

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของการใช้วัสดุเพาะที่แตกต่างกันต่อการผลิตเห็ดฟางในตะกร้าพลาสติก Effects of Different Cultivation Substrates on the Yield of Straw Mushrooms in Plastic Basket

ธันวาคมส กาศสนุก^{1*} คงเดช พะสีนาม² และอรพิน เสละคร³
Thnwamas Kassanuk^{1*}, Khongdet Phasinam² and Orapin Selakorn³

วันที่รับบทความ (Received) วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised) วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)
5 พฤษภาคม 2565 22 มิถุนายน 2565 23 มิถุนายน 2565

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่ส่งผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) แบ่งออกเป็น 3 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ โดยใช้อัตราส่วนวัสดุเพาะแตกต่างกัน ได้แก่ 1) ฟางข้าว ร้อยละ 100 2) ฟางข้าว ร้อยละ 50 : ต้นกล้วยแห้ง ร้อยละ 50 3) ต้นกล้วยแห้ง ร้อยละ 100 ผลการวิจัยหลังจากการเพาะเห็ดฟางเป็นเวลา 13 วัน และเก็บผลผลิตเป็นเวลา 7 วัน พบว่า การใช้ต้นกล้วยสับแห้ง ร้อยละ 100 ให้น้ำหนักต่อดอกเฉลี่ยสูงสุด 38.74 กรัม น้ำหนักรวมต่อตะกร้าเฉลี่ยสูงสุด 444.42 กรัม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.34 เซนติเมตรตามลำดับ

คำสำคัญ : เห็ดฟาง, ต้นกล้วย, ฟางข้าว

¹ อาจารย์, คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

*Corresponding author; email: thanwamas.k@psru.ac.th

Abstract

The purpose of this research was to study the material that affects the yield of straw mushrooms grown in plastic baskets. The experiment was arranged in completely randomized design (CRD) with 4 replications. The treatment were 3 ratios of plant material including 1) 100% rice straw, 2) a mixture of 50% rice straw and 50% dried banana plants, and 3) 100% dried bananas. The incubation period was 13 days and the harvest was 7 days. The result showed that 100% dried banana plants gave the highest yield of fresh weight (38.74 g/stage), yield of fruiting body (444.42 g/basket), and diameter of fruiting body (4.34 cm/stage).

Keywords: straw mushroom, banana tree, rice straw

บทนำ

เห็ดฟาง หรือ Straw mushroom (*Volvariella volvacea*) เป็นเห็ดที่มีรสชาติอร่อยและสามารถประกอบอาหารได้หลากหลายเป็นที่นิยมของผู้บริโภค และมีคุณค่าทางอาหารสูงเมื่อเทียบกับพืชผักชนิดอื่น^[1-2] ซึ่งการเจริญเติบโตของเห็ดฟางเริ่มจากสปอร์โดยแต่ละสปอร์สามารถเจริญเป็นดอกเห็ดจนครบวงจรชีวิตได้เอง เริ่มต้นด้วยแต่ละสปอร์จะงอกเป็นเส้นใยที่เรียกว่าเส้นใยระยะที่ 1 แล้วเส้นใยระยะที่ 1 จะเจริญกลายเป็นเส้นใยระยะที่ 2 จากนั้นเส้นใยระยะที่ 2 จะรวมตัวเป็นกลุ่มก้อนเล็กๆ แล้วค่อยๆ เจริญเติบโตจนเป็นดอกเห็ดที่สามารถสร้างสปอร์ต่อไปอีก วิธีการเพาะเห็ดฟางมีหลายวิธี ได้แก่ การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย การเพาะในโรงเรือนปิด และการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า เป็นต้น^[3-4] โดยการเพาะแบบกองสูงและกองเตี้ยมีต้นทุนต่ำ แต่ไม่สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ไม่สามารถเพาะซ้ำที่เดิมได้และให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำประมาณร้อยละ 10 ของน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ ส่วนการเพาะในโรงเรือนสามารถเพาะได้ตลอดทั้งปี และสามารถเพาะซ้ำที่เดิมได้ จึงมีความเสี่ยงต่อการสะสมโรคและศัตรูเห็ดฟาง แต่มีต้นทุนการผลิตสูง และให้ผลผลิตประมาณร้อยละ 30-35 ของน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ สำหรับการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าพลาสติกเป็นการพัฒนาการเพาะเห็ดฟางแบบใหม่ สามารถใช้เพาะเห็ดได้หลายครั้งและเปลี่ยนสถานที่เพาะไม่ซ้ำที่เดิมได้ง่าย และมีต้นทุนการผลิตต่ำให้ผลผลิตอยู่ระหว่างร้อยละ 20-30 ของน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ^[4-8] อย่างไรก็ตามวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางที่มี

