

ชื่อโครงการการศึกษาทดลองสูตรอาหารโดยใช้วัสดุเพาะจอกหูหนูแห้งและ
ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ประเภท (ศึกษาวิจัย/ทดสอบสาธิต)

-

ระยะเวลาดำเนินการ (ปี) ปีที่เริ่มต้น/ สิ้นสุด

-

งบประมาณ (บาท)

-

คณะผู้วิจัย (เรียงชื่อตามลำดับ หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมวิจัย และที่ปรึกษา)

-

บทคัดย่อ

การศึกษาทดลองความเป็นไปได้ของการใช้จอกหูหนูแห้งในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐาน เป็นการนำจอกหูหนูแห้งมาเป็นวัสดุหลักในการเตรียมก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐาน โดยใช้ร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนผสมเป็นสัดส่วนที่แตกต่างกัน 5 กรรมวิธี โดยมีจอกหูหนูแห้งผสมอยู่ในอัตรา 100, 75, 50, 25 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาทดลองพบว่าจอกหูหนูแห้งมีคุณสมบัติในการเป็นวัสดุก้อนเชื้อดีกว่าขี้เลื่อยไม้ยางพาราในทุกทางโดยเฉพาะในแง่ของการปนเปื้อนของก้อนเชื้อและผลผลิตของดอกเห็ดสดที่เก็บเกี่ยวจากก้อนเชื้อตลอดการทดลอง

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เห็ดเพาะเลี้ยงที่จำหน่ายอยู่ในตลาดทั่วไปในปัจจุบันเป็นเห็ดในกลุ่มของเห็ดนางรมหรือเห็ดในสกุล *Pleurotus* เสียเป็นส่วนใหญ่ เห็ดกลุ่มนี้มีการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้าอย่างกว้างขวางและมีวางตลาดอยู่ตลอดปี เห็ดดังกล่าวถ้าไม่สังเกตให้ชัดเจนจะแยกไม่ออกว่าเป็นชนิดหรือสายพันธุ์ที่แตกต่างกันเนื่องจากรูปร่างของดอกเห็ดคล้ายคลึงกันมาก แตกต่างกันเพียงที่สีของดอกเห็ดที่ช่วยให้แยกชนิดและสายพันธุ์ออกจากกันได้ง่ายขึ้น และแตกต่างกันที่บางสายพันธุ์เพาะเลี้ยงได้ในบางช่วงของปีเนื่องจากมีความต้องการจำเพาะด้านอุณหภูมิในช่วงที่แคบกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ

เห็ดนางฟ้าภูฐาน

เห็ดนางฟ้าภูฐาน (Bhutan oyster mushroom) เป็นเห็ดที่แยกชนิดออกมาจากเห็ดนางรม โดยทั่วไป กล่าวคือ เป็นเห็ดชนิด *Pleurotus eous* (Berkeley) Saccardo ดังกล่าวไว้แล้วข้างต้น สามารถสังเกตความแตกต่างจากเห็ดนางรมอื่น ๆ ได้จากสีของดอกเห็ดซึ่งมีสีค่อนข้างน้ำตาล (ภาพที่ 1) เห็ดนางฟ้าภูฐานนี้สามารถเพาะเลี้ยงได้ไม่ยากนักโดยใช้วิธีการเพาะเลี้ยงแบบเดียวกับเห็ดนางรมโดยทั่วไป แต่เพาะเลี้ยงได้ในเวลาที่แคบกว่าเห็ดนางรม เนื่องจากเห็ดนางฟ้าภูฐานต้องการอุณหภูมิค่อนข้างต่ำระหว่าง 15-30 องศาเซลเซียสในการเจริญเติบโต จึงต้องเริ่มเตรียมการเพาะเลี้ยงในช่วงปลายฤดูฝนเพื่อจะได้

ผลผลิตดอกเห็ดในฤดูหนาว เห็ดสายพันธุ์นี้เจริญเติบโตได้รวดเร็ว (ภาพที่ 2) มีขนาดของดอกเห็ดปานกลาง (ภาพที่ 3) เนื้อแน่นกรอบ มีกลิ่นหอม รสหวาน เก็บรักษาไว้ได้นานกว่าเห็ดนางรมในสภาพควบคุมอุณหภูมิ



ภาพที่ 1 เห็ดนางฟ้าภูฐาน



ภาพที่ 2 ดอกเห็ดนางฟ้าภูฐานในระยะเวลาเจริญเติบโตแตกต่างกัน



ภาพที่ 3 ดอกเห็ดนางฟ้าภูฐานในสภาพที่สมบูรณ์เต็มที่

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

ด้วยเหตุที่เห็ดนางฟ้าภูฐานเป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศต้นกำเนิดซึ่งเป็นประเทศที่มีภูมิอากาศค่อนข้างหนาวเย็น เป็นสภาพภูมิอากาศในแถบอบอุ่น ดังนั้นเห็ดสายพันธุ์นี้จึงมีความต้องการสภาพพิเศษในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตดอกเห็ดที่สมบูรณ์ในปริมาณที่คุ้มทุนในการเพาะเลี้ยงเพื่อการค้า ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าภูฐานมีดังนี้

1. **อุณหภูมิ** ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางฟ้าภูฐานอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิในช่วงนี้จะช่วยให้ดอกเห็ดเจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็ว ส่วนอุณหภูมิที่กระตุ้นให้เส้นใยพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งข้อมูลดังกล่าวนี้สามารถนำไปปรับใช้เพื่อตัดแปลงให้โรงบ่มก้อนเชื้อและโรงเปิดดอกเห็ดมีสภาพของอุณหภูมิตรงตามที่ต้องการในช่วงของการเจริญเติบโตช่วงต่าง ๆ

2. **ความชื้น** ปัจจัยของความชื้นที่มีผลต่อการเจริญและพัฒนาของเห็ดนางฟ้าภูฐานในการเพาะเลี้ยงมี 2 ส่วนด้วยกัน คือ สภาพของความชื้นในก้อนเชื้ออันเป็นความชื้นของอาหารผสมที่ใช้เตรียมก้อนเชื้อ เมื่อเตรียมก้อนเชื้อเรียบร้อยแล้วภายในก้อนเชื้อควรจะมี ความชื้นประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสภาพของความชื้นในช่วงเปิดดอกเห็ดนั้นภายในโรงเรือนเปิดดอกควรจะมี ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศเป็น 90 เปอร์เซ็นต์โดยประมาณ ถ้าต่ำกว่านั้นหรือภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ดมีความชื้นสัมพัทธ์ไม่สม่ำเสมอจะทำให้ผลผลิตของดอกเห็ดนางฟ้าภูฐานต่ำและมีโรคแมลงเข้ามารบกวนได้มาก

3. **อากาศ** เส้นใยของเห็ดนางฟ้าภูฐานเมื่อขาดกาซออกซิเจนในบรรยากาศจะไม่สามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ ดอกเห็ดที่เกิดออกมาจากก้อนเชื้อที่บ่มและเปิดก้อนเชื้อภายในโรงเรือนเปิดดอกที่มีการระบายอากาศไม่ดีหรือมีการถ่ายเทอากาศไม่ดีจะมีลักษณะผิดปกติ และไม่ค่อยมีการสร้างดอกเห็ด จึงได้ผลผลิตดอกเห็ดสดต่ำ

4. **แสงสว่าง** ปัจจัยของแสงสว่างนี้แม้ว่าจะมีความสำคัญน้อยกว่าปัจจัยอื่น ๆ เพราะว่าเส้นใยของเชื้อเห็ดต่าง ๆ สามารถเจริญเติบโตได้ในที่ซึ่งไม่มีแสง หรือมีแสงเพียงเล็กน้อย แต่การที่เส้นใยของเห็ดนางฟ้าภูฐานจะพัฒนาเป็นตุ่มดอกและออกดอกได้ดีนั้นจำเป็นจะต้องมีแสงสว่างในระดับหนึ่ง

5. **สารอาหาร** การเจริญเติบโตและพัฒนาของเส้นใยของเชื้อเห็ดนางฟ้าภูฐานต้องอาศัยสารอาหารที่เพียงพอ ดังนั้นในก้อนเชื้อจะต้องมีวัสดุที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรตที่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของเส้นใยจนพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด

6. **ความเป็นกรดเป็นด่าง** เห็ดนางฟ้าภูฐานเจริญเติบโตได้ดีในอาหารที่มีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างหรือ pH ในระดับ 5-7 คือ ค่อนข้างเป็นกรดไปจนถึงเป็นกลาง

วัสดุเพาะเลี้ยงเห็ด

กล่าวได้ว่าศักยภาพในการย่อยสลายเศษเหลือของวัสดุอินทรีย์แล้วหมუნเวียนให้เกิดประโยชน์ โดยผ่านการทำงานของเชื้อรา (fungi) เป็นศักยภาพที่ไร้ขอบเขต เห็ดราซึ่งเป็นเชื้อรากลุ่มหนึ่งนั้นสามารถมีชีวิตอยู่ได้บนวัสดุที่แตกต่างไปจากชนิดที่มีในถิ่นกำเนิดของเห็ดราเหล่านั้น ดังเห็นได้จากเห็ดนางรม (oyster mushroom) ซึ่งโดยปกติแล้วในสภาพธรรมชาติพบขึ้นอยู่ในป่าผลัดใบ แต่เมื่อนำมาเลี้ยงบนวัสดุอินทรีย์อื่น ๆ กลับเจริญเติบโตได้ไม่แพ้การเจริญบนไม้ผุ วัสดุอินทรีย์เหล่านั้นตัวอย่างเช่น ฟางของธัญพืช ชังข้าวโพด เปลือกเมล็ดพืชต่าง ๆ กากเมล็ดกาแฟ ชานอ้อย กระดาษ และผลพลอยได้จากกระดาษ และวัสดุอื่น ๆ อีกมากมาย เห็ดราหลายชนิดสามารถขึ้นได้บนวัสดุอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากเนื้อไม้ผุทำให้ผู้เพาะเลี้ยงเห็ดมีโอกาสค่อนข้างกว้างขวางในการเพาะเลี้ยงเห็ดราชนิดต่าง ๆ ที่รับประทานได้เป็นการค้าหรือเป็นอาชีพ วัสดุที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดได้และเป็นวัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นทั่วไปมีดังนี้

