

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก

สุเทพ ญาดี ภาควิชาชีววิทยา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

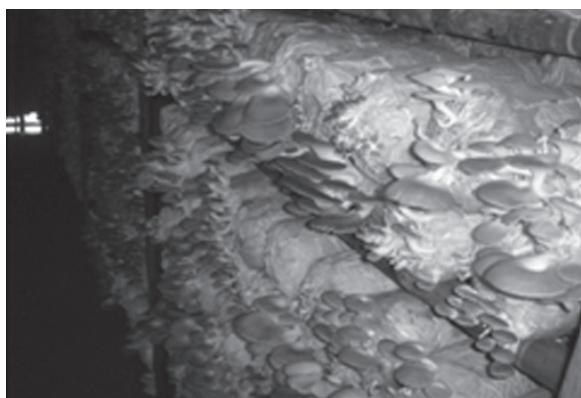
5

ชนิดของเห็ดที่ใช้ในการเพาะในถุงพลาสติกนั้น จะเป็นเห็ดที่พบได้ตามธรรมชาติที่มีการเจริญบนท่อนไม้ผุๆ เพราะเห็ดชนิดนี้สามารถใช้สารประกอบที่มีโครงสร้างที่ซับซ้อนในเนื้อไม้ได้ เช่น โพลีแซคคาไรด์ เซลลูโลส เซลโลไบโอส และลิกนิน ซึ่งในกระบวนการย่อยอาหารของเห็ดนั้นเป็นแบบปล่อยน้ำย่อยหรือเอนไซม์ออกมาภายนอกเส้นใย เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ๆ ให้เล็กลง แล้วทำการดูดซึมเข้าไปในเซลล์ได้ จากนั้นกระบวนการย่อยของเห็ดจะดำเนินไปจนได้ดอกเห็ด

การเพาะเห็ดในถุงพลาสติกจึงเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ ปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับชนิดของเห็ดในแต่ละสายพันธุ์ เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดหูหนู เห็ดขอน เห็ดครง เห็ดหอม ฯลฯ เห็ดเหล่านี้สามารถใช้ไม้หรือ ผลิตภัณฑ์จากไม้เป็นวัสดุเพาะได้เป็นอย่างดี

การทำหัวเชื้อเห็ด เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นหนึ่ง ต้องมีการฝึกปฏิบัติให้ถูกต้องตามเทคนิค ขั้นตอนจนเกิดความชำนาญ จึงจะได้เชื้อเห็ดที่มีคุณภาพ ดอกเห็ดที่จะมาใช้ทำพันธุ์ ต้องเป็นดอกเห็ดที่สดใหม่ ไม่เปียกน้ำ เป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์แข็งแรงไม่แก่และอ่อนเกินไป

การเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ด ที่นิยมใช้กันมากคือการเพาะเลี้ยงจากเนื้อเยื่อ เป็นการขยายพันธุ์เห็ดที่ง่าย สะดวก และได้สายพันธุ์เห็ดเหมือนสายพันธุ์เดิม แต่การขยายพันธุ์เห็ดจากเนื้อเยื่อจำเป็นต้องใช้เทคนิคเพื่อให้ปลอดจากเชื้ออื่นที่ปลอมปน



การเพาะเห็ดในถุงพลาสติก

วิธีการขยายพันธุ์เห็ด และการกำจัดเชื้อเห็ด

ขั้นตอนนี้สำคัญมากสำหรับผู้ประกอบการเพาะเห็ด ผลผลิตดอกเห็ดจะให้ผลผลิตดีหรือไม่ดี สายพันธุ์เชื้อเห็ดมีส่วนสำคัญมาก ถ้าได้สายพันธุ์ที่อ่อนแอซึ่งเกิดจากการคัดเลือกดอกที่มาทำพันธุ์ หรือเกิดจากการต่อเชื้อเห็ดหลายครั้งจนเชื้อเห็ดอ่อนแอลง จนทำให้ผลผลิตดอกเห็ดต่ำ เพราะฉะนั้นผู้ประกอบการควรมีสายพันธุ์ของตัวเองและควรคัดเลือกจากดอกเห็ดใหม่ จะได้สายพันธุ์ที่แข็งแรงและให้ผลผลิตสูง สม่าเสมอ

1. อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ด

อาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อดอกเห็ด จะใช้อาหารวุ้น พี.ดี.เอ. เห็ดทุกชนิดจะเจริญได้ดีในอาหารนี้ มีส่วนผสมและวิธีการดังนี้

อาหารวุ้น พี.ดี.เอ. (P.D.A.) มีชื่อย่อมาจาก Potato Dextrose Agar ซึ่งมีความสำคัญมากในการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ด เชื้อเห็ดทุกชนิดสามารถเจริญได้ดีในอาหารนี้ การแยกเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อ การเก็บรักษาเชื้อเห็ดไว้ หรือการเพิ่มปริมาณเชื้อเห็ด ต้องใช้อาหาร พี.ดี.เอ.เสมอ ซึ่งส่วนผสมที่สำคัญ ได้แก่

มันฝรั่ง (Potato)	2,000 กรัม (100 กรัม เท่ากับ 1 ชีด)
น้ำตาลเดกซ์โตรส (Dextrose)	20 กรัม
วุ้น (Agra)	15 กรัม
น้ำ (น้ำสะอาด)	1 ลิตร

วิธีทำ

นำมันฝรั่งมาปอกเปลือกล้างให้สะอาด แล้วหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด $1 \times 1 \times 1$ เซนติเมตร หรือลูกบาศก์เซนติเมตร หรือขนาดลูกเต๋า ไม่ควรหั่นเป็นชิ้นบางมากเพราะเวลาต้มจะเละและยากต่อการกรองเอากากออก นำมันฝรั่งที่หั่นแล้วต้มในน้ำสะอาด 1 ลิตร (น้ำต้องสะอาดไม่เป็นกรดหรือด่าง) ต้มให้เดือดเบาๆ นาน 10 - 15 นาที ไม่ต้องคนหรือกวน แล้วกรองเอากากออก เสร็จแล้วเติมน้ำลงไปอีกให้ครบ 1 ลิตร เนื่องจากจะมีน้ำส่วนหนึ่งสูญหายไประหว่างการต้ม เติมวุ้น 15 กรัม (วุ้น ที่ใช้เป็นวุ้นสำหรับทำขนม จะอยู่ในรูปของวุ้นผง หรือเส้นก็สามารถนำมาใช้ได้) การใส่วุ้นต้องค่อยๆ โรยใส่ลงไป พร้อมกวนตลอดเวลา เพื่อป้องกันวุ้นเกาะกันเป็นก้อน นำไปต้มอีกครั้งและต้องกวนตลอดเวลาพอเริ่มเดือด วุ้นก็จะละลายหมด แล้วเติมน้ำตาลเดกซ์โตรส 20 กรัม ทำการกวนให้ทั่วก็จะได้อาหาร พี.ดี.เอ.