ความเหมาะสมควรเก็บอย่างดีโดยไม่เปียกชื้น และไม่เกิดเชื้อรา หากวัสดุเพาะมีความเหมาะสมจะส่งผลให้ได้ผลผลิตของเห็ดฟางดี และมีปริมาณของผลผลิตสูง โดยวัสดุที่นิยมใช้มาก คือ ฟางข้าว ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรมักจะเผาทำลายฟางข้าว ตอซังข้าว และเศษวัสดุเหลือใช้ในนา เพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกฤดูกาลใหม่ อีกทั้งยังนำฟางข้าวไปเป็นอาหารสัตว์อีกด้วย^[9] จึงส่งผลให้ในบางฤดูกาลเกษตรกรขาดแคลนวัตถุดิบจากฟางข้าวสำหรับการเพาะเห็ดฟาง

กล้วยเป็นพรรณไม้ล้มลุก มีลำต้นเทียมสูงประมาณ 2-9 เมตร ลำต้นจริงอยู่ใต้ดินมีลักษณะเป็นหัวเรียกว่าเหง้า ดอกมีลักษณะเป็นช่อ ประกอบด้วยกาบปลี และหีบปลี ผลของกล้วยมีรูปร่างกลมยาวทรงกระบอก มีความยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตร จนกระทั่งยาวกว่า 30 เซนติเมตร ผลมีรูปร่างตรง และโค้ง ใบมีลักษณะเป็นรูปไข่ที่ยาวและมีขอบขนานกัน ก้านใบมีความยาวประมาณ 50-70 เซนติเมตร แผ่นใบมีความยาวประมาณ 1.7-2.5 เมตร และใบกว้าง 70-90 เซนติเมตร^[10] ปลูกง่าย มีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว โดยภาคเหนือนิยมปลูกมากในจังหวัดพิษณุโลก จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกล้วย โดยแต่ละปีมีผลผลิตจากกล้วยออกมาเป็นจำนวนมาก และมีส่วนเหลือทิ้งมากถึงร้อยละ 80 เช่น ใบกล้วย ต้นกล้วย เหง้าของต้นกล้วย เปลือกกล้วยสุก ปลีกล้วย และหยวกกล้วย เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม^[11-12] นอกจากนี้ ชวฤทธิ์^[3] ได้วิเคราะห์ธาตุอาหารภายในต้นกล้วย พบว่าต้นกล้วยสดมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณร้อยละ 95 มีปริมาณโปรตีนจากน้ำหนักแห้งเพียงร้อยละ 2.5 ใกล้เคียงกับฟางข้าว มีเยื่อใยจากน้ำหนักแห้งร้อยละ 26.1 ซึ่งค่อนข้างต่ำ มีระดับแร่ธาตุแคลเซียม ประมาณร้อยละ 1 โปแตสเซียมประมาณร้อยละ 3 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.1 แมกนีเซียมร้อยละ 0.42 ธาตุแมงกานีส ทองแดง เหล็ก และสังกะสี ประมาณ 2.87 0.05 6.37 และ 1.41 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ตามลำดับ ใบกล้วยสดมีสีเขียวเข้ม มีวัสดุแห้งประมาณร้อยละ 28 และมีน้ำมากถึงร้อยละ 72 มีสารอาหารที่สำคัญ เช่น โปรตีนจากน้ำหนักแห้งประมาณร้อยละ 12 มีเยื่อใยประมาณร้อยละ 24 ส่วนของใบกล้วยไม่รวมก้านมีโปรตีนใกล้เคียงกับพืชตระกูลถั่ว

