

ผลของปริมาณรำข้าวและจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้

Effects of Amount of Rice Bran and Number of Sawdust Spawn on the Growth and Yield of Milky Mushroom (*Calocybe indica*)

กาญจน์เจริญ ศรีอ่อน^{1,*}
Kancharoen Srioon^{1,*}

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

¹ Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140 Thailand

รับเรื่อง: มิถุนายน 2561 Received: June 2018

รับตีพิมพ์: สิงหาคม 2561 Accepted: August 2018

* Corresponding author: agrpps@ku.ac.th

ABSTRACT: Currently, cultivation of milky mushroom is interested by many growers in Thailand. However, few information about production process and suitable supplementary for growth of the milky mushroom in sawdust substrate has been reported. Therefore, the objective of this study is to investigate the effect of amount of rice bran and numbers of sawdust spawn per pot on growth and yield of milky mushroom. The experiment was divided into 2 parts; 1) study on the effect of amount of rice bran on growth and yield of the milky mushroom. The experiment was completely randomized design which there were 6 treatments and each treatment put in rice bran for 0 2.5 5 10 15 and 20% of sawdust. 2) Study on the numbers of sawdust spawn per pot on growth and yield of milky mushroom. The sawdust supplemented with 20% rice bran in the total volume of 900 g per bag was packed in 3.5 × 12 inch size of plastic bag and pasteurization. The experiment was completely randomized design which 4 treatments i.e. 2, 3, 4 and 5 sawdust spawns per a 15–inch pot. The results showed that the sawdust supplemented with 20% rice bran was the best treatment in promoting growth and yield of milky mushroom. With this treatment, the pinhead formation was only 17.7 days and the first harvesting was 33 days after casing. The mushroom cap diameter was 14.7 cm and the length of the stalk was 7.5 cm, resulting in the total yield of 640.4 g/pot. While the sawdust supplemented with 5% rice bran, the commonly used formula for mushroom growers, gave the total yield of 303.0 g/pot only. In addition, use of sawdust spawn 5 bags/pot promoted the highest yields with the pinhead formation period of 10 days. The first harvest was at 18 days after casing. The mushroom cap diameter was 11.2 cm and the length of the stalk was 14.2 cm, resulting in the total yield of 1,295.4 g/pot. The sawdust spawn 5 bags/pot treatment has the biological efficiency of 51.8%. While the sawdust spawn of 2 bags/pot treatment, the milky mushroom gave the total yield of 348.2 g/pot, has only 34.8% biological efficiency.

Keywords: Milky mushroom, production, growth, sawdust, rice bran

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการเพาะเห็ดมิลค์กี้ในประเทศไทยเกษตรกรเริ่มให้ความสนใจผลิตมากขึ้นแต่ยังขาดข้อมูลเพื่อสนับสนุนกระบวนการผลิตรวมถึงข้อมูลปริมาณการใช้อาหารเสริมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมิลค์กี้ที่เพาะในซีลี้อย่างดี ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปริมาณรำข้าวและจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1) ศึกษาผลของปริมาณรำข้าวต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์มี 6 ทริทเมนต์ โดยแต่ละทริทเมนต์ใส่รำข้าว 0 2.5 5 10 15 และ 20% ของซีลี้อย่างดี และการทดลองที่ 2) ศึกษาผลของจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ โดยใช้ซีลี้อย่างดีเป็นวัสดุเพาะและใช้รำข้าวเป็นอาหารเสริมที่อัตรา 20% ของซีลี้อย่างดี เมื่อผสมซีลี้อย่างดีกับอาหารเสริมชนิดต่าง ๆ เสร็จแล้วจึงบรรจุซีลี้อย่างดีลงถุงพลาสติกขนาด 3.5 x 12 นิ้ว จำนวน 900 กรัม/ถุง แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์มี 4 ทริทเมนต์ โดยแต่ละทริทเมนต์มีจำนวนก้อนเชื้อเห็ด 2 3 4 และ 5 ถุง/กระถางขนาด 15 นิ้ว ผลการทดลองพบว่าการใช้รำข้าวอัตรา 20% ทำให้เห็ดมิลค์กี้เจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตมากที่สุด โดยมีระยะเวลาการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 17.7 วัน เก็บผลผลิตครั้งแรกที่อายุ 33 วันหลังจากคลุมผิวหน้าวัสดุเพาะ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ด 14.7 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 7.5 เซนติเมตร และให้ผลผลิต 640.4 กรัม/กระถาง ในขณะที่การใส่รำข้าว 5% ซึ่งเป็นสูตรที่เกษตรกรนิยมใช้ เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิตเพียง 303.0 กรัม/กระถาง นอกจากนี้การใช้อ่อนเชื้อเห็ด 5 ถุง/กระถาง มีผลทำให้เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิตมากที่สุด โดยมีระยะเวลาการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 10 วัน เก็บผลผลิตครั้งแรกที่อายุ 18 วันหลังจากทำการคลุม

ผิวหน้าวัสดุเพาะ มีเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ด 11.2 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 14.2 เซนติเมตร เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิตรวม 1,295.4 กรัม/กระถาง มีประสิทธิภาพการใช้อาหาร 51.8% ในขณะที่การใช้อ่อนเชื้อ 2 ถุง/กระถาง เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิต 348.2 กรัม/กระถาง และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารเพียง 34.8%

