

**ชื่อโครงการการศึกษาทดลองสูตรอาหารโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาและขี้เลื่อยไม้ยางพารา
เพาะเห็ดหลินจือ**

ประเภท (ศึกษาวิจัย/ทดสอบสาธิต)

-

ระยะเวลาดำเนินการ (ปี) ปีที่เริ่มต้น/ สิ้นสุด

-

งบประมาณ (บาท)

-

คณะผู้วิจัย (เรียงชื่อตามลำดับ หัวหน้าโครงการ ผู้ร่วมวิจัย และที่ปรึกษา)

-

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพของขี้เลื่อยไม้ฉำฉาในการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพาราในก้อนเชื้อที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือโดยใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาเป็นส่วนผสมหลักในก้อนเชื้อในอัตราส่วน 0, 25, 50 และ 100 ร่วมกับขี้เลื่อยไม้ยางพาราในสัดส่วนที่กลับกัน ผลการทดลองพบว่าก้อนเชื้อในกรรมวิธีควบคุมอันได้แก่ก้อนเชื้อที่มีแต่ขี้เลื่อยไม้ยางพาราแต่เพียงชนิดเดียวให้ผลผลิตเห็ดหลินจือสดต่ำกว่ากรรมวิธีอื่น คือเฉลี่ย 1 กิโลกรัมต่อก้อนเชื้อ 100 ก้อน ในขณะที่ก้อนเชื้อซึ่งมีส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ฉำฉาเพียงชนิดเดียวให้ผลผลิตสูงกว่าเป็น 2 เท่า คือ เฉลี่ย 2 กิโลกรัมต่อก้อนเชื้อ 100 ก้อน ส่วนก้อนเชื้อที่มีส่วนผสมของขี้เลื่อยของไม้ทั้ง 2 ชนิดในอัตราส่วนต่าง ๆ นั้นให้ผลผลิตเห็ดสดเฉลี่ยเกือบไม่แตกต่างกันแต่ดีกว่ากรรมวิธีที่มีขี้เลื่อยไม้ฉำฉาแต่เพียงอย่างเดียว คือให้ผลผลิตดอกเห็ดสด 2.4-2.5 กิโลกรัมต่อก้อนเชื้อ 100 ก้อน จึงแสดงได้อย่างชัดเจนถึงศักยภาพในการใช้ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาในการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ด้วยเหตุที่เห็ดหลินจือกำลังมีบทบาทค่อนข้างสูงในวงการการผลิตและการใช้ประโยชน์ประกอบกับศักยภาพในการเป็นเห็ดเศรษฐกิจในระดับแนวหน้าในอนาคตควบคู่ไปกับเห็ดชนิดอื่น ๆ ในกลุ่มเห็ดหึ่งด้วยกันปรากฏค่อนข้างชัดเจนโดยเห็นได้จากการที่ได้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารออกฤทธิ์ทางชีวเคมีของเห็ดเหล่านั้นอย่างต่อเนื่อง จึงคาดเดาได้จากข้อมูลดังกล่าวว่าความต้องการผลผลิตดอกเห็ดหลินจือในอนาคตจะต้องเพิ่มมากขึ้นแล้วส่งผลให้การเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือขยายตัวเพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาทดลองเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือในลักษณะที่สามารถเอื้ออำนวยให้เกษตรกรในระดับท้องถิ่นสามารถเพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้โดยใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่นเพื่อลดความต้องการวัสดุการค้าที่ต้องใช้ในการเพาะเลี้ยงให้น้อยลง ทั้งนี้ประโยชน์ที่จะได้จากการศึกษาดังกล่าวจะตกอยู่กับเกษตรกรในพื้นที่ห่างไกลที่โดยทั่วไปแล้วโอกาสในการเพาะเลี้ยงเห็ดสดชนิดต่าง ๆ มีน้อยเนื่องจากมีข้อจำกัดของปัจจัยที่เกี่ยวกับการผลิตและการเก็บรักษาผลผลิตตลอดจนการขนส่งผลผลิตสู่ตลาดในเมือง อย่างไรก็ตามการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือให้ได้ประโยชน์และประสบผลสำเร็จนั้นการทำความรู้จักและการทำความเข้าใจเกี่ยวกับ

เห็ดชนิดนี้เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเกษตรกรตลอดจนนักวิจัยผู้ค้นคว้าและสนับสนุนกิจกรรมของเกษตรกร จึงควรมีการศึกษา เสาะหา และเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ไว้ให้ครอบคลุม

เห็ดหึ่งหรือเห็ดหมื่นรู

เห็ดหึ่งเป็นชื่อที่ใช้เรียกเห็ดที่มีดอกแข็งและเหนียว ดอกมีขนาดใหญ่กว่า 3 เซนติเมตร มักจะขึ้นอยู่กับไม้ที่ยังมีชีวิตอยู่หรือแม้แต่ไม้ที่ตายแล้ว รวมทั้งตอไม้ กิ่งไม้ที่ร่วงหล่นลงบนพื้นดิน ชื่อของเห็ดกลุ่มนี้ได้จากลักษณะของการเกิดดอกที่เกิดออกมาจากด้านข้างของต้นไม้ ตอไม้ หรือ กิ่งไม้ ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายกับหิ้งวางของ (ภาพที่ 1) มีความหนาของหมวกดอกแตกต่างกันไป เห็ดหึ่งบางชนิดไม่สร้างหมวกดอก ไม่สร้างก้านดอก แต่เจริญปกคลุมกิ่งไม้ ผิวของท่อนไม้ มองเห็นเหมือนเป็นปลอกหุ้มไม้ที่เกาะอยู่เอาไว้



ภาพที่ 1 ลักษณะของเห็ดหึ่งเกาะอยู่บนท่อนไม้ในแนวนอน

เห็ดหึ่งหรือเห็ดหมื่นรูพบในประเทศไทยมากกว่า 30 สกุล สำหรับสกุลที่พบบ่อยได้แก่ *Amauroderma* (ภาพที่ 2), *Bondazewia*, *Bjerkandera* (ภาพที่ 3), *Daedaleopsis* (ภาพที่ 4), *Fomitopsis* (ภาพที่ 5), *Ganoderma* (ภาพที่ 6 และ 7), *Gloeophyllum* (ภาพที่ 8), *Heterobasidion*, *Laetiporus*, *Lenzites* (ภาพที่ 9), *Polyporus* (ภาพที่ 10 และ 11), *Poria*, *Pycnoporus*, *Stereum* (ภาพที่ 12) และ *Trametes* (ภาพที่ 13) เห็ดกลุ่มนี้มีลักษณะสำคัญคือด้านใต้หมวกดอกไม่มีครีบดอกแต่มีลักษณะเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ รูเหล่านี้มีลักษณะเฉพาะตัวและสามารถใช้ในการจำแนกชนิดของเห็ดหึ่งได้จากลักษณะของรูว่าเป็นรูเหลี่ยมหรือกลม ลึกหรือตื้น ตลอดจนขนาดของรูโดยวัดเป็นจำนวนรูต่อ 1 มิลลิเมตร เป็นต้น รูเหล่านี้ทำหน้าที่แทนครีบดอกในการเป็นที่สร้างสปอร์ ดอกของเห็ดหึ่งมีลักษณะเหนียวคล้ายหนังหรือแข็งเหมือนเนื้อไม้ แต่ภายในประกอบด้วยแผงเส้นใยซึ่งทำหน้าที่เป็นท่อลำเลียงน้ำและอาหารมาเลี้ยงดอกเห็ด แต่เห็ดหึ่งบางชนิดไม่มีรูที่ใต้หมวกดอกโดยด้านท้องของหมวกดอกมีลักษณะเรียบหรือเป็น