1. **เศษซากพืช** บนพื้นฐานที่ว่าเห็ดราสามารถย่อยสลายวัสดุอินทรีย์หรือเศษซากของวัสดุอินทรีย์ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อพืชไปเป็นอาหารสำหรับการมีชีวิตนั้นทำให้ผู้คนที่มีความสนใจในบริเวณบ้านใช้วัสดุเศษเหลือภายในสวนหรือในบริเวณบ้านมาใช้เพาะเลี้ยงเห็ดบางชนิดเพื่อบริโภคภายในครอบครัว

2. **ขี้เลื่อย** วัสดุที่นอกเหนือจากเศษซากพืชที่เหมาะสมในการใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมและเห็ดอื่น ๆ คือ ขี้เลื่อยของไม้ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะชนิดที่เนื้อไม้ย่อยสลายได้ง่าย เช่น ไม้ที่ไม่ทนต่อโรคและแมลง ไม้พวกนี้จะย่อยสลายได้เร็วและช่วยให้เห็ดเจริญเติบโตได้รวดเร็ว การใช้ขี้เลื่อยเพาะเลี้ยงเห็ดนั้นผู้เพาะเลี้ยงมักจะชอบใช้ขี้เลื่อยของไม้เนื้อแข็งมากกว่าไม้เนื้ออ่อน และในบางครั้งโดยเฉพาะการเพาะเลี้ยงเห็ดบางชนิดขี้เลื่อยของไม้เพียงชนิดเดียวให้ผลดีน้อยกว่าเมื่อใช้ขี้เลื่อยของไม้หลายชนิดมาปนกัน ซึ่งขี้เลื่อยไม้ชนิดใดจะเหมาะสมต่อเห็ดชนิดใดนั้นเป็นสิ่งที่ต้องมีการทดลองเพื่อได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลบางแหล่งกล่าวว่าเนื้อไม้ของไม้โตเร็วหลายชนิดให้ขี้เลื่อยที่เพาะเลี้ยงเห็ดได้ดีเนื่องจากว่าเป็นไม้ที่มีอัตราส่วนของกระ皮ที่เต็มไปด้วยแป้งมากกว่าแก่น ซึ่งน้ำตาลที่ได้จากแป้งจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของกลุ่มเส้นใยทำให้มีการขยายปริมาณของเส้นใยให้เป็นกลุ่มก้อนได้รวดเร็วขึ้น ทั้งนี้การศึกษาทดลองจะช่วยให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ว่าเห็ดชนิดใดจะเหมาะสมกับวัสดุเพาะขี้เลื่อยของไม้ชนิดใด

3. **ฟางของธัญพืชต่าง ๆ** ในการใช้วัสดุอินทรีย์ในการเพาะเลี้ยงเห็ดนั้น เห็ดนางรมชอบฟางของธัญพืชมากกว่าวัสดุอื่น จะเป็นฟางข้าว ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต หรือ ข้าวไรย์ ก็ได้ วัสดุประเภทนี้เป็นวัสดุที่ซื้อหาได้ในราคาถูก และกองไว้ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดได้เป็นชั่งยาว การใช้ฟางเหล่านี้มักจะต้อนนำฟางแห้งไปหมักให้มีการย่อยสลายเป็นบางส่วนเสียก่อนจึงจะนำไปเป็นวัสดุก้อนเชื้อ ด้วยการแช่ฟางแห้งที่สับเป็นท่อน ๆ ไว้แล้วในน้ำร้อน (71 องศาเซลเซียส) นาน 1-2 ชั่วโมง หรือหมักบนพื้นซีเมนต์โดยการวางฟางแห้งสับซ้อน ๆ กันไว้บนพื้นซีเมนต์หรือบนผ้าพลาสติกให้มีความหนาไม่เกิน 24 นิ้ว รดน้ำให้เปียก แล้วกลับกองฟางเป็นช่วง ๆ หมักไว้นาน 2-4 วัน จึงนำไปนึ่งฆ่าเชื้อก่อนใช้

4. **กระดาษ** ซึ่งรวมทั้งกระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษแข็ง และ หนังสือต่าง ๆ การใช้กระดาษเป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดเป็นที่นิยมกันในท้องที่ซึ่งขี้เลื่อยของไม้ต่าง ๆ หาได้ยาก เช่น ในท้องที่ซึ่งอยู่ไกลจากเมือง เป็นต้น กระดาษเป็นวัสดุซึ่งทำมาจากเส้นใยของ lignin และ cellulose ของเยื่อไม้ดังนั้นจึง

สามารถเป็นแหล่งอาหารคาร์โบไฮเดรตให้กับเส้นใยของเห็ดที่ขึ้นตามท่อนไม้ในสภาพธรรมชาติได้เป็นอย่างดี แต่การใช้กระดาษเป็นวัสดุทดแทนจะต้องคำนึงถึงพิษที่จะเกิดจากหมึกพิมพ์ด้วย

5. **ขังข้าวโพดและก้านข้าวโพด** ซึ่งย่อยให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนั้นนับได้ว่าเป็นโครงสร้างที่ช่วยให้เส้นใยของเชื้อเห็ดขยายและเกาะแทรกไปตามช่องพรุนได้เป็นอย่างดี ทำให้เส้นใยเดินได้สะดวกและรวดเร็ว ผนังและหลุมที่เกิดจากการกะเทาะเมล็ดออกไปแล้วทำให้ขังข้าวโพดเป็นที่เกาะแทรกของเส้นใยที่แผ่ขยายได้อย่างเหมาะสม ในการเตรียมขังข้าวโพดเพื่อการเพาะเลี้ยงเห็ดทำโดยการนำขังเหล่านั้นมาย่อยให้เป็นชิ้น ๆ ขนาด 1-3 นิ้ว รดน้ำแล้วนำไปนึ่งที่ 71-82 องศาเซลเซียส นาน 2-4 ชั่วโมง

6. **กาแฟและกล้วย** กาแฟและกล้วยเป็นพืชที่ปลูกกันมากในเขตร้อนและกึ่งร้อนจึงมีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือของกาแฟและกล้วยในการเป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ด แต่การใช้เศษวัสดุจากพืช 2 ชนิดนี้เพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดในพื้นที่เขตร้อนนั้นปัญหาสำคัญมักจะมาจากการที่เศษวัสดุอินทรีย์ของพืชทั้ง 2 ย่อยสลายได้ในอัตราที่ค่อนข้างเร็วในสภาพที่มีอากาศร้อนและชื้น ซึ่งจะทำให้ก้อนเชื้อที่ทำจากวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้หมดสภาพในการเป็นแหล่งอาหารให้กับเส้นใยได้รวดเร็วเกินไป และถ้าจะเลือกใช้เศษเหลือจากเมล็ดกาแฟและใบกล้วยจะต้องมีการนำเศษเหลือเหล่านั้นไปตากให้แห้งสนิทและเลือกใช้เฉพาะชิ้นส่วนที่ไม่มีเชื้อราต่าง ๆ ทั้งราสีดำและราสีเขียวเกาะอยู่บนเศษชิ้นส่วนเหล่านั้น เพราะจะทำให้การปนเปื้อนของก้อนเชื้อเกิดขึ้นได้ในอัตราที่สูงมากแม้ว่าจะมีการนึ่งฆ่าเชื้อก่อนก็ตาม เห็ดในสกุล *Pleurotus* ที่ชอบวัสดุทั้ง 2 ชนิดนี้มีหลายสายพันธุ์ เช่น เห็ดนางรมสีทอง (*Pleurotus citrinopileatus*) เห็ดเป่าอื้อ (*Pleurotus cystidiosus*) เห็ดนางรมสีชมพู (*Pleurotus djamor*) เห็ดนางรมทั่วไป (*Pleurotus ostreatus*) และ เห็ดนางรมอินเดีย (*Pleurotus pulmonarius*) เป็นต้น

7. **ขานอ้อย** ขานอ้อยเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ที่มีมากมายในประเทศที่มีอุตสาหกรรมจากผลผลิตของอ้อย การใช้ขานอ้อยในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมทั้งหลายเป็นการใช้ขานอ้อยเพียงอย่างเดียวในการทำวัสดุก้อนเชื้อโดยไม่ต้องผสมวัสดุอื่น ๆ เพียงแต่นำไปนึ่งฆ่าเชื้อเท่านั้นก็เพียงพอ ทั้งนี้เป็นเพราะในขานอ้อยมีน้ำตาลหลงเหลืออยู่ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดเติบโตเร็วขึ้นและช่วยกระตุ้นให้มีการพัฒนาเป็นตุ่มดอกเห็ดได้เร็วขึ้นด้วย สำหรับการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดอื่นที่จะต้องใช้เชื้อเลี้ยงการผสมเศษขานอ้อยแห้งลงไปจะช่วยช่วยเป็นอาหารเสริมให้กับก้อนเชื้อได้เป็นอย่างดี