นำอาหารวุ้น พี.ดี.เอ. ใส่ลงในขวดแบน ให้สูงจากก้นขวดประมาณ 1 เซนติเมตร ระวังอย่าให้อาหารเลอะเปื้อนปากขวด ควรใช้กรวยที่มีก้านยาว หรือหม้อสำหรับกรอกอาหารที่มีสายต่อลงในปากขวด

อุดปากขวดด้วยสำลีให้แน่นพอประมาณ ใช้กระดาษห่อทับสำลีอีกชั้นรัดด้วยหนังยาง อาหารรุ้นที่ใส่ขวดนี้ ยังมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ อยู่มากมาย การต้มเดือดไม่สามารถที่จะฆ่าเชื้อได้ทั้งหมด จึงต้องนำไปนึ่งเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ให้หมดด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำอีกครั้งหนึ่ง

หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave)

การที่จะฆ่าเชื้อในอาหารรุ้นได้ทั้งหมดนั้น ต้องใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ในระดับความดันไอน้ำ ที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะได้อุณหภูมิสูงถึง 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลานาน 15 นาที ก็จะสามารถฆ่าเชื้อได้ทั้งหมด จะทำให้อาหารรุ้นปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิด

หม้อนึ่งความดันไอน้ำต้องทำด้วยโลหะที่ทนต่อแรงดันสูง และทนอุณหภูมิสูงได้ มีส่วนประกอบที่จำเป็นคือ

1. นอตสำหรับยึดฝากับตัวหม้อ
2. มาตรวัดความดันหรืออุณหภูมิ
3. จุดบอกตำแหน่งฝากับตัวหม้อนึ่งให้ตรงที่เดิมเมื่อเปิดฝา
4. วาล์วระบายไอน้ำและไล่อากาศ
5. เซฟตี้วาล์ว สำหรับระบายไอน้ำออกในกรณีที่มีความดันไอน้ำสูงเกินไป

การใช้หม้อนึ่งนี้ต้องใช้ให้ถูกต้อง และระมัดระวัง มิฉะนั้นแล้วอาจจะเกิดอันตราย หรือทำให้อาหารรุ้นเสียหายได้



หม้อนึ่งความดันไอน้ำ

วิธีการใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ

1. เติมน้ำใส่ลงในหม้อ ให้สูงจากก้นหม้อ ประมาณ 1 – 2 เซนติเมตร ให้ดูระดับน้ำทุกครั้งก่อนใช้ ถ้าระดับน้ำลดลงให้เติมน้ำอีก ถ้าสกปรกมากให้เปลี่ยนน้ำใหม่ ภายในหม้ออาจมีชั้นรองก้นหม้อ ถึงชั้นในสำหรับใส่ของอีกชั้นหนึ่งก็ได้

2. เพื่อความรวดเร็วอาจจะต้มน้ำไว้ก่อน แต่ต้องไม่นานเกินไปเพราะน้ำจะแห้ง ให้นำขวดอาหารรุ้นใส่ตั้งเรียงให้เรียบร้อย และต้องไม่ให้อาหารรุ้นเปื้อนจุกสำลี

3. ปิดฝาหม้อ ขอบฝา และริมปากหม้อนึ่ง และต้องเช็ดทำความสะอาดและทาน้ำมันหล่อลื่นเล็กน้อย ก่อนปิดฝาดึงสวิตช์ลูกศรที่ฝาหม้อและรอยขีดข่วน

ตัวหม้อ เมื่อปิดฝาตำแหน่งนี้ต้องอยู่ตรงกันเสมอ กดให้ฝาหม้อปิดลงให้ได้ระดับเสมอโดยรอบ หมุนนอตยึดฝากับตัวหม้อหนึ่ง ต้องเลือกหมุนตัวที่อยู่ตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ หมุนลงไปพร้อมๆ กันด้วยแรงที่เท่ากันให้แน่น ถ้าปิดไม่สนิทอาจจะทำให้อุณหภูมิร้อนเกินไปและทำให้ความดันไอน้ำไม่ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้ น้ำแห้ง เมื่อปิดครบแล้วจึงเปิดไฟแก๊สต้ม

4. ดำเนินการไล่อากาศภายในหม้อ เพราะจะมีผลทำให้อุณหภูมิไม่ถึง ทำให้ฆ่าเชื้อไม่หมด การสังเกตว่าอากาศในหม้อหนึ่งหมดหรือไม่ ให้ดูที่ตัวระบายไอน้ำด้านบนจะยกขึ้นตอนไล่อากาศ และมีไอน้ำออกมา ให้ดูไอน้ำที่ออกมาต้องแรงสม่ำเสมอไม่มีหยดน้ำออกมามีด้วย แสดงว่าอากาศถูกไล่ออกมาหมด หลังจากนั้นให้กดตัวเปิด - ปิดให้พับเอนลงคือ การปิดเพื่อให้เกิดความดันไอน้ำภายในหม้อหนึ่ง

5. เมื่อปิดที่ระบายไอน้ำแล้ว ความดันภายในหม้อหนึ่งจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ดูได้จากเข็มที่เครื่องวัดความดัน เมื่อถึง 15 ปอนด์ ให้ลดไฟ และจับเวลาทันที ต้องคอยควบคุมไฟให้ความดันอยู่ที่ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว จนครบเวลา 15 นาที จึงปิดไฟให้หมด (ความดันที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วจะได้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส) ต้องรอให้ความดันลดลงถึง 0 องศา จึงเปิดฝาหม้อ แล้วนำเอาขวดอาหารออก ห้ามเปิดฝาหม้อหนึ่งในขณะที่ความดันยังไม่ถึง 0 องศาเด็ดขาด จะเกิดอันตรายจากไอน้ำพุ่งออกมาใส่เกิดอันตรายได้ ระบบความปลอดภัยของหม้อหนึ่งความดันไอน้ำ มีอยู่ที่ตัวระบายไอน้ำ ถ้าความดันเกินขีดอันตราย ตัวปิด - เปิด จะระบายไอน้ำออกมาเองจนความดันลดลงถึง 15 ปอนด์ ก็จะปิดโดยอัตโนมัติ ตรงจุดนี้ หากมีการใช้งานนานอาจจะเกิดปัญหาได้ คือ เซฟตี้ วาล์วภายในตัวนอตจะมีตะกั่วอุดรูอยู่ ถ้าความดันเพิ่มขึ้นมาจนถึงขีดอันตราย ตะกั่วจะละลายหลุดออกมาเพื่อปล่อยให้น้ำออกมาเพื่อไม่ให้ตัวหม้อหนึ่งระเบิดได้ ถ้าตะกั่วละลายหลุดออกมาแล้วให้เปลี่ยนตัวเซฟตี้วาล์วใหม่ ห้ามใช้โลหะอื่นอุดแทน กรณีที่เกิดน้ำแห้ง ให้ปิดไฟให้หมด ทิ้งไว้ให้ตัวหม้อหนึ่งเย็นลงปกติ จึงค่อยเติมน้ำแล้วทำงานต่อ ห้ามเติมน้ำขณะที่ตัวหม้อยังร้อนเพราะจะทำให้ตัวหม้อหนึ่งแตกร้าวได้

