ประสิทธิภาพของการพัฒนาเส้นใยเห็ดบางชนิดจากการใช้มันเทศ กล้วยหิน และข้าวโพดฝักอ่อน ทดแทนมันฝรั่งในอาหารเลี้ยงเชื้อ

Efficiency of Some Mushroom Mycelium Development from Use Sweet Potato, Saba Banana and Baby Corn to Substitute Potato in Culture Media

สมทบ เวทโอสถ

Somthob Wet-o-sot

สาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา 95000

Agriculture Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Muang, Yala, 95000. Thailand

*Corresponding author, e-mail: somthob.w@yru.ac.th

(Recieived: Jan 24, 2020; Revised: Jun 30, 2020; Accepted: Jul 3, 2020)

บทคัดย่อ

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) มีส่วนประกอบหลักคือมันฝรั่ง ซึ่งไม่สามารถเพาะปลูกได้ในภาคใต้ จึงศึกษาการใช้วัสดุท้องถิ่นมาทดแทนสูตรอาหารพีดีเอ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญของเส้นใยและความสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อกับชนิดเห็ด วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลในสุ่มสมบูรณ์ 4x3 ทำ 3 ซ้ำ เก็บข้อมูล 7 วัน โดยสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นปัจจัยหลัก และเห็ดเป็นปัจจัยรอง พบว่า เส้นใยสามารถเจริญได้ดี ในสูตรอาหาร Saba Banana Dextrose Agar (SBDA) และ Baby Corn Dextrose Agar (BCDA) แต่ชนิดของเห็ดการเจริญของเส้นใยไม่แตกต่างกัน และสูตรอาหาร SBDA ตอบสนองต่อการเดินของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดได้ดี น้ำหนักแห้งของเส้นใยอยู่ในระดับสูงในสูตรอาหาร PDA, SBDA และ BCDA ความหนาของเส้นใยมากในสูตร PDA และ BCDA ความสัมพันธ์ของการเจริญของเส้นใยเห็ด น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใย ไม่มีความสัมพันธ์กันกับอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตร องค์ประกอบของตัวแปรสูตรอาหาร PDA มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดอยู่ในระดับที่ต่ำ แต่น้ำหนักแห้งของเส้นใยและความหนาของเส้นใยอยู่ในระดับที่สูง

คำสำคัญ : เส้นใยเห็ด อาหารเลี้ยงเชื้อ พืชท้องถิ่น

Abstract

Culture media Potato Dextrose Agar (PDA) contains the main compounds, potatoes. Which could not be cultivated in the southern region. Therefore, uses of local plant to replace culture media PDA was experimented. The objectives of this research were to evaluate the growth of mushroom mycelium and relation between culture media and mushroom types. Factorial in completely randomized design 4x3, 3 repetitions was used in this experiment. The data was collected for 7 days. Culture media were the main factors and mushrooms were secondary factors. The results showed that mushroom mycelium grew well in Saba Banana Dextrose Agar (SBDA) and Baby Corn Dextrose Agar (BCDA). The types mushroom were not different on mushroom mycelium growth. Culture media SBDA was able to respond better to all 3 types. Mycelium dry weight was high on PDA, SBDA, and BCDA culture media. Very mycelium thickness on PDA and BCDA culture media. Mushroom mycelium growth, mycelium dry weight,

and mycelium thickness were not correlated with four culture media. Principal component analysis of culture media PDA were lower level to mushroom mycelium growth, but mycelium dry weight and mycelium thickness were high.

Keywords: mushroom mycelium, culture media, local plant.

บทนำ

เห็ดเป็นราชั้นสูงที่มีวิวัฒนาการสูงกว่าราชั้นอื่น และมีวงจรชีวิตสลับซับซ้อนกว่าเชื้อราทั่วไป เริ่มจากสปอร์ซึ่งเป็นส่วนที่สร้างเซลล์สำหรับขยายพันธุ์ เมื่อตกไปในสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะงอกเป็นเส้นใย และรวมตัวเป็นกลุ่มเส้นใย เจริญพัฒนาเป็นกลุ่มก้อนเกิดเป็นดอกเห็ดอยู่เหนือพื้นดิน บนต้นไม้ ขอนไม้ ซากพืช มูลสัตว์ เป็นต้น เป็นวงจรการเจริญของเห็ด (Srisa-atd & Kumwongsa, 2011, p. 12)

การทำอาหารเลี้ยงเชื้อโดยทั่วไปใช้สูตรอาหารพีดีเอ (Potato Dextrose Agar, PDA) โดยส่วนประกอบหลักคือมันฝรั่ง ซึ่งทางภาคใต้ไม่สามารถเพราะปลูกได้ จึงมีราคาสูง มีการศึกษาการใช้เผือกทดแทนการใช้มันฝรั่ง โดยการทำอาหารแข็งเผือก มีสูตรการทำคือ น้ำตาลเด็กซ์โตรสความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ วุ้นความเข้มข้น 1.75 เปอร์เซ็นต์ ปรับ pH ของอาหารเท่ากับ 7 และบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ซึ่งจากการศึกษาการเจริญเส้นใยเห็ดบนอาหารแข็งเผือกสามารถทดแทนอาหารวุ้น PDA ได้ (Yottakot & Wongjiratthiti, 2018, pp. 1111-1113) และการเลี้ยงเชื้อเห็ดในสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อรำข้าวสามารถส่งผลให้การเส้นใยเห็ดเจริญได้ดี เมื่อนำไปเพาะเลี้ยงในขวดเมล็ดข้าวฟ่าง และในก้อนเชื้อก็เจริญเติบโตดีกว่าเส้นใยจากอาหารเลี้ยงเชื้อสูตร PDA ทำให้สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เนื่องจากต้นทุนในการผลิตต่ำกว่าสูตรอาหาร PDA (Chauykaw & Kawtawarn, 2010, pp. 29-32)

ดังนั้นการศึกษาประสิทธิภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วัสดุท้องถิ่นจึงเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถช่วยลดต้นทุนการผลิตจากการใช้มันฝรั่งมาเป็นวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาชดเชยแทนได้ ซึ่งผลจากการศึกษาดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรหรือผู้ประกอบการที่ทำอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดสามารถนำไปใช้ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้า นางรม และหลินจือ ในสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จากมันเทศ กล้วยหินและ ข้าวโพดฝักอ่อน

2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จากมันเทศ กล้วยหินและ ข้าวโพดฝักอ่อน กับชนิดของเส้นใยเห็ดนางฟ้า นางรม และหลินจือ

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

นำพืชท้องถิ่นที่ใช้ในการทดลองได้แก่ มันเทศ ข้าวโพดฝักอ่อน กล้วยหินในระยะที่สุก เปรียบเทียบการการใช้มันฝรั่ง นำพืชแต่ละชนิดมาหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกเต๋า ขนาด 1x1x1 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปต้มในน้ำกลั่นอัตรา 1,000 มิลลิลิตรต่อพืช 200 กรัม จับเวลาหลังน้ำเดือด 15 นาที กรองเอาเฉพาะน้ำ จากนั้นนำน้ำที่ได้ตั้งไฟอ่อน เติมน้ำกลั่นให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร เติมน้ำตาลเด็กซ์โตรส ปริมาณ 20 กรัม และผงวุ้นละลายน้ำข้างนอกปริมาณ 15 กรัม คนให้ละลาย นำมาเทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อจานละ 30 มิลลิลิตร ปิดฝา นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งแรงดัน ขนาดแรงดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เมื่อครบตามกำหนดเวลา นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อออก ทิ้งไว้ให้เย็นเพื่อรอเขี่ยเชื้อ

การเขี่ยเชื้อบริสุทธิ์ลงบนอาหาร

นำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้เข้าตู้เขี่ยเชื้อที่ผ่านการทำความสะอาดด้วยแอลกอฮอล์และเปิดแสงยูวี (Ultraviolet, UV) ทิ้งไว้นาน 2 ชั่วโมง นำแม่เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ตัดด้วยเข็มเขี่ยเชื้อให้ได้ขนาด 0.5x0.5 เซนติเมตร วางลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้ ปิดขอบจานด้วยพาราฟิน วางไว้ในอุณหภูมิห้อง 28±3 องศาเซลเซียส ปิดด้วยพลาสติกคลุมแปลงสีดำเพื่อกระตุ้นการเจริญของเส้นใย

วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลในสุ่มสมบูรณ์ 4x3 โดยมีปัจจัยหลัก (A) คือ สูตรอาหารจากพืชท้องถิ่น ได้แก่ มันฝรั่ง (ชุดควบคุม) มันเทศ ข้าวโพดฝักอ่อน และกล้วยหิน ปัจจัยรอง (B) คือ เชื้อเห็ด ได้แก่ เชื้อเห็ดนางฟ้า เชื้อเห็ดหลินจือ และเชื้อเห็ดนางรม ทำจำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 จาน เก็บข้อมูลจำนวน 7 วัน แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อตรวจสอบความแตกต่าง และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT (Duncan's Multiple Range Test)

การบันทึกข้อมูล

1. วัดเส้นผ่านศูนย์กลางการเดินของเส้นใย โดยใช้เวอร์เนียคาลิปเปอร์ที่ระดับความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร โดยวัดทุกวันเป็นเวลา 7 วัน จำนวน 2 จุด ด้านซ้ายและ ขวา (เริ่มวัดตั้งแต่วันที่ 2 หลังเขี่ยเชื้อ)

2. ประเมินความหนาของเส้นใยโดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ คือ +++ (3 เส้นใยหนา) ++ (2 เส้นใยหนาปานกลาง) และ + (1 เส้นใยบาง)

3. หาน้ำหนักแห้งของเส้นใย โดยนำเชื้อที่ครบอายุ 7 วัน ไปอบด้วยตู้อบลมร้อน (hot air oven) อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง แล้วนำไปคำนวณหาโดยใช้สูตร (Kausar *et al*., 2019, p. 2836)

น้ำหนักแห้ง = (น้ำหนักเส้นใยก่อนอบ-น้ำหนักเส้นใยหลังอบ)-จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

4. ประเมินสหสัมพันธ์ (Correlation, r) (Laosuwan, 2004, p. 62) ดังสูตร

$$r = \frac{\sum\left(X_i - \overline{X}\right)\left(Y_i - \overline{Y}\right)}{\sqrt{\sum\left(X_i - \overline{X}\right)^2 \sum\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2}}$$

เมื่อ r = ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ X และ Y

X_i = ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรลักษณะ X (เมื่อ i =1, 2,.....,n)

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ X

Y_i = ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรลักษณะ Y (เมื่อ i =1, 2,.....,n)

$\overline{Y}$ = ค่าเฉลี่ยของลักษณะ Y

5. วิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปร (Principal Component Analysis, PCA) เพื่อแยกองค์ประกอบของข้อมูลจากการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งผลที่ได้นำเสนอในรูปแบบกราฟที่แสดงถึงองค์ประกอบของข้อมูลย่อยและข้อมูลหลัก (Zhao *et al*., 2019, p. 5)

