วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร ฉบับพิเศษ
การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 5

การใช้ประโยชน์ขี้เลื่อยไม้ไผ่เหลือทิ้งจากการทำตะเกียบมาผลิตเป็นวัสดุเพาะเห็ด

The Used of Bamboo Residues From Chopstick Production for Mushroom Cultivation Material

สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์[1*] และ ปริญญา ไกรวุฒินันท์[2]

[1,2]อาจารย์ ภาควิชาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ 53000

บทคัดย่อ

การเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ไผ่เป็นวัสดุเพาะ ได้ศึกษาทดลองในวัสดุเพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ขี้เลื่อยไม้ไผ่ และฟางสับหมัก จำนวน 4 สูตร (ชุดทดลอง) คือชุดทดลองที่ 1 ใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน 100% ชุดทดลองที่ 2 ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 25% ผสมกับฟางสับหมัก 75% ชุดทดลองที่ 3 ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50% ผสมกับฟางสับหมัก 50% ชุดทดลองที่ 4 ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 75% ผสมกับฟางสับหมัก 25% และชุดทดลองที่ 5 ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 100% ทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของวัสดุเพาะเห็ด ผลการศึกษาพบว่าวัสดุเพาะเห็ดแต่ละชนิดมีความชื้นที่แตกต่างกัน มีค่าความเป็นกรดด่างเหมาะสมต่อการใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด และปริมาณธาตุอาหารพืชในขี้เลื่อยไม้ไผ่มีมากกว่าในขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้นตามปริมาณฟางสับหมักที่เพิ่มขึ้น การเจริญของเส้นใยในขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน เส้นใยจะเจริญเต็มถุงเร็วกว่าขี้เลื่อยไม้ไผ่ การให้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานพบว่าสามารถให้ผลผลิตได้ทุกชุดการทดลอง โดยในชุดทดลองที่ 3 (ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50 % : ฟางสับหมัก 50 %) เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นอัตราส่วนผสมสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับชุดทดลองอื่นๆเนื่องจากให้น้ำหนักผลผลิตเห็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ 175.11 กรัมต่อก้อน

Abstract

Bamboo sawdust from chopstick production process was used as substrate for Indian oyster (Phoenix mushroom) cultivation. Experimental studies in cultivation material including wood sawdust, bamboo sawdust and fermented chopped straw for 4 experiments - first experiment used 100 % of wood sawdust, the second experiment used 25 % of bamboo sawdust mixed with 75 % of fermented chopped straw, the third one used 50 % of bamboo sawdust mixed with 50 % of fermented chopped straw, the forth one used 75 % of bamboo sawdust mixed with 25 % of fermented chopped straw and the last one used 100 % of bamboo sawdust. All experiments were analyzed for chemical properties, nutrients in substrates for mushroom growing and yield of mushroom. The results showed that each type of mushroom substrate with different humidity. pH is suitable for use as a mushroom cultivation material. For quantity of nutrients in bamboo sawdust is more than wood sawdust. Increasing of nutrients is depending on increase fermented chopped straw. For mycelia growth in wood sawdust were faster than a bamboo sawdust culture. Yield of Indian oyster (Phoenix mushroom) found in any treatments. Especially in experiment 3 (50 % of bamboo sawdust mixed with 50 % of fermented chopped straw) is more suitable for Indian oyster (Phoenix mushroom) cultivation which compared to the other treatments because of highest yield mushrooms (175.11 grams per piece).

คำสำคัญ : เห็ด ขี้เลื่อยไม้ไผ่ วัสดุเพาะ

Keywords : mushroom, bamboo sawdust, cultivation material

[*] *ผู้นิพนธ์ประสานงานไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ pongthompruek@hotmail.com โทร. 0 5541 1096 ต่อ 1322 และ 1300*

1. บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก อาทิ เช่น เห็ดหอม เห็ดฟาง เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า และเห็ดหลินจือ กันอย่างแพร่หลาย การเพาะเห็ดสามารถสร้างรายได้หลักและรายได้เสริมให้แก่ผู้ประกอบการได้เป็นอย่างดี และเป็นกิจการหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากประชาชนทั่วไป เนื่องจากสามารถสร้างรายได้ในระยะสั้น มีการลงทุนไม่สูงมากนัก และสามารถจำหน่ายได้ในท้องถิ่น วัสดุหลักในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกส่วนใหญ่เป็นขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้ยางพารา และไม้ฉำฉา ซึ่งสามารถเพาะเห็ดได้หลายชนิด ได้แก่ เห็ดหอม เห็ดขอนขาว เห็ดบด (เห็ดลมป่า) และเห็ดตระกูลนางรม เห็ดในตระกูลนางรมนี้ นอกจากจะเพาะได้บนวัสดุที่เป็นขี้เลื่อยแล้ว ยังสามารถเพาะได้บนวัสดุอื่นอีก เช่น ฟางหมัก ปัจจุบันในภาคเหนือตอนบน มีวิกฤตในด้านวัสดุหลักในการเพาะเห็ด เนื่องจากขี้เลื่อยไม้ยางพารา ซึ่งเป็นวัสดุหลักในการเพาะเห็ดถุง มีราคาแพงขึ้นอย่างมาก โดยมีสาเหตุมาจากพื้นที่ปลูกลดลง และผู้เพาะเห็ดจากภาคเหนือต้องสั่งซื้อและขนส่งขี้เลื่อยมาจากทางภาคใต้ของประเทศ เมื่อประกอบกับราคาน้ำมันที่สูงขึ้น จึงทำให้ค่าขนส่งสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้ต้นทุนค่าวัสดุเพาะเห็ดทางภาคเหนือมีราคาสูง ดังนั้นหากยังใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุเพาะเห็ดต่อไป อาจทำให้ไม่คุ้มค่าในการลงทุน จึงจำเป็นต้องศึกษาหาวัสดุอื่นที่มีศักยภาพในท้องถิ่นมาทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราต่อไป (สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย, 2551:39)

เห็ดนางฟ้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Pleurotus Sajor-caju* (Fr.) Sing. ลักษณะหมวกดอกหนาและเนื้อแน่น หมวกดอกจะสีคล้ำ ก้านดอกเป็นเนื้อเดียวกับหมวก ออกดอกได้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2532 : 238, 272, 284) สามารถเจริญได้ดีในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย วิธีการเพาะง่ายและให้ผลผลิตเร็ว ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ได้มีการส่งเสริมการเพาะเห็ดนางฟ้า และเผยแพร่เชื้อเห็ดนี้แก่ประชาชนทั่วไป และได้พัฒนาวิธีการเพาะโดยการเพาะในถุงพลาสติก จึงได้มีการเพาะกันอย่างแพร่หลายในรูปการค้ามากขึ้น (จรินทร์ บัวขม. 2539 : 14)

จังหวัดอุตรดิตถ์ก็เป็นอีกจังหวัดหนึ่งที่อยู่ทางภาคเหนือของประเทศไทย ที่มีกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเห็ดโดยได้มีการนำเอาขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนและฟางข้าวสับมาเป็นวัสดุเพาะเห็ดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา ถึงแม้ว่าขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนจะเป็นวัสดุที่หาง่ายและเป็นที่นิยมแต่เกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องนำขี้เลื่อยมาจากจังหวัดแพร่ ซึ่งในตำบลถ้ำฉลอง อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์มีโรงงานผลิตตะเกียบจากไม้ไผ่ โดยโรงงานจะรับไม้ไผ่ที่เหลาจนเป็นรูปทรงมาจากชาวบ้าน ในการเหลาไม้ไผ่ให้ได้รูปทรงจะมีเศษขี้เลื่อยไม้ไผ่เป็นวัสดุเหลือทิ้ง ชาวบ้านไม่มีการนำขี้เลื่อยไม้ไผ่ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ และกำจัดทิ้งโดยวิธีการเผา การศึกษาความเป็นไปได้ของขี้เลื่อยไม้ไผ่เพื่อเป็นวัสดุเพาะเห็ดจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจ ในการนำวัสดุเหลือทิ้งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์แทนขี้เลื่อย ทำให้เกษตรกรลดต้นทุนการผลิต สร้างรายได้ ช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการกำจัดขี้เลื่อยไม้ไผโดยการเผา

