varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, 25: 75 and 0: 100 % incubation for 3, 5 and 7 days

Substitution ratio (%)	Mycelium growth diameter)cm([1/]		
	3-day	5-day	7-day
Rice bran: coconut meal,100 :0	3.45a	5.99a	8.96a
Rice bran: coconut meal, 75:25	2.98d	4.54d	7.68d
Rice bran: coconut meal, 50:50	3.01c	5.75c	8.74c
Rice bran: coconut meal, 25:75	3.10b	5.96b	8.94b
Rice bran: coconut meal, 0:100	2.74e	4.28e	7.07e

[1/] =Means with the same letter in the same column are not significantly different at 0.05 DMRT mean comparison

In greenhouse trial, spawn bag prepared from mixing of rubber tree sawdust with rice bran substituted with different ratio of coconut meal, result showed that yield produced on rice bran: coconut meal (0:100) was the highest of 49.96 g/bag. It was higher yield than cultured on medium with the highest ratio of rice bran: coconut meal (100:0) of 46.09 g/bag (Table 2). *In vitro* test, the mycelium cultured on rice bran: coconut meal (0:100) unlikely grow well, but the yield was excellent produced at this ratio. When compared the yield component of mushroom in this ratio, all components (basidiocarp number, wide and length) at Table 2 was lowest, but this medium ratio produced the 2 time thicker basidiocarp (data not shown). Also testy and smell of it was better than other.

Table 2 Yield component of *Schizophyllum commune* cultivated on different substitution ratio of rice bran by coconut meal varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, 25: 75 25: 75 and 0: 100 %.

Substitution ratio (%)	Yield component(/bag)[1/]			
	Weigh (g)	basidiocarp (no.)	Wide (cm)	Length (cm)
Rice bran: coconut meal, 100:0	46.09b	116.77a	1.35d	2.02c
Rice bran: coconut meal, 75:25	25.96e	93.93b	1.37c	2.01d
Rice bran: coconut meal, 50:50	32.54d	97.72c	1.48b	2.07b
Rice bran: coconut meal, 25:75	41.21c	88.82d	1.57a	2.17a
Rice bran: coconut meal, 0:100	49.96a	53.34e	0.95e	1.70e

[1/] =Means with the same letter in the same column are not significantly different at 0.05 DMRT mean comparison

Cost and return of all medium ratio was calculated to make decision for the proper ratio which gave the high profit. The financial analysis result revealed that culture medium with the ratio of rice bran: coconut meal (0:100) was the lowest cost of 0.04 USD/bag or 0.88 USD/kg of produce with the highest income of 0.29 USD/bag and also gave the highest net profit 4.83 USD/kg. While, culture medium with the ratio of rice bran: coconut meal (100:0) was the highest cost of 0.08 USD/bag or 1.77 USD/kg with net profit of 3.95 USD/kg. It was lower than culture medium with the ratio of rice bran: coconut meal (25:75) and also rice bran: coconut meal (0:100) (Table 3). In this research should be confirmed the farmer to selected coconut meal substitute rice bran for spawn medium.

Journal of Agricultural Technology 2016 Vol. 12(7.2):2073-2077

Table 3 Cost of yield per kg of *Schizophyllum commune* cultivated on different substitution ratio of rice bran by coconut meal varied to 100: 0, 75: 25, 50: 50, and 0: 100 %. (USD)

Substitution ratio (%)	Cost (g/bag)	Income/bag[1/]	Cost/kg	Net profit/kg
Rice bran: coconut meal, 100:0	0.08	0.26	1.77	3.95
Rice bran: coconut meal, 75:25	0.07	0.15	2.78	2.93
Rice bran: coconut meal, 50:50	0.06	0.19	1.93	3.78
Rice bran: coconut meal, 25:75	0.05	0.24	1.30	4.41
Rice bran: coconut meal, 0:100	0.04	0.29	0.88	4.83

Rate of currency of exchange = 35.01 Thai Baht to 1USD
1/ = Income calculation base on yield of *Schizophyllum commune* at price 5.71 USD/kg (200 Thai B/kg)

References

Auetragul, A. 2008. Three mushroom. Avialable on: http://mushroom.co.th

Daba, A. S., and Ezeronye., O. U., 2003. Anti-cancer effect of polysaccharides isolated from higher basidiomycetes mushrooms. Afr J Biotechnol. 2: 672-678.

Joshi, M., Patel, H., Gupte, S., and Gupte, A. 2013. Nutrient improvement for simultaneous production of exopolysaccharide and mycelial biomass by submerged cultivation of Schizophyllum commune AGMJ-1 using statistical optimization. Biotechnol. 3:307–318.