คำสำคัญ: เห็ดมิลค์กี้, การผลิต, การเจริญเติบโต, ซีลี้อย่างดี, รำข้าว

บทนำ

เห็ดมิลค์กี้ (*Calocybe indica*) อยู่ในวงศ์ Lyophyllaceae เป็นเห็ดพื้นเมืองเขตร้อน พบครั้งแรกทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศอินเดียสามารถเพาะได้ในวัสดุเพาะหลากหลายชนิด และเห็ดชนิดนี้มีข้อดีคือมีอายุการวางจำหน่ายนาน (Krishnamoorthy and Venkatesh, 2015) ปัจจุบันเห็ดมิลค์กี้ได้รับความนิยมในการบริโภคและเพาะกันมากทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย ได้แก่ Tamil Nadu Andhra Pradesh และ Karnataka เห็ดมิลค์กี้เป็นเห็ดที่เพาะมากเป็นอันดับ 3 ของประเทศอินเดียรองจากเห็ดแชมปิญอง และเห็ดนางรม ซึ่งตลาดมีความต้องการเห็ดมิลค์กี้มากเนื่องจากมีเนื้อค่อนข้างแข็ง ดอกเห็ดมีสีขาว และมีคุณค่าทางโภชนาการอุดมไปด้วย thiamine riboflavin และ ascorbic acid (Josephine and Sahana, 2014) เห็ดมิลค์กี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80% ความเข้มของแสง 1,600–3,200 ลักซ์ ระยะเวลาที่เห็ดได้รับแสงอย่างน้อย 6 ชั่วโมง (Bokaria *et al.*, 2014)

การเพาะเห็ดมิลค์กี้สามารถเพาะได้ในวัสดุหลายชนิด เช่น ฟางข้าว ฟางข้าวสาลี เปลือกถั่วเหลือง เส้นใยเปลือกมะพร้าว และขานอ้อย เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม การเพาะเห็ดมิลค์กี้ในต่างประเทศนิยมใช้

ฟางข้าวสาลีเป็นวัสดุเพาะเนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น วิธีการเตรียมวัสดุเพาะโดยการตัดฟางข้าวให้มีความยาว 2-3 นิ้ว แล้วนำไปแช่ในสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชโดยใช้คาร์เบนดาซิมความเข้มข้น 75 มก./ล. และฟอร์มาลิน 500 มก./ล. แช่นาน 14-18 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงระบายน้ำสารเคมีที่แช่ฟางข้าวออก ปล่อยฟางข้าวทิ้งไว้ 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้ฟางข้าวมีความชื้น 60% หลังจากนั้นจึงนำฟางข้าวใส่ถุงพลาสติกขนาด 60 x 40 เซนติเมตร (Vijaykumar *et al.*, 2014) นอกจากนี้ยังมีวิธีการฆ่าเชื้อวัสดุเพาะด้วยวิธีการอื่น ๆ เช่น การแช่ในร้อนน้ำ 80°C เป็นเวลา 60 นาที การใช้สารเคมีในการเตรียมวัสดุเพาะโดยนำวัสดุเพาะแช่ในสารละลายคาร์เบนดาซิม 75 มก./ล. (Bokaria *et al.*, 2014) เป็นต้น การบ่มเชื้อเห็ดให้น้ำถูงฟางข้าวที่ใส่เชื้อเห็ดแล้วไปไว้ในที่กึ่งมืด (semi dark) เชื้อจะเดินเต็มภายใน 12-15 วัน หลังจากเชื้อเห็ดมีลึ้กก็เดินเต็มแล้วการเปิดดอกให้ใช้ดินผสมกลบด้านบนของก้อนเชื้อหนา 2 เซนติเมตร (Pani, 2012) โรงเรือนเปิดดอกควรมีความชื้นสัมพัทธ์ 80-95% ความเข้มของแสง 1,600-3,200 ลักซ์ (lux) อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25-32 °C (Pani, 2011) และจากการศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุเพาะเห็ดมีลึ้กก็โดยใช้ฟางข้าว ฟางข้าวสาลี เปลือกถั่วเหลือง ฝ้าย และขานอ้อย พบว่า วัสดุจากฟางข้าวสาลีให้ผลผลิตที่สุดโดยมีระยะเวลาที่เชื้อเห็ดเดิน 15.6 วัน เชื้อพัฒนาเป็นดอกเห็ดขนาดเท่าหัวเข็มหมุด 28.6 วัน และสามารถเก็บผลผลิตครั้งแรกที่อายุ 33.6 วัน ค่าเฉลี่ยจำนวนดอกเห็ดมากที่สุด 24.3 ดอก เส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกมากที่สุด 7.6 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 7.8 เซนติเมตร ผลผลิตสูงสุด 1,463 กรัม (Vijaykumar *et al.*, 2014) และจากการนำเห็ดมีลึ้กก็มาเพาะในประเทศไทยพบว่า สามารถเพาะได้ทั่วทุกภาคของประเทศโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดดอกง่ายกว่าเห็ดตีนแรด จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลากหลายชนิดที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเพาะ

เห็ดมีลึ้กก็ได้ แต่ในการทดลองนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เชื้อเห็ดเป็นวัสดุเพาะเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ผลิตบางรายที่สะดวกในการใช้เชื้อเห็ดมากกว่าฟางข้าว และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตให้แก่เกษตรกรผู้ผลิตเห็ดมีลึ้กก็ในปัจจุบันที่ใช้เชื้อเห็ดเป็นวัสดุเพาะ

อาหารเสริมที่ใช้สำหรับการเพาะเห็ดนั้นเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณอาหารในวัสดุเพาะ เช่น ธาตุไนโตรเจนซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน การเจริญของเส้นใยเห็ดต้องอาศัยไนโตรเจนเป็นอาหาร ซึ่งไนโตรเจนที่เห็ดนำไปใช้ได้อยู่ในรูปอนินทรีย์สาร เช่น ส่วเหล้า กากถั่วป่น กากเมล็ดฝ้าย นุ่น ละหุ่ง ปาล์ม น้ำมัน ไบอกระถินป่น และรำข้าว เป็นต้น จากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในรำข้าวพบว่า มีปริมาณคาร์บอน 56.68% ไนโตรเจน 0.33% ฟอสฟอรัส 0.28% โพแทสเซียม 0.19% แคลเซียม 0.10% และ C/N ratio 171.82 ความชื้น 6.73% และ pH 5.83 (Suwanwijit, 2003) วิธีการเตรียมก้อนเชื้อเห็ดมีลึ้กก็สามารถใช้วิธีการเดียวกับการเพาะเห็ดนางรม โดยใช้เชื้อ 100 กิโลกรัม รำข้าว 5 กิโลกรัม ดิเกลือ 0.2 กิโลกรัม ปูนขาว 1 กิโลกรัม และยิปซั่ม 2 กิโลกรัม และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในเชื้อเห็ดไม่ยั้งพารา พบว่า มีปริมาณคาร์บอน 59.74% ไนโตรเจน 0.08% ฟอสฟอรัส 0.07% โพแทสเซียม 0.32% และแคลเซียม 1.23% (Suwanwijit, 2003) จากการศึกษาผลของอาหารเสริมต่อปริมาณผลผลิตเห็ดมีลึ้กก็โดยใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะและใช้อาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ได้แก่ รำข้าว ข้าวโพดป่น และรำข้าวสาลี ที่ระดับ 10 20 30 40 และ 50% ผลการทดลองพบว่า การใช้ข้าวโพดป่น 30% มีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดมีลึ้กก็มากที่สุดคือ 459.9 กรัม เส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก 7.1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก 2.8 เซนติเมตร และมีความยาวของก้านดอก 8.8 เซนติเมตร (Alam *et al.*, 2010) จะเห็นได้ว่าในต่างประเทศมีการใช้อาหารเสริมหลากหลายชนิดในปริมาณที่แตกต่างกัน สำหรับการเพาะเห็ดมีลึ้กก็

