

บทที่ 2

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ดหอมและทฤษฎีที่นำมาใช้ในการศึกษา

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ดหอม

เห็ดหอม หรือ Shiitake Mushroom หรือ Black Mushroom เป็นเห็ดที่ได้รับความนิยมและมีราคาแพงชนิดหนึ่ง ประเทศไทยได้มีการนำเข้ามาบริโภคปีหนึ่งเป็นจำนวนมากในรูปเห็ดหอมแห้ง ในธรรมชาติเห็ดชนิดนี้ชอบขึ้นในที่ที่มีอากาศค่อนข้างเย็นและมีความชื้นสูง โดยพบขึ้นกับไม้ที่ตายแล้ว ไม้ที่พบเห็ดหอมขึ้นได้แก่ เซสทนต์ ไม้โอ๊ค บีช และ Shiiia เป็นต้น โดยปกติแล้วเห็ดหอมขึ้นแพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแถบเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ตั้งแต่ ประเทศจีน ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย แต่ไม่พบในเขตหนาวหรือเขตร้อนเลย เห็ดหอมเป็นที่นิยมและรู้จักกันดีในลักษณะของอาหารจีนและญี่ปุ่นมานานแล้ว ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงได้ดีทางภาคเหนือของประเทศไทยเดิมใช้จำพวกไม้เนื้อแข็งที่เรียกว่า ไม้ก่อ เป็นวัสดุคิบ แต่ปัจจุบันได้มีการพัฒนามาเพาะในถุงพลาสติกได้ผลดี โดยใช้ขี้เลื่อยจากไม้มะขาม ไม้ยางพารา ไม้กระถินณรงค์ หรือไม้เบญจพรรณหมัก เสริมด้วยรำข้าว น้ำตาลทราย ดิเกลือ ยิปซั่ม เป็นการสงวนพันธุ์ป่าไม้รักษาธรรมชาติไว้

2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการ¹

เห็ดหอมนับเป็นเห็ดที่มีรสชาติดี กลิ่นหอม และมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าเห็ดชนิดอื่นๆ ทั้งยังอุดมไปด้วยวิตามินที่มีความสำคัญต่อร่างกายเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการทำอาหารประเภทต้มตุ๋น โดยเฉพาะอาหารที่เข้าเครื่องยาจีน ซึ่งทั้งชาวจีนและชาวญี่ปุ่นเชื่อกันว่าเมื่อรับประทานเข้าไปแล้ว จะช่วยบำรุงร่างกายให้แข็งแรงอยู่เสมอ สามารถช่วยให้เลือดในร่างกายหมุนเวียนได้ดี และป้องกันโรคบางอย่างได้จึงนิยมบริโภคในรูปยาอายุวัฒนะขนานหนึ่งมาเรื่อย ๆ จนทุกวันนี้

จากความเชื่อดังกล่าวนี้ได้นำมาพิสูจน์ให้เห็นเป็นความจริง โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ ได้นำเอาเห็ดหอมมาทำการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าเห็ดหอมนั้นมีคุณค่าทางอาหารสูงจริงไม่ว่าจะเป็นคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุบางชนิด

¹ บรรณ บวรณะชนบท, เห็ดหอม, หน้า 7

สถาบันมะเร็งแห่งชาติของญี่ปุ่น และมหาวิทยาลัยแพทยรัฐเซาท์แคโรไลนาของสหรัฐอเมริกา ได้ร่วมกันค้นคว้าวิจัยเห็ดหอมและพบว่ามีสารพิเศษที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายที่สำคัญ 3 ชนิด คือ

1. สารเลนติแนน (Lentinan) เป็นสารที่ช่วยลดคอเรสเตอรอลในเลือด
 2. สารอีริทาดีนิน (Eritadenin) เป็นสารที่ต่อต้านเซลล์เนื้องอก(มะเร็ง) โดยเฉพาะมะเร็งในกระเพาะอาหาร
 3. สารเอซีทูพี (Ac2p) เป็นสารที่ต่อต้านเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคหวัด หัด และโปลิโอ
- เมื่อเห็ดหอมเป็นเห็ดที่มีทั้งคุณค่าทางอาหารที่สูงและเป็นยารักษาโรคอยู่ในตัวเช่นนี้ จึงทำให้ได้รับความนิยมบริโภคและเป็นที่ต้องการของตลาดเป็นอย่างมาก ทั้งในและต่างประเทศในปัจจุบัน ดังการแสดงส่วนประกอบของสารอาหารที่มีอยู่ในเห็ดหอมในตารางที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของเห็ดหอมจำนวน 100 กรัม

ชนิด	ความชื้น (ร้อยละ)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	เยื่อใย (กรัม)	เถ้า (กรัม)	พลังงาน (กค.แคลอรี)
เห็ดหอมสด	90.5	67.5	17.5	8.0	8.0	7.0	387
เห็ดหอมแห้ง	15.8	82.3	10.3	1.9	6.5	5.5	375

ที่มา : คัดแปลงจากอานนท์ เอื้อตระกูล, 2532

ตารางที่ 2 แสดงโปรตีนกรดอะมิโนในโปรตีนจากเห็ดหอมจำนวน 100 กรัม

โปรตีน	จำนวน 17.5 กรัม
ไอโซลิวซีน (Isoleucine)	21.8 มิลลิกรัม
ลิวซีน (Leucine)	348 มิลลิกรัม
ไลซีน (Lysine)	174 มิลลิกรัม
เมทไทโอนีน (Methionine)	87 มิลลิกรัม
ซิสทีน (Cystine)	ไม่มีรายงานแน่ชัด
ฟีนิลอะลานีน (Phynylalanine)	261 มิลลิกรัม
ไทโรซีน (Tyrosine)	174 มิลลิกรัม
ทรีโอนีน (Treonine)	261 มิลลิกรัม
ทริプトเฟน (Tryptophan)	ไม่มีรายงานแน่ชัด
วาเลีน (Valine)	261 มิลลิกรัม
อะจินีน (Agenine)	348 มิลลิกรัม
ฮิสติดีน (Histidine)	87 มิลลิกรัม
อะลานีน (Alanine)	305 มิลลิกรัม
กรดแอสปาร์ติก (Aspartic acid)	392 มิลลิกรัม
กรดกลูตามิก (Glutamic acid)	3499 มิลลิกรัม
ไกลซีน (Glycine)	219 มิลลิกรัม
โพรลีน (Proline)	218 มิลลิกรัม
ซีรีน (Serine)	261 มิลลิกรัม
กรดอะมิโนทั้งหมด	3,762.8 มิลลิกรัม
กรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายมนุษย์	1,784 มิลลิกรัม

ที่มา : ดัดแปลงจากอานนท์ เอื้อตระกูล, 2532

ตารางที่ 3 วิตามินและแร่ธาตุบางชนิดในเห็ดหอม 100 กรัม

ชนิด	เห็ดหอมสด (มิลลิกรัม)	เห็ดหอมแห้ง (มิลลิกรัม)
วิตามินบี 1	1.8	0.4
วิตามินบี 2	4.9	0.9
ไนอาซิน	4.9	11.9
วิตามินซี	-	-
แคลเซียม	98	12
ฟอสฟอรัส	476	171
เหล็ก	8.5	4.0
โซเดียม	61	19
โปแตสเซียม	ไม่มีรายงานที่แน่ชัด	380

ที่มา : คัดแปลงจากอานนท์ เอื้อตระกูล, 2532

2.1.2 รูปร่างลักษณะทั่วไป

เห็ดหอมที่มีเกิดขึ้นในธรรมชาติ หรือเกิดขึ้นโดยการเพาะเลี้ยงขึ้นก็ตาม ต่างมีรูปร่างและลักษณะ โดยทั่วไปที่ไม่แตกต่างกันนัก ดังนี้

1. ก้านดอก (Stalk, Stem หรือ Stipe) เป็นส่วนที่ขู่มวกดอกซึ่งมีส่วนโคนติดกับเปลือกไม้เป็นส่วนประกอบของดอกเห็ดที่มีเนื้อเยื่อประกอบแข็งแรงกว่าส่วนอื่นๆ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 - 2.5 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและสายพันธุ์และสภาพสิ่งแวดล้อมที่เจริญเติบโตขึ้นมา สีของก้านดอกเห็ดหอมที่ส่วนโคนจะมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลอ่อน ส่วนที่สูงขึ้นมาเรื่อยๆ จะมีสีขาว โดยก้านดอกนี้จะตั้งอยู่ตรงกลางของดอกเห็ดหรือเอียงข้างเล็กน้อย