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาสูตรอาหารต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดในสูตรอาหารทั้ง 4 สูตรตั้งวันที่ 2-7 ของการเก็บข้อมูล มีการเจริญของเส้นใยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ SBDA (Saba Banana Dextrose Agar) มีการเจริญเส้นใยดีที่สุดตั้งแต่วันที่ 2-7 ของการเก็บข้อมูล (24.623, 39.182, 54.167, 67.914, 80.364 และ 85.652 มิลลิเมตร ตามลำดับ) โดยการเจริญของเส้นใยในสูตร SBDA ไม่แตกต่างกับสูตร BCDA (Baby Corn Dextrose Agar) รองลงมา ได้แก่ SPDA (Sweet Potato Dextrose Agar) และPDA (Potato Dextrose Agar)

ตามลำดับ ซึ่งเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดมีการเจริญที่ไม่แตกต่างกันจากในการเก็บข้อมูลในวันที่ 2-6 แต่ในวันที่ 7 ของการเก็บข้อมูล การเจริญของเส้นใยเห็ดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยเส้นใยเห็ดนางฟ้า และนางรมมีการเจริญดีที่สุดไม่แตกต่างกัน (70.320 และ 62.793 มิลลิเมตร ตามลำดับ) และเมื่อประเมินระหว่างสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร กับเชื้อเห็ดทั้ง 3 ชนิด ในวันที่ 2-7 ของการเก็บข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ส่วนวันที่ 7 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยการเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิด ในสูตร SBDA, BCDA และ SPDA มีการเจริญของเส้นใยใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) การเจริญของเส้นใยเห็ดมักเกี่ยวข้องกับน้ำตาล โดย Hoa & Wang (2015, p. 22) รายงานว่า ระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่ใช้ทำอาหารเลี้ยงเชื้อ รวมทั้งน้ำตาลที่อยู่ในพืชแต่ละชนิดจะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยและขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี แต่ทั้งนี้ถ้าระดับน้ำตาลที่สูงเกินไป (มากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ (w/v)) จะมีผลต่อการทำงานของกระบวนการสังเคราะห์เมตาบอไลท์ภายในเซลล์ของเห็ดได้ แต่โดยส่วนใหญ่การเจริญของเส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ในสูตรอาหารจากพืชผลทางการเกษตรได้เกือบทุกชนิด (Wongjiratthiti & Yottakot, 2018, p. 1108) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phanthavong *et al*. (2016, p. 127) มีการรายงานว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเส้นใยเห็ดยานางิที่เจริญบนอาหารวุ้นทั้ง 12 สูตรเป็นเวลา 10 วันไม่มีความแตกต่างกัน

การประเมินน้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดที่เจริญทั้ง 3 ชนิดในสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตร พบว่า น้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดในสูตรอาหารทั้ง 4 สูตรมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยสูตรอาหาร SBDA, BCDA และ PDA มีน้ำหนักแห้งของเส้นใยสูงสุดไม่แตกต่างกัน คือ 7.100, 6.742 และ 6.578 กรัม ตามลำดับ ส่วนน้ำหนักแห้งของเส้นใยแต่ละชนิดมีความแตกต่างทางสถิติตอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยเส้นใยเห็ดนางฟ้ามีน้ำหนักแห้งของเส้นใยสูงที่สุด (7.228 กรัม) และเมื่อพิจารณาระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตรกับเส้นใยทั้ง 3 ชนิดน้ำหนักแห้งของเส้นใยแต่ละชนิดในแต่ละสูตรอาหารมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยน้ำแห้งของเส้นใยเห็ดนางฟ้าที่เจริญในอาหารสูตร BCDA และเส้นเส้นใยเห็ดนางรมในสูตรอาหาร PDA มีน้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดสูงสุดใกล้เคียงกัน คือ 8.503 และ 8.417 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การประเมินความหนาของเส้นใย โดยประเมินการให้คะแนน 3 ระดับ พบว่า สูตรอาหารทั้ง 4 สูตรมีความหนาของเส้นใยเห็ดที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยในสูตรอาหาร PDA และ BCDA มีความหนาของเส้นใยเห็ดสูงสุดใกล้เคียงกัน คือ 2.667 และ 2.111 ตามลำดับ ส่วนความหนาของเส้นใยเห็ดแต่ละชนิดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) โดยเส้นใยเห็ดหลินจือ และเห็ดนางฟ้ามีความหนาของเส้นใยสูงสุดใกล้เคียงกัน คือ 2.417 และ 2.167 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาความหนาของเส้นใยของเห็ดทั้ง 3 ชนิดที่เจริญในสูตรอาหารทั้ง 4 สูตรไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) ความหนาของเส้นใยในระดับน้ำตาลที่น้อยอาจมีผลต่อความหนาของเส้นใยเห็ด โดยระดับความเข้มข้นของน้ำตาลที่เหมาะสมควรอยู่ที่ระดับ 2.0 (w/v) ต่อการวางเลี้ยงเส้นใย (Yottakot & Wongjiratthiti, 2018, p. 1111)