8. **เปลือกหุ้มเมล็ดของพืชต่าง ๆ** เปลือกหุ้มเมล็ดพืชโดยเฉพาะเมล็ดฝ้ายซึ่งมีขนาดเป็นชิ้นส่วนที่พอเหมาะและเป็นวัสดุที่ดูดซับน้ำได้ดีใช้เป็นวัสดุก้อนเชื้อที่ดีและถ้าผสมแคลเซียมซัลเฟตและแคลเซียมคาร์บอเนตลงไป 5-7 เปอร์เซ็นต์แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อก็พร้อมที่จะนำก้อนเชื้อไปแช่เส้นใยลงไปได้เลยโดยไม่ต้องใช้ส่วนผสมที่เป็นอาหารเสริมอื่น ๆ อีกเลย เพราะในเปลือกเมล็ดฝ้ายมีไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่าในฟางของธัญพืช

เปลือกถั่วลิสงเป็นเปลือกเมล็ดพืชอีกชนิดหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีไม่แพ้เปลือกเมล็ดฝ้ายเพราะในเปลือกมีไขมันและแป้งค่อนข้างสูงจึงสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นใยและดอกเห็ดได้ดี เมื่อจะใช้ให้นำเปลือกถั่วไปย่อยให้ได้ขนาด 1/4-3/4 นิ้ว รดน้ำแล้วนึ่งฆ่าเชื้อเป็นเวลานานหลายชั่วโมงก่อนนำไปใช้ เพราะว่าฝักถั่วลิสงเจริญเติบโตได้ดีดินจึงเสี่ยงต่อการมีเชื้อปนเปื้อนติดตาม และถ้าใส่ยิบซัม 5 เปอร์เซ็นต์ลงไปในขณะที่เตรียมจะช่วยให้วัสดุก้อนเชื้อมีสภาพร่วนและมีช่องอากาศเพิ่มมากขึ้น

9. **กากเต้าหู้** ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการทำเต้าหู้เป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการช่วยกระตุ้นให้เกิดกลุ่มของเส้นใยของเชื้อเห็ดได้รวดเร็วขึ้น ใช้ได้ผลดีกับเห็ดหลายชนิดตั้งแต่เห็ดนางรมสายพันธุ์ต่าง ๆ ไปจนถึงเห็ดหลินเจือ (*Ganoderma lucidum*)

การสำรวจวัสดุเพาะเห็ดนางรมของโลก

การสำรวจวัสดุเพาะเห็ดนางรมของโลกมีความเป็นมาจากการวิเคราะห์ว่าประชากรโลกมีการเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ในจำนวนที่มีการเพิ่มขึ้นนี้ครึ่งหนึ่งเป็นชนยากจน หิวโหย เจ็บป่วย หรืออยู่ในภาวะสงคราม ผู้คนเหล่านี้อยู่ในสภาวะขาดอาหารในรูปแบบต่าง ๆ จากการวิเคราะห์อีกเช่นกันแสดงให้เห็นข้อมูลว่าในพื้นที่เกษตรกรรมตามธรรมชาติ ตามท้องทุ่งในประเทศที่กำลังพัฒนาประเทศต่าง ๆ นั้นมีเศษวัสดุเหลือทิ้งอยู่มากมาย วัสดุเหล่านั้นส่วนใหญ่จะถูกเผาเพื่อเป็นการกำจัดของเหลือ จึงมีการศึกษาและวิเคราะห์เศษซากเหลือจากภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรมพบว่าฟางของธัญพืชที่ถูกเผาทิ้งไปในโลกร้อยละ 25 นั้นถ้านำมาเพาะเห็ดจะได้เห็ดสดปริมาณ 317 ล้านล้านกิโลกรัมต่อปี ทั้ง ๆ ที่ปริมาณการผลิตเห็ดสดที่เป็นตามจริงผลิตได้เพียง 6 ล้านล้านกิโลกรัมสำหรับคน 6 ล้านล้านคน การสำรวจในโครงการเดียวกันนี้ได้รับรู้ว่าวัสดุเหลือทิ้งในโลกซึ่งบันทึกในปี 2542 นั้นได้จากภาคเกษตรกรรมจำนวน 500 ล้านล้านกิโลกรัม และได้จากภาคป่าไม้ 100 ล้านล้านกิโลกรัม ซึ่งถ้าหากสามารถนำวัสดุแห้งเหลือทิ้ง 600 ล้านล้านกิโลกรัมนั้นมาเพาะเห็ดจะได้เห็ดสดมากถึง 360 ล้านล้านกิโลกรัมซึ่งสามารถกระจายให้ผู้ขาดแคลนอาหารได้เป็นจำนวนไม่น้อย

นอกจากนี้แล้วการสำรวจยังวิเคราะห์ไว้ด้วยว่าประเทศที่กำลังพัฒนาให้ความสนใจการเพาะเลี้ยงเห็ดด้วยเหตุผลเหตุหนึ่งที่ว่า การเพาะเลี้ยงเห็ดเป็นการใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจึงมีส่วนในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยการหมุนเวียนเศษเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์ เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรเกษตรด้วยอีกประการหนึ่ง และในบรรดาเห็ดทั้งหลายที่มีการเพาะเลี้ยงกันนั้นเห็ดนางรมชนิดต่าง ๆ ตลอดจนเห็ดในสกุลเดียวกันเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ดีและรวดเร็วเมื่อเพาะเลี้ยงในวัสดุเพาะที่เป็นเศษวัสดุอินทรีย์ที่เหลือใช้ จึงได้มีการสำรวจชนิดของวัสดุเพาะเห็ดนางรมของโลกเพื่อเป็นข้อมูลให้ทราบถึงศักยภาพในการเป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมของส่วนเหลือใช้ทางการเกษตรและป่าไม้ เพื่อจะได้เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองและปรับใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อไป

ผลของการสำรวจวัสดุเพาะเห็ดนางรมของโลกแยกออกตามกลุ่มของพืชได้ดังนี้

1. **หญ้า** มีการใช้หญ้าหลายชนิดในการเป็นวัสดุก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดนางรม เช่น ที่อินโดเนเซียมีการใช้หญ้า *alang-alang* หรือ *Imperata cylindrica* ซึ่งเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งของเอเชีย ส่วนในอินเดียมีการใช้หญ้าป่าซึ่งมีโปรตีน 3 เปอร์เซ็นต์ lignin 12 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 23% cellulose 18% ในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมชนิด *Pleurotus sapidus* ในแซมเบียและแควมเมอรูนมีการใช้หญ้าช้าง (elephant grass : *Pennisetum purpureum*) ในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรม

ในประเทศจีนมีการใช้หญ้าหลายชนิดในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรม ดังนี้

- 1.1 หญ้ายุงทองสีเทา (*Neyrania reynaudiana*)
- 1.2 หญ้าไม้กวาด (*Miscanthus floridus*)
- 1.3 หญ้า *Miscanthus sinense*
- 1.4 หญ้าดอกขาว (*Themeda gigantea*)
- 1.5 หญ้าคายชนิดต่าง ๆ เช่น หญ้าคายใหญ่และหญ้ายาวหลวง (*Arundinella hirta*) หญ้าคายใหญ่และหญ้ายาวหลวงชนิด *Aonepalensis*
- 1.6 หญ้าอาหารสัตว์ต่าง ๆ เช่น หญ้ากินนี หญ้าเนเปียร์ และ หญ้าจรวงบในสกุล *Pennisetum* เดียวกัน และหญ้าซูดาน (*Sorghum sudanese*)
- 1.7 หญ้า *Spartina cinglica*, *S. aticrnilflora*
- 1.8 หญ้าในสกุล *Paspalum* เช่น หญ้าหนอน หญ้าเห็บ หญ้ากบแก หญ้าปล้องหิน หญ้าหวาย หญ้าสะกาดน้ำเค็ม หญ้าแพรกทางข้าว และ หญ้ารังด้กแตน เป็นต้น

1.9 หญ้าคา หญ้าคาหอม หญ้าจะใคร่ เจริญ และ เหลอะเกรย
(*Cymbopogon citratus*)

1.10 หญ้า *Sorghum propinquum* และ ข้าวฟ่างเลี้ยงนก ไข่มุก ข้าวฟ่างมิลเล็ท
(*Pennisetum spp.*)

1.1.1 แคมหลวง แฝก แฝกน้ำ หญ้าโขมง โขมงแดง และ แพะทุ่ง (*Themba giganteam*)

1.12 กลุ่มอ้อ เช่น อ่อน้อย อ้อเล็ก และ อ้อลาย (*Phragmites communis*)
อ้อหลวง และ อ้อใหญ่ (*Arundo donex*)

1.13 กากอก จอก และ ผักกอก (*Pistia stratiotee*)

1.1.4 กูดชนิดต่าง ๆ เช่น กูดแต้ม กูดหมึก โฉนเหล็ก และ โชน
(*Dicranopteris dicnotoma*)

1.15 อ้อย (*Saccharum sinense*) และ อ้อยป่า (*Miscanthus sacchariflorus*)

1.16 พืชกลุ่มอ้อย เช่น แคม ตะโปแตตริง และ ปง (*Saccharum arundinaceum*)

2. ฟางของธัญพืชชนิดต่าง ๆ ฟางของธัญพืชชนิดต่าง ๆ มีแร่ธาตุในโตรเจน 0.5 เปอร์เซ็นต์ cellulose 38 เปอร์เซ็นต์ lignin 15 เปอร์เซ็นต์ C/N=90 ฟางของธัญพืชแต่ละชนิดมีพื้นฐานที่ใกล้เคียงกัน มีฟางธัญพืชไม่ต่ำกว่า 30 ชนิดที่สามารถใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางได้ ใช้เพาะเห็ดนางรมและเห็ด *Stropharia* ได้ดี

