

ชื่อโครงการการศึกษาทดสอบการเพาะเห็ดหลินจือกับขี้เลื่อยไม้ยางพารา

ประเภท (ศึกษาวิจัย/ทดสอบสาธิต)

-

ระยะเวลาดำเนินการ (ปี) ปีที่เริ่มต้น/ สิ้นสุด

-

งบประมาณ (บาท)

-

คณะผู้วิจัย (เรียงชื่อตามลำดับ หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมวิจัย และที่ปรึกษา)

-

บทคัดย่อ

เห็ดหลินจือสายพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อการขยายผลสู่เกษตรกรเป็นสายพันธุ์ที่ได้รับการสนับสนุนจากสาธารณรัฐประชาชนจีน ฝ่ายศึกษาและทดสอบการปลูกพืชของศูนย์ฯ ได้พัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงจากสูตรดั้งเดิมจนกระทั่งได้วิธีการที่เหมาะสมในการเพิ่มปริมาณเห็ดหลินจือ การเพาะเลี้ยงดังกล่าวเป็นการใช้วัสดุเพาะเลี้ยงที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น หลังจากที่ได้ทดสอบวัสดุที่ใช้เพาะเลี้ยงหลายชนิดพบว่าสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับการทำก้อนเชื้อเพาะเลี้ยงให้ได้ดอกเห็ดหลินจือที่ให้ผลผลิตดีทั้งในแง่ของปริมาณและในแง่คุณภาพประกอบด้วย ขี้เลื่อยไม้ยางพารา รำละเอียด ปูนขาว น้ำตาลทรายแดง และ ดีเกลือ ในอัตราส่วนต่อน้ำหนัก (กิโลกรัม) 100 : 5 : 1 : 1: 0.2 และใช้น้ำ 60 เปอร์เซ็นต์ในการปรับความชื้นให้กับอาหารผสมก่อนบรรจุลงถุง เมื่อผลิตก้อนเชื้อที่มีส่วนประกอบดังกล่าวแล้วนำไปเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ พบว่าเส้นใยของเห็ดหลินจือใช้เวลาเจริญเติบโตในก้อนเชื้อนาน 43 วัน จึงเต็มถุง ระยะเวลาจากเริ่มต้นจนถึงวันที่พร้อมเก็บเกี่ยวผลผลิตคือ 128 วัน แต่ถ้าลดส่วนประกอบของส่วนผสมก้อนเชื้อคือการใส่น้ำตาลทรายแดง เห็ดหลินจือใช้เวลาในการพัฒนาเป็นดอกเห็ดที่แก่และเก็บเกี่ยวได้เพียง 89 วัน น้ำหนักของดอกเห็ดที่เก็บเกี่ยวได้จากการเพาะเลี้ยงคือ 7 กิโลกรัม จากก้อนเชื้อ 100 ก้อน สภาพที่เหมาะสมภายในโรงเปิดดอกเห็ดคือ ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70 เปอร์เซ็นต์ และ อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียสโดยประมาณ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เห็ดหลินจือเป็นที่รู้จักกันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันเนื่องจากสรรพคุณทางยาของเห็ดชนิดนี้เป็นที่เล้าขานต่อ ๆ กันมาว่าเป็นเห็ดสมุนไพรที่เชื่อกันว่าเป็นยาอายุวัฒนะ ทำให้ผู้บริโภคมีอายุยืน โดยเฉพาะชาวจีนนั้นเชื่อกันมากกว่าเห็ดชนิดนี้มีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคมะเร็งตั้งแต่โบราณนับพันปีมาแล้ว และต่อมามีคนญี่ปุ่นได้ให้ความสนใจเห็ดหลินจือในทิศทางเดียวกัน จึงทำให้มีการศึกษาในแง่ต่าง ๆ ที่นอกเหนือจาก

สรรพคุณทางยาของเห็ดชนิดนี้อย่างกว้างขวางใน 2 ประเทศนี้ ส่วนในประเทศไทยเห็ดหลินจือเริ่มเป็นที่รู้จักตั้งแต่ครั้งที่นายแพทย์ชาวญี่ปุ่นและคณะมาให้ความรู้จากประสบการณ์ในการใช้เห็ดหลินจือในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอกในมนุษย์ และ การใช้เห็ดหลินจือช่วยให้คนไข้ฟื้นสู่สภาพปกติหลังผ่าตัดได้เร็วขึ้น จากนั้นจึงมีการตื่นตัวเรื่องเห็ดหลินจือในประเทศไทย

ในบางท้องถิ่นของประเทศไทยมีเห็ดในกลุ่มของเห็ดหลินจือเจริญเติบโตในสภาพธรรมชาติ แต่ไม่ได้มีรายงานแต่อย่างใดในด้านการนำมาใช้ประโยชน์ตลอดจนความปลอดภัยในการนำมาบริโภค เห็ดหลินจือที่ใช้ประโยชน์กันอยู่ทุกวันนี้เป็นเห็ดหลินจือสายพันธุ์ต่างประเทศโดยที่ส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์จากสาธารณรัฐประชาชนจีนซึ่งเป็นประเทศที่มีการศึกษาทดลองทั้งในระดับภูมิปัญญาท้องถิ่นและในระดับหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์อย่างกว้างขวางจนกระทั่งได้มีการเผยแพร่เทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้กระจายไปยังบริเวณต่าง ๆ ของโลก

ลักษณะและการจำแนกเห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) เป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ดีในธรรมชาติ พบอยู่ตามโคนต้นไม้ทั้งในเขตอบอุ่นและเขตร้อนของโลก ชอบขึ้นอยู่ตามต้นไม้ที่ตายแล้วในบริเวณที่มีความชื้นค่อนข้างสูง จัดเป็นเห็ดกระด้างที่มีโครงสร้างคล้ายเนื้อไม้ ชื่อดั้งเดิมของเห็ดหลินจือซึ่งเรียกกันทั่วไปในเมืองจีนและเกาหลีคือ “Ling Chi” “Ling Chih” หรือ “Ling Zhi” ซึ่งมีความหมายว่าเห็ดนางฟ้าหรือเห็ดอามตะ ส่วนคนญี่ปุ่นเรียกเห็ดชนิดนี้ว่า “Reishi” ซึ่งหมายถึงเห็ดศักดิ์สิทธิ์ หรือ “Mannentake” ซึ่งหมายถึงเห็ดหมื่นปี เห็ดหลินจือเป็นที่รู้จักกันมานานและมักพบปรากฏเสมอในงานศิลปะหรือในวรรณคดีของจีน เกาหลี และ ญี่ปุ่น โดยมีส่วนเกี่ยวข้องกับจารีต ประเพณีและวัฒนธรรมโบราณในราชวงศ์ เพื่อแสดงถึงความมั่งคั่ง ยืนยาว และ ความสุขสมบูรณ์ เป็นที่เชื่อถือกันมานานในสังคมของประเทศเหล่านั้นว่าเห็ดหลินจือเป็นเห็ดที่มีคุณภาพสูงในการเป็นสมุนไพรที่สามารถใช้รักษาโรคนานกว่า 2,000 ปี ประเทศทางยุโรปและอเมริกาตอนเหนือรู้จักเห็ดหลินจือว่าเป็นเห็ดในกลุ่มของเห็ดราที่มีชื่อว่า “Artist’s Conk” ส่วนในประเทศไทยเห็ดหลินจือเรียกชื่อได้หลายอย่าง ตั้งแต่ เห็ดกระด้าง เห็ดหังขอ เห็ดนางกวัก เห็ดแม่เปี้ยงูเห่า เห็ดจวกู ไปจนถึง เห็ดมะพร้าว ปัจจุบันทางการแพทย์ได้พิสูจน์แล้วว่าเห็ดหลินจือมีผลในการบรรเทาอาการของโรคบางชนิดและต้านทานโรคบางชนิดได้