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ประยุกต์ใช้ต้นกล้วยสับแห้งร่วมกับฟางข้าวสำหรับใช้ในการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าพลาสติก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีการใช้วัสดุเพาะจากฟางข้าวและต้นกล้วยสับแห้งต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก

วิธีดำเนินการวิจัย

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ประกอบด้วย 3 สิ่งทดลองๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสิ่งทดลองที่ 1 ใช้ฟางข้าวร้อยละ 100 สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ฟางข้าวร้อยละ 50 : ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 50 และสิ่งทดลองที่ 3 ใช้ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 100

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

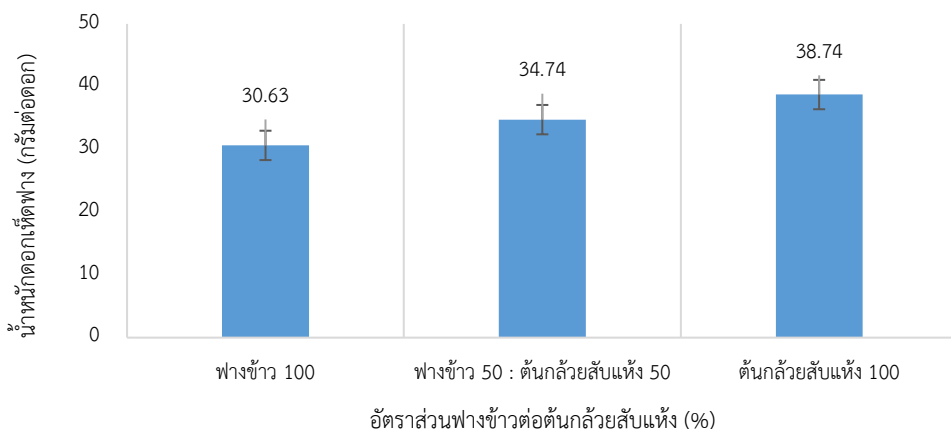
- 1) นำฟางข้าวไปแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้เส้นใยเห็ดเติบโตได้ดี และนำต้นกล้วยสดมาสับย่อยจากนั้นนำไปตากแดดเป็นเวลา 4 ถึง 5 วัน เพื่อลดความชื้นให้เหมาะสมประมาณร้อยละ 60-70 ของน้ำหนักวัสดุเพาะแห้งสำหรับการเพาะเห็ดฟาง
- 2) หั่นผักตบชวาสดให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อใช้เป็นอาหารเสริมสำหรับการเพาะเห็ดฟาง
- 3) ฉีกก้อนเชื้อเห็ดฟางให้เป็นชิ้นเล็กๆ และนำมากลุกเคล้ากับรำละเอียดปริมาณ 5 กรัมต่อหนึ่งก้อน จากนั้นทำการแบ่งเชื้อเห็ดออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน
- 4) ใส่วัสดุเพาะที่ผ่านการแช่น้ำไว้แล้ว ลงไปในตะกร้าพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปากตะกร้า 43 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางก้นตะกร้า 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ให้วัสดุมีความสูงจากก้นตะกร้า 10 เซนติเมตร และกดให้แน่น
- 5) ใส่ผักตบชวาสดที่หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อเป็นอาหารเสริม โดยวางรอบขอบตะกร้าเพาะเห็ด จากนั้นนำเชื้อเห็ดฟางมาโรยทับบนผักตบชวา เสร็จสิ้นการโรยเชื้อเห็ดชั้นที่ 1
- 6) ทำชั้นที่ 2 ด้วยวิธีการตามข้อ 3 จากนั้นโรยอาหารเสริมและหัวเชื้อเห็ดให้ทั่วหน้าตะกร้า และปิดด้วยวัสดุเพาะเห็ดฟาง
- 7) นำตะกร้าเพาะเห็ดไปวางไว้บนชั้นในโรงเรือนเพาะเห็ดที่อุณหภูมิเฉลี่ย 35 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 75 จากนั้นรอจนเห็ดให้ผลผลิต
- 8) การดูแลรักษาในระหว่างการเพาะเห็ดฟาง โดยการรดน้ำบริเวณรอบๆ ชั้นวางตะกร้าเพาะเห็ด เพื่อรักษาความชื้นภายในโรงเรือนเพาะ และทำการเปิดโรงเรือนเพื่อระบายอากาศร้อนเมื่อเกิดความร้อนมากเกินไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดลองประยุกต์ใช้ต้นกล้วยสับแห้งร่วมกับฟางข้าวสำหรับการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า โดยหลังจากการเพาะเห็ดฟางเป็นเวลา 13 วัน ซึ่งเป็นระยะที่ 4 ที่ดอกเจริญไปเป็นดอกตูม ระยะรูปไข่สามารถเก็บผลผลิตได้ จากนั้นจึงเก็บผลผลิตเป็นเวลา 7 วัน พบว่า