ในประเทศไทยนั้นยังไม่มีการศึกษาถึงปริมาณอาหารเสริมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมิลค์กี้ที่เพาะในวัสดุเพาะจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา และอาหารเสริมที่นิยมใช้ได้แก่ รำข้าว เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและมีราคาไม่แพง สำหรับปริมาณรำข้าวที่ใช้ในปัจจุบันอยู่ที่ 5% ซึ่งเป็นสูตรเดียวกับการเพาะเห็ดถุงทั่วไป ดังนั้นการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของปริมาณรำข้าวและจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ โดยมุ่งหวังที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตเห็ดมิลค์กี้ให้สูงขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการเปิดดอกเห็ดมิลค์กี้ที่ได้รับก้อนเชื้อมาจากโครงการลูกพระดาบส ตำบลบางปลา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ หลังจากนั้นจึงเก็บดอกเห็ดมาเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อเลี้ยงบนอาหารวุ้น Potato dextrose agar (PDA) ซึ่งประกอบไปด้วย มันฝรั่ง 300 กรัม น้ำตาลเด็กซ์โตรส 20 กรัม วุ้น 20 กรัม และน้ำ 1 ลิตร (Phothitirat and Sirivanichkul, 1995) และเพิ่มปริมาณเส้นใยด้วยการเลี้ยงเชื้อเห็ดดังกล่าวบนอาหารวุ้น PDA ในจานเลี้ยงเชื้อด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25°C นาน 20 วัน เมื่อเส้นใยเจริญเต็มผิวหน้าอาหารจึงตัดเส้นใยบริเวณรอบนอกของโคโลนีพร้อมทั้งอาหารวุ้นออกเป็นชิ้นกลม ๆ ด้วยอุปกรณ์เจาะจุกคอร์ค (cork borer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร นำไปเลี้ยงบนเมล็ดข้าวเปลือกที่บรรจุในขวดแบน โดยมีวิธีการเตรียมดังนี้ นำข้าวเปลือกมาแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง แล้วนำข้าวเปลือกไปต้มให้พอเปลือกแตก (ต้มสุก 60%) ใส่ น้ำตาลเด็กซ์โตรส 2% ภูเก็ต 2% และยีสต์ 0.1% ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน ผึ่งข้าวเปลือกให้พอหมาด ๆ และบรรจุข้าวเปลือกใส่ขวดแบน 2/3 ของขวด ปิดด้วยจุกสำลีและกระดาษ แล้วนำมานึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121°C ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว นาน 25 นาที เมื่อข้าวเปลือกเย็นจึงย้ายเชื้อเห็ดลงไปเลี้ยง

และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25–27°C เป็นเวลา 21 วัน เมื่อเส้นใยเห็ดเจริญเต็มเมล็ดข้าวเปลือกจึงนำไปใช้ในการทดลอง

การศึกษาผลของปริมาณรำข้าวต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้

การเตรียมวัสดุเพาะโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะ เติมน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในขี้เลื่อยและปรับความชื้นให้ได้ 70% หลังจากนั้นนำขี้เลื่อยมาผสมกับอาหารเสริม โดยมีส่วนผสมดังนี้ ขี้เลื่อย 100% รำข้าว 0–20% ตามทริทเมนต์ต่าง ๆ แบ่งข้าวเหนียว 1% ตีเกลื่อ 0.2% ยูเรีย 0.1% ภูเก็ต 0.5% และปูนขาว 1% ของขี้เลื่อย เมื่อผสมวัสดุเพาะเข้ากันดีแล้วจึงบรรจุขี้เลื่อยลงถุงขนาด 3.5 × 12 นิ้ว ถุงละ 900 กรัม อัดวัสดุให้แน่น ใส่คอขวดพลาสติก ปิดด้วยฝาครอบพลาสติกที่มีฟิลเตอร์ นำถุงบรรจุขี้เลื่อยไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำร้อนอุณหภูมิ 100°C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง เมื่อก้อนขี้เลื่อยเย็นจึงใส่เชื้อเห็ดที่เตรียมไว้ลงไปประมาณ 5 กรัม หลังจากนั้นจึงบ่มก้อนเชื้อที่อุณหภูมิห้อง (22.8–30.0°C) เมื่อเส้นใยเจริญเต็มถุงจึงนำก้อนเชื้อเห็ดมิลค์กี้ไปกลบผิวหน้าก้อน (casing) โดยนำก้อนเชื้อเห็ดมากรีดลงพลาสติกครึ่งบนของถุงออกแล้วนำก้อนเชื้อมาใส่ในกระถางขนาด 12 นิ้ว จำนวน 2 ถุง/กระถาง แล้วนำดินผสมซึ่งประกอบด้วยดินร่วน ขุยมะพร้าว ปุ๋ยคอก ถ่านแกลบ อัตราส่วน 1:1:1:1 มากลบก้อนเชื้อเห็ดโดยรอบ ส่วนด้านบนใช้ดินผสมกลบหนา 2 เซนติเมตร หลังจากนั้นพ่นน้ำให้ดินผสมที่กลบก้อนเชื้อมีความชื้นเพียงพอและนำกระถางไปไว้ในโรงเรือนเพาะเห็ดที่มีความชื้นในบรรยากาศ 80–85% วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) มี 6 ทริทเมนต์ 10 ซ้ำ โดยแต่ละทริทเมนต์ใช้รำข้าวในปริมาณที่แตกต่างกัน ดังนี้ 0 2.5 5 10 15 และ 20% ของขี้เลื่อย โดยทริทเมนต์ที่ใช้รำข้าว 5% ซึ่งเป็นระดับที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบันเป็นตัวเปรียบเทียบในการทดลองนี้ ทำการทดลองในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560

ผลของจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้

การเตรียมวัสดุเพาะโดยใช้เชื้อเลี้ยงไม่ย่างพาราเป็นวัสดุเพาะ 100% และปรับความชื้นของเชื้อเลี้ยงให้ได้ 70% หลังจากนั้นนำวัสดุเพาะมาผสมกับอาหารเสริมซึ่งประกอบไปด้วย รำข้าว 20% แป้งข้าวเหนียว 1% ดิกลีอ 0.2% ยูเรีย 0.1% ภูไมท์ 0.5% และปูนขาว 1% ของเชื้อเลี้ยง ส่วนวิธีการบรรจุเชื้อเลี้ยงลงถุง การนึ่งฆ่าเชื้อ การบ่มก้อนเชื้อและการกลบผิวหน้าก้อนเชื้อเห็ดมิลค์กี้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 วางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์มี 4 ทริทเมนต์ 10 ซ้ำ โดยในแต่ละทริทเมนต์มีจำนวนก้อนเชื้อเห็ดมิลค์กี้ 2 3 4 และ 5 ถุง/กระถาง โดยใช้กระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 นิ้ว ทำการทดลองในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 ณ แปลงทดลองภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บันทึกผลการทดลองที่ 1 และ 2 ดังนี้ ระยะเวลาที่เชื้อเห็ดมิลค์กี้เจริญจนเต็มถุงหลังใส่เชื้อ ระยะเวลาที่เห็ดก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด ระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตหลังกลบผิวหน้าก้อน จำนวนดอกเห็ดมิลค์กี้รุ่นแรก น้ำหนักดอกเห็ดมิลค์กี้รุ่นแรก น้ำหนักดอกเห็ดมิลค์กี้ดอกแรก เส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก ความยาวก้านดอก เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก น้ำหนักผลผลิตต่อกระถาง ประสิทธิภาพการใช้อาหารของเห็ดมิลค์กี้ และนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละทริทเมนต์โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาผลของปริมาณรำข้าวต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้

จากการเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดมิลค์กี้ที่เลี้ยงในเชื้อเลี้ยงโดยใส่รำข้าว 0 2.5 5 10 15 และ 20% ผลการทดลอง พบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว

2.5–20% มีระยะเวลาการเดินของเชื้อ 51.0–51.3 วัน ในขณะที่วัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวเชื้อเห็ดใช้ระยะเวลาในการเดินจนเต็มถุง 53.0 วัน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับทริทเมนต์อื่น ๆ (Table 1) หลังจากเชื้อเห็ดมิลค์กี้เดินจนเต็มถุงจึงนำก้อนเชื้อมาปิดผิวหน้าก้อนด้วยดินผสม (casing) ผลการทดลอง พบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% เชื้อเห็ดสามารถเจริญได้ดีและใช้ระยะเวลาในการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุดเร็วที่สุด คือ 17.7 วัน รองลงมาวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 15 และ 10% มีระยะเวลาในการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 24.9 และ 29.1 วัน ตามลำดับ และวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 5% มีระยะเวลาในการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 36.9 วัน (Table 1) สาเหตุที่เชื้อเห็ดมิลค์กี้เจริญเติบโตดีและก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุดได้เร็วในวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% เนื่องจากการเจริญของเส้นใยเห็ดต้องอาศัยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และธาตุอาหารอื่น ๆ เป็นอาหาร ซึ่งฟอสฟอรัสมีผลทำให้เส้นใยเห็ดแข็งแรงสามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว (Mushroom club of Thailand, n.d.) และจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่อยู่ในรำข้าว พบว่ามีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบ 0.33% ฟอสฟอรัส 0.28% (Suwanwijit, 2003) ดังนั้นการใส่รำข้าวในอัตรา 20% จึงทำให้มีปริมาณธาตุอาหารมากเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุดของเห็ดมิลค์กี้ นอกจากนี้ ยังพบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 5–20% มีผลทำให้ระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตเร็วขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวโดยวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% มีระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตเร็วที่สุดคือ 33.0 วันหลังจากปิดผิวหน้าก้อน ส่วนวัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวมีระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตช้าที่สุดคือ 58.3 วัน (Table 1) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Suwanwijit (2003) ที่ศึกษาผลของอาหารเสริมต่อผลผลิตของเห็ดเป่าฮื้อ พบว่า การเติมรำข้าว 5–20% ทำให้ระยะเวลาตั้งแต่เปิดดอกจนเก็บเกี่ยวเห็ดเป่าฮื้อเร็วขึ้นโดยเริ่มเก็บผลผลิตได้ในช่วง 9–13 วัน ในขณะที่วัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวมีระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตรุ่นแรก 80.4 วัน

Table 1 Effect of different levels of rice bran supplementation to sawdust substrate on the spawn run, pinhead formation and the first harvest of milky mushroom

Treatments	Spawn run (day)	Pinhead formation (day)	The first harvest (day)
Rice bran 0%	53.00 ^{b1/}	43.50 ^{d1/}	58.30 ^{e1/}
Rice bran 2.5%	51.00 ^a	36.40 ^c	56.70 ^{de}
Rice bran 5.0%	51.00 ^a	36.90 ^c	54.00 ^d
Rice bran 10.0%	51.00 ^a	29.10 ^b	45.10 ^c
Rice bran 15.0%	51.00 ^a	24.90 ^b	39.70 ^b
Rice bran 20.0%	51.30 ^a	17.70 ^a	33.00 ^a
F-Test	**	**	**
CV (%)	0.25	17.40	9.43