2. วิธีการทดลอง

2.1. การวางแผนการทดลอง

ดำเนินการทดลองเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยใช้วัสดุเพาะอัตราส่วนน้ำหนักต่อน้ำหนักโดยมีขี้เลื่อยไม้ไผ่เป็นส่วนประกอบหลักเพื่อเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและธาตุอาหาร โดยแบ่งการทดลองเป็น 5 ชุดทดลอง ชุดทดลองละ 10 ซ้ำ โดยทุกชุดทดลองใส่อาหารเสริมในปริมาณเท่ากัน มีรายละเอียดดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 : ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน 100 % + อาหารเสริม (ชุดควบคุม)
ชุดทดลองที่ 2 : ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 25 % + ฟางสับหมัก 75 % + อาหารเสริม
ชุดทดลองที่ 3 : ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50 % + ฟางสับหมัก 50 % + อาหารเสริม
ชุดทดลองที่ 4 : ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 75 % + ฟางสับหมัก 25 % + อาหารเสริม
ชุดทดลองที่ 5 : ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 100 % + อาหารเสริม

2.2 การเตรียมวัสดุเพาะฟางหมัก วัสดุเพาะขี้เลื่อย และอาหารเสริม

เตรียมวัสดุเพาะฟางหมัก โดยทำการหมักฟางสับปริมาณ 5 กิโลกรัม ฉีดน้ำให้แก่กองฟางให้เปียกอย่างทั่วถึง และสม่ำเสมอพร้อมโรยปุ๋ยยูเรียจำนวน 0.05 กิโลกรัม และดีเกลือ 0.01 กิโลกรัมให้ทั่วกองฟาง คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน จากนั้นนำฟางที่ผสมเรียบร้อยแล้วใส่ถังซึ่งมีรูระบายอากาศปิดฝา หมักทิ้งไว้ 3 จึงทำการกลับในวันที่ 3 และวันที่ 6 โดยนำฟางในถังเทใส่กะละมังใช้มือบี้ฟางให้แยกออกจากกันและทำการกลับเพื่อระบายความร้อน แล้วนำใส่ถังเหมือนเดิม ส่วนในวันที่ 7 กลับกองฟางอีกครั้งพร้อมโรยปูนขาว 0.05 กิโลกรัม ให้ทั่วกอง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วนำใส่ไว้ในถัง หมักต่ออีก 2 สองวัน แล้วจึงนำไปใช้ต่อไป การเตรียมวัสดุเพาะขี้เลื่อย โดยนำขี้เลื่อยมากองบนพื้นที่สะอาด พร้อมกับโรยรำละเอียด 0.25 กิโลกรัม กากน้ำตาล 0.1 กิโลกรัม ดีเกลือ 0.01 กิโลกรัม และปูนขาว 0.05 กิโลกรัม ให้ทั่วกองขี้เลื่อย คลุกเคล้าให้ส่วนผสมเข้ากันดี จากนั้นจึงค่อยเติมน้ำลงไป ถ้าใช้ขี้เลื่อยไม้ไผ่จะใช้ปริมาณน้ำที่มากกว่าขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนคลุกให้ส่วนผสมเข้ากันหลายๆรอบ ปรับความชื้นให้ได้ 4 เปอร์เซ็นต์แล้วจึงนำไปใช้ได้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมของวัสดุเพาะ

อาหารเสริม			วัสดุเพาะฟางหมัก			วัสดุเพาะขี้เลื่อย		
รำละเอียด	0.25	กิโลกรัม	ฟางข้าวสับ	5	กิโลกรัม	ขี้เลื่อยไม้ยางพาราแห้ง	5	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	0.10	กิโลกรัม	ปุ๋ยยูเรีย	0.05	กิโลกรัม	รำละเอียด	0.25	กิโลกรัม
ปูนขาว	0.05	กิโลกรัม	ดีเกลือ	0.01	กิโลกรัม	ดีเกลือ	0.01	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.01	กิโลกรัม	ปูนขาว	0.05	กิโลกรัม	กากน้ำตาล	0.1	กิโลกรัม
						ปูนขาว	0.05	กิโลกรัม

