

บทความวิจัย

การศึกษาการใช้ชี้เลื่อยกฤษณาต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ฉัตรมงคล สีประสงค์* เสาวภา สุราวุธ และ สรศักดิ์ นาคเอี่ยม

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี

*Email: chatmongkol.s@rbru.ac.th

รับบทความ: 27 มิถุนายน 2565 แก้ไขบทความ: 28 สิงหาคม 2565 ยอมรับตีพิมพ์: 29 สิงหาคม 2565

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ชี้เลื่อยกฤษณาเป็นวัสดุทดแทนชี้เลื่อยไม้ยางพารา ในการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน โดยการเปรียบเทียบวัสดุเพาะที่แตกต่างกัน 2 สูตร ทำการเปรียบเทียบผลการเดินของเส้นใย จำนวนวันในการเกิดตุ่มดอก จำนวนเฉลี่ยดอกเห็ด เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ด ความกว้างและความยาวก้านดอกเห็ด และประสิทธิภาพการผลิตเห็ดจากค่า Biological Efficiency (%BE) หลังจากทดสอบผลที่ได้ทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ $p < 0.05$ พบว่า จำนวนดอกเห็ดมากที่สุดคือ วัสดุเพาะจากชี้เลื่อยกฤษณาที่มีจำนวนเฉลี่ย 9.70 ดอกต่อก้อน เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดกว้างที่สุดคือวัสดุเพาะจากชี้เลื่อยกฤษณาที่มีความกว้างเฉลี่ย 5.37 เซนติเมตร น้ำหนักสดดอกเห็ดมากที่สุดคือวัสดุเพาะจากชี้เลื่อยกฤษณามีน้ำหนักเฉลี่ย 86.41 กรัมต่อก้อน ชี้้เลื่อยกฤษณาจึงสามารถนำมาทดแทนชี้เลื่อยยางพาราในการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานได้

คำสำคัญ: ชี้้เลื่อยกฤษณา การเจริญเติบโตและผลผลิต เห็ดนางฟ้าภูฐาน

Research Article

Investigation of using agarwood sawdust on growth and yield of the Bhutan oyster mushroom Cultivated

Chatmongkol Seeprasong* Saowapha Surawut and Sorasak Nak-eiam

Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University, Mueang, Chanthaburi

*Email: chatmongkol.s@rbru.ac.th

Received <27 June 2022>; Revised <28 August 2022>; Accepted <29 August 2022>

Abstract

In this study the possibility of using agarwood sawdust as a replacement of para-rubber sawdust in the Bhutan oyster mushroom cultivation was examined. Performance on mushroom cultivation of materials including para-rubber sawdust and agarwood sawdust were compared. The difference in mushroom's hypha growth, average of fruiting body, the pileus diameter, diameter and length of stalk and biological efficiency (%B.E.) were determined at the statistically significant level of $p < 0.05$. The results showed that an average number of the fruiting body from agarwood sawdust materials were 9.70 fruiting body/bag. The average pileus diameter from agarwood sawdust materials was 5.37 cm./bag. The average weight of agarwood sawdust materials was 86.41 g/bag. All values were higher than that obtained from para-rubber sawdust. Therefore, as all results indicated, agarwood sawdust represents a new material that can replace para-rubber sawdust for Bhutan oyster mushroom cultivation.

