

# มาตรฐานสินค้าเกษตร

## หลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด

### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ กำหนดหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ดทุกชนิดเพื่อการค้า ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ การผลิตเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ การถ่ายเชื้อลงในวัสดุเลี้ยงเชื้อเพื่อผลิตเชื้อเห็ดขยาย จนถึง การเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่าย เพื่อให้ได้เชื้อเห็ดที่มีคุณภาพ ตรงตามชนิด ไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน

### 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 รา แมลง และสัตว์อื่นๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่เห็ด

2.6 สัตว์พาหะ (carrier or vector) หมายถึง สัตว์ที่นำศัตรูเห็ดมาก่อให้เกิดความเสียหายแก่เชื้อเห็ด เช่น ไร แมลงวัน หนู แมลงสาบ และแมลงหวี่

### 3. ข้อกำหนด

ข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 ดังนี้

#### ตารางที่ 1 รายการและข้อกำหนดของหลักปฏิบัติสำหรับการผลิตเชื้อเห็ด

(ข้อ 3)

รายการ	ข้อกำหนด
1. สถานประกอบการ : การออกแบบและสิ่งอำนวยความสะดวก	1. อาคารสถานที่ผลิต เครื่องมือ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ควรมีที่ตั้ง/จัดวาง ออกแบบและสร้างให้: (1) มีการป้องกันการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ (2) บำรุงรักษา ทำความสะอาด และฆ่าเชื้อได้สะดวก
1.1 ที่ตั้งสถานประกอบการ	1.1 อยู่ในบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมไม่เสี่ยงต่อการเป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ หากมีความเสี่ยงต้องมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม
1.2 การออกแบบอาคารสถานประกอบการ	1.2 ควรออกแบบภายในและวางผังของสถานประกอบการผลิตเชื้อเห็ดให้เอื้อต่อการปฏิบัติงานและสามารถป้องกันการปนเปื้อนข้ามระหว่างช่วงปฏิบัติงานและในขณะปฏิบัติงาน 1.2.1 แยกพื้นที่ปฏิบัติงานทั่วไปและพื้นที่ที่ต้องการความสะอาดออกจากกันอย่างชัดเจน และให้เป็นไปตามขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยไม่ย้อนกลับ เพื่อป้องกันการปนเปื้อน
1.3 โครงสร้างภายในอาคารสถานประกอบการและส่วนประกอบ	1.3 มีการออกแบบอย่างเหมาะสมให้บำรุงรักษาทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อป้องกันการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ 1.3.1 พื้นสามารถระบายได้น้ำได้ดีและสามารถทำความสะอาดได้ 1.3.2 พื้น ผนัง และเพดานหรือหลังคา ของสถานที่ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อหรือห้องถ่ายเชื้อ มีพื้นผิวเรียบ ไม่เป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรก มีการถ่ายเทอากาศได้ดี บำรุงรักษาและทำความสะอาดง่าย 1.3.3 ทางระบายน้ำมีความลาดเอียงให้สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายการ	ข้อกำหนด
1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์	<p>1.4 เครื่องมือและอุปกรณ์มีการออกแบบอย่างเหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถลดความเสี่ยงจากการเป็นแหล่งสะสมศัตรูเห็ดและขจัดกาปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงเชื้อและวัสดุเลี้ยงเชื้อได้</p> <p>1.4.1 พื้นผิวของโต๊ะหรือภายในตู้ถ่ายเชื้อที่ใช้ปฏิบัติงานถ่ายเชื้อต้องไม่ดูดซับน้ำหรืออมความชื้น พื้นผิวเรียบ ไม่มีร่องที่อาจเป็นแหล่งสะสมเศษวัสดุเลี้ยงเชื้อหรือสิ่งสกปรก</p> <p>1.4.2 หม้อน้ำเชื้อต้องเป็นหม้อหนึ่งความดันไอน้ำที่ทำจากโลหะที่ทนแรงดันได้ดีและมีวาล์วนิรภัย (safety valve) ควบคุมแรงดัน สามารถใช้งานด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) โดยต้องมีบันทึกอุณหภูมิและความดันของการใช้งานทุกครั้ง</p>
1.5 สิ่งอำนวยความสะดวก	<p>1.5 ควรเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างเพียงพอและออกแบบอย่างเหมาะสมเพื่อให้มั่นใจในความสะดวกขณะปฏิบัติงานและลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน</p> <p>1.5.1 มีน้ำสะอาดสำหรับการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ</p> <p>1.5.2 อุปกรณ์ให้แสงสว่างในขณะที่ถ่ายเชื้อเห็ดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ให้แสงสว่างเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน</p> <p>1.5.3 มีห้องน้ำและอ่างล้างมือเพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงาน โดยจัดให้อยู่ในบริเวณที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน</p>
2. การควบคุมการปฏิบัติงาน	<p>2. มีการกำหนดวิธีควบคุมคุณภาพและการลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การเตรียมดอกเห็ด หรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ อาหารเลี้ยงเชื้อ วัสดุเลี้ยงเชื้อ การแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ จนถึงการรักษา รวมถึงระบบเอกสารและบันทึกข้อมูลที่ใช้ทบทวนประสิทธิภาพของการควบคุม เพื่อให้มั่นใจว่าเชื้อเห็ดที่ผลิตมีคุณภาพ ตรงตามพันธุ์และไม่มีศัตรูเห็ดปนเปื้อน</p>
2.1 การเตรียมดอกเห็ด หรือเชื้อเห็ดบริสุทธิ์	<p>2.1 คัดเลือกดอกเห็ดที่จะนำมาแยกเชื้อตามเกณฑ์คุณภาพหรือคุณลักษณะที่กำหนดไว้ หากใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ต้องมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้</p>
2.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ	<p>2.2 เตรียมและเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนดไว้ เพื่อควบคุมคุณภาพและป้องกันการปนเปื้อนศัตรูเห็ด</p>

รายการ	ข้อกำหนด
	<p>2.2.1 ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที</p> <p>2.2.2 ต้องเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือเกิดการปนเปื้อน</p>
<p>2.3 การเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ</p>	<p>2.3 เตรียมและเก็บรักษาวัสดุเลี้ยงเชื้อตามวิธีที่กำหนดไว้ เพื่อควบคุมคุณภาพและป้องกันการปนเปื้อนศัตรูเห็ด</p> <p>2.3.1 ฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งฆ่าเชื้อด้วยอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 121°C (องศาเซลเซียส) และระดับความดันไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที</p> <p>2.3.2 วัสดุเลี้ยงเชื้อสำหรับการผลิตเชื้อเห็ดขยายของเห็ดฟางอาจใช้วิธีนึ่งฆ่าเชื้อโดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่า 100 °C (องศาเซลเซียส) ในระยะเวลาที่เหมาะสม</p> <p>2.3.3 ต้องเก็บรักษาวัสดุเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว ไม่ให้เสื่อมคุณภาพหรือเกิดการปนเปื้อน</p>
<p>2.4 การแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ</p>	<p>2.4 แยกเชื้อเห็ดบริสุทธิ์จากดอกเห็ดและถ่ายเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสมเพื่อควบคุมคุณภาพเชื้อเห็ดและลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน</p> <p>2.4.1 การแยกเชื้อจากดอกเห็ดและการถ่ายเชื้อต้องปฏิบัติตามวิธีที่กำหนดไว้ และมีบันทึกการปฏิบัติงาน</p> <p>2.4.2 การแยกเชื้อจากดอกเห็ดและการถ่ายเชื้อต้องทำโดยใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique)</p>
<p>2.5 การเก็บรักษา</p>	<p>2.5 เก็บรักษาเชื้อเห็ดอย่างเหมาะสมเพื่อให้เชื้อเห็ดมีการเจริญเติบโตดี มีมาตรการที่เหมาะสมเพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อน และการปะปนของเชื้อเห็ดแต่ละชนิดระหว่างการเก็บรักษา</p> <p>2.5.1 สถานที่เก็บเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ หรือเชื้อเห็ดขยาย ต้องเป็นบริเวณที่สะอาด มีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดแต่ละชนิด และไม่มีแสงแดดส่องกระทบเชื้อเห็ดโดยตรง</p>

รายการ	ข้อกำหนด
	<p>2.5.2 จัดเก็บเชื้อเห็ดของเห็ดแต่ละชนิดแยกกันเพื่อป้องกันการปะปน โดยบ่งชี้ชนิดและวันเดือนปีที่ผลิตอย่างชัดเจน</p> <p>2.5.3 มีมาตรการป้องกันการเข้าทำลายของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะ ในขณะที่เก็บรักษา</p>
<p>2.6 การควบคุมคุณภาพ</p>	<p>2.6 มีวิธีควบคุมคุณภาพของเชื้อเห็ดระหว่างการเก็บรักษาเพื่อรอจำหน่าย และการเก็บตัวอย่างสินค้าเพื่อเป็นหลักฐานของรุ่นการผลิต เพื่อให้มั่นใจว่าเชื้อเห็ดที่จำหน่ายมีคุณภาพและไม่มีการปนเปื้อน</p> <p>2.6.1 ต้องคัดแยกเชื้อเห็ด ที่มีการปนเปื้อนหรือเจริญเติบโตไม่ได้ออก และบันทึกไว้</p> <p>2.6.2 ต้องสุ่มตัวอย่างเชื้อเห็ดที่ผลิตแต่ละรุ่นเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน</p>
<p>2.7 เอกสารและบันทึกข้อมูล</p>	<p>2.7 เอกสารขั้นตอนปฏิบัติงานที่จำเป็นมีไว้เพื่อควบคุมคุณภาพการปฏิบัติงาน รวมถึงบันทึกต่าง ๆ เพื่อใช้ทบทวนประสิทธิภาพของการทำงาน โดยต้องเก็บเอกสารและบันทึกอย่างเป็นระเบียบ ค้นหาได้ง่ายและบันทึกต่าง ๆ ต้องเก็บรักษาไว้อย่างน้อย 1 ปี</p> <p>2.7.1 มีเอกสารและบันทึกข้อมูล ได้แก่</p> <p>2.7.1.1 เอกสารเกณฑ์คุณภาพหรือคุณลักษณะของดอกเห็ดที่จะนำมาแยกเชื้อ หรือหลักฐานแหล่งที่มาของเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (ข้อ 2.1)</p> <p>2.7.1.2 เอกสารวิธีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ วิธีเตรียมวัสดุเลี้ยงเชื้อ และวิธีแยกเชื้อและถ่ายเชื้อ (ข้อ 2.2, ข้อ 2.3 และ ข้อ 2.4.1)</p> <p>2.7.1.3 บันทึกวันเดือนปีที่ดำเนินการในขั้นตอนการปฏิบัติงานที่สำคัญของการผลิตเชื้อเห็ดแต่ละรุ่น เพื่อการทวนสอบ ดังนี้</p> <p>(1) วันที่แยกเชื้อเห็ดโดยการตัดเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ</p> <p>(2) วันที่ถ่ายเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ลงวัสดุเลี้ยงเชื้อ</p> <p>(3) วันที่จำหน่ายเชื้อเห็ด</p> <p>2.7.1.4 บันทึกการคัดแยกเชื้อเห็ดที่ปนเปื้อนหรือที่มีศัตรูเห็ดเข้าทำลาย หรือที่เจริญเติบโตไม่ได้ และวิธีกำจัดที่ดำเนินการ (ข้อ 2.6.1 และ ข้อ 3.2)</p> <p>2.7.1.5 บันทึกการปฏิบัติงานตามแผนทำความสะอาด (ข้อ 3.1)</p>

รายการ	ข้อกำหนด
3. สถานประกอบการ: การบำรุงรักษาและทำความสะอาด	<p>3. มีระบบที่มีประสิทธิภาพ ที่เอื้อต่อการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ให้สะอาด มีสภาพพร้อมใช้งาน และควบคุมความเสี่ยงจากการสะสมของศัตรูเห็ดและสัตว์พาหะที่จะก่อให้เกิดการปนเปื้อน และดำเนินการอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3.1 ต้องจัดทำแผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อต่างๆ ในจุดที่จำเป็น ในลักษณะที่จะทำให้มั่นใจได้ว่า ทุกส่วนของสถานประกอบการ มีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสม รวมถึงการบำรุงรักษาและทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ โดยเฝ้าระวังการปฏิบัติตามแผนทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ และจัดทำเป็นเอกสารไว้</p> <p>3.2 มีวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดเชื้อเห็ดที่ปนเปื้อน หรือที่ศัตรูเห็ดเข้าทำลาย หรือที่ไม่ต้องการ ไม่ให้เป็นแหล่งสะสมของศัตรูเห็ด และบันทึกวิธีกำจัดที่ดำเนินการ</p>
4. การฝึกอบรม	4. ผู้เกี่ยวข้องกับการผลิตเชื้อเห็ดต้องได้รับฝึกอบรมหรือสอนงานให้มีความรู้และทักษะที่เหมาะสมเกี่ยวกับขั้นตอนและสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งทบทวนความรู้ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันการเกิดผลเสียจากการปนเปื้อนของเชื้อเห็ด