อาหารวุ้น พี.ดี.เอ. เมื่อนำออกจากหม้อหนึ่งแล้วให้ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จึงวางขวดอาหารวุ้นเอียงลง โดยหมุนคอขวดให้สูงในระดับอาหารวุ้นอยู่ประมาณครึ่งขวด เพื่อจะได้พื้นที่ผิวหน้าอาหารมากขึ้น ตั้งเอียงทิ้งไว้จนวุ้นแข็งก็จะได้อาหารวุ้น พี.ดี.เอ. ที่ปราศจากเชื้อ แล้วจึงนำไปเลี้ยงเชื้อได้ตามต้องการ



อาหารวุ้นพี.ดี.เอ

2. การขยายพันธุ์ที่ติดจากเนื้อเชื้อ

การขยายพันธุ์ที่ติดจากเนื้อเยื่อต้องใช้การฝึกฝน เทคนิควิธีการ และความชำนาญอย่างถูกต้องจึงจะเกิดผลดีต่อผู้ประกอบการ การเพาะเลี้ยงเชื้อที่ติดจากเนื้อเยื่อต้องใช้เทคนิคการปลอดเชื้อ ซึ่งมีขั้นตอนและอุปกรณ์ดังนี้

อุปกรณ์ ประกอบด้วย เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ แอลกอฮอล์จุดไฟ อาหารเลี้ยงเชื้อ พี.ดี.เอ. และดอกเห็ดตามสายพันธุ์ที่ต้องการ



อุปกรณ์ในการขยายพันธุ์จากเนื้อเยื่อดอกเห็ด

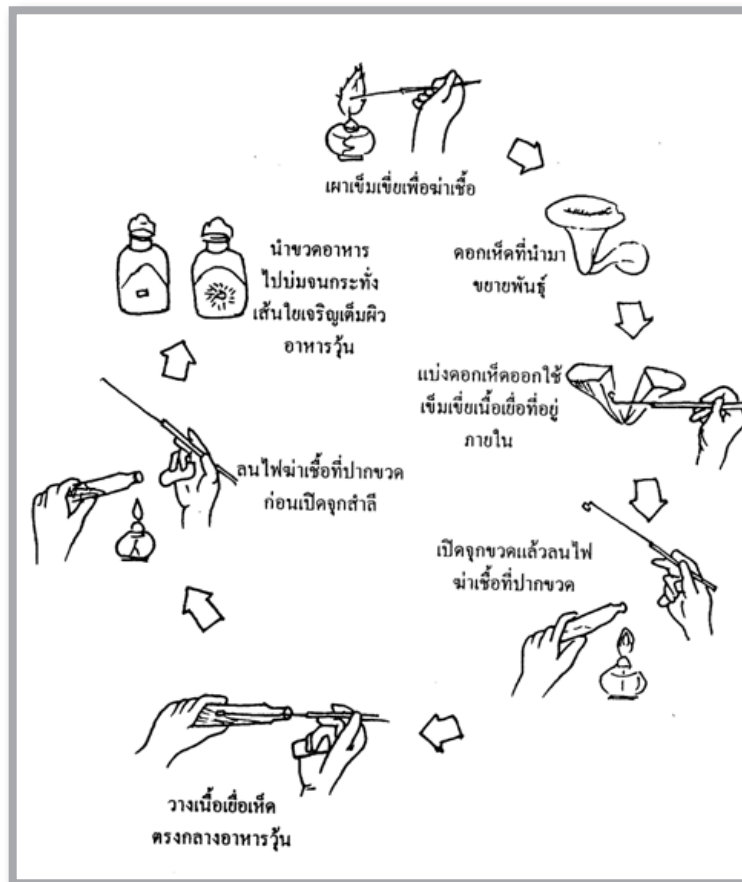
วิธีการขยายพันธุ์จากเนื้อเยื่อดอกเห็ดตามเทคนิคการปลอดเชื้อ ควรปฏิบัติดังนี้

- 1) จับเข็มเย็บเชื้อที่ด้ามจับ จับเหมือนจับดินสอหรือปากกา
- 2) นำปลายเข็มเย็บเชื้อไปลงไฟที่ตะเกียงแอลกอฮอล์ให้ปลายเข็มร้อนแดง แล้วจึงค่อยๆ เลื่อนเข็มเย็บเชื้อให้โดนไฟด้านจับเล็กน้อย แล้วถือไว้ประมาณ 15 วินาที จึงทำการเย็บเชื้อ
- 3) ใช้มือฉีกดอกเห็ดให้ผ่านก้านดอกเห็ด ออกเป็น 2 ส่วน ใช้เข็มค่อยๆ เย็บเนื้อเยื่อบริเวณก้านดอกให้หลุดออกมา แล้วใช้เข็มเย็บจิกขึ้นเนื้อเยื่อออกมา
- 4) วางดอกเห็ดลงแล้วจับขวดอาหารพี.ดี.เอ. ใช้นิ้วก้อยในมือที่ถือเข็มเย็บเชื้อจับจุลกลีที่ปิดปากขวด (ห้ามวางจุลกลี หรือไปสัมผัสสิ่งอื่นเด็ดขาด) นำปากขวดลงไฟที่ตะเกียงเล็กน้อยเพื่อฆ่าเชื้อ
- 5) ค่อยๆ สอดเข็มเย็บเชื้อที่มีชิ้นเนื้อเยื่อติดอยู่ที่ปลายเข็ม วางลงบนผิวหน้าอาหารวุ้น พี.ดี.เอ. แล้วนำเข็มเย็บเชื้อออก
- 6) ลงไฟปากขวดอีกครั้ง ปิดจุลกลีเหมือนเดิม แล้วห่อหุ้มด้วยกระดาษอีกครึ่งหนึ่ง
- 7) นำขวดอาหารวุ้นที่มีเนื้อเยื่อเห็ดตั้งไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 30 – 35 องศาเซลเซียส โดยบ่มเชื้อไว้ประมาณ 10 – 15 วัน ก็จะเห็นเส้นใยเห็ดเจริญบนผิวหน้าอาหารวุ้น
- 8) เมื่อได้เส้นใยเห็ดแล้ว หากต้องการเชื้อเห็ดจำนวนมากก็สามารถต่อเชื้อ โดยตัดชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่ ใส่ลงในขวดอาหารวุ้นใหม่ เพื่อเพิ่มจำนวนเชื้อให้มากขึ้น แต่ไม่ควรต่อเกิน 4 ครั้ง เพราะจะทำให้เส้นใยอ่อนแอ และทำให้ผลผลิตลดลง