Keywords: Agarwood sawdust, Growth, and yield, The Bhutan oyster mushroom

บทนำ

เห็ดนางฟ้าเป็นสายพันธุ์เห็ดที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ทั่วโลกมีการปลูกและจำหน่ายเห็ดนางฟ้าประมาณ 25% ของเห็ดทุกสายพันธุ์ ประชาชนนิยมบริโภคเนื่องจากเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างสูง เห็ดนางฟ้าเป็นสายพันธุ์ที่พบได้ทั่วไปในเขตร้อนและมักเติบโตบนกิ่งไม้ที่ร่วงหล่น ต่อมาผู้พื้ที่ค่อนข้างขึ้น (Toros *et al.*, 2022) เห็ดนางฟ้าถูกพัฒนาเป็นเห็ดนางฟ้าสายพันธุ์หนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดที่ประเทศภูฏานและแถบภูเขาหิมาลัยในประเทศอินเดีย ในประเทศไทยมีการนำเข้าเห็ดสายพันธุ์นี้เพื่อมาเพาะขยายพันธุ์ โดยพบว่าสามารถเจริญได้ดีในบริเวณภาคกลางของประเทศไทย จากนั้นมีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้สามารถขยายพันธุ์ได้ในหลายพื้นที่มากขึ้น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีอุณหภูมิประมาณ 15-35 องศาเซลเซียส ให้ผลผลิตได้รวดเร็ว พบปัญหาในการเพาะเลี้ยงน้อยกว่าเห็ดเศรษฐกิจประเภทอื่น และพบว่าเป็นสายพันธุ์เห็ดที่มีสารอาหารค่อนข้างสูง เช่น มีโปรตีนประมาณ 14-27% ไขมันประมาณ 2% คาร์โบไฮเดรตประมาณ 51% นอกจากนี้ยังมีธาตุอาหารที่สำคัญอื่นๆ รวมถึงกรดอะมิโนในปริมาณที่ค่อนข้างสูง (Office of the Royal Development Projects Board, 2012)) อีกทั้งเป็นเห็ดที่สามารถเพาะง่ายจึงได้รับความนิยมในการนำมาเพาะเพื่อการค้าและรับประทานในครัวเรือน โดยวัสดุที่ได้รับความนิยมคือขี้เลื่อยยางพารา ซึ่งมีราคาไม่แพง (Koprakhon, 2016) ในปัจจุบันได้มีการนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ในการเพาะเห็ดแทนขี้เลื่อยยางพารา การเลือกใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรหรือวัสดุเหลือใช้ในชุมชนจึงมีความสำคัญเพื่อเป็นทางเลือกและลดต้นทุนในการผลิตเห็ดในแง่เกษตรกร การเลือกวัสดุทดแทนต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่างที่จะส่งเสริมการเจริญเติบโตของเห็ด เช่น ธาตุอาหารหลักอันได้แก่ คาร์บอนและไนโตรเจน

เกษตรกรในจังหวัดจันทบุรีนิยมปลูกกัญชาเพื่อนำมาใช้กลั่นเป็นน้ำมันส่งขายไปยังต่างประเทศ เมื่อกลั่นจนได้น้ำมันหอมระเหยจากไม้กัญชาแล้ว จะได้กากกัญชาซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือทิ้ง จากการศึกษาทดลองพบว่ากากกัญชาประกอบด้วย คาร์บอนและไนโตรเจนค่อนข้างสูง และยังพบสารต่างๆ เช่น ฟลาโวนอยด์ อัลคาลอยด์ ลิกลิน และเซลลูโลส เป็นต้น (Khalil *et al.*, 2013) จึงเป็นวัสดุที่อาจจะนำมาใช้เป็นส่วนผสมในการเพาะเห็ดเพื่อทดแทนขี้เลื่อยยางพาราได้ ซึ่งเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ที่เกษตรกรนิยมนำไปทิ้งมาก่อให้เกิดประโยชน์ ช่วยลดต้นทุนในการเพาะเห็ด ประกอบกับในสถานะเศรษฐกิจปัจจุบัน ที่ราคาอาหารประเภทเนื้อสัตว์ปรับตัวสูงขึ้น จึงสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับตัวให้เข้ากับสถานะเศรษฐกิจ จึงควรมีการลดต้นทุนในการเพาะเลี้ยงเห็ดและเลือกบริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางสารอาหารสูงใกล้เคียงกับเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเห็ดที่มีโปรตีนสูงและสามารถเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับร่างกายได้อีกด้วย ในงานวิจัยนี้จึงได้มีการศึกษาการนำขี้เลื่อยกัญชามาใช้ทดแทนขี้เลื่อยยางพาราเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฏาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เพาะด้วยขี้เลื่อยยางพารากับขี้เลื่อยกัญชา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฏานที่เพาะด้วยขี้เลื่อยยางพารากับขี้เลื่อยกัญชา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การแยกเชื้อเห็ดและการเลี้ยงเห็ดบนอาหารวุ้น
 - ใช้เส้นใยที่ได้จากการฉีกดอกเห็ดบริเวณเนื้องอกกลางของดอกเห็ด เลี้ยงบนอาหาร PDA เป็นระยะเวลา 5-7 วัน เพื่อนำมาเตรียมเป็นหัวเชื้อเห็ดบนเมล็ดข้าวฟ่างที่มีอายุ 7-10 วัน สำหรับถ่ายลงก้อนวัสดุเพาะเห็ด