2. วงแหวน (Ring หรือ Pannulus) เป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ สีขาว เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนอยู่เนื้อเยื่อนี้จะยึดติดอยู่บริเวณก้านดอกกับขอบหมวกดอก เพื่อป้องกันอันตรายให้กับครีบดอกเห็ด เมื่อดอกเห็ดเจริญขึ้นเต็มที่ที่จะตั้ง เนื้อเยื่อนี้จะขาดออกไป และจะมีส่วนหนึ่งขาดติดกับก้านดอกส่วนบน โดยรอบดั่งที่เรียกว่า “วงแหวน” นั่นเอง

3. หมวกดอก (Cap หรือ Pileus) เป็นส่วนที่เจริญกางออกจากปลายก้านดอก ในระยะแรกมีรูปร่างลักษณะเป็นครึ่งวงกลมคล้ายกับร่มกาง ครั้นเมื่อเจริญเติบโตแก่เต็มที่ที่จะกางแผ่หรือป้านลง ซึ่งหมวกดอกเห็ดหอมนี้จะมีขอบหมวกโดยรอบโค้ง บริเวณหมวกดอกค่อนข้างแห้งผิวแตกเป็นลาย สีผิวดอกจะเปลี่ยนไปตามสภาพแวดล้อมคือถ้าหากได้รับแสงมากและมีความชื้นสูงจะมี

สีน้ำตาลเข้ม และถ้าหากได้รับความชื้นต่ำและมีอุณหภูมิต่ำจะมีสีขาวและผิวดอกแตก ซึ่งจะเห็นเนื้อภายในเป็นสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน มีลักษณะเนื้อนุ่มเหนียวพอสมควร และมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว

4. ครีบ (Gill หรือ Lamellae) เป็นส่วนที่เจริญติดกับหมวกดอกด้านล่าง มีลักษณะคล้ายกับใบมีด ขนาดความกว้างประมาณ 0.3-0.4 มิลลิเมตร สีขาวหรือสีเหลืองอ่อน โดยมีการจัดเรียงตัวเป็นแนวยาวตามรัศมีจากส่วนในไปยังขอบหมวกดอกเห็ด ซึ่งครีบนี้อาจแยกกันอย่างอิสระกับก้านดอกและมีการเรียงตัวของครีบทั้งขนาดยาว ปานกลาง และสั้นเรียงต่อกันไปจนถึงสิ้นสุดที่ขอบหมวกดอก

ส่วนครีบนี้อาจเป็นส่วนที่สร้างสปอร์เพื่อการสืบพันธุ์ต่อไปของเห็ดหอม โดยภายในครีบจะมีเซลล์รูปคล้ายกระบองที่เรียกว่า แบริเดียม (Basidium) เป็นเซลล์สร้างสปอร์ ซึ่งสปอร์นี้จะสร้างขึ้นบนก้านชูสปอร์ (Sterigma) มีรูปร่างเป็นวงรี ผิวเรียบ มีผนังขามาก มีขนาดเล็กมาก เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-3.5 ไมครอน และยาวประมาณ 5.5-6.5 ไมครอน จึงไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า

2.1.3 การเจริญเติบโตของดอกเห็ดหอม

เห็ดหอมจะมีวัฏจักรการเจริญเติบโต แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

1. การสร้างสปอร์ เริ่มแรกเมื่อดอกเห็ดหอมต้นแม่เจริญเติบโตแก่เต็มที่ เซลล์แบซิเดียม (Basidium) ทั้งหมดภายในครีบจะสร้างสปอร์ขึ้นแพร่กระจายออกไปจำนวนมากมายังดอกเห็ดหอมที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-8 เซนติเมตร จะสร้างสปอร์ได้มากถึง 30-40 ล้านสปอร์ภายในช่วงเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง

2. การสร้างเส้นใย เมื่อสปอร์ของเห็ดหอมแพร่กระจายไปตกยังที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมแล้ว สปอร์จะสร้างเส้นใยเจริญออกมา ซึ่งจะมี 3 ระยะ ได้แก่

- ระยะเส้นใยขั้นที่ 1 เป็นเส้นใยแรกที่เจริญออกมา ซึ่งเป็นเส้นใยที่มีช่องว่างผนังมีนิวเคลียสเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ที่มีลักษณะยังไม่สามารถพัฒนาตัวเองให้เป็นดอกเห็ดได้

- ระยะเส้นใยขั้นที่ 2 เป็นการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่ 1 โดยใช้ส่วนปลายหรือด้านข้างของเส้นใยสัมผัสรวมตัวกัน เพื่อให้เกิดการจับคู่กันทางพันธุกรรมรวมทั้งนิวเคลียสด้วย ซึ่งเรียกอีกอย่างว่าเป็นเส้นใยที่ได้รับการผสมพันธุ์แล้ว

- ระยะเส้นใยขั้นที่ 3 เป็นระยะที่เส้นใยขั้นที่ 2 เจริญเติบโตเต็มที่และมีการสะสมอาหารมากพอแล้วมารวมตัวกัน เพื่อก่อตัวเจริญขึ้นเป็นดอกเห็ด ในกรณีที่ยังไม่สามารถเจริญเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยในระยะนี้จะสร้างผนังเซลล์ให้หนาขึ้นซึ่งเรียกว่า คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospores) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่จะเป็นอันตรายได้

3. การสร้างดอกเห็ด เมื่อเส้นใยระยะที่ 3 เจริญเติบโตและมีการสะสมอาหารมากพอแล้ว หากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะรวมตัวกันอัดแน่นก่อตัวเป็นก้อนกลม และเจริญกลายเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ต่อไป จนกระทั่งดอกเห็ดหอมนั้นเจริญเติบโตแก่เต็มที่ จะสร้างสปอร์เพื่อการสืบพันธุ์ต่อไป

2.1.4 ชนิดและสายพันธุ์ของเห็ดหอม

เห็ดหอมที่เพาะเป็นการค้าโดยทั่ว ๆ ไป จะแบ่งออกเป็น 3 ชนิดด้วยกันคือ

1. เห็ดหอมลาย เป็นเห็ดหอมที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวที่มีอากาศเย็นจัดและมีความชื้นต่ำ สภาพอากาศแห้ง คือ เป็นดอกเห็ดที่มีคุณภาพดีที่สุด คือมีลักษณะผิวหมวกดอกแตกเป็นลาย มีสีซีด เนื้อหมวกดอกหนา ขอบหมวกดอกไม่บาน และก้านดอกสั้น ดอกเห็ดหอมชนิดนี้จีนเรียกว่า “ดอนโก” (Don-Ko) จัดเป็นดอกเห็ดหอมที่มีราคาแพงที่สุด

2. เห็ดหอมหนา เป็นเห็ดที่เกิดขึ้นในฤดูหนาวแต่มีสภาพความชื้นในอากาศสูง ซึ่งดอกเห็ดหอมที่ได้จะมีผิวหมวกดอกไม่แตกเป็นลายชัดเจนนัก ก้านดอกยาวกว่าเล็กน้อย ดอกเห็ดชนิดนี้ จีนเรียกว่า “ตงกุ” (Tong-Ku) แต่ญี่ปุ่นยังเรียกว่า “ดอนโก” (Don-Ko)

3. เห็ดหอมบาง เป็นเห็ดหอมที่เกิดขึ้นก่อนฤดูหนาวหรือหลังฤดูหนาว ซึ่งดอกเห็ดหอมที่ได้จะมีลักษณะผิวหมวกบาง มีลายหมวกดอกแตกไม่ชัดเจน ขอบหมวกดอกบานมีก้านดอกยาว ดอกเห็ดหอมชนิดนี้จีนเรียกว่า “เชียงชิน” (Chiang-Chin) และญี่ปุ่นเรียกว่า “โกชิน” (Ko-Shin) สำหรับดอกเห็ดหอมที่เพาะได้ในประเทศไทยนั้นจัดเป็นดอกเห็ดหอมชนิดนี้ ซึ่งมีราคาถูกกว่า 2 ชนิดแรก และจากเห็ดหอมทั้ง 3 ชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 5 สายพันธุ์ด้วยกันคือ

(1) สายพันธุ์ฮานาดอนโก (Hana-Donko) เห็ดหอมสายพันธุ์นี้มีคุณภาพดีที่สุด เป็นสายพันธุ์เห็ดหอมที่มีลักษณะเนื้อหมวกดอกหนา ขอบหมวกไม่บานออก และมีก้านดอกอ้วนสั้น การเจริญเติบโตจะขึ้นได้ดีเฉพาะในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำเท่านั้น