การประเมินความสัมพันธ์ของการเจริญของเส้นใย น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใย ทั้ง 3 ชนิดในสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดกับน้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดไม่มีความสัมพันธ์กัน แสดงให้เห็นว่าการเจริญของเส้นใยจะมากหรือน้อยก็ไม่มีผลต่อน้ำหนักแห้งของเส้นใย ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักแห้งของเส้นใยกับความหนาของเส้นใยไม่มีความสัมพันธ์กันของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิด แสดงให้เห็นว่า น้ำหนักแห้งของเส้นใยจะมากหรือน้อยก็ไม่มีผลต่อความหนาของเส้นใย และความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเส้นใยเห็ดกับความหนาของเส้นใยไม่มีความสัมพันธ์กันของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิด แสดงให้เห็นว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดไม่มีผลต่อความหนาของเส้นใยเห็ด จากการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเส้นใยเห็ด น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใย ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเส้นใยที่เจริญได้ดีอาจมีความหนาของเส้นใยน้อย และส่งผลให้น้ำหนักแห้งน้อยเช่นเดียวกัน หรืออาหารบางสูตรก็ส่งผลให้การเจริญของเส้นใยดี ความหนาของเส้นใยสูง จึงมีผลให้น้ำหนักแห้งของเส้นในสูงตามไปด้วย (ภาพที่ 1) ซึ่งสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ Phanthavong *et al*. (2016, p. 127) รายงานว่า ความสัมพันธ์ต่อการเจริญของเส้นใยในสูตรอาหารที่แตกต่างกันไม่มีความสัมพันธ์กัน

การวิเคราะห์องค์ประกอบการเจริญของเส้นใยเห็ดในแต่ละวัน พบว่า สูตรอาหาร 3 สูตร ได้แก่ SPDA, SBDA และ BCDA ให้การเจริญของเส้นใหญ่อยู่ในระดับที่ดี (อยู่ในสัญลักษณ์วงกลม) แต่สูตรอาหาร PDA มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดอยู่ในระดับที่น้อย รวมทั้งสูตรอาหาร SPDA ของเส้นใยเห็ดนางรม (อยู่ในสัญลักษณ์สี่เหลี่ยม) (ภาพที่ 2) และเมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบการเจริญของเส้นใยในแต่ละวัน พบว่า สูตรอาหาร SBDA มีการตอบสนองต่อการเดินของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดอยู่ในระดับที่ดีกว่าสูตรอาหารอื่น ตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บข้อมูลจนถึงวันที่ 7 (ภาพที่ 2) การวิเคราะห์องค์ประกอบของการเจริญเส้นใยในวันที่ 7 น้ำหนักแห้งเส้นใย และระดับความหนาของเส้นใย พบว่า สูตรอาหาร ทั้ง 4 สูตรมีการเจริญของเส้นใย น้ำหนักเส้นใย และระดับความหนาของเส้นใยได้ดี โดยเฉพาะเส้นใยเห็ดนางรมในสูตรอาหาร PDA เส้นใยเห็ดหลินจือในสูตรอาหาร SPDA, SBDA และ BCDA และเส้นใยเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหาร SPDA และ SBDA (ภาพที่ 3) ส่วนการวิเคราะห์ถึงการเจริญของเส้นใย น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใย พบว่า การเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าในวันที่ 7 ของสูตรอาหาร BCDA, SPDA และ SBDA อยู่ในระดับที่ดี เส้นใยเห็ดหลินจือในสูตรอาหาร SPDA และ SBDA อยู่ในระดับที่ดี ส่วนน้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหาร SBDA และเส้นใยเห็ดหลินจือในสูตรอาหาร BCDA อยู่ในระดับที่สูง และระดับความหนาของเส้นใยเห็ดทุกชนิดมีระดับความหนาได้ดีในสูตรอาหาร PDA (ภาพที่ 3 และ 4)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด ได้แก่ ชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง แหล่งคาร์บอน แหล่งไนโตรเจน และปริมาณคาร์บอนต่อไนโตรเจน ซึ่งเห็ดแต่ละชนิดต้องการปัจจัยดังกล่าวต่อการเจริญเส้นใยที่แตกต่างกัน (Phanthavong *et al*., 2016, pp. 127-130)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดต่อวัน น้ำหนักแห้งเส้นใย และ ความหนาของเส้นใยทั้ง 3 ชนิด บนอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตร

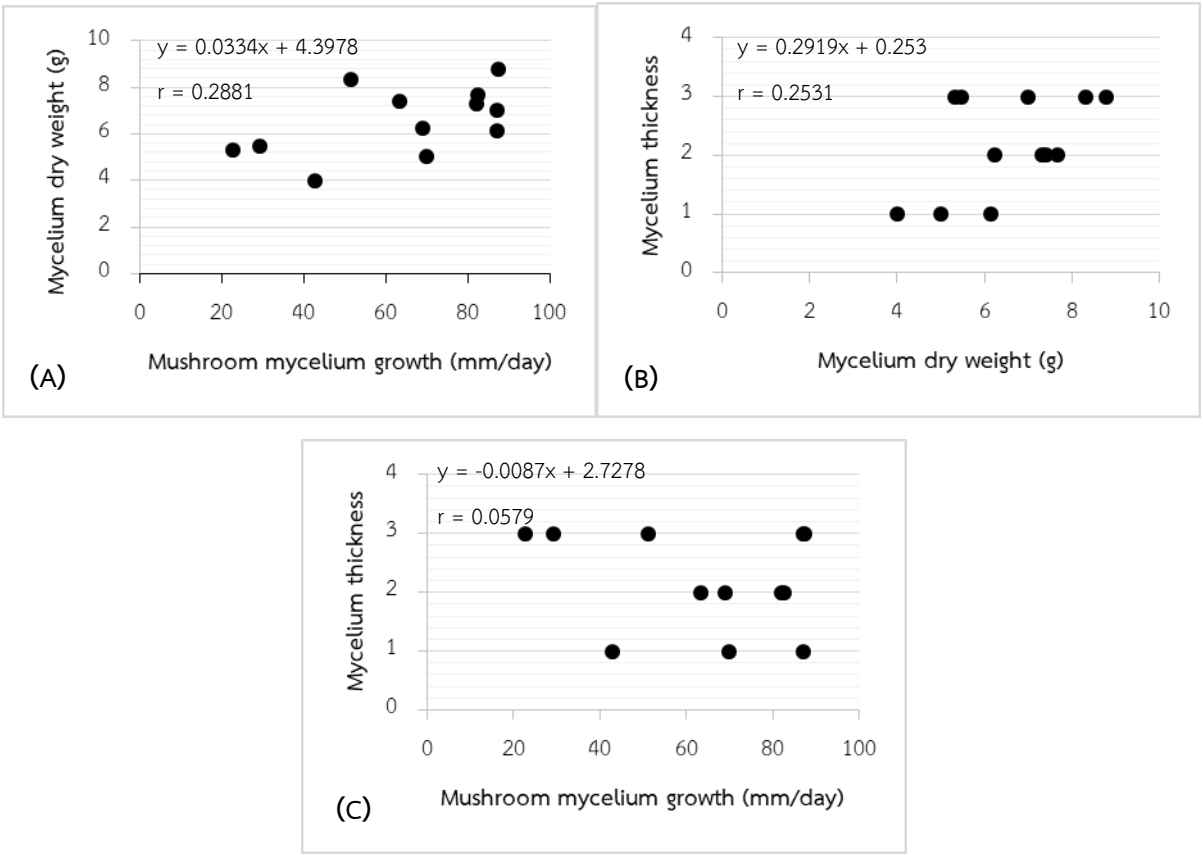
Treatment	Mushroom mycelium growth (mm/day)						Mycelium dry weight (g)	Mycelium thickness
	2	3	4	5	6	7		
Culture media (A)								
PDA	15.701 b	21.654 b	25.149 c	28.483 b	30.856 c	34.430 c	6.578 a	2.667 a
SPDA	22.004 a	30.464 ab	36.557 bc	42.854 b	52.077 b	62.806 b	5.628 b	1.667 b
SBDA	24.623 a	39.182 a	54.617 a	67.914 a	80.364 a	85.652 a	7.100 a	1.889 b
BCDA	21.258 a	36.089 a	47.377 ab	59.773 a	68.775 a	75.453 a	6.742 a	2.111 ab
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
Mycelium (B)								
OM	20.474	33.813	41.593	48.446	55.473	62.793 ab	5.994 b	1.667 b
LM	21.078	29.831	38.930	47.421	56.044	60.642 b	6.314 b	2.417 a
SCM	21.138	31.897	42.252	53.401	62.537	70.320 a	7.228 a	2.167 ab
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*	**	**
Culture media X Mycelium (A X B)								
PDA X OM	18.398 ab	26.413 ab	33.288 abc	39.432 abc	42.638 bcd	51.327 bcd	8.417 a	2.667
PDA X LM	12.322 b	14.985 b	17.202 c	19.612 c	21.640 d	22.808 e	5.167 cd	2.667
PDA X SCM	16.383 ab	23.563 ab	24.957 bc	26.407 bc	28.288 cd	29.155 de	6.150 bc	2.667
SPDA X OM	18.065 ab	26.690 ab	27.295 abc	26.393 bc	33.960 bcd	42.798 cde	3.467 d	1.333

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย. YRU Journal of Science and Technology ISSN : 2539-5688

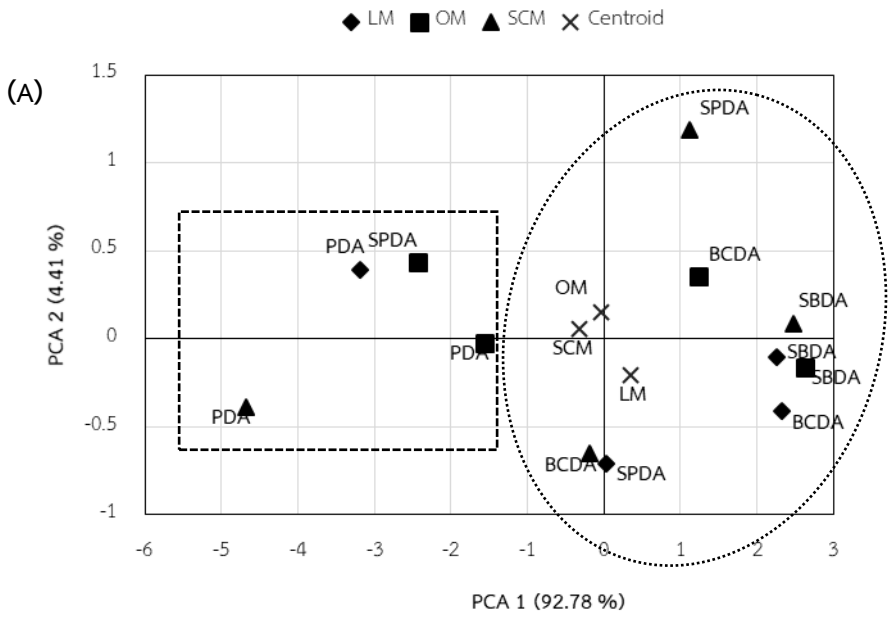
ตารางที่ 1 (ต่อ)