น้ำหนักเห็ดฟางต่อดอก

จากการทดลองพบว่า หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ดฟางเป็นระยะเวลา 7 วัน น้ำหนักของเห็ดฟางต่อดอกมีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยการใช้ต้นกล้วยสับแห้งเป็นวัสดุเพาะร้อยละ 100 ให้ผลน้ำหนักเห็ดฟางต่อดอกดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 38.74 กรัม รองลงมาคือ ฟางข้าวร้อยละ 50 : ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 50 ให้ผลน้ำหนักเห็ดฟางต่อดอกเฉลี่ยเท่ากับ 34.74 กรัม และ ฟางข้าวร้อยละ 100 ให้ผลน้ำหนักเห็ดฟางต่อดำน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 30.63 กรัม ตามลำดับ ดังภาพที่ 1

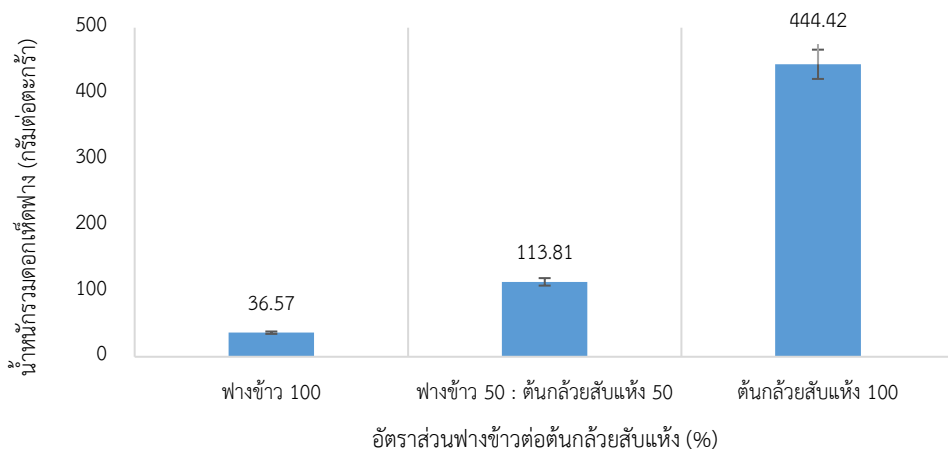


ภาพที่ 1: น้ำหนักเฉลี่ยของดอกเห็ดฟาง

น้ำหนักผลผลิตเห็ดฟางต่อตะกร้า

จากการทดลองพบว่า หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ดฟางเป็นระยะเวลา 7 วัน น้ำหนักของเห็ดฟางต่อตะกร้ามีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยการใช้ต้นกล้วยสับแห้งเป็นวัสดุเพาะร้อยละ 100 ให้ผลน้ำหนักผลผลิตเห็ดฟางต่อตะกร้าดีที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 444.42 กรัม