ขั้นตอนและเทคนิคปลอดเชื้อในการแยกเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อดอกเห็ด



ขั้นตอนและเทคนิคปลอดเชื้อในการแยกเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อดอกเห็ด

การปฏิบัติงานในการเชื้อเห็ดโดยเทคนิคปลอดเชื้อ ควรทำในห้องที่สะอาด ไม่มีลมพัดแรง หรือ อาจจะทำในตู้สำหรับเชื้อเห็ด เป็นการป้องกันการปลอมปนจากเชื้ออื่นได้

3. การเตรียมเมล็ดธัญพืชสำหรับการเลี้ยงเชื้อเห็ด

เพื่อเป็นการขยายจำนวนเชื้อเห็ดให้ได้จำนวนมากขึ้น และสะดวกต่อการปฏิบัติงาน เพราะถ้าใช้เส้นใยโดยตรงจากอาหารร่วน การปนเปื้อนจากเชื้ออื่นๆ จะมีมาก เพราะในชั้นวันมีอาหารที่ดี ง่ายต่อการเจริญของเชื้ออื่นเป็นอย่างดี จะมีผลเสียต่อการผลิตดอกเห็ด

1) เมล็ดธัญพืชที่นิยมใช้คือ เมล็ดข้าวฟ่าง เพราะราคาถูก หาได้ง่าย มีปริมาณธาตุอาหารที่เหมาะสม และมีขนาดเมล็ดที่พอเหมาะสำหรับการเจริญของเส้นใยเห็ดได้ทั่วถึง นำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำ คัดเมล็ดที่ลอยน้ำทิ้ง แล้วแช่ไว้ประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง

2) นำเมล็ดข้าวฟ่างที่คัดแล้วมาต้มหรือนึ่ง ให้สุกพอดี ตูได้จากผิวข้างนอกของเมล็ดจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีแดงเข้ม ถ้าผ่าซีกเมล็ดออกจะเห็นในเมล็ดยังมีแป้งดิบอยู่บ้าง เป็นการต้มแบบสุกภายนอกแต่ภายในยังดิบ ห้ามต้มจนเมล็ดแตก จะทำให้มีน้ำมาก ความชื้นจะสูง จะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด

3) เทน้ำออก แล้วนำมาผึ่งลมหรือใช้พัดลมเป่าให้แห้งหมาดๆ จะทำให้ความชื้นภายนอกเมล็ดที่เป็นความชื้นส่วนเกินลดลง

4) กรอกเมล็ดข้าวฟ่างใส่ขวดประมาณครึ่งขวด แล้วอุดจุกด้วยสำลี จากนั้นใช้กระดาษหุ้มจุกสำลี และใช้ยางรัดคอขวด เพื่อป้องกันจุกสำลีเปียกในตอนที่หมักเชื้อ

5) นำขวดบรรจุเมล็ดข้าวฟ่างใส่ลงในหม้อนึ่งความดันไอน้ำโดยนึ่งใช้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 15-20 นาที เมื่อครบกำหนดเวลาให้ปิดไฟหม้อนึ่ง รอให้ความดันภายในหม้อนึ่งลดลงถึงศูนย์ จึงทำการเปิดฝาดอกแล้วนำขวดออกมา จะได้ข้าวฟ่างปราศจากเชื้อ เมื่ออุณหภูมิภายในขวดลดลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง ก็นำไปแช่เชื้อเห็ดได้

4. ขั้นตอนการแช่เชื้อลงในขวดข้าวฟ่าง

การแช่เชื้อเห็ดลงในเมล็ดข้าวฟ่าง ต้องอาศัยเทคนิคการปลอดเชื้อเหมือนกับการเลี้ยงเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อดอกเห็ด ดังที่กล่าวไว้แล้วดังนี้

1) นำขวดที่มีเส้นใยเห็ดเจริญเต็มผิวหน้าอาหาร โดยเส้นใยเห็ดต้องไม่แก่จนเกินไป ซึ่งสังเกตได้จากสีของเส้นใย และการรวมตัวของเส้นใยเห็ด

2) เติมน้ำแช่เชื้อจนปลายเข็มร้อนแดง เลื่อนลงมาลงที่ด้ามถือเล็กน้อย

3) เปิดจุกสำลีด้วยนิ้วก้อย ลนไฟที่ปากขวด แล้วนำเข็มแช่เชื้อตัดชิ้นวันที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่ขนาด 1 x 1 เซนติเมตร ออกมา ลนปากขวดอีกครั้งแล้วปิดจุกสำลี

4) จับขวดเมล็ดข้าวฟ่างเขย่าให้เมล็ดแยกออกจากกัน เปิดจุกสำลีเช่นเดียวกับวิธีการที่ได้กล่าวมาแล้ว นำชิ้นวันที่ตัดออกมาซึ่งติดอยู่ที่ปลายเข็มแช่เชื้อ ค่อยๆ สอดลงบนเมล็ดข้าวฟ่าง ลนไฟที่ปากขวด แล้วปิดจุกสำลี ห่อกระดาษเช่นเดิม นำขวดนี้ไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใช้เวลาประมาณ 7 – 10 วัน เส้นใยเห็ดก็จะเจริญเต็ม เมล็ดข้าวฟ่างภายในขวด ก็สามารถนำไปปลูกลงในถุงขี้เลื่อยเพื่อเพาะดอกเห็ดต่อไป