ภาพที่ 1 หัวเชื้อบนเมล็ดข้าวฟ่าง

2. การจัดเตรียมก้อนเชื้อ การเพาะและการเปิดดอกเห็ดนางฟ้าภูฐาน

- การจัดเตรียมก้อนเชื้อ ใช้วัสดุเป็นขี้เลื่อยกฤษฎณาจากเกษตรกร อำเภอนำใหม่ จังหวัดฉันทบุรี และขี้เลื่อยยางพารา มาเพื่อเตรียมทำก้อนเชื้อ ประกอบด้วย 2 สูตร สูตรละ 20 ก้อน ดังนี้

สูตรที่ 1	ปริมาณ	สูตรที่ 2	ปริมาณ
ขี้เลื่อยยางพารา	10 กิโลกรัม	ขี้เลื่อยกฤษฎณา	10 กิโลกรัม
รำละเอียด	4 ชีด	รำละเอียด	4 ชีด
ยิปซั่ม	1 ชีด	ยิปซั่ม	1 ชีด
ปูนขาว	1 ชีด	ปูนขาว	1 ชีด
ภูไมท์ซัลเฟต	1 ชีด	ภูไมท์ซัลเฟต	1 ชีด
ดีเกลือ	1 ชีด	ดีเกลือ	1 ชีด

จากนั้นทำการคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน เติมน้ำในปริมาณที่เหมาะสมโดยใช้มือกำ ถ้าส่วนผสมจับตัวเป็นก้อนถือว่าใช้ได้ (ภาพที่ 2) และบรรจุอาหารเพาะลงในถุงพลาสติกทนร้อน กดหรือตีให้แน่นตึง สังเกตโดยใช้มือบีบก้อนแล้วถุงไม่ยุบลงถือว่าใช้ได้ โดยแต่ละก้อนจะต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 1,000 กรัม รวบปากถุง บีบอากาศออก สวมคอพลาสติกและพับปากถุงพาดลงมา รัดยางให้แน่นอุดด้วยสำลี และปิดด้วยฝาครอบพลาสติก (ภาพที่ 3) นำไปนึ่งฆ่าเชื้อใน autoclave ใช้เวลา 15 นาที อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว



ภาพที่ 2 การคลุกเคล้าส่วนผสมอาหารเพาะเห็ดและการทดสอบส่วนผสม



ภาพที่ 3 การบรรจุอาหารเพาะลงในถุงพลาสติก

- นำก้อนเพาะเชื้อที่นึ่งฆ่าเชื้อและทิ้งให้เย็นในห้องปลอดเชื้อ มาทำการเทหัวเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่างโดยการเทเมล็ดข้าวฟ่างจำนวน 20 เมล็ดต่อก้อนเพาะเชื้อ 1 ก้อน หลังจากนั้นหุ้มด้วยกระดาษ (ภาพที่ 4) รัดหนังยางแล้วนำไปเก็บไว้ในโรงเรือนบ่มเชื้อ โดยมีอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส
- เมื่อเส้นใยเห็ดเดินเต็มก้อน ให้เปิดดอกโดยการดึงกระดาษที่หุ้มคอขวดออก (ภาพที่ 5) และนำก้อนเพาะเชื้อไปไว้ในโรงเรือนเพาะเห็ดที่จัดเตรียมไว้



ภาพที่ 4 ก้อนเชื้อที่บรรจุหั่วเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่างและมีการปิดด้วยพลาสติกและหุ้มด้วยกระดาษ



ภาพที่ 5 ก้อนเพาะเชื้อที่เส้นใยเดินเต็มก้อนและเปิดดอกในโรงเรือนเพาะเห็ด

3. วิธีดูแลรักษา

- ทำการรดน้ำวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเวลาประมาณ 08.00 น. และ 17.00 น. เพื่อรักษาระดับความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ด (ยกเว้นวันฝนตกไม่ต้องรดน้ำ) ทำการรดน้ำลงบนก้อนเพาะเชื้อแต่ระวังไม่ให้น้ำกระเซ็นเข้าไปในปากขวด และรดบริเวณพื้นของโรงเรือนที่ใช้ในการวางก้อนเพาะเชื้อ

4. การศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้า

- ทำการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดทุก ๆ 3 วัน ตลอดระยะเวลาการบ่มเชื้อจนเส้นใยเดินเต็มถุง

5. การศึกษาผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

- โดยการเก็บดอกในระยะสมบูรณ์ ช่วงเวลาเย็นประมาณ 16.00 – 17.00 น. ทำการจัดเก็บข้อมูลจำนวนดอกเห็ดสดต่อถุงเพาะ น้ำหนักดอกเห็ดสดต่อถุงเพาะ ความกว้างของดอกเห็ด ความยาวของก้านดอก น้ำหนักแห้งของวัสดุเพาะหลังเสร็จสิ้นการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละสูตรด้วยวิธี Independent t-test
2. วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพทางชีววิทยา (Biological Efficiency ; %B.E) โดยใช้สูตร (Tesfaw *et al.*, 2015)

$$B.E = \frac{\text{น้ำหนักเห็ดสด}}{\text{น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ}} \times 100$$

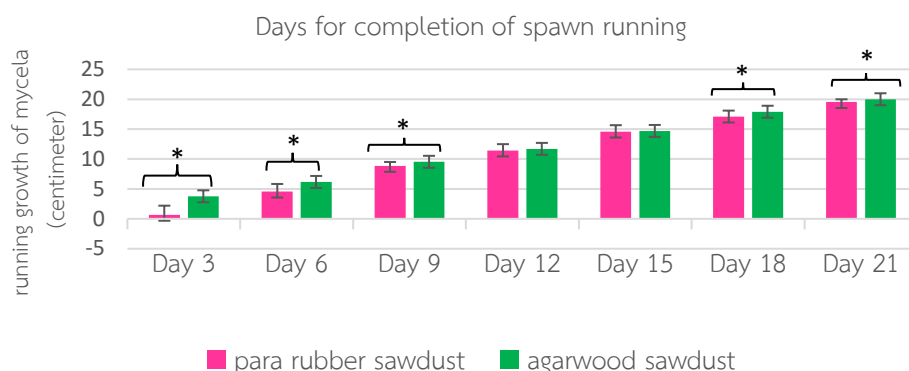
ผลการทดลอง

1. การเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ผลการศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานในก้อนเพาะเชื้อที่แตกต่างกัน 2 สูตร ก่อนการนำไปเปิดดอก โดยการวัดก่อนละ 3 ชั่วโมงนำมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดอยู่ในช่วงเวลาประมาณ 23 วัน พบว่า ในก้อนเพาะเชื้อที่ทำจากขี้เลื่อยไม้กฤษณาส่งผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้เต็มก้อนเร็วที่สุดในระยะเวลา 21 วันและมีความหนาแน่นของเส้นใยดีที่สุด คือ มีเส้นใยหนาแน่นทั่วทั้งก้อนมากที่สุด (ภาพที่ 6) ส่วนก้อนเพาะเชื้อที่ทำจากขี้เลื่อยยางพาราส่งผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้เต็มก้อนในระยะเวลา 23 วันและในวันที่ 3, 6, 9 และ 21 การเจริญของเส้นใยเห็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < .05$) (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 6 ความหนาแน่นของเส้นใยเห็ด ก. ก้อนเพาะเชื้อจากขี้เลื่อยยางพารา ข. ก้อนเพาะเชื้อจากขี้เลื่อยกฤษณา



ภาพที่ 7 การเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานในก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) และสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา)

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

การศึกษารายการผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานในการวิจัยนี้ทำการศึกษาผลผลิตใน 5 รูปแบบคือ 1. ระยะเวลาการเกิดตุ่มดอก 2. จำนวนดอกเห็ด 3. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ด 4. ความกว้างและความยาวก้านเห็ด และ 5. ประสิทธิภาพทางชีววิทยา (Biological Efficiency ; %B.E) ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 ระยะเวลาการเกิดตุ่มดอก

ผลการศึกษาระยะเวลาการเกิดตุ่มดอกอยู่ในช่วง 24 – 31 วัน โดยก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) ใช้ระยะเวลาน้อยกว่าสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) เฉลี่ยเท่ากับ 24 วัน และ 31 วันตามลำดับ (ภาพที่ 8A) โดยการสังเกตหลังจากการเปิดดอกพร้อมกันทุกก้อนทั้ง 2 สูตร แล้วสังเกตการเกิดตุ่มดอก