(2) สายพันธุ์ดอนโก (Don Ko) เห็ดหอมสายพันธุ์นี้มีคุณภาพรองมาจากสายพันธุ์ฮานาดอนโกเป็นสายพันธุ์เห็ดหอมที่มีลักษณะคล้ายกับสายพันธุ์ฮานาดอนโกแต่มีขนาดดอกเล็กกว่าการเจริญเติบโตจะขึ้นได้ดีในที่ที่มีอุณหภูมิก่อนข้างต่ำ ซึ่งเห็ดหอมสายพันธุ์นี้แบ่งออกเป็น 2 พันธุ์ย่อย ตามชั้นคุณภาพ ได้แก่

1. พันธุ์โจ ดอนโก (Jo Donko)

2. พันธุ์นามิ ดอนโก (Nami Donko) ซึ่งมีคุณภาพต่ำรองจากพันธุ์โจ ดอนโกเห็ดหอมสายพันธุ์นี้ชาวจีนนิยมเพราะใช้บริโภคและทำเป็นผลิตภัณฑ์เห็ดหอมแห้งส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศมาก

3. สายพันธุ์โกตซุบุ ดอนโก (Koshin Donko) เห็ดหอมสายพันธุ์นี้คุณภาพรองมาจากสายพันธุ์ดอนโก เป็นสายพันธุ์เห็ดหอมที่มีลักษณะคล้ายกับสายพันธุ์ดอนโก แต่มีขนาดหมวกดอกเล็กกว่า

4. สายพันธุ์โกชิน (Koshin) เห็ดหอมสายพันธุ์นี้มีคุณภาพรองมาจากสายพันธุ์ดอนโกและโกตซุบุ ดอนโก เป็นสายพันธุ์เห็ดหอมที่มีลักษณะเนื้อหมวกดอกบางกว่าขอบหมวกมักบาน ซึ่งเห็ดหอมพันธุ์นี้แบ่งออกเป็น 2 พันธุ์ย่อยตามชั้นคุณภาพ ได้แก่

- พันธุ์โจ โกชิน (Jo Koshin)

- พันธุ์นามิ โกชิน (Nami Koshin) ซึ่งมีคุณภาพต่ำรองจากพันธุ์ โจ โกชิน เห็ดหอมสายพันธุ์นี้เป็นเห็ดหอมส่วนใหญ่ที่เพาะได้ในประเทศไทย ซึ่งมีราคาขายต่ำกว่า 3 สายพันธุ์แรกที่นิยมบริโภคทั้งในรูปแบบเห็ดหอมสดและเห็ดหอมแห้ง และมักส่งจำหน่ายตามท้องตลาดภายใน ประเทศทั่ว ๆ ไป

5. สายพันธุ์โกโก (Ko Ko) เห็ดหอมสายพันธุ์นี้จัดเป็นเห็ดหอมที่มีคุณภาพสูงอีกสายพันธุ์หนึ่ง และสายพันธุ์เห็ดหอมที่มีลักษณะคล้ายกับพันธุ์โกชิน และมีรสชาติคล้ายกับสายพันธุ์ดอนโก จึงทำให้ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคแพร่หลายมาก

2.2 การเพาะเลี้ยงเห็ดหอม

2.2.1 วิธีการเพาะเลี้ยง

ในการผลิตเห็ดหอมนั้นมีขั้นตอนการผลิตเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. การเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ (Pure Culture) หรือแม่เชื้อ (Mother Mycelium)
2. การผลิตหัวเชื้อ (Spawn หรือ Mother Spawn Production)
3. การเพาะเห็ดให้ออกดอกหรือการบ่มเส้นใย
4. การเปิดดอกและการเก็บเกี่ยว

1. การเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์

การเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ คือการนำส่วนต่าง ๆ ของเห็ดมาเพาะเลี้ยง วิธีที่นิยมทำกันคือการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อภายในก้านดอก ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ในการเพาะเลี้ยงในการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์

- ดอกเห็ดที่สมบูรณ์ หมวกดอกไม่ปริแตก ขนาดพอเหมาะ
- มีดผ่าตัดขนาดเล็ก
- ตะเกียงแอลกอฮอล์

- เข็มเย็บเชื้อขนาดยาว 18 -20 เซนติเมตร ส่วนปลายมีด้ามจับ ส่วนปลายด้านตรงข้ามเป็นลวดงอหักเป็นมุมฉากจากปลาย 5 มิลลิเมตร
- ตู้เพาะเลี้ยงเชื้อหรือห้องที่สะอาด สามารถปิดกันลมพัดถ่ายเทเข้าออกระหว่างที่ทำการเพาะเลี้ยงเชื้อ

- หม้อนึ่งความดันไอ
- ขวดแบน สำลี กระดาษ ยางรัด
- อาหารที่ใช้เพาะเลี้ยงเห็ด ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์นั้น จำเป็นต้องผสมวุ้นลงไปด้วยเพื่อทำหน้าที่พยุงเส้นใยให้เจริญบนผิว และให้ความชื้นระหว่างการเจริญเติบโต นิยมใช้อาหารวุ้น พีดีเอ (PDA : Potato Dextrose Agar) มีส่วนผสมดังนี้

มันฝรั่งปอกเปลือกหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ	200	กรัม
น้ำตาลเด็กซ์โทรสหรือกลูโคส	20	กรัม
วุ้นผง	15 – 20	กรัม
น้ำกลั่น	1000	กรัม

สำหรับมันฝรั่ง อาจใช้เมล็ดข้าวฟ่าง ผักต่างๆ ถั่วฝักยาว น้ำต้มผัก ฯลฯ แทน หั่นมันฝรั่งเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดลูกเต๋า นำไปต้มกับไฟอ่อนๆ กับน้ำที่ดวงไว้นาน 20 นาที กรองเอาแต่น้ำใสมาใส่ผงวุ้นแล้วนำไปตั้งไฟอ่อน คอยคนตลอดจนวุ้นละลายจะใช้เวลาประมาณ 20 นาที เมื่อวุ้นละลายหมดแล้วใส่น้ำตาล คนให้น้ำตาลละลาย ยกออกจากไฟ

วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้มี pH ประมาณ 5-6 ก่อนนำไปบรรจุในภาชนะที่เป็นแก้ว ควรบรรจุอาหารประมาณครึ่งหนึ่งของภาชนะแล้วปิดด้วยก้อนสำลีหุ้มกระดาษพอลิเมอร์รัดด้วยยางรัด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ โดยใช้ความร้อน 121 องศาเซลเซียส ที่มีความดัน 15-17 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที

หลังจากนึ่งเสร็จแล้วนำขวดออกจากหม้อนึ่งมาตั้งบนพื้นเรียบ เมื่อขวดอาหารวุ้นมีอุณหภูมิลดลงเหลือ 50 องศาเซลเซียส ให้ทำการเอียงขวดเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิววุ้นประมาณ 2 ใน 3 ของขวด เมื่ออาหารวุ้นแข็งตัวดีแล้วสามารถนำไปใช้เลี้ยงเส้นใยเห็ดได้

(2) นำดอกเห็ดที่สมบูรณ์ไม่มีร่องรอยการปริแตก ไม่นิโค่นน้ำมาก่อน และอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะใช้เข้าตู้เลี้ยงเชื้อ (เข็มเย็บ ตะเกียงแอลกอฮอล์ ขวดอาหาร มีด หลอดทดลอง และแอลกอฮอล์) โดยที่อุปกรณ์ทุกชนิดต้องผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว

(3) ทำความสะอาดที่มือทั้งสองข้างโดยใช้เมธิลแอลกอฮอล์ ใช้มือจับเข็มเย็บเหมือนจับปากกาลนไฟที่เข็ม 2-3 ครั้ง ปล่อยให้เข็มเย็นตัวสักครู่ ใช้มือทั้งสองข้างจับดอกเห็ดที่

จะแยกเนื้อเยื่อนำมาแยกดอกเห็ดเป็น 2 ส่วน ใช้ปลายเข็มเย็บหรือมีดผ่าตัดปาดเนื้อเยื่อตรงกลางดอกที่อยู่ระหว่างหมวกดอกกับก้านดอก แล้วจิกเนื้อเยื่อขึ้นมา

(4) เปิดปากขวดออก ลนไฟที่ปากขวด 1 ครั้ง จากนั้นสอดเนื้อเยื่อของเห็ดลงไปวางกลางขวดของอาหารวุ้น อย่าให้เนื้อเยื่อสัมผัสกับปากขวดเด็ดขาด