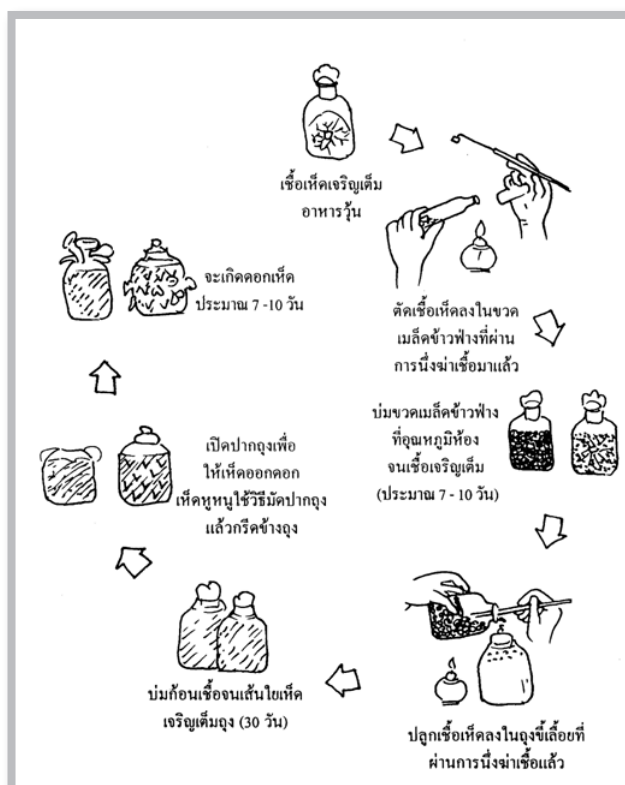
ถ้าต้องการใช้เชื้อเห็ดเร่งด่วน แต่เส้นใยยังไม่เต็มเมล็ดข้าวฟ่าง อาจทำการแช่เชื้อได้ภายใน 3-4 วัน แต่จะมีเส้นใยเจริญเล็กน้อย ให้ดำเนินการเขย่าขวดเมล็ดข้าวฟ่าง เชื้อเห็ดจะกระจายไปทั่วทั้งขวด หลังจากนั้นอีก 1- 2 วัน เส้นใยเห็ดจะเจริญทั่วเมล็ดข้าวฟ่างก็สามารถนำไปใช้ได้ แต่จะมีข้อเสีย คือ ถ้ามีการปนเปื้อนจากเชื้ออื่นอยู่ภายในขวดเมล็ดข้าวฟ่างจะไม่สามารถสังเกตเห็นและแยกออกได้



การขยายเชื้อเห็ดในข้าวฟ่าง



การเจริญของเชื้อเห็ดในขวดข้าวฟ่าง



ขั้นตอนและเทคนิคปลอดเชื้อในการเลี้ยงเชื้อในเมล็ดข้าวฟ่าง และในถุงซีลีย

5. การเตรียมขี้เลื่อยเพื่อใช้เพาะดอกเห็ด

จากขั้นตอนที่กระบวนการต่างๆ นั้น ยังไม่ถึงขั้นตอนที่ผลิตจนได้ดอกเห็ดตามความต้องการ กล่าวคือ เมื่อได้เส้นใยเห็ดเจริญในเมล็ดข้าวฟ่างแล้ว ต้องนำมาเพาะให้ได้ดอกเห็ดในวัสดุที่สามารถให้อาหารแก่เห็ดจนเห็ดนั้นเจริญเติบโตจนเกิดดอกเห็ดได้ ผู้ผลิตจะนิยมใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพารา เพราะเป็นขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อนซึ่งเห็ดสามารถนำอาหารจากเนื้อไม้ไปใช้ในการเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องผ่านการหมัก เป็นวัสดุที่หาได้ง่ายและมีราคาถูก สะดวกต่อการใช้งาน ในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติกจะมีการผสมอาหารเสริมอื่นๆ ลงไปในขี้เลื่อยตามความต้องการของเห็ดที่ใช้เป็นอาหารในการสร้างดอกเห็ดขึ้นมาได้อีกด้วย

สูตรผสมขี้เลื่อยที่ใช้ในการเพาะเห็ด

ในธรรมชาติแล้วเห็ดเหล่านี้สามารถใช้สารประกอบของเนื้อไม้ในการเจริญสร้างดอกเห็ดได้เลย แต่การเพาะเห็ดในถุงพลาสติกเป็นการนำเห็ดในธรรมชาติมาเพิ่มผลผลิต จึงจำเป็นต้องมีการเพิ่มธาตุอาหารลงไปเพื่อให้ดอกเห็ดเจริญเติบโตได้ผลดีกว่าการเกิดเองตามธรรมชาติ

สูตร 1 ประกอบด้วย

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100 กิโลกรัม
รำละเอียด	6 กิโลกรัม
น้ำสะอาด	60 กิโลกรัม

* ในกรณีที่ใช้ขี้เลื่อยใหม่ไม่มีการเก็บค่างไว้นานเกิน 6 เดือน

สูตร 2 ประกอบด้วย

ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100 กิโลกรัม
รำละเอียด	5 กิโลกรัม
ปูนขาว	1 กิโลกรัม
ดิกีสโตร	0.3 กิโลกรัม
น้ำ	60 กิโลกรัม

* ในกรณีที่ใช้ขี้เลื่อยเก่าเก็บไว้นานเกิน 6 – 8 เดือน หรือจำเป็นต้องเพิ่มธาตุอาหารที่สูญเสียไป สูตรการผสมขี้เลื่อยนี้ขึ้นอยู่กับผู้ผลิตดอกเห็ดจะเห็นถึงความเหมาะสม ซึ่งอาจจะมีการดัดแปลงตามความต้องการที่เกิดจากความสามารถและความชำนาญของผู้ผลิตเอง และจะมีผลต่อการผลิตดอกเห็ดด้วย

1) การผสมตามสูตร เมื่อผู้ผลิตกำหนดสูตรที่ต้องการได้แล้ว ให้ผสมตามสูตร ซึ่งน้ำเป็นส่วนผสมส่วนหนึ่ง แต่ให้ผสมเป็นส่วนสุดท้าย เนื่องจากต้องการให้ส่วนผสมอื่นๆ ผสมเข้ากันเสียก่อน การเติมน้ำจะกำหนดแน่นอนไม่ได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของขี้เลื่อย การเก็บรักษา การขนส่งซึ่งจะมีส่วนทำให้ความชื้น

ในซีลี้อยเปลี่ยนแปลงได้ โดยให้มีความชื้นในส่วนผสมซีลี้อยประมาณ 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ เพราะถ้ามีความชื้นมากหรือน้อยเกินไปในถุงซีลี้อย จะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด การทดสอบความชื้นของส่วนผสมซีลี้อยทำได้โดยวิธีง่ายๆ คือ เมื่อผสมน้ำที่คลุกเคล้ากับซีลี้อยแล้วให้ใช้มือกำซีลี้อยแล้วบีบเต็มแรง ถ้าพบว่ามีน้ำไหลออกตามง่ามนิ้วมือ แสดงว่าส่วนผสมชื้นมากเกินไป ถ้าบีบเต็มแรงแล้ว เมื่อแบมือออกมาส่วนผสมซีลี้อยแตกกระจาย แสดงว่าแห้งเกินไป ซึ่งในลักษณะของความชื้นที่เหมาะสมคือ ถ้าบีบส่วนผสมซีลี้อยแล้ว พบว่าไม่มีน้ำไหลออกจากง่ามนิ้วมือ เมื่อแบมือออก ส่วนผสมยังจับกันเป็นก้อน คือ ลักษณะพอดีของการผสมน้ำเพื่อให้ได้ความชื้นพอเหมาะแก่การเจริญของเส้นใยเห็ดในถุงพลาสติก