2.3 การทำก้อนเชื้อเห็ด

2.3.1 เตรียมวัสดุเพาะ แล้วนำมาผสมตามสูตรที่วางแผนไว้ให้เข้ากัน

2.3.2 ปรับความชื้นจากนั้นนำวัสดุเพาะดังกล่าวมาบรรจุในถุงพลาสติกทนร้อน

2.3.3 นำวัสดุเพาะไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน

2.3.4 ใส่หัวเชื้อที่ทำจากเมล็ดข้าวฟ่างลงในวัสดุเพาะ

2.3.5 นำก้อนเชื้อดังกล่าวไปบ่มเชื้อให้เส้นใยเดินเต็มถุง

หลังจากบ่มก้อนเชื้อ จนเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญเต็มถุงก้อนเชื้อแล้ว นำก้อนเห็ดเปิดดอกในโรงเพาะโดยวางก้อนเห็ดในแนวนอนตามแผนผังการทดลองที่สุ่มไว้แล้ว และทำการให้น้ำทุกวันๆละ 2 ครั้ง โดยใช้สายยางรดภายนอกโรงเพาะและพื้นด้านในโรงเพาะ ใช้บัวรดน้ำก้อนเห็ดโดยไม่ให้โดนดอกเห็ด ควบคุมอุณหภูมิภายในโดยการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ไว้ในโรงเพาะ 3 จุด

2.4 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารของวัสดุเพาะ

สุ่มตัวอย่างวัสดุเพาะเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของวัสดุเพาะ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความชื้น (Moisture) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุ (Organic Metter) อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total Phosphorus)

2.4.1 วัสดุก่อนเพาะ คือ ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ขี้เลื่อยไม้ไผ่ ฟางสับหมัก แต่ละชนิดดำเนินการเก็บตัวอย่าง โดยแบ่งวัสดุเพาะแต่ละชนิดออกเป็นสามกอง จากนั้นเก็บวัสดุแต่ละกองจำนวน 2 กิโลกรัม แล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงให้แน่น เพื่อป้องกันความชื้นและใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

2.4.2 วัสดุเพาะหลังนึ่งฆ่าเชื้อของการทดลองแต่ละชุดทดลอง (T_1-T_5) เก็บตัวอย่างมาชุดทดลองละ 3 ถุง เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2.4.3 วัสดุเพาะหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของการทดลองแต่ละชุดทดลอง (T_1-T_5) เก็บตัวอย่างมาชุดทดลองละ 3 ถุง เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

2.5 การบันทึกข้อมูล

ระยะเวลาการเจริญของเส้นใย โดยนับจำนวนวันตั้งแต่ใส่หัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง จนถึงวันที่เส้นใยเจริญเต็มถุงวัสดุเพาะบันทึกระยะเวลาที่เส้นใยเจริญเต็มถุง(วัน)

ดอกเห็ด โดยบันทึกข้อมูลน้ำหนักดอกเห็ดสดต่อถุง (กรัม) จำนวนดอกเห็ดในแต่ละครั้งที่เก็บผลผลิตเส้นผ่านศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ด (เซนติเมตร) ความยาวของก้านดอกถึงโคน (เซนติเมตร)

2.6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการรวบรวมข้อมูลผลการทดลองแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ One – Way ANOVA และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

การนำขี้เลื่อยไม้ไผ่มาเป็นวัสดุในการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยทำการศึกษาสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชในวัสดุเพาะก่อนและหลังการปลูก การเจริญของเส้นใย จำนวนก้อนเสีย ศึกษาผลผลิตและอัตราส่วนที่เหมาะสมของขี้เลื่อยไม้ไผ่ต่อฟางสับหมักในการเป็นวัสดุเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน ผลการศึกษาพบว่า

3.1 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ขี้เลื่อยไม้ไผ่ ฟางสับหมัก ก่อนใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด

ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน มีความชื้นเท่ากับ 8.51 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 6.69 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจน (N) เท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัส (P) เท่ากับ 0.02 เปอร์เซ็นต์ ขี้เลื่อยไม้ไผ่ มีความชื้นเท่ากับ 4.22 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 7.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.11 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.07 เปอร์เซ็นต์ และฟางสับหมัก มีความชื้น เท่ากับ 10.46 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) เท่ากับ 8.83 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 0.18 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบวัสดุ 3 ชนิด พบว่า สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของฟางสับหมักมีสูงกว่าขี้เลื่อยไม้ไผ่และขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน และเมื่อเปรียบเทียบวัสดุ 2 ชนิดระหว่างขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนและขี้เลื่อยไม้ไผ่ สมบัติทางเคมีของขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนจะสูงกว่าขี้เลื่อยไม้ไผ่เล็กน้อย แต่ปริมาณธาตุอาหารในขี้เลื่อยไม้ไผ่สูงกว่าขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ดังนั้นขี้เลื่อยไม้ไผ่มีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ขี้เลื่อยไม้ไผ่ และฟางสับหมักก่อนใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด

สมบัติทางเคมี	ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน	ขี้เลื่อยไม้ไผ่	ฟางสับหมัก
ความชื้น (Moisture) (%)	8.51	4.22	10.46
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	6.69	7.85	8.83
ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen) (%)	0.09	0.11	0.18
ปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus) (%)	0.02	0.07	0.09

3.2 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของในแต่ละชุดทดลองก่อนเพาะเห็ด

ส่วนผสมแต่ละชุดทดลอง พบว่า มีความชื้น (Moisture) อยู่ระหว่าง 10.05 – 17.42 เปอร์เซ็นต์ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.82 – 5.43 ปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีแนวโน้มสูงขึ้นตาม อัตราส่วนของฟางสับ

หมักที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากฟางสับผ่านการหมักโดยผสมอาหารเสริมลงไปบ้างแล้วและมีปริมาณธาตุอาหารสูง ส่วนปริมาณเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส มีปริมาณที่ใกล้เคียงกันทุกชุดทดลองอยู่ระหว่าง 0.13 – 0.17 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของแต่ละชุดทดลอง ก่อนเพาะเห็ด

ชุดการทดลอง	สมบัติทางเคมี			
	Moisture (%)	pH	N (%)	P (%)
ชุดการทดลอง 1	17.4^{a}	5.22^{c}	0.17^{c}	0.14^{a}
ชุดการทดลอง 2	14.2^{ab}	5.08^{d}	0.37^{a}	0.17^{a}
ชุดการทดลอง 3	10.1^{b}	5.28^{b}	0.31^{ab}	0.13^{a}
ชุดการทดลอง 4	14.1^{ab}	4.82^{e}	0.28^{ab}	0.13^{a}
ชุดการทดลอง 5	11.6^{b}	5.43^{a}	0.24^{bc}	0.14^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.3 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารพืชของในแต่ละชุดทดลองหลังเพาะเห็ด

วัสดุเพาะในแต่ละชุดการทดลองเมื่อผ่านการเพาะเห็ดและเก็บผลผลิตแล้ว มีความชื้น (Moisture) อยู่ระหว่าง 10.01 – 12.89 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นมีค่าลดลงจากการวิเคราะห์ในชุดทดลองก่อนเพาะ ความชื้นที่ลดลงเนื่องมาจากเห็ดใช้ความชื้นในการเจริญเติบโต ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.15 – 6.47 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองก่อนเพาะเห็ด ปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองก่อนเพาะเห็ด โดยปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่ลดลงเนื่องมาจากการใช้ในการเจริญเติบโตของเห็ด ซึ่งธาตุอาหารที่เห็ดจำเป็นต้องใช้ในการเจริญเติบโตได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โดยเฉพาะไนโตรเจนมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและสังเคราะห์โปรตีน (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2532)

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารของพืชแต่ละชุดการทดลองหลังเพาะเห็ด

ชุดการทดลอง	สมบัติทางเคมี			
	Moisture (%)	pH	N (%)	P (%)
ชุดการทดลอง 1	12.89^{a}	5.15^{c}	0.11^{a}	0.03^{a}
ชุดการทดลอง 2	11.93^{a}	6.19^{ab}	0.08^{ab}	0.06^{a}
ชุดการทดลอง 3	10.86^{a}	5.80^{abc}	0.06^{ab}	0.04^{a}
ชุดการทดลอง 4	10.78^{a}	6.47^{a}	0.05^{b}	0.02^{a}
ชุดการทดลอง 5	10.01^{a}	5.62^{bc}	0.05^{b}	0.03^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3.4 การเจริญของเส้นใยเห็ดและการเสียของก้อนเห็ดนางฟ้าภูฐาน

การศึกษาระยะการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐาน พบว่า ในช่วงระยะเวลาการเจริญของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานมีระยะเวลา 21 -28 วัน และในชุดทดลองที่ 1 ที่มีการใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน 100 % เส้นใยเห็ดเจริญเต็มถุงเร็วกว่า ส่วนในชุดทดลองที่ 2, 3, 4 และ 5 ที่มีการใช้ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 25 % + ฟางสับหมัก 75 %, ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50 % + ฟางสับหมัก 50 %, ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 75 % + ฟางสับหมัก 25 % และ ใช้ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 100 % ตามลำดับ มีการเจริญของเส้นใยที่ใกล้เคียงกันและช้ากว่าชุดทดลองที่ 1 เนื่องมาจากวัสดุที่ใช้ในแต่ละชนิดและความแน่นของการอัดก้อนมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่กล่าวว่าเห็ดนางฟ้าในวัสดุเพาะที่ต่างกันใช้ระยะเวลาการเจริญของเส้นใยที่ต่างกัน (จรินทร์ บัวขม, 2539) และจำนวนก้อนเสียที่เกิดขึ้นมีลักษณะ คือ เชื้อไม่เดินทั้งก้อนและเดินด้านเดียวแล้วหยุดชะงักไม่เดินต่อ และจำนวนก้อนเสียมีน้อยมากเมื่อเทียบกับเปอร์เซ็นต์ของจำนวนก้อนทั้งหมดที่ทำการทดลอง

3.5 ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

จากผลการศึกษาพบว่าผลผลิตในชุดการทดลองที่ 3 ที่มีการใช้ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50 % + ฟางสับหมัก 50 % มีน้ำหนักดอกเห็ด คือ 175.11 กรัมต่อก้อน และเป็นชุดทดลองที่ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุด ส่วนในชุดการทดลองที่ 1, 2, 4 และ 5 ที่มีการใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน 100 %, ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 25 % + ฟางสับหมัก 75 %, ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 75 % + ฟางสับหมัก 25 % และ ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 100 % พบว่า ให้น้ำหนัก คือ 118.30, 110.12, 98.00 และ 118.89 กรัมต่อก้อน ตามลำดับ

รูปที่ 1 ผลผลิตเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ตารางที่ 5 ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานแต่ละชุดทดลอง

ชุดการทดลอง	น้ำหนักเฉลี่ย	จำนวนดอก	ความกว้างดอก	ความยาวก้าน
1	118.30^{b}	10.50^{b}	7.1^{a}	7.1^{a}
2	110.12^{b}	11.75^{ab}	5.8^{a}	7.0^{a}
3	175.11^{a}	16.33^{a}	6.8^{a}	7.1^{a}
4	98.00^{c}	8.65^{b}	7.0^{a}	7.9^{a}
5	118.89^{b}	11.22^{ab}	6.3^{a}	7.0^{a}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การศึกษาจำนวนดอกเห็ด ความกว้างของดอกเห็ด และความยาวของก้านดอกเห็ด มีความสัมพันธ์กัน คือ ถ้าจำนวนดอกเห็ดที่มีปริมาณน้อย ความกว้างของดอกเห็ด และความยาวของก้านดอกเห็ดจะมาก แต่ถ้าจำนวนดอกเห็ดที่มีปริมาณมาก ความกว้างของดอกเห็ด และความยาวของก้านดอกเห็ดจะน้อย เปรียบเทียบผลการศึกษาหาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดตระกูลนางรม โดยขี้เลื่อยผสมฟางสับมีจำนวนดอกเห็ดต่อถุงมากที่สุด ขี้เลื่อยผสมแกลบมีน้ำหนักดอกเห็ดต่อถุงดีที่สุด แกลบผสมขุยมะพร้าวมีความยาวก้านดอกเห็ดต่อถุงมากที่สุด ขี้เลื่อยผสมแกลบให้ผลผลิต

ของดอกเห็ดรวมทั้งหมดมากที่สุดเท่ากับ 555.09 กรัมต่อถุง (พรวิภา สะนะวงศ์และสุขุมวัฒณ์ พีระพันธุ์, 2550) สำหรับการเพาะเห็ดนางรมจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 5 ชนิด คือ ฟางข้าว ผงชานอ้อย ขี้เลื่อย ขุยมะพร้าว ผล การศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเพาะเห็ดนางรมจากวัสดุเหลือทิ้งมีเพียงขุยมะพร้าวเท่านั้นที่ไม่สามารถนำมาเพาะเห็ดได้ ส่วนวัสดุเหลือทิ้ง 4 ชนิดที่เหลือสามารถนำมาใช้เตรียมเป็นวัสดุสำหรับเพาะเห็ดนางรมทดแทนได้ (ณัฐพงษ์ สิงห์ภูงา, 2550)