(5) เข็มออกจากขวดแล้วลนปากขวดอีกครั้ง ปิดด้วยจุกสำลีด้วยกระดาษรัดยางรัด จากนั้นนำขวดอาหารวุ้นที่ได้ไปวางในแนวนอนบนชั้นที่เตรียมไว้ในที่มืด หลังจากนั้นประมาณ 5-7 วัน จะเห็นเส้นใยเห็ดสีขาวเจริญจากเนื้อเยื่อเห็ด เมื่อเจริญเต็มขวดแล้วจะนำไปใช้เป็นแม่เชื้อต่อไปได้ ถ้าเส้นใยเป็นสีอื่น หรือสีขาวขุ่นเยิ้ม แสดงว่ามีเชื้อราและแบคทีเรียปนเปื้อนเกิดขึ้น ควรจะทิ้งไป

2. การผลิตหัวเชื้อ

เส้นใยเห็ดในอาหารวุ้นนั้นเรียกว่า แม่เชื้อ (Mother Mycelium) ซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ซึ่งไม่นิยมถ่ายไปเลี้ยงวัสดุเพาะโดยตรงเพราะอาจเกิดการปนเปื้อน ดังนั้นต้องทำหัวเชื้อหรือเชื้อขยาย (Spawn) ก่อนเพื่อให้มีปริมาณของเชื้อเห็ดมากพอที่จะถ่ายลงในวัสดุเพาะ การทำหัวเชื้อจะใช้เมล็ดธัญพืช เช่น เมล็ดข้าวฟ่าง เมล็ดข้าวสาร เมล็ดข้าวเจ้า ข้าวเหนียว ฯลฯ แต่ที่นิยมกันมากที่สุดคือ การทำหัวเชื้อจากเมล็ดข้าวฟ่าง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

วัสดุอุปกรณ์

1. เมล็ดธัญพืช (ข้าวฟ่าง)
2. ขวดอาหารวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดหอมเค็มเต็มใหม่
3. หม้อ
4. หม้อนึ่งความดัน
5. กระดาษหนังสือพิมพ์ สำลี และ ยางรัด
6. ขวดแบน
7. ตู้เขี่ยเชื้อ เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ และหลอดทดลอง

วิธีทำอาหารเมล็ดธัญพืช (ข้าวฟ่าง)

1. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่ไม่มีสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทั้ง โรคและแมลงตกค้างอยู่ และควรมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงกว่าร้อยละ 85 ไปแช่น้ำปนประมาณ 10-12 ชั่วโมง คัดเอาเมล็ดที่ลอยน้ำทิ้งไป

2. นำเมล็ดข้าวฟ่างไปล้างให้สะอาด หมกกลั่นหมัก นำไปต้มหรือนึ่งให้สุก และมีเมล็ดแตกร้อยละ 20

3. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งหรือต้มแล้วไปเกลี่ยบนภาชนะเพื่อผึ่งลมให้แห้งหมาดหำนำไปตากแดด

4. นำเมล็ดข้างฟ่างมาบรรจุในขวดแบนประมาณ 2 ใน 3 ของขวดปิดด้วยจุกสำลีหุ้มกระดาษและรัดยางให้เรียบร้อย

5. นำขวดเมล็ดไปทำการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15-17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20-30 นาที แล้วนำขวดแบนออกจากหม้อนึ่งทิ้งให้เย็นตัว เพื่อจะนำไปเลี้ยงเส้นใยเห็ดต่อไป

วิธีการแยกเชื้อเห็ดจากขวดอาหารวุ้นลงในเมล็ดธัญพืช (ข้าวฟ่าง)

1. เลือกขวดอาหารวุ้นที่มีเส้นใยของเห็ดเจริญเต็มขวดใหม่ๆ และนำอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งได้แก่เข็มเย็บเชื้อ หลอดทดลอง ตะเกียงแอลกอฮอล์ และขวดบรรจุเมล็ดข้าวฟ่าง เข้าไปในตู้เย็บเชื้อ

2. ทำความสะอาดมือด้วยเมธิลแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 พร้อมเอามือสอดเข้าไปในตู้เย็บเชื้อใช้มือที่ถนัดถือเข็มเย็บคล้ายจับปากกา จุ่มในเอทิลแอลกอฮอล์ นำเข็มเย็บมาลนไฟให้ร้อนแดง ประมาณ 2-3 ครั้ง แล้วปล่อยให้เข็มเย็บเย็นตัวสักครู่

3. ดึงสำลียอกจากขวดอาหารวุ้น ลนไฟที่ปากขวดใช้เข็มเย็บสอดเข้าไปปาดเส้นใยบนอาหารวุ้นให้ มีขนาด 1x1 ซม. ใช้ปลายเข็มเย็บจิกอาหารวุ้นแล้วพลิกเข็มให้หงายขึ้นดึงออกจากปากขวดจากนั้นลนไฟที่ปากขวดอีกครั้ง แล้วปิดสำลี

4. สอดชิ้นอาหารวุ้นลงในเมล็ดข้าวฟ่าง วางชิ้นอาหารวุ้นตรงกลางขวด แล้วดึงเข็มเย็บออก ลนไฟที่ปากขวดเมล็ดข้าวฟ่าง ปิดด้วยสำลี หุ้มกระดาษรัดด้วยยาง

5. นำขวดไปทำการบ่มเชื้อในห้องบ่มเชื้อประมาณ 30 วัน เชื้อจะเดินเต็มขวดพร้อมที่จะนำไปใช้ในวัสดุที่ใช้เพาะเป็นดอกเห็ด หัวเชื้อ 1 ขวดแบนสามารถนำไปเย็บเชื้อได้อีก 50-60 ขวด

3. การเพาะเห็ดให้ออกดอกหรือการบ่มเส้นใย

การเพาะเห็ดหอมหรือการผลิตเห็ดหอม สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธีการ คือ การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก (Cultivation in Plastic Bags) กับ การเพาะเห็ดหอมบนท่อนไม้ (Cultivation on Wood Logs)

(1) การเพาะเห็ดหอมถุงพลาสติก

การเตรียมก้อนเชื้อ (การผสมวัสดุ บรรจุและนึ่งฆ่าเชื้อ) วัสดุเพาะประกอบด้วย

สูตรที่ 1	ขี้เลื่อยไม้มะขามหรือขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กก.
	รำข้าวละเอียด	5	กก.
	น้ำตาลทราย	2	กก.
	ดีเกลือ	0.2	กก.
	ยิปซั่ม	0.5	กก.
	น้ำ หรือ ความชื้นร้อยละ	55-65	
สูตรที่ 2	ขี้เลื่อย	100	กก.
	รำละเอียด	5	กก.
	แป้งข้าวเจ้า	2	กก.
	น้ำร้อยละ	65	

ผสมวัสดุเพาะและอาหารเสริมทั้งหมดให้เข้ากันอย่าให้แห้ง หรือแฉะ ให้วัสดุพอจับตัวกันได้ เมื่อบีบดูต้องไม่มีหยดน้ำ เมื่อคลายมือออกส่วนผสมต้องไม่แตกร่วน บรรจุส่วนผสมลงในถุงพลาสติกทนร้อนอัดให้แน่น ใส่ลวดปิดจุกสำลีและปิดทับด้วยกระดาษ หรือฝาครอบกันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 40-60 นาที หรือหม้อนึ่งลูกทุ่ง ความร้อน 85-100 องศาเซลเซียส นาน 2-4 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น

แกะกระดาษหรือฝากรอบออก เปิดจุกสำลีแล้วใส่เชื้อเห็ด ควรทำในที่สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรค

การบ่มเส้นใยโดยระยะเวลาบ่มประมาณ 3-4 เดือน โดยรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 25 องศาเซลเซียส สำหรับความชื้น ในระยะการบ่มเส้นใยต้องการความชื้นในบรรยากาศระดับปกติ ร้อยละ 70-80 หลังการบ่มเส้นใยอาจใช้วิธีการกระตุ้นการเกิดดอกโดยแช่ก้อนเชื้อในน้ำเย็น เพื่อกระตุ้นการเกิดดอก ก่อนที่จะนำไปกรีดถุงเปิดดอก

(2) การเพาะเลี้ยงเห็ดหอมในท่อนไม้

การเตรียมท่อนไม้

ไม้ที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดหอม คือไม้ก่อเดือย (*Castanopsis Acminatissima*) และไม้ก่อแป้น (*Quercus Indica*) ที่อยู่ในกลุ่มไม้โอ๊ค ควรตัดไม้มาทำการเพาะเห็ดในฤดูใบไม้ผลิ ทั้งนี้เพราะฤดูนี้จะสะสมอาหารมาก และเมื่อใส่เห็ดลงไปแล้วจะมีเชื้อเห็ดชนิดอื่นปลอมปนน้อยที่สุด