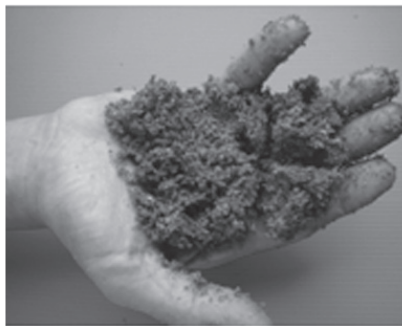
2) การบรรจุถุงพลาสติก เมื่อผสมซีลี้อยได้ตามสูตรแล้ว นำไปบรรจุในถุงพลาสติกที่ใช้เพาะเห็ด ซึ่งเป็นถุงที่ทำด้วยพลาสติกทึบร้อน ขนาดกว้าง 7 นิ้ว ยาว 13 นิ้ว พับด้านข้างเป็นถุงจีบทั้ง 2 ด้าน เมื่อขยายถุงออกจะเป็นทรงกลม บรรจุส่วนผสมซีลี้อยลงในถุงพลาสติก อัดให้แน่นพอประมาณ ทดสอบได้โดยการบีบถุงยุบลงไปเล็กน้อย ซีลี้อยไม่แตกแยกออกจากกัน ไม่ควรอัดถุงแน่นจนบีบถุงไม่ลง เพราะจะมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดและการเกิดดอกเห็ด

3) เมื่ออัดซีลี้อยลงในถุงแล้ว ให้สวมคอขวดพลาสติกที่ปากถุง ให้รัดด้วยหนังยางแล้วอุดจุกด้วยสำลี หลังจากนั้นห่อหุ้มด้วยกระดาษและรัดหนังยางอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อต่อไป

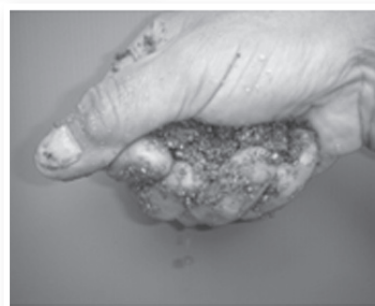
4) การนึ่งฆ่าเชื้อถุงซีลี้อยในการเพาะเห็ด เป็นการนึ่งแบบใช้น้ำอุณหภูมิประมาณ 110 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการนึ่งประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง แล้วแต่จำนวนถุงซีลี้อยที่บรรจุในหม้อนึ่งและขนาดของหม้อนึ่ง



การผสมซีลี้อยกับส่วนผสมอื่นให้เข้ากัน



ความชื้นน้อยเกิน



ความชื้นมาก

การทดสอบความชื้น



การนำส่วนผสมซีเมนต์ใส่ถุงพลาสติก



หมอนึ่งก้อนเชื้อเห็ด

การปลูกเชื้อและการบ่มเชื้อเกิดในถุงซีล้อย

เป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก หากปฏิบัติไม่ถูกต้องจะส่งผลให้เกิดความเสียหายได้ สิ่งที่ต้องคำนึง คือ

1) สถานที่ ควรทำในห้องสะอาดปิดสนิท ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อในขณะที่ลมสงบ หากติดเครื่องกรองอากาศภายในห้องจะทำให้ก้อนเชื้อเห็ดเสียหายน้อยลง ควรมีการเตรียมถุงซีล้อยและเชื้อเห็ดให้พร้อมก่อนเข้าไปปฏิบัติงานในห้องนี้

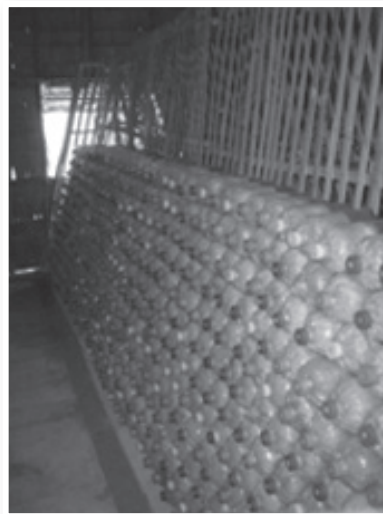
2) เชื้อเห็ด เชื้อเห็ดสามารถเจริญในขวดเมล็ดข้าวฟ่างจนทั่วและไม่มีการปนเปื้อนจากเชื้ออื่น ให้ดำเนินการเขย่าหรือเคาะขวดให้เมล็ดข้าวฟ่างกระจายอย่างสม่ำเสมอ แล้วนำไปลงฟางที่ปากขวดเล็กน้อย แล้วจึงแกะกระดาษหุ้มปากถุงออก ดึงจุกสำลีของขวดข้าวฟ่างแล้วใช้ช้อนตักเชื้อเห็ดในเมล็ดข้าวฟ่างใส่ลงไปในปากถุงของก้อนซีล้อย อุดจุกสำลี และห่อกระดาษให้เหมือนเดิม การปฏิบัติในขั้นตอนนี้ควรใช้คน 2 คน เพื่อการทำงานจะได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น หัวเชื้อเห็ด 1 ขวดจะใส่ได้ประมาณ 40 - 50 ถุง โดยใส่ถุงละประมาณ 20 - 30 เมล็ด การปฏิบัติในขั้นตอนนี้หากทำได้เร็ว ความเสียหายจะลดลง

การบ่มเชื้อเกิดในถุงซีล้อย

ในการดำเนินการบ่มก้อนเห็ดไว้ในห้องอากาศที่ถ่ายเทและที่มีอุณหภูมิ 30 - 35 เซลเซียส เชื้อเห็ดจะเจริญเต็มถุงซีล้อยประมาณ 25 - 30 วัน หรือมากกว่านั้นขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด ขณะทำการบ่มควรระวังมด หนู แมลงอื่นๆ จะมากัดถุงเชื้อ และจะทำให้ก้อนเชื้อเห็ดเสียหายได้ โรงเรือนควรทำความสะอาด และป้องกันไว้ก่อนนำก้อนเชื้อเข้าไป การบ่มเชื้อควรสังเกตดูการเจริญของเส้นใยเห็ดด้วย ถ้าพบมีการปนเปื้อนเชื้ออื่นให้นำออกไปทำลาย หากปล่อยไว้จะทำให้ก้อนอื่นๆ ติดเชื้อไปด้วย



การบ่มเชื้อเห็ด

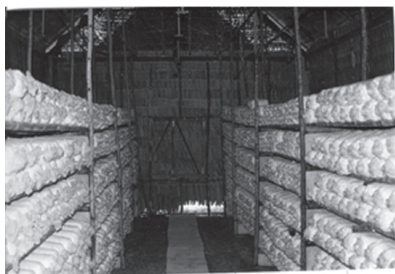




ลักษณะโรงเรือนในการเปิดดอกเห็ด



ระบบการให้น้ำ



การเปิดดอก

6. การเปิดดอกเห็ด

เมื่อบ่มเชื้อประมาณ 30 วัน เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตเต็มถุงขี้เลื่อย ซึ่งเรียกว่าก้อนเชื้อเห็ด ก็สามารถนำมาเปิดดอกเห็ดในโรงเรือนสำหรับเปิดดอก