Treatment	Mushroom mycelium growth (mm/day)						Mycelium dry weight (g)	Mycelium thickness
	2	3	4	5	6	7		
SPDA X LM	26.982 a	37.137 ab	46.245 abc	52.857 abc	59.897 abc	63.445 abc	6.687 abc	2.000
SPDA X SCM	20.965 ab	27.565 ab	36.130 abc	49.312 abc	62.373 ab	82.175 a	6.730 abc	1.667
SBDA X OM	23.652 a	41.117 a	57.073 a	69.497 a	81.573 a	87.163 a	6.637 abc	1.333
SBDA X LM	26.005 a	38.772 a	51.953 ab	65.818 a	81.577 a	87.252 a	7.137 abc	2.667
SBDA X SCM	24.212 a	37.657 ab	54.825 ab	68.428 a	77.942 a	82.540 a	7.527 ab	1.667
BCDA X OM	21.780 ab	41.033 a	48.715 ab	58.463 ab	63.718 ab	69.883 ab	5.457 bcd	1.333
BCDA X LM	19.003 ab	28.430 ab	40.320 abc	51.398 abc	61.063 abc	69.065 abc	6.267 bc	2.333
BCDA X SCM	22.992 ab	38.803 a	53.095 ab	69.457 a	81.543 a	87.412 a	8.503 a	2.667
F-test	*	*	*	*	*	**	**	ns
C.V. (%)	17.600	24.191	25.274	23.775	19.714	13.880	11.027	26.533

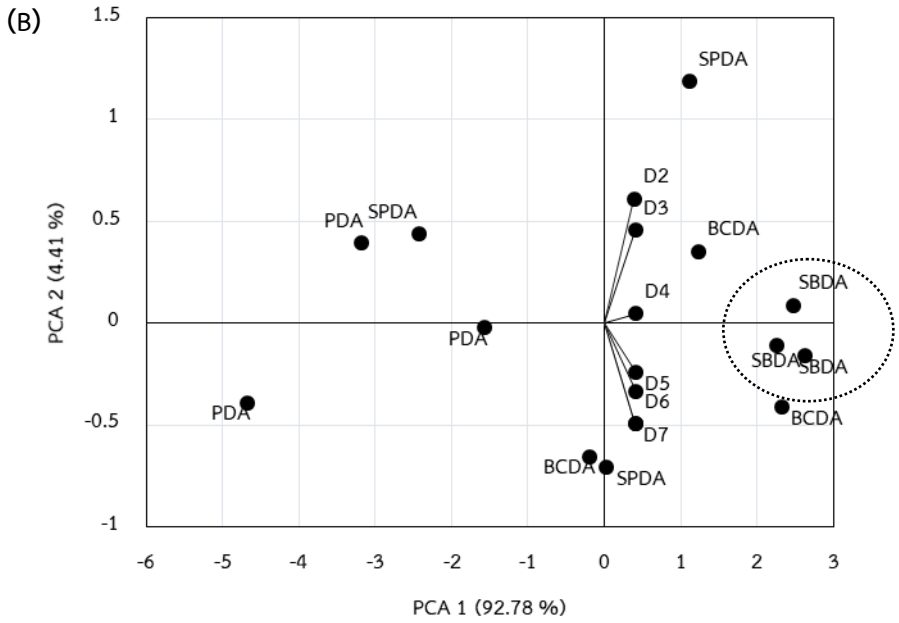
หมายเหตุ: PDA = Potato Dextrose Agar, SPDA = Sweet Potato Dextrose Agar, SBDA = Saba Banana Dextrose Agar, BCDA = Baby Corn Dextrose Agar, OM = Oyster Mushroom, LM = Lingzhi Mushroom, SCM = Sajor-cajo Mushroom
ns = ไม่แตกต่างทางสถิติ * = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (P>0.05),
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (P>0.01)
a,b,c ในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 1 **(A)** สหสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเส้นใยเห็ดและน้ำหนักแห้งของเส้นใย, **(B)** สหสัมพันธ์ระหว่างน้ำแห้งของเส้นใยและความหนาของเส้นใย, **(C)** สหสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเส้นใยเห็ดและความหนาเส้นใย