เห็ดชนิดนี้พบอยู่ทั่วไปในระดับความสูงของพื้นที่ประมาณระดับน้ำทะเลไปจนถึงระดับที่สูงกว่า 1,000 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล อุณหภูมิของพื้นที่เหล่านั้นอยู่ระหว่าง 8-38 องศาเซลเซียส ในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำถึง 0 องศาเซลเซียสจะพบว่าเส้นใยและดอกเห็ดของเห็ดหลินจือบางชนิดสามารถมีชีวิตอยู่ได้แต่เกิดอาการชะงักการเจริญเติบโต ต่อเมื่ออากาศอุ่นขึ้นจึงสามารถเจริญเติบโตต่อได้

เห็ดหลินจือในจีนแยกออกได้หลายกลุ่มตามชนิดของเห็ดดังนี้

1. ชนิดที่มีดอกสีเขียวย เรียกว่า “ชิงจือ” มีรสชาติขมเล็กน้อย มักพบในบริเวณที่มีอากาศหนาวเย็น ใช้ในการบรรเทาโรคหัวใจ

2. ชนิดที่มีดอกสีแดง เรียกว่า “ฉื่อจือ” มีรสขม ใช้เป็นยาแก้อาการแน่นหน้าอก เลือดตกค้าง บำรุงหัวใจสำหรับผู้ป่วยที่เป็นโรคมะเร็งและช่วยฟื้นฟูผู้ป่วยโรคสมองเสื่อมและเบาหวาน

3. ชนิดที่มีดอกสีเหลือง เรียกว่า “หวงจือ” หรือ “จินจือ” มีรสหวานจัด มีสรรพคุณในการบำรุงประสาท บำรุงร่างกาย ช่วยระบบขับถ่ายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น

4. ชนิดที่มีดอกสีขาว เรียกว่า “ไปจือ” หรือ “วีจือ” มีรสชาติขมเล็กน้อย มีสรรพคุณในการแก้โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ ปอด จมูก ทำให้หายใจคล่อง

5. ชนิดที่มีดอกสีดำ เรียกว่า “เฮจิอิ” หรือ “เสียนจิอิ” มีรสชาติเค็มเล็กน้อย ไม่ขม มีสรรพคุณในการขับน้ำตาค้างในร่างกาย บำรุงไต ขับปัสสาวะ

6. ชนิดที่มีดอกสีม่วง เรียกว่า “จิอิจิอิ” มีรสชาติขมเล็กน้อย มีสรรพคุณในการรักษาโรคไขข้อ

เห็ดหลินจือจำแนกทางพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์	: <i>Ganoderma lucidum</i> (Fr) Karst.
ชื่อสามัญ	: Ling Zhi (จีน)
	: Mannentake (ญี่ปุ่น)
	: Holy mushroom (อังกฤษ)
	: Lacquered mushroom (อังกฤษ)
Class	: Basidiomycetes
Subclass	: Holobasidiomycetidae
Series	: Hymenomycetes
Order	: Polyporales
Family	: Polyporaceae
Genus	: Ganoderma
Species	: Lucidum

เห็ดหลินจือจัดเป็นเห็ดพวก polypore ดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายไต (kidney-shaped) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางคือ 5-20 เซนติเมตร มีเนื้อเยื่อแข็งคล้ายเนื้อไม้ เห็ดหลินจือมีรูปร่างและส่วนประกอบดังนี้

1. **หมวกดอก (cap)** ดอกเห็ดหลินจืออาจจะเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 ดอก อยู่ติดกันที่โคน หมวกดอกในระยะเริ่มแรกหลังจากผุดออกมาจากก้อนเชื้อมีลักษณะเป็นแท่งยาวสีเหลือง มีตุ่มที่ปลาย จากนั้นตุ่มจึงขยายแผ่ออกเป็นแผ่นแล้วเจริญต่อมาเป็นหมวกดอกที่มีลักษณะแบน ในระยะนี้สีของดอกเห็ดจากยอดลงมามีสีขาวและน้ำตาลไล่กันลงมาจากหมวกดอกจนถึงโคนก้านดอก เมื่อหมวกดอกแผ่ออกมากขึ้นจนเห็นเป็นดอกเห็ดชัดเจน ดอกเห็ดจะขึ้นสีเป็นแถบ มีสีขาวหรือสีเหลืองที่บริเวณรอบนอกส่วนบริเวณกลางของหมวกดอกมีสีน้ำตาลแดง สีน้ำตาล หรือ สีเกือบดำ และเมื่อหมวกดอกเจริญเติบโตเต็มที่ขอบของหมวกดอกจะงุ้มลงและหมวกดอกมีสีเข้มขึ้น ความหนาของหมวกดอกจากผิวด้านบนจนถึงผิวด้านใต้ของหมวกดอกมีความหนา 0.2-1.0 เซนติเมตร ผิวหมวกดอกมีลักษณะเป็นเงามันคล้ายทาด้วยเซลแล็ค ภายในหมวกดอกมีเส้นใยสีน้ำตาล เมื่อพลิกดูด้านใต้ของหมวกดอกจะพบว่า มีรู (pore) มากมาย หมวกดอกมีลักษณะอ่อนนุ่มในระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโตแต่เมื่อแก่ด้านนอกของดอกเห็ดจะแข็งเหมือนปกคลุมด้วยเปลือก

2. **ครีบดอก (gill)** ครีบดอกอยู่ที่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็น polypore โดยมีรูขนาดเล็กสีขาวหรือสีเหลืองอยู่เป็นจำนวนมาก ครีบดอกเหล่านี้เมื่อได้รับการสัมผัสจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ภายในรูเป็นแหล่งกำเนิดของสปอร์ เมื่อดอกเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสร้างสปอร์และปล่อยสปอร์ เหล่านี้ ออกมามากมาย สปอร์บางส่วนจะปลิวตกลงบนพื้น ในขณะที่บางส่วนลอยขึ้นไปปกคลุมผิวของ

หมวกดอก สปอร์มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาลแดง มีรูปร่างกลมรี ปลายด้านหนึ่งทู่ มีผนังหนา 2 ชั้น ชั้นนอกเรียบ ชั้นในมีลักษณะคล้ายหนามยื่นออกมาชนผนังชั้นนอก สปอร์มีขนาด 5.5-8.0x9.0-12.0 ไมครอน ไม่มีซีสทีเดีย (cystidia) มีข้อยึดระหว่างเซลล์ (clamp connection) หรือไม่มีเป็นแบบเส้นใยที่ไม่มีผนังกัน (aseptate hyphae) สปอร์ของเห็ดหลินจือมีรสขม

3. ก้านดอก (stalk) เห็ดหลินจืออาจจะมีก้านดอกหรือไม่มีก็ได้ โดยเฉพาะเห็ดหลินจือที่ขึ้นตามตอไม้ นั้นอาจจะไม่พบว่ามีก้านดอก เห็ดหลินจือพวกที่มีก้านดอกพบว่าก้านดอกอาจอยู่ที่กึ่งกลางดอกหรือค่อนข้างใดข้างหนึ่งของหมวกดอก ก้านดอกมีสีขาวหรือสีเหลืองในระยะแรก และต่อมากลายเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำ

4. เส้นใย (hypha) เป็นเส้นละเอียดสีขาว แต่มานานไปเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาล เส้นใยแต่ละเส้นประกอบด้วย เซลล์หลายเซลล์ มีการแตกสาขาและมีผนังกัน

