

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร
หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด
ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑

ด้วยคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร เห็นสมควรกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด เป็นมาตรฐานทั่วไป ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ เพื่อส่งเสริมสินค้าเกษตรให้ได้คุณภาพมาตรฐาน และปลอดภัย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ มาตรา ๑๕ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติ มาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบมติคณะกรรมการมาตรฐานสินค้าเกษตร ในการประชุม ครั้งที่ ๔/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๗ สิงหาคม ๒๕๖๐ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด มาตรฐานเลขที่ มกษ. 2507(G) - 2560 ไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป ดังมีรายละเอียดแนบท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๐

พลเอก ฉัตรชัย สาริกัลยะ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร

หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด

1. ขอบข่าย

1.1 แนวปฏิบัตินี้ เป็นการอธิบายการนำมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด (มกษ.2507) ไปใช้สำหรับผู้ผลิต ผู้ส่งออก และผู้นำเข้าเชื้อเห็ด

1.2 เกณฑ์การตัดสินเพื่อการตรวจสอบ การออกใบรับรอง และการให้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร ให้เป็นไปตาม มกษ.2507

2. คำอธิบายมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด (มกษ.2507)

แนวปฏิบัตินี้ จัดทำขึ้นเพื่ออธิบายสาระสำคัญของข้อกำหนดใน มกษ.2507 และเป็นเอกสารสำหรับผู้ที่ทำมาตรฐานดังกล่าวไปใช้ทำความเข้าใจ ทั้งนี้เนื้อหาในกรอบเป็นข้อกำหนดตาม มกษ.2507 โดยมีคำอธิบายอยู่ได้กรอบ ดังนี้

มกษ.2507: 1. ขอบข่าย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ กำหนดหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ดทุกชนิดเพื่อการค้า ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัสดุเพาะ การผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ การถ่ายเชื้อลงในวัสดุเลี้ยงเชื้อเพื่อผลิตเชื้อเห็ดขยาย จนถึงการผลิตเชื้อเห็ดเพื่อจำหน่าย เพื่อให้ได้เชื้อเห็ดที่มีคุณภาพ ตรงตามชนิด ไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน

คำอธิบาย

มกษ.2507 ใช้บังคับในการผลิตเชื้อเห็ดเพื่อการค้า โดยครอบคลุมเชื้อเห็ดของเห็ดทุกชนิดทั้งที่ผลิตในประเทศ นำเข้า หรือส่งออก ดังนั้นผู้ที่เข้าข่ายการบังคับตามมาตรฐานนี้ ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้ส่งออก และผู้นำเข้าเชื้อเห็ด ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อจำหน่ายเป็นการค้า ต้องดำเนินการ ดังนี้

1) ยื่นคำขอรับใบอนุญาตเป็นผู้ผลิต ผู้ส่งออก หรือผู้นำเข้าเชื้อเห็ด แล้วแต่กรณี จากสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ หรือหน่วยงานที่ได้รับมอบอำนาจ

2) สถานประกอบการที่ดำเนินการผลิตเชื้อเห็ดเพื่อจำหน่าย ต้องได้รับการรับรองตาม มกษ.2507

สำหรับผู้ผลิตเชื้อเห็ดหรือผู้นำเข้าเชื้อเห็ดเพื่อใช้เอง การวิจัย พัฒนาสายพันธุ์ โดยไม่มีการจำหน่าย ออกนอกสถานประกอบการ ไม่เข้าข่ายการบังคับตาม มกษ.2507

มกษ.2507: 2. นิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 เชื้อเห็ด (mushroom culture) หมายถึง เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ และเชื้อเห็ดขยาย
- 2.2 เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (pure mushroom culture) หมายถึง กลุ่มใยรา (mycelium) ของเห็ดที่เพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (culture media) เพื่อใช้สำหรับการผลิตเชื้อเห็ดขยาย (mushroom spawn)
- 2.3 เชื้อเห็ดขยาย (mushroom spawn) หมายถึง กลุ่มใยรา (mycelium) ของเห็ดที่เพาะเลี้ยงด้วยวัสดุเลี้ยงเชื้อ เช่น เมล็ดธัญพืช หรือวัสดุอื่น เพื่อใช้สำหรับการขยายพันธุ์ (propagation) หรือการผลิตเห็ด
- 2.4 การถ่ายเชื้อ (subculture) หมายถึง การย้ายเชื้อเห็ดมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อหรือวัสดุเลี้ยงเชื้อใหม่ เพื่อเพิ่มปริมาณสำหรับขยายพันธุ์ หรือเก็บรักษาพันธุ์ หรือทำให้เชื้อเห็ดแข็งแรงขึ้น (rejuvenate)
- 2.5 ศัตรูเห็ด (pest) หมายถึง ไวรัส จุลินทรีย์ ไร แมลง และสัตว์อื่นๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เห็ด
- 2.6 สัตว์พาหะ (carrier or vector) หมายถึง สัตว์ที่นำศัตรูเห็ดมาก่อให้เกิดความเสียหายแก่เชื้อเห็ด เช่น ไร แมลงวัน หนู แมลงสาบ และแมลงหวี่

คำอธิบาย นิยามที่มีคำอธิบายเพิ่มเติม มีดังนี้

นิยามข้อ 2.1 เชื้อเห็ด

สินค้า “เชื้อเห็ด” ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของ มกษ.2507 กำหนดไว้ 2 ชนิด คือ เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (ภาพที่ 1 และ 2) และเชื้อเห็ดขยาย (ภาพที่ 3-5) เนื่องจากการผลิตเป็นการค้า ผู้ผลิต ผู้ส่งออก หรือผู้นำเข้าเชื้อเห็ดที่เกี่ยวข้องกับเชื้อเห็ดทั้ง 2 ชนิดนี้จะต้องปฏิบัติตามมาตรฐาน เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคที่ซื้อเชื้อเห็ดไปใช้ให้ได้รับเชื้อเห็ดที่มีคุณภาพ ตรงตามชนิด และไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน

นิยามข้อ 2.3 เชื้อเห็ดขยาย

การผลิตเชื้อเห็ดขยาย เป็นการเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดให้มากขึ้น เพื่อใช้สำหรับการขยายพันธุ์หรือการผลิตเห็ด ทำได้โดยการถ่ายเชื้อจากเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ลงในวัสดุเลี้ยงเชื้อที่หาง่าย ราคาถูกและสะดวกในการหาซื้อ เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโพด ข้าวเปลือก หรือวัสดุอื่น ทั้งนี้ไม่รวมขั้นตอนการผลิตก้อนเชื้อเห็ด (ก้อนขี้เลื่อย) ที่จะนำไปเปิดดอก

นิยามข้อ 2.4 การถ่ายเชื้อ

การถ่ายเชื้อหรือที่เรียกว่าการต่อเชื้อ ส่วนใหญ่ใช้กับเชื้อเห็ดบริสุทธิ์เพื่อเพิ่มปริมาณสำหรับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ เช่น ขยายพันธุ์ เก็บรักษาพันธุ์ หรือเพื่อทำให้เชื้อเห็ดที่เก็บไว้นานมีการเจริญเติบโตใหม่ ซึ่งทำให้เชื้อเห็ดแข็งแรงขึ้น ทั้งนี้ไม่ควรถ่ายเชื้อด้วยเชื้อเห็ดขยายเพื่อเพิ่มปริมาณ



(ก) เห็ดนางรมภูฐาน



(ข) เห็ดนางรมฮังการี



(ค) เห็ดฟาง



(ง) เห็ดกระด้าง



(จ) เห็ดขอนขาว



(ฉ) เห็ดหลินจือ

ภาพที่ 1 ตัวอย่างแสดงการเจริญของเส้นใยเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ชนิดต่างๆ เมื่ออายุ 5 วัน



ภาพที่ 2 ตัวอย่างเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่เส้นใยเจริญเต็มหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ



ภาพที่ 3 ตัวอย่างเชื้อเห็ดขยายบนข้าวฟ่างของเห็ดหลินจือที่อายุแตกต่างกัน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างเชื้อเห็ดขยายในวัสดุหมักของเห็ดฟาง



ภาพที่ 5 ตัวอย่างเชื้อเห็ดขยายในอาหารเหลว

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

คำอธิบาย

ข้อกำหนดเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่จำเป็นสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด โดยกำหนดเฉพาะจุดควบคุมที่สำคัญในกระบวนการผลิตเท่านั้น เพื่อควบคุมให้ผลิตผลเชื้อเห็ดที่ได้มีคุณภาพ ตรงตามชนิด และไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน

มกษ.2507: 3. ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

รายการที่ 1 สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อกำหนด 1. อาคารสถานที่ผลิต เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ควรมีที่ตั้ง/จัดวาง ออกแบบและสร้างให้:

- (1) มีการป้องกันการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ
- (2) บำรุงรักษา ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อได้สะดวก

คำอธิบาย

การเอาใจใส่ต่อการออกแบบสถานประกอบการผลิตเชื้อเห็ดและก่อสร้างอย่างถูกสุขลักษณะ มีทำเลที่ตั้งเหมาะสม และมีการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกไว้เพียงพอ เป็นสิ่งจำเป็นต่อการป้องกันการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ นอกจากนี้ยังทำให้บำรุงรักษา ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อได้สะดวกด้วย

มกษ.2507: 3. ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก (1.1) ที่ตั้งสถานประกอบการ

ข้อกำหนด 1.1 อยู่ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมไม่เสี่ยงต่อการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ หากมีความเสี่ยงต้องมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม

คำอธิบาย

สภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งของสถานประกอบการผลิตเชื้อเห็ด อาจส่งผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อเห็ด สถานประกอบการจึงต้องมีสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกที่ไม่เสี่ยงต่อการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะที่อาจเข้ามาปนเปื้อนทำความเสียหายแก่เชื้อเห็ด เช่น อยู่ห่างจากที่ทิ้งสิ่งปฏิกูล

มีกลิ่นเหม็นหรือแหล่งเลี้ยงสัตว์ที่มีมูลสัตว์ทับถม กองขี้ขาวโพดที่เป็นแหล่งสะสมของราสีส้ม หรือต้องไม่มีแหล่งสะสมของเชื้อที่งอกจากการผลิตเชื้อเห็ดหรือก้อนเห็ด

หากสถานประกอบการตั้งอยู่ในบริเวณใกล้กับสภาพแวดล้อมที่เสี่ยง จะต้องมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม เช่น ปลูกต้นไม้เป็นแนวป้องกันลมและลดการปนเปื้อน มีมุ้งสวด หรือมีผนังปิดมิดชิด ทั้งนี้มาตรการที่มีต้องเหมาะสมกับชนิดเชื้อเห็ดที่ผลิตและลดโอกาสการปนเปื้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ควรแยกบริเวณผลิตออกจากที่อยู่อาศัยอย่างชัดเจน

มกษ.2507: 3. ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก (1.2) การออกแบบอาคารสถานประกอบการ

ข้อกำหนด 1.2 ควรออกแบบภายในและวางผังของสถานประกอบการผลิตเชื้อเห็ดให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานและสามารถป้องกันการปนเปื้อนข้ามระหว่างช่วงปฏิบัติงานและในขณะปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด 1.2.1 แยกพื้นที่ปฏิบัติงานทั่วไปและพื้นที่ที่ต้องการความสะอาดออกจากกันอย่างชัดเจน และให้เป็นไปตามขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยไม่ย้อนกลับ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน

คำอธิบาย

พื้นที่ปฏิบัติงานตามขั้นตอนของการผลิตเชื้อเห็ดประกอบด้วยส่วนที่ต้องการความสะอาด โดยเฉพาะห้องถ่ายเชื้อและเก็บรักษาเชื้อเห็ด และส่วนที่ปฏิบัติงานทั่วไป เช่น การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อหรือวัสดุหมัก ดังนั้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการทำงาน จึงต้องแยกพื้นที่ทั้งสองส่วนนี้ออกจากกันอย่างชัดเจน นอกจากนี้ควรออกแบบภายในและวางผังของสถานประกอบการให้การปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวไม่ย้อนกลับ หรือจัดให้พื้นที่ที่ต้องการความสะอาดอยู่ในสภาพปิดที่มีการควบคุมการเข้าออกของผู้ปฏิบัติงาน

มกษ.2507: 3. ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก (1.3) โครงสร้างภายในอาคาร
สถานประกอบการและส่วนประกอบ

ข้อกำหนด 1.3 มีการออกแบบอย่างเหมาะสมให้บำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อป้องกันการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ

ข้อกำหนด 1.3.1 พื้นสามารถระบายน้ำได้ดีและสามารถทำความสะอาดได้

ข้อกำหนด 1.3.2 พื้น ผนัง และเพดานหรือหลังคา ของสถานที่ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อหรือห้องถ่ายเชื้อ มีพื้นผิวเรียบ ไม่เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรก มีการถ่ายเทอากาศได้ดี บำรุงรักษาและทำความสะอาดง่าย

ข้อกำหนด 1.3.3 ทางระบายน้ำมีความลาดเอียงให้สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำอธิบาย

พื้นของสถานที่ปฏิบัติงานมักจะเป็นแหล่งสะสมของเศษวัสดุเล็กลงเชื้อหรือสิ่งสกปรกที่จะเป็นที่อาศัยของศัตรูเห็ด โดยเฉพาะพื้นที่ไม่เรียบอาจมีน้ำตกค้างจากการทำความสะอาดได้ ดังนั้นพื้นของสถานที่ปฏิบัติงานจึงควรมีพื้นผิวเรียบเพื่อให้ทำความสะอาดได้ง่าย ไม่ดูดซับน้ำและระบายน้ำได้ดี ไม่ทำให้เกิดน้ำขัง

สถานที่ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อหรือห้องถ่ายเชื้อเป็นพื้นที่ที่ต้องให้ความสำคัญมากในเรื่องความสะอาด การออกแบบ ก่อสร้าง หรือปรับปรุงต้องคำนึงถึงวัสดุที่ใช้ให้แข็งแรงทนทาน พื้น ผนัง และเพดานที่มีพื้นผิวเรียบจะช่วยลดโอกาสสะสมของสิ่งสกปรก อีกทั้งยังบำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย นอกจากนี้ภายในห้องยังต้องมีการระบายอากาศที่เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน การวางพัดลมระบายอากาศหรือเครื่องปรับอากาศไม่ควรให้ทิศทางลมพัดไปยังบริเวณที่ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ตัวอย่างการออกแบบสถานที่ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อหรือห้องถ่ายเชื้อที่ดี เช่น

- (1) พื้น ผนังหรือฝ้ากั้นมีพื้นผิวเรียบ ทำจากวัสดุกันน้ำ และผนังหรือฝ้ากั้นมีความสูงพอเหมาะต่อการปฏิบัติงาน
- (2) เพดานและอุปกรณ์ที่ยึดติดอยู่กับเพดาน เช่น หลอดไฟ ควรออกแบบให้อยู่ในสภาพที่ช่วยลดการสะสมสิ่งสกปรก และอันตรายจากการแตกชำรุดของหลอดไฟ
- (3) ประตูมีพื้นผิวเรียบ ไม่ดูดซับน้ำ ทำความสะอาดได้ง่าย และฆ่าเชื้อได้ถ้าจำเป็น
- (4) หน้าต่างทำความสะอาดได้ง่าย ควรออกแบบให้ลดการสะสมสิ่งสกปรก และถ้าจำเป็นควรติดมุ้งลวดที่สามารถถอดออกและล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ทางระบายน้ำมักเป็นแหล่งรวมของเสียหรือเศษวัสดุเฉพาะเล็กลงที่ตกค้างจากการผลิต หากมีการจัดการที่ไม่ดีจะทำให้เป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดหรือสัตว์พาหะได้ง่าย ผู้ประกอบการจึงต้องดูแลความสะอาดของทางระบายน้ำในสถานประกอบการอย่างสม่ำเสมอ และสร้างทางระบายน้ำให้มีความลาดเอียงเพื่อให้ใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่เกิดการขัดขวางการไหลของน้ำจากเศษวัสดุจนทำให้เกิดน้ำขังสะสม

มกษ.2507: 3. ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก (1.4) เครื่องมือและอุปกรณ์

ข้อกำหนด 1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์มีการออกแบบอย่างเหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถลดความเสี่ยงจากการเป็นแหล่งสะสมศัตรูเห็ดและจัดการปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อและวัสดุเลี้ยงเชื้อได้

ข้อกำหนด 1.4.1 พื้นผิวของโต๊ะหรือภายในตู้ถ่ายเชื้อที่ใช้ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อต้องไม่ดูดซับน้ำหรืออมความชื้น พื้นผิวเรียบ ไม่มีร่องที่อาจเป็นแหล่งสะสมเศษวัสดุเลี้ยงเชื้อหรือสิ่งสกปรก

ข้อกำหนด 1.4.2 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อต้องเป็นหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ทำจากโลหะที่ทนแรงดันได้ดี และมีวาล์วนิรภัย (safety valve) ควบคุมแรงดัน สามารถใช้งานด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) โดยต้องมีบันทึกอุณหภูมิและความดันของการใช้งานทุกครั้ง