Note: ** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

จากการศึกษาผลของปริมาณรำข้าวต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมิลค์กี้ พบว่า เห็ดมิลค์กี้มีจำนวนดอกในรุ่นแรกเพิ่มขึ้นตามเปอร์เซ็นต์ของรำข้าวที่เพิ่มขึ้น โดยวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของรำข้าว 20 และ 15% มีจำนวนดอกเห็ด 3.2 และ 2.9 ดอก ตามลำดับ และวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 5% (คอนโทรล) มีจำนวนดอกเห็ด 2.2 ดอก (Table 2) ส่วนน้ำหนักของดอกเห็ดมิลค์กี้ในรุ่นแรก พบว่า วัสดุเพาะที่มีรำข้าว 20% มีน้ำหนักของดอกเห็ดมากที่สุด 443.4 กรัม (Table 2 and Figure 1) รองลงมา คือ วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 15% มีน้ำหนักของดอก 301.4 กรัม ในขณะที่วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 5% มีน้ำหนักของดอก 224.8 กรัม และเมื่อแยกดอกเห็ด

มิลค์กี้เฉพาะดอกใหญ่ที่สุดในรุ่นแรกมาชั่งน้ำหนักพบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% มีน้ำหนักของดอกมากที่สุด 229.4 กรัม/ ดอก รองลงมาคือวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 10% มีน้ำหนักของดอก 190.9 กรัม/ดอก (Table 2) เมื่อพิจารณาขนาดของดอกเห็ด พบว่า วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของรำข้าว 20% มีเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกใหญ่ที่สุด รองลงมาคือวัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของรำข้าว 10% โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก 14.7 และ 13.7 เซนติเมตร ตามลำดับ และวัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวมีเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอกน้อยที่สุด 10.1 เซนติเมตร (Table 2) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Alam *et al.* (2010) ที่พบว่า วัสดุเพาะที่

ใส่รำข้าว 20% ดอกเห็ดมีเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก 6.4 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 10 และ 0% โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกเพียง 5.7 และ 5.1 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความยาวของก้านดอกเห็ดมีลึกลับ พบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% มีความยาวก้านดอกมากที่สุดคือ 7.5 เซนติเมตร รองลงมา คือ วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 15% มีความยาวก้านดอก 6.2 เซนติเมตร (Table 3) สอดคล้องกับ Alam *et*

al. (2010) ที่พบว่าการใช้รำข้าว 20% เป็นอาหารเสริมในการเพาะเห็ดมีลึกลับก็ส่งผลทำให้ความยาวของก้านดอกเห็ดยาวมากกว่าการใช้รำข้าวที่ 10 และ 0% โดยมีความยาวก้านดอกที่ 8.5 7.3 และ 5.5 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า การใช้รำข้าวในช่วง 0–20% ไม่มีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอกเห็ดแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอกในช่วง 3.2–3.9 เซนติเมตร (Table 3)

Table 2 Effect of different levels of rice bran supplementation to sawdust substrate on the number of fruit bodies, weight of the first harvest, weight of the first fruit bodies and diameter of the cap of milky mushroom

Treatments	The first harvest		Weight of the first fruit bodies (g)	Diameter of the cap (cm)
	Number of fruit bodies	Weight (g)		
Rice bran 0%	1.8 ^{a1/}	116.8 ^{d1/}	89.8 ^{c1/}	10.1 ^{d1/}
Rice bran 2.5%	2.0 ^{ab}	149.0 ^d	90.8 ^c	10.6 ^{cd}
Rice bran 5.0%	2.2 ^{ab}	224.8 ^c	155.7 ^b	12.4 ^{bc}
Rice bran 10.0%	2.3 ^{abc}	273.5 ^b	190.9 ^{ab}	13.7 ^{ab}
Rice bran 15.0%	2.9 ^{bc}	301.4 ^b	164.5 ^b	13.5 ^{ab}
Rice bran 20.0%	3.2 ^c	443.4 ^a	229.4 ^a	14.7 ^a
F-Test	*	**	**	**
CV (%)	41.5	17.8	37.1	17.4

Note: * Statistically significant difference at 95% confidence level

** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test



Figure 1 The milky mushroom by used rice bran as a supplement rate of 20%

Table 3 Effect of different levels of rice bran supplementation to sawdust substrate on the length of the stalk, diameter of the stalk, yield per pot and biological efficiency of milky mushroom

Treatments	Length of the stalk (cm)	Diameter of the stalk (cm)	Yield per pot (g)	Biological efficiency (%)
Rice bran 0%	4.7 ^{c1/}	3.4	190.8 ^{d1/}	19.1 ^{d1/}
Rice bran 2.5%	5.0 ^c	3.2	219.7 ^d	21.9 ^d
Rice bran 5.0%	5.3 ^c	3.8	303.0 ^c	30.3 ^c
Rice bran 10.0%	5.3 ^c	3.9	451.5 ^b	45.2 ^b
Rice bran 15.0%	6.2 ^b	3.7	514.8 ^b	51.5 ^b
Rice bran 20.0%	7.5 ^a	3.9	640.4 ^a	64.0 ^a
F-Test	**	ns	**	**
CV (%)	14.9	18.0	20.8	20.8