Moonmat, N., Otsuka, M., Udchachon, S. and Sommart, K. 2010. Nutritive value and metabolizable energy evaluation of rice bran, kapok seed meal and coconut meal in Thai native beef cattle J Sci Technol. 29(4): 382-388.

Pipathsithee, C. 2001. Economic project analysis. Department of Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University.

Preecha, C. and Thongliumnak, S. 2015. Bag opening technique for bag spawn culture of spit gill (Schizophyllum commune). J Agric Technol. 11(2): 367-372.

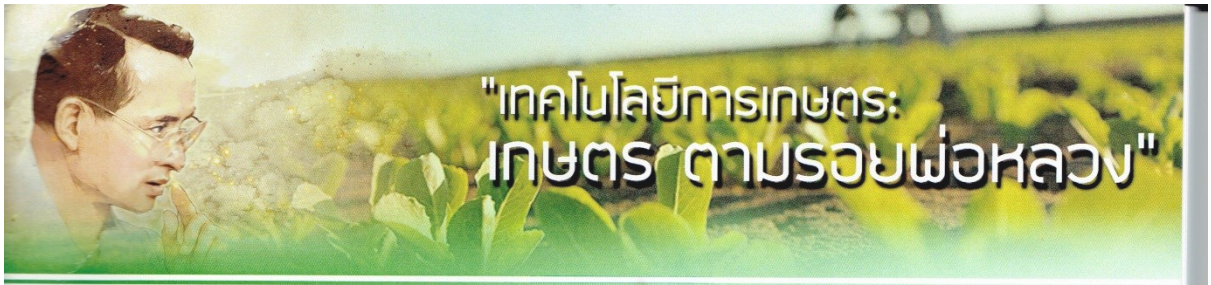
Preecha, S. 2010. Principles of Accounting. Triple Education Co. Ltd. Bangkok. 568 p.

Vincent, E, Ooi, C.and Liu, F. 2000. Immunomodulation and anti-cancer activity of polysaccharide-protein complexes. Curr Med Chem. 7: 715-729.

Wasser, S. P. 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immuno modulating polysaccharides. Appl Microbiol Biot. 60: 258–274.

Ziaja, K. S., Muszy-Ska, B.and Ko-Ska, G. 2005. Biologically active compounds of fungal origin displaying antititumor activity. Acta Pol Pharm Drug Res. 62: 153-160.

ภาพผนวกที่ 2 การนำเสนอผลงานในระดับชาติ



RUCA IV
Faculty of Agricultural Technology @ pbru

บทคัดย่อ

ครั้งที่ 4

การนำเสนอผลงาน ทางวิชาการระดับปริญญาบัณฑิต ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร

เทคโนโลยีการเกษตร : เกษตร ตามรอยพ่อหลวง

The 4th Regional Undergraduate Conference
on Agricultural Science and Technology (RUCA IV)

30 - 31 มีนาคม 2560

การเปรียบเทียบกากมะพร้าวสดกับกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียดในสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) ในถุง

ชนนิกานต์ สุขสวัสดิ์ บงกชกร ดิษฐ์แก้ว และ ชัยสิทธิ์ ปรีชา

สาขาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย นครศรีธรรมราช 80110

E-mail: chonnikarn.0258@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวสดเปรียบเทียบกับกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยมีอัตราส่วนของกากมะพร้าวสดและแห้งร่วมกับรำข้าวละเอียด 5 ระดับ ผลการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่าการเจริญของเส้นใยมีความแตกต่างกันทั้งหลังการเพาะเลี้ยง 3 5 และ 7 วัน (p=<0.5) โดยการเจริญของเส้นใยหลังจากเลี้ยงบนอาหาร 7 วัน พบว่าอัตราส่วนกากมะพร้าวสด/แห้ง: รำข้าวละเอียด 0:100 เห็ดแครงเจริญได้ดีที่สุดมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 8.96 เซนติเมตร เส้นใยเจริญได้ดีกว่าสูตรของกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 และ กากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 8.94 และ 8.89 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำไปศึกษาประสิทธิภาพการผลิตในถุงพลาสติก พบว่า สูตรกากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 49.96 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือกากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 0:100 และกากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 50:50 มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 46.09 และ 41.21 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ โดยมีต้นทุนต่อถุงของสูตรที่ให้ผลสูงสุด และรองลงมาคือสูตรกากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 กากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 0:100 และกากมะพร้าวอบแห้ง: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 50:50 มีต้นทุน 1.88, 2.21 และ 2.85 บาทต่อก้อน ตามลำดับ มีรายรับ 9.99, 8.24 และ 9.22 บาทต่อก้อนตามลำดับ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากากมะพร้าวอบแห้งสามารถนำมาทดแทนรำข้าวที่มีราคาแพงได้