ฟางข้าว (rice straw : *Oryza sativa*) มีไนโตรเจน 1.6 เปอร์เซ็นต์ cellulose 41 เปอร์เซ็นต์ lignin 13 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.25 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.3 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 6 เปอร์เซ็นต์ pH 6.9 และ C/N 58 ฟางข้าวสาลี (Buckwheat straw : *Polygonum fagopyrum*) ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ดี มีโปรตีน 1 เปอร์เซ็นต์ lignin 13 เปอร์เซ็นต์ hemicelluloses 39 เปอร์เซ็นต์ cellulose 40 เปอร์เซ็นต์ ฟางข้าวบาร์เลย์ (barley straw : *Hordeum vulgare*) ให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมคิดเป็นร้อยละได้ 96 ฟางข้าวบาร์เลย์ประกอบด้วยไนโตรเจน 0.64 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.19 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 0.07 เปอร์เซ็นต์ คาร์บอน 47 เปอร์เซ็นต์ C/N 72 โปรตีน 1 เปอร์เซ็นต์ lignin 14 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 36 เปอร์เซ็นต์ cellulose 43 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับการใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรม เห็ดฟาง เห็ดกระดุม และ เห็ด *Stropharia* ฟางข้าวโอ๊ต (oat straw : *Avena sativa*) มีโปรตีน 2 เปอร์เซ็นต์ lignin 20 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 32 เปอร์เซ็นต์ cellulose 48 เปอร์เซ็นต์ N 0.5 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.04 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.1 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 4.1 เปอร์เซ็นต์ pH 6.9 และ C/N 104 ใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดกระดุม และ เห็ดฟาง

3. ข้าวโพด ส่วนประกอบของต้นข้าวโพดใช้เป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดได้หลายส่วน ได้แก่ ลำต้น ก้าน แขนของข้าวโพด เมื่อสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใช้เป็นวัสดุเสริมสำหรับเพาะเห็ดนางรมโดยให้ cellulose 48 เปอร์เซ็นต์ lignin 16 เปอร์เซ็นต์ N 0.8 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.35 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.4 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 1.8 เปอร์เซ็นต์ pH 7.2 และ C/N 63 ส่วนใบ ฟัก เปลือกของฟัก ก้านฟัก ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมเห็ดหอม ให้โปรตีน 5 เปอร์เซ็นต์ lignin 19 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 31 เปอร์เซ็นต์ cellulose 18 เปอร์เซ็นต์ สำหรับซังข้าวโพดใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรม เห็ดหอมกันมากในฮังการี ให้ cellulose 40 เปอร์เซ็นต์ lignin 15 เปอร์เซ็นต์ N 0.4 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.1 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.25 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 0.05 เปอร์เซ็นต์ pH 7 และ C/N 63 กากข้าวโพดซึ่งรวมทั้งซังข้าวโพด ฟัก และ เปลือกฟักใช้เพาะเลี้ยงเห็ด

นางรมได้ดี ส่วนในญี่ปุ่นใช้เส้นใยจากข้าวโพดซึ่งเป็นของเหลือทิ้งจากโรงงานผลิตแป้งข้าวโพดนำมาผสมกับรำข้าวใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดนางโมกะ และ เห็ดชิเมจิ ได้ผลผลิตสูงกว่าวัสดุเพาะอื่น ๆ

4. **ข้าวฟ่าง** เปลือกข้าวฟ่างใช้เพาะเห็ดนางฟ้าในแอฟริกา โดยใช้อย่างเดียวหรือใช้ผสมกับขี้ฝ้าย

5. **มะพร้าว** ในอินเดียใช้เปลือกมะพร้าว (coconut husk) เพาะเลี้ยงเห็ดเป่าฮื้อและเห็ดฟาง และใช้เส้นใย (fiber) ใส่ในไม้ (pith) ใยเปลือกมะพร้าว (coir) มาหมักสำหรับเพาะเห็ดนางรมหรือเห็ดฟาง

6. **ตะไคร้** (*Cymbopogon citratus*) ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 113

7. **อ้อย** (*Saccharum officinarum*) ชานอ้อยและของเหลือทิ้งอื่น ๆ มี N 0.7 เปอร์เซ็นต์ ใช้เป็นส่วนผสมในการหมักวัสดุเพาะเห็ดกระดุม ชานอ้อยใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ดี ชานอ้อยล้วน ๆ เป็นวัสดุเพาะที่ให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 15 ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าได้ดีด้วย

8. **กล้วย** ต้นกล้วยสับ ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้าได้ดี ใบกล้วยแห้งใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรมได้ดีเช่นกัน ได้ N 1.45 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตสูง

9. **เฟิร์น** เฟิร์นอะโซลล่า (azollo) เป็นเฟิร์นที่โตเร็วชนิดหนึ่งในเอเชีย เป็นเฟิร์นที่อยู่ใกล้แม่น้ำในเขตร้อน ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมและเห็ดกระดุมได้ดี ส่วนเฟิร์นต้นสูง เฟิร์นต้นเตี้ย เฟิร์น kukot ได้ผลเช่นกันแต่ไม่ดีเท่าเฟิร์นอะโซลล่า

10. **อาร์ติโชคและพืชผักต่าง ๆ** ของเสียหรือเศษเหลือจากต้นอาร์ติโชคซึ่งเป็นพืชมีใบหนามอย่างหนึ่งที่นำหัวและดอกมารับประทานได้ ส่วนที่เหลือทิ้งจากการบริโภค เมื่อนำไปตากแห้งใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดได้หลายชนิด พืชผักต่าง ๆ จำพวก บวบ น้ำเต้า พริก พักทอง มะเขือเทศ และ กระเจี๊ยบ ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าได้ผลดีในอินเดีย

11. **ต้นพืชและผักที่ใช้สกัดน้ำมัน** ต้นพืชตระกูลกะหล่ำในสกุล *Brasica* หลายชนิด เช่น *B. napus* หรือ rape นั้นใช้เม็กลี้น้ำมันแล้วใช้กากที่เหลือมาเพาะเห็ดนางรมในญี่ปุ่น และใช้เพาะเห็ดนางฟ้าในอินเดีย ได้โปรตีน 2 เปอร์เซ็นต์ lignin 11 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 28 เปอร์เซ็นต์ cellulose 47 เปอร์เซ็นต์ สำหรับต้น *Melilotus* ใช้เพาะเห็ดนางรม ต้น menthol (*Menthaceae*) หลังจากสกัดน้ำมันแล้วใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรม เห็ดหูหนู และเมื่อผสมกับฟางข้าวใช้เพาะเห็ดฟางได้ ส่วนฟางของต้น mustard (yellow mustard) ใช้เพาะเห็ดนางรม

12. **ถั่ว** ส่วนประกอบของต้นถั่วใช้ในการเพาะเลี้ยงเห็ดได้หลายอย่าง การใช้ส่วนของกิ่งก้าน ใบ ของถั่วสกุล *Pisum* เป็นวัสดุเสริมวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดกระดุม และเป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดนางรม ให้ cellulose 43 เปอร์เซ็นต์ lignin 19 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 0.9 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 15 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.3 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 1.01 เปอร์เซ็นต์ pH 6.8 และ C/N 45

13. **สมุนไพร** ส่วนประกอบของต้นสมุนไพรหลายชนิดใช้เพาะเลี้ยงเห็ดได้ ใบของต้นอบเชย (*Cinnamon zeylanicum*) และ เยื่อของกระวาน (*Elettaria cardamomum*) ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรม ให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้ง 82 และ 113 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนใบพริกไทย (*Piper nigrum*) ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 57

14. **ฝ้าย** อิสราเอลใช้ต้นฝ้าย (*Gossypium hirsutum*) สด สับเป็นชั้นขนาด 3 เซนติเมตร เลี้ยงเห็ดนางรมหลังจากผ่านการหมักแล้ว ในอุตสาหกรรมสิ่งทอมีเศษเหลือของฝ้ายจากการปั่นฝ้ายในขั้นตอน

ต่าง ๆ เปลือกของเปลือกจากการแยกเมล็ดฝ้ายออกจากเส้นใยโดยใช้เครื่องแยกเปลือกเมล็ดฝ้ายที่สามารถนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ กากฝ้ายมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 0.25-1.45 เปอร์เซ็นต์

15. กากแฟ ชี้เลื่อยจากไม้กากแฟใช้เพาะเห็ดนางรมได้ดี เนื้อเยื่อหุ้มเมล็ดกากแฟที่ตากแดดจนแห้งเมื่อนำมาปรับความชื้นแล้วใช้เพาะเลี้ยงเห็ดหูหนูได้ดีในเม็กซีโก และได้ผลดียิ่งขึ้นถ้าผสมขานอ้อยและขังข้าวโพดลงไปด้วย

16. เปลือกแห้งของผลไม้ในวงศ์ *citrus* เช่น ส้ม มะนาว เป็นต้น ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรมได้

17. มันสำปะหลัง (*Cassava manihotis*) สับเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปหมัก ใช้เพาะเห็ดนางรมและเห็ดหูหนูได้

18. *Euphorbia rayleana* เป็นพืชที่ให้น้ำยางสีขาวข้น ในอินเดียใช้กิ่งสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ สำหรับเพาะเห็ดนางรม

19. ป่าน (*Linum usitatissimum*) ใช้เส้นใยสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดฟาง

20. มันฝรั่ง ใบใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมและเห็ด *Stropharia*