คำอธิบาย

ควรออกแบบและเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่สามารถทำความสะอาด ฆ่าเชื้อ และบำรุงรักษาได้ง่าย เพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงจากการเป็นแหล่งสะสมศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ เครื่องมือและอุปกรณ์ควรทำจากวัสดุที่ไม่เป็นพิษในการนำไปใช้งาน เครื่องมือควรทนทานสามารถเคลื่อนย้ายหรือถอด-ประกอบได้ง่าย เอื้ออำนวยต่อการซ่อมบำรุง การทำความสะอาด การฆ่าเชื้อ และการตรวจสอบ เช่น สะดวกในการตรวจสอบ สัตว์พาหะนำเชื้อ มีการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดี ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การถ่ายเชื้ออาจดำเนินการบนโต๊ะภายในห้องถ่ายเชื้อหรือใช้ตู้ถ่ายเชื้อก็ได้ พื้นผิวของโต๊ะหรือภายในตู้ถ่ายเชื้อที่ใช้ปฏิบัติงานทำจากวัสดุผิวเรียบ ไม่มีร่องที่อาจเป็นแหล่งสะสมเศษวัสดุเลี้ยงเชื้อที่ตกหล่นหรือสิ่งสกปรก พื้นไม่ดูดซับน้ำหรืออมความชื้นจนกลายเป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดได้

หม้อนึ่งฆ่าเชื้อเป็นอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการฆ่าเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อและวัสดุเลี้ยงเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เช้น (sterilization) เพื่อให้มั่นใจได้ว่าอาหารเลี้ยงเชื้อและวัสดุเลี้ยงเชื้อปลอดจากเชื้อจุลินทรีย์ที่มีชีวิตก่อนนำมาเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อหรือวัสดุเลี้ยงเชื้อ หม้อนึ่งฆ่าเชื้อมีมาตรวัด (gauge) อุณหภูมิและความดัน คุณสมบัติของหม้อนึ่งฆ่าเชื้อต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่สามารถทนแรงดันและมีวาล์วนิรภัย เพื่อป้องกันอันตราย แก่ผู้ปฏิบัติงาน และการทำงานของหม้อนึ่งฆ่าเชื้อต้องสามารถใช้งานด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที (รายละเอียดตามภาคผนวก ก) จึงจะสามารถทำให้ปลอดเชื้อได้ ทั้งนี้เพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าการทำงานของหม้อนึ่งฆ่าเชื้อยังคงสามารถปฏิบัติงานได้ตามอุณหภูมิและความดันที่กำหนด ผู้ประกอบการต้องมีบันทึกการตรวจสอบสภาพก่อนใช้งาน และอุณหภูมิและความดันของการใช้งานทุกครั้ง (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.1 และ ค.3) เพื่อเป็นการทวนสอบประสิทธิภาพของการนึ่งฆ่าเชื้อ

หากเป็นไปได้ผู้ประกอบการควรตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานและความปลอดภัยในการใช้งานของหม้อหนึ่งชั่วโมงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และเก็บบันทึกผลการตรวจสอบไว้เป็นหลักฐาน

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

สถานประกอบการ: การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก (1.5) สิ่งอำนวยความสะดวก

ข้อกำหนด 1.5 ควรมีสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอและออกแบบอย่างเหมาะสมเพื่อให้มั่นใจในความสะดวกขณะปฏิบัติงานและลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน

ข้อกำหนด 1.5.1 มีน้ำสะอาดสำหรับการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ

ข้อกำหนด 1.5.2 อุปกรณ์ให้แสงสว่างในขณะถ่ายเชื้อเห็ดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ให้แสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด 1.5.3 มีห้องน้ำและอ่างล้างมือเพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยจัดให้อยู่ในบริเวณที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน

คำอธิบาย

สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นปัจจัยที่ต้องดูแลเรื่องความสะดวกเพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน ควรออกแบบอย่างเหมาะสมและมีไว้เพียงพอ

ผู้ประกอบการต้องทราบว่าน้ำที่นำมาใช้ในการผลิตมาจากแหล่งใด มีปริมาณเพียงพอและมีความสะอาดหรือไม่ น้ำใช้ต้องมาจากแหล่งน้ำที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ด เช่น น้ำประปา ในกรณีที่มีข้อสงสัยว่าแหล่งน้ำที่นำมาใช้มีความเสี่ยงการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ด ต้องมีมาตรการลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน เช่น กรองหรือฆ่าเชื้อให้น้ำสะอาดก่อนนำมาใช้

ในขณะปฏิบัติงานถ่ายเชื้อ ควรมีแสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน ช่วยทำให้การมองเห็นไม่ผิดพลาด โดยเฉพาะจุดที่ต้องตรวจสอบ ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องมองเห็นวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ อย่างชัดเจนเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ และลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติตามเทคนิคปลอดเชื้อ

สถานประกอบการต้องมีห้องน้ำและอ่างล้างมือที่ถูกลักษณะและเพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงาน โดยอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมสอดคล้องกับขั้นตอนปฏิบัติงานที่จำเป็น เช่น อ่างล้างมือควรอยู่ใกล้กับสถานที่เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อหรือวัสดุเลี้ยงเชื้อ ห้องน้ำควรแยกออกจากบริเวณผลิต และไม่เปิดสู่บริเวณผลิตโดยตรง

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

รายการที่ 2 การควบคุมการปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด 2 มีการกำหนดวิธีควบคุมคุณภาพและการลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การเตรียมดอกเห็ด หรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ อาหารเลี้ยงเชื้อ วัสดุเลี้ยงเชื้อ การแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ จนถึงการเก็บรักษา รวมถึงระบบเอกสารและบันทึกข้อมูลที่ใช้ทบทวนประสิทธิภาพของการควบคุม เพื่อให้มั่นใจว่าเชื้อเห็ดที่ผลิตมีคุณภาพ ตรงตามพันธุ์และไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.1) การเตรียมวัตถุดิบ: ดอกเห็ดหรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์

ข้อกำหนด 2.1 คัดเลือกดอกเห็ดที่จะนำมาแยกเชื้อตามเกณฑ์คุณภาพหรือคุณลักษณะที่กำหนดไว้ หากใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ต้องมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้

คำอธิบาย

ผู้ประกอบการที่ผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ต้องกำหนดเกณฑ์คุณภาพหรือคุณลักษณะของดอกเห็ดแต่ละชนิดที่นำมาแยกเนื้อเยื่อ โดยจัดทำเป็นเอกสาร รวมทั้งบันทึกการคัดเลือกดอกเห็ดที่นำมาใช้ทุกครั้งเพื่อให้ได้เชื้อเห็ดตรงตามความต้องการและสามารถทวนสอบได้หากพบปัญหา (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.2)

หากผู้ประกอบการนำเชื้อเห็ดบริสุทธิ์จากแหล่งอื่นมาใช้ ต้องมีหลักฐานแสดงแหล่งที่มาของเชื้อเห็ดว่านำมาจากหน่วยงานราชการที่มีหน้าที่รับผิดชอบ หรือแหล่งผลิตที่ได้การรับรอง มกษ.2507

คุณภาพหรือคุณลักษณะของดอกเห็ดอาจกำหนดโดยพิจารณาจาก

- (1) มีสภาพสมบูรณ์ตรงตามชนิดของเห็ด
- (2) ดอกเห็ดไม่เปียกน้ำ
- (3) เป็นดอกที่เจริญเต็มที่แต่ยังไม่ทิ้งสปอร์
- (4) ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ
- (5) โคนดอกหนา
- (6) ก้านดอกแข็งแรง เนื้อดอกแน่น

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.2) การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ข้อกำหนด 2.2 เตรียมและเก็บอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนดไว้ เพื่อควบคุมคุณภาพและป้องกันการปนเปื้อนศัตรูเห็ด

ข้อกำหนด 2.2.1 ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที

ข้อกำหนด 2.2.2 ต้องเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือเกิดการปนเปื้อน

คำอธิบาย

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อของผู้ประกอบการแต่ละแห่งอาจมีสูตรอาหารที่แตกต่างกันได้ โดยทั่วไปปัจจัยที่จำเป็นต้องพิจารณาในการปรับสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่

- (1) ธาตุอาหารและความเข้มข้นที่เหมาะสมกับชนิดของเห็ด
- (2) ความเป็นกรด-เบส (pH) เหมาะสมกับชนิดของเห็ด
- (3) ปราศจากสารพิษที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแต่ละชนิด
- (4) ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ด สัตว์พาหะ และเชื้ออื่น ๆ

ส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) หรือสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อหลัก และตัวอย่างการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อมีรายละเอียดตามภาคผนวก ก

ควรจัดทำเอกสารระบุวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เซชัน และอุปกรณ์ที่ใช้ รวมทั้งบันทึกการปฏิบัติงานในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อทุกครั้งเพื่อให้สามารถควบคุมคุณภาพและทวนสอบได้