เมื่อเปรียบเทียบวัสดุ 2 ชนิดระหว่างขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนและขี้เลื่อยไม้ไผ่ สมบัติทางเคมีของขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน จะสูงกว่าขี้เลื่อยไม้ไผ่เล็กน้อย แต่ปริมาณธาตุอาหารในขี้เลื่อยไม้ไผ่สูงกว่าขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน การเปรียบเทียบกับชุดทดลองก่อนเพาะเห็ด ปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนมีแนวโน้มสูงขึ้นตามอัตราส่วนของฟางสับหมักที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากฟางสับผ่านการหมักโดยผสมอาหารเสริมลงไปบ้างแล้วและมีปริมาณธาตุอาหารสูง ส่วนปริมาณเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสมีปริมาณที่ใกล้เคียงกันทุกชุดทดลอง วัสดุเพาะในแต่ละชุดการทดลองเมื่อผ่านการเพาะเห็ดและเก็บผลผลิตแล้ว ความชื้นมีค่าลดลงเนื่องมาจากเห็ดใช้ความชื้นในการเจริญเติบโต ปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส มีค่าลดลง โดยปริมาณเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่ลดลงเนื่องมาจากการใช้ในการเจริญเติบโตของเห็ดซึ่งธาตุอาหารที่เห็ดจำเป็นต้องใช้ในการเจริญเติบโตได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน โดยเฉพาะไนโตรเจนมีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตและสังเคราะห์โปรตีน (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2532) เมื่อพิจารณาถึงการลดต้นทุนในการซื้อวัสดุเพาะเห็ด และเพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อม พบว่าชุดทดลองที่3 เป็นชุดทดลองที่ให้ผลผลิตสูงกว่าชุดทดลองอื่นๆและเหมาะสมต่อการนำมาวัสดุเพาะเห็ด

4. สรุป

วัสดุเพาะเห็ดแต่ละชนิดมีความชื้นที่แตกต่างกัน มีค่าความเป็นกรดด่างเหมาะสมต่อการใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ด และปริมาณธาตุอาหารพืชในขี้เลื่อยไม้ไผ่มีมากกว่าในขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน ปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้นตามปริมาณฟางสับหมักที่เพิ่มขึ้น การเจริญของเส้นใยในขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน เส้นใยจะเจริญเต็มถุงเร็วกว่าขี้เลื่อยไม้ไผ่เนื่องจากความแน่นของการอัดก้อนมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด การให้ผลผลิตของเห็ดนางฟ้าภูฐานพบว่าสามารถให้ผลผลิตได้ทุกชุดการทดลอง โดยในชุดทดลองที่ 3 (ขี้เลื่อยไม้ไผ่ 50% : ฟางสับหมัก 50%) เหมาะที่จะนำมาใช้เป็นอัตราส่วนผสมสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับชุดทดลองอื่นๆ เนื่องจากให้น้ำหนักผลผลิตเห็ดเฉลี่ยสูงสุด คือ 175.11 กรัมต่อก้อน

5. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ที่สนับสนุนงบประมาณและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย

6. เอกสารอ้างอิง

จรินทร์ บัวขม. 2539. **การเพาะเห็ดนางฟ้าโดยใช้วัสดุเพาะฟางหมักผสมขี้เลื่อยไม้ยางพารา.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ณัฐพงษ์ สิงห์ภูงา. 2550. **การเพาะเห็ดนางรมจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่แช่ในน้ำผสมด่างแทนการนึ่งฆ่าเชื้อ.** วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ปัญญา โพธิ์ฐิรัตน์. 2532. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด**. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรวิภา สะนะวงศ์และสุขุมวัฒณ์ พีระพันธุ์. 2550. **เปรียบเทียบวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดตระกูลนางรม.** วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยล้านนาเขตพื้นที่พิษณุโลก.

สมาคมนักวิจัยและเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. 2551. **เห็ดไทย 2551.** กรุงเทพฯ.