Note: ** Statistically significant difference at 99% confidence level

ns Non significant difference

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตต่อกระถาง ผลการทดลอง พบว่า วัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 20% มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด รองลงมาวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 15% โดยมีน้ำหนักผลผลิต 640.4 และ 514.8 กรัม/กระถาง ตามลำดับ ส่วนวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 5% ซึ่งเป็นสูตรที่เกษตรกรนิยมใช้กันและใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ในการทดลองนี้ให้ผลผลิตเพียง 303 กรัม/กระถาง จะเห็นได้ว่า การใส่รำข้าว 20 และ 15% ช่วยทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 111.3 และ 69.9 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และวัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวมีน้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุดคือ 190.8 กรัม/กระถาง (Table 3) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Alam *et al.* (2010) ที่พบว่า การเพาะเห็ดมิลค์กี้ที่ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุเพาะและใส่รำข้าวในอัตราต่าง ๆ ผลการทดลองพบว่าการใส่รำข้าว 40% เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิตมากกว่าวัสดุเพาะที่ใส่รำข้าว 30 และ 20% โดยเห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิต 386.5 269.8 และ 233.8 กรัมตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า การใส่รำข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 50% มีผลทำให้ผลผลิตเห็ดมิลค์ก้อลดลงโดยมีผลผลิตเพียง 342.3 กรัม ผลจากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใส่รำข้าวในอัตราที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้เพิ่มขึ้นตามไปด้วยซึ่งการทดลองในอนาคตอาจมีการปรับเพิ่มปริมาณรำข้าวให้สูงขึ้นจนถึง 40% เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ แต่อย่างไรก็ตาม การเพิ่มปริมาณรำข้าวให้มากขึ้นย่อมมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคราเขียวได้ง่ายหากทำการนึ่งฆ่าเชื้อก้อนเชื้อไม่ตีพอ และจากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้อาหารของเห็ดมิลค์กี้ พบว่า การใส่รำข้าว 20% ลงในวัสดุเพาะทำให้เห็ดมิลค์กี้มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุด 64.0% ส่วนวัสดุเพาะที่ไม่ได้ใส่รำข้าวมีประสิทธิภาพการใช้อาหารน้อยที่สุดคือ 19.1% (Table 3) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับ Phothitirat and Sirivanichkul (1995) ที่รายงานว่าการเพิ่มอาหารเสริมในอัตราส่วนที่เหมาะสมลงในวัสดุเพาะจะช่วยเพิ่มผลผลิตเห็ดและทำให้มีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงสุด

ผลของจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้

จากการเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดมิลค์กี้ที่เลี้ยงในวัสดุเพาะโดยใส่รำข้าว 20% ซึ่งแต่ละทริทเมนต์มีจำนวนก้อนเชื้อเห็ดแตกต่างกันคือ 2 3 4 และ 5 ถุง/กระถาง ผลการทดลอง พบว่า ระยะเวลาที่เชื้อเห็ดมิลค์กี้เจริญจนเต็มถุงหลังใส่เชื้อ 80 วัน โดยบ่มเชื้อในช่วงฤดูร้อนซึ่งมีอุณหภูมิห้องเฉลี่ยอยู่ในช่วง 24.5–33.5 °C เมื่อเปรียบเทียบกับกระถางที่ 1 ที่ใส่รำข้าว 20% เท่ากัน เชื้อเห็ดใช้เวลาเจริญจนเต็มถุงเพียง 51.3 วัน จะเห็นได้ว่า เชื้อเห็ดมิลค์กี้เดินเต็มถุงเร็วกว่าการทดลองที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากการทดลองที่ 1 ใส่เชื้อและบ่มเชื้อเห็ดช่วงเดือนกันยายนถึงตุลาคม 2559 ซึ่งมีอุณหภูมิห้องบ่มต่ำกว่า โดยมีอุณหภูมิห้องอยู่ในช่วง 22.5–30.0 °C ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิเหมาะสมกับการเดินของเชื้อเห็ดมิลค์กี้ สอดคล้องกับ Pani (2011) ที่รายงานว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมิลค์ก้อยู่ในช่วง 25.0–32.0 °C นอกจากนี้ยังพบว่าการใส่เชื้อเห็ด 5 ถุง/กระถาง มีระยะเวลาที่เห็ดมิลค์กีก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุดเร็วที่สุดคือ 10 วัน รองลงมา ได้แก่ การใส่ก้อนเชื้อเห็ด 4 และ 3 ถุง/กระถาง มีระยะเวลาที่เห็ดมิลค์กีก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 11.0 และ 11.2 วัน ตามลำดับ (Table 4) และเมื่อพิจารณาระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตหลังจากทำการคลุมผิวหน้าวัสดุเพาะ พบว่า การใส่เชื้อเห็ด 5 ถุง/กระถาง มีระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิตเร็วที่สุด 18.0 วัน รองลงมา ได้แก่ การใส่ก้อนเชื้อเห็ด 4 และ 3 ถุง/กระถาง มีระยะเวลาที่เริ่มเก็บผลผลิต 19.4 และ 21.6 วัน ตามลำดับ (Table 4) ซึ่งหมายความว่า หากเราต้องการผลผลิตเห็ดมิลค์กี้เร็วเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดในช่วงนั้น ๆ ในการผลิตการเพิ่มจำนวนก้อนเชื้อเห็ดที่เพาะต่อกระถางก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ทำให้เราได้ผลผลิตเร็วขึ้น

Table 4 Effect of numbers of sawdust spawn on the spawn run, pinhead formation and the first harvest of milky mushroom

Treatments	Spawn run (day)	Pinhead formation (day)	The first harvest (day)
Sawdust spawn 2 bags/ pot	80	17.2 ^{a1/}	24.0 ^{a1/}
Sawdust spawn 3 bags/ pot	80	11.2 ^a	21.6 ^b
Sawdust spawn 4 bags/ pot	80	11.0 ^a	19.4 ^c
Sawdust spawn 5 bags/ pot	80	10.0 ^b	18.0 ^d
F-Test	-	**	**
CV (%)	-	26.3	5.49