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อต้องใช้หม้อนึ่งฆ่าเชื้อตามข้อ 1.4.2 เพื่อฆ่าเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เซชัน โดยต้องควบคุมระดับความดัน อุณหภูมิ และระยะเวลาให้ได้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที ผู้ประกอบการต้องบันทึกอุณหภูมิความดัน และเวลาของการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เซชันทุกครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของการนึ่งฆ่าเชื้อ(ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.3)

อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการเตรียมและฆ่าเชื้อแล้ว หากต้องเก็บรักษาให้เก็บไว้ในที่ที่สะอาด เย็น ห่างจากความร้อน มีอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม เช่น ตู้เย็นหรือห้องเย็น เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเลี้ยงเชื้อเกิดการปนเปื้อนหรือเสื่อมคุณภาพก่อนนำมาใช้งาน

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.3) การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ

ข้อกำหนด 2.3 เตรียมและเก็บรักษาวัสดุเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนดไว้ เพื่อควบคุมคุณภาพและป้องกันการปนเปื้อนศัตรูเห็ด

ข้อกำหนด 2.3.1 ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที

ข้อกำหนด 2.3.2 วัสดุเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเชื้อเห็ดขยายของเห็ดฟางอาจใช้วิธีนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่า 100°C (องศาเซลเซียส) ในระยะเวลาที่เหมาะสม

ข้อกำหนด 2.3.3 ต้องเก็บรักษาวัสดุเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือเกิดการปนเปื้อน

คำอธิบาย

การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ ผู้ประกอบการอาจใช้วัตถุดิบ ได้แก่ เมล็ดธัญพืช และวัสดุที่จะนำมาทำวัสดุหมักแตกต่างกันไปตามชนิดของเห็ด ผู้ประกอบการควรคัดเลือกและตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนการรับซื้อ เพื่อให้ได้เมล็ดธัญพืชและวัสดุที่จะนำมาทำวัสดุหมักที่มีคุณภาพดี และจัดทำเป็นเอกสารไว้อย่างชัดเจน การพิจารณาชนิดและคุณลักษณะของธัญพืชและวัสดุที่จะนำมาทำวัสดุหมัก ผู้ประกอบการอาจพิจารณา ดังนี้

(1) เมล็ดธัญพืชที่ใช้ (เช่น เมล็ดข้าวฟ่าง เมล็ดข้าวเปลือก เมล็ดข้าวโพด) ควรมีคุณลักษณะที่ดี เช่น

- เป็นเมล็ดที่สมบูรณ์
- มีความชื้นไม่เกิน 15%
- ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ

(2) วัสดุที่จะนำมาทำวัสดุหมัก (เช่น ชี้ฝ้าย ใสนุ่น เปลือกเมล็ดบัว เปลือกถั่วเหลือง เปลือกถั่วเขียว มูลสัตว์ เช่น ม้า วัว และควาย) ควรมีคุณลักษณะที่ดี เช่น

- เตรียมจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพ
- วัสดุแห้งมีความชื้นไม่เกิน 15%
- ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ

ลักษณะของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่สามารถนำมาทำวัสดุหมัก มีดังนี้

- เปลือกเมล็ดบัวหรือชี้ฝ้าย ใช้ได้ผลใกล้เคียงกัน แต่ชี้ฝ้ายจะหาได้ง่ายและราคาถูก เมื่อนำชี้ฝ้ายมาหมักกับมูลสัตว์จะใช้เวลาหมักเร็วกว่า ทำให้ในปัจจุบันนิยมใช้ชี้ฝ้ายมากกว่า

- ใสนุ่น เป็นที่นิยมใช้เนื่องจากมีราคาถูก หาได้ง่าย ใช้ระยะเวลาในการหมักเร็วกว่าวัสดุอื่น และได้ปุ๋ยหมักที่มีคุณภาพดี

- เปลือกถั่วเขียวและเปลือกถั่วเหลือง เป็นวัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมักได้ดี ซึ่งใช้วิธีการหมักเช่นเดียวกับไส้หนอน แต่ใช้ระยะเวลาหมักนานกว่า (ประมาณ 1 เดือน) จึงจะสามารถนำมาใช้ได้ และต้องคอยควบคุมความชื้นให้เหมาะสมด้วยจึงจะได้ผลดี

- มูลสัตว์ที่นิยมใช้และให้ปุ๋ยหมักคุณภาพดีที่สุด คือ มูลม้า เนื่องจากในมูลม้ามียูเรียที่สามารถเจริญเติบโตในที่ที่มีอุณหภูมิสูง (ประมาณ 60-70°C) จึงทำให้เกิดการหมักได้ดีและรวดเร็วในกองปุ๋ยที่มีอุณหภูมิสูงเช่นกัน ในกรณีที่ไม่สามารถหามูลม้าได้ อาจใช้มูลสัตว์ชนิดอื่นแทน เช่น มูลลา มูลล่อหรือมูลช้าง ซึ่งได้ผลดีใกล้เคียงกับมูลม้า สำหรับมูลโค มูลกระบือ มูลแพะ ได้ผลดีพอสมควร สำหรับมูลเป็ดมูลไก่ ไม่ควรนำมาใช้

ผู้ผลิตเชื้อเห็ดต้องกำหนดเกณฑ์หรือคุณลักษณะเฉพาะในการคัดเลือกวัสดุเลี้ยงเชื้อไว้เป็นเอกสารอย่างชัดเจน รวมทั้งวิธีตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบก่อนการรับซื้อ เพื่อให้ได้เมล็ดธัญพืชและวัสดุที่จะนำมาทำวัสดุหมักที่มีคุณภาพดี

ต้องมีเอกสารระบุวิธีการเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ การฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เชซัน (ยกเว้นวัสดุเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเชื้อขยายของเห็ดฟางอาจใช้วิธีการพาสเจอร์ไรซ์เชซัน (pasteurization) ได้ และอุปกรณ์ที่ใช้รวมทั้งการเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อทุกครั้งควรมีบันทึกการปฏิบัติงานที่สามารถทวนสอบได้ รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพของวัสดุเลี้ยงเชื้อ เพื่อให้ได้วัสดุเลี้ยงเชื้อตรงตามความต้องการ ตัวอย่างการเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อมีรายละเอียดตามภาคผนวก ข

การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อต้องใช้หม้อนึ่งฆ่าเชื้อตามข้อ 1.4.2 เพื่อฆ่าเชื้อในวัสดุเลี้ยงเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เชซัน โดยต้องควบคุมระดับความดัน อุณหภูมิ และระยะเวลาให้ได้ อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที ผู้ประกอบการต้องมีบันทึกอุณหภูมิความดัน และเวลาของการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เชซันทุกครั้ง เพื่อเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของการนึ่งฆ่าเชื้อ (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.3)

กรณีเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อเฉพาะสำหรับการผลิตเชื้อเห็ดขยายของเห็ดฟาง อาจใช้วิธีการพาสเจอร์ไรซ์เชซัน เช่น นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 90-100 °C เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยอุณหภูมิและระยะเวลาในการนึ่งฆ่าเชื้ออาจแตกต่างกันตามส่วนประกอบของวัสดุหมัก หม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่ใช้ต้องสามารถปฏิบัติงานได้ตามอุณหภูมิและระยะเวลาที่กำหนด ผู้ประกอบการต้องมีบันทึกอุณหภูมิและระยะเวลาของการนึ่งฆ่าเชื้อทุกครั้ง (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.3)

วัสดุเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการเตรียมและฆ่าเชื้อแล้ว หากต้องเก็บรักษาให้เก็บไว้ในที่ที่สะอาด และมีอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมปกติ เพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุเลี้ยงเชื้อเกิดการปนเปื้อนหรือเสื่อมคุณภาพก่อนนำมาใช้งาน

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.4) การแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ

ข้อกำหนด 2.4 แยกเชื้อจากดอกเห็ดและถ่ายเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสม เพื่อควบคุมคุณภาพเชื้อเห็ด และลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน

ข้อกำหนด 2.4.1 แยกเชื้อจากดอกเห็ดและถ่ายเชื้อต้องปฏิบัติตามวิธีที่กำหนดไว้ และมีบันทึกการปฏิบัติงาน

ข้อกำหนด 2.4.2 การแยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์จากดอกเห็ด และการถ่ายเชื้อต้องทำโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique)

คำอธิบาย

ผู้ประกอบการต้องกำหนดวิธีที่เหมาะสมในการแยกเชื้อจากดอกเห็ดและถ่ายเชื้อ เพื่อควบคุมคุณภาพเชื้อเห็ดและลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน โดยต้องปฏิบัติตามวิธีที่กำหนด และมีบันทึกการปฏิบัติงาน (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.4)