21. *Quinoa plant* เป็นพืชน้ำมันชนิดหนึ่งในโบลิเวีย ใช้ต้นแห้งเป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรม

22. *Ragi* ฟางของต้น ragi ซึ่งเป็นธัญพืชที่ปลูกกันในอัฟริกาและเอเชีย ในอินเดียนำฟางของพืชนี้มาผสมกับเมล็ดฝ้ายใช้เพาะเห็ดนางรม

23. หลิว ต้นตอของหลิวใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรม

24. งา ต้นและก้านของงาใช้เพาะเห็ดนางรมฟ้าได้ดี ให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 60

25. พืชในกลุ่ม *Agave* เช่น กระบองเพชร (cactus) อะกาเว (agave) และ ยัคคะ (yacca) เป็นพืชทนแล้งที่สามารถนำมาทำแห้งและใช้เป็นวัสดุเสริมวัสดุเพาะเห็ดได้

26. ท่อนไม้ ท่อนไม้เนื้อแข็งสามารถนำมาใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ ไม้ที่ใช้ท่อนไม้มาเพาะเห็ดได้นี้มีไม้ต่ำกว่า 75 ชนิดที่ใช้เพาะเห็ดนางรม มีประมาณ 10 ชนิดที่ใช้เพาะเห็ดหอม Stamets และ Chilton (2526) ได้วิเคราะห์ผลเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบระหว่างฟางข้าวสาลี ไม้สน และ ไม้ในกลุ่มสน (pine and spruce) และให้ค่าวิเคราะห์ของท่อนไม้ว่ามี N 0.8 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.02 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.1 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 11 เปอร์เซ็นต์ cellulose 56 เปอร์เซ็นต์ lignin 27 เปอร์เซ็นต์ resin 3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนไม้บีชและเบิร์ช (beach and birch) มี N 0.13 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.02 เปอร์เซ็นต์ K_2O 0.2 เปอร์เซ็นต์ hemicellulose 11 เปอร์เซ็นต์ cellulose 53 เปอร์เซ็นต์ lignin 22 เปอร์เซ็นต์ resin 1.7 เปอร์เซ็นต์ เปลือกไม้ (treebark) สับจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษ เป็นเปลือกของท่อนไม้ที่ลอกออกมาก่อนจะลอกเยื่อใยอีกชั้นหนึ่งนั้นเมื่อเอามาสับแล้วมักใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางรมและเห็ดกระดุมได้

27. ชี้เลื่อยของไม้ทั่วไป (wood sawdust) นำมาเป็นส่วนเสริมวัสดุหมักเพื่อเพาะเห็ดได้หลายชนิด โดยเสริมกับฟางข้าวหมัก เช่น เห็ดกระดุม เห็ดนางรม เห็ดหูหนู เห็ดหูหนูขาว เห็ดเข็มทอง เห็ดหัวลิง เป็นต้น ชี้เลื่อยของไม้โอ๊คและไม้บีช (oak and beech) มี lignin 26 เปอร์เซ็นต์ cellulose 44 เปอร์เซ็นต์ N 0.2 เปอร์เซ็นต์ P_2O_5 0.001 K_2O 0.003 เปอร์เซ็นต์ SiO_2 0.9 เปอร์เซ็นต์ pH 6.8 และ C/N 244 ชี้เลื่อยจากต้น poplar ก็ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ ชี้เลื่อยจากไม้ที่ให้น้ำยางเหนียว (gum-wood) ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ ในอินเดียใช้กิ่งไม้แห้งจากไม้พุ่มมาใช้เพาะเห็ดนางรมฟ้า

28. ขี้กบ (wood shavings) ขี้กบของไม้ต่าง ๆ ที่มี N 0.3 เปอร์เซ็นต์ เหมาะสำหรับใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดนามิโกะ เห็ดเข็มทอง เห็ดหูหนู และ เห็ดหัวลิง

29. **ทานตะวัน** ต้นและรากของทานตะวันเมื่อสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ดี และใช้เป็นส่วนเสริมการหมักวัสดุเพาะเห็ดกระดุม เปลือกของเมล็ดใช้เพาะเห็ดนางรมได้โดยไม่ต้องนึ่งฆ่าเชื้อ ในยูโกสลาเวียใช้เปลือกเมล็ดทานตะวันร่วมกับฟางข้าวหรือต้นข้าวโพดในการเพาะเห็ดนางรมได้ผลผลิตสูง

30. **กากที่เหลือจากการหมักเหล้า tequila** ซึ่งที่เม็กซิโกมีอุตสาหกรรมกลั่นเหล้าชนิดนี้จากต้น อะกาเว่ (*Agave tequilana*) ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ดี ให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 60

31. **ของเหลือจากอุตสาหกรรมสิ่งทอ** จากการผลิตในขั้นตอนต่าง ๆ (card sweeping, card drips, blow gutter, chimney, testing-hard waste) ใช้สำหรับเพาะเห็ดนางรมได้

32. **ก้อนเชื้อหรือวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดชนิดต่าง ๆ** หลังจากเก็บเกี่ยวดอกเห็ดไปหมดแล้วสามารถนำไปใช้เพาะเห็ดฟางได้อีก เช่น ก้อนเชื้อที่เพาะเห็ดกระดุมเมื่อใช้แล้วสามารถนำมาผสมกับขี้เถ้าแล้วใช้เพาะเห็ดฟางได้ วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางเสร็จแล้วก็นำมาผสมกับก้อนเชื้อที่เพาะเห็ดนางรมไปแล้วในอัตราส่วน 1:1 แล้วผสมกับรำข้าว 20 เปอร์เซ็นต์ ใช้เพาะเห็ดนางรมได้ ส่วนวัสดุที่เคยใช้เพาะเห็ดฟางแล้วนำไปใช้เพาะเห็ดนางฟ้าได้ซึ่งจะให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุแห้งคิดเป็นร้อยละ 80

33. **ซา** ในอินเดียใช้ใบซาเป็นวัสดุเพาะเห็ดนางฟ้าได้ผลปานกลาง

34. **ผักตบชวา (*Echhornia crassipes*)** นำมาเพาะเห็ดนางรมและเห็ดฟางในฟิลิปปินส์ อินโดเนเซีย บังคลาเทศ และ บางประเทศในแอฟริกา ส่วนในอินเดียใช้เพาะเห็ดนางฟ้า ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 40

วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดในประเทศไทย

นับตั้งแต่อาจารย์กาน ชลวิจารณ์ ได้ค้นคว้าวิธีการเพาะเห็ดฟางได้เป็นผลสำเร็จในปี พ.ศ. 2492 นั้น ได้มีการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้กว้างขวางออกไปมากมาย และได้เริ่มมีการนำเข้าเชื้อเห็ดชนิดอื่น ๆ มาทดลองเพาะเลี้ยงและได้ผลกับเห็ดหลายชนิด จึงได้มีการสำรวจชนิดของวัสดุที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย ได้ผลดังนี้

1. **ปลายฟางและตอซังของต้นข้าว** ใช้เป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดฟาง เห็ดกระดุม เห็ดถั่ว เห็ดตีนแรด เห็ดเป่าฮื้อ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดขอนดำ เห็ดนายางิ เห็ดหูหนู เป็นต้น แต่ผลผลิตที่ได้มักจะต่ำกว่าที่ได้จากก้อนเชื้อที่ประกอบด้วยขี้เถ้าขี้เลื่อยไม้ยางพารา จึงมีการดัดแปลงเพิ่มขี้เถ้าขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมลงไปด้วย โดยพบว่าฟางข้าวผสมกับขี้เถ้าขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเห็ดแล้วเมื่อนำมาเพาะเห็ดนางรมจะได้ผลผลิตไม่แตกต่างจากก้อนเชื้อที่ใช้ขี้เถ้าขี้เลื่อยใหม่

2. **ขี้เถ้าขี้เลื่อยไม้ยางพารา** ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดนางรมสีทอง เห็ดหูหนู เห็ดหอม เห็ดหลินจือ เห็ดขอนขาว เห็ดลม เห็ดหัวลิง เห็ดนายางิ เห็ดแครง เห็ดเข็มทอง เป็นต้น การทดลองใช้วัสดุอื่น ๆ ผสมกับขี้เถ้าขี้เลื่อยเป็นวัสดุก้อนเชื้อนั้นพบว่าขี้เถ้าขี้เลื่อยไม้ยางพาราสดและผักตบชวาในอัตราส่วน 2:1 ใช้เพาะเห็ดฟางให้ผลผลิตเห็ดสดต่อวัสดุเพาะแห้งคิดเป็นร้อยละ 15.2

3. **ขี้เถ้าขี้เลื่อย ใส่มูล ผักตบชวา** ใช้เป็นวัสดุเสริมในการเพาะเห็ดฟางกลางแจ้ง และใช้เป็นวัสดุเพาะโดยตรงในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน สามารถใช้ผสมกับขี้เถ้าขี้เลื่อยไม้ยางพาราเพื่อเพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรมได้ เนื่องจากขี้เถ้ามีราคาสูงมาก จึงมีการนำมาใช้ร่วมกับเปลือกถั่วเขียว โดยนำส่วนผสมทั้ง 2 ในอัตราส่วน 1:1 หมักผสมกันแล้วปูทับบนตอซังข้าวเพื่อเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน พบว่าได้ผลผลิตเท่ากับการเพาะด้วยขี้เถ้ากับฟางแต่ลดต้นทุนการผลิตลงได้ 1 เท่าตัว นอกจากนี้วัสดุที่สามารถใช้ทดแทนขี้เถ้า