2.2 จำนวนดอกเห็ด

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเห็ดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเห็ดมากกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 9.70 ดอก และ 9.65 ดอก ตามลำดับ (ภาพที่ 8B)

2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ด

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีค่าเฉลี่ยของความกว้างดอกเห็ดมากกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ที่ 5.37 เซนติเมตร และ 5.14 เซนติเมตร (ภาพที่ 8C) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4 ความกว้างและความยาวก้านเห็ด

ผลการศึกษาความกว้างและความยาวก้านเห็ดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) มีขนาดความกว้างและความยาวก้านดอกเห็ดมากกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) โดยก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวก้านเห็ดเท่ากับ 0.93 เซนติเมตร และ 5.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความกว้างและความยาวก้านเห็ดเท่ากับ 0.92 เซนติเมตรและ 5.79 เซนติเมตรตามลำดับ โดยทั้ง 2 สูตรไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 8 (A) ระยะเวลาการเกิดตุ่มดอก, (B) จำนวนดอกเห็ด และ (C) เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ด
หมายเหตุ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.5 ประสิทธิภาพทางชีววิทยา (Biological Efficiency; %B.E)

ผลการศึกษาค่าประสิทธิภาพทางชีววิทยา (%B.E) ซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถของเห็ดในการดึงสารอาหารจากวัสดุเพาะมาใช้ในการสร้างมวลชีวภาพของดอกเห็ด พบว่าก้อนเพาะเชื้อเห็ดสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีค่าประสิทธิภาพทางชีววิทยาเฉลี่ยมากกว่าก้อนเพาะเชื้อเห็ดสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) โดยมีค่าประสิทธิภาพทางชีววิทยาเท่ากับ 12.48% และ 8.66% ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

เมื่อพิจารณาน้ำหนักสดของดอกเห็ดจากสูตรก้อนเพาะเชื้อทั้ง 2 สูตร พบว่า ก้อนเพาะเชื้อทั้ง 2 สูตรพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่จากค่าเฉลี่ยก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีน้ำหนักสดเฉลี่ยมากกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) โดยมีน้ำหนักเฉลี่ยดอกเห็ดสดอยู่ที่ 86.41 กรัม/ก้อนเพาะ และ 81.16 กรัม/ก้อนเพาะ ตามลำดับ

และเมื่อพิจารณาน้ำหนักของวัสดุเพาะทั้ง 2 สูตร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยที่ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) จะมีน้ำหนักแห้งมากกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งเท่ากับ 936.75 กรัม/ก้อนเพาะ และ 692.50 กรัม/ก้อนเพาะ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยและค่าประสิทธิภาพทางชีววิทยา

Treatment	Average weight (g)	Dry weight of substrate (g)	Biological efficiency (%)
ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา)	81.16	936.75	8.66
ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา)	86.41	692.50	12.48

อภิปรายผลการวิจัย

การนำวัสดุต่าง ๆ ที่เหลือทิ้งจากการเกษตรมาเพาะเห็ดกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน แต่วัสดุที่นำมาใช้นั้นต้องมีทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองที่มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการให้ผลผลิตของเห็ด เช่น การใช้วัสดุเพาะจากฟางข้าว ซึ่งข้าวโพด รำข้าว (Jeznabadi *et al.*, 2016) และจากผลการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรที่ชาวบ้านไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อและไม่มีมูลค่าทางการซื้อขายคือ ขี้เลื่อยกฤษณาซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับขี้เลื่อยยางพาราที่นิยมใช้ในการเพาะเห็ด และมีราคาต้นทุนที่มากกว่าคือกิโลกรัมละ 4 บาท ซึ่งในการเพาะเห็ดแต่ละครั้งจะใช้ขี้เลื่อยจากยางพาราประมาณ 100 กิโลกรัม ส่งผลให้สูญเสียต้นทุนการผลิตในราคาสูง และจากการทดลองพบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดที่เพาะในก้อนเพาะที่ทำจากขี้เลื่อยไม้กฤษณาสามารถเร่งการเดินของเส้นใยได้เร็วขึ้นโดยใช้ระยะเวลาประมาณ 21 วัน และหลังจากที่เส้นใยเดินจนเต็มก้อน ใช้ระยะเวลาเพียง 24 วันในการเกิดตุ่มดอก ซึ่งการเดินของเส้นใยเห็ดจะขึ้นอยู่กับก้อนเชื้อเห็ด (Laead-on, 2021) ในงานวิจัยนี้จึงได้มีการควบคุมน้ำหนักและส่วนสูงของก้อนเพาะเชื้อให้มีขนาดเท่ากัน และจากงานวิจัยของ Phasinam *et al.* (2020) พบว่า ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดใช้เวลาประมาณ 27 วัน โดยมีปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ วัสดุเพาะ ความชื้น แสงแดด เป็นต้น ส่วนการเกิดตุ่มดอกขนาดเล็กพบว่าใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 24 – 31 วัน โดยพบว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 ใช้เวลาน้อยกว่าสูตรที่ 1 ในการเกิดตุ่มดอกคือ 24 วัน ในขณะที่ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ยในการเกิดตุ่มดอก 31 วัน และผลของจำนวนดอกเห็ดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อทั้ง 2 สูตรมีจำนวนเฉลี่ยของดอกต่อก้อนเพาะเชื้อใกล้เคียงกันอยู่ที่ 9.70 และ 9.65 ดอก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าขี้เลื่อยไม้กฤษณาสามารถทดแทนการใช้ขี้เลื่อยยางพาราในการนำมาทำวัสดุเพาะเห็ดได้เป็นอย่างดี ส่งผลต่อการเดินของเส้นใยเห็ด การเกิดตุ่มดอกเห็ดขนาดเล็กและจำนวนดอกเห็ดได้เร็วและมากขึ้น