คลื่นเล็กน้อย เช่น เห็ดหิ้งหนังหรือเห็ดหูไม้สีเหลือง (*Sterum ostrea* (Blum & Nees) Fries) (ภาพที่ 14) เป็นต้น



ภาพที่ 2 เห็ดหิ้งหนังวัวแดงขาว (*Amauroderma fujianense*)



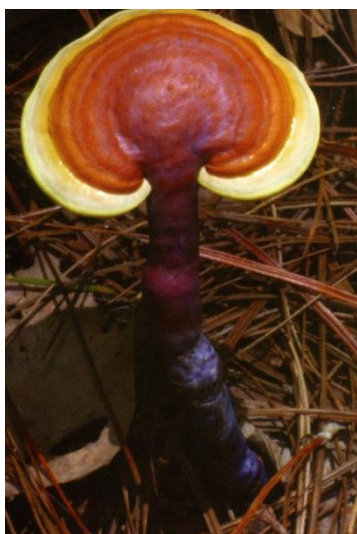
ภาพที่ 3 เห็ดหิ้งเทาดำ (*Bjerkandera adusta*)



ภาพที่ 4 เห็ดหิ้งแดงขาววงกตบาง (*Daedaleopsis confragosa* var. *tricolor*)



ภาพที่ 5 เห็ดหิ้งสีม่วงกุหลาบ (*Fomitopsis feii*)



ภาพที่ 6 เห็ดหลินจือชอบเหลือง (*Ganoderma calidophilum*)



ภาพที่ 7 เห็ดหลินจือกะละแมดำ (*Ganoderma dahliae*)



ภาพที่ 8 เห็ดหิ้งน้ำตาลเหลือง (*Gloeophyllum sepiarium*)



ภาพที่ 10 เห็ดพัดรังผึ้งหลวง (*Polyporus brasiliensis*)



ภาพที่ 9 เห็ดหิ้งพัดเหลือง (*Lenzites betulina*)



ภาพที่ 11 เห็ดรังผึ้งขาว (*Polyporus retriugis*)



ภาพที่ 12 เห็ดหูไม้ขนนอย (*Stereum hirsutum*)



ภาพที่ 13 เห็ดหิ้งหลากสี (*Trametes versicolor*)



ภาพที่ 14 เห็ดหูไม้สีเหลือง (*Stereum ostrea*)

การที่หมวกดอกของเห็ดหึ่งมีลักษณะแข็งนั้นเกิดจากการที่เนื้อเยื่อของแฉกใยบางส่วนรวมตัวกันสานกันทั้งแนวนามและแนวขวาง ในขณะที่แฉกใยบางส่วนเกิดตายลงจึงทำให้เนื้อของดอกเห็ดบางชนิดหนาและแข็งมาก ดอกเห็ดกลุ่มนี้เจริญเติบโตช้าแต่คงทนอยู่ได้นาน ดอกของเห็ดหึ่งบางชนิดอาจจะคงอยู่ได้เพียง 1-3 เดือนแต่อีกหลายชนิดอยู่ได้นานข้ามปีหรือหลายปี ดอกของเห็ดหึ่งส่วนใหญ่มีสีส้มที่ไม่สดใส มีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่มีดอกเห็ดสีสด เช่น เห็ดหึ่งเหลืองกำมะถันทองขาว (*Laetiporus gilbertsonii* Burds.) (ภาพที่ 15) มีดอกเห็ดสีเหลืองสด ด้านท้องดอกมีสีขาวหรือเหลือง และเห็ดหึ่งแดง (*Pycnoporus sanguineus* L. ex Fr.) (ภาพที่ 16) มีดอกสีส้มแดงทั่วทั้งดอก



ภาพที่ 15 เห็ดหึ่งเหลืองกำมะถันทองขาว
(*Laetiporus gilbertsonii*)



ภาพที่ 16 เห็ดหึ่งสีส้ม (*Pycnoporus sanguineus*)

เห็ดหึ่งเป็นเห็ดที่ทำให้ไม้เน่าเปื่อย เป็นหนึ่งในสิ่งมีชีวิตที่มีบทบาทสำคัญในวงจรคาร์บอน (carbon cycle) ด้วยการย่อยสลายไม้ จึงพบได้ง่ายตามท่อนซุง ตอไม้ กิ่งไม้ หรือตามดินที่มีตอไม้ฝังอยู่ หรือบนต้นไม้ที่ยังมีชีวิต เห็ดหึ่งที่เกาะกินท่อนไม้ กิ่งไม้ที่อยู่เหนือผิวดินส่วนใหญ่ไม่มีก้านดอกหรือมีก้านสั้นมาก ส่วนเห็ดหึ่งที่ฝังในดินจะมีก้านดอกค่อนข้างยาวเพื่อส่งให้ดอกเห็ดขึ้นมาอยู่เหนือดินให้สามารถปล่อยสปอร์กระจายไปได้

ประโยชน์ของเห็ดหึ่งใช้ในเชิงการแพทย์ มีสรรพคุณทางสมุนไพรที่ดี เห็ดหึ่งทุกชนิดไม่เป็นพิษ มีการนำมาใช้ประโยชน์ในการรักษาโรคตั้งแต่ยุคโบราณจนปัจจุบันซึ่งมีการศึกษาการใช้ประโยชน์เห็ดกลุ่มนี้กว้างขวางมากขึ้น เห็ดที่นำมาใช้ในทางการแพทย์กันค่อนข้างมาก คือ เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum* (Fr.) Karst.) (ภาพที่ 17) เห็ดซาไกไซปิเรีย (*Inonotus obliquus* (Fr.) Pilat) เห็ดหึ่ง (*Phellinus linteus* (Berkeley & M.A.Curtis) Teng) และ เห็ดหึ่งหลากสี (*Trametes versicolor* (L. : Fr.) Pilat.) ใช้ประโยชน์ในรูปของสมุนไพรที่ต่อต้านอาการป่วยไข้ที่มีความสัมพันธ์กับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันในร่างกาย ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคมะเร็งฟื้นตัวได้เร็วขึ้น แต่อย่างไรก็ตามความสำคัญของเห็ดในกลุ่มเห็ดหึ่งหรือเห็ดหมื่นรูที่ตระหนักกันดีในปัจจุบันคือความสามารถในการสร้างสารโพลีแซคคาไรด์สะสมไว้ในดอกเห็ด เป็นชนิดที่สามารถต้านโรคสำคัญบางชนิด ซึ่งอาจจะมีคุณค่าในการเป็นยารักษาโรคชนิดใหม่ที่ต้านเชื้อโรคที่ดื้อยาในปัจจุบันได้ในอนาคต