ชนิดและสายพันธุ์ของ *Ganoderma* ที่นำมาใช้ประโยชน์ได้

ชนิดและสายพันธุ์ของเห็ดในสกุล *Ganoderma* ที่นำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ ได้มีอยู่หลายชนิดและหลายสายพันธุ์ ขึ้นกับถิ่นกำเนิดและแหล่งที่นำไปใช้ประโยชน์ ในตอนเหนือของอเมริกานั้น *Ganoderma* ที่มีการนำไปใช้ประโยชน์ คือ *G. lucidum* หรือเห็ดหลินจือซึ่งขึ้นกับตอไม้ของต้นโอ๊ค และเห็ดที่มีความใกล้ชิดกับหลินจืออีก 2 ชนิดคือ *G. tsugae* และ *G. oregonense* ซึ่งในธรรมชาติขึ้นอยู่บนตอของต้นสนและต้น hemlock รวมทั้ง *G. curtisii* ซึ่งพบทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอเมริกา สำหรับทางเอเชียนั้นเห็ด *Ganoderma* ที่ใกล้ชิดกับหลินจือมีหลายชนิดและชนิดที่ใกล้ชิดที่สุดคือชนิด *G. japonicum* หรือ *G. sinense* ซึ่งมีชื่อสามัญว่า “*Zi zhi*” และมีก้านสีดำ สำหรับสายพันธุ์ของเห็ดหลินจือที่นำมาเพาะเลี้ยงกันแพร่หลายในปัจจุบันมีทั้งสายพันธุ์ที่มีดอกเห็ดเป็นสีเหลือง แดง ม่วง หรือ ดำ ทั้งนี้สามารถพัฒนาสายพันธุ์ใหม่ ๆ ของเห็ดหลินจือได้ไม่ยากนัก โดยการพัฒนาจากพันธุ์ป่า ทำได้โดยการเก็บดอกเห็ดอ่อนมาแล้วแยกเอา fruiting body จากบริเวณกลางของดอกเห็ดมาเพาะเลี้ยงในอาหารวุ้น ทั้งนี้แต่ละสายพันธุ์จะเจริญเติบโตในลักษณะที่แตกต่างกัน เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ส่วนประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเห็ดหลินจือปรากฏว่ามีส่วนประกอบทางเคมีดังเสนอไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของเห็ดหลินจือ	
ส่วนประกอบ	ปริมาณ
น้ำ	6.9%
โปรตีน	26.4%
ไขมัน	4.5%

เส้นใย	0.1%
เถ้า	19.0%
คาร์โบไฮเดรต	43.1%
โพลีแซคคาไรด์	11.4%
แคลเซียม	832 มก/เห็ด 100 กรัม
ฟอสฟอรัส	1,030 มก/เห็ด 100 กรัม
เหล็ก	82.6 มก/เห็ด 100 กรัม
แมกนีเซียม	1,030 มก/เห็ด 100 กรัม
โซเดียม	375 มก/เห็ด 100 กรัม
โปแตสเซียม	3,590 มก/เห็ด 100 กรัม
วิตามินบี 1	3.49 มก/เห็ด 100 กรัม
วิตามินบี 2	17.1 มก/เห็ด 100 กรัม
วิตามินบี 6	0.71 มก/เห็ด 100 กรัม
โคลีน	1,150 มก/เห็ด 100 กรัม
ไนอาซิน	61.9 มก/เห็ด 100 กรัม
อินโนซิทอล	307.0 มก/เห็ด 100 กรัม

คุณสมบัติทางยา

ประวัติศาสตร์ของจีนและญี่ปุ่นเนิ่นนานมาเป็นหลายศตวรรษได้กล่าวถึงคุณสมบัติของเห็ดหลินจือในการช่วยเสริมสุขภาพของผู้คน โดยเฉพาะในด้านการมีอายุยืนยาว การต่อต้านการเป็นมะเร็งและการช่วยฟื้นฟูสุขภาพหลังจากการเจ็บไข้ได้ป่วย คนที่เดินทางไปในที่สูงของเทือกเขาหิมาลัยบริโภคเห็ดหลินจือเพื่อช่วยต่อสู้โรคร้ายซึ่งเกิดจากความสูงของภูเขา คนเผ่ามายันดื่มชาเห็ดหลินจือเพื่อต่อสู้โรคร้ายไข้เจ็บจนเป็นประเพณีสืบทอดกันมา และคนที่มีปัญหาเรื่องความดันทานบกพร่องจะใช้เห็ดหลินจือเป็นยาในการรักษาและบรรเทาอาการแพ้

สารประกอบที่สกัดได้จากเห็ดหลินจือมีหลายชนิดและสามารถออกฤทธิ์ในแบบต่าง ๆ เป็นประโยชน์ต่อการป้องกัน บรรเทา และ รักษาโรค บางชนิดได้ เช่น 1) polysaccharide โดยเฉพาะในกลุ่มของ beta-glucan สามารถสกัดได้จากเห็ดหลินจือ สารนี้มีสรรพคุณในการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันในคน โดยที่เห็ดหลินจือสายพันธุ์หนึ่งมีสาร beta-glucan เข้มข้นอยู่สูงถึง 40.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเชื่อกันว่าสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์ในการกระตุ้นให้เซลล์ดีไปทำลายเซลล์ที่ติดเชื้อ 2) ganoderic acid ซึ่งมีผลในการต่อต้านการแข็งตัวของโลหิตและลดระดับของ cholesterol ในเส้นเลือดได้ด้วย โดยมีผลการทดลองยืนยันของผลของสารนี้ที่มีต่อความดันโลหิต ระดับไขมันในเส้นเลือด ผลที่มีต่อระดับน้ำตาล glucose ในเลือดและการปรากฏของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับภูมิคุ้มกัน 3) สารที่มีคุณสมบัติในการควบคุมการขยายตัวของเนื้อเยื่อของเนื้องอกและเนื้อเยื่อมะเร็งโดยการทดสอบกับเนื้อเยื่อหนู ทำให้มีการแนะนำให้ใช้สารสกัดจากเห็ดหลินจือในการเป็นสารเคมีบำบัดในโรคมะเร็ง 4) สาร inhibitor ที่เป็น DNA polymerase alpha-type 2 ชนิด สกัดได้จาก fruiting body ของเห็ดหลินจือ 5) สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์จากเห็ดหลินจือสามารถลดปริมาณของเซลล์ T-4 leukemia ในสภาพเพาะเลี้ยงได้ โดยมีข้อสังเกตว่าแม้ว่าสารสกัดจากเห็ดหลินจือจะมีฤทธิ์ในการฆ่าเซลล์ที่ติดเชื้อ แต่การบริโภคเห็ดหลินจือกลับช่วยกระตุ้นการ

ทำงานของระบบภูมิคุ้มกันและไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์ได้ 6) ครอบดอกป่นหรือสารสกัดจากดอกเห็ดโดยใช้ ether เป็นตัวสกัดสามารถใช้บรรเทาอาการอักเสบของเนื้อเยื่อได้ 7) สารสกัดจากดอกเห็ดหลินจือบางสายพันธุ์สามารถต้านทานเชื้อไวรัสบางชนิดได้ โดยเฉพาะเชื้อ HIV 8) สารสกัดจากดอกเห็ดหลินจือบางสายพันธุ์สามารถป้องกันความเสียหายของ DNA ที่เกิดจากการสัมผัสกับสารประกอบอนุมูลอิสระบางอย่างและจากการได้รับรังสี 9) สารในกลุ่ม glucan, triterpenoid (ganoderic acid) สามารถควบคุมการเจริญของ macrophage และ เซลล์เม็ดเลือดขาวได้ โดยการช่วยเพิ่มปริมาณของ interleukin 1 และ interleukin 6 ได้ 10) mycelium ในระยะที่แก่พอที่จะสร้าง fruiting body ได้นั้นจะมีปริมาณของ triterpene สูงขึ้นตามอายุของ mycelium นั้น ๆ และจะมีความเข้มข้นสูงมากในเนื้อเยื่อของเห็ดแก่