การแยกเชื้อจากดอกเห็ดที่คัดเลือกมาแล้วควรทำทันที ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ทันที ให้เก็บใส่ภาชนะที่ป้องกันศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะได้ และเก็บรักษาในบริเวณที่สะอาด หลีกเลี่ยงความชื้นและแสงแดด หรือเก็บในตู้เย็นที่ควบคุมอุณหภูมิ 8-15°C กรณีของดอกเห็ดฟางหากดำเนินการไม่ทันภายในวันที่เก็บดอกเห็ด ควรห่อกระดาษและเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิห้องที่มีการระบายอากาศที่ดี การเก็บเห็ดฟางในตู้เย็น 3-5°C นานกว่า 24 ชั่วโมง ความเย็นจะทำลายเนื้อเยื่อจนไม่สามารถเจริญเป็นเส้นใยได้

เทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) เป็นพื้นฐานสำคัญที่ช่วยลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนจากเชื้อที่อาจติดมากับเครื่องมือ เครื่องใช้ หรือสิ่งแวดล้อม และเป็นการป้องกันไม่ให้เชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่ไม่ต้องการปนเปื้อนลงไปเชื้อเห็ด

หลักปฏิบัติของเทคนิคปลอดเชื้อ ได้แก่ สวมเสื้อผ้าที่สะอาดและไม่ใส่เครื่องประดับ ล้างมือให้สะอาดก่อนและหลังปฏิบัติงาน การเช็ดอุปกรณ์ต่างๆ และพื้นโต๊ะด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทั้งก่อนและหลังปฏิบัติงาน การเผาไฟเข็มเย็บก่อนใช้งาน ไม่พูดคุยระหว่างปฏิบัติงาน ปฏิบัติงานด้วยความรวดเร็ว เปิดหลอดไฟอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet; UV) ในตู้ประมาณ 30 นาทีก่อนเริ่มปฏิบัติงานเพื่อฆ่าเชื้อภายในตู้และอุปกรณ์

ขั้นตอนการแยกเชื้อและถ่ายเชื้อในตู้เชื้อที่ปฏิบัติตามเทคนิคปลอดเชื้อ มีดังนี้

(1) นำอุปกรณ์ที่ใช้ในการแยกเชื้อจากดอกเห็ดและถ่ายเชื้อ ได้แก่ ตะเกียงแอลกอฮอล์ เข็มเย็บเชื้อ ไขมีด อาหารร่วน และดอกเห็ด ใส่ในตู้เชื้อที่ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อเรียบร้อยแล้ว

- (2) ล้างมือให้สะอาดและฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ ก่อนสอดมือเข้าไปในตู้ทางช่องที่อยู่ด้านล่างของตู้แช่แข็ง และจุดไฟที่ตะเกียงแอลกอฮอล์
- (3) เช็ดด้ามเข็มเย็บเย็บด้วยแอลกอฮอล์ แล้วจับด้ามเข็มเย็บเย็บคล้ายการจับปากกา ลนไฟฆ่าเชื้อส่วนปลายของเข็มเย็บแล้วปล่อยให้เย็นลง
- (4) ฉีกหรือกรีดแยกเห็ดเป็นสองส่วนตามความยาวของดอกเห็ด พร้อมกับใช้เข็มเย็บเย็บจิกเนื้อเยื่อภายในดอกเห็ด ให้เนื้อเยื่อเห็ดติดปลายเข็มเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- (5) ใช้อุ้งมือและนิ้วก้อยดึงจุกจากขวดอาหารรูนและหนีบไว้ นำขวดบรรจุอาหารรูนลนไฟฆ่าเชื้อบริเวณปากขวด พร้อมกับสอดเนื้อเยื่อเห็ดที่อยู่ปลายเข็มเย็บเข้าไปวางบนอาหารรูนตรงกลาง ลนไฟฆ่าเชื้อที่ปากขวดอีกครั้งก่อนอุดจุก

ข้อควรระวังเกี่ยวกับการผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์และการถ่ายเชื้อ เช่น

- (1) หลีกเลี่ยงการเย็บเนื้อเยื่อบริเวณที่ผ่านการตัดด้วยมีดหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เนื่องด้วยส่วนดังกล่าวมีโอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่นได้
- (2) หากเข็มเย็บเย็บที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว สัมผัสกับวัสดุอื่นที่ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อให้ลนเข็มเย็บเย็บใหม่เพราะมีโอกาสปนเปื้อน
- (3) เนื้อเยื่อดอกเห็ดหรือเส้นใยเห็ดบนอาหารรูน หากสัมผัสกับวัสดุอื่นที่ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อ ให้ทิ้งไปและตัดเนื้อเยื่อชิ้นใหม่แทน เพราะมีโอกาสปนเปื้อน

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.5) การเก็บรักษา

ข้อกำหนด 2.5 เก็บรักษาเชื้อเห็ดอย่างเหมาะสมเพื่อให้เชื้อเห็ดมีการเจริญเติบโตดี มีมาตรการที่เหมาะสมเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน และการปะปนของเชื้อเห็ดแต่ละชนิดระหว่างการเก็บรักษา

ข้อกำหนด 2.5.1 สถานที่เก็บเชื้อเห็ดบริสุทธิ์หรือเชื้อเห็ดขยายต้องเป็นบริเวณที่สะอาด มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแต่ละชนิด และไม่มีแสงแดดส่องกระทบเชื้อเห็ดโดยตรง

ข้อกำหนด 2.5.2 จัดเก็บเชื้อเห็ดของเห็ดแต่ละชนิดแยกกันเพื่อป้องกันการปะปน โดยบ่งชี้ชนิดและวันเดือนปีที่ผลิตอย่างชัดเจน

ข้อกำหนด 2.5.3 มีมาตรการป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะในขณะที่เก็บรักษา

คำอธิบาย

เชื้อเห็ดขยายหรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่ถ่ายเชื้อด้วยเทคนิคปลอดเชื้อแล้ว ต้องนำมาเก็บรักษาในบริเวณที่สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อน และให้อยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมกับการเจริญของเส้นใยเห็ดแต่ละชนิด สถานที่เก็บควรมีการถ่ายเทอากาศดี มีแสงสว่างเพียงพอให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถมองเห็นการเจริญเติบโตของเส้นใยหรือการปนเปื้อนได้ แต่ต้องไม่ให้เชื้อเห็ดได้รับแสงแดดโดยตรงเนื่องจากจะทำให้เชื้อเห็ดเสียหาย

สถานประกอบการที่ผลิตเชื้อเห็ดหลายชนิดและมีการเก็บในบริเวณเดียวกัน ต้องมีวิธีการเก็บและการบ่งชี้ที่สามารถแยกแยะเชื้อเห็ดแต่ละชนิดไว้ให้ชัดเจน เนื่องจากเชื้อเห็ดจะมีลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกัน อาจเกิดปัญหาการปะปนได้ง่าย เช่น การแยกพื้นที่เก็บบนชั้นวางที่ระบุป้ายชื่อเห็ดไว้บนชั้นวางหรือภาชนะบรรจุ นอกจากชนิดของเชื้อเห็ดแล้ว ต้องระบุวันเดือนปีที่ถ่ายเชื้อไว้ด้วยเพื่อให้สามารถทวนสอบอายุของเชื้อเห็ดได้

การเก็บรักษาเชื้อเห็ดเพื่อบ่มให้เส้นใยเจริญหรือเก็บรักษาเพื่อรอจำหน่าย ผู้ประกอบการควรบันทึกวันที่บ่มไว้ในแบบบันทึกข้อมูลการแยกเชื้อและการถ่ายเชื้อ (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.4) และมีมาตรการที่มั่นใจได้ที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ เช่น ดูแลความสะอาดสถานที่เก็บ และเก็บรักษาในสถานที่ปิด

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.6) การควบคุมคุณภาพ

ข้อกำหนด 2.6 มีวิธีควบคุมคุณภาพของเชื้อเห็ดระหว่างการเก็บรักษาเพื่อรอจำหน่าย และการเก็บตัวอย่างสินค้าเพื่อเป็นหลักฐานของรุ่นการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าเชื้อเห็ดที่จำหน่ายมีคุณภาพและไม่มี การปนเปื้อน

ข้อกำหนด 2.6.1 ต้องคัดแยกเชื้อเห็ดที่มีการปนเปื้อนหรือเจริญเติบโตไม่ดีออกและบันทึกไว้

ข้อกำหนด 2.6.2 ต้องสุ่มตัวอย่างเชื้อเห็ดที่ผลิตแต่ละรุ่นเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน

คำอธิบาย

ในระหว่างการเก็บรักษาหรือรอจำหน่าย สินค้าเชื้อเห็ดที่ผลิตมานั้นอาจยังพบการปนเปื้อนได้ ผู้ประกอบการจึงต้องตรวจสอบคุณภาพหลังการผลิต ให้มั่นใจได้ว่าเชื้อเห็ดปราศจากการปนเปื้อนหรือ การเจริญของศัตรูเห็ดหรือพบสัตว์พาหะ และเป็นการตรวจสอบคุณภาพการเจริญของเชื้อเห็ดที่ผลิตว่ามีพัฒนาการของเส้นใยเป็นปกติหรือไม่ หากพบว่ามี การปนเปื้อนศัตรูเห็ดหรือสัตว์พาหะ หรือเส้นใยเห็ดเจริญเติบโตช้า ต้องคัดแยกเชื้อเห็ดที่มีปัญหาออกเพื่อนำไปกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสม และบันทึกจำนวน

เชื้อเห็ดและวันที่ตรวจสอบไว้เป็นหลักฐานการปฏิบัติงาน หากพบเชื้อเห็ดที่มีปัญหาจำนวนมาก ควรทวนสอบประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.4)

การผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์หรือเชื้อเห็ดขยายแต่ละรุ่นอาจจะมีปัจจัยที่ส่งผลให้เชื้อเห็ดมีคุณภาพต่างกัน เช่น คุณภาพวัตถุดิบที่นำมาเป็นวัสดุเลี้ยงเชื้อ ความแข็งแรงของเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ ดังนั้นเมื่อผู้ประกอบการผลิตเชื้อเห็ดแต่ละรุ่นแล้วก่อนที่จะจำหน่าย ต้องสุ่มเก็บตัวอย่างเชื้อเห็ดไว้เพื่อเป็นตัวอย่างของรุ่นสินค้า สำหรับตรวจสอบคุณภาพการปนเปื้อนหรือการเจริญของเส้นใย ซึ่งจะช่วยให้ผู้ประกอบการมีข้อมูลอ้างอิง กรณีที่ผู้ซื้อสินค้าเชื้อเห็ดแล้วเกิดปัญหา สามารถใช้ตัวอย่างสินค้าที่สุ่มไว้ นำมาวินิจฉัยสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้

ตัวอย่างจำนวนที่ต้องสุ่ม ถ้าไม่มีแผนการสุ่มที่เป็นอื่นให้ใช้การสุ่มแบบง่าย กำหนดจำนวนตัวอย่างที่สุ่มเก็บ ไม่น้อยกว่า 1% ของจำนวนที่ผลิตในแต่ละรุ่น โดยเก็บไว้ให้เชื้อเจริญไม่น้อยกว่า 50%

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

การควบคุมการปฏิบัติงาน (2.7) เอกสารและบันทึกข้อมูล

ข้อกำหนด 2.7 เอกสารขั้นตอนปฏิบัติงานที่จำเป็นมีไว้เพื่อควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงาน รวมถึงบันทึกต่าง ๆ เพื่อใช้ทวนสอบประสิทธิภาพของการทำงาน โดยต้องเก็บเอกสารและบันทึกอย่างเป็นระเบียบ ค้นหาได้ง่าย และบันทึกต่าง ๆ ต้องเก็บรักษาไว้อย่างน้อย 1 ปี

ข้อกำหนด 2.7.1 มีเอกสารและบันทึกข้อมูล ได้แก่

ข้อกำหนด 2.7.1.1 เอกสารเกณฑ์คุณภาพหรือคุณลักษณะของดอกเห็ดที่จะนำมาแยกเชื้อหรือหลักฐานแหล่งที่มาของเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (ข้อ 2.1)

ข้อกำหนด 2.7.1.2 เอกสารวิธีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ วิธีเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ และวิธีแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ (ข้อ 2.2, ข้อ 2.3 และข้อ 2.4.1)

ข้อกำหนด 2.7.1.3 บันทึกวันเดือนปีที่ดำเนินการในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สำคัญของการผลิตเชื้อเห็ดแต่ละรุ่น เพื่อการทวนสอบ ดังนี้

- (1) วันที่แยกเชื้อเห็ดโดยการตัดเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ
- (2) วันที่ถ่ายเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ลงวัสดุเลี้ยงเชื้อ
- (3) วันที่จำหน่ายเชื้อเห็ด

ข้อกำหนด 2.7.1.4 บันทึกการคัดแยกเชื้อเห็ดที่ปนเปื้อนหรือที่มีศัตรูเห็ดเข้าทำลายหรือที่เจริญเติบโตไม่ดี และวิธีกำจัดที่ดำเนินการ (ข้อ 2.6.1 และข้อ 3.2)

ข้อกำหนด 2.7.1.5 บันทึกการปฏิบัติงานตามแผนทำความสะอาด (ข้อ 3.1)

คำอธิบาย

ผู้ประกอบการต้องจัดเก็บเอกสารและบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่กำหนดให้ต้องมีไว้ในสถานประกอบการ อย่างเป็นระเบียบและค้นหาได้ง่าย เพื่อเป็นหลักฐานในการปฏิบัติเมื่อผู้ตรวจประเมินร้องขอ ทั้งนี้อาจจัดเก็บในรูปแบบสมุดบันทึก แฟ้มเอกสาร หรือเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีสถานที่จัดเก็บเฉพาะ และมีการบ่งชี้ที่เอกสารอย่างชัดเจน และต้องจัดเก็บเอกสารและบันทึกข้อมูลต่างๆ ไว้อย่างน้อย 1 ปี โดยเก็บแยกตามรอบหรือรุ่นผลิต เพื่อใช้ประโยชน์ในการทวนสอบระบบการผลิต และสามารถตามสอบ หรือเรียกคืนสินค้าเมื่อมีปัญหาได้

วันเดือนปีที่ดำเนินการในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สำคัญ ได้แก่ วันที่แยกเชื้อเห็ดโดยการตัดเนื้อเยื่อ จากดอกเห็ดลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ วันที่ถ่ายเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ลงวัสดุเลี้ยงเชื้อ และวันที่จำหน่ายเชื้อเห็ด เป็นข้อมูลอย่างน้อยที่สุดที่ต้องบันทึกเพื่อให้ทราบอายุของเชื้อเห็ดหลังจากขั้นตอนการถ่ายเชื้อหรือจำหน่าย นอกจากนี้ผู้ประกอบการสามารถบันทึกข้อมูลอื่นเพิ่มเติมได้เพื่อทวนสอบประสิทธิภาพในการทำงาน

เพื่อให้มีหลักฐานของการดำเนินการตามข้อกำหนด 2.7.1.4 ที่กำหนดให้ผู้ประกอบการต้องมีการตรวจสอบเพื่อคัดแยกเชื้อเห็ดขยายหรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่มีการปนเปื้อนหรือเจริญเติบโตผิดปกติ และบันทึกไว้โดยต้องระบุจำนวนที่ตรวจพบ วิธีการกำจัดเชื้อเห็ดที่คัดแยกออกมา ทั้งนี้ผู้ประกอบการควรมีการวินิจฉัยหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งหาวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขหรือลดปัญหาที่เกิดขึ้น

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

รายการที่ 3 สถานประกอบการ: การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

ข้อกำหนด 3. มีระบบที่มีประสิทธิภาพ ที่เอื้อต่อการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้สะอาด มีสภาพพร้อมใช้งาน และควบคุมความเสี่ยงจากการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อน และดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

ข้อกำหนด 3.1 ต้องจัดทำแผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อต่างๆ ในจุดที่จำเป็นในลักษณะที่จะทำให้มั่นใจได้ว่าทุกส่วนของสถานประกอบการมีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสม รวมถึงการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยเผื่อระวางการปฏิบัติตามแผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ และจัดทำเป็นเอกสารไว้

ข้อกำหนด 3.2 มีวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดเชื้อเห็ดที่ปนเปื้อน หรือที่ศัตรูเห็ดเข้าทำลาย หรือที่ไม่ต้องการ ไม่ให้เป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ด และบันทึกวิธีการกำจัดที่ดำเนินการ

คำอธิบาย

ผู้ประกอบการต้องจัดทำระบบที่มีประสิทธิภาพที่เอื้อต่อการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้สะอาด มีสภาพพร้อมใช้งาน และควบคุมความเสี่ยงจากการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อนและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้มั่นใจได้ว่าทุกส่วนของเครื่องมือและอุปกรณ์ได้มีการดูแลอย่างเหมาะสม

แผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อต่าง ๆ ต้องจัดทำในลักษณะที่จะทำให้แน่ใจว่าทุกส่วนของสถานที่ประกอบการได้มีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสม และรวมถึงการทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ทำความสะอาดด้วย โดยมีการเฝ้าระวังตามแผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อตามความเหมาะสม และจัดทำเป็นเอกสารไว้ (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.5)

แผนทำความสะอาดที่ทำเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ อาจกำหนดให้ครอบคลุมสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้