เห็ดหึ่งบางชนิดใช้ประกอบอาหารได้อร่อย เช่น ชนิด *Grifola frondosa* Dicks. & Gray และ *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill ซึ่งเป็นที่นิยมของชาวตะวันตก ส่วนเห็ดหึ่งของไทยที่รู้จักกัน

ดีและใช้นิยมเป็นอาหารประเภทอาหารป่าได้แก่ เห็ดจีนโคนหรือเห็ดเนื้ออย่าง (*Amauroderma subresinosum* (Murrill) Corner) (ภาพที่ 18) ซึ่งเป็นเห็ดปรสิต (parasite) และแซพโฟไรต์ (saprophyte) ขึ้นอยู่บนต้นนนทรีชื้อห้อยหรือต้นอะราง ดอกเห็ดมีเนื้อสีขาวเมื่อนำมาอย่างมีรสชาติคล้ายกับเนื้อสัตว์



ภาพที่ 17 เห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*)



ภาพที่ 18 เห็ดจีนโคน (*Amauroderma subresinosum*)

เห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือ (*Ganoderma Lucidum* (Wm. Curtis : Fries) Karsten) (ภาพที่ 19) เป็นเห็ดที่มีหลายชื่อ คนญี่ปุ่นเรียกเห็ดหลินจือว่า Reishi หรือ Mannentake ซึ่งแปลว่าเห็ดหมื่นปี คนจีนและคนเกาหลีเรียกว่า Ling Chi หรือ Ling Zhi ซึ่งแปลว่าเห็ดอมตะ ด้วยเหตุที่เห็ดหลินจือมีสรรพคุณทางยาและมีการใช้ประโยชน์เห็ดชนิดนี้มานานย้อนหลังไปถึงยุคโบราณ ดังเห็นจากการปรากฏชื่อและ/หรือภาพในศิลปะสมัยประวัติศาสตร์ของจีน เกาหลี และ ญี่ปุ่น อยู่มากมาย เช่นในศิลปะบนแผ่นผ้าและงานปักด้วยเส้นไหมต่าง ๆ สำหรับเห็ดหลินจือในจีนนั้นกล่าวกันว่าใช้กันมานานกว่า 2,000 ปี นับตั้งแต่สมัยจักรพรรดิฉินซีฮ่องเต้เป็นต้นมา ถือว่าเป็นของหายากที่มีคุณค่าทางสมุนไพรดังมีบันทึกไว้ในคัมภีร์โบราณ “เสินหงเป็นเฉ่า” ที่เก่าแก่ที่สุดของจีน กล่าวถึงเห็ดหลินจือไว้ว่าเป็น “เทพเจ้าแห่งชีวิต” มีพลังมหัศจรรย์ บำรุงร่างกาย ใช้เป็นยาอายุวัฒนะ และรักษาโรคต่าง ๆ ได้กว้างขวาง โดยไม่เป็นพิษต่อร่างกายแต่อย่างใด ทำให้กล่อมเนื้อหัวใจแข็งแรง ความจำดี ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ชัดเจน ส่งเสริมการไหลเวียนของโลหิต รักษาโรคตับและโรคความดันโลหิตสูง



การจำแนกเห็ดหลินจือมีดังนี้ เป็นเห็ดที่อยู่ใน Class: Basidiomycetes ; Subclas : Holobasidiomycetidae ; Series : Hymenomycetes ; Order : Polyporales ; Family : Polyporaceae ; Genus : Ganoderma ; Species : lucidum โดยมีชื่อสามัญต่าง ๆ ดังนี้ Reishi (Japanese for ‘divine’ or ‘spiritual mushroom’) ; Ling Chi, Ling Chih, Ling Zhi (Chinese for ‘tree of life’ mushroom) ; Mannentake (Japanese for ‘ 10,000-year mushroom’ , mushroom of immortality) ; Saiwai-take (Japanese for ‘good-fortune mushroom, Sarunouchitake (Japanese for ‘monkey’ s seat’) และ Panacea polypore

พบเห็ดหลินจือทั่วไปในส่วนต่าง ๆ ของโลก จากกลุ่มน้ำอะเมซอนไปจนถึงตอนใต้ของทวีปอเมริกาเหนือและกระจายตลอดทวีปเอเชีย พบน้อยในแถบอบอุ่นแต่พบมากในแถบกึ่งร้อนของโลก เห็ดหลินจือที่มีการนำมาเพาะเลี้ยงและใช้ประโยชน์กันมากในปัจจุบันเป็นสายพันธุ์ที่มาจากจีนซึ่งมีต้นกำเนิดบนภูเขา จากความเชื่อของแพทย์จีนเห็ดหลินจือที่มีตัวยามีประโยชน์มีอยู่หลายชนิดด้วยกัน จำแนกออกตามสีของดอกเห็ดและสรรพคุณได้อย่างน้อย 6 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ หลินจือธรรมชาติสายพันธุ์สีแดง ขึ้นอยู่บนภูเขาสูง เกาะบนต้นไม้ ดอกเห็ดมีสีแดง คนจีนโบราณเรียกชื่อว่า ชื่อจื่อ คั่นจื่อ มีรสขม สรรพคุณบำรุงหัวใจ ปอดและสมอง เห็ดหลินจือสายพันธุ์สีม่วง หาได้ยาก ชาวจีนโบราณเรียกชื่อว่า จื่อจื่อ มู่จื่อ รสหวาน สรรพคุณบำรุงกระดูก หัวใจ และรักษาโรคกรดไหลย้อน เห็ดหลินจือสายพันธุ์สีดำ ขึ้นอยู่กลางป่า ดอกเห็ดสีดำ ชื่อว่า เฮยจื่อ เอ๋อจื่อ มีรสเค็ม สรรพคุณบำรุงไตและทางเดินปัสสาวะ เห็ดหลินจือสายพันธุ์สีเขียวย ขึ้นบนต้นไม้ในสภาพอากาศที่มีความชื้นสูง ชื่อว่าชิงจื่อ หลงจื่อ รสเปรี้ยว สรรพคุณบำรุงตับ สายตา และ ระบบประสาท เห็ดหลินจือสายพันธุ์สีเหลืองเกาะตามโคนต้นไม้ในป่าชื้น ชื่อ หวงจื่อ จินจื่อ รสหวาน บำรุงม้าม ระบบประสาท หัวใจ และเห็ดหลินจือสายพันธุ์สีขาว หาได้ยาก มีดอกเห็ดสีขาว ชื่อ ไบจื่อ วิจื่อ รสเผ็ด สรรพคุณบำรุงตับ ปอด หัวใจและระบบประสาท (ภาพที่ 20) ส่วนสายพันธุ์ที่นิยมนำมาใช้เป็นยา คือ สายพันธุ์สีน้ำตาลแดง มีลักษณะผิวหมวกดอกเหมือนมีเซลล์เคลือบเงา สายพันธุ์นี้มีทั้งที่ดอกเห็ดมีก้านดอกและดอกเห็ดไม่มีก้านดอก เห็ดหลินจือสายพันธุ์นี้แพทย์จีนกล่าวว่า มีสรรพคุณพิเศษในการบำรุงตับและต้านมะเร็ง