การบริโภคเห็ดหลินจือเพื่อการป้องกันและรักษาโรคสามารถทำได้โดยการนำเห็ดที่แห้งแล้วมาต้มกับน้ำเพื่อใช้ดื่มเป็นชา นำเอาเห็ดดังกล่าวมาผวนเป็นแผ่นบาง ๆ ต้มในน้ำ ใช้เห็ดแห้ง 5 กรัม ต้มในน้ำ 1 ลิตร แล้วเคี่ยวจนเหลือน้ำเพียงครึ่งลิตร จะได้น้ำเห็ดหลินจือที่มีสีเหลืองอ่อนและมีรสขม ควรดื่มชาปริมาณครึ่งลิตรถึงหนึ่งลิตรต่อวัน บางแห่งนำเห็ดสดของหลินจือบางสายพันธุ์มาต้มในน้ำเป็นเครื่องดื่มโดยไม่ต้องนำไปตากแห้งก่อน หรืออาจจะนำเห็ดสดนั้นมาสกัดโดยใช้น้ำผึ้งหรือดื่มเห็ดสดในซูปถ้าจะนำเห็ดสดไปต้มในน้ำเดือดให้หั่นดอกเห็ดเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วต้มไว้นาน 2 ชั่วโมง จากนั้นลดไฟให้อ่อนลง เคี่ยวต่ออีก 30 นาที กรองก่อนดื่ม ปัจจุบันมีการทำเป็นผงและบรรจุแคปซูลเพื่อรับประทานได้ง่ายและสะดวกขึ้น

ปัจจัยในการเจริญเติบโต

เห็ดหลินจือเป็นเห็ดธรรมชาติที่ขึ้นอยู่บนตอไม้ผุ เห็ดชนิดนี้สามารถนำมาเพาะเลี้ยงได้ ถ้าจัดสภาพของการเพาะเลี้ยงให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโต สภาพดังกล่าวมีดังนี้

1. **ธาตุอาหาร** ที่ต้องการมีหลายชนิด เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ธาตุอาหารรองและวิตามิน โดยที่ในกลุ่มของคาร์บอนนั้นรวมไปถึงน้ำตาล แป้ง ข้าวเลื่อย เส้นใยและวัสดุทุกชิ้นใย ในส่วนของไนโตรเจนรวม ยูเรีย แอมโมเนียม และ โปรตีน ในขณะที่ธาตุอาหารรองประกอบด้วยโบแทสเซียม โซเดียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส และ สังกะสี เป็นต้น สำหรับวิตามินที่จำเป็นอยู่ในกลุ่มวิตามิน B คือ B₁, B₂ และ B₃

2. **อุณหภูมิ** อุณหภูมิที่ต้องการสำหรับการเจริญเติบโตของเส้นใย คือ 20 ถึง 35 องศาเซลเซียส โดยมีช่วงที่เหมาะสมคือ 25 ถึง 28 องศาเซลเซียส และระดับที่ดีที่สุด คือ 28 องศาเซลเซียส

3. **ความชื้น** ที่ต้องการอยู่ในระดับที่จำเพาะ กล่าวคือ ความชื้นในก้อนเชื้อต้องเป็น 60-65 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความชื้นในบรรยากาศภายในโรงเปิดดอกเห็ดจะต้องเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ เส้นใยในก้อนเชื้อจึงจะเดินเป็นปกติ ถ้าความชื้นสูงกว่า 60 เปอร์เซ็นต์จะทำให้เกิดการปนเปื้อนในก้อนเชื้อ แต่ในระยะที่ดอกเห็ดมีการเจริญเติบโตนอกก้อนเชื้อความชื้นสัมพัทธ์จะต้องไม่ต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ มิเช่นนั้นจะไม่มีการแตกดอกเห็ดหรือดอกเห็ดที่แตกออกมาแล้วจะแห้งและตายไป และถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ดอกเห็ดจะโตช้า ดังนั้นควรจะรักษาความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเปิดดอกเห็ดให้อยู่ที่ระดับ 85 ถึง 95 เปอร์เซ็นต์

4. **แสง** ในระยะที่เส้นใยมีการเจริญเติบโตเป็นระยะที่ไม่ต้องการแสง แต่เมื่อมีการแตกดอกเห็ดแล้วจะต้องให้ได้รับแสง

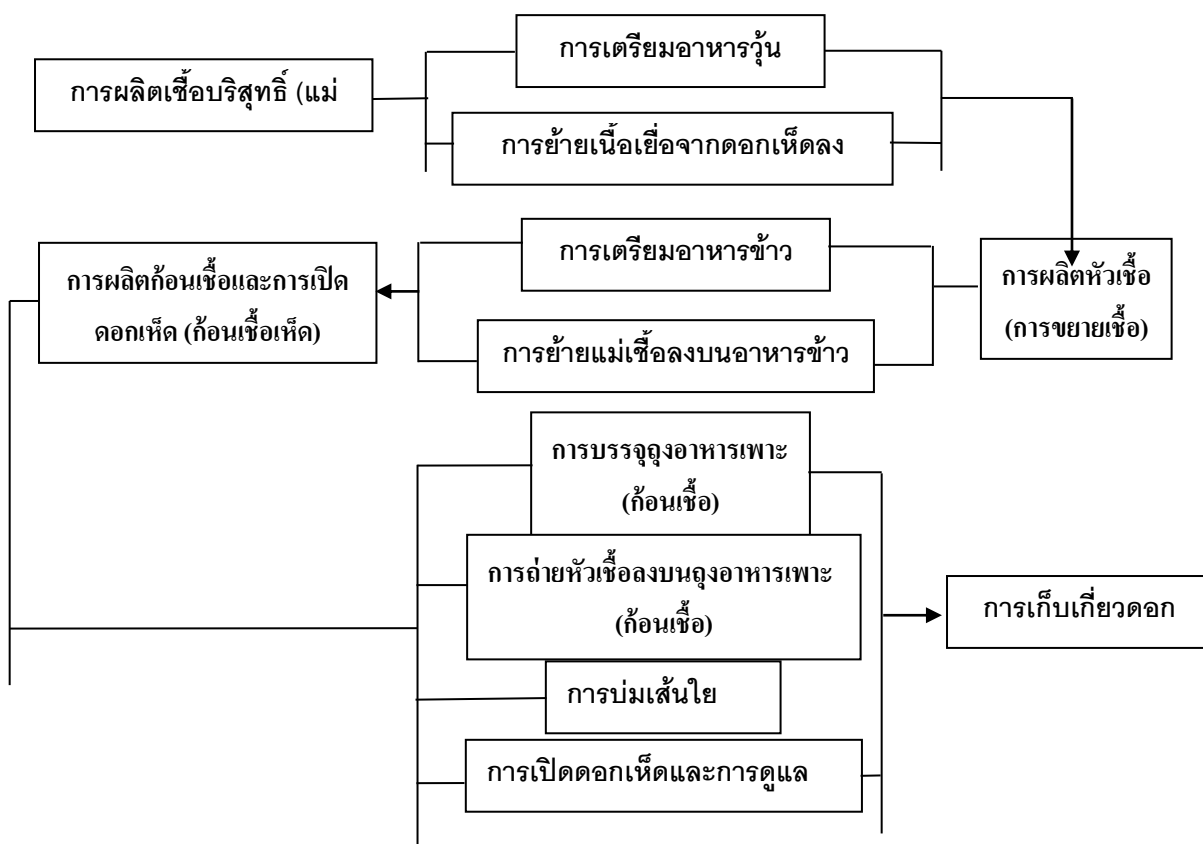
5. **การระบายอากาศ** จำเป็นสำหรับการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือในโรงเรือน เพื่อจัดให้มีก๊าซออกซิเจนเพียงพอภายในโรงเห็ด

6. ความเป็นกรดเป็นด่าง ในก้อนเชื้อควรจะเป็นกรดเล็กน้อย แต่เมื่ออยู่ในระยะที่มีการขยายเส้นใยความเป็นกรดเป็นด่างของก้อนเชื้อควรอยู่ที่ 5.0-6.0