รองลงมาคือ พางข้าวร้อยละ 50 : ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 50 ให้ผลน้ำหนักรวมผลผลิตเห็ดฟางต่อตะกร้าเฉลี่ยเท่ากับ 113.81 กรัม และ พางข้าวร้อยละ 100 ให้ผลน้ำหนักรวมผลผลิตเห็ดฟางต่อตะกร้าน้อยที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 36.57 กรัม ตามลำดับ ดังภาพที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณิชวดี^[13] ได้ศึกษาผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้จากวัสดุเพาะที่แตกต่างกันทั้ง 6 ชนิด คือ พาง ต้นกล้วยสับตากแห้ง เปลือกถั่วเขียว กาบมะพร้าวสับ ขี้เลื่อยเก่า และใบไม้แห้ง พบว่า ต้นกล้วยสับตากแห้งให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อตะกร้าเท่ากับ 475 กรัมต่อตะกร้า เนื่องจากต้นกล้วยสับตากแห้งมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมงกานีส และโปแตสเซียม ซึ่งเป็นสารอาหารที่เห็ดต้องการจึงทำให้เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงตามไปด้วย

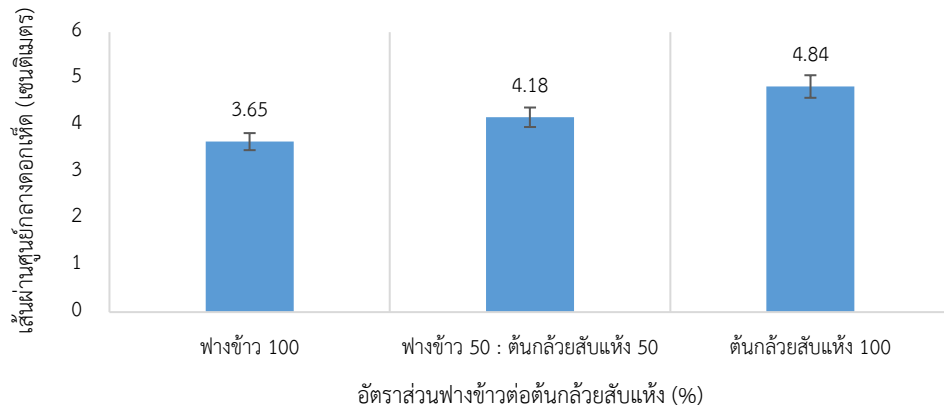


ภาพที่ 2: น้ำหนักรวมของดอกเห็ดฟางต่อตะกร้า

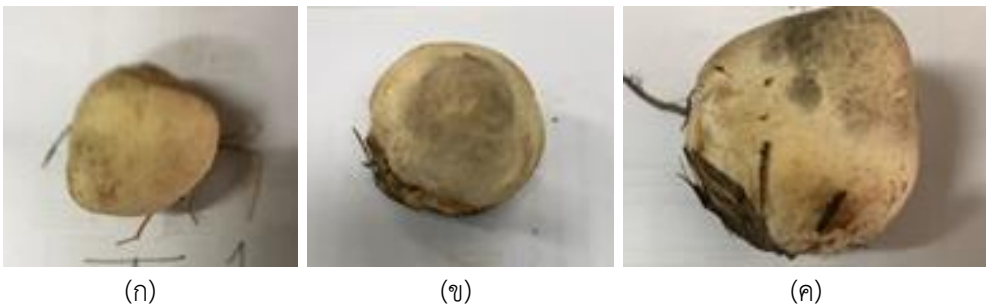
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดฟาง

จากการทดลองพบว่า หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ดฟางเป็นระยะเวลา 7 วัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดฟางมีค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) การใช้วัสดุเพาะเห็ดฟางทุกการทดลองให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดฟางใกล้เคียงกัน โดยพางข้าวร้อยละ 100 ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 เซนติเมตร พางข้าวร้อยละ 50 : ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 50 ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 เซนติเมตร และ ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 100 ให้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 เซนติเมตร

ตามลำดับ ดังภาพที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ ครุภรณ์^[14] ที่พบว่าดอกเห็ดฟางที่ใช้ใบกล้วย ร้อยละ 100 เป็นวัสดุเพาะมีความยาวเท่ากับ 4.23 เซนติเมตร