คำสำคัญ: เห็ดแครง กากมะพร้าวสด กากมะพร้าวแห้ง รำข้าวละเอียด

Comparison of spawn culture material between fresh coconut meal and dry coconut meal to substitute rice bran for bag spawn cultivation split gill mushroom (*Schizophyllum commune*)

Chonnikarn Suksuwat, Bongkochakorn Ditkaew and Chaisit Preecha

E-mail: chonnikarn.0258@gmail.com

Abstract

To develope spawn culture material, fresh coconut and dry coconut meal to substitute rice bran for bag cultivation split gill mushroom (*Schizophyllum commune*) was done to compare the mycelium growth and yield. Completely Randomized Design was statistical design for this experiment. It comprised of the 5 ratios of rice bran and fresh and dry coconut meal The research result showed that mycelium growth on media culture in Petridis was difference in each substitute ratios for 3, 4 and 5 days (p=.05). Mycelium growth after 7 day cultured on ratio of coconut meal/ dry coconut meal: rice bran at 0:100 was the highest growing of colony diameter 8.96 cm. It was higher than the colony on fresh coconut meal: rice bran at 25:75 and dry coconut meal: rice bran at 25:75 with colony diameter 8.94 and 8.89 cm respectively. When cultured split gill mushroom on media as spawn bag in greenhouse, yield from the medium of dry coconut meal: rice bran at 25:75 was 49.96 g/bag, followed by the ratio of coconut meal: rice bran at 0:100 and dry coconut meal: rice bran at 50:50 with yield of 46.09 and 41.21 g/bag respectively. The cost of the highest yield (dry coconut meal: rice bran at 25:75) and 2nd and 3rd one were 1.88, 2.21 and 2.85 Baht/bag respectively and return were 9.99, 8.24 and 9.22 Baht/bag respectively. The result convinced that by product of dry coconut milk could be used to substitute of higher price rice bran.

Keyword: Split gill coconut meal rice bran

บทนำ

เห็ดแครงหรือเห็ดตีนตุ๊กแก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Schizophyllum commune* มีชื่อสามัญว่า spilt gill (Alexopoulos *et al*., 1996) เป็นเห็ดที่ขึ้นอยู่ทั่วโลกและพบได้ตลอดปีในช่วงที่มีความชื้นพอ พบขึ้นอยู่กับวัสดุหลายชนิด เช่น ท่อนไม้ กิ่งไม้ ใบไม้ ใบหญ้า ในภาคใต้ของไทยพบมากบนท่อนไม้ยางพารา ที่ตัดโค่นไว้เมื่อท่อนไม้ตายและมีฝนตกก็พบเห็ดแครงขึ้นเป็นจำนวนมากเห็ดแครงเป็นเห็ดที่สามารถเพาะได้ง่ายและรวดเร็ว ใช้วัสดุเพาะที่มีความหลากหลาย สามารถเก็บรักษาเห็ดสดได้ทนนาน โดยคงรูป คงรส และกลิ่น ทำแห้งเก็บได้นานไม่เน่าเสีย สามารถคืนรูปได้เช่นเดียวกับเห็ดหูหนู มีคุณสมบัติเป็นได้ทั้งอาหารและยา สามารถชะงักเซลล์มะเร็งและเนื้องอก เนื่องจากมีสาร Schizophyllan และ Mucoitin โดยผลจากการทดลองกับหนูได้ผลถึง 70-100 เปอร์เซ็นต์ อีกทั้งมีราคาสูงมากเมื่อเทียบกับเห็ดนางรม นางฟ้า เห็ดฟางที่มีขายในท้องตลาด ราคาจำหน่ายดอกสด กิโลกรัมละ 80-150 บาท เห็ดแห้งกิโลกรัมละ 400-500 บาท (กรมวิชาการเกษตร, 2556)

การเพาะเห็ดในปัจจุบัน เป็นการเพาะแบบเลียนธรรมชาติ ด้วยการนำเอาวัสดุเศษซากพืชมาเป็นวัสดุเพาะ เช่น ฟาง หญ้า ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด ชานอ้อย ขี้เลื่อย เป็นต้น ซึ่งวัสดุต่างๆเหล่านี้มีธาตุอาหารที่เห็ดต้องการครบ ได้แก่ สารที่เป็นแหล่งคาร์บอน (carbon source) สารประกอบที่เป็นแหล่งไนโตรเจน (nitrogen source) และธาตุอาหาร (nutrient) (กัมปนาท และสัมฤทธิ์, 2557; มนตรี, 2556) แต่เห็ดถือว่าเป็นพืชชั้นต่ำ มันไม่สามารถนำธาตุอาหารบางอย่างในรูปสารเคมีเอาไปใช้ได้เช่นพืช แต่จะเอาไปใช้ได้ในรูปของสารโปรตีนที่มีอยู่ในพืชหรือยีสต์เท่านั้น เช่น โปรตีนในรำละเอียด ส่าเหล้า กระถินป่น เป็นต้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้เป็นส่วนผสมของอาหารเสริมสำเร็จรูปที่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันนี้ (อานนท์, 2551; รัฐพล และสยาม, 2557)

รำละเอียดมีราคาเพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับรำละเอียดขาดคุณภาพ มีเปอร์เซ็นต์ของโปรตีนต่ำลง เพราะมีการเพิ่มปริมาณเปลือกเมล็ดข้าวหรือแกลบเข้าไปมากยิ่งขึ้น แม้ว่าจะมีการเพิ่มปริมาณรำละเอียดให้มากยิ่งขึ้นเป็นส่วนผสมของวัสดุเพาะ แต่ผลผลิตไม่ได้สูงเพิ่มขึ้น กลับทำให้การปนเปื้อนของเชื้อโรคกลับสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่เปลี่ยนมาใช้รำละเอียดจากข้าวสาลี อันเป็นแหล่งอาหารโปรตีน เกลือแร่วิตามินให้แก่เห็ดได้ดีกว่ารำข้าวทั้งข้าวเหนียวและข้าวนอกจากนี้ใบกระถินก็สามารถนำมาใช้แทนรำข้าวได้แต่ถูกควบคุมการผลิตให้ใช้ใบและก้านอ่อนมีโปรตีนสูงกว่า 21% (สูงกว่ารำ 3 เท่า) และส่าเหล้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นซากของตะกอนเชื้อยีสต์ที่อุดมไปด้วยโปรตีน (ปกติยีสต์ประกอบไปด้วยโปรตีน 56%) และวิตามินบี 1 สูงมาก ดังนั้น การใช้ส่าเหล้าใส่เข้าไปเป็นอาหารเสริมเห็ดนั้น สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของดอกเห็ดได้เป็นอย่างดี และยังช่วยลดปริมาณการใช้รำละเอียดได้อีกด้วย กล่าวคือ ส่าเหล้าแห้ง 1 กิโลกรัม ใช้แทนรำละเอียดได้ 2 กิโลกรัม ปริมาณส่าเหล้าที่แนะนำให้ใช้ในอัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อวัสดุเพาะ (แห้ง) 100 กิโลกรัม นอกจากนี้ ยังมีปูนที่ใช้สำหรับการเพาะเห็ดโดยตรง อันได้แก่ ปูนขาว ใช้สำหรับการหมักวัสดุเพาะในระยะแรก ปูนโดโลไมท์ สำหรับผสมวัสดุเพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู เห็ดเป๋าฮื้อ ปูนยิบซั่ม สำหรับเห็ดหอม เห็ดขอนขาว เห็ดลม เห็ดหลินจือ เห็ดโคนญี่ปุ่น รวมทั้งหินฟอสเฟตจากมูลค้างคาวที่สะสมกันนับล้านปีจนเป็นหิน ถูกนำมาบดให้ละเอียด สำหรับเสริมสร้างความแข็งแรง และกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเส้นใยเห็ด เพิ่มขึ้นเมื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนะและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของรำละเอียดและกากมะพร้าวในการเลี้ยงโคเนื้อพื้นเมืองของไทย พบว่ารำละเอียดและกากมะพร้าว มีคุณค่าทางโภชนะที่ย่อยได้รวมทั้งหมด 74.29 และ 51.97% ค่าพลังงานที่ย่อยได้ เท่ากับ 14.68 และ 11.18 เมกะจูลต่อกิโลกรัมและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 12.35 และ 9.93 เมกะจูลต่อกิโลกรัม (นันทนา และคณะ, 2553) ดังนั้นการพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงโดยการนำกากมะพร้าวมาทดแทนรำข้าวละเอียดน่าจะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการทดสอบวัสดุเพาะเห็ด เพื่อลดต้นทุนการผลิตสามารถเพิ่มผลกำไรและค่าตอบแทน ดังนั้นการใช้กากมะพร้าวทดแทนรำข้าวละเอียดน่าจะช่วยลดต้นทุนได้เป็นอย่างดีและเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วิธีการ

1. การศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดเปรียบกับกากมะพร้าวอบแห้งต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเตรียมเชื้อเห็ด

เส้นใยเห็ดแครงจากกลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ในจานเพาะเชื้อ และบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน จากนั้นใช้ cork borer เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร บริเวณรอบนอกสุดของโคโลนีเพื่อเป็นกล้าเชื้อเห็ด