ได้แก่ หญ้า ผักตบชวา ตอซัง ต้นกล้วย ผักบุ้ง ขี้เลื่อยที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดไปแล้ว เหล่านี้นำมาหมักและใช้เพาะเห็ดฟางได้ในโรงเรือนได้

4. **เปลือกมันสำปะหลัง** ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางกลางแจ้ง และใช้เป็นวัสดุเสริมและวัสดุเพาะโดยตรงในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน นอกจากนี้ยังสามารถนำมาผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพาราเพื่อเพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรมได้ สำนักงานเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ดได้สังเกตพบว่ามีเห็ดฟางขึ้นบนกากมันสำปะหลังที่นำไปทำปุ๋ย จึงมีการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยเปลือกมัน พบว่าได้ผลดีทัดเทียมกับการเพาะด้วยฟางข้าวและเปลือกถั่วเขียว

5. **เปลือกฝักถั่วเขียวและถั่วเหลือง** ใช้เป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดฟางกลางแจ้ง ใช้เป็นวัสดุเสริมและวัสดุเพาะโดยตรงสำหรับเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน สามารถนำมาผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพาราใช้เพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรมได้ นอกจากนี้ยังพบว่าเปลือกถั่วพุ่มก็ใช้ได้เช่นกัน

6. **กาบมะพร้าว** ใช้เป็นวัสดุเสริมในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนเพื่อเพิ่มความชื้น

7. **กากทะลายปาล์มน้ำมัน** ใช้เพาะเห็ดฟางได้ผลดีและได้มีการพัฒนาเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางกลางแจ้งและใช้หมักร่วมกับอาหารเสริมอื่น ๆ เพื่อเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

8. **ขานอ้อย** ใช้เป็นวัสดุเพาะหรือวัสดุเสริมในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน ใช้เป็นวัสดุเพาะโดยตรงหรือผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพาราใช้เพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดนางรม ได้มีการทดลองนำขานอ้อยผสมกับอาหารเสริมแล้วเพาะเห็ดนางฟ้า พบว่าก่อนซื้อมีการปนเปื้อนมากและได้ผลผลิตต่ำกว่าขี้เลื่อยไม่ยางพารา แต่เมื่อตัดแปลงนำขานอ้อยมาหมักกับเปลือกถั่วเขียวและขี้เลื่อยที่ผ่านการใช้เพาะเห็ดมาแล้ว พบว่า ได้ผลผลิตของเห็ดนางรมทัดเทียมกับที่ได้จากก่อนซื้อขี้เลื่อยไม่ยางพาราอย่างเดียว ส่วนการใช้ขานอ้อยเพาะเห็ดนางฟ้านั้นพบว่าได้ผลดีเท่ากับการใช้ขี้เลื่อยไม่ยางพารา

9. **ซังข้าวโพด** ใช้เป็นวัสดุเพาะหรือวัสดุเสริมในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน ใช้เป็นวัสดุเพาะโดยตรงหรือผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพาราสำหรับเพาะเห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม และ เห็ดเข็มทอง การใช้ซังข้าวโพดผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพาราในอัตราส่วน 0, 20, 30 และ 40 มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ขี้เลื่อยไม่ยางพารา 100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพาะเห็ดเข็มทองและเห็ดเข็มจิ

10. **หญ้าแขม หญ้าเลา และ หญ้าก้าง** ใช้เพาะเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้า ให้ผลผลิตสูงกว่าใช้ขี้เลื่อยไม่ยางพารา หญ้าทั้ง 3 ชนิดนี้เมื่อใช้โดยไม่หมักจะเพาะเห็ดนางฟ้าฐานได้ดี หญ้าแขมและหญ้าเลาถ้าจะใช้เพาะเห็ดนางรมควรจะหมักเสียก่อนจึงจะได้ผลดี หญ้าแขมเพาะเห็ดหอมได้ดีเท่าขี้เลื่อยไม่ยางพารา และหญ้าทั้ง 3 ชนิดไม่เหมาะกับการใช้เพาะเห็ดขอนขาว

11. **ไมยราบยักษ์** ขี้เลื่อยสดของไมยราบยักษ์ใช้เพาะเห็ดได้ทุกชนิดโดยเฉพาะเห็ดขอนขาวและเห็ดหอม ซึ่งจากการทดลองพบว่าให้ผลดีกว่าขี้เลื่อยไม่ยางพารา หรือใช้ผสมเป็นอาหารเสริมกับวัสดุเพาะอื่น ๆ ก็ให้ผลดีเช่นกัน

12. **ขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ** ใช้เพาะเห็ดลมได้ดีโดยมีรำละเอียด ปูนขาว และ น้ำตาลทรายเป็นวัสดุเสริม

13. **ขี้เลื่อยไม้มะขาม** ใช้เพาะเห็ดหอมได้ดีทัดเทียมกับไม้ยางพารา ส่วนขี้เลื่อยไม้กระถินณรงค์และไม้ยูคาลิปตัส ก็มีแนวโน้มดีในการใช้เพาะเลี้ยงเห็ดหอม

14. **ขี้เลื่อยไม้ฉำฉา** ผสมกับขี้เลื่อยไม่ยางพารา 1:1 ผสมด้วยรำละเอียด 3-5 กิโลกรัม ปูนขาว 0.2 กิโลกรัม และ น้ำตาลทราย 2-3 กิโลกรัม ใช้เลี้ยงเห็ดลมได้ผลผลิตดอกเห็ด 200-300 กรัมต่อถุง เกษตรกรที่ลำปางใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉา ไม้ยางพารา และ ไม้กระถินณรงค์ รวมกัน 100 กิโลกรัม ผสมรำข้าว 12 กิโลกรัม ปูนขาว 2 กิโลกรัม น้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม ใช้เพาะเห็ดลมได้ ไม้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉา 120 กิโลกรัม ขี้

เลื่อยไม้ยางพารา 100 กิโลกรัม รำข้าว 6 กิโลกรัม ปูนขาว 2 กิโลกรัม ยิปซัม 2 กิโลกรัม ดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม ใช้เพาะเห็ดนางฟ้าได้ผลดี

15. **ขี้เลื่อยไม้มะม่วง** ใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า และ เห็ดขอนขาว

16. **ขี้เลื่อยไม้กระถินณรงค์** ใช้เพาะเห็ดนางรมโดยใช้ขี้เลื่อยนี้หมักกับฟางข้าวไว้นาน 1 เดือน แล้วนำมาตีให้เข้ากัน ผสมรำละเอียด 5 เปอร์เซ็นต์ ปูนขาว 1 เปอร์เซ็นต์ ยิปซัม 2 เปอร์เซ็นต์ แป้งข้าวเหนียว 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลทราย 1 เปอร์เซ็นต์ ดีเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์

17. **กิ่งหม่อน** สับเป็นชิ้นขนาด 2-3 เซนติเมตร ผสมกับรำข้าวใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดหอม เห็ดหูหนู เห็ดหลินจือ เห็ดขอนขาว เห็ดกระด้าง ได้ผลผลิตดีเท่ากับเพาะในขี้เลื่อยไม้ยางพารา

18. **เศษกิ่งไม้** ของไม้โตเร็ว เช่น ไมยราบยักษ์ใช้เพาะเห็ดหอมได้ผลผลิต 87.99 กรัม/ก้อนเชื้อ กิ่งไม้กระถินยักษ์ให้ผลผลิต 67.3 กรัม/ก้อนเชื้อ ไม้กระถินเทพาให้ผลผลิต 57.7 กรัม/ก้อนเชื้อ ไม้ก่อให้ผลผลิตเห็ด 55.8 กรัม/ก้อนเชื้อ ไม้ยูคาลิปตัสให้ผลผลิตเห็ด 50.6 กรัม/ก้อนเชื้อ ไม้ยางนาให้ผลผลิตเห็ด 35.3 กรัม/ก้อนเชื้อ นอกจากนี้ไม้สน กระถิน มะม่วง สะแก มะขาม ก็ให้ผลดีเช่นกัน

19. **ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน** เช่น ไม้ขนุน มะม่วง น้อยหน่า หางนกยูง และ นนทรี ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมให้ผลผลิตสูง

20. **เปลือกไม้ยูคาลิปตัส** ใช้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือนได้ดี ได้ดอกเห็ดขนาดใหญ่และเก็บรักษาดอกเห็ดได้ยาวนานกว่าปกติ

21. **หญ้าแฝก** ใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้าภูฐาน เห็ดเป๋าฮื้อ ได้

22. **เปลือกเมล็ดสบู่ดำ** ใช้เพาะเห็ดฟางได้ดี

23. **ก้อนเชื้อที่ใช้แล้ว** ใช้เพาะเห็ดฟางได้ดี ถ้าใช้ผสมกับขี้เถ้า ใส่นุ่น ผักตบชวา จะได้ผลดียิ่งขึ้น ก้อนเชื้อที่ใช้แล้วถ้าไม่นำมาหมักเวียนใช้อีกจะก่อให้เกิดปัญหาถ้ากองสุ่มทิ้งไว้เพราะเป็นแหล่งระบาดของศัตรูเห็ด ควรฉีกกองออกแล้วเอาก้อนเชื้อไปหมักให้เกิดราขาว นำมาผสมกับอาหารเสริมแล้วนึ่งฆ่าเชื้อได้ก้อนเชื้อที่นำไปเพาะเลี้ยงเห็ดได้อีกครั้ง ใช้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือนได้ดี หรือถ้านำไปผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพารา 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับอาหารเสริมตามปกติจะใช้เลี้ยงเห็ดนางรมได้ผลดีเท่า ๆ กับการเลี้ยงในก้อนเชื้อขี้เลื่อยไม้ยางพารา ก้อนเชื้อที่ใช้เลี้ยงเห็ดหูหนูเมื่อนำมาผสมกับรำละเอียด 65 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ก้อนเชื้อ 20 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับขี้เลื่อยสด 80 เปอร์เซ็นต์ จะใช้เลี้ยงเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า และเห็ดนางฟ้าภูฐานได้ดี