- (1) บริเวณที่จะต้องทำความสะอาด โดยเฉพาะสถานที่ปฏิบัติงานที่ต้องการความสะอาด และบริเวณที่มีความเสี่ยงต่อการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดหรือสัตว์พาหะ
- (2) รายการเครื่องมือและเครื่องใช้ที่จะทำความสะอาด โดยมีการจัดหาอุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่เหมาะสมไว้ใช้ ไม่ใช่ใช้อุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดที่เก่าและชำรุด
- (3) ผู้รับผิดชอบสำหรับแต่ละงานโดยเฉพาะ
- (4) วิธีและความถี่ของการทำความสะอาด
- (5) การเฝ้าระวังการปฏิบัติตามแผน ควรกำหนดให้มีการตรวจสอบอยู่เสมอ หากพบปัญหาศัตรูเห็ดหรือสัตว์พาหะต้องมีมาตรการแก้ไข เช่น วางกับดัก คัดและทำลายเชื้อเห็ดที่พบร่องรอยศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะไปกำจัดอย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ ผู้ประกอบการต้องมีวิธีการกำจัดเชื้อเห็ดที่ปนเปื้อน หรือที่ศัตรูเห็ดเข้าทำลาย หรือที่ไม่ต้องการไม่ให้เป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ด เช่น เผา ผึ่ง นึ่งฆ่าเชื้อ หรือทำปุ๋ยหมักในสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้กลายเป็นแหล่งสะสมศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ และบันทึกวิธีการกำจัดที่ดำเนินการ (ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูลตามภาคผนวก ค.3 และ ค.4)

มกษ.2507: 3 ข้อกำหนด

ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด:

รายการที่ 4 การฝึกอบรม

ข้อกำหนด 4. ผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตเชื้อเห็ดต้องได้รับฝึกอบรมหรือสอนงานให้มีความรู้ และทักษะที่เหมาะสมเกี่ยวกับขั้นตอนและสัญลักษณ์ในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งทบทวนความรู้ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดผลเสียจากการปนเปื้อนของเชื้อเห็ด

คำอธิบาย

ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง และสุลักษณะในการปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและลดข้อผิดพลาดที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อน แนวทางปฏิบัติ เช่น การเข้าร่วมอบรมหลักสูตรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ควบคุมงานสามารถจัดฝึกอบรมผู้ปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมควรมีประกาศนียบัตรหรือเอกสารการจัดอบรม/บันทึกการอบรม เพื่อเป็นหลักฐาน ทั้งนี้ในการประเมิน ผู้ตรวจประเมินอาจใช้การสอบถาม หรือสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานก็ได้

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

(ข้อกำหนดในตารางที่ 1 ข้อ 2.2)

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) หรือตามสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อหลัก

ส่วนผสม

(1) มันฝรั่ง (ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูพืชและสัตว์พาหะ)	200 กรัม
(2) กลูโคสหรือเดกซ์โทรส	20 กรัม
(3) วุ้นผง	20 กรัม
(4) น้ำ	1,000 มิลลิลิตร (ml)

วิธีทำ

1. นำมันฝรั่งมาปอกเปลือกแล้วหั่นให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดเท่ากับลูกเต๋า หรือมีขนาดประมาณ 1 cm^3
2. นำมันฝรั่งมาต้มกับน้ำที่สะอาดประมาณ 1,000 ml โดยใช้ไฟอ่อนๆ ใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที นับจากน้ำเดือด (ไม่ควรใช้ไฟแรง มันฝรั่งอาจจะเปื่อยยุ่ยทำให้อาหารวุ้นมีลักษณะขุ่น ซึ่งยากต่อการสังเกต การเดินของเส้นใยเห็ด)
3. กรองกากมันฝรั่งออกด้วยผ้าขาวบาง ต้มน้ำที่กรองต่อไป จากนั้นจึงเติมน้ำตาลกลูโคสหรือเดกซ์โทรส ในอัตราส่วนตามสูตรลงไป คนจนน้ำตาลละลายหมด
4. สังเกตปริมาณน้ำสกัดมันฝรั่ง ถ้าไม่ถึง 1,000 ml ให้เตรียมน้ำเย็นส่วนที่ขาดผสมกับวุ้นผงคนให้เข้ากัน ก่อน เพราะถ้าใส่ลงไปในส่วนผสมที่ร้อน ในลักษณะเป็นผงแล้ว จะทำให้อาหารวุ้นจับกันเป็นก้อนได้ หลังจากเทน้ำวุ้นผสมกับน้ำเย็นแล้ว จึงเทใส่ลงไปในส่วนผสมพร้อมกับคนตลอดเวลาเพื่อป้องกันไม่ให้อาหารวุ้นไหม้บริเวณก้นหม้อ
5. เมื่ออาหารวุ้นละลายหมดจึงนำไปกรองใส่ขวดแก้วแบนประมาณขวดละ 20-30 ml ต้องระวังไม่ให้ อาหารวุ้นเปื้อนปากขวด พร้อมกับอุดปากขวดด้วยสำลี แล้วหุ้มด้วยกระดาษ ใชียงรัดให้เรียบร้อย (ต้องบรรจุ ก่อนที่วุ้นจะเย็นจนแข็งตัวไม่เกิน 55°C)
6. นำขวดอาหารวุ้นไปฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เช็น โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C และระดับความดัน ไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที

7. ขวดอาหารวุ้นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ก่อนที่อาหารวุ้นจะแข็งตัว (อุณหภูมิอาหารในขวดประมาณ 55°C หรือสามารถจับขวดด้วยมือเปล่าได้) ให้นำขวดอาหารวุ้นวางในลักษณะนอนเอียงให้ก้นขวดทำมุมกับพื้น ประมาณประมาณ 15 องศา หรืออาหารในขวดจะมีความลาดเอียงประมาณ 3 ใน 4 ส่วนของขวด เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของอาหารวุ้นโดย (ไม่ควรเอียงให้อาหารวุ้นไปถึงคอขวดหรือเข้าใกล้จุกสำลีเพราะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์อื่นได้) และเมื่ออาหารวุ้นเย็นลงและแข็งตัวดีแล้ว สามารถนำไปใช้ถ่ายเชื้อได้

ข้อควรระวังในการนึ่งฆ่าเชื้อ

1. การนึ่งฆ่าเชื้อต้องไล่อากาศออกให้หมดสังเกตจากไอน้ำพุ่งเป็นลำต่อเนื่องไม่ขาดห้วง ถ้าปิดวาล์วขณะที่ยังมีอากาศ ถึงแม้ว่าจะรักษาความดันที่ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิภายในหม้อนึ่งก็จะไม่ถึง 121°C ส่งผลให้การนึ่งฆ่าเชื้อไม่สมบูรณ์
2. รักษาระดับความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วไว้โดยการหรีไฟหรือแก๊ส หากความดันลดต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ต้องเร่งไฟเพื่อเพิ่มความดันให้ถึง 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว แล้วจับเวลาใหม่จนครบ 20 นาที
3. มาตรฐานวัดความดันกรณีใช้หน่วยเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้วให้ใช้ระดับความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว กรณีใช้หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรให้ใช้ระดับความดัน 1.1 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
4. ระวังไม่ให้จุกสำลีขึ้นขณะนึ่งฆ่าเชื้อ เนื่องจากทำให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่อาหารวุ้นได้ง่าย อาจป้องกันได้โดยใช้กระดาษที่สะอาดหุ้มจุกสำลีก่อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ ระวังไม่ให้จุกสำลีสัมผัสส่วนใดของหม้อนึ่ง เพื่อป้องกันหยดน้ำซึ่มลงสู่สำลีได้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ

(ข้อกำหนดในตารางที่ 1 ข้อ 2.3)

ข.1 การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อจากเมล็ดข้าวฟ่าง

วิธีการ

1. นำเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการคัดเลือกและตรวจคุณภาพแล้วมาล้างทำความสะอาด โดยแช่ในน้ำสะอาด เพื่อคัดเมล็ดข้าวฟ่างที่ลอยน้ำออก ซึ่งจะเป็นเมล็ดที่ลีบและเมล็ดเสีย
2. แช่เมล็ดข้าวฟ่างไว้ 1 คืน
3. เทน้ำเต็มออก แล้วล้างด้วยน้ำใหม่อีก 2-3 ครั้ง จนสะอาด
4. นำเมล็ดข้าวฟ่างไปนึ่งให้สุกด้วยหม้อลังถึงหรือใช้วิธีต้ม จนเมล็ดข้าวฟ่างสุก สังเกตได้จากเมล็ดเริ่มบานหรือปริออกเล็กน้อยประมาณ 10-20%
5. นำเมล็ดข้าวฟ่างสุกไปผึ่งในกระด้งหรือตระแกรง เพื่อลดความชื้นส่วนเกินในเมล็ดข้าวฟ่าง
6. กรอกเมล็ดข้าวฟ่างลงในขวดแก้วที่สะอาด โดยใช้กรวยกรอกประมาณ 2 ใน 3 ขวด ทำความสะอาดปากขวดด้วยผ้าสะอาด อุดจุกสำลีที่ปากขวด หุ้มด้วยกระดาษ แล้วนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยวิธีการสเตอริไลซ์เชนซ์ โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที
7. หลังจากฆ่าเชื้อครบตามระยะเวลาที่กำหนด ให้นำไปพักในบริเวณที่สะอาด และมีอุณหภูมิเหมาะสม เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือเสื่อมคุณภาพ
8. ในช่วงเวลาที่เก็บอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อรอนำไปใช้ ให้สังเกตการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ ด้วยตา กล้อง หรือแว่นขยาย คัดขวดที่ปนเปื้อน ขวดที่บริเวณก้นขวดมีเมล็ดข้าวฟ่างแฉะ และขวดที่สำลีเปียกน้ำออก และตรวจหาสาเหตุวางแนวทางแก้ไข