1.2 การเพิ่มกล้าเชื้อเห็ด

เมล็ดข้าวฟ่างแช่น้ำเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำมากรองด้วยตะแกรงผึ่งให้สะเด็ดน้ำแล้วต้มในน้ำเป็นเวลา 30 นาที กรองด้วยตะแกรงแล้วผึ่งให้เย็น จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างบรรจุในขวดปริมาตร 250 มิลลิลิตร ปริมาณ 2 ใน 3 ของขวด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เมื่อเมล็ดข้าวฟ่างเย็นลงเขี่ยกล้าเชื้อเห็ดจากข้อ 1.1 ลงไปจำนวน 2 ชิ้น แล้วบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน จะได้กล้าเชื้อเห็ดที่เจริญในเมล็ดข้าวฟ่างตามที่ต้อง

1.3 การเตรียมวัสดุเพาะเห็ด

นำขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับวัสดุเสริมที่นำมาทดแทนรำข้าวละเอียด ปรับความชื้นให้ได้ 80 เปอร์เซ็นต์ด้วยเครื่องวัดความชื้น แล้วนำวัสดุเพาะใส่จานเพาะเชื้อปริมาณ 20 กรัมต่อจาน ตามสูตร ตารางที่ 1 จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที แล้วถ่ายกล้าเชื้อเห็ด จำนวน 1 เมล็ด วางไว้กลางจานเพาะเชื้อ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิเป็นเวลา 7 วัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สูตรเพาะเห็ดแครงในจานเพาะเชื้อ

สูตร	วัสดุหลัก (%)	วัสดุเสริมทดแทนรำข้าวละเอียด (%)	วัสดุเสริมอื่นๆ (%)
1	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา 100	รำข้าวละเอียด 100	ภูไมท์ 2 ดีเกลือ 0.2 น้ำสะอาด 80
2		กากมะพร้าวอบแห้ง 100	
3		กากมะพร้าวอบแห้ง 75 + รำข้าวละเอียด 25	
4		กากมะพร้าวอบแห้ง 50 + รำข้าวละเอียด 50	
5		กากมะพร้าวอบแห้ง 25 + รำข้าวละเอียด 75	
6		กากมะพร้าวสด 100	
7		กากมะพร้าวสด 75 + รำข้าวละเอียด 25	
8		กากมะพร้าวสด 50 + รำข้าวละเอียด 50	
9		กากมะพร้าวสด 25 + รำข้าวละเอียด 75	

1.4 การบันทึกผลการทดลอง

ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ด สีของเส้นใยเห็ด การเจริญของเส้นใยเห็ดเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะ และสังเกตความหนาแน่นของเส้นใยเห็ด

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 9 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 10 ซ้ำ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

2. ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

2.1 การเตรียมก้อนเชื้อเห็ดในถุงพลาสติก

นำสูตรจากตารางที่ 1 มาบรรจุถุงพลาสติกทนร้อนแบบพับก้น ขนาด 6.5 X 10 นิ้ว หนักประมาณ 500 กรัมต่อก้อน เว้นปากถุงไว้สำหรับสวมคอขวดพลาสติกเพื่อการเขี่ยเชื้อภายหลัง นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที (ขึ้นอยู่กับลักษณะของหม้อและปริมาณก้อนเชื้อ) หรือนึ่งด้วยหม้อนึ่งแบบลูกทุ่งใช้เวลา 3-4 ชั่วโมง ไฟแรงสม่ำเสมอ หลังจากนึ่งเรียบร้อยแล้วนำก้อนเชื้อออกมาวางเรียงกัน รอนกระทั่งก้อนเชื้อเย็น จึงสามารถเขี่ยหัวเชื้อจากเมล็ดข้าวฟ่างต่อไปได้

2.2 การถ่ายกล้าเชื้อเห็ดและบ่มก้อนเชื้อเห็ด

ถ่ายกล้าหัวเชื้อ จำนวน 10-15 เมล็ด ลงก้อนเชื้อเห็ด จากนั้นจึงรีบปิดด้วยกระดาษปิดทับทันที นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลาประมาณ 15-20 วัน เส้นใยเห็ดเจริญเต็มก้อนเชื้อ ซึ่งหลังจากเส้นใยเต็มก้อนเชื้อจึงให้แสงในโรงบ่ม ซึ่งแสงจะกระตุ้นให้เห็ดสร้างตุ่มดอกจะสังเกตเส้นใยเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจึงนำไปเปิดดอก

2.3 การเปิดดอก

นำก้อนเชื้อเห็ดแครงที่เส้นใยเจริญเต็มถุงมาทำการเปิกดอก โดยดึงฝาจุกออกและรัดปากถุงให้แน่นด้วยยางวง จากนั้นกรีดข้างถุงในแนวตั้ง จำนวน 4 รอย รอบถุง แต่ละรอยมีความยาว 2 นิ้ว วางก้อนเชื้อแนวตั้ง ในโรงเปิดดอกเห็ดที่มีความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยการรดน้ำวันละ 2 ครั้งเช้าและเย็นด้วยสายยางที่สวมหัวฉัดแบบพ่นฝอย (หากรดน้ำมากเกินไปก้อนเห็ดจะดูดน้ำเข้าไปทำให้ก้อนเชื้อเสียและปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่น) แล้วเก็บผลผลิตดอกเห็ดรุ่นที่ 1 ได้หลังจากนั้นเห็ดจะพักตัว ทำการรดน้ำและเก็บรุ่นที่ 2 อีกประมาณ 7 วัน

2.4 การบันทึกผลการทดลอง

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ ผลผลิตรวมทั้งหมด จำนวนดอก ความกว้างดอก ความยาวดอก คำนวณหาต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะเห็ดแครงในอัตราส่วนของกากมะพร้าวสดต่อกากมะพร้าวแห้งและอัตราส่วนรำข้าวละเอียดในแต่ละการทดลอง

ผลและอภิปรายผล

การศึกษาอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสดเปรียบกับกากมะพร้าวอบแห้งต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแครง ในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาอัตราส่วนการทดแทนลำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว จำนวน 9 สูตร คือ สูตรที่ 1 อาหารทั่วไปในการเพาะเห็ดแครง (อัตรารำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์) สูตรที่ 2 กากมะพร้าวอบแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใส่รำละเอียด) สูตรที่ 3 กากมะพร้าวอบแห้ง 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 4 กากมะพร้าวอบแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 5 กากมะพร้าวอบแห้ง 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 6 กากมะพร้าวสด 100 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ใส่รำละเอียด) สูตรที่ 7 กากมะพร้าวสด 75 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 25 เปอร์เซ็นต์ สูตรที่ 8 กากมะพร้าวสด 50 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 50 เปอร์เซ็นต์ และสูตรที่ 9 กากมะพร้าวสด 25 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับรำข้าวละเอียด 75 เปอร์เซ็นต์ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ด เมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในสูตรที่ 1 ถึง 5 ในจานเพาะเชื้อ พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแตกต่างกันและมีอัตราการเจริญของเส้นใยในวันที่ 3 5 และ 7 พบว่า ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดสีขาวฟู และสามารถเจริญได้เต็มผิววัสดุ เมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 พบว่าสูตรที่ 4 5 8 และ 9 ใช้เวลากัน คือ 7 วัน และสูตรที่ 2 3 6 และ 7 ใช้เวลา 9 วัน ตามลำดับ และความหนาแน่นของเส้นใยพบว่าในสูตรที่ 1 4 5 8 และ 9 มีเส้นใยเจริญหนาแน่นมาก ส่วนสูตรที่ 2 3 6 และ 7 ลักษณะเส้นใยหนาแน่นปานกลาง (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเห็ดแครงเจริญบนวัสดุเพาะต่างๆ ในจานเพาะเชื้อที่อายุ 3 5 และ 7 วัน

สูตร	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)		
	อายุ 3 วัน	อายุ 5 วัน	อายุ 7 วัน
1. รำข้าวละเอียด 100%	3.45[a]	5.99[a]	8.96[a]
2. กากมะพร้าวอบแห้ง 100%	2.74[h]	4.28[i]	7.07[i]
3. กากมะพร้าวอบแห้ง 75% + รำข้าวละเอียด 25%	2.98[f]	4.54[h]	7.68[g]
4. กากมะพร้าวอบแห้ง 50% + รำข้าวละเอียด 50%	3.01[e]	5.75[e]	8.74[d]
5. กากมะพร้าวอบแห้ง 25% + รำข้าวละเอียด 75%	3.10[d]	5.96[b]	8.94[b]
6. กากมะพร้าวสด 100%	2.79[g]	4.60[g]	7.57[h]
7. กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25%	3.01[e]	5.23[f]	8.60[f]
8. กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50%	3.20[c]	5.35[d]	8.73[e]
9. กากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75%	3.35[b]	5.80[c]	8.89[c]

หมายเหตุ: ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางที่ 3 ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดแครงเจริญเต็มผิวหน้าวัสดุเพาะสูตรต่างๆ ในจานเพาะเชื้อ

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

หมายเหตุ : + ความหนาแน่นของเส้นใยน้อย

++ ความหนาแน่นของเส้นใยปานกลาง

+++ ความหนาแน่นของเส้นใยมาก

ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตเห็ดแครงในถุงพลาสติก

จากตารางที่ 4 ศึกษาการพัฒนาวัสดุเพาะเห็ดแครงด้วยอัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าวสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial in Completely Randomized Design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด และ 2) กากมะพร้าวสด และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด ผลการทดลองดังต่อไปนี้