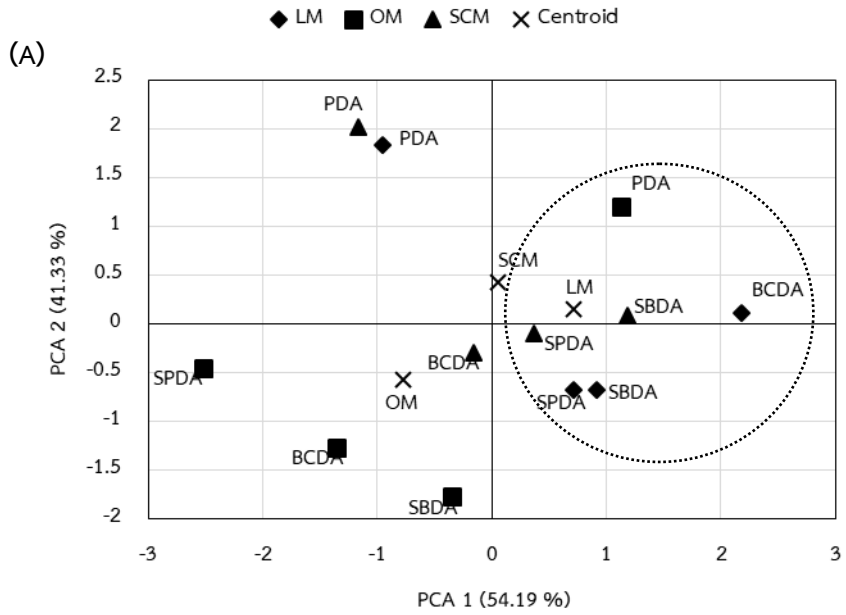


หมายเหตุ: LM = Lingzhi mushroom, OM = Oyster mushroom, SCM = Sajor-caju mushroom

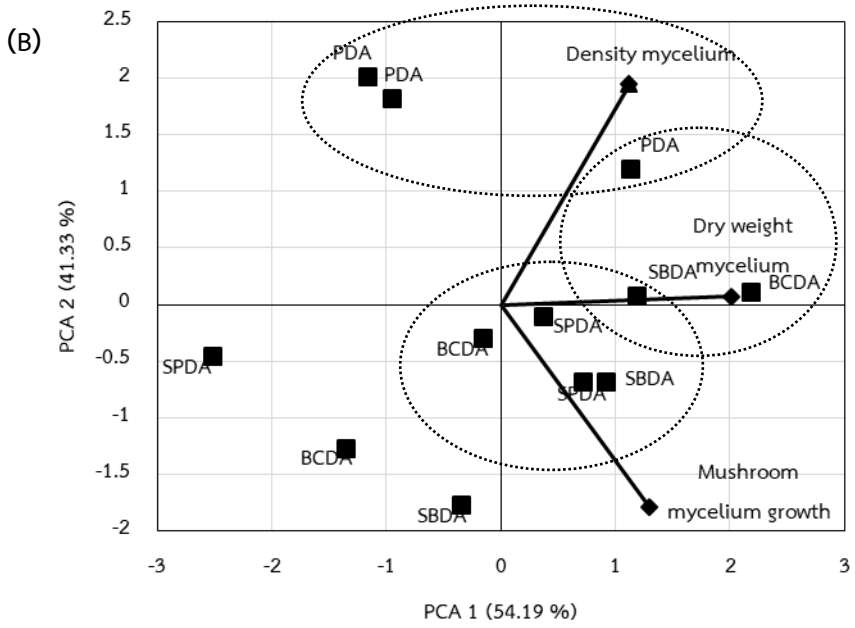


ภาพที่ 2 วิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปรในการเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิด บนอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตร **(A)** กลุ่มของเส้นใยที่เจริญบนสูตรอาหารทั้ง 4 สูตร (ภายในวงกลม), **(B)** สูตรอาหารที่การเดินเส้นใยดีที่สุดทั้ง 7 วัน (ภายในวงกลม)

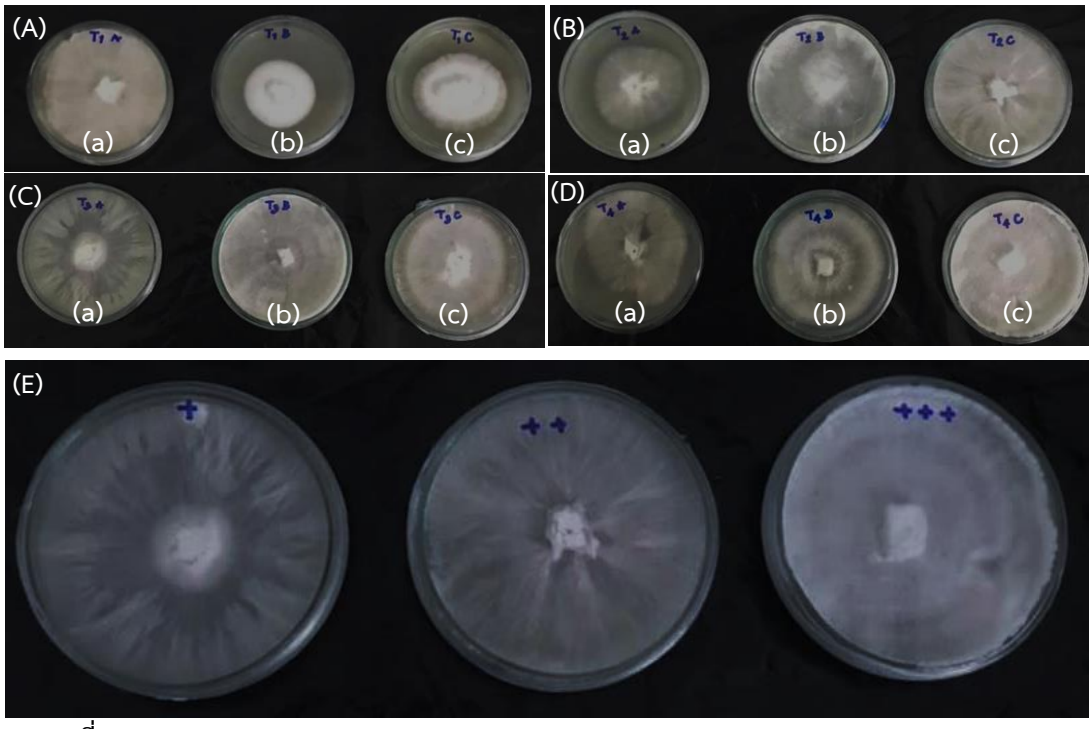
วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี YRU Journal of Science and Technology ISSN : 2539-5688



หมายเหตุ: LM = Lingzhi mushroom, OM = Oyster mushroom, SCM = Sajor-caju mushroom



ภาพที่ 3 วิเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปร **(A)** กลุ่มของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 สูตร ของการเจริญของเส้นใย น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใยที่ดี (ภายในวงกลม) **(B)** สูตรอาหารที่ดีต่อการเจริญของเส้นใย น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาของเส้นใยจากข้อมูลทั้ง 7 วัน (ภายในวงกลม)