การเพาะเลี้ยง

เห็ดหลินจือสามารถนำมาเพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกที่บรรจุอาหารและสารที่จำเป็นได้ ปัจจุบันได้มีการศึกษาทดลองอย่างกว้างขวางในการหาเทคนิคที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง เพื่อให้ได้ผลผลิตเห็ดหลินจือที่มีคุณภาพและใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงไม่ยาวนานนัก

ขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือที่ได้รับการเผยแพร่มาจนถึงปัจจุบันนั้นเป็นขั้นตอนที่ใช้กับการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจโดยทั่วไป แต่มีรายละเอียดปลีกย่อยจากการค้นคิดของนักวิจัยแต่ละแห่ง สรุปเป็นขั้นตอนมาตรฐานได้ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ

ในการเพาะเห็ดหลินจือได้มีการศึกษาทดลองขั้นตอนต่าง ๆ แล้วเผยแพร่เทคนิคการเพาะเลี้ยงที่จำเพาะในขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การผลิตเชื้อบริสุทธิ์ ทำโดยการคัดเลือกดอกเห็ดหลินจือที่เป็นดอกขนาดใหญ่และหมวกดอกยังไม่บาน นำมาเชยเชื้อไปเลี้ยงบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) ซึ่งเป็นอาหารเลี้ยงที่เป็นอาหารวุ้นในสูตรมาตรฐานที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดทั่วไป โดยที่อาหาร PDA นั้นเตรียมได้ 2 สูตรด้วยกันตามส่วนผสมข้างล่างนี้

สูตร 1	มันฝรั่ง	200 กรัม
	น้ำตาลกลูโคส	20 กรัม
	วุ้นผง	20 กรัม
	น้ำสะอาด	1 กรัม

สูตร 2	มันฝรั่ง	200 กรัม
	รำละเอียด	50 กรัม
	น้ำตาลกลูโคส	20 กรัม
	วุ้นผง	20 กรัม
	วิตามิน	10 มิลลิกรัม
	โปแตสเซียม	
	ไฮโดรเจนฟอสเฟต	1 กรัม
	แมกนีเซียม	
	ซัลเฟต (ดีเกลือ)	0.5 กรัม
	น้ำสะอาด	1 ลิตร

การเตรียมอาหาร ทำโดยการนำมันฝรั่งที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ ต้มในน้ำสะอาดบนไฟอ่อนนานประมาณ 15 นาที จากนั้นกรองเอากากมันฝรั่งออก เติมน้ำตาลลงไป คนให้ละลายจนทั่วแล้วเติมน้ำ คนให้ละลายจนหมดเช่นกัน เทของเหลวที่ได้ลงในขวดแบน ขวดละ 20-30 มิลลิลิตร จุกปากขวดด้วยสำลี หุ้มด้วยกระดาษแล้วรัดด้วยยางรัด นำขวดอาหารไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งไอน้ำที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15-20 นาที หรือถ้าจะต้องนึ่งด้วยหม้อนึ่งพื้นบ้านให้นึ่ง 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยทิ้งระยะห่าง 18-21 ชั่วโมงต่อครั้ง จากนั้นนำขวดมาวางนอนเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารอุ่น รอให้อาหารอุ่นเย็นลงและแข็งตัวจึงนำไปแช่แข็งได้

การแช่แข็ง ทำโดยการนำดอกเห็ดหลินจือที่เตรียมไว้มาแช่ผิวนอกด้วยแอลกอฮอล์ 75 เปอร์เซ็นต์ ใช้มีดคมที่สะอาดและลนไฟฆ่าเชื้อแล้วฉีกดอกเห็ด ฉีกแยกดอกเห็ดออก ใช้เข็มเย็บเย็บที่ฆ่าเชื้อแล้วเช่นกันจิกเอาเนื้อเยื่อที่อยู่ด้านในของหมวกดอกเห็ด นำไปวางไว้บนผิวของอาหารอุ่นในขวด การปฏิบัติทั้งหมดกระทำภายในตู้แช่แข็งตลอดทุกขั้นตอน จากนั้นปิดจุกขวดอาหารไว้ดังเดิม นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส รอจนเส้นใยของเห็ดเจริญเติบโตจนเต็มผิวของอาหารอุ่นจึงจะนำไปขยายเชื้อโดยการแช่ลงไป ในอาหารเมล็ดธัญพืชเพื่อเลี้ยงให้เป็นหัวเชื้อของเห็ดต่อไป

2. การผลิตหัวเชื้อเห็ด เป็นการขยายเชื้อของเห็ดหลินจือซึ่งอยู่ในรูปของกลุ่มเส้นใยลงไปเลี้ยงในขวดที่บรรจุเมล็ดธัญพืชเพื่อให้เส้นใยของเห็ดมีการขยายปริมาณออกให้มากจนเต็มขวด เส้นใยจะอาศัยอาหารจากเมล็ดธัญพืชในการเจริญเติบโต เมื่อเชื้อเห็ดมีปริมาณเพิ่มขึ้นอยู่ภายในขวดหัวเชื้อจึงนำไปเพาะเลี้ยงเพื่อให้ได้ดอกเห็ดต่อไป เมล็ดธัญพืชที่ใช้กันโดยทั่วไป คือ เมล็ดข้าวฟ่าง ข้าวโพด หรือ ข้าวสาลี แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้เมล็ดข้าวฟ่างเนื่องจากเป็นวัสดุที่หาง่ายและราคาไม่แพง วิธีการเตรียมเมล็ดข้าวฟ่างเพื่อการผลิตหัวเชื้อเห็ดหลินจือทำโดยการนำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำนาน 8-10 ชั่วโมงแล้วนำไปนึ่งหรือต้มจนเมล็ดเริ่มปริ จากนั้นนำมาผึ่งลมเพื่อให้ความชื้นระเหยออกไปบ้างเป็นบางส่วนก่อนที่จะนำไปบรรจุในขวดแบนโดยใส่เมล็ดข้าวฟ่างลงไปประมาณครึ่งขวด จุกด้วยสำลี หุ้มกระดาษแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งที่ความดัน 15-20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นานประมาณ 30 นาที เมื่อขวดเย็นลงจึงแช่เส้นใยเห็ดจากขวดอาหารอุ่นใส่ลงไป แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส นาน 15-20 วัน เส้นใยของเห็ดจะขยายและเจริญเต็มพื้นที่ภายในขวดโดยเกาะอยู่รอบ ๆ ผิวของเมล็ดข้าวฟ่าง ถ้าต้องการให้เส้นใยเจริญเต็มขวดเร็วขึ้นให้เขย่าขวดทุกวัน วิธีการผลิตหัวเชื้อเห็ดด้วยเมล็ดธัญพืชนี้สามารถดัดแปลงวิธีได้โดยการเพิ่มส่วนผสมของผงยิบซัม 1 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียมคาร์บอเนต 2 เปอร์เซ็นต์ ลงไปในเมล็ดธัญพืช 1 กิโลกรัมก็ให้ผลดีในการผลิตเชื้อเช่นกัน

นอกจากนี้การขยายเชื้อเห็ดยังสามารถใช้ขี้เลื่อยแทนเมล็ดธัญพืชได้ด้วย ซึ่งเป็นวิธีที่ชาวจีนนิยมทำกัน ส่วนผสมและการเตรียม คือ ขี้เลื่อย 78 ส่วน รำข้าว 20 ส่วน น้ำตาลทราย 1 ส่วน และ ปูนขาว 1 ส่วน ผสมคลุกเคล้ากันให้ดีแล้วเติมน้ำลงไปเพื่อปรับความชื้นให้เหมาะสมก่อนที่จะบรรจุลงขวดและนึ่งฆ่าเชื้อด้วยวิธีเดียวกันกับที่ทำกับเมล็ดธัญพืช จากนั้นก็สามารถนำไปใช้ในการขยายเชื้อได้