การตัดไม้พยายามอย่าให้เปลือกชำรุด ถ้าเปลือกไม้ชำรุดเอาปูนขาวชุบน้ำทา หรือใช้ปูนขาวมากทาได้ ตัดไม้เป็นท่อน ๆ ยาวประมาณ 80-100 เซนติเมตร

วิธีการเพาะเห็ดหอม

เมื่อได้เตรียมท่อนไม้ก่อนสำหรับใช้เพาะเรียบร้อยแล้วนำท่อนไม้แต่ละท่อน มาทำการเจาะรูเพื่อใส่เชื้อเห็ดเพาะ โดยรูแรกที่เจาะห่างจากหัวไม้ลงมาประมาณ 2-3 เซนติเมตร และ รูถัดมามีความห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร หากเจาะรูไม้เรียบร้อยแล้ว ควรรีบใส่เชื้อเห็ดหอมและ ปิดรูทันทีด้วยฝาจากพลาสติก หรือจุกไม้ ใช้ค้อนเล็กตอกเบา ๆ

การบ่มพักท่อนไม้ เพื่อให้เชื้อเห็ดเจริญเข้าไปในเนื้อไม้ โดยนำท่อนไม้มา วางเรียงแบบวางซ้อนกันตามความยาว หรือวางกองแบบหมอนรถไฟ โดยวางบนอิฐหรือทรายเพื่อ ไม้ให้สัมผัสดินโดยตรงในบริเวณลานพักไม้ซึ่งควรเป็นร่มมีแสงสว่างรำไร เมื่อทำการบ่มท่อนไม้ได้ ประมาณ 10-12 วันทำการกลับท่อนไม้เพื่อกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และควรกลับ ท่อนไม้ทุก 10-12 วัน

สำหรับระยะเวลาในการบ่มพักท่อนไม้นั้น เส้นใยเห็ดจะเจริญเติบโตทั่ว ท่อนไม้ประมาณ 6-8 เดือนขึ้นไป หากเป็นท่อนไม้ที่มีเนื้อแข็งมากประมาณเดือนที่ 10-12 จะสังเกต ได้ที่ผิวหน้าหัวท้ายท่อนไม้มีจุดสีขาวของเส้นใยเห็ด และเริ่มขยายใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลเข้มทั้งหมดทั่วทั้งหัวท้ายท่อนไม้ เป็นอันว่าเส้นใยเห็ดเจริญทั่วท่อนไม้แล้ว จากนั้นพร้อมที่จะ นำไปทำให้กระตุ้นให้เกิดดอกต่อไป

4. การเปิดดอกและการเก็บเกี่ยว

การเปิดดอก

หลังจากที่เส้นใยเดินเต็มถุงแล้วทิ้งไว้ 1-2 เดือน รอเส้นใยเปลี่ยนเป็นสี น้ำตาลประมาณร้อยละ 50 ของก้อนนำไปกรีดพลาสติกออกให้เหลือเฉพาะส่วนก้นถุงประมาณ 1-2 นิ้ว เมื่อก้อนเห็ดสัมผัสกับอากาศจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากขึ้น จะเกิดดอกเห็ดขึ้นอีก ประมาณ 7-10 วันจะเก็บผลผลิตได้

หลังการเก็บผลผลิตรุ่นแรกแล้ว ก้อนเห็ดจะพักตัวประมาณ 15-20 วัน ระยะเวลาจะมีการกระตุ้นด้วยความเย็น โดยใช้สปริงเกอร์รดน้ำ 1 วัน 1 คืบ หลังจากนั้นถ้าอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมจะให้ผลผลิตรุ่นที่ 2 และให้ทำการกระตุ้นในรุ่นต่อไปเช่นเดียวกัน ในรุ่นแรกๆ ดอกเห็ดมักจะไม่วสมบูรณ์จนกระทั่งหลังจากรุ่นที่ 3 ดอกเห็ดจึงจะสมบูรณ์

2.2.2 ปัจจัยที่มีความสำคัญในการเพาะเห็ดหอม

ในการที่จะทำการเพาะเห็ดหอมนั้น สิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบและทำความเข้าใจให้ดีคือ สภาพแวดล้อมความต้องการธรรมชาติของเห็ดหอม ซึ่งจะเป็นปัจจัยสำคัญ ได้แก่

1. อุณหภูมิ

เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการงอกและเจริญเติบโตของดอกเห็ดหอมซึ่งโดยธรรมชาติ แล้ว เห็ดหอมจะเจริญได้ดีในที่มีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำหรือหนาวเย็น ดังต่อไปนี้

(1) ระยะสปอร์ สปอร์ของเห็ดหอมที่จะเก็บรักษาไว้ได้นานที่อุณหภูมิต่ำ -1 ถึง -5 C° จะเริ่มแตกหน่อที่อุณหภูมิ 16 C° ภายในเวลาประมาณ 24 ชั่วโมงเท่านั้น

(2) ระยะเส้นใย เส้นใยเห็ดหอมสามารถเจริญเติบโตได้ที่อุณหภูมิ 5-35 C° โดยการเจริญเติบโตจะเป็นได้ช้ามาก ในช่วงอุณหภูมิต่ำกว่า 10 C° และสูงกว่า 35 C° และการเจริญเติบโตจะเป็นได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 22-26 C° ในช่วงอุณหภูมิที่เส้นใยเห็ดหอมเจริญเติบโตได้ดีนี้ ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วต่ำกว่า 10-12 C° แล้ว จะส่งผลทำให้เส้นใยเกิดการรวมตัวกัน เพื่อสร้างดอกเห็ดต่อไป

(3) ระยะออกดอก เมื่อดอกเห็ดออกเจริญขึ้นมาแล้ว อุณหภูมิไม่จำเป็นมากนัก เพราะดอกเห็ดจะเจริญขึ้นมาเรื่อย แต่ดอกเห็ดหอมจะเจริญได้ดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 12-17 C° แต่อย่างไรก็ตามอุณหภูมิมิผลต่อคุณภาพของดอกเห็ด คือ ถ้าช่วงอุณหภูมิสูงกว่า 20 C° ขึ้นไป ดอกเห็ดจะเจริญอย่างรวดเร็ว ทำให้ดอกเห็ดหอมชนิดบาง ถ้ามีช่วงอุณหภูมิระหว่าง 7-18 C° ดอกเห็ดจะเจริญเติบโตช้า เนื้อดอกหนา บานช้า ถ้าดอกสั้นมีคุณภาพสูง ซึ่งมักเป็นดอกเห็ดชนิดหนาและถ้าช่วงนั้นมีอุณหภูมิต่ำอยู่แล้ว เมื่อเกิดดอกเห็ด ได้ขนาด 2 เซนติเมตร แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศอย่างกะทันหันในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน เช่น กลางวันอบอุ่นแต่กลางคืนหนาวแห้งแล้งและหนาวเย็นจัด จะทำให้ผิวหมวกดอกเห็ดหอมแตกเป็นลายหักเข้าไปในดอกเห็ด เนื้อดอกหนา สีซีด ก้านสั้น มีคุณภาพดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิที่ต่ำ ซึ่งมักเป็นดอกเห็ดหอมลายนั่นเอง

2. ความชื้น

ความชื้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดหอม มีดังนี้

- ระยะสปอร์ สปอร์ของเห็ดหอมต้องการความชื้นสูงมาก เพื่อให้ผนังหุ้มสปอร์อ่อนตัวง่ายการงอกออกมาของสปอร์และยังเป็นตัวกระตุ้นให้สปอร์มีการเจริญเติบโตดีขึ้นด้วย
- ระยะเส้นใย เส้นใยเห็ดหอมจะเจริญเติบโตได้ดีในสภาพความชื้นของเนื้อไม้ประมาณร้อยละ 30-40 ถ้าหากความชื้นของเนื้อไม้ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 26 เส้นใยเห็ดจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต หรือถ้าความชื้นในเนื้อไม้สูงกว่าร้อยละ 50 จะทำให้เส้นใยเห็ดเจริญ

เติบโตช้าลง เพราะความชื้นไปไล่อากาศในเนื้อไม้ ทำให้อากาศมีน้อยไม่เพียงพอ ส่วนในก้อนเชื้อ เส้นใยจะเจริญเติบโตได้ดีในระดับความชื้นร้อยละ 60-75