ภาพที่ 3: ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของดอกเห็ดฟาง



ภาพที่ 4: ลักษณะของดอกเห็ดฟาง (ก) ฟางข้าวร้อยละ 100 (ข) ฟางข้าวร้อยละ 50 : ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 50 (ค) ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 100

สรุปผล

จากการศึกษาวัสดุเพาะที่ส่งผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก พบว่า การใช้ต้นกล้วยสับแห้งร้อยละ 100 ให้น้ำหนักต่อดอก น้ำหนักรวมต่อตะกร้า และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางดอกเห็ดมากที่สุด จึงควรส่งเสริมหรือสนับสนุนให้มีการใช้ต้นกล้วยสับแห้งสำหรับการเพาะเห็ดฟาง เพื่อแก้ปัญหการขาดแคลนวัตถุดิบ ลดต้นทุนการผลิต และแก้ปัญหาล้างแวล้อม

เอกสารอ้างอิง

1. นุชจรี ทัดเศษ, อาทิตย์ พูลพุทธา, ศิวตล แจ่มจำรัส, การ์นต์ ผึ้งบรรหาร, พิพัฒน์ ชนาเทพพร จันทรจิรา โต๊ะขวัญแก้ว, ธนากร วงษ์ศา และสมนา เหลืองฐิติกาญจนา. ผลของปุ๋ยหมักมูลไส้เดือนต่อคุณภาพเห็ดฟางโดยการเพาะแบบกองเตี้ย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 2561; 36(3): 81-90.
2. Zikriyani, H., Saskiawan and Mangunwardoyo, W. Utilization of Agricultural Waste for Cultivation of Paddy Straw Mushrooms (*Volvariella volvacea* (Bull.) Singer 1951). International Journal of Agricultural Technology. 2018; 14(5): 805-814.
3. ชวฤทธิ์ กิติรัตน์. การใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสำหรับการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2558.
4. สุทธิชัย สมสุข. ผลของการใช้วัสดุเพาะและวัสดุอาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ร่วมกับกล่มจุลินทรีย์ และ น้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553; 18(2): 17-36.
5. ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548. 80.
6. ปัญญา โพธิ์ธิดรัตน์ และกิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: รุ่งเรือง; 2538. 421.
7. ชามยุทธิ์ ภาณุพัฒน์. เทคนิคการเพาะเห็ดฟาง. กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 2540. 72.
8. อมรรัตน์ อุประปัย, อรพิน เสงคร, ธันวมาศ กาศสนุก และ คงเดช พะสีนาม. การศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างต้นจอกกับฟางข้าวต่อผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก. วารสารเกษตรพระวรุณ. 2562; 16(2): 395-403.
9. สมชาย อินทะตา และชนิดา ชันคำ. การใช้ฟางข้าวเพื่อผลิตแผ่นซีเมนต์บอร์ดฉนวนกันความร้อน. วารสารเกษตรพระวรุณ. 2558; 12(1): 25-34.
10. เบญจมาศ ศิลาย้อย. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2558. 634.
11. สำนักงานพัฒนาอาหารสัตว์. การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. [Internet] 2559 [พฤศจิกายน 20, 2021]. ค้นหาจาก: http://nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowledge/ARTICLE/ArticleF.htm.

12. ชัชวรินทร์ นวลศรี, สิริวิชญ์ แดงวงศ์เจริญพร, จักรกฤษ ศรีละออ, ชันวมาส กาศสนุก และคงเดช พะสีนาม. ผลของถ่านชีวภาพจากเปลือกกล้วยที่มีต่อเสถียรภาพการผลิตแก๊สมีเทนจากเศษอาหารที่อัตราภาระบรรทุกสารอินทรีย์แตกต่างกัน. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 2564; 31(4): 770-780.
13. ณิขวดี เลิศมหาลาภ. การศึกษาผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้จากวัสดุเพาะ 6 ชนิด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2553.
14. ครุपर्ณ ละเอียดอ่อน และเทพพร โลมารักษ์. การใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีในท้องถิ่นสำหรับเพาะเห็ดฟาง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 2564; 38(2): 68-78.