24. **วัสดุที่ผ่านการใช้เพาะเห็ดฟางกองเตี้ย** เมื่อนำมาหมักด้วยวิธีการเดียวกันกับหมักฟางใหม่ จะใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางรมได้ดี ถ้าเป็นวัสดุที่ใช้มานานให้ผสมขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วน 50:50 แล้วใส่รำละเอียด 5 เปอร์เซ็นต์ ปูนขาว 1 เปอร์เซ็นต์ ใช้เพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า และ เห็ดเป๋าฮื้อได้

จอกหูหนู

จอกหูหนู (ภาพที่ 4) เป็นเฟิร์นชนิดหนึ่ง เป็นพืชน้ำ และเป็นพืชหลายฤดู แพร่กระจายได้รวดเร็ว พบตามแหล่งน้ำที่เป็นน้ำขังหรือน้ำไหลเอื่อย ตามหนองตามบึงทั่วไปที่เปิดโล่งและได้รับแสงแดดเต็มที่ นอกจากนี้ยังพบในนาข้าวได้อีกด้วย



ภาพที่ 4 จอกหูหนู

เฟิร์นจอกหูหนูนี้มีการกระจายในพื้นที่เขตร้อนทั่วไปของโลกตั้งแต่อินเดีย อินโดจีน มาเลเซีย และ สุมาตรา มีชื่อสามัญอื่นๆว่า water spangles, Schwimmfarne, cuculate salvinia, floating moss จัดอยู่ในวงศ์ Salviniaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Salvinia cucullata* Roxb. & Bory เป็นเฟิร์นน้ำขนาดเล็กที่เจริญเติบโตเกาะกันเป็นแพแน่น ลอยอิสระอยู่ตามผิวน้ำ ลำต้นเป็นเหง้า มีลักษณะเป็นเส้นกลมขนาดเล็กทอดขนานไปกับผิวน้ำ เหง้าแตกเป็นกิ่งสาขาย่างอิสระ มีขนปกคลุม ไม่มีระบบราก แต่มีใบที่แปรรูปไปเป็นส่วนที่ทำหน้าที่แทนรากเป็น root-like structure หรือ protostelic ใบออกตามข้อของลำต้น แต่ละข้อมีใบ 3 ใบ จัดเรียงเป็น 3 แถวรอบลำต้น ใบ 2 แถวบนลอยอยู่เหนือน้ำ (floating leaf) มีลักษณะเป็นใบรูปร่างกลม ขอบใบม้วนเข้า ดุคล้ายหูหนู ขอบใบเรียบไม่เปิกน้ำ (ภาพที่ 5) ใบอีก 1 ใบ จมอยู่ใต้น้ำ (submerged leaf) ใบนี้เป็นใบที่แปรรูปไปทำหน้าที่แทนรากดังกล่าวไว้ข้างต้น มีสีขาวหรือสีน้ำตาลอ่อน มีลักษณะเป็นเส้นมีขนอ่อนปกคลุมอยู่ทั่ว (ภาพที่ 6) ใบรากหรือใบใต้น้ำเหล่านี้บางใบสร้างสปอร์ซึ่งเป็นส่วนขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ สปอร์เป็นแบบที่ไม่มีคอลโรฟิลล์ เป็น heterospore คือมีสปอร์ 2 เพศ เป็นสปอร์เพศผู้และสปอร์เพศเมีย อับสปอร์ทั้ง 2 ชนิดบรรจุอยู่ในกระเปาะ (sporocarp) ที่แยกออกมาจากใบราก อับสปอร์ในกระเปาะนี้มีก้านอับสปอร์ และมีเยื่อหุ้มบาง ๆ หุ้มอยู่ แต่ไม่มีเยื่อรัดสปอร์ กระเปาะสปอร์มี 2 ชนิด คือ microsporocarp ที่บรรจุ microsporangia เอาไว้มากมาย และอีกชนิดหนึ่ง คือ megasporocarp ที่บรรจุ megaspore เพียงอันเดียว



ภาพที่ 5 ใบลอยน้ำของจอกหูหนู



ภาพที่ 6 ใบจมน้ำของจอกหูหนู

เนื่องจากจอกหูหนูแพร่กระจายได้รวดเร็วก่อให้เกิดปัญหาด้านนิเวศวิทยาแหล่งน้ำและสร้างผลกระทบต่อสัตว์น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะต่าง ๆ จึงทำให้จอกหูหนูเป็นวัชพืชน้ำชนิดสำคัญชนิดหนึ่งเนื่องจากกำจัดได้ยากลำบากและกำจัดได้ไม่ทันกับอัตราการขยายและแพร่พันธุ์ของจอกชนิดนี้ ซึ่งหากมีในปริมาณที่ไม่มากเกินไปก็มีประโยชน์ได้ในแง่ของการเป็นที่อาศัยของลูกปลาและสัตว์อื่น ๆ ได้หาอาหารจากบริเวณกลุ่มใบรากของจอกชนิดนี้ และนอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในด้านการเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพของน้ำได้ด้วย เนื่องจากจอกหูหนูนี้ถ้าย่อยอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนเพียงพอใบของจอกจะมีสีเขียวอมน้ำเงิน แต่ถ้าอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนน้อยใบของจอกจะเป็นสีเขียวอมเหลือง

ประโยชน์อีกด้านหนึ่งของจอกหูหนู คือ มีความสามารถในการดูดซับและสะสมโลหะหนักบางชนิด คือ ตะกั่วและแคดเมียม จึงอาจจะมีประโยชน์ในการบำบัดน้ำเสียได้บ้าง แต่ประโยชน์ที่มีต่อภาคเกษตรกรรม คือ จอกหูหนูสามารถนำไปหมักเป็นปุ๋ยหมักได้ จึงน่าจะนำไปทดสอบความสามารถในการเป็นวัสดุที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดต่าง ๆ

แนวคิดในการวิจัย

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มีอ่างเก็บน้ำภายในศูนย์ฯ หลายอ่าง และในอ่างสุดท้ายซึ่งอยู่ลุ่มสุดของศูนย์ฯ นั้นเป็นอ่างขนาดใหญ่ มีจอกหูหนูเจริญเติบโตและแพร่กระจายอยู่จนเกือบเต็มอ่าง จึงมีนักวิจัยจากสถานีวิจัยพืชไร่ จังหวัดเชียงใหม่ได้เข้าไปศึกษาผลกระทบของการแพร่กระจายของจอกหูหนูในอ่างเก็บน้ำอ่างนี้ในปี พ.ศ. 2547 และรายงานไว้ว่า จอกหูหนูในอ่างเก็บน้ำเจริญเติบโตได้รวดเร็วจาก 0.09 เป็น 1.00 ลูกบาศก์เมตรภายในเวลา 2 สัปดาห์ การเก็บเกี่ยวจอกหูหนูโดยแรงงานได้จอกหูหนูสด 3,600 กิโลกรัมต่อแรงงาน 1 คน คิดเป็นต้นทุน 0.33 บาทต่อกิโลกรัม หลังจากตากแดดให้แห้งเป็นเวลา 96 ชั่วโมง พบว่าจอกหูหนูมีน้ำหนักสด:น้ำหนักแห้ง เท่ากับ 25,600:3,200 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นอัตราส่วน 8:1 และได้ปริมาตรสด:ปริมาตรแห้ง เท่ากับ 64.5:32.3 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ คิดเป็นอัตราส่วน 2:1 เมื่อวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของจอกหูหนูเหล่านั้นพบว่ามีความสูงโดยเฉพาะโปแตสเซียมมี 4.10 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 1.2 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.1 เปอร์เซ็นต์ หลังจากที่ถูกหมักเป็นปุ๋ยไว้ 50 วัน พบว่าปริมาณธาตุอาหารเพิ่มขึ้นเป็น โปแตสเซียม 5.5 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน 1.34 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.1 เปอร์เซ็นต์

งานศึกษาข้างต้นยังวิเคราะห์ไว้ด้วยว่าจอกหูหนูสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุที่ช่วยอุ้มน้ำและเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพสูงได้เป็นอย่างดี กลุ่มงานศึกษาและทดสอบการปลูกพืชของศูนย์ฯ จึงมีแนวคิดในการนำจอกหูหนูซึ่งเป็นวัสดุอินทรีย์ที่ได้รับการวิเคราะห์จากการทดลองข้างต้นแล้วว่ามีคุณค่าทางการให้ธาตุอาหารที่สำคัญ คือ N P K ค่อนข้างสูง เมื่ออยู่ในสภาพแห้งและเมื่อผ่านการย่อยสลายโดยการ

หมัก จึงน่าจะเป็นวัสดุอินทรีย์ที่เป็นแหล่งอาหารให้กับเส้นใยของเห็ดชนิดต่าง ๆ ได้ใช้ในการเจริญเติบโต โดยการนำไปเป็นส่วนผสมของวัสดุก้อนเชื้อเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดต่าง ๆ ดังนั้นกลุ่มงานฯ จึงได้มีแนวคิดในการนำจอกหูหนูจากอ่างเก็บน้ำมาตากแห้งแล้วนำไปทดลองเป็นส่วนผสมของอาหารในก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมภูฐาน โดยคาดว่าจะหาจอกหูหนูแห้งจะสามารถทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งเป็นส่วนผสมที่ใช้โดยทั่วไปในการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดต่าง ๆ รวมทั้งเห็ดในกลุ่มเห็ดนางรมและเห็ดนางฟ้า (*Pleurotus spp.*)