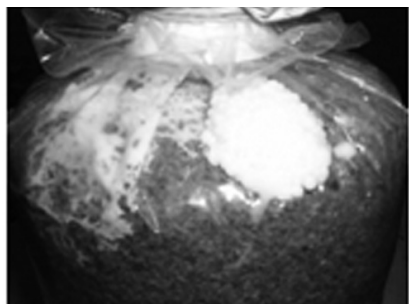
1) โรงเรือนที่ใช้ในการเปิดดอกเห็ด โรงเรือนที่ใช้ในการเปิดดอกเห็ดนั้น ต้องมีหลังคา ด้านข้างปิดไม่ต้องมิดชิดมาก ให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก รักษาความชื้นภายในโรงเรือนได้ พื้นโรงเรือนควรโรยด้วยทรายเพื่อช่วยเก็บรักษาความชื้น การวางก้อนเชื้อจะใช้วิธีการใช้เชือกแขวน หรือทำเป็นเสาสามเหลี่ยม แล้ววางซ้อนทับกัน โดยหันปากถุงไปทางเดียวกัน ก่อนนำก้อนเชื้อเข้าโรงเปิดดอก ต้องทำความสะอาด และกำจัดศัตรูเห็ดให้หมดเสียก่อนโดยการฉีดพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อ ฆ่าแมลงให้หมด

2) การเปิดดอก การเปิดดอกจะนิยมให้เห็ดออกด้านปากถุง ดึงจุกสำลีและคอขวดพลาสติกออกแล้วม้วนปากถุงให้เหมือนเดิม นำเมล็ดข้าวฟ่างที่ติดอยู่ทิ้งไป แล้วนำไปวางซ้อนกันหรือแขวนภายในโรงเรือน การเปิดดอกเห็ดหูหนู เมื่อดึงจุกสำลีและคอขวดออกแล้ว ให้รัดหนังยางที่ปากถุงให้สนิทแล้วกรีดข้างถุงเป็นรูปสามเหลี่ยมให้รอบถุง นำไปวางแนวตั้งภายในโรงเรือน

3) การดูแลรักษา เมื่อนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าโรงเปิดดอกแล้ว ต้องรดน้ำเพื่อรักษาความชื้นภายในโรงเรือน การรดน้ำควรใช้วิธีฉีดพ่นเป็นฝอยบนก้อนเชื้อ ไม่ให้น้ำเข้าไปข้างในถุงเห็ดจะทำให้เกิดความเสียหายได้ ควรรดน้ำเช้าเย็น รักษาอุณหภูมิให้อยู่

ที่ 28 - 35 องศาเซลเซียส และความชื้นภายในโรงเรือนไม่ควรต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียกตุ้มแห้งวัด ถ้าอากาศร้อนอบอ้าวเกินไปควรเปิดประตูโรงเรือนเพื่อระบายอากาศเป็นครั้งคราว ถ้าพบก้อนเชื้อมีการปนเปื้อนเชื้ออื่น ให้นำออกไปทำลาย การเกิดของดอกเห็ดจะใช้เวลา 7 - 10 วัน

4) การเก็บดอกเห็ด ใช้มือบิดบริเวณก้านดอก ดอกเห็ดจะหลุดออก ให้เก็บทั้งหมดอย่าให้มีชิ้นส่วนของเห็ดหลงเหลืออยู่ในก้อนเห็ด เพราะจะทำให้ก้อนเห็ดเน่าเสียได้ การเก็บดอกเห็ด ควรเก็บตอนเช้า หรือตอนเย็น เพราะสภาพอากาศเหมาะสมและ ดอกเห็ดกำลังเจริญเต็มที่ ดอกเห็ดจะออกหมุนเวียนกันไปและให้ผลผลิตประมาณ 5 - 6 เดือน ก็จะหมดอายุของก้อนเชื้อเห็ด เนื่องจากธาตุอาหารในก้อนเชื้อเห็ดถูกนำไปใช้จนหมด



ก้อนเห็ดเสียหายจากการปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่น

7. ปัญหาในการเพาะเห็ดในถุงพลาสติก

ผู้เพาะเห็ดมักจะประสบปัญหาหลายอย่าง ปัญหาเหล่านี้ผู้ประกอบการต้องรู้สาเหตุ และวิธีแก้ปัญหาให้ถูกต้อง

1) ปัญหาเส้นใยเห็ดไม่เจริญลงถุงก้อนซีลี้อย ถ้าปลูกเชื้อเห็ดจากเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุงก้อนซีลี้อยแล้วถ้าภายใน 7 – 10 วัน เส้นใยเห็ดจะไม่เจริญออกมาให้เห็น อาจเกิดจากปัญหานี้

สาเหตุ

* หัวเชื้อเห็ดอ่อน จากการผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง ควรทำการแยกเชื้อเห็ดจากดอกเห็ดใหม่ คัดเลือกสายพันธุ์จากดอกเห็ดใหม่

* ก้อนเชื้อเห็ดมีเชื้ออื่นปนเปื้อน ควรสังเกตดูเส้นใยเห็ดก่อนที่จะนำมาปลูกลงถุง และต้องมีแต่เชื้อเห็ดเท่านั้น

* สภาพวัสดุเพาะไม่เหมาะสม จากการนำซีลี้อยเก่ามาใช้ ควรปรับสภาพความเป็นกรด ต่าง (pH) ให้อยู่ระหว่าง 6.5 – 7.0 โดยใช้ปูนขาว หรือยิปซัม หรือความชื้นในซีลี้อยมากเกินไปทำให้เส้นใยเห็ดชะงักหยุดการเจริญ

* การนึ่งก้อนซีลี้อยไม่สมบูรณ์ อาจใช้เวลาในการนึ่งน้อยเกินไป อัดในหม้อนึ่งแน่นเกินไปทำให้ความร้อนกระจายไม่ทั่วถึง ในสภาพแบบนี้เชื้อแบคทีเรียจะเจริญได้ ทำให้เกิดการเน่า ทำให้เส้นใยเห็ดเจริญแล้วหยุดชะงักไม่สามารถเจริญต่อได้

2) ปัญหาเห็ดดอกดอกช้าหลังจากนำไปเปิดดอกแล้ว การเปิดดอกเห็ดควรเจริญมาเป็นดอกภายใน 7 – 10 วัน แต่ถ้าเปิดถุงในโรงเปิดแล้ว ดอกเห็ดไม่เจริญออกมาหรือออกดอกมาน้อย