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรที่ 1 มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 10.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ สูตรที่ 4, 8, 9, 5, 7, 3, 6 และ 2 การเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 9.16, 8.98, 8.86, 8.75, 7.86, 7.60, 6.28 และ 5.62 เซนติเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 5 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 49.96 กรัมต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 1, 4, 8, 9, 7, 3, 6 และ 2 ให้ผลผลิตรวมทั้งหมด คือ 46.09, 41.21 38.27, 37.30, 32.98, 32.54, 31.06 และ 20.95 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ

จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 1 มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.77 ดอกต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 3, 2, 9, 4, 8, 7, 5 และ 6 มีจำนวนดอกเห็ด 96.72, 93.93, 89.85, 88.82, 71.38, 60.93, 53.35 และ 52.65 ดอกต่อก้อน ตามลำดับ

ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรที่ 8 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 2.02 เซนติเมตรต่อดอก รองลงมาคือ สูตรที่ 7, 9, 6, 4, 3, 2, 1 และ 5 มีความกว้างดอก 1.85, 1.85, 1.61, 1.57, 1.48, 1.37, 1.35 และ 0.95 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ และความยาวดอก พบว่าสูตรที่ 7 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.52 เซนติเมตรต่อดอก รองลงมาคือ สูตรที่ 9, 8, 4, 6, 3, 1, 2 และ 5 มีความยาวดอก 2.26, 2.25, 2.17, 2.12, 2.07, 2.02, 2.01 และ 1.70 เซนติเมตรต่อดอก ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) ผลผลิตเห็ดแครง (กรัมต่อก้อน) จำนวนดอกเห็ดแครง (ดอกต่อก้อน) ความยาวดอกเห็ดแครง (เซนติเมตรต่อดอก) และความกว้างดอกเห็ดแครง (เซนติเมตรต่อดอก) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว

สูตร	การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิต (กรัมต่อก้อน)	จำนวนดอก (ดอกต่อก้อน)	ความกว้างดอก (เซนติเมตรต่อดอก)	ความยาวดอก (เซนติเมตรต่อดอก)
1	10.41^{a}	46.09^{b}	116.77^{a}	1.35^{g}	2.02^{g}
2	5.62^{i}	25.96^{e}	93.93^{c}	1.37^{f}	2.01^{h}
3	7.60^{g}	32.54^{d}	96.72^{b}	1.48^{e}	2.07^{f}
4	9.16^{b}	41.21^{c}	88.82^{e}	1.57^{d}	2.17^{d}
5	8.75^{e}	49.96^{a}	53.35^{h}	0.95^{h}	1.70^{i}
6	6.28^{h}	31.06^{h}	52.65^{i}	1.61^{c}	2.12^{e}
7	7.86^{f}	32.98^{f}	60.93^{g}	1.85^{b}	2.52^{a}
8	8.98^{c}	38.27^{d}	71.38^{f}	2.02^{a}	2.25^{c}
9	8.86^{d}	37.30^{e}	89.85^{d}	1.85^{b}	2.26^{b}

หมายเหตุ: ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง พบว่า อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด และ 2) กากมะพร้าวสด และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด พบว่า สูตรที่ 7 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครงต่ำสุด คือ 1.31 บาทต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 8, 9, 6, 2, 5, 4, 3 และ 1 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครง คือ 1.35, 1.38, 1.42, 1.56, 1.88, 2.21, 2.53 และ 2.85 บาทต่อก้อน ตามลำดับ และมีรายรับสูตรที่ 5 มีรายได้สูงสุด คือ 9.99 บาทต่อก้อน รองลงมาคือ สูตรที่ 1, 4, 8, 9, 7, 3, 6 และ 2 มีมีรายรับ 9.22, 8.24, 7.65, 7.46, 6.60, 6.51, 6.21 และ 5.19 บาทต่อก้อน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง (บาทต่อก้อน) และรายรับ (บาทต่อก้อน) เมื่อเปรียบเทียบการใช้อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว

สูตร	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อก้อน)	รายรับ (บาทต่อก้อน)
1. รำข้าวละเอียด 100%	2.85	9.22
2. กากมะพร้าวอบแห้ง 100%	1.56	5.19
3. กากมะพร้าวอบแห้ง 75% + รำข้าวละเอียด 25%	2.53	6.51
4. กากมะพร้าวอบแห้ง 50% + รำข้าวละเอียด 50%	2.21	8.24
5. กากมะพร้าวอบแห้ง 25% + รำข้าวละเอียด 75%	1.88	9.99
6. กากมะพร้าวสด 100%	1.42	6.21
7. กากมะพร้าวสด 75% + รำข้าวละเอียด 25%	1.31	6.60
8. กากมะพร้าวสด 50% + รำข้าวละเอียด 50%	1.35	7.65
9. กากมะพร้าวสด 25% + รำข้าวละเอียด 75%	1.38	7.46