ภาพที่ 20 เห็ดหลินจือของจีน ก) สายพันธุ์สีดำ ข) สายพันธุ์สีขาว ค) สายพันธุ์สีแดง
ง) สายพันธุ์สีเหลือง จ) สายพันธุ์สีม่วง และ ฉ) สายพันธุ์สีเขียว

ส่วนประกอบของเห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือสายพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงกันในประเทศไทย เป็นเห็ดหลินจือสีน้ำตาลแดง เห็ดหลินจือสายพันธุ์นี้การเกิดของดอกเห็ดอาจเกิดเป็นดอกเดี่ยวหรือเกิดเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 ดอก ที่โคนดอกติดกัน ส่วนประกอบของเห็ดหลินจือสายพันธุ์นี้ คือ มีหมวกดอก (cap) ดอกเห็ดหลินจือที่เพิ่งออกดอกมาใหม่ ๆ มีลักษณะเป็นแท่งสีเหลือง สีของดอกเห็ดจากยอดลงมามีสีขาว สีเหลือง และ สีสน้ำตาล ตามลำดับต่อมาส่วนบนของหมวกดอกจะแผ่ออกคล้ายพัด ดอกเห็ดที่อ่อนอยู่จะมีสีขาวหรือสีเหลือง กลางหมวกดอกมีสีน้ำตาล แต่เมื่อดอกเห็ดขยายขนาดเต็มที่ขอบหมวกดอกจะงุ้มลง สีหมวกดอกเข้มมากขึ้น เนื้อเยื่อภายในดอกเห็ดมีแฉกเส้นใยสีน้ำตาล ความหนาของดอกจากผิวหมวกดอกไปจนถึงรูที่อยู่ใต้หมวกดอก คือ 0.2-1.0 เซนติเมตร หมวกดอกมีลักษณะเป็นเงาสีน้ำตาลแดงหรือสีเชสนัท เห็ดหลินจือเป็นเห็ดที่ไม่มีก้านเห็ด (gill) อยู่ใต้หมวกเหมือนกับเห็ดโดยทั่วไป แต่ภายใต้หมวกเห็ดของเห็ดหลินจือนั้นเป็นโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นรูเล็กๆ อยู่มากมาย รูเหล่านี้มีสีเหลืองหรือสีขาว ภายในรูเป็นแหล่งกำเนิดของสปอร์ โดยที่เมื่อดอกเห็ดเจริญเต็มที่จะมีการสร้างสปอร์ภายในรูเหล่านั้น จากนั้นจึงปล่อยสปอร์ออกมามากมาย สปอร์ส่วนหนึ่งปลิวตกลงบนพื้นแต่สปอร์บางส่วนลอยขึ้นไปปกคลุมผิวของหมวกดอก มีลักษณะเป็นผงสีน้ำตาล เมื่อชิมดูมีรสขม สปอร์มีรูปร่างกลมรี ปลายด้านหนึ่งตัด มีผนัง 2 ชั้น ขนาด 9-12x5.5-8 ไมครอน ผนังชั้นนอกเรียบ ผนังชั้นในมีลักษณะคล้ายหนามยื่นออกมาชนผนังชั้นนอก เห็ดหลินจืออาจจะมีก้านดอกเห็ด (stalk) หรือไม่ก็ได้แล้วแต่สภาพของการเจริญเติบโต กล่าวคือ ดอกเห็ดที่พบตามตอไม้หรือต้นไม้มักมีก้านดอกแต่ดอกเห็ดที่ขึ้นกับไม้ไผ่ใต้ดินมีก้านดอกเพื่อชูดอกเห็ดขึ้นมาเหนือดิน ดอกเห็ดที่มีก้านดอกนั้นตำแหน่งของก้านดอกอาจจะอยู่กึ่งกลางของหมวกดอกหรือค่อนข้างไปข้างใดข้างหนึ่งของหมวกดอก

คุณสมบัติในการรักษาโรคของเห็ดหลินจือ

สรรพคุณโบราณของเห็ดหลินจือ คือ ช่วยให้อายุยืนยาวแข็งแรง บำรุงร่างกาย เพิ่มพลังเป็นยาอายุวัฒนะ มีความจำดี ช่วยการไหลเวียนของโลหิต รักษาและต้านมะเร็ง รักษาโรคตับ ความดันโลหิตสูง เส้นเลือดอุดตัน ขับปัสสาวะ แก้โรคมะเร็ง โรคประสาท ระวังลมบ้าหมู รักษาอัมพาต อัมพฤกษ์ ปวดเมื่อย ปวดข้อ โรคเกาต์ โรค SLE ตับแข็ง ตับอักเสบ อาหารเป็นพิษ แผลในกระเพาะอาหารและลำไส้

จากการศึกษาสารสกัดจากเห็ดหลินจือ มีรายงานว่าสารสกัดต่าง ๆ จากเห็ดหลินจือสามารถนำมารักษาโรคได้หลายชนิด เป็นสารพวก steroid อยู่ 2 ชนิด คือ cholestan และ ergosterol สารพวกคาร์โบไฮเดรตได้แก่ ganoderan สารประเภท triterpine ได้แก่ ganoderic acid และ lucidenic acid และสารที่มีคุณสมบัติเป็น antibiotic และ polysaccharide เป็นต้น

สารในกลุ่ม triterpenoid ชนิดขมนั้นมีรายงานว่า เป็นสาร ganoderic A, B, C₁, C₂, D-K และ R-Z ซึ่งมีสรรพคุณในการช่วยรักษาโรคมะเร็ง ความดันโลหิตสูง ไขมันในเส้นเลือดสูง ปกป้องตับ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งในตับ และช่วยต่อต้านสารที่มีพิษต่อตับ โดยที่ได้มีการจดสิทธิบัตรสาร ganodosterone ในลักษณะยาเม็ดซึ่งใช้ในการกระตุ้นการทำงานของตับในการเป็นสารที่มีฤทธิ์ในการลดสารที่มีพิษต่อตับ ที่เกาหลีใช้เป็นยาบำรุงตับโดยเฉพาะสำหรับผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับโรคตับแข็งและตับอักเสบ สารในกลุ่ม polysaccharide ในเห็ดหลินจือที่มีสรรพคุณทางยา คือ ganoderans A, B และ C และสาร beta-D-glucan สารทั้ง 2 ชนิดนี้ช่วยกระตุ้นการทำงานของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิด B-cell และ T-cell ช่วยให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสาร immunoglobulin และสาร interleukins ซึ่งเป็นสารสำคัญของระบบภูมิคุ้มกันในคน สารเหล่านี้มีสรรพคุณในการต้านมะเร็งและช่วยเพิ่มแรงบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ เพิ่มภูมิคุ้มกัน ลด