Note: ** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

จากการศึกษาจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการเจริญเติบโตของเห็ดมิลค์กี้ พบว่า เห็ดมิลค์กี้มีจำนวนดอกเห็ดในรุ่นแรกเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนก้อนเชื้อเห็ดที่เพิ่มขึ้นโดยก้อนเชื้อเห็ด 5 ถุง/กระถาง มีจำนวนดอกเห็ดมากที่สุด 11.9 ดอก รองลงมาคือกระถางที่ใส่ก้อนเชื้อ 4 ถุง/กระถาง มีจำนวนดอก 8.5 ดอก (Table 5) ส่วนน้ำหนักของดอกเห็ดมิลค์กี้ในรุ่นแรก พบว่า น้ำหนักของดอกเห็ดเพิ่มขึ้นตามจำนวนก้อนเชื้อเห็ดที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยกระถางที่ใส่ก้อนเชื้อ 5 ถุง/กระถาง มีน้ำหนักของดอกเห็ดมากที่สุด 1,056.4 กรัม รองลงมาคือ ใส่ก้อนเชื้อ 4 ถุง/กระถาง มีน้ำหนักของดอกเห็ด 811.6 กรัม (Table 5) เมื่อแยกดอกเห็ดมิลค์กี้ดอกแรกออกมาซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าดอกอื่น ๆ พบว่า กระถางที่ใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 5 ถุง/กระถาง มีน้ำหนักของดอกแรกมากที่สุดคือ 441.4 กรัม และเมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตรวมต่อกระถาง พบว่า การใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 5 ถุง/กระถาง มีน้ำหนักผลผลิตรวมต่อกระถางมากที่สุด รองลงมาคือ การใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 4 ถุง/กระถาง โดยมีน้ำหนักผลผลิต 1,295.4

และ 1,006.6 กรัม/กระถาง ตามลำดับ ส่วนการใส่ก้อนเชื้อเห็ด 2 ถุง/กระถาง ให้ผลผลิตต่อกระถางน้อยที่สุดคือ 348.2 กรัม (Table 5) จะเห็นได้ว่าการใส่ก้อนเชื้อเห็ดเพิ่มขึ้นมีผลทำให้จำนวนดอกเห็ด และน้ำหนักผลผลิตรวมต่อกระถางเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการใส่ก้อนเชื้อเห็ดต่อกระถางเพิ่มขึ้นเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณอาหารสะสมในกระถางทำให้เห็ดมิลค์กี้สามารถนำอาหารที่มีอยู่มาใช้ในการสร้างดอกและสะสมอาหารในดอกเห็ดได้มากขึ้น ประกอบกับเห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีคลอโรฟิลล์ จึงไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เหมือนกับพืชทั่วไปแต่เห็ดสามารถใช้อาหารและพลังงานจากการย่อยสารอินทรีย์ (Phothitirat and Sirivanichkul, 1995) ที่อยู่ในวัสดุเพาะเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ดังนั้นอาหารที่อยู่ในวัสดุเพาะจำนวนมากจึงมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของเห็ดมิลค์ก้นอกจากนี้เมื่อนำผลผลิตรวมของเห็ดมิลค์กี้ยามาหาค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อถุง พบว่า การใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 4 และ 5 ถุง/กระถาง ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 44.5 และ 48.7% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกระถางที่ใส่ก้อนเชื้อเห็ดเพียงก้อนเดียว

Table 5 Effect of numbers of sawdust spawn on the number of fruit bodies, weight of the first harvest, weight of the first fruit bodies and yield per pot of milky mushroom

Treatments	The first harvest		Weight of the first fruit bodies (g)	yield per pot (g)
	Number of fruit bodies	Weight (g)		
Sawdust spawn 2 bags/ pot	2.5 ^{d1/}	268.2 ^{d1/}	224.4 ^{b1/}	348.2 ^{d1/}
Sawdust spawn 3 bags/ pot	5.1 ^c	515.1 ^c	346.0 ^a	704.1 ^c
Sawdust spawn 4 bags/ pot	8.5 ^b	811.6 ^b	409.4 ^a	1,006.6 ^b
Sawdust spawn 5 bags/ pot	11.9 ^a	1,056.4 ^a	441.4 ^a	1,295.4 ^a
F-Test	**	**	**	**
CV (%)	29.2	1.7	32.3	14.6

Note: ** Statistically significant difference at 99% confidence level

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

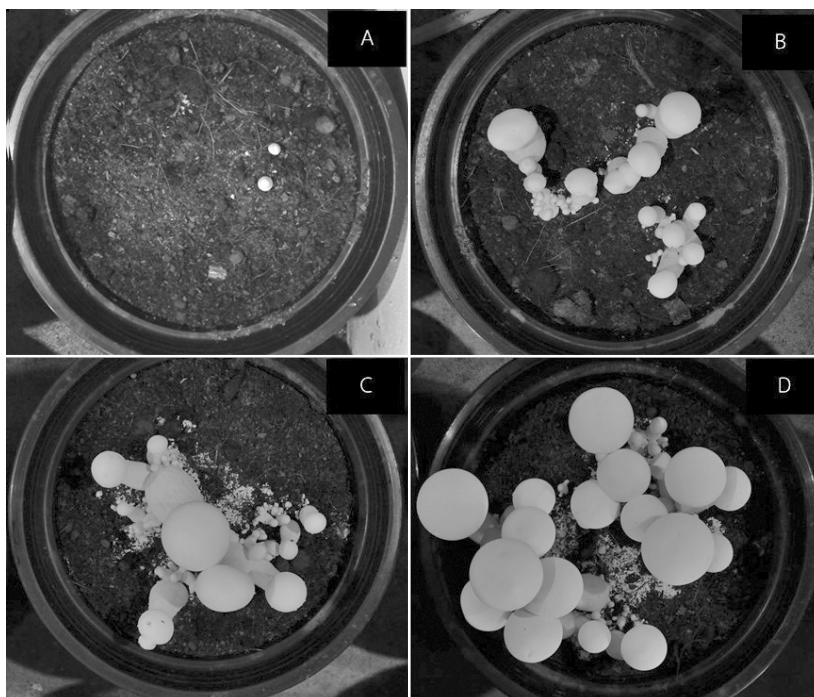


Figure 2 Comparison of growth of milky mushroom at 15 days after casing (A) sawdust spawn 2 bags/ pot (B) sawdust spawn 3 bags/ pot (C) sawdust spawn 4 bags/ pot and (D) sawdust spawn 5 bags/ pot



Figure 3 The milky mushroom at 15 days after casing by used sawdust spawn 5 bags/ pot

เมื่อพิจารณาขนาดของดอกเห็ด พบว่า วัสดุเพาะเห็ดที่มีส่วนผสมของรำข้าว 20% และใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 4 3 และ 2 ถุง/กระถาง ดอกเห็ดมีเส้นผ่านศูนย์กลางหมวกดอก 12.7 12.3 และ 12.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (Table 6) ส่วนความยาวของก้านดอก พบว่าการใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 5 ถุง/กระถาง มีความยาวก้านดอกมากที่สุด รองลงมาคือการใส่ก้อนเชื้อเห็ด 4 ถุง/กระถาง โดยมีความยาวก้านดอก 14.2 และ 13.9 เซนติเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบว่า การใส่ก้อน