3. การผลิตก้อนเชื้อ ก้อนเชื้อคือก้อนของอาหารผสมซึ่งใช้เพาะเลี้ยงเส้นใยเชื้อเห็ดให้ขยายเพิ่มปริมาณแล้วก่อตัวขึ้นมาเจริญไปเป็นดอกเห็ดภายใต้สภาพการเพาะเลี้ยงที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาของกลุ่มเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ การเตรียมก้อนเชื้อหรือก้อนอาหารผสมสำหรับเห็ดหลินจือนั้นเตรียมได้หลายวิธี มีสูตรอาหารหลายสูตรที่สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมและความสะดวกในการได้มาซึ่งวัสดุที่เป็นส่วนผสมของอาหารในสูตรต่าง ๆ เหล่านั้น หลังจากเตรียมอาหารผสมเสร็จแล้วการบรรจุลงภาชนะที่ใช้ห่อหุ้มก้อนเชื่อนั้นสามารถใช้วัสดุต่าง ๆ มาเป็นภาชนะบรรจุ ที่ใช้กันมากคือถุงพลาสติกชนิดที่ทนร้อน ในขณะที่ในเมืองจีนใช้ขวดแก้วเป็นภาชนะบรรจุ สูตรของส่วนผสมสูตรต่าง ๆ ที่ใช้เตรียมก้อนเชื้อมีดังนี้

สูตร 1	ขี้เลื่อย	78 ส่วน
	รำละเอียด	20 ส่วน
	น้ำตาลทราย	1 ส่วน
	ปูนขาว	1 ส่วน

สูตร 2	เปลือกของเมล็ดฝ้าย	44 ส่วน
	ขี้เลื่อย	44 ส่วน
	รำละเอียด	20 ส่วน
	น้ำตาลอ้อย	1 ส่วน
	ปูนขาว	1 ส่วน

สูตร 3 ใช้เปลือกเมล็ดฝ้ายล้วน ๆ

สูตร 4 ส่วนผสมเดียวกับสูตร 1 แต่ใช้กากอ้อยแทนขี้เลื่อย

สูตร 5	ขี้เลื่อย	2 ส่วนโดยน้ำหนัก
	รำละเอียด	1 ส่วนโดยน้ำหนัก

สูตร 6	ฟางข้าว	2 ส่วนโดยน้ำหนัก
	ขี้เลื่อย	2 ส่วนโดยน้ำหนัก
	รำละเอียด	1 ส่วนโดยน้ำหนัก

สูตร 7	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา (แห้ง)	100 กิโลกรัม
	รำละเอียด	5 กิโลกรัม
	ปูนขาว	1 กิโลกรัม
	ดีเกลือ	0.2 กิโลกรัม

สูตร 8	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา (แห้ง)	100 กิโลกรัม
	รำละเอียด	3 กิโลกรัม
	น้ำตาลทราย	2 กิโลกรัม

สูตร 9	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา (แห้ง)	75 กิโลกรัม
	รำละเอียด	3 กิโลกรัม
	น้ำตาลทราย	2 กิโลกรัม

สูตร 10	ขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ (แห้ง)	100 กิโลกรัม
	ปูนขาว	1 กิโลกรัม
	แอมโมเนียมซัลเฟต	2 กิโลกรัม
	รำละเอียด	3 กิโลกรัม
	น้ำตาลทราย	2 กิโลกรัม

สำหรับการผสมอาหารเป็นก้อนเชื่อนี้การใช้สูตรอาหารที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ กันนั้นทุกสูตรมีวิธีการผสมส่วนประกอบแบบเดียวกัน คือ คลุกส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกัน เติมน้ำลงไปประมาณ 1 เท่าของน้ำหนักขี้เลื่อย พร้อมกับทดสอบความชื้นของส่วนผสมโดยใช้มือกำส่วนผสมแล้วบีบ ถ้าพบว่ามีน้ำไหลออกมาตามง่ามนิ้วแสดงว่าความชื้นมากเกินไป ความชื้นที่พอเหมาะจะทดสอบได้โดยที่เมื่อกำส่วนผสมแล้วบีบเมื่อแบมือออกจะพบว่าส่วนผสมเกาะกันเป็นก้อนและไม่มีน้ำไหลออกมาระหว่างง่ามนิ้ว แสดงว่าความชื้นพอเหมาะ จากนั้นนำส่วนผสมที่เตรียมเสร็จได้ที่แล้วไปบรรจุลงในถุงพลาสติกชนิดทนร้อนขนาด 7x12 นิ้ว ให้มีปริมาณอาหารผสม 500-800 กรัมต่อถุง อัดอาหารผสมในถุงให้แน่น ใส่คอขวดลงไปที่ปากถุงแล้วจุกด้วยสำลีหุ้มด้วยกระดาษแล้วรัดไว้ด้วยยางรัด

นำถุงขี้เลื่อยผสมซึ่งเรียกว่าก้อนเชื่อเหล่านั้นไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งพื้นบ้านขนาด 200 ลิตร นาน 2-3 ชั่วโมงหลังจากน้ำเดือด จากนั้นนำถุงก้อนเชื่อออกมาวางไว้ให้เย็นตัวลงก่อนจะใส่เชื้อเห็ดลงไป การใส่เชื้อเห็ดเป็นการนำเชื้อจากขวดหัวเชื้อเมล็ดธัญพืชโดยการนำถุงก้อนเชื่อไปวางเรียงไว้ในห้องที่ลมไม่โกรก เปิดจุกถุงก้อนเชื่อแล้วป้ายเมล็ดธัญพืชซึ่งมีเส้นใยเห็ดปกคลุมอยู่ลงไป จากนั้นปิดจุกขวดไว้ดังเดิมแล้วบ่มก้อนเชื่อไว้ในห้องที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส นาน 1 เดือน หลังจากที่ได้พบว่ามีเส้นใยเห็ดเต็มถุงแล้วให้บ่มต่ออีก 7-10 วันเพื่อให้เชื้อรัดตัว ต่อมานำถุงก้อนเชื่อไปวางเรียงไว้ในโรงเรือนที่เตรียมไว้สำหรับเปิดดอกเห็ด

4. การเปิดดอกเห็ดและการเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการนำก้อนเชื้อซึ่งมีเส้นใยเชื้อเห็ดเดินอยู่เต็มก้อนแล้วไปเปิดในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด ภายในโรงเรือนควบคุมให้มีความชื้นสัมพัทธ์ 75-85 เปอร์เซ็นต์ การเปิดดอกเห็ดทำได้โดยการดึงลูกสาวออกจากถุงก้อนเชื้อเพื่อให้เส้นใยซึ่งพัฒนาเต็มที่และพร้อมที่จะเจริญผลออกมาเป็นดอกเห็ดโผล่จากปากถุงแล้วเติบโตไปเป็นดอกเห็ด ในการนี้ใช้เวลา 25-30 วัน ดอกเห็ดจะพร้อมให้เก็บเกี่ยวรุ่นแรกได้ หลังจากการเก็บเกี่ยวรุ่นแรกจะมีดอกเห็ดผลุดอกใหม่อีกและเจริญจนแก่และเก็บเกี่ยวได้ในรุ่นต่อไปโดยที่การเพาะเลี้ยงแต่ละครั้งจะสามารถเก็บเกี่ยวเห็ดหลินจือได้ 1-2 ครั้ง

5. การเก็บรักษา การเก็บรักษาเห็ดหลินจือให้ใช้ประโยชน์ได้นาน ๆ นั้นทำโดยการนำเห็ดไปตากแดดหรืออบให้แห้ง วิธีการคือนำดอกเห็ดสดซึ่งเก็บเกี่ยวมาจากโรงเปิดดอกเห็ดมาล้างทำความสะอาดแล้วทิ้งให้สะเด็ดน้ำ จากนั้นฝานดอกเห็ดออกเป็นชิ้นบาง ๆ นำไปตากแดดจัดสัก 2-3 แดด เมื่อแห้งดีแล้วเก็บใส่ถุงพลาสติก รัดปากถุงให้แน่นเพื่อป้องกันความชื้น หรือถ้าไม่ใช้วิธีการตากแดดให้นำไปอบแห้งแทน คือนำชิ้นฝานของเห็ดไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยประมาณ นาน 2-3 วัน จนกระทั่งชิ้นฝานของเห็ดที่นำไปอบนั้นแห้งสนิทแล้วจึงเก็บไว้ในถุงที่ปิดแน่นเช่นกัน