ระดับน้ำตาลในเลือด ต่อด้านสารแพ้ ต่อด้านเชื้อไวรัสเริม ุงสวัด และเชื้อ HIV ช่วยลดภาวะแทรกซ้อนจากการใช้เคมีบำบัดและการใช้รังสีบำบัด

มีนักวิจัยรายงานผลการศึกษาศาสตร์สกัดจากเห็ดหลินจือที่มีส่วนประกอบของ polysaccharide อยู่หลายชนิดโดยมีโครงสร้างหลักเป็น β -D-glucan มี triterpenoid ที่มีโครงสร้างเป็น lanostanoid มากกว่า 60 ชนิด มี steroid ที่สำคัญคือ ergosterol มีโปรตีนที่สำคัญคือ Ling Zhi-8 ที่มี amino acid 110 โมเลกุล มี nucleoside และ nucleotide มี lipid ต่างๆ เช่น behenic acid, lignoceric acid, linoleic acid, nonadicanic acid, oleic acid, paimiyic acid, stearic acid และ tetradec-cis-enoic acid ส่วนสารกลุ่มอื่น ๆ ที่พบในเห็ดหลินจือของเห็ดหลินจือเช่นกัน คือ sesquiterpene ต่างๆ เช่น 15-hydroxy acorenone ในกลุ่ม quinoid ต่าง ๆ ได้แก่ crysophanic acid, crysophic acid glucoside สารประกอบกำมะถัน เช่น cyclooctasulfur และ สารประกอบอินทรีย์ เช่น germanium เป็นต้น

ได้มีการนำสารสกัดที่ได้จากเห็ดหลินจือไปทดสอบสรรพคุณและสรุปไว้ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สารประกอบในเห็ดหลินจือที่มีสรรพคุณในการป้องกันและรักษาโรค

ชนิดสารประกอบ	สรรพคุณ
Adenosic	แก้ปวด
Ganodemic acid R, S	ป้องกันตับ
ganosterone glucon	ลดการอักเสบ
Polysaccharides, glucans	ควบคุมมะเร็ง
Polysaccharides, alkaloids	บำรุงหัวใจ
Ganodemic acids,	แก้แพ้
cyclooctasulfur	ลดไขมันในเลือด
Ganodemic acids	ลดน้ำตาลในเลือด
Ganoderans	ปรับความดันโลหิต
Ganoderol ganoderic	สร้างระบบภูมิคุ้มกันโรค สร้าง
Polysaccharides, protien	interferon
Nucleic acids	ลดการจับตัวของเกล็ดเลือด
Adenosine	ลดการจับตัวของเกล็ดเลือด
Polysaccharides	สร้างโปรตีน ป้องกันรังสี
Polysaccharides	

นักวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยกล่าวถึงการนำสมุนไพร คือ เห็ดหลินจือมาใช้ร่วมกับยาแผนปัจจุบันในการรักษาโรคไต กล่าวคือ ปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคไตเป็นจำนวนมาก และผู้ป่วยโรคนี้ในระยะที่เสี่ยงกับอาการไตวายนั้นมาจากปัจจัยเสี่ยง คือ การเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง ซึ่งการรักษาส่วนหนึ่งมุ่งไปทางการรักษาเพื่อแก้ไขปัจจัยเสี่ยงเหล่านั้นโดยการให้สมุนไพรร่วมไปกับยาสังเคราะห์เพื่อช่วยในการสร้างภูมิคุ้มกันในร่างกายผู้ป่วย และได้มีการเลือกใช้เห็ดหลินจือเป็นสมุนไพรร่วมกับยาแผนปัจจุบันรักษาผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่มีอาการไตอียา โดยใช้ยาจากเห็ดหลินจือในแคปซูล

ร่วมกับขยายหลอดเลือดพบว่าสารที่เสริมการอักเสบมีภาวะลดน้อยลง สารต้านการอักเสบมีภาวะที่สูงขึ้น และช่วยให้การตายของเซลล์บุผิวหลอดเลือดลดลง จึงมีเลือดไปเลี้ยงไตมากขึ้น เพิ่มอัตราการกรองของเสีย ลดปริมาณโปรตีนและไข่ขาวที่รั่วออกมาในปัสสาวะ และช่วยฟื้นฟูสมรรถนะการทำงานของไตได้ดีขึ้น เป็น การยืดอายุการเข้าสู่ภาวะไตวายได้

แนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ของเห็ดหลินจือในการเป็นเห็ดสมุนไพรเพื่อช่วยบำรุงร่างกาย ป้องกันโรคและ รักษาโรคหลายชนิดทั้งทางตรงและทางอ้อมนั้นเป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบัน ผู้เพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือโดยทั่วไป ให้ความเห็นว่าเห็ดชนิดนี้เป็นเห็ดที่ยังคงผลิตเพื่อการจำหน่ายได้เรื่อย ๆ เนื่องจากเป็นเห็ดที่ผลิตเพื่อการแปรรูปไม่ได้ผลิตเป็นเห็ดสดและถ้าหากได้เรียนรู้วิธีการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวดอกเห็ดแล้วจะยังคงยึดการ เพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือเป็นอาชีพไปได้เรื่อย ๆ จากคุณสมบัติทั้ง 2 ด้านที่กล่าวนี้ คือ เป็นเห็ดที่ใช้การแปรรูป และเป็นเห็ดสมุนไพรที่ได้รับความนิยมตลอดมา จึงเล็งเห็นว่านอกจากจะมีการสนับสนุนให้มีการเพาะเห็ด ชนิดนี้มากขึ้นในกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจแล้วยังมีแนวคิดว่าจะมีการส่งเสริมให้เกษตรกรที่อยู่ในพื้นที่ที่ ห่างไกลจากชุมชน การคมนาคมขนส่งไม่ค่อยสะดวกได้เริ่มการเพาะเห็ดหลินจือเพื่อเป็นกิจกรรมเสริม การเกษตรที่ทำอยู่หรือเป็นอาชีพเสริมการประกอบอาชีพอื่นของคนทั่วไปได้ เนื่องจากเห็ดชนิดนี้จำหน่ายใน ลักษณะของเห็ดแห้งหรือเห็ดที่แปรรูปได้เองในครัวเรือนแล้วส่งจำหน่ายไปยังที่อื่น ๆ ทำให้ปัญหาด้านการ ขนส่งหมดไป แตกต่างจากเห็ดเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ซึ่งผลิตในรูปของเห็ดสดจึงต้องส่งสู่ตลาดโดยเร็วและ ตกค้างไม่ได้