- ระยะออกดอก ในระยะนี้ดอกเห็ดต้องการความชื้นสูงมาก ภายในโรงเรือนเปิดดอกต้องมีความชื้นในบรรยากาศ ประมาณร้อยละ 80-90 และมีความชื้นในวัสดุเพาะ ประมาณร้อยละ 75-81 ซึ่งความชื้นนี้เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้คุณภาพของเห็ดหอมดีหรือไม่ คือ ถ้าความชื้นต่ำไม่เพียงพอกับความต้องการ จะทำให้ได้ดอกเห็ดที่มีขนาดเล็กไม่เจริญเติบโตเต็มที่ ไม่สมบูรณ์หรือชงกการเจริญเติบโต ถ้ามีความชื้นพอเหมาะจะทำให้ได้ดอกเห็ดที่มีเนื้อหมวกดอกบาง ดอกสมบูรณ์ยิ่งถ้าช่วงนี้มีอุณหภูมิต่ำด้วยแล้ว จะทำให้ผลหมวกดอกแตกเป็นลาย และได้ดอกเห็ดที่มีคุณภาพดีที่สุด แต่ไม่มีความชื้นสูงแล้วจะทำให้ได้ดอกเห็ดหอมที่มีเนื้อหมวกบาง ขาดง่าย ก้านยาว และมีคุณภาพต่ำลง

3. อากาศ

ทั้งเส้นใยและดอกเห็ดที่กำลังเจริญเติบโตยังต้องการก๊าซออกซิเจนสูง เพื่อใช้ในการหายใจ ขณะเดียวกันจะคายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาด้วย หากสถานที่หรือโรงเรือนมีการระบายถ่ายเทอากาศไม่ดี จะทำให้ออกซิเจนไม่เพียงพอ มีต่อการเจริญเติบโตของเห็ดหอม หากมีแต่อากาศเสียสะสมมากเกินไป ทำให้การเจริญเติบโตของดอกเห็ดชะงักและฝ่อตายไปได้ ดังนั้นสถานที่หรือโรงเรือนเพาะ จึงควรมีการถ่ายเทอากาศที่สะดวก มีลมพัดอ่อนๆ ช่วยระบายอากาศอยู่เสมอ

4. แสง

แสงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ดอกเห็ดหอมมีการเจริญเติบโตเป็นไปอย่างสมบูรณ์ในระยะสปอร์และระยะเส้นใย แสงยังไม่เกิดความจำเป็นต้องใช้เพื่อการเจริญเติบโตแต่เมื่อถึงการออกดอกเส้นใยเห็ดหอมต้องการแสงรำไร เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดให้เร็วขึ้นและให้สร้างครีบบสมบูรณ์ขึ้น พร้อมกับทำให้การสร้างวิตามินดีในดอกเห็ดเป็นไป โดยปกติช่วงระยะนี้หากขาดแสงหรือแสงไม่เพียงพอแล้ว การพัฒนาเป็นดอกเห็ดจะไม่สมบูรณ์เท่าที่ควรตรงกันข้ามถ้าได้รับแสงมากเกินไปจะทำให้กระทบกระเทือนต่อคุณภาพของดอกเห็ดได้

5. ธาตุอาหาร

เห็ดหอมต้องการธาตุอาหารทุกขั้นตอนของการเจริญเติบโต อาหารที่จำเป็นและสำคัญมีดังนี้

(1) คาร์บอน เห็ดหอมต้องการธาตุคาร์บอน เพื่อใช้เป็นพลังงานในการเจริญเติบโตในรูปของน้ำตาล โมเลกุลเดี่ยวและ โมเลกุลเชิงซ้อน ซึ่งได้มาจากน้ำตาลทราย หรือแป้งข้าวเจ้า

เติมเข้าไปหรือในเนื้อไม้หรือจี้เลื่อยที่ใช้เป็นวัสดุ ซึ่งมีระดับน้ำตาลถึงร้อยละ 8 ในอาหารจะทำให้การออกดอกของเห็ดหอมเป็นไปด้วยดียิ่งขึ้น

(2) ไนโตรเจน เห็ดหอมต้องการธาตุไนโตรเจนเพื่อนำไปสร้างเป็นโปรตีนภายในเซลล์ต่างๆ ในรูปของเปปโทน (Peptone) กรดอะมิโนบางชนิด (L-amino acid) ยูเรียและเกลือแอมโมเนียมบางชนิดซึ่งได้มาจากรำละเอียดและจี้เลื่อย โดยจะมีไนโตรเจนรูปของสารอินทรีย์ที่เห็ดหอมสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้เห็ดหอมยังต้องการแร่ธาตุอาหารบางชนิด

(3) แคลเซียม เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบในการสร้างผนังเซลล์ และช่วยในการสร้างโปรตีนภายในดอกเห็ดดีขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ในรูปของยิปซัมหรือปูนขาว ซึ่งจะป้องกันไม่ให้ความเป็นกรดเปลี่ยนแปลงไปโดยเร็ว

(4) ฟอสฟอรัส ใช้ในการเจริญต่างๆ ในเซลล์

(5) แมงกานีส เหล็ก และสังกะสี เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบของน้ำย่อยช่วยในการเจริญเติบโตของเส้นใยดีขึ้น

สำหรับแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น โพแทสเซียม แมกนีเซียม ทองแดง โมลิบดีนัม และโรบอนส์ พบว่าถ้าหากเติมใส่ในอาหารให้ในระดับที่เหมาะสม จะกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดเจริญได้ขึ้นด้วย

6. ความเป็นกรด-ด่างในอาหาร

เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้อาหารของเห็ดหอมอยู่ในรูปเห็ดนำไปใช้ได้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากในอาหารมีความเป็นกรด-ด่าง ไม่เหมาะสมแล้ว เห็ดจะไม่สามารถนำเอาอาหารนั้นไปใช้ได้จากการศึกษาพบว่า เส้นใยเห็ดหอมสามารถนำเอาอาหารที่มีฤทธิ์เป็นกรด-ด่างประมาณ pH 2.5-7.5 ไปใช้ได้ แต่ช่วงที่เหมาะสมและดีที่สุดคือ pH 3.5-4.5 และไม่ควรจะให้ตัวต่ำลงไปกว่านี้ ซึ่งการปรับค่าเป็นกรด-ด่าง ในอาหารนี้โดยการใช้ปูนขาวได้ในวัสดุเพาะในปริมาณที่เหมาะสม

7. ฤดูกาลที่เหมาะสม

เนื่องจากธรรมชาติของเห็ดหอมนั้น เป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ดีในช่วงสภาพอากาศค่อนข้างเย็น โดยเฉพาะในช่วงฤดูหนาว ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมมีอยู่ประมาณ 4 เดือนคือ เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ และเพื่อให้สามารถทำการเพาะเห็ดให้ได้ผลดีนั้น

ดังนั้นจึงควรเริ่มทำการเพาะตั้งแต่เดือนมิถุนายนหรือเดือนกรกฎาคม เพื่อจะได้ทำการบ่มเชื้อเห็ดหอมในวัสดุเพาะมีการเจริญเติบโตเต็มที่และมีการสะสมอาหารที่มากพอ เมื่อถึงช่วงเดือนพฤศจิกายน เป็นต้นไปแล้ว จะเริ่มทำการกระตุ้นให้เกิดดอก ซึ่งจะเข้าสู่ช่วงฤดูหนาว ที่มี

สภาพอากาศหนาวเย็น เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของเห็ดหอมเป็นอย่างดี ทำให้ได้ดอกเห็ดหอมที่มีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและขายได้ราคาที่ดี

2.2.3 ศัตรูเห็ดหอม

1. เชื้อรา ได้แก่ ราดำ ราเขียว ราเมือก เชื้อราพวกนี้จะเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีอากาศอับชื้น เชื้อราพวกนี้ได้แก่ บาซิโดโอไมสิส (Basidiomycetes) และแอสโคไมสิส (Ascomycetes) พวกนี้เจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 20-30 C° เพราะฉะนั้น จะต้องมีการถ่ายเทอากาศได้ดี โรงเรือนต้องสะอาดและมีความชื้นพอเหมาะ เพื่อลดการแพร่เชื้อโรคด้วย

2. เชื้อมีลักษณะคล้ายไวรัส (Virus-like Particle) ในช่วงการเลี้ยงเห็ดหอม ขั้นตอนการเลี้ยงอาหารวุ้นต้องระวังการปนเปื้อนของไวรัสเข้าไปทำลายเส้นใยเห็ดหอม จึงต้องมีการตรวจเส้นใยเพื่อไม่ให้แพร่ระบาด