วัตถุประสงค์ของโครงการ

-

วิธีดำเนินการ

การศึกษาทดลองใช้จอกหูหนูแห้งสับละเอียดเป็นวัสดุก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐานนั้นเป็นการทดลองใช้ร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราโดยผสมวัสดุทั้ง 2 อย่างให้มีอัตราส่วนแตกต่างกันรวม 5 กรรมวิธี โดยมีอัตราส่วนของจอกหูหนูแห้งและขี้เลื่อยไม้ยางพารา ดังนี้

กรรมวิธีที่	คือ จอกหูหนูแห้ง :	ขี้เลื่อยไม้	100 :
1	ยางพารา		0
กรรมวิธีที่	คือ จอกหูหนูแห้ง :	ขี้เลื่อยไม้	75 :
2	ยางพารา		25
กรรมวิธีที่	คือ จอกหูหนูแห้ง :	ขี้เลื่อยไม้	50 :
3	ยางพารา		50
กรรมวิธีที่	คือ จอกหูหนูแห้ง :	ขี้เลื่อยไม้	25 :
4	ยางพารา		75
กรรมวิธีที่	คือ จอกหูหนูแห้ง :	ขี้เลื่อยไม้	0 :
5	ยางพารา		100

การเตรียมก้อนเชื้อใช้ส่วนผสมตามตารางที่ 1 โดยที่ปริมาณของวัสดุหลักแต่ละชนิดที่ใช้เป็นส่วนผสมในแต่ละกรรมวิธีนั้นผันแปรไปตามที่ได้กำหนดเป็นอัตราส่วนของจอกหูหนูแห้งและขี้เลื่อยไม้ยางพาราดังแสดงแล้วข้างต้น

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของวัสดุชนิดต่าง ๆ ในก้อนเชื้อที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐาน

วัสดุ	ปริมาณ
จอกหูหนูแห้งและขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100 กิโลกรัม
รำละเอียด	5 กิโลกรัม
ปูนขาว	1 กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.2 กิโลกรัม
น้ำสะอาด	50-60 เปอร์เซ็นต์

เตรียมเส้นใยของเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยการสกัดเนื้อเยื่อบริเวณด้านในของส่วนฐานของดอกเห็ดส่วนที่เชื่อมต่อกับก้านดอกเห็ด นำไปเลี้ยงบนผิวของอาหารวุ้น PDA (potato-dextrose-agar) รอนจนกระทั่งได้เส้นใยของเชื้อบริสุทธิ์เดินจนเต็มผิวหน้าของอาหารวุ้นจึงนำไปเลี้ยงในอาหารเมล็ดข้าวฟ่างเพื่อขยายปริมาณเส้นใย

นำก้อนเชื้อของ 5 กรรมวิธีไปปรับเชื้อโดยการแช่เมล็ดข้าวฟ่างที่มีเส้นใยของเชื้อบริสุทธิ์คลุมอยู่ทั่วเมล็ดลงไปในถุงก้อนเชื้อถุงละ 10 เมล็ดโดยประมาณ แล้วนำถุงไปบ่มไว้ในห้องบ่มเชื้อที่มีอุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส จนกระทั่งเชื้อเดินเต็มถุงจึงนำไปบ่มต่อในโรงเปิดดอกและเปิดดอกเห็ดในโรงเรือนนั้น โดยควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้เป็น 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์

สังเกตและบันทึกการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อในก้อนเชื้อ บันทึกผลผลิตดอกเห็ดสดและวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองเมื่อเสร็จสิ้นการเก็บเกี่ยวดอกเห็ดในชุดสุดท้าย

ผลการศึกษาทดลองวิจัย

ผลการทดลองใช้จอกหูหนูแห้งผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนต่าง ๆ เพื่อเป็นวัสดุก้อนเชื้อสำหรับเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐานรวม 5 กรรมวิธีได้ผลดังสรุปไว้ในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่ากรรมวิธีต่าง ๆ ของก้อนเชื้อมีผลต่อการกระตุ้นให้เส้นใยมีการเจริญเติบโตแผ่ขยายภายในก้อนเชื้อได้ไม่แตกต่างกันมากนัก ก้อนเชื้อมีเส้นใยเดินจนเต็มภายในเวลา 28-32 วัน หลังจากเชื้อลงไปในก้อนเชื้อ แต่ผลของความแตกต่างแสดงออกอย่างชัดเจนในแง่ของการปนเปื้อนของก้อนเชื้อและผลผลิตดอกเห็ดสด กรรมวิธีที่ 1 ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีจอกหูหนูแห้งแต่เพียงอย่างเดียวมีการปนเปื้อนในก้อนเชื้อสูงถึง 58 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่มีขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นส่วนผสมร่วมด้วย ไม่ว่าจะในอัตราส่วนที่สูงหรือต่ำก็ตาม มีอัตราการปนเปื้อนของก้อนเชื้อต่ำกว่ามาก คืออยู่ระหว่าง 6-10 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตดอกเห็ดสดที่เก็บเกี่ยวได้จากก้อนเชื้อแต่ละรุ่นนั้นก็แสดงแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ กรรมวิธีที่ 1 ให้ผลผลิตเห็ดสดเฉลี่ยต่อก้อนเชื้อต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ คือ 2.1 กรัม/ก้อนเชื้อ ในขณะที่กรรมวิธี 4-5 ให้ผลผลิตสูงกว่ามาก คือ 4.0-5.4 กรัม/ก้อนเชื้อ โดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงตามปริมาณของขี้เลื่อยไม้ยางพาราในก้อนเชื้อเหล่านั้น (ภาพที่ 7-9) สำหรับความยาวนานของช่วงที่เก็บเกี่ยวดอกเห็ดได้นั้นพบว่ากรรมวิธีที่ 1 เก็บเกี่ยวได้เพียง 10 วัน ในขณะที่กรรมวิธีอื่น ๆ เก็บเกี่ยวได้ยาวนานกว่าคือ 20-27 วัน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ใช้ในการเจริญของเส้นใยจนเต็มก้อนเชื้อ อัตราการปนเปื้อนของก้อนเชื้อ จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และ ค่าเฉลี่ยของผลผลิตดอกเห็ดสดต่อก้อนเชื้อ

ที่ได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ ของการเตรียมวัสดุเพาะเลี้ยงในก้อนเชื้อ

กรรมวิธี	จำนวนวันที่ใช้ในการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อ	อัตราการปนเปื้อนของก้อนเชื้อ (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้	ผลผลิตดอกเห็ดสดต่อก้อนเชื้อ (กรัม)
1	30	58	10	2.1
2	32	10	20	4.0
3	32	10	28	4.4
4	30	9	24	5.2
5	28	6	27	5.4



ภาพที่ 7 โรงเรือนเปิดดอกเห็ดนางฟ้าภู



ภาพที่ 8 ดอกเห็ดของกรรมวิธีที่ 1



ภาพที่ 9 ดอกเห็ดนางฟ้าภูฐานจากกรรมวิธีที่ 5

การทดลองครั้งนี้แสดงแนวโน้มที่ดีของการใช้จอกหูหนูแห้งเป็นวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐานว่าเป็นไปได้ถ้าใช้ร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพารา แม้แต่ในกรรมวิธีที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ยางพาราน้อย คือ เพียง 25 เปอร์เซ็นต์ ของส่วนผสมทั้งหมดก็ยังให้ผลผลิตที่น่าพอใจ รวมทั้งอัตราการปนเปื้อนของก้อนเชื้อก็ไม่สูงมากด้วย จึงทำให้โอกาสในการใช้จอกหูหนูมาทำประโยชน์มีความเป็นไปได้ค่อนข้างสูงแทนที่จะเป็นเพียงวัชพืชที่สร้างปัญหาแต่เพียงอย่างเดียว

อย่างไรก็ตามเนื่องจากขั้นตอนของการเลี้ยงเส้นใยและบ่มเส้นใยในก้อนเชื้อเพื่อให้เกิดการพัฒนาเป็นดอกเห็ดนั้นเป็นขั้นตอนที่ละเอียดอ่อนดังนั้นก่อนที่จะสรุปประสิทธิภาพของจอกหูหนูในการเป็นวัสดุก้อนเชื้อนั้นควรจะต้องมีการทดลองซ้ำเพื่อให้เกิดความมั่นใจเสียก่อนที่จะดำเนินการไปจนถึงขั้นขยายผล การทดลองไปสู่การปฏิบัติและการส่งเสริม มิเช่นนั้นอาจจะเกิดปัญหาตามมาในลักษณะต่าง ๆ ได้

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาลของการใช้จอกหูหนูแห้งในการเป็นวัสดุก้อนเชื้อเพื่อใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐานร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนแตกต่างกัน 5 กรรมวิธี พบว่า การใช้จอกหูหนูแห้งผสมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในอัตราส่วนต่าง ๆ ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดนางฟ้าภูฐานได้ผลค่อนข้างดีไม่แตกต่างเท่าใดจากการใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราอย่างเดียว แต่การใช้จอกหูหนูแต่เพียงอย่างเดียว นั้นได้ผลต่ำกว่าในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นความสามารถในการกระตุ้นให้เส้นใยเจริญเติบโตเพิ่มปริมาณในก้อนเชื้อ หรือด้านอัตราการปนเปื้อนของก้อนเชื้อ ตลอดจนผลผลิตของดอกเห็ดสดต่อก้อนเชื้อ