เมื่อสร้างแนวคิดให้มีการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือในที่ห่างไกลจึงต้องมีการศึกษาทดลองในการ ดัดแปลงวิธีการเลี้ยงเพื่อให้สะดวกในการปฏิบัติในพื้นที่ดังกล่าวด้วย โดยแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการเพาะเห็ด จำเป็นที่ต้องใช้ในการเพาะเลี้ยง เช่น วัสดุที่ใช้ประกอบเป็นอาหารสำหรับเพาะเชื้อเห็ดให้เป็นวัสดุที่หาง่าย และมีอยู่ในบริเวณท้องที่เพื่อเป็นการลดปัจจัยจำกัดของการผลิต และวัสดุที่จะต้องศึกษาเพื่อหาสิ่งอื่นมา ทดแทนนั้นเป็นวัสดุที่ต้องใช้ในปริมาณมาก เช่น วัสดุที่เป็นส่วนประกอบของก้อนเชื้อที่ใช้เพาะเส้นใยให้เจริญ ไปเป็นดอกเห็ด ซึ่งในที่นี้คือวัสดุเนื้อไม้ซึ่งเป็นวัสดุอาหารโดยตรงของเห็ดหลินจือ จึงต้องศึกษาทดลอง ศักยภาพของชนิดของเชื้อที่สามารถหาได้ในพื้นที่ของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดชนิดนี้ เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

-

วิธีดำเนินการ

การศึกษาทดลองครั้งนี้เป็นการทดสอบการใช้เชื้อไมคอร์ไรซาเป็นวัสดุหลักในก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ด หลินจือร่วมกับเชื้อไมคอร์ไรซาซึ่งเป็นเชื้อชนิดที่ใช้กันโดยทั่วไป โดยมีจุดมุ่งหมายในการสังเกตผลของ การทดแทนของเชื้อไมคอร์ไรซากับเชื้อไมคอร์ไรซา ในแง่ของการให้ผลผลิตดอกเห็ดเป็นประการหลัก

วิธีการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. การเตรียมหัวเชื้อบริสุทธิ์

เตรียมหัวเชื้อบริสุทธิ์เพื่อเลี้ยงเส้นใยเห็ดหลินจือ โดยใช้สูตรการเตรียมอาหารวุ้น potato-dextrose-agar หรืออาหาร PDA ตามวิธีการมาตรฐานโดยทั่วไป ส่วนผสมที่ใช้คือ มันฝรั่ง 200 กรัม ผงวุ้น 20 กรัม น้ำตาลกลูโคส 20 กรัม และน้ำสะอาด

การเตรียมเริ่มจากนำหัวมันฝรั่งไปล้างให้สะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นแว่น แล้วนำไปซังให้ได้น้ำหนัก 200 กรัม ต้มน้ำสะอาดปริมาตร 1.2 ลิตรบนเตาจนน้ำเดือด ใส่มันฝรั่งที่เตรียมไว้ลงไป ต้มจนมันฝรั่งเปื่อย ยกลง กรองเอาแต่น้ำ ตวงให้ได้ปริมาตร 1 ลิตร แล้วนำไปตั้งบนเตาอีกครั้งจนเดือด ซังผงวุ้นหนัก 20 กรัมเติมลงไปในส่วนมันฝรั่งต้มร้อนพร้อมกับน้ำตาลกลูโคส 20 กรัม ต้มต่อจนกระทั่งทุกส่วนละลายเป็นเนื้อเดียวกันจึงนำไปกรองลงขวดแก้วแบน

นำขวดแก้วแบนที่ล้างสะอาดแล้วมากรอกส่วนผสมของอาหารวุ้นที่เตรียมไว้แล้วลงไปให้ขวดมีอาหารวุ้นบรรจุอยู่สูงจากก้นขวดขึ้นมา 2-3 เซนติเมตร ปิดปากขวดด้วยจุกสำลีแล้วหัดด้วยแผ่นกระดาษ รัดด้วยยาง จากนั้นนำขวดอาหารทุกขวดไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เมื่อครบกำหนดนำขวดอาหารออกจากหม้อนึ่งแล้ววางลงบนโต๊ะหรือบนพื้นให้ขวดเย็นประมาณ 15 องศา เพื่อให้มีพื้นที่ของอาหารวุ้นให้มากขึ้น ทิ้งไว้จนอาหารวุ้นในขวดเย็นลงและแข็งตัวจึงนำไปดำเนินการเย็บเชื้อต่อไป

2. การเลี้ยงเชื้อเห็ดหลินจือบริสุทธิ์จากเนื้อเยื่อดอกเห็ด

เลือกดอกเห็ดหลินจือที่มีขนาดใหญ่และสมบูรณ์ ดอกเห็ดนั้นต้องเป็นดอกที่หมวกดอกยังไม่บานหรือบานเล็กน้อย เมื่อได้ดอกเห็ดตามที่ต้องการจึงนำไปเย็บเชื้อในตู้ปลอดเชื้อที่เตรียมอุปกรณ์การเย็บเชื้อไว้ภายในตู้เรียบร้อยแล้วพร้อมกับขวดอาหารวุ้น PDA ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ

เช็ดผิวนอกของดอกเห็ดด้วยแอลกอฮอล์เพื่อฆ่าเชื้อ ใช้มีดคมที่ลนไฟแล้วฉีกดอกเห็ด ฉีกแยกดอกเห็ดออก ใช้เข็มเย็บที่ผ่านการลนไฟจิกเนื้อเยื่อดอกเห็ดด้านในออกมาแล้ววางลงไปบนผิวหน้าอาหารวุ้นในขวด PDA ที่เปิดจุกรอไว้แล้ว ปิดจุกไว้ดังเดิม นำขวดอาหารที่มีแผ่นเส้นใยอยู่ภายในไปหมกในห้องที่มีอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส แล้วคอยสังเกตการเดินของเส้นใยบนผิวอาหารวุ้น เส้นใยที่เจริญเป็นปกติจะมีสีขาวในระยะแรกแล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน รอจนกระทั่งเส้นใยเต็มผิวอาหารแล้วจึงนำเส้นใยในขวดอาหารไปขยายเชื้อในอาหารเมล็ดธัญพืชต่อไป

3. การขยายเชื้อ

การขยายเชื้อเห็ดหลินจือจากเชื้อบริสุทธิ์ที่เลี้ยงในอาหารวุ้น PDA เป็นการขยายเส้นใยในอาหารเมล็ดธัญพืช ซึ่งในการทดลองนี้ใช้เมล็ดข้าวฟ่างเป็นอาหารขยายเชื้อ ทำโดยการคัดเมล็ดข้าวฟ่าง แช่วิน้ำ ทิ้งไว้ค้ำคิน แล้วนำไปต้มให้พอสูกแต่ด้านนอก สังเกตได้จากการที่เปลือกเมล็ดข้าวฟ่างปริออกเห็นเนื้อด้านในของเมล็ดเป็นสีขาว จากนั้นนำออกไปผึ่งบนตะแกรงพองหมาดแล้วจึงบรรจุลงขวดกลมหรือแบน บรรจุเมล็ดลงไปเพียง 2 ใน 3 ของความจุของขวด อุดปากขวดด้วยจุกสำลี ปิดกระดาษหัดก่อนรัดปากขวดด้วยยาง นำไปนึ่งในหม้อนึ่งความดัน 15-20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 30 นาที เมื่อครบเวลานำขวดออกวางทิ้งไว้ให้เย็นลง แล้วนำไปเย็บเชื้อจากขวดอาหารวุ้น PDA ลงขวดอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง การเย็บเชื้อทำในตู้เย็บเชื้อเช่นกันด้วยอุปกรณ์และวิธีเย็บเชื้อแบบเดียวกัน เย็บเชื้อโดยใช้เข็มเย็บที่ลนไฟแล้วจิกวุ้นที่มีเส้นใยคลุมอยู่หนาแน่นออกมาจากขวดอาหารวุ้น ถ่ายลงไปบนขวดเมล็ดข้าวฟ่าง ใส่ชั้นวุ้นที่มี