สาเหตุ

* การเจริญของเส้นใยยังไม่เต็มที่ ก้อนเชื้อเห็ดเมื่อเชื้อเดินเต็มถุงแล้วควรปล่อยไว้ 7 – 10 วัน ให้เส้นใยรัดตัว สังเกตได้จากเส้นใยเจริญสานกันแน่น มีการสะสมอาหารก่อนที่จะพัฒนาเป็นดอกเห็ด

* การระบายอากาศภายในโรงเรือนไม่ดี มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง การเจริญของเห็ดจะหยุด ควรเปิดด้านข้างระบายให้อากาศถ่ายเทได้ และไม่ควรใส่ก้อนเห็ดในโรงเรือนแน่นเกินไป

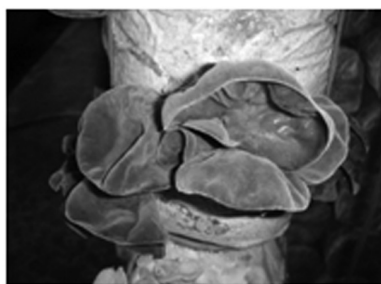
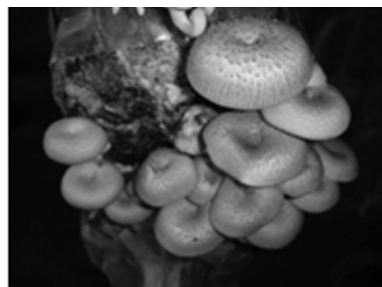
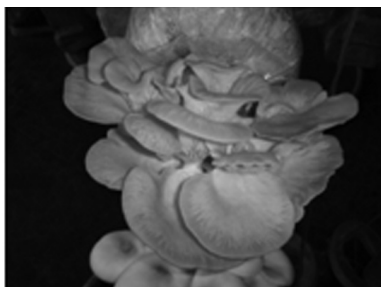
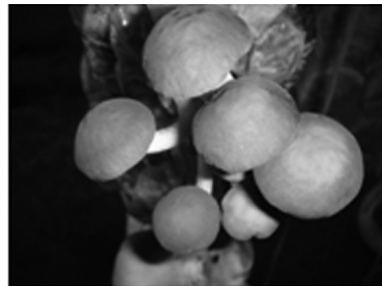
* ความชื้นภายในโรงเรือนไม่พอ ทำให้อากาศแห้งและอุณหภูมิสูง ควรปรับสภาพให้เหมาะสม เช่น เพิ่มการรดน้ำ และระบายอากาศออก

3) ปัญหาดอกเห็ดไม่เจริญเป็นดอก อาจจะมีพบดอกเห็ดเล็กๆ จำนวนมาก แต่ไม่เจริญต่อแล้ว ตายไปในที่สุด

สาเหตุ

- * หัวเชื้อเห็ดอ่อนแอ เส้นใยไม่พัฒนาเป็นดอกเห็ด ควรคัดเลือกเชื้อเห็ดจากเนื้อเยื่อใหม่
- * เปิดปากถุงกว้างเกินไป ทำให้เห็ดออกดอกมาก อาหารในก้อนเชื้อไม่เพียงพอที่จะใช้ในการเจริญ ต่อเป็นดอกเห็ดให้โตขึ้นสมบูรณ์ ดอกเห็ดจะแคระแกรนและตายไปในที่สุด ฉะนั้นการเปิดปากถุงไม่ควร เปิดกว้างเกินไปลอกคอขวดพลาสติก
- * ความชื้นภายในโรงเรือนไม่พอทำให้ดอกเห็ดแห้ง ควรฉีดพ่นน้ำเพิ่ม ความชื้นภายในโรงเรือน เปิดดอก
- * รดน้ำแรงเกินไปและมากเกินไป หรือรดน้ำแล้วน้ำเข้าไปซังในก้อนเชื้อเห็ดทำให้ดอกเห็ดเน่าเสีย การให้น้ำควรใช้วิธีฉีดพ่นให้ความชื้นแก่ก้อนเชื้อเห็ด และฟุ้งกระจายในอากาศภายในโรงเรือนไม่ให้กระทบ ดอกเห็ดโดยตรง
- * มีเชื้อจุลินทรีย์เข้าทำลายก้อนเชื้อ โดยเฉพาะเชื้อราเขียวจะพบได้มาก เนื่องจากภายในโรงเรือน สกปรก หรือมีการเปิดดอกต่อเนื่องไม่มีการพักโรงเรือนทำความสะอาดฆ่าเชื้อ เป็นสาเหตุของการสะสม และแพร่ระบาดของเชื้อจุลินทรีย์ ควรหยุดโรงเรือนแล้วทำความสะอาด ฉีดพ่นฆ่าเชื้อแล้วหยุดพักไว้ 10 วัน จึงใช้งานต่อ
- * มีการระบาดของแมลงมากัดกินเส้นใยเห็ด เช่น ตัวไร จะทำให้ก้อนเชื้อเห็ดเสียหายไม่เจริญเป็น ดอกเห็ด อาจมีสาเหตุมาจากการติดเชื้อที่หัวเชื้อเห็ด ความสกปรกภายในโรงเรือน การจัดการบริเวณ โรงเพาะไม่ดี มีสิ่งที่เน่าเสียมาก จึงเป็นแหล่งอาศัยของศัตรูเหล่านี้ แล้วเข้าไปทำลายก้อนเชื้อเห็ดใน โรงเรือน ควรนำก้อนเชื้อที่หมดอายุแล้ว หรือก้อนเชื้อที่มีการปนเปื้อนออกมาทำลายโดยการเผาหรือฝัง หรือนำไปทิ้งในที่ห่างไกลจากโรงเรือน

เห็ดชนิดต่าง ๆ ที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติก



เอกสารอ้างอิง

- ชาญยุทธ์ ภาณุทัต และนงนุช แต่งทรัพย์. 2538. เทคนิคการเพาะเห็ด. กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ. 46 หน้า
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2532. การเพาะเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 188 หน้า
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2539. การเพาะเห็ดหลินจือ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 80 หน้า
- บุญทา วรินทร์รักษ์. 2526. การทำเชื้อและการเพาะเห็ด. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ปัญญา โพธิ์ธิดรัตน์ และ กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. 2537. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 421 หน้า
- ภาควิชาจุลชีววิทยา. 2542. จุลชีววิทยาปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิฑูรย์ พลาชูพงศ์. 2527. การทำเชื้อและการเพาะเห็ด. วิทยาเขตเกษตร นครศรีธรรมราช.
- อนงค์ จันทศรีกุล. 2520 เห็ดเมืองไทย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพฯ.
- อานนท์ เอื้อตระกูล. 2522. การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.