เชื้อเห็ดจำนวน 2-5 ถุง/ กระถาง ไม่มีผลทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอกแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอกในช่วง 3.5-3.8 เซนติเมตร (Table 6) จากการคำนวณประสิทธิภาพการใช้อาหารของเห็ดมิลค์กี้ พบว่า การใส่ก้อนเชื้อเห็ดจำนวน 3-5 ถุง/ กระถาง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีประสิทธิภาพการใช้อาหารอยู่ในช่วง 46.9-51.8% ส่วนการใส่ก้อนเชื้อเห็ด 2 ถุง/กระถาง มีประสิทธิภาพการใช้อาหารต่ำที่สุดคือ 34.8% (Table 6)

Table 6 Effect of numbers of sawdust spawn on diameter of the cap, length of the stalk, diameter of the stalk and biological efficiency of milky mushroom

Treatments	Diameter of the cap (cm)	Length of the stalk (cm)	Diameter of the stalk (cm)	Biological efficiency (%)
Sawdust spawn 2 bags/ pot	12.00 ^{ab1/}	9.50 ^{c1/}	3.80	34.80 ^{b1/}
Sawdust spawn 3 bags/ pot	12.30 ^a	12.40 ^b	3.80	46.90 ^a
Sawdust spawn 4 bags/ pot	12.70 ^a	13.90 ^a	3.50	50.30 ^a
Sawdust spawn 5 bags/ pot	11.20 ^b	14.20 ^a	3.70	51.80 ^a
F-Test	*	**	ns	**
CV (%)	9.97	8.80	14.70	14.00

Note: * Statistically significant difference at 95% confidence level

** Statistically significant difference at 99% confidence level

ns Non significant difference

^{1/} Mean values in the same columns followed by different superscripts are statistically different when compared using Duncan's New Multiple Range Test

สรุป

การผลิตเห็ดมิลค์กี้โดยใช้เชื้อไมยรางพารา เป็นวัสดุเพาะและใช้รำข้าวเป็นอาหารเสริมในอัตรา 0-20% ผลการทดลอง พบว่า การใส่รำข้าว 20% ของเชื้อไมยราง มีผลทำให้เห็ดมิลค์กี้เจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตมากที่สุดโดยมีระยะเวลาการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 17.7 วัน สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วที่สุด 33 วันหลังจากทำการคลุมผิวหน้าวัสดุเพาะ และเมื่อพิจารณาขนาดของดอก พบว่า ดอกเห็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอก 14.7 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 7.5 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้านดอก 3.9 เซนติเมตร ให้ผลผลิตมากที่สุด 640.4 กรัม/กระถาง ในขณะที่การใส่รำข้าว 5% (คอนโทรล)

เห็ดมิลค์กี้ให้ผลผลิตเพียง 303.0 กรัม/กระถาง จะเห็นได้ว่าการใส่รำข้าว 20% ของเชื้อไมยรางทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 111.3% เมื่อเปรียบเทียบกับคอนโทรล และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงที่สุดคือ 64% และเมื่อศึกษาจำนวนก้อนเชื้อเห็ดต่อการให้ผลผลิตของเห็ดมิลค์กี้ ผลการทดลอง พบว่า การใส่เชื้อเห็ด 5 ถุง/กระถาง มีผลทำให้เห็ดมิลค์กี้เจริญเติบโตเร็วและให้ผลผลิตมากที่สุด โดยระยะเวลาการก่อตัวเท่าหัวเข็มหมุด 10 วัน สามารถเก็บผลผลิตได้เร็วที่สุดที่อายุ 18 วันหลังจากทำการคลุมผิวหน้าวัสดุเพาะ โดยมีจำนวนดอกเห็ดในรุ่นแรก 11.9 ดอก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ด 11.2 เซนติเมตร ความยาวของก้านดอก 14.2 เซนติเมตร ให้ผลผลิตรวม 1,295.4 กรัม/กระถาง และมีประสิทธิภาพการใช้อาหารมากที่สุด 51.8%

เอกสารอ้างอิง

- Alam, N., T.S. Lee, R. Amin and A. Khair. 2010. Influence of different supplements on the commercial cultivation of milky white mushroom. *Mycobiology* 38: 184–188.
- Bokaria, K., S.K. Balsundram, I. Bhattarai and K. Kaphle. 2014. Commercial production of milky mushroom (*Calocybe indica*). *MRJASSS* 2: 032–037.
- Josephine, R.M. and B. Sahana. 2014. Cultivation of milky mushroom using paddy straw waste. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 3: 404–408.
- Krishnamoorthy, A.S. and B. Venkatesh. 2015. A Comprehensive review of tropical milky white mushroom (*Calocybe indica* P & C). *Mycobiology* 43: 184–194.
- Mushroom club of Thailand. n.d. Mushroom Farming Business Guide. Kaset printing limited partnership, Bangkok. (in Thai)
- Pani, B.K. 2011. Effect of age and quantity of spawn on milky mushroom production. *Asian J. Exp. Biol. Sci.* 2: 769–771.
- Pani, B.K. 2012. Sporophore production of milky mushroom (*Calocybe indica*) as influenced by depth and time of casing. *I.J.A.B.R.* 2: 168–170.
- Phothitirat, P. and K. Sirivanichkul. 1995. Mushroom cultivation technology. Publisher green fence, Bangkok, Thailand (in Thai)
- Suwanwijit, W. 2003. Effects of some supplemented foods on yield and nutritional value of abalone mushroom (*Pleurotus cystidiosus* O.K. miller.). MS Thesis, Kasetsart University, Nakhon Pathom, Thailand (in Thai)
- Vijaykumar, G., P. John and K. Ganesh. 2014. Selection of different substrates for the cultivation of milky mushroom (*Calocybe indica* P&C). *IJTK.* 13: 434–436.