ภาพที่ 2 ภาพแสดงขั้นตอนของการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือทั่วไป 1) ขวดอาหารวุ้น 2) การเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ 3) ขวดอาหารขยายเชื้อเห็ด 4) ก้อนเชื้อที่มีเส้นใยเห็ดเดินเกือบเต็มก้อน 5) โรงเรือนเปิดดอกเห็ด 6) ก้อนเชื้อเห็ดภายในโรงเรือนเปิดดอกเห็ด

แนวคิดในการวิจัย

ความพยายามในการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เริ่มต้นมาตั้งแต่ครั้งที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการเพาะเลี้ยงเห็ดของสาธารณสุขประชาชนจีนได้มาศึกษาทดลองและถ่ายทอดการเพาะเลี้ยงเห็ดหลายชนิดซึ่งเป็นเห็ดสายพันธุ์ของจีนให้กับเจ้าหน้าที่ของศูนย์ฯ จนกระทั่งพัฒนาเทคนิคในการเพาะเลี้ยงเห็ดเหล่านั้นได้สำเร็จ ต่อมาได้คัดเลือกสายพันธุ์ดีของเห็ดสู่เกษตรกรในหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ และแพร่หลายไปถึงผู้ที่สนใจ จึงทราบถึงอุปสรรคและปัญหาจำเพาะในระดับท้องถิ่นในการเพาะเลี้ยงเห็ดจากเกษตรกรและประชาชนที่มาฝึกอบรม ตลอดจนการมีประสบการณ์ในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจทำให้ทราบถึงปัญหาที่จะต้องศึกษาทดลองและแก้ไขปรับปรุงเพื่อจะได้ถ่ายทอดให้เกษตรกรแต่ละแห่งซึ่งมีปัญหาและอุปสรรคในการเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์

แตกต่างกันไปได้ถูกต้องและเหมาะสม ปัญหาหนึ่งซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดกับผู้เพาะเลี้ยงเห็ดโดยทั่วไปคือ ปัญหาในการเลือกใช้และเสาะหาวัสดุที่เป็นส่วนประกอบในการเตรียมอาหารในขั้นตอนของการทำก้อนเชื้อ เนื่องจากในสภาพพื้นที่ที่แตกต่างกันย่อมมีวัสดุพื้นบ้านที่จะนำมาใช้ได้แตกต่างกันไป



ภาพที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญจีนและการถ่ายทอดเทคนิคในการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจ

ในการหาวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว ฝ่ายศึกษาและทดสอบการปลูกพืชได้ทดลองการใช้วัสดุต่าง ๆ ในการทำก้อนเชื้อเพื่อการเพาะเห็ดแต่ละชนิด และประสบผลสำเร็จค่อนข้างสูงตลอดมา สำหรับเห็ดหลินจือ นั้นในสภาพธรรมชาติเห็ดชนิดนี้เป็นเห็ดที่ขึ้นตามต้นไม้ผุในป่า ดังนั้นวัสดุที่จะใช้เป็นอาหารหรือเป็นก้อนเชื้อ ในการเพาะเลี้ยงให้เกิดดอกเห็ดนั้นจะต้องใช้เศษไม้จึงจะเหมาะสม และจากการทดลองที่ผ่านมาพบว่าขี้เลื่อย ไม้ยางพารานั้นเป็นชนิดที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของดอกเห็ดและเป็นขี้เลื่อยที่หาได้ง่ายและราคาไม่แพง เมื่อเทียบกับขี้เลื่อยจากไม้ชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงได้ทดสอบสูตรอาหารในการทำก้อนเชื้อโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ ยางพาราเป็นส่วนประกอบหลักในการให้สารอาหารพื้นฐานแล้วดัดแปลงสูตรส่วนผสมของก้อนเชื้อหลาย ๆ สูตรเพื่อให้ได้สูตรที่เหมาะสมและประหยัดในการลงทุน จะได้เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้เลือกใช้สูตรที่เหมาะสมต่อสภาพของตน

วัตถุประสงค์ของโครงการ

-

วิธีดำเนินการ

การศึกษาเพื่อทดสอบสูตรอาหารในการทำก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารานั้นเป็นการทดสอบกับสูตรของส่วนผสม 2 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณของวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบของก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ

สูตร	ชนิดของวัสดุ	ปริมาณ	
1	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
	รำละเอียด	5	กิโลกรัม
	ปูนขาว	1	กิโลกรัม
	ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
	น้ำ	60	เปอร์เซ็นต์
2	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
	รำละเอียด	5	กิโลกรัม
	ปูนขาว	1	กิโลกรัม
	น้ำตาลทรายแดง	1	กิโลกรัม
	ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
	น้ำ	60	เปอร์เซ็นต์

การเตรียมก้อนเชื้อจากสูตรส่วนผสมทั้ง 2 สูตร ทำโดยการชั่งวัสดุที่เกี่ยวข้องตามน้ำหนักที่กำหนด คลุกส่วนผสมให้เข้ากัน ทดสอบความชื้นของวัสดุที่ผสมเสร็จแล้วให้มีความชื้นพอเหมาะ จากนั้นบรรจุส่วนผสมลงในถุงพลาสติกชนิดทนร้อนขนาด 7x13 นิ้ว โดยบรรจุลงไปถุงละ 800 กรัม แล้วอัดส่วนผสมให้แน่น นำคอขวดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0-1.5 นิ้ว สวมลงไปปากถุง แล้วดึงให้ตึง จะได้ก้อนเชื้อที่บรรจุในถุงพลาสติกที่มีคอขวดทำให้มีลักษณะเหมือนขวดพลาสติก จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งพื้นบ้านเป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง

สำหรับการผลิตเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดหลินจือเพื่อการทดลองครั้งนี้ทำโดยการนำดอกเห็ดหลินจือสดโดยเลือกใช้ดอกที่ยังไม่แก่เต็มที่มาฉีกแล้วดึงเนื้อเยื่อจากหมวกดอกใส่ลงไปในอาหารวุ้น PDA ซึ่งเตรียมไว้โดยวิธีการมาตรฐานและเป็นสูตรอาหารที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง 200 กรัม หั่นเป็นชิ้นเล็ก น้ำตาลกลูโคส 20 กรัม และ วุ้นผง 20 กรัม ในน้ำสะอาด 1 กรัม

เมื่อเปียเชื้อในตู้ปลอดเชื้อแล้วนำขวดอาหารวุ้นไปบ่มที่ห้องมีอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส จนเส้นใยเจริญเติบโตดี จากนั้นนำเชื้อไปขยายในขวดที่บรรจุเมล็ดข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อหัวเชื้อพร้อมที่จะนำไปเพาะเลี้ยงให้เกิดดอกเห็ดแล้วจึงนำไปเพาะเลี้ยงใน ถังก้อนเชื้อที่เตรียมไว้ตามกรรมวิธีการทดลอง

หลังจากเปิดดอกเห็ดในโรงเปิดดอก ติดตามและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเจริญของดอกเห็ดและผลผลิตของดอกเห็ดที่ได้จากกรรมวิธีการเพาะเลี้ยงทั้ง 2 กรรมวิธี แล้วเปรียบเทียบผลการทดลอง



ภาพที่ 4 ขั้นตอนของการเตรียมก้อนเชื้อ 1) ส่วนผสมหลักคือขี้เลื่อยไม้ยางพารา 2) ส่วนประกอบอื่น ๆ 3) ก้อนเชื้อก่อนนึ่งฆ่าเชื้อ 4) นึ่งก้อนเชื้อในหม้อนึ่งพื้นบ้าน

การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อที่มีส่วนผสมของส่วนประกอบแตกต่างกัน 2 สูตร ในการนำมาเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ พบว่าก้อนเชื้อที่มีส่วนผสมแตกต่างกัน 2 กรรมวิธีนั้น ให้ผลผลิตโดยรวมไม่แตกต่างกัน ยกเว้นระยะเวลาหรือช่วงของการเก็บเกี่ยวจากระยะเปิดดอกไปจนถึงระยะดอกเห็ดแก่และสมบูรณ์เพียงพอที่จะเก็บเกี่ยวได้ ดังแสดงผลไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณเส้นใย จำนวนวันจากวันถ่ายเชื้อถึงวันเก็บเกี่ยว และปริมาณผลผลิตของเห็ดหลินจือที่ได้จากก้อนเชื้อ 2 สูตร

สูตรส่วนผสม ของก้อนเชื้อ	ระยะเวลาจากถ่าย เชื้อถึงวันที่เชื้อเต็ม ถุง (วัน)	ระยะเวลาจากวันถ่าย เชื้อจนถึงวันเก็บเกี่ยว (วัน)	ผลผลิต (กิโลกรัม)
1	43	89	3.5
2	43	128	3.5



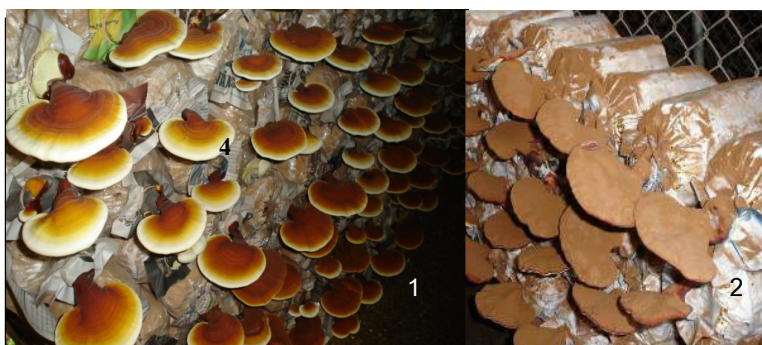
ภาพที่ 5 ภาพแสดงการทดลองและผลการทดลอง 1-3) การผลิตเชื้อและทำก้อนเชื้อ 4-6) การเจริญและพัฒนาของดอกเห็ดภายในโรงเปิดดอกเห็ด

จากตารางจะเห็นว่า การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดหลินจือในถุงก้อนเชื้อ 2 สูตรไม่แตกต่างกัน โดยที่ใช้เวลาเท่ากัน คือ 43 วันในการเจริญขยายเชื้อจนเต็มก้อนเชื้อ และเมื่อเปิดดอกเห็ดในโรงเปิดดอก แล้วเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งหมดจำนวน 2 ครั้ง ได้ผลผลิตรวมจากก้อนเชื้อ 50 ถุง ในปริมาณรวมทั้งสิ้น 3.5 กิโลกรัม โดยเฉลี่ยได้เห็ดหลินจือ 70 กรัมจากก้อนเชื้อ 1 ก้อน

ความแตกต่างที่เกิดจากกรรมวิธีของสูตรส่วนผสมของก้อนเชื้อคือระยะเวลาจากวันเปิดดอก จนถึงวันที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยที่สูตร 1 ซึ่งเป็นสูตรที่มีส่วนผสมของก้อนเชื้อเหมือนกับสูตร 2 ทุกประการ ยกเว้นแต่ไม่มีการใส่น้ำตาลทรายแดงลงไปในส่วนผสม เป็นกรรมวิธีที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่าสูตรที่ 2 ถึง 39 วัน ด้วยเหตุที่ดอกเห็ดของกรรมวิธีที่ 2 หรือกรรมวิธีที่ใส่น้ำตาลทรายแดงในส่วนผสมนั้นเจริญเติบโตถึงขั้นเก็บเกี่ยวได้ช้ากว่า



ภาพที่ 6 ระยะต่าง ๆ ของการเจริญและพัฒนาของดอกเห็ดหลินจือ



ภาพที่ 7 ระยะที่ดอกเห็ดเติบโตเต็มที่ก่อนเก็บเกี่ยว (1) และระยะที่ดอกเห็ดปล่อยสปอร์(2)

จากผลการทดลองจะเห็นว่าความแตกต่างของกรรมวิธีทั้ง 2 อยู่เพียงที่มีการใส่น้ำตาลทรายแดงลงไปในส่วนผสมหรือไม่ใส่นั้น ในขณะที่ยังปัจจัยอื่น ๆ เหมือนกันหมด ดังนั้นหากจะกล่าวว่าการที่ดอกเห็ดหลินจือในก้อนเชื้อสูตร 2 มีการพัฒนาช้ากว่าในก้อนเชื้อสูตร 1 นั้นเป็นผลมาจากการมีน้ำตาลทรายในส่วนผสมก็น่าจะกล่าวได้ เพราะว่าความแตกต่างในปัจจัยที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตในขบวนการการผลิตนั้นมีเพียงการมีหรือไม่มีน้ำตาลทรายในก้อนเชื้อเท่านั้น ส่วนบทบาทของน้ำตาลทรายในการชะลอการแก่ของดอกเห็ดโดยไม่กระทบกับปริมาณของดอกเห็ดที่เก็บเกี่ยวได้นั้นยังระบุสาเหตุที่แน่นอนไม่ได้ จะต้องมีการศึกษาถึงผลของน้ำตาลทรายในก้อนเชื้อให้ละเอียดจึงจะวิเคราะห์บทบาทได้อย่างถูกต้องทิศทาง อนึ่ง ข้อมูลที่พบนี้เป็นข้อมูลที่น่าสนใจและน่าจะนำไปศึกษาต่อเนื่อง การที่พบผลของน้ำตาลทรายในการชะลอการเปลี่ยนสีของดอกเห็ดจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลแดงนั้นน่าจะบ่งถึงการมีคุณภาพที่แตกต่างของดอกเห็ดที่เจริญจากก้อนเชื้อในกรรมวิธีที่ต่างกันไป และข้อมูลดังกล่าวนี้เช่นกันน่าจะสะท้อนถึงความเป็นไปได้ในการสะสมสารออกฤทธิ์ในแง่ที่ว่าสารเหล่านั้นน่าจะอยู่ในดอกเห็ดในปริมาณและคุณภาพที่ต่างกันไป

ผลการศึกษาทดลองวิจัย

-

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การทดสอบประสิทธิภาพของก้อนเชื้อขี้เลื่อยไมยางพาราที่มีส่วนผสมอื่น ๆ ที่แตกต่างกันในการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือเป็นการแปรส่วนผสมในแง่ของชนิดของส่วนผสมโดยที่ปริมาณของส่วนผสมนั้นไม่แตกต่างกัน โดยที่ส่วนผสมหลักคือขี้เลื่อยไมยางพารา รำละเอียด ปูนขาว ดีเกลือ และ น้ำ ส่วนผสมที่มีการดัดแปลงคือการเพิ่มน้ำตาลทรายแดงลงไป ผลการทดสอบที่ได้ปรากฏว่าผลผลิตของเห็ดหลินจือที่เก็บเกี่ยวได้นั้นมีปริมาณที่ไม่แตกต่างกัน แต่ในกรรมวิธีของก้อนเชื้อที่มีการเพิ่มน้ำตาลทรายแดงลงไปด้วยพบว่าเห็ดหลินจือใช้เวลาในการพัฒนาจนถึงระยะที่พร้อมสำหรับการเก็บเกี่ยวยาวนานกว่าก้อนเชื้อที่ไม่ได้ใส่น้ำตาลทรายแดงลงไป