3. สัตว์และแมลง เช่น มด มอด ปลวก หรือหนู กำจัดโดยใช้ยาฆ่า เช่น ยาเบื่อหนู สารเซฟวิน 85 ฉีดพ่น ในขณะที่บ่มพักเชื้ออยู่ แต่ถ้าเป็นช่วงเปิดดอกเห็ดแล้ว ควรใช้ปูนขาวโรยหรืออาจใช้สารสกัดจากสมุนไพรธรรมชาติ เช่น สารสกัดสะเดา และตะไคร้หอมฉีดพ่น

2.2.4 ลักษณะการผลิต

สามารถแบ่งลักษณะการผลิตตามกระบวนการผลิตดังนี้

วิธีที่ 1 การเพาะเห็ดหอมในถุงพลาสติก

แบ่งลักษณะการผลิตตามกระบวนการผลิตซึ่งมีกระบวนการดังนี้

(1) การเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ (Pure Culture) หรือแม่เชื้อ (Mother

Mycelium)

(2) การผลิตหัวเชื้อ (Spawn หรือ Mother Spawn Production)

(3) การเพาะเห็ดให้ออกดอกหรือการบ่มเส้นใย

(4) การเปิดดอกและการเก็บเกี่ยว

ลักษณะการผลิตเห็ดหอมในถุงพลาสติกจึงแบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่

แบบที่ 1 การผลิตก้อนเชื้อเห็ดหอมขาย

เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ การผลิตหัวเชื้อในเมล็ดธัญพืช จากนั้นทำการเขี่ยเชื้อลงในก้อนเห็ด นำไปบ่มให้เส้นใยเดินครึ่งถุงหรือเต็มถุงแล้วนำไปจำหน่าย, ชื้อหัวเชื้อบริสุทธิ์จากตัวแทนจำหน่าย แล้วนำมาเขี่ยลงในเมล็ดธัญพืชและเขี่ยลงก้อนเชื้อ

เห็ดแล้วนำไปจำหน่าย หรือซื้อหัวเชื้อในเมล็ดธัญพืชแล้วนำมาแช่ลงในก้อนเชื้อเห็ดหอมแล้วนำมาบ่มเส้นใยแล้วจำหน่าย

แบบที่ 2 การผลิตก้อนเชื้อเห็ดหอมและเปิดดอกเอง

เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์จนกระทั่งทำการเปิดดอกและเก็บผลผลิต ซื้อหัวเชื้อบริสุทธิ์จากตัวแทนจำหน่าย แล้วนำมาแช่ลงในเมล็ดธัญพืชและแช่ลงในก้อนเชื้อเห็ดทำการเปิดดอกและเก็บผลผลิต หรือซื้อหัวเชื้อในเมล็ดธัญพืชแล้วนำมาแช่ลงในก้อนเชื้อเห็ดหอมแล้วนำมาบ่มเส้นใยทำการเปิดดอกและเก็บผลผลิต

แบบที่ 3 ซื้อก้อนเชื้อเห็ดหอม แล้วนำมาเปิดดอก

ซื้อก้อนเชื้อเห็ดหอมจากผู้ผลิตก้อนเชื้อเห็ดหอม นำมาบ่มเส้นใยให้ดินเต็มถุง ทำการเปิดดอกและเก็บเกี่ยวผลผลิต

วิธีที่ 2 การเพาะเห็ดหอมในท่อนไม้

การเพาะเห็ดหอมในท่อนไม้มีลักษณะการผลิตแบบเดียว คือการเพาะเห็ดเพื่อเปิดดอกขาย โดยมีขั้นตอนตั้งแต่ การเตรียมท่อนไม้ การเตรียมเชื้อเห็ดหอม การเพาะเห็ดหอมในท่อนไม้ การเปิดดอกและเก็บเกี่ยว

2.3 การเก็บผลผลิตเห็ดหอม

เห็ดหอมโดยทั่วไปนิยมเก็บในขณะที่หมวกเห็ดยังจุ่มอยู่หรือดอกบานร้อยละ 60-70 และเก็บ ให้หมดจนถึงโคนดอก ในกรณีดอกเห็ดมีลักษณะเป็นหัว(คล้ายหอม) ควรรอไว้อีกหนึ่งวันหรือครึ่งวัน จนได้ระยะที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเห็ดหอมในห้องเย็นอุณหภูมิ 4 C° จะรักษาเห็ดหอมสดได้นาน 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านั้น แต่หลังจากตัดเห็ดหอมสดแล้วควรขนส่งถึงผู้บริโภคภายใน 5 ชั่วโมง จะเป็นการดีในสภาพอากาศปกติ จะช่วยให้เห็ดหอมสดเหมือนเดิม

2.4 การจัดจำหน่ายเห็ดหอม

2.4.1 การคัดคุณภาพดอกเห็ดหอมสด

หลักในการพิจารณาคัดคุณภาพดอกเห็ดหอม นั้น อาศัยจากการสังเกตคุณลักษณะต่าง ๆ ของดอกเห็ดเป็นเกณฑ์ดังนี้

1. ก้านของดอกเห็ด ก้านของดอกเห็ดที่ดีเป็นก้านที่สมบูรณ์ ได้สัดส่วนกับดอกเห็ด มีขนาดอ้วนสั้นพอเหมาะ สีขาว มีขนสีขาวชัดเจน โคนก้านอาจมีสีน้ำตาลบ้าง แต่จะต้องไม่มีรอยดำหนิ แดง ฉีก หรือหัก

2. หมวกของดอกเห็ด หมวกของดอกเห็ดที่ดีควรมีรูปทรงที่สมบูรณ์นั้น ตรงกลางหมวกดอกจะต้องหนา และค่อย ๆ บานลงมาทางปลายขอบดอก

3. ความหนาของหมวกดอก ความหนาของหมวกดอกที่ดีและสมบูรณ์นั้น ตรงกลางหมวกดอกจะต้องหนา และค่อย ๆ บานลงมาทางปลายขอบดอก

4. สีของดอกเห็ด ควรเป็นสีขาวธรรมชาติ สีดอกคล้ำ ผิวเปลือกหมวกดอกเป็นมัน

5. ขนบนหมวกดอก ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ สายพันธุ์ที่ดีควรมีสีขาว เทา หนาและยาว เห็นได้ชัด

6. รอยแตกของหมวกดอก ดอกเห็ดหอมที่มีรอยแตกเป็นสีขาวบริเวณผิวหมวกดอก มักเป็นสายพันธุ์ที่เกิดขึ้นในช่วงอากาศหนาวเย็นซึ่งเกิดขาดน้ำและความชื้น เป็นดอกเห็ดหอมที่ตลาดนิยมมาก และมีราคาสูงกว่าดอกเห็ดหอมชนิดอื่นๆ

7. ความชื้นภายในดอกเห็ด ควรเป็นดอกเห็ดที่มีความชื้นภายในต่ำ ไม่ควรให้ดอกเห็ดถูกน้ำหรือผ่านการรดน้ำก่อนการเก็บ ปกติดอกเห็ดหอมที่เพาะได้ หากมีความชื้นพอเหมาะ ผิวของหมวกดอกจะมีสีเข้มธรรมชาติ มีน้ำหนักดี

เมื่อตากแห้งน้ำหนักไม่ลดมาก โดยเฉลี่ยทั่วไปดอกเห็ดหอมสดประมาณ 4-6 กิโลกรัม สามารถทำเป็นเห็ดหอมแห้งได้ 1 กิโลกรัม

2.4.2 การแบ่งเกรดดอกเห็ดหอมสด

การแบ่งเกรดเห็ดหอมสามารถแบ่งตามชนิดออกเป็นดังนี้

เห็ดหอมลาย

เกรดเอ เป็นดอกเห็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 3.6 เซนติเมตรขึ้นไป

เกรดบี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.8 – 3.5 เซนติเมตร

เกรดซี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.2 – 2.7 เซนติเมตร

เห็ดหอมหนา

เกรดเอ เป็นดอกเห็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 3.6 เซนติเมตรขึ้นไป

เกรดบี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.8 – 3.5 เซนติเมตร

เกรดซี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.2 – 2.7 เซนติเมตร

เห็ดหอมบาง

เกรดเอ เป็นดอกเห็ดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป

เกรดบี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 3.6 – 4.4 เซนติเมตร

เกรดซี เป็นดอกเห็ดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.6 – 3.5 เซนติเมตร

อนึ่ง สำหรับดอกเห็ดที่มีตำหนิ ฉีกขาด หัก ไม่สมบูรณ์หรือผิดปกติ และมีขนาดเล็กเกินไป ให้จัดเป็นดอกเห็ดหอมนอกเกรดไป