ข.2 การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อที่เป็นวัสดุหมัก

ตัวอย่างสูตรที่ 1

ส่วนผสม	มูลม้า	1 ส่วน	500 kg
	เปลือกเมล็ดบัว	1 ส่วน	500 kg

วิธีทำ

1. นำเปลือกเมล็ดบัวล้างน้ำเพื่อเอาสิ่งปนเปื้อนออกแล้วแช่ในน้ำสะอาดจนอิมตัว นำขึ้นสะเด็ดน้ำ ผสมกับมูลม้าให้เข้ากันตั้งกองสามเหลี่ยมสูงประมาณ 50-70 cm บนพื้นปูนในโรงหมัก
2. กลับกองวัสดุผสมหลังจากหมักได้ 3-5 วัน หรือเมื่ออุณหภูมิภายในกองสูงขึ้นถึง 65-75°C ให้กลับกองและถ้าความชื้นลดลงให้รดน้ำเพิ่มความชื้นในวัสดุหมัก หมักตั้งกองสามเหลี่ยมเช่นเดิม และทำการกลับกองอีก 4-5 ครั้งจนกว่าอุณหภูมิจะลดลงอยู่ที่ 45-50°C ใช้เวลาประมาณ 21-28 วัน
3. ปรับความชื้นในวัสดุหมักโดยใช้มือกำวัสดุหมักบีบให้แน่น ถ้าไม่มีน้ำไหลหรือหยดออกตามร่องนิ้ว และวัสดุหมักยังคงเป็นกลุ่มก้อนหลังคลายมือแสดงว่ามีความชื้นพอเหมาะ วัสดุหมักที่ดีหรือผ่านกระบวนการหมักสมบูรณ์แล้วจะมีกลิ่นหอมไม่มีกลิ่นแอมโมเนีย และกลิ่นบูดเหม็น

ตัวอย่างสูตรที่ 2

ส่วนผสม	วัสดุหมัก สูตรที่ 1	1 ส่วน โดยปริมาตร
	ขี้ฝ้าย	8 ส่วน โดยปริมาตร
	ไส้หนุน	1 ส่วน โดยปริมาตร

วิธีการ

1. นำขี้ฝ้ายล้างน้ำเพื่อเอาสิ่งปนเปื้อนออกแล้วแช่ในน้ำสะอาดจนอิมตัว นำขึ้นสะเด็ดน้ำกองไว้
2. นำวัสดุหมักตามสูตรที่ 1 ที่หมักดีแล้วผสมกับขี้ฝ้ายให้เข้ากันตั้งกองสามเหลี่ยมสูงประมาณ 3 ฟุต บนพื้นปูนในโรงหมัก
3. กลับกองวัสดุหมักหลังจากหมักได้ 1-2 วัน หรือเมื่ออุณหภูมิภายในกองสูงขึ้นถึง 65°C ให้กลับกองและถ้าความชื้นลดลงให้รดน้ำเพิ่มความชื้นในวัสดุหมัก
4. ปรับความชื้นในวัสดุหมักโดยใช้มือกำวัสดุหมักบีบให้แน่น ถ้าไม่มีน้ำไหลหรือหยดออกตามร่องนิ้ว และวัสดุหมักยังคงเป็นกลุ่มก้อนหลังคลายมือแสดงว่ามีความชื้นพอเหมาะ วัสดุหมักที่ดีหรือผ่านกระบวนการหมักสมบูรณ์แล้วจะมีกลิ่นหอมไม่มีกลิ่นแอมโมเนีย และกลิ่นบูดเหม็น จากนั้นจึงเพิ่มไส้หนุนส่วนที่เหลือผสมให้เข้ากันหมักต่อ 1-2 วัน

5. เมื่อครบระยะเวลาหรือหมักจนสมบูรณ์แล้ว ให้นำมาบรรจุใส่ขวดขนาดบรรจุ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือถุงพลาสติกทึบร้อนตรงกลางใช้ไม้แหลมเจาะรูไว้ ปิดขวดฝาหรือจุกสำลีโดยไม่ให้สัมผัสกับวัสดุหมัก นำขวด/ถุงวัสดุหมักไปนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วนาน 1 ชั่วโมง
6. เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำขวด/ถุงวัสดุหมักมาผึ่งให้เย็นในบริเวณที่สะอาด และมีอุณหภูมิเหมาะสม เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือเสื่อมคุณภาพ
7. ในช่วงเวลาที่เก็บวัสดุหมักที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วเพื่อรอนำไปใช้ ให้สังเกตการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะด้วยตา และคัดแยกวัสดุหมักที่ปนเปื้อนนำไปกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสม

ข้อควรระวัง

1. ดำเนินการทุก ๆ ขั้นตอนตามวิธีการและบันทึกรายละเอียดการปฏิบัติงาน
2. ความชื้นในวัสดุต้องมีความอึมน้ำ (อึมตัว) จากการล้างแช่น้ำ ก่อนทำการหมัก
3. การนึ่งวัสดุหมักในหม้อนึ่งอัดความดัน ต้องดำเนินการด้วยวิธีเดียวกับการนึ่งอาหารฟีดเอ

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแบบบันทึกข้อมูล

ค.1 การตรวจสอบประสิทธิภาพหม้อน้ำเชื้อ (ข้อกำหนดในตารางที่ 1 ข้อ 1.4.2, 2.2.1, 2.3.1 และ 2.3.2)

ตัวอย่างบันทึกการใช้งานหม้อน้ำเชื้อ				
วันที่.....เดือน.....ปี.....				
การใช้งานหม้อน้ำเชื้อสำหรับ				
ชนิดอาหารเลี้ยงเชื้อหรือวัสดุเลี้ยงเชื้อ จำนวนขวด/ถุง				
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ชื่อผู้ควบคุมงาน				
ลำดับ	อุปกรณ์ของหม้อน้ำเชื้อ	ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ
1	สภาพทั่วไปของหม้อน้ำเชื้อ เช่น การผูกกรอง รอยต่อ ความสมบูรณ์ของหม้อน้ำเชื้อ			
2	วาล์วนิรภัย (safety valve)			
3	มาตรวัด (gauge) ความดัน			
4	มาตรวัด (gauge) อุณหภูมิ			
5	น๊อตยึดฝาหม้อน้ำเชื้อ			
6	ปะเก็น			
7	ฝาหม้อน้ำเชื้อ			
บันทึกเพิ่มเติม				

ค.2 การคัดเลือกดอกเห็ดที่นำมาแยกเนื้อเยื่อ (ข้อกำหนดในตารางที่ 1 ข้อ 2.1)

ตัวอย่างบันทึกการคัดเลือกดอกเห็ด			
วันที่.....เดือน.....ปี.....			
ชนิดเห็ด (ระบุ).....สถานที่เก็บดอกเห็ด.....			
ชื่อผู้ปฏิบัติงาน ชื่อผู้ควบคุมงาน			
วัน/เดือน/ปี้นำไปใช้ตัดเนื้อเยื่อ.....			
ลักษณะเฉพาะของดอกเห็ด	ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ
(1) สมบูรณ์ตรงตามชนิดของเห็ด ไม่ผิดปกติ			
(2) ดอกเห็ดไม่เปียกน้ำ			
(3) ดอกที่เจริญเต็มที่แต่ยังไม่ทิ้งสปอร์			
(4) ไม่มีการปนเปื้อนจากศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ			
(5) โคนดอกหนา			
(6) ก้านดอกแข็งแรง			
(7) เนื้อดอกแน่น			
(8) ถ้าแยกเนื้อเยื่อดอกเห็ดไม่ทันภายใน 1 วัน ให้เก็บในถุงกระดาษที่สะอาด ซ้อนด้วยถุงพลาสติก ปิดผนึก ไว้ในตู้เย็นช่องผัก			
(9) สถานที่เก็บดอกเห็ดที่ยังไม่ได้แยกเนื้อเยื่อ			
บันทึกเพิ่มเติม			