ขนาดปริมาณ 1 ตารางเซนติเมตรลงไปตรงกลางขวด ปิดจุกขวดกลับคืน รัดยางแล้วเขย่าขวดให้เมล็ดข้าวฟ่างกระจายและขึ้นวันตกลงไปอยู่บริเวณกลางขวด

นำขวดเมล็ดข้าวฟ่างที่เขี่ยถ่ายเส้นใยลงไปแล้วนั้นไปบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25-28 องศาเซลเซียส นาน 10-15 วัน คอยสังเกตว่าภายในขวดมีเส้นใยของเห็ดหลินจือเดินอยู่เต็มขวดแล้วจึงนำไปเขี่ยลงก่อนเชื้อเพื่อเลี้ยงเส้นใยให้เป็นดอกเห็ดต่อไป

4. การเตรียมก้อนเชื้อ

อาหารที่ใช้เลี้ยงเส้นใยของเห็ดหลินจือเพื่อให้พัฒนาเป็นดอกเห็ดนั้นเป็นก้อนเชื้อที่ใช้วัสดุเป็นขี้เลื่อย 2 ชนิด คือ ขี้เลื่อยไม้ยางพาราซึ่งเป็นขี้เลื่อยชนิดที่ใช้กันโดยทั่วไป ส่วนขี้เลื่อยอีกชนิดหนึ่ง คือ ขี้เลื่อยไม้ฉำฉาซึ่งนำมาทดลองเพื่อการทดแทนขี้เลื่อยไม้ยางพารา โดยมีกรรมวิธีของขี้เลื่อยในก้อนเชื้อดังนี้

กรรมวิธีที่	ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมคือขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100 เปอร์เซ็นต์
1		
กรรมวิธีที่	ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมคือขี้เลื่อยไม้ยางพาราและไม้	7 5 : 2 5
2	ฉำฉา	เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่	ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมคือขี้เลื่อยไม้ยางพาราและไม้	5 0 : 5 0
3	ฉำฉา	เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่	ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมคือขี้เลื่อยไม้ยางพาราและไม้	2 5 : 7 5
4	ฉำฉา	เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่	ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมคือขี้เลื่อยไม้ยางพาราและไม้	0 : 1 0 0
5	ฉำฉา	เปอร์เซ็นต์

ส่วนวิธีการเตรียมวัสดุที่เป็นส่วนผสมของอาหารก้อนเชื่อนั้นทำโดยการผสมส่วนผสมซึ่งประกอบด้วยขี้เลื่อย 100 กิโลกรัม รำละเอียด 5 กิโลกรัม ปูนขาว 1 กิโลกรัม ดีเกลือ 0.2 กิโลกรัม และน้ำสะอาดสำหรับปรับความชื้นของอาหารผสมให้เป็น 50-60 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ขี้เลื่อยที่ใช้เป็นส่วนผสมนั้นใช้สัดส่วนของขี้เลื่อยไม้ยางพาราและขี้เลื่อยไม้ฉำฉาตามที่ระบุไว้ในกรรมวิธีทั้ง 5 ดังกล่าวแล้วข้างต้น

เมื่อผสมส่วนประกอบของวัสดุก้อนเชื้อตามที่กำหนดไว้แล้ว จึงนำไปบรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนที่มีความจุวัสดุก้อนเชื้อถุงละ 800 กรัม อัดวัสดุให้แน่นแล้วใส่คอขวดที่เป็นพลาสติกไว้ที่ปลายถุงก้อนเชื้อ อุดด้วยจุกสำลี ปิดทับด้วยกระดาษ แล้วรัดยางให้แน่น นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งไอน้ำแบบพื้นบ้าน หลังจากน้ำในหม้อนึ่งเดือดเต็มที่ให้ทิ้งต่อไปจนครบ 3 ชั่วโมงตามกำหนดแล้วจึงนำก้อนเชื้อออกมาเรียงไว้ในห้องจนถุงก้อนเชื้อเย็นลงจึงนำไปถ่ายเชื้อจากขวดอาหารเมล็ดข้าวฟ่าง

การถ่ายเส้นใยจากขวดเมล็ดข้าวฟ่างทำในห้องสะอาดที่ไม่มีลมโกรกใช้อุปกรณ์การเขี่ยเชื้อเหมือนกับที่เขี่ยถ่ายเชื้อทุกครั้ง ถ่ายเส้นใยโดยการเขี่ยเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเส้นใยคลุมจนมิดลงไปในก้อนเชื้อ 15-20 เมล็ด รีบปิดจุกถุงก้อนเชื้อดังเดิม แล้วนำก้อนเชื้อที่ถ่ายเส้นใยแล้วไปบ่มเชื้อในห้องหรือโรงเรือนที่มีอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ภายในห้องหรือโรงเรือนควรมีอากาศถ่ายเทดี และค่อนข้างมืด บ่มไว้จนกระทั่งก้อนเชื้อมีเส้นใยเดินจนเต็มก้อน ซึ่งเส้นใยเห็ดหลินจือจะเดินจนเต็มก้อนเชื้อในเวลา 1 เดือนครึ่งจนถึง 2 เดือน

5. การเปิดดอกเห็ด

นำก้อนเชื้อที่พร้อมสำหรับการเปิดดอกไปไว้ในโรงเรือนเปิดดอกที่รักษาความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนไว้ 75-85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อจะเปิดดอกจึงดึงจุกลำส้อออกแล้วสังเกตการออกดอกจากปากถุงก้อนเชื้อ

6. การบันทึกข้อมูลผลผลิตดอกเห็ด

บันทึกข้อมูลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในขั้นตอนของการพัฒนาขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่ระยะที่เส้นใยเดินในก้อนเชื้อไปจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ด วิเคราะห์ผลการทดลองที่ได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม

ผลการศึกษาทดลองวิจัย

การทดลองใช้เชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉาแทนเชื้อเลี้ยงไม้น้ำพาราในส่วนผสมหลักของวัสดุก้อนเชื้อที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือโดยใช้เชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉา 0, 25, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ นั้นได้ผลดังนี้