ภาพที่ 4 (A) Potato Dextrose Agar, PDA (Control) **(B)** Sweet Potato Dextrose Agar, SPDA **(C)** Saba Banana Dextrose Agar, SBDA **(D)** Baby Corn Dextrose Agar, BCDA **(E)** + = 1 เส้นใยบาง, ++ = 2 เส้นใยหนาปานกลาง, +++ = 3 เส้นใยหนามาก **(a)** Oyster mushroom **(b)** Lingzhi mushroom **(c)** Sajor-caju mushroom

สรุปผลการวิจัย

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ SBDA และ BCDA เส้นใยเห็ดสามารถเจริญได้ดี โดยเชื้อเห็ดทั้ง 3 ชนิด มีการเจริญของเส้นใยไม่แตกต่างกันในแต่ละสูตรอาหาร แต่แนวโน้มเส้นใยเห็ดนางฟ้าเส้นใยเจริญได้ดี ส่วนสูตรอาหาร PDA มีการเจริญของเส้นใยน้อยกว่าสูตรอาหารอื่น ๆ โดยเฉพาะการเจริญของเส้นใยเห็ดหลินจือ ซึ่งจากการประเมินถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญของเส้นใยเห็ด น้ำหนักแห้งเห็ด และความหนาแน่นของเส้นใย ไม่มีความสัมพันธ์กันทั้ง 3 ลักษณะ การวิเคราะห์องค์ประกอบการเจริญของเส้นใยในแต่ละวัน สูตรอาหาร SPDA, SBDA และBCDA เส้นใยเจริญอยู่ในระดับที่ดี และเมื่อวิเคราะห์การเจริญของเส้นใยเห็ดในแต่วัน สูตร SBDA การเจริญของเส้นใยเห็ดทั้ง 3 ชนิดอยู่ในระดับที่ดี การวิเคราะห์การเจริญของเส้นใยในวันที่ 7 น้ำหนักแห้งของเส้นใย และความหนาแน่นของเส้นใยเห็ดหลินจืออยู่ในระดับที่ดี และเมื่อประเมินกลุ่มของการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้า สูตรอาหาร BCDA, SPDA, SBDA อยู่ในระดับที่ดี เส้นใยเห็ดหลินจือในสูตรอาหาร SPDA, SBDA อยู่ในระดับที่ดี ส่วนน้ำหนักแห้งของเส้นใยเห็ดนางฟ้าในสูตรอาหาร SBDA และเส้นใยเห็ดหลินจือในสูตรอาหาร BCDA อยู่ในระดับที่สูง และระดับความหนาของเส้นใยเห็ดทุกชนิดมีระดับความหนาที่สูงในสูตรอาหาร PDA

ข้อเสนอแนะ

การนำผลผลิตที่มีอยู่ในท้องถิ่น สามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตแม่เชื้อเห็ดได้ และเชื้อเห็ดเกือบทุกชนิดสามารถใช้สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อเดียวกันได้เช่นกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนจากงบประมาณบำรุงการศึกษาประจำปี 2562 คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

Chauykaw, B. & Kawtawarn, A. (2010). Appropriate Culture Media for Mycelium Initiation in *Pleurotus ostreatus* (Fr.) Quel. Cultivation. *The Science Journal of Pherchaburi Rajabhat University*, *7*(1), 27-35. (in Thai).

Hoa, H.T. & Wang, C.L. (2015). The Effects of Temperature and Nutritional Conditions on Mycelium Growth of Two Oyster Mushrooms (*Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus cystidiosus*). *Mycobiology*, *43*(1), 14-23.

Kausar, S., Zia, S., Nadeem, Z., Murtaza, M.A., Hafiz, I., et al. (2019). Submerged cultivation of medicinal mushroom in hydrolysate of lignocellulosic material. *Pak. J. Pharn. Sci*., *32*(6), 2835-2841.

Laosuwan, P. (2004). *Statistical Design and Analysis* (4th ed.). Nakhonratchasima: Suranaree University of Technology. (in Thai).

Phanthavong, P., Chupraphawan, Y., Ekpong, B. & Chaitiang, B. (2016). The Optimal Factors for Mycelial Growth of *Agrocybe cylindracea*. *Songklanakarin Journal of Plant Science*, *3*(3), 125-131. (in Thai).

Srisa-ard, A. & Kumwongsa, A. (2011). *Guide to Culture Mushroom all kinds of Making Economic Million Mushroom* (1st ed.). Bangkok: Naka Inter Media. (in Thai).

Wongjiratthiti, A & Yottakot, S. (2018). Comparison of ingredients for cultured media of Chinese mushroom *Volvariella volvacea* to substitute Potato Dextrose Agar. *KHON KAEN AGR. J*., *46*(1), 1104-1108. (in Thai).

Yottakot, S. & Wongjiratthiti, A. (2018). Factors affecting on growth of *Volvariella volvacea* mycelium on Taro Dextrose Agar. *KHON KAEN AGR. J*., *46*(1), 1109-1114. (in Thai).

Zhao, X., Chen, M., Zhao, Y., Zha, L., Yang, H. & Wu, Y. (2019). GC-MS-Based Nontargeted and Targeted Metabolic Profiling Identifies Changes in the *Lentinula edodes* Mycelial Metabolome under High-Temperature Stress. *International Journal of Molecular Sciences*, *20*(9), 2-20.