สรุป

การพัฒนาสูตรเพาะเลี้ยงเห็ดแครงในถุงโดยการนำกากมะพร้าวสดเปรียบเทียบกับกากมะพร้าวอบแห้งทดแทนรำข้าวละเอียด โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยมีอัตราส่วนของกากมะพร้าวสดและแห้งกับรำข้าวละเอียด มี 5 ระดับ ผลการศึกษาพบว่าในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ด เมื่อเลี้ยงบนวัสดุเพาะในสูตรที่ 1 ถึง 5 ในจานเพาะเชื้อ พบว่ามีการเจริญของโคโลนีแตกต่างกันและมีอัตราการเจริญของเส้นใยในวันที่ 3 5 และ 7 พบว่า ลักษณะการเจริญของเส้นใยเห็ดสีขาวฟู และสามารถเจริญได้เต็มผิววัสดุเมื่อเทียบกับสูตรที่ 1 และความหนาแน่นของเส้นใยพบว่าในสูตรที่ 1, 4, 5, 8 และ 9 มีเส้นใยเจริญหนาแน่นมาก

การเจริญของเชื้อในก้อนเชื้อเห็ดแครง (เซนติเมตร) หลังใส่หัวเชื้อ พบว่า สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ มีการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดแครง เท่ากับ 10.41 เซนติเมตร ผลผลิตรวมทั้งหมด โดยชั่งน้ำหนักจำนวนดอกเห็ดของแต่ละบาดแผล พบว่า สูตรที่ 5 ให้ผลรวมทั้งหมดมากที่สุด คือ 49.96 กรัมต่อก้อน จำนวนดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรรำข้าวละเอียด 100 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนดอกเห็ดแครงมากที่สุด คือ 116.77 ดอกต่อก้อน ความกว้างดอกเห็ดแครง พบว่า สูตรสูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 50:50 มีความกว้างดอกมากที่สุด คือ 2.02 เซนติเมตรต่อดอก และความยาวดอก พบว่าสูตรสูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีความยาวดอกมากที่สุด คือ 2.52 เซนติเมตรต่อดอก

ต้นทุนการผลิตเห็ดแครง พบว่า อัตราส่วนการทดแทนรำข้าวละเอียดด้วยกากมะพร้าว สำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดแครง ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ 1) กากมะพร้าวแห้งที่ผ่านการอบแห้ง (อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส) และอัตราส่วน

ของรำข้าวละเอียด และ 2) กากมะพร้าวสด และอัตราส่วนของรำข้าวละเอียด พบว่า สูตรกากมะพร้าวสด: รำข้าวละเอียดอัตราส่วน 25:75 มีต้นทุนในการผลิตเห็ดแครง คือ 1.88 บาทต่อก้อน และมีรายรับสูงสุดคือ 9.99 บาท/ก้อน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ขอขอบคุณที่ให้ความสะดวกในการออกสำรวจและเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (2556). **เห็ดแครง**. [Online]. Available: http://www.ifarm.in.th. [2558, สิงหาคม 10].

กัมปนาท และสัมฤทธิ์. (2557). **วัสดุทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราสำหรับการเพาะเห็ด**. ตามทันเกษตร ช่อง 7. [Online]. Available: http://sumritipol-farm. [2558, กรกฎาคม 20].

นันทนา มูลมาตย์ ศุภชัย อุดชาชน และ กฤตพล สมมาตย์. (2553). **การประเมินคุณค่าทางโภชนะและค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของรำละเอียดกากเมล็ดนุ่นและกากมะพร้าวในโคเนื้อพื้นเมืองไทย**. ภาควิชาสัตวศาสตร์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น.

มนตรี หาผล. (2556). **การเพาะเห็ดแครงในถุงพลาสติก**. [Online]. Available: http://www.banhed113.blogspot.com. [2556, กรกฎาคม 23].

รัฐพล ศรประเสริฐ และ สยาม อรุณศรีมรกต. (2557) การเพาะเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) เสริมด้วยใบหญ้าแฝกลุ่ม (*Vetiveria zizanioides*) ในวัสดุเพาะขี้เลื่อยไม้ยางพารา. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**, 22(6): ฉบับพิเศษ, 837-847.

อานนท์ เอื้อตระกูล. (2551). **เห็ด 3 อย่าง**. [Online]. Available: http://mushroom.co.th. [2555, กันยายน 1].

Alexopoulos, C.J., Mims, C.W. and Blackwell, M., 1996. **Introductory Mycology**. New York, John Wiley & Sons.