เมื่อพิจารณาเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดสดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.27 เซนติเมตร ซึ่งใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของดอกเห็ดที่ได้จากก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยไม้ยางพารา) 4.86 เซนติเมตร อาจเกิดจากปริมาณของธาตุอาหารที่สำคัญต่อผลผลิตเห็ดที่พบในขี้เลื่อยกฤษณาที่มีปริมาณที่สูงกว่า เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ลิกลิน (Khalil *et al.*, 2013) ซึ่งให้เห็นว่าขี้เลื่อยไม้กฤษณาสามารถนำมาทดแทนการใช้ขี้เลื่อยยางพาราได้

และจากการศึกษาความกว้างและความยาวของก้อนเห็ดพบว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) มีขนาดความกว้างและความยาวก้อนเห็ดเฉลี่ยสูงกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) เนื่องจากเห็ดนางฟ้าสามารถผลิตเอนไซม์เพื่อย่อยสลายขี้เลื่อยจากยางพาราได้ดีและเร็วจึงส่งผลต่อความยาวและความกว้างของก้อนเห็ด (Bakare *et al.*, 2014)

แต่จากการพิจารณาประสิทธิภาพทางชีววิทยา (Biological Efficiency; %B.E) ซึ่งให้เห็นว่า ก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 2 (ขี้เลื่อยกฤษณา) ส่งผลต่อความสามารถของเห็ดในการดึงสารอาหารมาใช้เพื่อผลิตผลผลิตได้สูงกว่าก้อนเพาะเชื้อสูตรที่ 1 (ขี้เลื่อยยางพารา) และยังมีน้ำหนักของดอกเห็ดสดที่มากกว่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ Girmay *et al.* (2016) พบว่า การนำวัสดุมาทดแทนขี้เลื่อยยางพาราส่งผลต่อประสิทธิภาพทางชีววิทยาสูงขึ้น เห็ดสามารถดึงสารอาหารจากวัสดุเพาะมาใช้ในปริมาณที่มากขึ้น ส่งผลต่อน้ำหนักของดอกเห็ดที่สูงขึ้นด้วย

สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยนี้จะเห็นได้ว่าการนำวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรคือ ขี้เลื่อยกฤษณามาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนั้นสามารถนำมาใช้ทดแทนขี้เลื่อยจากยางพาราได้เป็นอย่างดี โดยเป็นขี้เลื่อยที่เป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากไม้กฤษณาที่ชาวบ้านนิยมปลูกเป็นจำนวนมากและเหลือทิ้งไม่เกิดประโยชน์ ซึ่งเกษตรกรหรือชาวบ้านที่เพาะเห็ดต้องเสียค่าใช้จ่ายในการหาซื้อขี้เลื่อยยางพารา เกษตรกรจึงสามารถลดต้นทุนการผลิตและการเพาะเห็ดได้ และผลผลิตของเห็ดไม่ว่าจะเป็นในส่วนของระยะเวลาในการเจริญของเส้นใย การเกิดตุ่มดอกเห็ด ปริมาณดอกเห็ด น้ำหนักดอกเห็ดสด ให้ผลผลิตที่ดีกว่าการเพาะด้วยขี้เลื่อยยางพารา การผลิตเห็ดด้วยการนำขี้เลื่อยกฤษณาใช้เป็นส่วนผสมในก้อนเพาะเชื้อจึงสามารถลดต้นทุนการผลิตเห็ดและเพิ่มผลผลิตเห็ดได้อย่างยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ในการทำก้อนเชื้อเห็ดควรควบคุมน้ำหนักและส่วนสูงของก้อนเพาะเชื้อให้เท่ากัน เนื่องจากเส้นใยของเห็ดจะเจริญขึ้นอยู่กับการอัดก้อนเชื้อ
2. การเปิดดอกเห็ดในโรงเรือนควรมีแสงสว่างที่พอดีไม่มากและน้อยจนเกินไป เนื่องจากเห็ดนางฟ้าภูฐานไม่ต้องการแสงในปริมาณมากในการเจริญเติบโต ควรเปิดดอกในโรงเรือนที่มีแสงรำไร

3. ในแง่ของสังคมศาสตร์ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อความพึงพอใจของการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะเห็ด เพื่อหาแนวโน้มของความเป็นไปได้ในการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ทดแทนเชื้อเลี้ยงไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนำมาทำวัสดุเพาะเห็ดเพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนงานวิจัยประจำปีงบประมาณ 2565 สัญญาที่ 001/2565 และขอขอบพระคุณ นายฉันทพงศ์ วัฒนศักดิ์ นางสาวพิมพ์ชนก วงษ์คงดี นางสาวปนัดดา คงแสง และนางสาวธนีสร์ น้อยตามโต ที่ช่วยเหลือในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

- Bakare, K. M., Oluduro, O. A., Omoboye, O. O., Leramo, J. A. and Adebayo, A. I. (2014). Effects of different substrates on the morphological characteristics and proximate content of *Pleurotus pulmonarius*. **Food Science and Quality Management**. 32, 46-56.
- Girmay, Z., Gorems, W., Birhanu, G. and Zewdie, S. (2016). Growth and yield performance of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Fr.) Kumm (oyster mushroom) on different substrates. **AMB Expr**.1-7.
- Jeznabadi, E. K., Jafarpour, M. and S. Eghbalsaid. (2016). King oyster mushroom production using various sources of agricultural waste in Iran. **Journal Recycle Organic Waste Agriculture**. 5: 17-24.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K. and Abdallah, K. B. (2013). Characterization of Methanolic Extracts of Agarwood Leaves. **Journal of Applied and Industrial Sciences**. 1(3), 78-88.
- Koprakhon, C. (2016). The study of investment the Sajor-Caju mushroom (in Thai). **Doctor of Philosophy's Thesis**. Chonburi: Burapha University.
- Laead-on, K. (2021). Utilization of Rice Straw for Mushroom Cultivated and Supplemented Materials on Growth and Yield of Grey Oyster Mushroom in Cylinder Plastic (in Thai). **Journal of research and development**. 14(1), 32-41.
- Office of the Royal Development Projects Board. (2012). **The handbook of economic mushroom and local mushroom cultivation** (in Thai). Bangkok: Mind create advertising company limited press.
- Phasinam, K., Wongphansuea, S., Seedaeng, P., Kassanuk, T., Sreera-or, C. and Nualsri, Ch. (2020). A Study of Optimal Proportion on the Growth of Mycelium *Pleurotus sajor-caju* by Using Rain Tree Sawdust, Para Rubber Sawdust and Rice Straw as Materia (in Thai). **Agricultural Science journal**. 51(1) (Suppl.), 163-167.
- Tesfaw, A., Tadess, A. and Kiros, G. (2015). Optimum of Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Cultivation Using Locally Available Substrates and Material in Debre Berhan, Ethiopia. **Journal of Applied Biology and Biotechnology**. 3(1): 15-20.
- Toros, G., El-Ramady, H. and Prokisch, J. (2022). Edible Mushroom of *Pleurotus* spp.: A Case Study of Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus* L.). **Environment, Biodiversity & Soil Security**, (6), 51-59.