1. **ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญของเส้นใย** จากวันถ่ายเชื้อเส้นใยจนถึงวันที่เส้นใยเดินจนเต็มถุงก้อนเชื้อ แสดงไว้ในตารางที่ 2 จากตารางจะเห็นว่าเส้นใยใช้เวลาในการเจริญจนเต็มถุงก้อนเชื้อด้วยระยะเวลาที่แตกต่างกัน กรรมวิธีที่ใช้เวลาน้อยที่สุด คือ กรรมวิธีที่มีเชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉา 100 เปอร์เซ็นต์ในส่วนผสม โดยใช้เวลาเพียง 24 วันโดยเฉลี่ย ส่วนกรรมวิธีที่ใช้ระยะเวลานานที่สุดคือกรรมวิธีที่มีเชื้อเลี้ยงไม้น้ำพาราเป็นส่วนผสม 75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กรรมวิธีที่มีส่วนผสมเชื้อเลี้ยงทั้ง 2 ชนิดในสัดส่วนที่แตกต่างกันนั้นพบว่าก้อนเชื้อที่มีส่วนผสมของเชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉาในสัดส่วนที่มากกว่าเป็นกรรมวิธีที่ใช้เวลาน้อยกว่า ซึ่งจากผลการทดลองที่ได้นี้จะเห็นว่าเชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉาให้ผลในการเป็นวัสดุอาหารในก้อนเชื้อดีกว่าเชื้อเลี้ยงไม้น้ำพารา

2. **ผลผลิตดอกเห็ดสด** ข้อมูลของการบันทึกปริมาณรวมของเห็ดหลินจือที่เก็บเกี่ยวจากก้อนเชื้อของกรรมวิธีต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าก้อนเชื้อที่มีเชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉาเป็นส่วนผสมในอัตราส่วน 25, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ นั้นแสดงผลชัดเจนว่าให้ผลผลิตดอกเห็ดดีกว่ากรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่มีเชื้อเลี้ยงไม้น้ำฉาเป็นส่วนผสม และกรรมวิธีที่มีเชื้อเลี้ยงทั้ง 2 อย่างผสมรวมกันให้ผลดีกว่าการใช้เชื้อเลี้ยงแต่ละชนิดแต่เพียงอย่างเดียว

3. **การปนเปื้อนของก้อนเชื้อ** จากตารางที่ 2 จะเห็นว่ามี การปนเปื้อนในก้อนเชื้อของทุกกรรมวิธี โดยที่ก้อนเชื้อกรรมวิธีควบคุมมีการปนเปื้อนในอัตราที่สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ คือ สูงถึง 62 เปอร์เซ็นต์

4. **ช่วงความยาวนานในการให้ผลผลิตดอกเห็ด** ผลการบันทึกแสดงให้เห็นว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีในแง่ของความยาวนานในการให้ผลผลิต กล่าวคือ สามารถเก็บเกี่ยวดอกเห็ดจากก้อนเชื้อในทุกกรรมวิธีได้นานเท่ากัน คือ 90 วัน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระยะเวลาเฉลี่ยในการเจริญของเส้นใยจนเต็มก้อนเชื้อ ผลผลิตดอกเห็ด เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนของก้อนเชื้อและความยาวนานของช่วงให้ผลผลิตของเห็ดหลินจือที่เพาะเลี้ยงในก้อนเชื้อกรรมวิธีต่าง ๆ

กรรมวิธี	ระยะเวลา การเดินเส้นใย (วัน)	ผลผลิตดอกเห็ด กิโลกรัม/ก้อนเชื้อ 100 ก้อน	เปอร์เซ็นต์การ ปนเปื้อน	ช่วงการเก็บ เกี่ยว ผลผลิต (วัน)
1	32	1.0	62	90
2	37	2.4	19	90
3	32	2.4	28	90
4	28	2.5	4	90
5	24	2.0	34	90

ผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้แสดงแนวโน้มของศักยภาพในการใช้เชื้อเห็ดไม้ม้าฉาเพื่อแทนเชื้อเห็ดไม้ม้าพาราในการเป็นวัสดุหลักของก้อนเชื้อที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ เนื่องจากก้อนเชื้อที่มีส่วนผสมของเชื้อเห็ดไม้ม้าฉาให้ผลดีกว่าก้อนเชื้อที่มีเชื้อเห็ดไม้ม้าพาราเป็นส่วนผสมในทุก ๆ ด้านของการบันทึกผลยกเว้นช่วงความยาวนานของการให้ผลผลิตดอกเห็ดซึ่งไม่แตกต่างกัน ทำให้สามารถวิเคราะห์และให้ความเห็นว่าในพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ไม้ม้าฉาในเชิงอุตสาหกรรมขนาดเล็ก/ใหญ่นั้นสามารถเพาะเห็ดเห็ดไม้ม้าฉาซึ่งเป็นผลพลอยได้ของอุตสาหกรรมหลักนั้น ๆ มาใช้ประโยชน์ในการทำวัสดุเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือ โดยที่เชื้อเห็ดไม้ม้าฉาไม่ได้เป็นที่ต้องการในการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจชนิดอื่น ๆ ดังนั้นจึงไม่มีความต้องการเชื้อเห็ดไม้ม้าฉาเป็นจำนวนมากจนเกิดการขาดแคลน ทำให้เชื้อเห็ดไม้ม้าฉานี้หาได้ไม่ยากและราคาไม่แพงเหมือนกับเชื้อเห็ดไม้ม้าพาราซึ่งมีความต้องการใช้กันค่อนข้างสูงและมีปริมาณไม่เพียงพอกับความต้องการ

เมื่อเป็นเช่นนี้แนวโน้มในการส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือในท้องถิ่นซึ่งมีปัจจัยข้อจำกัดในด้านต่าง ๆ ดังกล่าวไว้แล้วข้างต้นจึงมีความเป็นไปได้สูง สามารถพัฒนาจนถึงขั้นของการขยายผลได้ในเวลาต่อไป ทั้งนี้การศึกษาทดลองในลักษณะนี้ซึ่งเป็นการทดสอบความเป็นไปได้และศักยภาพในการใช้วัสดุที่หาง่ายภายในท้องถิ่นมาเป็นวัสดุทดแทนส่วนที่หายากและราคาแพงจึงเป็นสิ่งที่ควรจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อประโยชน์ของเกษตรกรและผู้ประกอบการเพาะเลี้ยงเห็ดเศรษฐกิจในระดับต่าง ๆ ต่อไป

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาศักยภาพของการใช้เชื้อเห็ดไม้ม้าฉาทดแทนเชื้อเห็ดไม้ม้าพาราในการเตรียมก้อนเชื้อเพื่อเพาะเลี้ยงเห็ดหลินจือนั้นพบว่าเชื้อเห็ดไม้ม้าฉาสามารถใช้แทนเชื้อเห็ดไม้ม้าพาราได้เป็นอย่างดีและให้ผลในทุกด้านที่ศึกษาเหนือกว่าเชื้อเห็ดไม้ม้าพารา ทั้งในแง่ของการให้ผลผลิตดอกเห็ด การเร่งการเจริญของเส้นใยในก้อนเชื้อและการลดการปนเปื้อนของก้อนเชื้อ มีเพียงแต่ความยาวนานในการให้ผลผลิตของดอกเห็ดเท่านั้นที่ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ผลการทดลองสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการเพาะเลี้ยงและผลิตดอกเห็ดหลินจือเพื่อการค้าในท้องถิ่นที่มีการใช้ไม้ม้าฉาในเชิงอุตสาหกรรมเนื่องจากเชื้อเห็ดไม้ม้าฉานี้ซึ่งเป็นผลพลอยได้มีในปริมาณมากพอที่จะให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดได้นำมาใช้อย่างเพียงพอ อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้อีกด้วย