2.4.3 การแปรรูป

เห็ดหอมสามารถแปรรูปได้ 2 วิธี ดังนี้

การตากแห้ง

โดยตากแดดในที่โล่งมีลมโกรก โดยทำรางตะแกรงให้สูงจากพื้น 80-100 เซนติเมตร วางตะแกรงให้ทำมุมกับแสงแดด และตากไว้รวม 3-4 แดด ซึ่งแดดแรกให้หงายเห็ดหอมขึ้น พอแดดที่สองให้คว่ำเห็ดหอมลง และแดดที่สามให้หงายอีกครั้ง ถ้าแดดที่ส่องมาอ่อนต้องตากหลายครั้งหรือมากกว่านี้

การอบแห้ง

เป็นการอบด้วยตู้พลังงานแสงอาทิตย์และให้กลับดอกเห็ดทุก 2-3 ชั่วโมง จนดอกเห็ดแห้งสนิท จากนั้นเก็บใส่ถุงหรือภาชนะที่ป้องกันเชื้อรา

2.5 สถานะการเพาะเลี้ยงเห็ดหอม ในอำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่

2.5.1 สภาพทั่วไปของอำเภอดอยสะเก็ด²

อำเภอดอยสะเก็ดตั้งอยู่ห่างจากอำเภอเมืองเชียงใหม่ประมาณ 18 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 749 ตารางกิโลเมตรหรือ 468,152 ไร่ เนื้อที่ 1 ใน 5 เป็นที่ราบลุ่ม นอกนั้นเป็นพื้นที่ป่าไม้สัก ไม้เต็ง ไม้รังและภูเขา

ทิศเหนือจดอำเภอพร้าวและอำเภอแม่แตง

ทิศใต้จดอำเภอสันกำแพง

ทิศตะวันออกจดกิ่งอำเภอแม่ฮอน

ทิศตะวันตกจดอำเภอสันทราย

² นายชาญชัย ศรีเสถียร, เจ้าพนักงานปกครอง 7, บรรยายสรุปอำเภอดอยสะเก็ด, กรกฎาคม 2543.

แม่น้ำ ที่ไหลผ่านอำเภอคอยสะเกิด ไหลผ่าน 4 สาย คือ แม่น้ำแม่กวังให้ประโยชน์แก่พื้นที่รับน้ำ 39,883 ไร่ แม่น้ำแม่ดอกแดง ให้พื้นที่รับน้ำ 1,500 ไร่ แม่น้ำแม่ฮ่อฮัก ให้พื้นที่รับน้ำ 500 ไร่ แม่น้ำแม่โป่ง ให้พื้นที่รับน้ำ 5,000 ไร่ และมีอ่างเก็บน้ำหนองบัว ขนาด 102 ไร่ ให้พื้นที่รับน้ำ 500 ไร่

ทรัพยากรธรรมชาติได้แก่ แร่ดีบุก และหินไลม์สโตน

ภูมิอากาศ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และพายุดีเปรสชันที่เกิดขึ้นในทะเลจีนตอนใต้ อากาศค่อนข้างชื้นและแฉะ แบ่งออกเป็น 3 ฤดูกาลคือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน

การปกครองแบ่งเป็น 14 ตำบล 1 เทศบาล มีประชากรชาย 31,030 ราย หญิง 31,883 ราย รวมทั้งสิ้น 62,913 ราย นับถือพุทธศาสนาร้อยละ 98.93

2.5.2 การเพาะเลี้ยงเห็ดหอม ในอำเภอคอยสะเกิด

การเพาะเลี้ยงเห็ดหอม ในอำเภอคอยสะเกิดเป็นการผลิตก้อนเชื้อเห็ดหอมและเปิดดอกเอง โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์จนกระทั่งทำการเปิดดอกและเก็บผลผลิตหรือซื้อหัวเชื้อ ในเมล็ดข้าวฟ่างแล้วนำมาแช่ลงในก้อนเชื้อเห็ดหอมแล้วนำมาบ่มเส้นใยทำการเปิดดอกและเก็บผลผลิต

เห็ดหอมในระยะเส้นใย เห็ดจะเติบโตได้ดีในอุณหภูมิ 24-25 องศาเซลเซียส ระยะออกดอกอุณหภูมิ 10-25 องศาเซลเซียส ระยะที่เจริญเป็นดอกเห็ด ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80% ได้รับความเงื่อน้อย ใช้ระยะเวลาเส้นใยเจริญเต็มก่อนวัสดุเพาะเห็ด ใช้เวลา 3-4 เดือน

ปัญหาและข้อเสนอแนะของกลุ่มผู้เพาะเลี้ยงเห็ดหอมและเห็ดอื่นๆ ในอำเภอคอยสะเกิด พบว่า ผลผลิตของเห็ดหอมยังเป็นที่ต้องการของท้องตลาดมาก ควรสนับสนุนให้สมาชิกทำการเพาะเลี้ยงหรือเพิ่มจำนวนโรงเรือนเพาะเห็ดและจำนวนก้อนเห็ดที่จะนำไปเพาะเลี้ยงในโรงเรือน เมื่อผลผลิตออกมาก็จะมีมากพอที่จะต่อรองราคากับท้องตลาดหรือสามารถรับการสั่งจองจากท้องตลาดได้ นอกจากนี้ผลผลิตที่ไม่ได้เกรดหรือไม่ได้มาตรฐานของท้องตลาดสามารถนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์จากเห็ดหอมได้หลากหลายรูปแบบเพื่อส่งจำหน่ายในท้องตลาดต่อไป³

³ เอกสารเผยแพร่, “สรุปการดำเนินงานพัฒนาอาชีพการเพาะเห็ดหอมและเห็ดอื่นๆ”, ศูนย์บริการการศึกษาออกโรงเรียนอำเภอคอยสะเกิด จังหวัดเชียงใหม่ : 2546

2.6 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะเลี้ยงเห็ดหอม

2.6.1 ต้นทุนการเพาะเลี้ยงเห็ดหอม

ในการเพาะเลี้ยงเห็ดหอมแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาในการเพาะประมาณ 4-6 เดือน โดยทั่วไปจึงมีการเพาะเลี้ยงปีละ 1 ครั้ง ยกเว้นบริเวณที่มีอากาศหนาวตลอดทั้งปีที่สามารถเพาะเลี้ยงได้ทั้งปี ช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมคือ เดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนกุมภาพันธ์ สามารถให้ผลผลิตได้ 7-8 รุ่น โดยเสียค่าใช้จ่ายในช่วงเริ่มต้นมากที่สุด โดยเฉพาะค่าทำก้อนเชื้อเห็ด โดยหลังจากการเก็บดอกเห็ดชุดแรกแล้ว จะปล่อยให้วางไว้ให้บริเวณส่วนหน้าของถุงเห็ดแห้ง แล้วรดน้ำเพียงไม่กี่วันจะมีดอกเห็ดชุดใหม่ให้ขึ้นมาเก็บได้อีก

ต้นทุนการเพาะเลี้ยงเห็ดหอมประกอบด้วย

1. ต้นทุนต้นแปรรูป ประกอบด้วย

- ค่าแรงงาน ซึ่งรวมถึงตั้งแต่ ค่าแรงในการทำก้อนเชื้อเห็ดหอม ค่าแรงในการดูแลรักษาจนถึงค่าแรงในการเก็บผลผลิต
- ค่าวัสดุและอุปกรณ์การเกษตรได้แก่ ค่าขวดเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่าง ค่าวัสดุเพาะก้อน เชื้อเห็ดหอม ค่าใช้จ่ายในการทำก้อนเชื้อเห็ดหอม ค่าถุงบรรจุดอกเห็ด ค่ายากำจัดศัตรูและแมลง ค่าเครื่องมือและอุปกรณ์ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
- ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ประกอบด้วย ค่าซ่อมแซม และดอกเบี้ยเงินกู้

2. ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย

- ค่าภาษีโรงเรือนและค่าเช่าที่ดิน
- ค่าเสื่อมราคาเครื่องมือและอุปกรณ์

2.6.2 ผลตอบแทนจากการลงทุนเพาะเลี้ยงเห็ดหอม

ผลตอบแทนจากการลงทุนเพาะเลี้ยงเห็ดหอม หมายถึง รายได้จากการขายเห็ดหอมที่ผู้เพาะเลี้ยงขายได้ โดยคำนวณจากผลผลิตของเห็ดหอมที่ได้ของผู้เพาะเลี้ยงคูณกับราคาขายเป็นกิโลกรัมของผู้เพาะเลี้ยงที่ใช้ราคาถัวเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก