

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปวัสดุเพาะหลังทำการอบโรงเรือนที่มีผลต่อ
การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

A Study on the Optimum Amount of Fermented Milk on Substrate Materials after Straw
House Pasteurization from Industrial Straw Mushroom Production



โดย

นายศิริชัย สันติสาราญวิไล
นางสาวพรทิพย์ บุญถนอม

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา ไพรรุ่งศรีรัตน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

รฟพ.

ศ 2520

8547

พุทธศักราช 2547

เลขทบทวน.....

เลขทะเบียน 100451

วันเดือนปี 18 มิถุนายน 2009



T100451

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองวิทยานิพนธ์ปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปวัสดุเพาะหลังทำการอบโรงเรือนที่มีผลต่อ
การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

**A Study on the Optimum Amount of Fermented Milk on Substrate Materials after Straw
House Pasteurization from Industrial Straw Mushroom Production**

โดย

นายศรัทธัย สันติสำราญวิไล

นางสาวพรทิพย์ บุญถนอม

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัฐศิรินทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สมยศ เศษภีร์คนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๗ เดือน มีนาคม พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวัสดุเพาะหลังทำการอบ
โรงเรือนที่มีผลต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

โดย : นายศิริชัย สันติสาราญวิไล
นางสาวพรทิพย์ บุญถนอม

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

สาขา : พืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์รัฐศรีรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้ เพื่อศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนมเปรี้ยวในแต่ละอัตราที่ใส่ลงไปในวัสดุเพาะหลังการอบโรงเรือน ที่มีผลต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม โดยได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง โดยใช้ปริมาณนมเปรี้ยว 0, 1, 2, 3 ซ้อนค่อน้ำ 5 ลิตรตามลำดับ

จากผลการทดลองพบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงในวัสดุเพาะอัตรา 1 ซ้อนโต๊ะค่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุดเฉลี่ย 2,285.33 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือสูตรที่ใช้นมเปรี้ยว 0 ซ้อนโต๊ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 2 ซ้อนโต๊ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อนโต๊ะค่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ย คือ 1,857.67, 1,784.33 และ 1,627.67 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกันดังกล่าว มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Special Problem : A Study on the Optimum Amount of Fermented Milk on Substrate Materials after Straw House Pasteurization from Industrial Straw Mushroom Production.

Student : Mr. Sirichai Santisumranwilai
Miss. Porntip Buntanom

Degree : Bachelor of Science

Program : Plant Production Technology

Year : 2004

Advisor : Asso. Dr. Punya Protitirut



ABSTRACT

The objective of this study was to find the optimum amount of fermented milk on substrate material after house pasturization for industrial straw mushroom production. The randomized complete block design with 3 replication was used in this study. The treatment consisted of fermented milk 0, 1, 2, and 3 tablespoon per 5 liters.

The result of this study found that the fermented milk 1 tablespoon per 5 liter, the yield of straw mushroom was highest (2,285.33 gram per square meter) following by fermented milk 0, 2, and 3 tablespoon per 5 liter, the yield of rice straw were 1,857.67, 1,784.33 and 1,627.67 gram respectively

From analysis of variance found that there was highly significant different in yield of straw mushroom.

คำนิยาม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีนั้นถือ ได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่ง ที่ทำให้นักศึกษา ได้เกิดการเรียนรู้ในการทำงานให้เป็นระบบ รู้จักการวางแผนงาน การแก้ไขปัญหา และ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำผลการทดลองของปัญหาพิเศษ ไป ประยุกต์ใช้ให้เกิดประ โยชน์สูงสุด

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนและคอยเป็น กำลังใจให้เสมอมา ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์จตุรัตน์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยเหลือ ช่วยซักเคื่อน ให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งยังได้ถ่ายทอดความรู้และ ประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประ โยชน์เป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้
ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ทำให้มีวันนี้

นายศิริชัย สันติสำราญวิไล
นางสาวพรทิพย์ บุญถนอม
มีนาคม พ.ศ. 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ไทย)	I
ABSTRACT	II
คำนิยาม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญตารางภาคผนวก	VII
สารบัญภาพภาคผนวก	VIII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจสอบเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	37
ผลการทดลอง	42
วิจารณ์ผลการทดลอง	48
สรุปผลการทดลอง	49
ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	51
ภาคผนวก	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงผลผลิตของน้ำหนักรดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจาก โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-7 ม.ค. 2548)	42
2. แสดงผลผลิตของน้ำหนักรดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจาก โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่ 8 ม.ค.-11 ม.ค. 2548)	43
3. แสดงผลผลิตของน้ำหนักรดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจาก โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 11 ม.ค.-13 ม.ค. 2548)	44
4. แสดงผลผลิตของน้ำหนักรดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจาก โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 14 ม.ค.-16 ม.ค. 2548)	45
5. แสดงผลผลิตของน้ำหนักรดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจาก โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 17 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)	46
6. แสดงความแตกต่างในการให้ผลผลิตเฉลี่ย ของน้ำหนักสดของดอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวใส่ลงไปในวัสดุเพาะในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยทำการเก็บผลผลิตเป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 15 วัน แล้วรวมผลผลิตจาก 3 วัน เป็น 1 ครั้ง ของการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)	47

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะส่วนประกอบของ โรงเรือน (มองจากด้านหน้า)	40
2. แสดงลักษณะส่วนประกอบของ โรงเรือน (มองจากด้านข้าง)	40
3. แสดงลักษณะของพื้น โรงเรือน (มองจากด้านบน)	41
4. แสดงลักษณะของชั้นเพาะเห็ด	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-7 ม.ค. 2548)	54
2. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่ 8 ม.ค.-10 ม.ค. 2548)	55
3. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 11 ม.ค.-13 ม.ค. 2548)	56
4. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 14 ม.ค.-16 ม.ค. 2548)	57
5. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 17 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)	58
6. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 15 วัน (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)	59

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของ โรงเรือน	60
2. แสดงลักษณะภายในโรงเรือน	60
3. แสดงกองปุ๋ย	61
4. แสดงวัสดุเพาะบนชั้นวาง	61
5. แสดงวัสดุเพาะบนชั้นวางทั้ง 2 ชั้น	62
6. แสดงเครื่องกำเนิดไอน้ำ	62
7. แสดงเส้นใยเห็ดที่เจริญบนวัสดุเพาะ	63
8. แสดงคอกคุมของเห็ดฟาง	63
9. กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด เมื่อใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน รวมระยะเวลา ทั้งสิ้น 15 วัน แล้วรวมผลผลิตจาก 3 วันเป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต	64

คำนำ

เห็ดฟาง (straws mushroom) เป็นเห็ดที่ประชาชนทั่วไปรู้จักและนิยมบริโภคกันมานานแล้ว โดยเรียกชื่อตามวัสดุที่ขึ้น เช่นเห็ดบัว เห็ดฟาง เรามักพบเห็ดฟางขึ้นตามกองปุ๋ยที่สุก กองขยะที่เผาทิ้งไว้ กองเปลือกทุเรียนที่กำลังหมักสลาย บริเวณที่เทกากเหล้ากากกระแช่ กองขี้เลื่อย ไม้ยังพารา ตามคิน กองเศษไม้ใบหญ้า เป็นต้น ในธรรมชาติจะพบเห็ดนี้มากขึ้นในระยะฝนตกชุก เมื่อฝนตกทำให้มีความชื้นมาก สปอร์ของเห็ดฟางก็จะงอกและเจริญเติบโตเป็นเห็ดฟางขึ้นมา

ปัจจุบันวิทยาการต่างๆ เจริญก้าวหน้าขึ้นทำให้สามารถเพาะเห็ดฟางให้เกิดออกเห็ดได้ทุกฤดู กอปรกับมีผู้สนใจเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟางอย่างกว้างขวางเนื่องจากเป็นเห็ดที่เพาะง่าย และลงทุนไม่มากนัก จึงมีผู้พยายามปรับปรุงปัจจัยในการเพาะเห็ดฟาง นั่นก็คือ การดัดแปลงสูตรอาหารให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลผลิตในปริมาณที่สูงขึ้น

ในการทดลองนี้ เป็นการศึกษาปริมาณที่เหมาะสมของนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวัสดุเพาะหลังทำการอบโรงเรือนที่มีผลต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม โดยการนำวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว ตอซังข้าว เปลือกถั่วเขียว รำ มาทำเป็นวัสดุเพาะเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ได้ในแต่ละสูตรอาหาร ซึ่งเป็นการลดต้นทุน ในการผลิตของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของปริมาณนมเปรี้ยวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมหลังจากอบด้วยไอน้ำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยการใส่ลมเปรี้ยวหลังจากอบด้วยไอน้ำ

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางเป็นเห็ดชนิดหนึ่งที่พบเป็นปกติในเขตร้อน (ดิพพร้อม, 2525) โดยเรียกชื่อตามวัสดุที่ขึ้น ในบางท้องถิ่นอาจเรียก เห็ดฟาง เพราะเห็ดชนิดนี้ชอบขึ้นบนกองฟาง หรือบางครั้งอาจจะเรียกว่า เห็ดบัว ก็ได้ (ปัญญา, 2529) ในประเทศจีนเรียกว่า เห็ดเซาคุ (Choku) ประเทศญี่ปุ่นเรียก ฟุคุโรตะ (Fukurotake) ประเทศฟิลิปปินส์เรียก คาบูตี (Cabuti) (กลุ่มบัณฑิตก้าวหน้า, 2538) เห็ดฟางยังสามารถขึ้นตามกองปุ๋ยที่คั่วแห้ง กองขยะที่เผาทิ้งไว้ กองเปลือกทุเรียนที่กำลังหมักสลาย บริเวณที่เทกากเหล็กกากกระแฉะ กองขี้เลื่อยไม้ยางพารา ตามดิน กองเศษไม้ใบหญ้า เป็นต้น ในธรรมชาติจะพบเห็ดนี้มากขึ้นในระยะฝนตกชุก อยู่ข้ามฤดูร้อนโดยคลาமிโดสปอร์ที่ติดอยู่ตามฟางหรืออินทรีย์วัตถุในดิน (ดิพพร้อม, 2525) แต่โดยธรรมชาติเห็ดชนิดนี้เกิดน้อยมากเพราะสปอร์ของเห็ดจะปลิวไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีโอกาสน้อย ต่อมาได้มีการพยายามทำเชื้อเห็ดฟางและนำไปเพาะในกองฟางทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มสูงขึ้นมาก ใกล้เคียงกับประเทศไทยมีวัสดุที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะในช่วงหลังการทำมาเกษตรกรรมมีเวลาว่างมาก ส่วนวัสดุที่เพาะเห็ดฟางเกษตรกรอาจใช้ ตอซังฟาง เศษฟาง หักคบขนา เปลือกถั่ว ฯลฯ จึงเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะแนะนำให้เกษตรกรเพาะเห็ดฟาง(ปัญญา, 2529)

การจำแนกทางลักษณะฐานวิทยา

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvaceae* จำแนกตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ดังนี้ (Chang & Quimio, 1988)

Class	:	Basidiomycetes
Subclass	:	Homobasidiomycetes
Series	:	Hymenomycetes
Order	:	Agaricales
Family	:	Amanitaceae
Genus	:	Volvariella
Species	:	Volvacea (Bull ex Fr.) Sing
Common	:	Straws mushroom, Paddy straw mushroom

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง

มีลักษณะคล้ายๆกัน โดยจะหมุนเวียนเริ่มจาก เบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore) เมื่อปลิวตกลงไปในบริเวณที่เหมาะสม สปอร์ก็จะงอกเส้นใยออกมาและเส้นใยพวกนี้จะรวมตัวกันและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จากนั้นก็จะมีการสร้างสปอร์ และหมุนเวียนกัน ไปเรื่อยๆ วงจรชีวิตของเห็ดแต่ละชนิดแตกต่างกัน แต่ว่าตามปกติจะมีระยะการเจริญเติบโตดังนี้ (ปัญญา, 2532)

1. สร้างเบซิดิโอสปอร์ (Basidiospore)
2. สร้างเส้นใยขั้นที่ 1 (Primary mycelium) มีโครโมโซมเป็นแฮพลอยด์ (haploid) (n)
3. เส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium)
4. นิวเคลียสรวมตัวกัน เรียกกระบวนการนี้ว่า Karyogamy เส้นใยขั้นที่สองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
5. เส้นใยขั้นที่สองเจริญเพิ่มปริมาณมากขึ้นรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อน
6. มีการพัฒนาเป็นดอกเห็ด และสร้างเบซิดิเทียม รูปร่างคล้ายกระบอง
7. ในเบซิดิเทียม มีสองนิวเคลียสจะรวมกันเป็น diploid (2n)

รูปร่างลักษณะของเห็ดฟาง

สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ (ปัญญา, 2532)

1. ปลอกหุ้ม (Volva)

ปลอกหุ้มเป็นแผ่นบางที่อยู่โคนดอกเห็ด มีสีน้ำตาล รูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกไว้ เมื่อดอกเห็ดต้นเชื้อหุ้มออกมา เนื้อเชื้อหุ้มส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด

2. ก้านดอก (Stipe)

ก้านดอกเป็นส่วนที่เชื่อมติดกันระหว่างหมวกดอกและปลอกหุ้ม ความยาวของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก โดยทั่วไปเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.5 ซม. ยาว 3-8 ซม. มีสีเขียวและไม่มีวงแหวน

3. หมวกดอก (Pileus)

หมวกดอกเมื่อดอกแก่ขยายเต็มที่จะเป็นวงกลมโดยขอบจะเรียบ และผิวเกลี้ยงตรงกลางมีสีเทาแก่ บริเวณขอบหมวกมีสีเทาอ่อน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6-10 ซม. ขนาดขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม

4. ครีบดอก (Gills)

ครีบเป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆวางเรียงกันเป็นรัศมีจากจุดใกล้ก้านดอก (อานนท์(ก), 2530) ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมีรอบๆก้าน และมีลักษณะตรง ผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์

5. สปอร์ (Basidiospore)

สปอร์มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์ มีความยาวประมาณ 7-9 ไมครอน กว้างประมาณ 5-6 ไมครอน

6. เส้นใย (Mycelium)

เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ดเมื่อเริ่มงอกจะมีลักษณะคล้ายใยฝ้ายสีขาว เรียกว่าเส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) มีนิวเคลียสหนึ่งอัน เมื่อเส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) จากนั้นเส้นใยขั้นที่สองรวมตัวกันเป็นดอกเห็ด

7. คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospore)

คลาไมโดสปอร์เป็นอวัยวะขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ดกรณีที่เส้นใยแก่ตัว ในสภาพที่ไม่เหมาะสม ผนังบางส่วนจะหนาขึ้น มีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลไหม้ ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเชื้อราชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีดอกโตปานกลาง มีปลอกดอกหุ้มรวมทั้งหมวกดอก มีสีขาวเทาจนถึงสีดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม หลังดอกเห็ดพัฒนาจากเส้นใยขั้นที่สองมารวมกัน สามารถแบ่งรูปร่างเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้ (อานนท์(ข), 2530)

1. ระยะหัวเข็มหมุด (Pinhead stage)

ระยะนี้เกิดหลังจากโรยเชื้อเห็ดในวันที่ 5-7 เส้นใยจะรวมตัวเป็นจุดขาวเล็กๆบนวัสดุที่เห็ดฟางใช้ในการเจริญเติบโต (ปัญญา, 2532)

2. ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก (Tiny button stage)

เกิดต่อจากระยะแรก 15-30 ชั่วโมง เป็นระยะที่เจริญจากระยะแรกอย่างรวดเร็ว รูปร่างของดอกเป็นลักษณะกลม ยกตัวสูงขึ้นจากวัสดุเพาะ

3. ระยะรูปกระดุม (Button stage)

เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายตัวทางด้านกว้างอย่างเต็มที่ ดอกเห็ดจะมีลักษณะกลมหรือรี ส่วนฐานโคงว่าปลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระยะรูปไข่ (Egg stage)

ดอกหีคเริ่มเจริญเติบโตทางยาวของก้านดอกและความกว้างของหมวกดอก ด้านของเปลือกหุ้มดอกจะยึดตามความยาวของก้าน ทำให้เปลือกหุ้มดอกบางลงและเรียวยาวคล้ายรูปไข่ ส่วนมากผู้เพาะมักจะเก็บผลผลิตในช่วงนี้เพราะมีน้ำหนักสูงสุดและผู้บริโภคนิยมมากที่สุด

5. ระยะยืดตัว (Elongation stage)

หลังจากเปลือกที่หุ้มแตกออก ก้านดอกก็ชูดอกหีคให้สูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บาน ในระยะนี้สามารถมองเห็น หมวกดอก ครีบดอก ก้านดอก และเนื้อเยื่อที่หุ้มโคนดอกได้ชัดเจน (ปัญญา, 2532)

6. ระยะแก่เต็มที่ (Mature stage)

ก้านดอกและหมวกดอกขยายตัวเต็มที่ ครีบของดอกจะสร้างสปอร์และปลิวไปตามลม สีของครีบจะเข้มขึ้นเรื่อยๆจนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกจะเหี่ยว หมวกดอกจะอ่อนนุ่มและแตกง่าย

ผลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อหีคฟาง

ถึงแนวล้อมภายนอกที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหีคฟางมีหลายอย่างคือ (ตีพร้อม, 2525)

1. อุณหภูมิ (Temperature)

อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตของหีคฟางเป็นอย่างมาก สปอร์งอกได้ดีที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เส้นใยเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่เกิดดอกหีคได้ดีคือ 30 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิร้อนเกินไปดอกหีคจะเล็กและบานเร็วกว่าปกติ แต่ถ้าอุณหภูมิเย็นเกินไปเส้นใยจะเจริญช้าลงจนถึงหยุดการเจริญ มีข้อสังเกตคือหน้าร้อนเพาะหีคฟางราวๆ 7 วันก็เป็นดอก หน้าฝนกินเวลา 8-12 วัน ส่วนหน้าหนาว 15-18 วัน หรือนานกว่า หรือ ไม่ออกดอกเลย

2. ความชื้น (Humidity)

ภายในกองวัสดุเพาะถ้ามีความชื้นมากเกินไปเส้นใยจะหายใจไม่ออก และตาย ดอกหีคเล็กๆที่ถูกรคน้ำ น้ำจะไปชุ่มบริเวณรอยต่อของเส้นใยกับดอกหีคทำให้ส่งอาหารให้ดอกหีคไม่ได้ ดอกจึงฝ่อแล้วก็ตายในที่สุด ถ้าเกิดว่าแห้งเกินไปหีคดอกหีคจะกระด้างหรือมีรอยแตก หรือไม่เจริญเติบโตเลยก็มี

3. แสง (Light)

แสงมีผลต่อสีของหีคทำให้คล้ำขึ้นกว่าหีคที่ขึ้นในที่มืดซึ่งจะมีสีขาว สีของดอกหีคนี้ส่วนหนึ่งเป็นไปตามพันธุ์ และส่วนหนึ่งเพราะสัมพันธ์กับแสงมากน้อยแค่ไหน

4. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ความเป็นกรด-ด่างมีผลต่อเห็ดฟางอย่างยิ่ง เห็ดฟางชอบ pH เป็นกลางหรือกรดเพียงเล็กน้อย ถ้าเป็นกรดมากหรือเบีร้อมมากเกินไป ทำให้บักเตรีในกองฟางไม่เจริญ ไม่ยอมสลายสารโมเลกุลโตๆ ให้เล็กลง เส้นใยเห็ดฟางก็ได้รับอาหารน้อยกว่าที่ควรจะเป็นดอกเห็ดก็ขึ้นน้อยตามไปด้วย

5. การหมุนเวียนอากาศ (Air rotation)

การหมุนเวียนอากาศจำเป็นมากเมื่อเพาะในที่ปิดสนิท เพราะเห็ดต้องการออกซิเจนมากในการเจริญของเส้นใยและดอกเห็ดเอง ถ้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป เส้นใยจะเติบโตช้าลงหรือชะงัก และดอกเห็ดจะยืดยาวออกไปในลักษณะผิดปกติ (Abnormal)

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง

ในเห็ดฟางมีสารพวก Cardiotoxin protein เรียกว่า Volvatoxins มีคุณสมบัติในการป้องกันการเติบโตและการหายใจของเซลล์มะเร็งที่เรียกว่า Ehrlich ascites tumor cell ต่อต้านเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไขหวัดใหญ่ (Inflenza virus) ลดกรดไขมันในเส้นเลือดได้ โดยการทำงานร่วมกันระหว่าง Volvatoxin A₁ และ Volvatoxin A₂

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารดังนี้ (วีระศักดิ์, 2530)

สารประกอบ	เปอร์เซ็นต์
Protein	2.68
Fats	2.24
Ash	0.91
Sugar	2.60
Vitamin C	206.27 mg/100gm
Energy value	369 kcal/200gm
Thiamine	1.20 mg/100gm
Riboflavin	3.20 mg/100gm
Niacin	91.9 mg/100gm
Phosphorus	677 mg/100gm
Iron	17.10 mg/100gm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sodium	374 mg/100gm
Potassium	3,455 mg/100gm
Amino acid	16 ชนิด

คุณค่าทางอาหารของหัตถ์ปางสดของดอกตูมและดอกบาน (บุญทา, 2532)

สารประกอบ	ดอกตูม	ดอกบาน
Fiber	1.122	1.214
Lipid	0.529	0.528
Protein	3.125	3.470
Sugar	1.097	1.097

คุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในหัตถ์ปางแห้ง

โปรตีน	49.04%
ไขมัน	20.63%
คาร์โบไฮเดรต	17.03%
เถ้า	13.30%
พลังงาน	4,170 แคลอรี
แคลเซียม	2.35%ของเถ้า
เหล็ก	0.99%ของเถ้า
ฟอสฟอรัส	30.14%ของเถ้า
แมกนีเซียม	0.92%ของเถ้า
โพแทสเซียม	24.76%ของเถ้า
อะลูมิเนียม	4.47%ของเถ้า
ซิลิกอน	15.23%ของเถ้า
โซเดียม	15.37%ของเถ้า
กำมะถัน	1.42%ของเถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง พบว่า เห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน จากตารางจะเห็นว่า ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตจะมีมากที่สุดในระยะดอกตูมหรือระยะรูปไข่ (Egg stage) ส่วนปริมาณของโปรตีนของเห็ดฟางในระยะเม็ดกระดุม (Button stage) มีมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดฟางในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็นในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรต พลังงานและแร่ธาตุสูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่นๆ

การผลิตหัวเชื้อเห็ดฟาง

ในการผลิตหัวเชื้อเห็ดฟาง หัวเชื้อเห็ดฟางเพื่อการค้า ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะผลิตหัวเชื้อเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จากนั้นจึงขยายเชื้อเห็ดฟางให้มากขึ้น โดยใช้วิธีการต่อเชื้อ วิธีการดังกล่าวอาจปฏิบัติเป็นขั้นๆ ดังนี้ (ปัญญา, 2529)

1. การผลิตหัวเชื้อที่ใช้สำหรับต่อเชื้อ

เป็นวิธีการผลิตหัวเชื้อที่ต้องอาศัยความประณีตเป็นพิเศษ ผู้ผลิตอาจใช้ปุ๋ยหมักที่หมักได้ที่แล้วหรือเมล็ดธัญพืชก็ได้ ถ้าเป็นการใช้ปุ๋ยหมัก ให้บรรจุปุ๋ยหมักลงในกระป๋องนม โดยให้บรรจุลงไปประมาณ 3/4 ของกระป๋องแล้วปิดฝาให้สนิท นำไปนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30-40 นาที จากนั้นทิ้งไว้ให้เย็น แล้วใช้เข็มเขี่ยเชื้อคั้นหรือเห็ดที่เจริญบนอาหาร ร่วนใส่ลงไปในประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร หรืออาจจะใช้หัวเชื้อจากเมล็ดธัญพืชก็ได้ จากนั้นให้เก็บกระป๋องปุ๋ยหมักบ่มเชื้อไว้ในที่อุณหภูมิ 36-38 องศาเซลเซียส เชื้อจะเดินเต็มปุ๋ยหมักภายใน 5-7 วัน

2. การผลิตหัวเชื้อให้มีปริมาณมาก

วิธีการนี้เป็นการขยายเชื้อเห็ดฟางให้มีปริมาณมากขึ้น โดยการบรรจุปุ๋ยหมักลงในกระป๋องนมหรือถุงพลาสติกทนร้อนก็ได้ เสร็จแล้วให้ทับปากถุง แล้วนำไปนึ่งที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 30-40 นาที เมื่อถุงปุ๋ยหมักเย็นแล้วให้ใส่หัวเชื้อที่เตรียมไว้ในข้อที่ 1 ลงไปเล็กน้อย

3. การผลิตเชื้อเห็ดฟางโดยการต่อเชื้อ

โดยนำปุ๋ยหมักบรรจุกระป๋องนมและทำการนึ่งตามที่กล่าวมาแล้ว ให้เลือกเชื้อเห็ดฟางที่ขึ้นเต็มกระป๋องแล้ว ซึ่งไม่แก่จนเกินไป ใช้ช้อนตักเชื้อเห็ดลงในก้อนปุ๋ยหมักที่บรรจุในถุงพลาสติกทนร้อนหรือกระป๋องนมประมาณถุงละ 1 ช้อน และปิดปากถุงหรือปิดฝากระป๋อง นำไปเก็บที่อุณหภูมิ 35-38 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 วัน เชื้อจะขึ้นเต็มก้อนปุ๋ยหมักซึ่งพร้อมที่จะนำไปเพาะในแปลงต่อไป

ลักษณะเชื้อเห็ดฟางที่ดี

ในการเลือกซื้อเชื้อเห็ดฟางเพาะ จำเป็นอย่างยิ่งต้องเลือกหัวเชื้อเห็ดที่ดีไปเพาะ ทั้งนี้ เนื่องจากต้องใช้ฟางข้าวหรือตอซังข้าวและแรงงานมาก ถ้าเชื้อเห็ดที่นำมาเพาะนั้นเป็นเชื้อที่อ่อนหรือเป็นหมันจะทำให้เกิดการล้มปลีของวัสดุเพาะและแรงงานโดยเปล่าประโยชน์ เชื้อเห็ดฟางที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ (ปัญญา, 2529)

1. เชื้อเห็ดจะต้องไม่แก่หรืออ่อนเกินไป โดยสังเกตเส้นใยจะต้องเป็นสีขาวและมีลักษณะหยาบอย่างเห็นได้ชัด
2. ก่อนเชื้อเห็ดที่ดีจะต้องมีกลิ่นหอมของเชื้อเห็ด ไม่มีกลิ่นของแอมโมเนียหรือกลิ่นเหม็น
3. ก่อนเชื้อเห็ดที่ดีจะต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์อย่างอื่น เช่น ราเขียว ราดำ ฯลฯ เจริญปะปนกับเส้นใยของเห็ดฟาง
4. ก่อนเชื้อเห็ดจะต้องไม่และ เปื่อย หรือแห้งเกินไป และไม่ควรมีอายุเกิน 10 วัน หลังจากเส้นใยเจริญเต็มปึกหมัก
5. เส้นใยเห็ดที่ดีควรมีคลอสมัยโคสปอร์ (Chlamydospore) ซึ่งมีลักษณะเป็นกระจุก คล้ายเม็ดสาธูเล็กๆ สีน้ำตาล หรือสีชมพู ซึ่งเป็นลักษณะอย่างหนึ่งที่แสดงว่าดอกเห็ดไม่เป็นหมัน

การเก็บรักษาเชื้อเห็ดฟาง

เนื่องจากเชื้อเห็ดฟางเป็นเชื้อที่เจริญเติบโตเร็วและแก่ตัวอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการยากที่จะเก็บเอาไว้ให้ได้นานๆ ถ้าเก็บก้อนเชื้อไว้ในอุณหภูมิค่าประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บได้ 10-15 วัน ส่วนหัวเชื้อเห็ดที่เจริญบนอาหารร่วน ถ้าเก็บไว้ในตู้เย็นสามารถเก็บได้นาน 2-3 เดือน และถ้าเก็บในลักษณะของเชื้อเห็ดแห้งสามารถเก็บไว้ได้นาน 2-3 เดือนเช่นกัน ถ้าเก็บนานมากเกินไปเส้นใยจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาล การทำเชื้อเห็ดแห้งให้นำก้อนเชื้อมาผึ่งลมและตากแดดจนแห้งสนิทแล้วเก็บในภาชนะที่ป้องกันความชื้นได้ ถ้าต้องการนำมาเพาะให้เอาเชื้อเห็ดผสมกับไส้หุ่นหรือหักคบขรพวงที่สับละเอียดโดยใช้เชื้อ 1 ส่วนต่อฟางสับ ผักคบขรพวงสับ หรือคั้นกล้วยแห้งสับละเอียด 5-10 ส่วน รดน้ำให้ชื้นพอหมาดๆ ใช้พลาสติกคลุมทิ้งไว้ 2-3 วัน ก็สามารถนำไปเพาะลงแปลงได้ (ปัญญา, 2529)

สาเหตุที่เชื้อเห็ดฟางไม่ดี

ในการทำหัวเชื้อเห็ดฟาง หัวเชื้อที่ได้อาจเป็นหมันหรือเมื่อนำไปเพาะแล้วไม่งอกเป็นดอก สาเหตุดังกล่าวอาจเกิดจาก (ปัญญา, 2529)

1. เชื้อเห็ดฟางไม่เดินในก้อนปุ๋ยหมัก อาจเกิดจาก

- ปุ๋ยหมักที่ใช้ทำหัวเชื้อขังหมัก ไม่ได้ที่ หรือมีกลิ่นแอม โมเนียที่เป็นอันตรายต่อเห็ด
- หัวเชื้ออาจมีเชื้ออื่นขึ้นปะปน และเชื้อดังกล่าวจะทำลายเชื้อเห็ดก่อนที่จะเจริญลงในก้อนปุ๋ยหมัก

- ปุ๋ยหมักที่บรรจุลงในกระป๋องนม หรือถุงพลาสติกแน่นเกินไป ทำให้เชื้อเห็ดเดินช้าหรือแทบไม่เดินเลย

- ก้อนปุ๋ยหมักที่ทำเชื้อมีความชื้นมากเกินไป จะทำให้เชื้อเห็ดหยุดชะงักการเจริญเติบโต ในขณะที่เชื้อแบคทีเรียที่ชอบความชื้นสูงจะขยายจำนวนมากขึ้นและทำให้ก้อนเชื้อเน่าเหม็น
- อุณหภูมิที่ไ้ร้อนเกินไปมากเกินไป จึงทำให้เชื้อเห็ดเจริญเติบโตได้ไม่ดีเท่าที่ควร

2. การเสียชีวิตของเชื้อเห็ดเนื่องจากเชื้ออื่นขึ้นปะปนอาจเกิดจาก

- การที่มีเชื้ออื่นขึ้นปะปนเชื้อเห็ดเนื่องจาก การนึ่งก้อนปุ๋ยหมักไม่ได้ที่ หรือ ไม่สมบูรณ์ดีพอที่จะฆ่าเชื้อจุลินทรีย์อย่างอื่น โดยเฉพาะเชื้อแบคทีเรีย
- เทคนิคในการเขี่ยเชื้อ หรือถ่ายเชื้อยังไม่ดีพอ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นขึ้นปะปนกับเชื้อเห็ดได้

- หัวเชื้อที่ใช้ไม่บริสุทธิ์
- ภาชนะที่บรรจุก้อนปุ๋ยหมักแก้ว หรือมีรอยซึม

3. เส้นใยเจริญฟูขาวเฉพาะผิวเท่านั้นแต่ไม่เดินลงในก้อนปุ๋ยหมักอาจเกิดจาก

- การอัดปุ๋ยหมักลงในภาชนะที่บรรจุแน่นเกินไป
- การใช้หัวเชื้อเห็ดฟางเป็นพันธุ์ไม่ดี คือเส้นใยจะเจริญและให้ผลผลิตต่ำ
- ก้อนปุ๋ยหมักมีความชื้นมากเกินไป หรืออบเชื้อในบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป

4. เส้นใยเดินลงในถุงระยะหนึ่งและชะงักการเจริญเติบโตอาจเกิดจาก

- ปุ๋ยหมักที่ใช้ทำขังหมัก ไม่ได้ที่ และมีกลิ่นแอม โมเนียเป็นพิษกับเห็ด หรือปุ๋ยหมักที่นำมาทำเป็นก้อนเชื้อหมักนานเกินไป ทำให้อาหารในปุ๋ยเสื่อมคุณภาพ
- อุณหภูมิที่ไ้ร้อนเกินไป ไม่ควรต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส
- ปุ๋ยหมักที่บรรจุในภาชนะแน่นเกินไปจนเชื้อ ไม่สามารถเจริญลงในถุงได้
- ปุ๋ยหมักมีส่วนผสมของเทนินมากเกินไป เช่น ฟางสับ เปลือกเมล็ดข้าว หรือขุยมะพร้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หัวเชื้อเห็ดเป็นไรโซปลา สังเกตจากเส้นใยเห็ดมีลักษณะเป็นจุดสีขาว อาจเกิดจาก

- การต่อเชื้อเห็ด ไม่สะอาดพอ หรือการต่อเชื้อเห็ดหลายครั้งจนพวกไรเซลล์ออกเข้าไปในถุงก่อนเชื้อ

- การนั่งฆ่าเชื้อภายในก้อนเชื้อ ไม่สมบูรณ์ ทำให้ไม่สามารถฆ่าเชื้ออะไรได้

6. หัวเชื้อมีหนอนเจริญปะปนอาจเกิดจาก

- การนั่งฆ่าเชื้อ ไม่สมบูรณ์ ทำให้ไข่แมลงไม่ตายและสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวหนอนได้

- จุดสำลีหรือผ้าปิดหัวเชื้อเห็ดฟาง ไม่สนิท ทำให้แมลงสามารถเล็ดลอดลงไปวางไข่ได้

7. หัวเชื้อแก่เร็วโดยรวมกันเป็นคอกเล็ก ๆ อาจเกิดจาก

- การเก็บรักษาก่อนเขื่อนานเกินไป

- คัดเลือกพันธุ์ที่จะนำมาเพาะเป็นเชื้อที่แก่เร็ว

- การต่อเชื้อกระทำหลายช่วงทำให้เชื้อเห็ดอ่อนรวมตัวกันเป็นคอกเร็วขึ้น

การเพาะเห็ดฟาง

การเพาะเห็ดฟางแตกต่างไปจากการเพาะเห็ดนางรม เห็ดป่าอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเชื้อเห็ดฟางเจริญเต็มปึกหมักที่ใช้ทำหัวเชื้อแล้ว ให้ขยายเชื้อเห็ดฟางลงเพาะในแปลงต่อไป การเพาะเห็ดฟางลงในแปลงเพาะนั้น ได้มีการทำมานานแล้ว จนเกษตรกรบางคนยึดเป็นอาชีพ การเพาะเห็ดฟางที่ปฏิบัติกันโดยทั่วไปมี 3 วิธี คือ (ปัญญา, 2529)

1. การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง

การเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีนี้ เกษตรกรได้ทำการเพาะกันมานานแล้ว แต่การเพาะแบบนี้สิ้นเปลืองฟางและแรงงานมาก จึงเหมาะสำหรับเกษตรกรที่อยู่ใกล้ทุ่งนา เพราะในช่วงหลังฤดูการเก็บเกี่ยว ในท้องไร่ท้องนามีฟางเป็นจำนวนมาก ซึ่งเหมาะสมอย่างยิ่งในการที่จะคัดแปลงนำมาเพาะเห็ดฟางได้ (ปัญญา, 2529)

หลักพิจารณาเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง

การเพาะเห็ดฟางจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ผู้เพาะเห็ดจำเป็นต้องพิจารณาสภาพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ถี่ถ้วนก่อน

1. สถานที่เพาะเห็ดฟาง ในการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงนั้น สถานที่ใช้เพาะเห็ดฟางเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง พื้นที่ดังกล่าวควรเป็นที่ร่ม บริเวณกว้างขวาง อาจจะเป็นที่โล่งแจ้ง หรือมีร่มไม้ก็ได้ แต่การเพาะเห็ดฟางข้างล่างในพื้นที่เดิมจะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลงเรื่อยๆ ทั้งนี้อาจ

เป็นเพราะเหตุว่า บริเวณพื้นที่เดิมมีเชื้อจุลินทรีย์สะสมอยู่มากและเข้าทำลายเชื้อเห็ดฟาง ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนสถานที่เพาะเห็ดฟางหมุนเวียนตลอดเวลา แต่ถ้ามีพื้นที่จำกัดให้ใช้วิธีการจุไฟเผาและ โรยปูนขาวฆ่าเชื้อในบริเวณที่จะทำแปลงเพาะเห็ด

2. หัวเชื้อเห็ด ในการเพาะเห็ดฟางจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นกับหัวเชื้อเห็ด ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากเช่นกัน เพราะเชื้อเห็ดฟางเป็นสิ่งที่มีชีวิต การเลือกหัวเชื้อควรให้มีเส้นใยสีขาวนวลคล้ายใยแมงมุม และเชื้อเห็ดควรเจริญเติบโตเต็มดุก่อนเชื้อ เชื้อเห็ดไม่ควรแฉกหรืออ่อนเกินไป และควรมีกลิ่นหอมคล้ายเห็ด
3. พลาสติกใสคลุมแปลงเห็ด เป็นสิ่งสำคัญเช่นกันในการช่วยรักษาความชื้นและอุณหภูมิในแปลงเห็ด การใช้พลาสติกคลุมแปลงเห็ดจะช่วยให้อุณหภูมิในแปลงเห็ดสูงขึ้นเพราะแสงแดดบางส่วนที่ส่องทะลุแปลงเห็ดมีทั้งรังสีคลื่นสั้น คลื่นยาว แต่พอสะท้อนกลับ รังสีคลื่นยาวไม่สามารถทะลุผ่านผ้าพลาสติกออกมาได้ จึงทำให้อุณหภูมิในแปลงสูงกว่าปกติและความร้อนบางส่วน ได้จากกิจกรรมของจุลินทรีย์อีกด้วย
4. อาหารเสริม หมายถึง วัสดุที่ย่อยสลายตัวได้ง่าย ชุ่มน้ำได้ดีและช่วยให้ผลผลิตของเห็ดสูงขึ้น อาหารเสริมที่นิยมใช้ในการเพาะเห็ดมีหลายอย่าง เช่น ผักคบขาวแห้งสับ ใสนุ่น กากฝ้าย มูลสัตว์ผสมดิน ข้อควรระวังก็คือ อาหารเสริมที่ใช้จะต้องไม่มีเชื้อราอื่นขึ้นปะปน

การเตรียมอุปกรณ์

อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเพาะเห็ดฟางมีหลายอย่าง คือ

1. ฟางข้าว ควรเป็นฟางข้าวที่แห้งสะอาดไม่มีเชื้ออื่นขึ้นปะปน ถ้าเป็นคอกขังได้ยิ่งเป็นการดี อาจใช้คอกขังข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าก็ได้ จากการทดลองเพาะเห็ดฟางโดยใช้คอกขังถอนกับคอกขังเกี่ยวพบว่า คอกขังถอนให้ผลผลิตสูงกว่าคอกขังเกี่ยว (อานนท์, 2522) คอกขังคังกล่าวต้องแห้งสนิทและมีคเริยง โคน-ปลายฟางให้เป็นระเบียบ
2. หัวเชื้อเห็ดฟางจะต้องมีลักษณะดี โห่่ม สด และ ไม่หอบคยาช
3. วัสดุคลุมแปลงอาจใช้ผ้าพลาสติก แพงหญ้าคา แพงฟาง อย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้
4. ไม้กระดานหนาครึ่งนิ้ว กว้าง 6-8 นิ้ว ยาว 1-1.5 เมตร
5. บัวรดน้ำ
6. มีดคมๆ
7. จอบขุดแปลง

การเตรียมแปลงเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง

หลังจากเตรียมอุปกรณ์ที่จะใช้เพาะเห็ดฟางได้เรียบร้อยแล้ว ให้เลือกพื้นที่สำหรับเพาะเห็ด พื้นที่ดังกล่าวควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำและที่สำคัญคือต้องมีศัตรู เช่น มด ปลวก รมกวนแปลงเห็ด หรือ อาจจะใช้วิธีป้องกันโดยผสมยาฆ่าแมลงกับน้ำรดทิ้งไว้ล่วงหน้าก่อนวันที่จะเพาะ 1 วัน จากนั้นให้เตรียมแปลงเพาะตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การเตรียมแปลงเพาะเห็ดฟาง ถ้าพื้นที่นั้นเคยเพาะเห็ดฟางมาก่อน ให้ใช้เศษไม้ใบหญ้าคลุม แล้วจุดไฟเผา เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่จะทำอันตรายเห็ดฟาง หลังจากนั้นให้โรยปูนขาวฆ่าเชื้อก่อน แต่ถ้าเป็นพื้นที่ใหม่ เพียงแต่ใช้ยาฆ่าแมลงใส่ น้ำรดก็เพียงพอ
2. การยกแปลงเห็ด ผู้เพาะอาจจะยกแปลงคล้ายแปลงปลูกผักหรือ ไม้ก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ถ้าเป็นพื้นที่ลุ่มควรยกเป็นแปลง แต่ถ้าไม่ยกเป็นแปลงก็ให้ใช้จอมพรวนดินบริเวณที่จะทำแปลง เพราะจะช่วยให้เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางบางส่วนจะงอกบนดิน
3. การขังฟาง ให้นำมัดฟางมาขังน้ำเป็นมัดๆ โดยให้มัดฟางแต่ละมัดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 ฟุต และกคฟางให้แน่นน้ำทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง แต่ถ้าเป็นฟางใหม่ให้แช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 2-4 ชั่วโมง
4. กรรมวิธีการเพาะ เมื่อฟางชุ่มน้ำดีแล้ว ให้ใช้หลักปักที่บริเวณหัวแปลงและท้ายแปลง จากนั้นให้นำคอขังมาเรียง โดยให้ด้านโคนคอขังอยู่ทางเดียวกัน และใช้แผ่นกระดานที่เตรียมไว้ตั้งเป็นแบบ สิ่งช่วยให้โคนคอขังเสมอกันตลอด ให้กระจายฟางและเรียงให้สม่ำเสมอ หนาประมาณ 12-15 เซนติเมตร เสร็จแล้วให้ขังฟางจนแน่นพร้อมกับรดน้ำพอชุ่ม
5. การโรยอาหารเสริม เมื่อขังได้ที่แล้วให้ใช้อาหารเสริม โรยตรงบริเวณ โคนคอขังข้าว โดยให้ห่างจากขอบแปลงประมาณ 1 ฟามือ ต่อจากนั้นให้น้ำเชื้อเห็ดฟาง 4-5 ถุง ภาคลูกกันจนเข้ากันดีแล้ว จึงนำมาโรยให้ทับบแนวอาหารเสริม
6. การทำขั้นที่สอง ให้นำคอขังข้าวมาเรียงสลับกับขั้นที่หนึ่ง และให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมแปลงขั้นที่หนึ่ง และให้ตัดปลายฟางหรือจะใช้วิธีพับปลายฟางให้เสมอกันกับขั้นที่หนึ่งก็ได้ จากนั้นให้ขังน้ำให้ชุ่มและ โรยอาหารเสริม เชื้อเห็ด คล้ายขั้นที่หนึ่ง
7. สำหรับการทำขั้นที่ 3,4,5 และ 6 ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกัน ในขั้นสุดท้ายให้โรยอาหารเสริม และเชื้อเห็ดให้ทั่วแปลง พร้อมกับใช้ฟางคลุมทับบางๆ รดน้ำให้ชุ่มอีกครั้งหนึ่ง การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงตามปกติควรทำกองเห็ดฟางให้สูง 50-60 เซนติเมตร

8. การคลุมแปลงเห็ด ให้ใช้แผ่นพลาสติกใสคลุมแปลง และถ้าแปลงเห็ดอยู่กลางแจ้งให้ใช้แผงที่ทำด้วยจาก ฟาง หรือหญ้าคาคลุม แต่ถ้าอยู่ในที่ร่ม ไม่จำเป็นต้องคลุมก็ได้

การดูแลรักษาแปลงเห็ดฟางแบบกองสูง

นอกจากวิธีเพาะเห็ดฟางตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว เกษตรกรต้องรู้จักวิธีการดูแลรักษาเห็ดฟางให้ถูกต้อง เพื่อช่วยให้เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงขึ้น (ปัญญา, 2529)

1. หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ประมาณ 3-4 วัน ให้ตรวจดูความชื้นและอุณหภูมิภายในแปลงเห็ด โดยใช้หลังมือแตะกองเห็ดฟาง ถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไป ให้เปิดผ้าพลาสติกเพื่อช่วยอากาศถ่ายเทภายในแปลงเห็ดประมาณ 1-2 ชั่วโมง เสร็จแล้วให้ใช้ผ้าพลาสติกคลุมไว้ตามเดิม
2. ในระยะนี้เกษตรกรบางคนใช้วิธีการเผากองเห็ดฟาง วิธีการเผาแปลงเห็ดก็คือ นำเศษฟางแห้งโรยรอบๆ แปลงเห็ดแล้วจุดไฟเผา ไฟจะลามเลียเศษฟางที่ขึ้นออกมานอกแปลงเห็ด ทำให้แปลงเห็ดค่อนข้างสม่ำเสมอ และเป็นการเพิ่มอุณหภูมิในแปลงเห็ดให้สูงขึ้นนอกจากนี้ การเผาแปลงเห็ด เศษฟางที่ถูกไฟไหม้รอบๆแปลงจะกลายเป็นขี้เถ้า ซึ่งช่วยให้แปลงเห็ดมีฤทธิ์เป็นค้ำเล็กน้อย ซึ่งจะมีผลช่วยให้ดอกเห็ดสมบูรณ์ อวบใหญ่ และให้ผลผลิตสูงขึ้น
3. หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 7 วัน ให้เปิดกองเห็ดฟางทางด้านข้าง และใช้มือเล็กขยับของฟาง ดูเชื้อเห็ดจะพบว่า เริ่มมีเส้นใยสีขาว เจริญออกมาให้สังเกตด้วยว่าภายในกองเห็ดค้ำแห้งเกินไปหรือไม่ ถ้าแห้งเกินไปให้เปิดผ้าพลาสติกและใช้บัวรดน้ำให้แปลงเห็ดให้เปียกพอประมาณ แล้วคลุมแปลงเห็ดไว้แบบเดิม

การงอกของเห็ดฟาง

ในช่วงฤดูหนาว เห็ดฟางจะเจริญเติบโตหรืองอกช้ากว่าในฤดูฝนและฤดูแล้งเล็กน้อย แต่โดยเฉลี่ยจะใช้เวลาประมาณ 12-15 วัน การงอกของดอกเห็ดฟางในแต่ละระยะเป็นดังนี้

1. หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 7-9 วัน เชื้อเห็ดจะค่อยๆเจริญเติบโตเป็นคุ่มเล็กๆ สีขาว ซึ่งจะมีการเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดในที่สุด
2. หลังจากเพาะเห็ดได้ 12-15 วัน ดอกเห็ดจะงอกออกมาข้างๆแปลง บนแปลง และบางครั้งจะงอกบนดินข้างแปลงด้วย (ดังนั้น ก่อนตั้งกองแปลงเห็ดฟางให้ทรวนดินก่อน เพราะเส้นใยบางส่วนจะถูกน้ำชะล้างไหลลงไปในดินเป็นการเพิ่มผลผลิตอีกอย่างหนึ่ง) ในระยะนี้ต้องรดให้น้ำแก่แปลงเห็ด หรืออย่าให้น้ำฝนตกมาถูกแปลงเห็ดเพราะจะทำให้ดอกเห็ดเน่า

และผ้อเสียหาย แต่ถ้าแปลงเห็ดแห้งเกินไปให้แก้ไขโดยการรดน้ำรอบๆ แปลงเห็ดและใช้ พลาสติกคลุม

การเก็บดอกเห็ดฟาง

ในการเก็บดอกเห็ดฟาง ควรตัดดอกเห็ดที่มีลักษณะสมบูรณ์เต็มที่ อย่าปล่อยให้บานเพราะ น้ำหนักเห็ดจะลดลง โดยตัดดอกเห็ดที่มีลักษณะเป็นรูปไข่อย่างเก็บดอกเห็ดฟางที่สมบูรณ์หัวเป็น หรือรูปกระดุม เพราะดอกเห็ดยังต้องเจริญเติบโตต่อไปอีกและ ในขณะที่เก็บดอกเห็ดฟางพยายาม อย่าให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงกระทบกระเทือน เพราะเส้นใยจะขาดและเห็ดจะระงับการเจริญเติบโต

(2.) การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย

ในปัจจุบันนักเพาะเห็ดนิยมเพาะเห็ดกองเตี้ยหรือแบบประยุกต์กันมาก เนื่องจากวัสดุที่ใช้ เพาะบางครั้งมีน้อยไม่เพียงพอ โดยเฉพาะบางช่วงฤดูกาลที่ไม่สามารถหาต่อขังข้าวมาเพาะเห็ดฟาง ได้ ดังนั้น เกษตรกรจึงหันมาเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยกันมากขึ้น เพราะ ไม่จำเป็นต้องใช้ต่อขังข้าว แต่อาจจะใช้เศษฟาง ผักตบชวา หรือเศษไม้ใบหญ้านำมาเพาะเห็ดได้ เกษตรกรจึงสามารถเพาะเห็ด ฟางได้ทุกฤดู

อุปกรณ์ในการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย

อุปกรณ์สำหรับใช้เพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยหรือแบบประยุกต์ จะคล้ายกับอุปกรณ์การ เพาะเห็ดฟางแบบกองสูง โดยประกอบไปด้วย

1. วัสดุสำหรับเพาะ ฟางที่จะใช้เพาะอาจใช้ต่อขังข้าว เศษฟาง ผักตบชวาแห้ง ดินกล้วยแห้ง ทรายอ้อย ดินอ้ว ฯลฯ
2. อาหารเสริม จำเป็นต้องใช้มากเพราะพวกเศษฟางและวัสดุที่ใช้เพาะมีอาหารน้อยกว่าต่อขัง ข้าว จึงจำเป็นต้องเพิ่มอาหารเสริมให้กับแปลงเห็ด
3. แบบพิมพ์ ให้ทำด้วยแบบไม้รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้ โดยให้แบบ พิมพ์สูงประมาณ 1 ฟุต ยาว 1.2-1.5 เมตร ด้านบนกว้างประมาณ 12 นิ้ว ส่วนด้านล่างกว้าง กว่าด้านบนประมาณ 2-4 นิ้ว
4. บัวรดน้ำจะต้องมีฝักบัวเพื่อให้น้ำกระจายทั่วทั้งแปลง
5. แหงดุมแปลงอาจจะใช้เศษฟางหรือหญ้าคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย

ในการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยให้ดำเนินการเพาะเห็ดเป็นชั้นๆ ดังต่อไปนี้

1. นำเศษฟางหรือตอซังข้าวมาแช่น้ำทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ชั่วโมง
2. เตรียมแปลงเพาะ โดยการพรวนดิน หรืออาจจะยกเป็นแปลงก็ได้
3. นำแบบไม้หรือแบบพิมพ์วางบนแปลง และให้เกล็ดฟางให้สม่ำเสมอหนาประมาณ 1 คืบ แล้วขึ้นย่ำ พร้อมกับรดน้ำให้ชุ่มพอสมควร
4. ให้นำอาหารเสริมขุมน้ำโรยบนฟาง โดยให้อาหารเสริมอยู่ห่างขอบแปลง 1 ฝ่ามือ และโรยเชื้อทับลงไป
5. ให้นำเศษฟางหรือวัสดุที่จะใช้เพาะใส่ทับลงไปให้มีความหนาเท่ากับชั้นแรก แล้วโรยเชื้อหรืออาหารเสริมคล้ายชั้นแรก
6. ให้ปฏิบัติขั้นต่อไปคล้ายชั้นที่หนึ่งและสอง ประมาณ 3-4 ชั้น
7. ในชั้นสุดท้ายให้โรยเชื้อจนทั่วพื้นผิวของแปลงเห็ดและให้ใช้เศษฟางคลุมทับบางๆ หนา 1-2 นิ้ว เกล็ดให้สม่ำเสมอ แล้วใช้มือกดให้แน่นพอสมควร และใช้บัวรดน้ำรดให้แปลงเห็ดอีกครั้งหนึ่ง จึงยกแบบพิมพ์ออก
8. ใช้ไม้ไผ่ปักให้ชิดกับแปลงเห็ด และใช้พลาสติกคลุมทั้งสี่ด้าน ป้องกันลมไม่ให้โกรก แล้วใช้เศษฟางหรือหญ้าคาคลุมแปลงเห็ดอีกชั้นหนึ่งเพื่อช่วยบังแสงแดด

การดูแลรักษาแปลงเห็ดฟางแบบกองเตี้ย

หลังจากที่เพาะเห็ดฟางเรียบร้อยแล้ว

การดูแลรักษาแปลงเห็ดนับว่ามีความสำคัญมาก

เพราะการดูแลแปลงเห็ดในช่วงฤดูหนาวหรือฤดูร้อน มีหลักการดูแลรักษาต่างกัน คือ

1. การดูแลรักษาแปลงเห็ดในฤดูร้อน ในช่วงนี้อากาศค่อนข้างร้อน จะทำให้อุณหภูมิภายในกองเห็ดสูงเกินไป การปฏิบัติดูแลรักษาจะต้องกระทำดังนี้
 - ใช้พลาสติกขนาดกว้างประมาณ 1.2 เมตร 2 ผืนคลุมแปลง โดยให้ขอบด้านหนึ่งทับกันบริเวณหลังแปลง ส่วนขอบอีกด้านหนึ่งให้คลุมเลยไปด้านข้างของแปลงทั้ง 2 ข้าง ส่วนความยาวของพลาสติกควรให้คลุมแปลงได้พอดี
 - ในระยะ 3 วันแรก ให้คลุมแปลงโดยให้ขอบด้านบนของพลาสติกเปิดห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร เพื่อช่วยระบายความร้อนในแปลงเห็ดและใช้เศษฟางคลุมทับเอาไว้

- หลังจากเพาะเห็ดได้ 3 วัน ให้คัดแต่งส่วนที่ไม่เป็นระเบียบขออก หรืออาจจะใช้วิธีเผาเศษฟางที่อื่นออกมาก็ได้ หลังจากนั้นถ้าอากาศร้อนอาจรดน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นก็ได้
- ขอบของพลาสติกที่คลุมถึงพื้นดินให้ใช้ไม้หรือก้อนดินทับเอาไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้ลมพัดปลิว
- ถ้าอากาศแห้งแล้งหรือแปลงค่อนข้างแห้งให้แก้ไขโดยใช้ไม้ไผ่สานทำเป็นตาข่ายให้ตาห่างกัน 3-4 นิ้วทับบนกองเห็ดและใช้เศษฟางชุบน้ำคลุมทับเอาไว้และใช้จากคลุมทับอีกชั้นหนึ่ง
- หลังจากเพาะเห็ดได้ 7-8 วัน จะพบว่าเส้นใยของเห็ดจะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็กๆ ในระยะนี้ห้ามรดน้ำแปลงเห็ดเด็ดขาด แต่ถ้าแปลงเห็ดแห้งให้รดน้ำที่ดินข้างๆ แปลง แต่ถ้าเป็นฤดูฝนและฝนตกชุกให้แก้ไขโดยการคลุมพลาสติกให้ลอยเหนือพื้นดินเล็กน้อย และบริเวณหลังกองแปลงเห็ดให้ปิดมิดชิดและใช้ฟางแห้งปิดค้ำข้างแปลงให้หนาเพื่อที่จะช่วยป้องกันไม่ให้เห็ดถูกน้ำฝน ซึ่งจะช่วยให้เห็ดมีผลผลิตที่สูงขึ้น

2. การดูแลแปลงเห็ดในฤดูหนาว ในฤดูหนาวอุณหภูมิทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งมีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ด การดูแลรักษาให้ปฏิบัติดังนี้

- หลังจากเพาะเห็ดเรียบร้อยแล้ว ควรรดน้ำแปลงเห็ดให้ชุ่มและใช้พลาสติกโดยให้ขอบด้านหนึ่งคลุมทับอยู่บนกึ่งกอง ส่วนอีกด้านหนึ่งให้คลุมถึงพื้นดิน
- หลังจากเพาะเห็ดได้ 3 วัน ให้ตรวจดูความชื้นและอุณหภูมิในแปลงเห็ด ถ้าอุณหภูมิต่ำให้ใช้วิธีเผาเศษฟางรอบๆ แปลงเห็ด โดยนำเศษฟางมาคลุมรอบๆ แปลง และจุดไฟเผา
- เมื่อเพาะได้ 4-5 วัน ควรมีการระบายอากาศในแปลงเห็ดและถ้าเป็นไปได้ ในการคลุมพลาสติกต้องระวังอย่าให้พลาสติกสัมผัสกับขอบแปลงเพราะจะทำให้ดอกเห็ดฝ่อได้
- หลังจากเพาะได้ 10-12 วัน เห็ดจะเริ่มออกดอก ในการเพาะเห็ดฟาง ถ้าต้องการให้ผลผลิตสูงขึ้นไปใช้น้ำแข็งข้าวเจ้าชั้น 5-10 % รดเป็นอาหารเสริมในขณะเพาะ โดยใช้อัตราส่วนชั้นละ 1 ลิตร จะช่วยให้ผลผลิตสูงขึ้นไป

100451

ปัญหาของการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยและกองสูง

ในการเพาะเห็ดกองสูงและกองเตี้ยจะมีปัญหาคล้ายๆกัน โดยเฉพาะการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยจะมีปัญหาเกี่ยวกับอุณหภูมิในแปลงเห็ดฟางต่ำเกินไป ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางพองจ๋านกได้ดังนี้

1. เส้นใยเห็ดที่เพาะลงในแปลงไม่เดิน หรือเดินเพียงเล็กน้อยแล้วหยุด

สาเหตุ

- เชื้อเห็ดไม่บริสุทธิ์หรือเป็นเชื้อที่มีการต่อเชื้อกันหลายครั้ง ดังนั้นการเลือกหัวเชื้อจึงมีความสำคัญมาก ควรเลือกเชื้อจากแหล่งที่ไว้ใจได้หรือจะทำหัวเชื้อไว้ใช้เองก็ได้
- ฟางที่ใช้เพาะเก่าเกินไป เนื่องจากฟางเก่าเมื่อถูกฝน ถูกแดดหลายครั้ง เชื้อจุลินทรีย์จะใช้อาหารที่อยู่ในฟางหมด ควรเลือกฟางที่ใหม่ และถ้าเป็นไปได้ควรเลือกฟางจากแหล่งที่ไม่ใช้ยาฆ่าแมลงและยาเชื้อรา
- การเพาะซ้ำที่เดิมหลายครั้ง จะทำให้ผลผลิตลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งเห็ดไม่ออกดอกเลย เพราะมีการสะสมของโรคและแมลงที่ทำลายเส้นใยของเห็ดฟาง ดังนั้นควรเปลี่ยนสถานที่เพาะเห็ดฟางหมุนเวียนไปเรื่อยๆ แต่ถ้าจะใช้พื้นที่เดิมให้ใช้เศษฟางสุกและเผาฆ่าเชื้อบริเวณที่จะทำแปลง และ โรยปูนขาวฆ่าเชื้อ
- อุณหภูมิต่ำเกินไป ทำให้เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกการเจริญเติบโต ให้แก้ไขโดยคลุมพลาสติกให้มีฉนวน และ ใส่อาหารเสริมบริเวณกลางแปลง หรืออาจจะใช้วิธีเผาเศษฟาง เพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่แปลงเห็ดก็ได้
- มีสารเคมี สารพิษ เช่น ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา ติดมากับฟาง หรือคกค้ำอยู่ในดิน วิธีแก้ไขให้เลือกฟางที่ปราศจากสารเคมี และถ้าพื้นดินมีสารเคมีคกค้ำอยู่ให้เปลี่ยนพื้นที่เพาะเห็ดฟาง

2. เส้นใยเดินแต่ไม่ออกดอก ในการเพาะเห็ดฟางบางครั้งพบว่า เส้นใยเดินอย่างสม่ำเสมอแต่ไม่ยอมเจริญเป็นดอก

สาเหตุ

- เส้นใยเป็นหมัน เพราะหัวเชื้อที่นำมาเพาะผ่านการต่อเชื้อหลายครั้งทำให้เชื้ออ่อนวิธีแก้ไขให้เลือกเชื้อหัวเชื้อจากแหล่งที่ไว้ใจได้ หรือทำการเชื้อเชื้อเอง
- แปลงเห็ดแน่นและชื้นเกินไปทำให้เส้นใยไม่สามารถเจริญเข้าไปในกองแปลงเห็ดได้ วิธีแก้ไข ถ้าเกิดปัญหาดังกล่าวให้ใช้มือสอดเข้าไปในแปลงและชกขึ้นให้แปลงโปร่งเพื่อช่วยให้เส้นใยเห็ดฟางเดินได้สะดวก

- แปลงเหล็กไม่ได้รับแสงสว่าง หรืออุณหภูมิในแปลงเพาะสูงเกินไป วิธีแก้ไขให้แปลงเหล็กได้รับแสงสว่างบ้าง เพาะแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยรวมตัวกันเป็นดอกเหล็กและถ้าอุณหภูมิภายในแปลงเหล็กสูงมากเกินไป ให้ใช้วิธีเปิดผ้าพลาสติกที่คลุมแปลงเหล็ก เพื่อช่วยให้อากาศระบายเข้าออกในแปลงเหล็กได้สะดวก
3. เส้นใยขาวเจริญในระยะแรก และเปลี่ยนเป็นคุ่มสีขาวอื่นๆ หลังเพาะได้ 2-3 วัน จากนั้นคุ่มจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

สาเหตุ

- เกิดจากวัชพืชขึ้นปะปน โดยเฉพาะเห็ดมดกัดผักกาด เชื้อดังกล่าวจะติดมากับฟางที่เพาะ วิธีแก้ไขก่อนที่จะนำฟางมาเพาะให้ตากฟางให้แห้งสนิทก่อน
 - แปลงที่ใช้เพาะเหล็กมีอุณหภูมิสูงและความชื้นมากเกินไป เพราะสภาพดังกล่าวเห็ดมดกัดผักกาดเจริญได้ดี วิธีแก้ไขให้ระบายความชื้นและความร้อนในแปลงจนกระทั่งอุณหภูมิและความชื้นเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อเห็ดฟาง
4. เห็ดดอกออกดอก แต่ให้ดอกเล็ก ซึ่งพบอยู่เสมอๆ สำหรับนักเพาะเหล็กมือใหม่

สาเหตุ

- หัวเชื้อเหล็ก ไม่ได้คุณภาพ เป็นเชื้อที่อ่อน และผ่านการคั่วเชื้อหลายครั้ง วิธีแก้ไขให้หาหัวเชื้อจากแหล่งที่ไว้ใจได้ หรือทำการเชื้อเชื้อเอง
- ฟางที่ใช้เพาะอมน้ำมากเกินไป ในขณะที่แช่น้ำ หรือแปลงเหล็กที่เพาะแน่นเกินไป ทำให้เชื้อไม่สามารถเจริญเข้าไปในแปลงเหล็กได้ หรือภายในมีอากาศไม่เพียงพอต่อการเจริญของดอกเห็ด
- ฟางที่ใช้เพาะเหล็กเป็นเศษฟาง ทำให้อาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของเห็ด วิธีแก้ไขให้ใช้อาหารเสริมช่วยเร่งและเพิ่มผลผลิตของดอกเห็ด

5. เส้นใยของเหล็กมีลักษณะฟูเต็มไปหมด และให้ผลผลิตน้อย

สาเหตุ

- เกิดจากขณะที่เห็ดออกดอก อากาศบริเวณรอบๆ ของสูงเกินไป วิธีแก้ไขให้ช่วยระบายความร้อนภายในแปลงเหล็ก โดยเปิดพลาสติกให้ความร้อนระบายออกบางส่วน

6. ดอกเหล็กไม่เจริญ แม้ว่าเส้นใยจะเจริญเป็นปกติก็ตาม

สาเหตุ

- เกิดจากอุณหภูมิของอากาศเปลี่ยนแปลง เช่น อากาศหนาวมากเกินไป วิธีแก้ไขให้เพิ่มอุณหภูมิให้แปลงเหล็ก โดยการจุดไฟเผาฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืนต่างกันประมาณ 10 องศาเซลเซียส วิธีแก้คือ ถ้าอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงเกินไปให้เปิดพลาสติกคลุมแปลงและถ้าอุณหภูมิในเวลากลางคืนต่ำเกินไปให้จุดไฟเผาเศษฟางรอบๆแปลงเพื่อ
- แปลงเห็นกระทบแสงหรือแห้งเกินไป ให้ใช้วิธีรดน้ำรอบๆแปลงเพื่อให้ความชุ่ม

7. ดอกเห็ดถูกแมลงและศัตรูเห็ดทำลาย

สาเหตุ

- ในการเพาะเห็ดมีแมลงศัตรูเห็ดคอยทำลายเห็ดเป็นจำนวนมาก เช่น มด ปลวก จิ้งเหลน ฯลฯ วิธีแก้ไข ให้จุดธูปนำรอบๆแปลงเห็ด หรือฉีดยาฆ่าแมลง เช่น เซาวิน 85 มาลาไรออน ฯลฯ รอบๆแปลงเห็ด แต่ถ้าเป็นมดให้ใช้ผงซักฟอกผสมน้ำราดบริเวณทางเดินของมด

8. ดอกเห็ดฟางเก่าเป็นสีดำกลิ่นเหม็น ในการเพาะเห็ดฟางบางครั้งอาจมีเชื้อรา หรือเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายแปลงเห็ด

สาเหตุ

- แปลงเพาะเห็ดชื้นมากเกินไปทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และอาจมีเชื้อราชนิดอื่นเข้าทำลาย วิธีแก้ ให้เปิดพลาสติกเพื่อระบายอากาศและความชื้นในแปลง
- เห็ดเก่าและตายภายในแปลงเห็ด เนื่องจากเห็ดได้รับความกระทบกระเทือนจากการเก็บดอกเห็ด หรือการรดน้ำในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็ก วิธีแก้ ในการเก็บดอกเห็ดจากแปลง ต้องระมัดระวังอย่าให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงได้รับความเสียหายและเกิดการกระทบกระเทือนและรดให้น้ำแก่แปลงเห็ดเด็ดขาด ในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็กอยู่
- การเพาะเห็ดซ้ำที่เดิมจะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด วิธีแก้ ให้หมุนเวียนเปลี่ยนสถานที่เพาะเห็ดไปเรื่อยๆ เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วให้จุดไฟเผาบริเวณที่เพาะเห็ดเพื่อนำเชื้อที่เป็นศัตรูเห็ดฟาง

9. ปัญหาอื่นๆ ในการเพาะเห็ด จะมีปัญหาหลักย่อยอีกหลายอย่างที่ทำให้ผลผลิตลดลงหรือดอกเห็ดไม่ได้คุณภาพ

เช่น

- ดอกเห็ดมีสีดำเกินไป เนื่องจากลมโกรก วิธีแก้ไขในขณะที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้องระมัดระวังอย่าให้ลมโกรกถูกแปลงเห็ด
- ดอกเห็ดบานเร็วเกินไป ทั้งๆที่ดอกเห็ดยังมีขนาดเล็ก สาเหตุดังกล่าวเกิดจากอุณหภูมิสูง และเชื้อเห็ดอ่อน ดังนั้นให้แก้ไขโดยการเลือกเชื้อเห็ดที่มีคุณภาพดี

- ผลผลิตเห็ดน้อยน้ำหนักเบา ซึ่งเกิดจากสายพันธุ์เห็ด และการถ่ายเทของอากาศไม่สะดวก

ศัตรูเห็ดและการป้องกันกำจัด

ในการเพาะเห็ดฟางทั้งแบบกองสูงและกองเตี้ย มักจะพบว่าศัตรูของเห็ดฟางจะคอยทำลายเห็ดอยู่เสมอ ได้แก่

1. แมลง มีแมลงหลายชนิดที่เข้าทำลายแปลงเห็ด ทำให้เห็ดได้รับความเสียหาย แมลงเหล่านี้ที่สำคัญคือ

- มด ชอบเข้าไปทำรังและขยายพันธุ์ในแปลงเห็ด ให้ใช้ยาแฮตคาลอ หรือคลอเคน โรยรอบแปลงเห็ดหรือหยดใส่ตรงปากรูทางเข้าออกของมด จะทำให้มดอพยพหนีออกไปหมด
- ปลวก ตามปกติแล้ว ปลวกชอบกินเห็ดเป็นอาหารและจะทำรังขยายพันธุ์อยู่ในแปลงเห็ด วิธีแก้คือ ก่อนทำแปลงเพาะ ให้ใช้ยาฆ่าแมลง เช่น เซฟวิน 85 คลอเดน ฯลฯ ละลายน้ำรดพื้นดินที่จะทำแปลง แต่ถ้าทำแปลงเห็ดเรียบร้อยแล้วพบว่าปลวกทำลายแปลงเห็ด ให้ใช้สารหนูเขียว (paris green) โรยหรือฉีดพ่นให้ถูกตัวปลวก แล้วปล่อยให้ปลวกคลานเข้าไปในรัง ปลวกมักมีนิสัยชอบเลียตามเนื้อตัวกัน ก็จะมีผลทำให้ปลวกตัวอื่นๆ ได้รับสารพิษ และตายเป็นจำนวนมาก
- ไร เป็นศัตรูเห็ดที่สำคัญ ที่พบอยู่ตามพื้นดินทั่วไป โดยไรจะกินเส้นใยของเห็ดเป็นอาหาร ในการเพาะเห็ดฟางจะพบว่ามียาวไรระบาดในแปลงเห็ดอยู่เสมอ ในการเพาะเห็ดรุ่นแรกๆมักไม่มีปัญหามากนัก แต่พอเพาะซ้ำที่เดิมหลายครั้ง พวกไรจะเริ่มระบาดและเพิ่มจำนวนมากขึ้น พวกไรจะทำความรำคาญให้แก่ผู้เก็บ และผลผลิตเห็ดจะลดลงเพราะพวกไรจะกินเส้นใยของเห็ดฟางเป็นอาหาร วิธีแก้ คือ ถ้าทำแปลงเห็ดซ้ำที่เดิม ให้ขุดกลับตากดินก่อน พร้อมกับจุดไฟเผาพื้นที่ดินเพื่อฆ่าเชื้อโรคไร และ ไข่ไรที่สะสมในดิน ส่วนแ่งที่คลุมแปลงเห็ด ก่อนใช้ควรมีคยฆ่าเชื้อราเสียก่อน สารเคมีที่ใช้ฆ่าแมลงศัตรูเห็ดห้ามใช้ฆ่าแมลงที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

๓๐ ถนนเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ๓๓ ภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วัชพืช หรือเชื้อราชนิดอื่นๆ

- เหน็ดขี้ม้า หรือเห็ดคหมีก (Corpinus) เห็ดพวกนี้เกิดจากการที่อุณหภูมิภายในแปลงเห็ดสูงมากเกินไปประมาณ 37-45 องศาเซลเซียส เห็ดพวกนี้จะเจริญได้ดี ให้แก้ไขโดยเปิดพลาสติกให้อากาศระบายช่วยลดอุณหภูมิในแปลงเห็ด
- เห็ดดำหรือเห็ดเมด็ดคักกาด (Sclerotium sp.) เกิดเนื่องจากภายในแปลงเห็ดเปียกชื้นเกินไป และฟางที่ใช้เพาะเป็นฟางเก่า หรือมีเชื้อราชนิดนี้ติดมาด้วย วิธีแก้คือถ่านแปลงเห็ดเปียกชื้นเกินไป ให้เปิดพลาสติกเพื่อช่วยระบายอากาศและความชื้นในแปลงเห็ด
- รานแดงหรือรานเหลือง มักเกิดขึ้นข้างแปลงเห็ดซึ่งเกิดเนื่องจากภายในแปลงเห็ดร้อนและชื้นจัด วิธีแก้ไข ให้ใช้ฟางที่แห้งสะอาด และไม่มีเชื้อราชนิดอื่นขึ้นปะปน และดูแลรักษาแปลงเห็ดให้ถูกวิธี

3. สัตว์อื่นๆ เช่น หนู คางคก กิ้งกือ จิ้งเหลน ซึ่งชอบบุกค้ำแปลงเห็ด ทำให้แปลงเห็ดได้รับความเสียหาย วิธีแก้ไข ให้ขุดคูล้อมรอบบริเวณที่จะเพาะเห็ดและอาจใช้ยาเบื่อเพื่อฆ่าศัตรูดังกล่าว

(3.) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดแบบกองสูงหรือกองเตี้ยจะให้ผลผลิตที่ไม่แน่นอน เพราะต้องอาศัยการช่วยของจุลินทรีย์ ซึ่งจะมีจุลินทรีย์บางชนิดเป็น โทษคือเชื้อเห็ดฟางในการแย่งอาหารหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย จึงได้มีการศึกษาหาวิธีการเพาะเห็ดฟางที่ให้ผลผลิตที่แน่นอน สามารถผลิตเป็นการค้าได้ ทั้งพารารมชนิดน้อยและแก้ปัญหาเรื่อง โรคและแมลงศัตรูเห็ดฟาง (ปัญญา, 2532)

สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเพราะว่ามีข้อดีหลายอย่าง ได้แก่ (ปัญญา, 2532)

1. เห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส (Cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางอย่างเพื่อย่อยเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลงและเชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ๋ยหมัก ซึ่งตามปกติแล้วจะหมักไว้ในกระบะรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสกว้าง 1-1.5 เมตร สูง 50 เซนติเมตร เปิดด้านบนด้านล่าง
- หลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็นแหล่งให้แสงสว่างภายในโรงเรือน

การหมักวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การหมักนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพราะเห็ดฟางไม่สามารถย่อยพวกเซลลูโลสได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้จุลินทรีย์บางชนิดเข้ามาช่วยในการย่อย โดยผ่านขบวนการหมักก่อน ถึงที่ควรคำนึงถึงในการหมักมีอย่าง

1. วัสดุที่ใช้หมัก วัสดุที่นิยมใช้และได้ผลดีได้แก่ ต้นถั่วเหลือง ชี้น้ำ ใสนุ่น กากถั่ว ผักคบชวา หรือถ้าหาไม่ได้อาจใช้เศษฟาง ต้นข้าว โปด หญ้าแห้ง ชานอ้อย ฯลฯ

2. ขั้นตอนการหมัก ในการหมักปุ๋ยหมักเพื่อนำมาใช้เพาะเห็ดฟางมีวิธีการหมัก 2 ขั้นตอน คือ

1. การหมักแบบอับอากาศ (Anaerobic fermentation) โดยการใช้จุลินทรีย์และแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่วไปและติดมากับปุ๋ยหมัก ช่วยย่อยอาหารที่มีโครงสร้างโมเลกุลใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง กระทั่งเชื้อเห็ดฟางสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในการหมักแบบดังกล่าวต้องปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยให้มีออกซิเจนน้อยที่สุด วิธีการหมักคือ

- ทำกองปุ๋ยให้อับอากาศ โดยทำให้กองปุ๋ยหมักค่อนข้างแน่นและคลุมด้วยพลาสติกไม่ให้อากาศถ่ายเท
- ใช้ความชื้นในกองปุ๋ยหมักค่อนข้างสูง
- ทำให้เกิดความร้อนสูง
- สภาพความเป็นกรดเป็นด่าง ต้องมี pH เป็นกลาง และมีอาหารเสริมพอสมควร

การหมักในลักษณะอับอากาศนี้พวกจุลินทรีย์และพวกเชื้อแบคทีเรียจะย่อยพวกไนโตรเจนให้มาอยู่ในรูปของเกลือแอมโมเนียม การหมักแบบอับอากาศนี้ ปุ๋ยหมักจะมีกลิ่นของแอมโมเนียมค่อนข้างรุนแรง อาหารในระยะนี้เห็ดฟางยังนำไปใช้ไม่ได้ จนกว่าพวกเกลือแอมโมเนียมจะถูกเปลี่ยน ไปอยู่ในรูปของโปรตีน โดยพวกจุลินทรีย์เสียก่อน

2. การหมักแบบใช้อากาศ (Aerobic fermentation) เป็นกรรมวิธีการหมักที่อาศัยเชื้อจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากพวกแรก โดยเปลี่ยนอาหารที่แบคทีเรียย่อยในปุ๋ยหมักในการหมักแบบอับอากาศให้มาอยู่ในรูปที่เชื้อเห็ดฟางเอาไป

ใช้ประโยชน์ได้ เช่น เชื้อรา ยีสต์ แอคติโนมัยซิส ฯลฯ พวกจุลินทรีย์เหล่านี้จะช่วยย่อย
ต่อจากการหมักแบบอับอากาศ โดยปรับสภาพกองปุ๋ยหมักให้เหมาะสม

- ให้อากาศถ่ายเทในกองปุ๋ยหมัก ได้อย่างเพียงพอ โดยใช้วิธีการกลับกองปุ๋ย
หมักและคีกองปุ๋ยหมักให้ร่วนซุย จากนั้นให้กองปุ๋ยแบบหลวมๆ
- เพิ่มความชื้นในกองปุ๋ยหมักให้สูงกว่าแบบอับอากาศ
- เพิ่มอุณหภูมิให้สูงกว่าการหมักแบบอับอากาศ
- ปรับ pH ให้มีค่าเป็นกลาง
- เพิ่มอาหารเสริมให้แก่กองปุ๋ยหมัก เพื่อช่วยเร่งให้การหมักใช้ระยะเวลา
น้อยลง อาหารหมักที่ใช้ได้แก่ รำละเอียด ใบกระถินป่น ฯลฯ

3. กรรมวิธีการหมัก ในการหมักปุ๋ยหมักถึงที่ควรคำนึงถึงก็คือ

1. สถานที่หมัก ควรหมักปุ๋ยในที่ร่ม พื้นปูน
2. วัสดุที่ใช้หมัก ใช้ขี้เถ้า ใต้นุ่น ผักตบชวาแห้ง กากถั่ว
3. ส่วนผสมปุ๋ยหมัก

สูตรที่ 1	ขี้เถ้า ใต้นุ่น หรือ ผักตบชวา	100	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ปุ๋ยคอกเม็ดซุเปอร์ฟอสเฟต	1-1.5	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ปูนขาว	0.5	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ยิปซัม	1-2	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	รำละเอียด	3-4	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
สูตรที่ 2	ฟางข้าว หญ้าแห้ง หรือขานอ้อย	100	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ปุ๋ยยูเรีย	1-2	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ยิปซัม	1-2	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ปูนขาว	0.5	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	ปุ๋ยคอกเม็ดซุเปอร์ฟอสเฟต	1-2	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
	รำละเอียด	3-4	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

4. วิธีการหมัก

สูตรที่ 1 ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- ให้แช่ววัสดุที่จะหมักให้ชุ่มด้วยน้ำใส่กระบะครอบไม้และเหยียบ รดน้ำให้ชุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อเต็มกรอบไม้แล้วให้ยกขึ้นประมาณ 3-4 ของความสูงของกรอบไม้ และเติมวัสดุหมักลงไป ปฏิบัติเช่นนี้เรื่อยๆจนกองปุ๋ยหมักสูง 1-1.2 เมตร
- ให้นำกรอบไม้ออก แล้วคลุมด้วยพลาสติก เพื่อช่วยรักษาความชื้นในกองปุ๋ยหมัก
- หลังจากหมักได้ 2 วัน ให้กลับกองปุ๋ยหมักพร้อมกับใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยคอกขี้ไก่ฟอสเฟต และยิปซัม หรือปุ๋ยขาวตามสูตรที่ 1
- หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 2-3 วัน ให้กลับกองปุ๋ยอีกและผสมรำละเอียด หลังจากหมักได้ที่แล้วนำไปเพาะได้

สูตรที่ 2 ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- ให้นำวัสดุที่จะหมัก เช่น ฟางข้าว หญ้า ชานอ้อย ฯลฯ แฉ่น้ำ 3-4 ชั่วโมง
- ในการหมักให้ผสมพริกขี้หนู และกลับกองปุ๋ยจากนั้นให้อัดในกระบะไม้ค้ำยสูตรที่ 1
- หลังจากหมักได้ 3-4 วัน ให้กลับกองปุ๋ย ใส่ยิปซัมหรือปุ๋ยขาวลงไป และให้ใส่ปุ๋ยคอกขี้ไก่ฟอสเฟต
- หมักต่ออีก 2-3 วัน จึงกลับกองปุ๋ยพร้อมกับผสมรำละเอียด
- เมื่อหมักได้ที่แล้วให้นำเข้าโรงเพาะเห็ดได้

4. การนำปุ๋ยหมักเข้าโรงเพาะเห็ด การหมักตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วเป็นการหมักแบบอับอากาศ จึงจำเป็นต้องมีการหมักแบบอับอากาศต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้เชื้อเห็ดฟางสามารถเปลี่ยนอาหารในปุ๋ยหมักให้มาอยู่ในรูปที่เห็ดฟางสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ โดยให้ปฏิบัติเป็นขั้นๆ ดังนี้

1. นำปุ๋ยหมักวางบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม และกดให้ปุ๋ยหมักให้แน่นพอสมควร หนาประมาณ 5 นิ้ว และสม่ำเสมอจนตลอด
2. ให้ปิดโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมให้แน่น แล้วปล่อยให้ไอน้ำเข้าไปให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูง 40-50 องศาเซลเซียส แล้วจึงหยุดปล่อยไอน้ำ และควบคุมความชื้นให้สม่ำเสมอ การหมักก็จะดำเนินต่อไป
3. จุลินทรีย์ เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิและความชื้นก็จะสร้างกิจกรรมแบบใช้อากาศต่อไป จนปรากฏเป็นเส้นใยสีขาวทั่วก้อนปุ๋ยหมัก ให้ควบคุมสภาพดังกล่าว 2 วัน จะพบว่าเส้นใยสีขาวของเชื้อราเพิ่มมากขึ้น (ถ้ามีเชื้อราขึ้นมากแสดงว่าปุ๋ยหมักได้คุณภาพดี)

4. หลังจากนั้นให้นำเชื้อราโดยการใช้น้ำฆ่า วิธีการก็คือใช้น้ำเพิ่มอุณหภูมิภายในโรงเรือน นอกจากจะนำเชื้อราแล้ว ยังช่วยกำจัดพวกไร มด หนอน ฯลฯ ที่เป็นศัตรูของเห็ดได้
5. หลังจากนั้นให้ลดอุณหภูมิลงเหลือ 35-37 องศาเซลเซียส และ โรยเชื้อเห็ด ได้
5. การโรยเชื้อเห็ดฟาง ให้เลือกหัวเชื้อเห็ดฟางที่ดีและมีคุณภาพ โดยให้ขยเชื้อเห็ดให้กระจาย และ โรยเป็นแนวเส้นตรงให้ขนานกัน และห่างกันประมาณ 2 เซนติเมตร เชื้อเห็ด 1 กระป๋อง สามารถใช้โรยในพื้นที่ได้ 1 ตารางเมตร ในขณะที่โรยเชื้อ ผู้โรยเชื้อต้องใส่ชุดปฏิบัติการมีผ้าปิดปาก จมูก และต้องใช้ถุงมือที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์
6. การอบไอน้ำฆ่าเชื้อในโรงเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม ในการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในโรงเพาะ จะต้องใช้วิธีการอบให้ถูกขั้นตอน ดังนี้
 1. ก่อนอบป้อนหมัดให้เป่าอากาศเข้าโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมอย่างน้อย 15 นาที เพื่อช่วยในโรงเรือนมีการหมุนเวียนของอากาศ หรือเป็นการเพิ่มก๊าซออกซิเจนให้แก่ป้อนหมัก
 2. หลังจากเป่าอากาศเข้าโรงเพาะแล้ว ให้ปิดประตูของลมให้สนิท และปล่อยไอน้ำเข้าโรงเพาะเห็ดเพื่อเพิ่มอุณหภูมิ ในระยะนี้ให้รักษาอุณหภูมิภายในโรงเห็ดให้อยู่ระหว่าง 55-60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นให้เป่าอากาศเข้าโรงเรือน 30 นาทีต่อครั้ง ในแต่ละครั้งให้เป่าอากาศนาน 5-10 นาที เพื่อช่วยให้อากาศหมุนเวียน
 3. เมื่อครบ 2 ชั่วโมงแล้ว ให้เปิดประตูและเป่าลมให้อากาศหมุนเวียนมากขึ้น นาน 30-60 นาที
 4. จากนั้นให้ปิดประตูหน้าต่างและช่องลมให้สนิท แล้วปล่อยไอน้ำเข้าโรงเรือนเพื่อเพิ่มความร้อน ให้มีอุณหภูมิ 60-65 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง เพื่อนำเชื้อจุลินทรีย์และแมลงศัตรูเห็ด
 5. ให้เปิดไอน้ำและลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้เหลือประมาณ 35-38 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิของป้อนหมักเหลือประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะโรยเชื้อเห็ดฟาง
7. การดูแลรักษา ในการดูแลรักษาแปลงเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะจำเป็นต้องปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดฟางอยู่ตลอดเวลา ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต โดยให้ปฏิบัติเป็นขั้น ดังนี้

1. ในระยะ 3 วันแรก หลังจากโรยเชื้อ เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มเจริญเติบโต ในระยะนี้ควรรักษาอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 34-38 องศาเซลเซียส และควรมีการระบายอากาศในโรงเรือน โดยการใช้พัดลมเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือน 4-5 ชั่วโมงต่อครั้ง ในแต่ละครั้งให้เป่าพัดลมนาน 10-15 นาที แต่ถ้าเป็นฤดูร้อนให้เป่าลมเข้าทุกๆ 3 ชั่วโมง
2. ในระยะ 2-4 วัน ของการเพาะเห็ดหรือหลังจากโรยเชื้อให้ใช้พัดลมดูดอากาศภายในโรงเรือนออกด้วย เพื่อช่วยให้การไหลเวียนของอากาศดีขึ้น
3. หลังจากเส้นใยเดินเต็มปุ๋ยหมักแล้ว ให้ลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนลงประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส โดยการเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือน และต้องรักษาความชื้นให้สม่ำเสมอ ถ้าผิวของปุ๋ยหมักแห้งเกินไป ให้พ่นน้ำเป็นฝอยจนทั่วผิวของปุ๋ยหมัก
4. หลังจากเพาะเห็ดได้ 6-7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็กๆ ในระยะนี้ต้องระมัดระวังเกี่ยวกับความชื้นให้มาก เพราะอาจทำให้ดอกเห็ดแห้งและฝ่อหายไปได้ การให้ความชื้นควรฉีดน้ำเป็นฝอยภายในโรงเพาะประมาณ 1-2 ครั้งต่อวัน ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเพาะ ไม่ควรต่ำกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ และต้องให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ตลอดจนการรักษาอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียสตลอดเวลา ในการฉีดน้ำเป็นฝอยต้องระมัดระวังอย่าให้เป็นหยดน้ำ หยดไปถูกดอกเห็ด โดยตรงเพราะดอกเห็ดจะเน่าเสียหาย
5. ในการให้น้ำในระยะนี้ ถ้าต้องการจะเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางให้สูงขึ้น ควรใช้น้ำผสมปุ๋ยจืดพ่น โดยใช้สูตรดังนี้

น้ำสะอาด	20 ลิตร
ปุ๋ยยูเรีย	2-3 ช้อนแกง
ดิลกลี	1/2 ช้อนชา
ปุ๋ยคัมบิลซูปเปอร์ฟอสเฟต	1 ช้อนชา

8. การเก็บผลผลิต หลังจากเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว การเก็บผลผลิตต้องระมัดระวังให้มาก การเก็บผลผลิตไม่ควรใช้มีดหรือของมีคมตัดเพราะจะมีเศษเหลืออยู่ในปุ๋ยหมัก จะทำให้ปุ๋ยหมักเน่าและเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคได้ วิธีการเก็บที่ถูกต้องควรใช้มือที่สะอาดจับบริเวณโคนดอกเห็ดแล้วหมุนเบาๆ อย่าให้กระทบกระเทือนดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงชะงักการเจริญเติบโต บางครั้งอาจฝ่อและเน่าได้ หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้นำเห็ดมาทำความสะอาด โดยใช้มีคมฯ ตัดถึงตักปรกออก ห้ามทำความสะอาดดอกเห็ดด้วยการล้างน้ำเด็ดขาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จะไม่ค่อยมีปัญหามากนัก แต่หลังจากการเพาะติดต่อกันหลายครั้ง ปรากฏว่าผลผลิตเริ่มลดลงเพราะมีโรคและแมลงสะสมมากขึ้น และเริ่มระบาดทำลายเห็ดฟาง ประกอบกับต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากวัสดุที่ใช้เพาะมีราคาแพง ค่าแรงที่ใช้สิ้นเปลืองมาก และที่สำคัญก็คือ ราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดไม่แน่นอน จึงทำให้นักเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมต้องล้มเลิกกิจการไป นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านอื่นๆ ซึ่งพอจำแนกได้ดังนี้

1. ปุ๋ยหมักที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมหมักไม่ได้ที่ ทำให้เชื้อเห็ดที่เจริญบนปุ๋ยหมักเกิดขึ้นน้อยมาก
2. การกองปุ๋ยหมักในโรงเพาะเห็ดแน่นเกินไป ทำให้เชื้อเห็ดเจริญไม่สะดวก
3. การเกิดวัชพืช (Weed fungi) ซึ่งเกิดจากการอบไอน้ำฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ไม่เพียงพอ ทำให้เหลือเชื้อจุลินทรีย์พวกเชื้อรา แบคทีเรีย ฯลฯ ในปุ๋ยหมักมาก หรืออาจเกิดจากหัวเชื้อเห็ดที่ใช้เพาะ ไม่บริสุทธิ์ จึงทำให้เกิดวัชพืชแข่งกับเชื้อเห็ดฟาง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลง
4. เส้นใยของเห็ดฟางแห้ง และหยุคลิน ซึ่งเกิดจากการให้ความชื้นภายในโรงเรือนไม่เพียงพอและสม่ำเสมอ
5. เห็ดฟางให้ผลผลิตน้อยหรือดอกเห็ด ไม่คุ้มค่าในการลงทุน สาเหตุที่สำคัญคือ
 - หัวเชื้อที่ใช้อ่อน เนื่องจากผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง
 - โรงเรือนผ่านการเพาะเห็ดมาหลายรุ่น และมีการสะสมของโรคแมลงในโรงเรือนที่คอยทำลายดอกเห็ดฟาง
 - โรงเรือนขาดอากาศ การที่เห็ดฟางจะเจริญเป็นดอกเห็ดได้ ต้องอาศัยอากาศหรือก๊าซออกซิเจนกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใย
 - การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในโรงเรือนรวดเร็วเกินไป ทำให้เชื้อปรับตัวไม่ทัน
6. โรคแมลง นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญมาก เพราะโรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เมื่อผ่านการเพาะเห็ดซ้ำๆ กันหลายครั้งจะมีการสะสมของโรคแมลงมากขึ้น ดังนั้น จึงควรมีการพักโรงเรือนและฉีดยาฆ่าแมลงศัตรูเห็ดบ้าง
7. ค่าใช้จ่ายในการลงทุนในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสูงมาก โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิง การเพาะเห็ดฟางแบบนี้จำเป็นต้องใช้ไฟในการนำความร้อนอุณหภูมิอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าการเพาะเห็ดฟางแบบนี้จะให้ผลผลิตสูงถึง 30-35 เปอร์เซ็นต์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักวัสดุเพาะก็ตาม ส่วนการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ยจะให้ผลผลิตประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ยต้นทุนต่ำกว่ามาก และการปฏิบัติดูแลรักษาไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคมากนัก

ข้อดีในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ
2. สามารถใช้วัสดุที่มีราคาถูก วัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม เช่น กากถั่ว ใสนุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย ฯลฯ
3. สามารถเพาะได้ทุกฤดู
4. เพาะได้ในพื้นที่จำกัด สามารถเพาะในที่เดิม ภายใน 1 เดือนเพาะได้ 2 ครั้ง
5. ใช้เวลาในการเพาะน้อยไม่เกิน 15 วัน
6. ปัญหาเรื่องแมลงศัตรูรบกวนน้อย
7. สามารถทำให้ได้ขนาด ถีตัน ตามที่ตลาดต้องการ
8. วัสดุหลังการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม สามารถนำไปเพาะเห็ดต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเติมอาหารเสริม

ข้อเสียในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. การลงทุนครั้งแรกสูง
2. ขั้นตอนในการเพาะมาก
3. มีเทคนิคและวิธีการละเอียด สลับซับซ้อนมาก
4. หากปรับสภาพแวดล้อมหรือทำไม่ถูกวิธีแล้วจะทำให้เสียหายทั้ง โรงเรือน

(4.) การเพาะเห็ดฟางแบบไม่ใช้ฟาง

ในปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้ฟางเป็นวัสดุเพาะ โดยการเพิ่มอาหารเสริมพวกผักตบชวา มูลสัตว์ ใสนุ่น ฯลฯ เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางให้สูงขึ้น แต่ในบางท้องที่หรือบางฤดูกาล ฟางที่นำมาใช้เพาะเห็ดหายาก จึงได้มีการทดลองใช้วัสดุอื่นๆ เข้ามาช่วยในการเพาะเห็ดฟาง วัสดุที่น่าสนใจที่ใช้เพาะได้ดีและทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางสูงก็คือ เปลือกถั่วเขียว ซึ่งมีการใช้วัสดุนี้นี้เพาะเห็ดฟางในบางท้องที่แถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้เพาะเห็ดฟาง ประกอบด้วย

1. เปลือกถั่วเขียวที่นวดเอาเมล็ดถั่วเขียวออกแล้ว ควรเลือกเปลือกถั่วเขียวใหม่ๆ ที่ไม่เคยถูกน้ำมาก่อน ถ้าไม่มีเปลือกถั่วเขียวให้ใช้เปลือกถั่วพุ่มแทนก็ได้ ส่วนเปลือกถั่วเหลืองนั้นแข็งเกินไปในการที่จะนำมาเพาะเห็ดฟาง
2. แบบไม้หรือลังไม้ กว้างประมาณ 1 ฟุต ยาว 1-1.5 เมตร และสูงประมาณ 25 เซนติเมตร
3. ปุ๋ยคอก ให้ใช้มูลโค มูลกระบือแห้ง ฯลฯ เป็นอาหารเสริม
4. พลาสติกที่ใช้ในการคลุมแปลง
5. โครงไม้ไผ่ยาวประมาณ 1.5 เมตร ใช้สำหรับยึดพลาสติกคลุมแปลงเห็ด
6. หญ้าคา จาก หรือเศษฟาง ใช้สำหรับคลุมทับพลาสติกบังแสงแดดซึ่งช่วยให้แปลงเห็ดไม่ร้อนเกินไป
7. น้ำ ควรใช้น้ำที่สะอาดปราศจากสารเคมีเจือปน ถ้าเป็นน้ำประปาควรกักน้ำไว้ในโอ่ง 1-2 วัน เพื่อให้คลอรีนละลายไปบางส่วน
8. เชื้อเห็ดฟาง ควรใช้เชื้อที่มีคุณภาพดี เชื้อใหม่และ ไม่มีเชื้ออื่นขึ้นปะปน
9. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น บัวรดน้ำ จอบ พลั่ว ฯลฯ

ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟาง

1. ให้ใช้จอบปรับพื้นที่ด้วยการคายหญ้า พรุนดิน ในบริเวณที่จะเพาะ
2. นำเปลือกถั่วเขียวมาแช่น้ำ ให้ดูความชื้นขึ้นประมาณ 1 ชั่วโมง
3. นำแบบ ไม้มาวางบนแปลงเพาะ พร้อมกับใส่เปลือกถั่วเขียวที่แช่น้ำลงไปแบบ ใช้มือเกลี่ยเปลือกถั่วเขียวและกดเปลือกถั่วให้สูงจากพื้นดินประมาณ 10 เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่ม พร้อมกับโรยอาหารเสริมห่างจากขอบแปลงประมาณ 1 ฝ่ามือ แล้วโรยเชื้อเห็ดฟางทับลงไป จากนั้นให้ใช้เปลือกถั่วกลบเชื้อบางส่วน
4. ให้พลาสติกคลุมแปลง และใช้จาก หญ้าคา หรือเศษฟางคลุมทับอีกชั้นหนึ่ง เพื่อช่วยบังแสงแดด ให้คลุมพลาสติกไว้ประมาณ 4 วัน เพื่อป้องกันไม่ให้ลมโกรกแปลงเห็ด
5. หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 5 วัน ให้นำโครงไม้ไผ่มาโยงเสียบที่ด้านข้างแปลงเปลือกถั่ว และให้ใช้พลาสติกคลุมแปลงในลักษณะอุโมงค์พร้อมกับใช้หญ้าคา จาก หรือเศษฟางคลุมบังแสงไว้
6. ในวันที่ 8-9 หลังการเพาะ ดอกเห็ดจะเจริญออกมาเป็นตุ่มเล็กๆ ถ้าแปลงเห็ดแห้งให้ใช้น้ำฉีดพ่นภายใน โครงสร้างพลาสติก พยายามอย่าให้น้ำถูกดอกเห็ด โดยตรง

7. หลังจากเพาะเห็ดได้ 11-14 วัน ดอกเห็ดจะมีขนาด โคพอที่จะเก็บนำไปจำหน่ายได้ การเพาะเห็ด โดยใช้เปลือกถั่วเขียวนี้พบว่าเส้นใยของเห็ดบางส่วนจะเจริญบนพื้นดินรอบๆ แปลงเห็ด และจะเจริญไปเป็นดอกเห็ดเป็นจำนวนมาก

การเก็บรักษาเห็ดฟางและการตลาด

ตามปกติเห็ดฟางหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วจำเป็นต้องรีบส่งตลาดทันที เพราะเห็ดฟางเป็นเห็ดที่เน่าเสียเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางจะขับน้ำย่อยออกมาข่อยตัวเอง เรียกว่า ออโตลิซิส (Autolysis) ทำให้เห็ดชุปตัวลง มีรสขม และมีอาการเน่าเสียได้ง่าย ผู้เพาะเห็ดจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการของการตลาดด้วย

ตลาดเห็ดฟางภายในประเทศ

จากความนิยมของประชาชนทั่วไปที่มีต่อเห็ดฟาง จึงทำให้เห็ดฟางเป็นที่ต้องการของตลาดตามจังหวัด อำเภอ ตำบล และหมู่บ้านทั่วประเทศ แต่ตลาดที่ใหญ่ที่สุดคือกรุงเทพมหานคร เพราะมีประชากรอยู่มาก จึงทำให้มีการเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพตามแถบชานเมืองเป็นจำนวนมาก

ตลาดเห็ดฟางต่างประเทศ

ในปัจจุบันนับว่ามีปัญหา มาก เพราะเห็ดฟางเป็นเห็ดที่เสื่อมคุณภาพได้ง่าย และเน่าเสียเร็ว จึงไม่สามารถส่งไปไกลๆ ได้ ดังนั้นตลาดต่างประเทศที่สำคัญได้แก่ ฮองกง สิงคโปร์ ญี่ปุ่น แต่การขนส่งเห็ดฟางต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก และเทคนิคที่ใช้ในการบรรจุต้องใช้ดอกตูม โดยบรรจุเห็ดฟางที่อุณหภูมิค่าประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยให้เห็ดฟางบานช้าอย่างน้อย 6-8 ชั่วโมง

นมเปรี้ยว

นมเปรี้ยวหรือ โยเกิร์ตก็คือน้ำนมสดที่นำมาหมักกับเชื้อจุลินทรีย์ จนน้ำตาลแลคโตสในน้ำนมเปลี่ยนเป็นกรดแลคติก ทำให้น้ำนมมีลักษณะข้นเป็นลิ่มคล้ายคัสตาร์ดหรือเต้าฮวยและมีรสเปรี้ยว(มัทฉันคิกะ, 2548)

กรรมวิธีการผลิตนั้น เกิดจากการนำน้ำนมมาหมักด้วยจุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค จุลินทรีย์จะเพิ่มจำนวนมากขึ้นและทำปฏิกิริยากับน้ำตาลแลคโตส ซึ่งเป็นน้ำตาลธรรมชาติในน้ำนม เกิดกรดแลคติกที่มีรสเปรี้ยว ได้นมที่มีลักษณะเป็นครีมข้นเรียกว่า "โยเกิร์ต" หากทำให้เหลวแล้วเติมน้ำตาลแต่งรสผลไม่เรียกว่า "นมเปรี้ยว" (www.thaihealth.or.th., 16 ก.พ.2548)

จุลินทรีย์ที่ใช้ในนมเปรี้ยว ได้แก่ แลคโตบาซิลลัส บุลการิกัศ (Lactobacillus bulgaricus) และ สเตรปโตคอคคัส เทอร์โมฟิลัส (Streptococcus thermophilus) จุลินทรีย์จะทำปฏิกิริยากับ น้ำตาลแลคโตสในนม เกิดกรดแลคติก มีรสเปรี้ยวปะแล่มๆ ซึ่งถือว่าเป็นธรรมชาติ ความเปรี้ยว นี้จะทำให้โปรตีนที่มีอยู่ในนมตกตะกอนกลายเป็นก้อนหรือลิ่มได้ เราจึงได้เรียกนมเปรี้ยวที่มี ลักษณะเช่นนี้ว่า “โยเกิร์ต” ตามคัมภีร์ในแถบตะวันออกกลาง โยเกิร์ตเป็นคำในภาษาตุรกี ใช้ เรียกผลิตภัณฑ์ที่ได้ จากการหมักน้ำนม โค แพะ แกะ และ กระบือ กับเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว นม เปรี้ยวสามารถเก็บไว้ได้นานกว่านมสด ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตคุณภาพของนมเปรี้ยวแต่ละชนิด ไม่เหมือนกันแล้วแต่ว่าใช้นมสด นมผง นมข้นรูปปริมาณใด ถ้าส่วนผสมของนมมาก คุณค่า ทางโภชนาการย่อมดีกว่าชนิดที่มีแต่น้ำผลไม้ (www.md.chula.ac.th, 16 ก.พ.2548)

เมื่อเปรียบเทียบแล้ว โยเกิร์ตและนมเปรี้ยวจะมีเนื้อมนน้อยกว่า “นมสด” โดยนมสดจะมี เนื้อนม 100% ส่วนโยเกิร์ต และนมเปรี้ยวจะมีเนื้อนมเพียงร้อยละ 70-85 ทำให้เมื่อพูดถึงเรื่อง สารอาหารแล้ว โยเกิร์ตและนมเปรี้ยวจะมีสารอาหารน้อยกว่า แต่ก็มีประโยชน์ในผู้ที่ไม่สามารถดื่มนมธรรมชาติได้ เพราะโยเกิร์ตและนมเปรี้ยว จะช่วยสลายน้ำตาลแลคโตส เป็นผลดีต่อการย่อย อาหาร ช่วยในการขับถ่าย (www.thahealth.or.th, 16 ก.พ. 2548) อีกทั้งยังมีแคลเซียมและ ฟอสฟอรัสซึ่งช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง มีโปรตีนและวิตามินบี โดยเฉพาะวิตามิน บี2 ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องใช้ในการดูดซึมพลังงานจากอาหารที่รับประทานเข้าไป และวิตามิน บี12 ซึ่งช่วยในการสร้างเม็ดเลือดและบำรุงระบบประสาท (www.roong-aroon.ac.th, 16 ก.พ. 2548)

สัดส่วนคุณค่าทางอาหาร (www.juniorhealthguard.org, 16 ก.พ.2548)

- โยเกิร์ต มีคุณค่าอาหารส่วนใหญ่สูงสุดยกเว้นความชื้น แคลเซียม และวิตามินอี
- นมสด มีความชื้น แคลเซียม และวิตามินอี สูงสุด
- นมเปรี้ยว มีคุณค่าทางอาหารส่วนใหญ่ค่าสุดยกเว้นความชื้น คาร์โบไฮเดรต และ พลังงาน และเมื่อเปรียบเทียบนมที่มีกรรมวิธีการผลิตที่ต่างกันพบว่า นมสด นมเปรี้ยว นมพาสเจอร์ไรซ์ มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่านมยูเอชทีและนมสเตอริไลซ์เล็กน้อย แต่มี วิตามินเอสูงกว่านมยูเอชทีและนมสเตอริไลซ์เกือบเท่าตัว

นมเปรี้ยวที่นิยมดื่มกันทั่วไปมี 2 ชนิด คือ (www.kumis.cpc.ku.ac.th, 16 ก.พ.2548)

1. ชนิดอยู่ตัว หมายถึง แบบที่บรรจุทันทีหลังจากการเติมจุลินทรีย์ลงในน้ำนม แล้วให้ จุลินทรีย์ทำปฏิกิริยาในขณะที่อยู่ในภาชนะที่บรรจุ พอได้แล้วก็ทำให้เย็นพร้อมที่จะจัด จำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบบรรจุทีหลัง หมายถึง แบบที่จุลินทรีย์ทำปฏิกิริยากับน้ำนมในถังหมักจนได้ที่แล้ว จึงทำการบรรจุภาชนะ แล้วจำหน่าย

นมเปรี้ยวสามารถแยกได้เป็น 4 ชนิด (www.md.chula.ac.th, 16 ก.พ.2548)

1. นมเปรี้ยว ลักษณะข้นๆ มีรสธรรมชาติ เช่น โยเกิร์ต
2. นมเปรี้ยว ลักษณะเหลวๆ เป็นน้ำ มีรสธรรมชาติ คั้นได้เลข เช่น ยาคูลท์
3. นมเปรี้ยว ลักษณะข้นๆ ผสมผลไม้ เช่น โยเพลท
4. นมเปรี้ยว ลักษณะเหลวๆ เป็นน้ำรสผลไม้ เช่น โยเกิร์ตพร้อมดื่ม

นมเปรี้ยวที่วางขายในท้องตลาดมีหลายชนิดสามารถแบ่งได้ดังนี้

(www.thainakarin.co.th, 16 ก.พ.2548)

1. นมเปรี้ยวชนิดผง ตัดแปลงมาจากน้ำนมวัวธรรมดา และคงคุณค่าของสารอาหารในน้ำนมได้ ทั้งด้านโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ แต่ผ่านกระบวนการหมัก จนเกิดกรดที่มีรสเปรี้ยวเสียก่อน จึงนำมาทำให้แห้งเป็นผง นมเปรี้ยวชนิดนี้ใช้สำหรับเด็ก โดยใช้เป็นส่วนหนึ่งในการรักษาโรกระบบทางเดินอาหารของเด็ก
2. โยเกิร์ต เป็นผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวที่มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว ทำโดยการเติมเชื้อจุลินทรีย์ หรือเชื้อราบางชนิด ตามธรรมชาติ ที่ไม่เป็นโทษต่อร่างกาย ลงไปในนม และทิ้งไว้ให้เกิดการหมัก และเกิดรสเปรี้ยว ในอดีต การผลิตนมเปรี้ยวจะไม่มีการปรุงแต่งสี กลิ่น รส ต่อมาได้มีการพัฒนาคิดปรุงแต่ง เติมน้ำตาล สี กลิ่น รส ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างกันหลายอย่างให้ผู้บริโภคเลือกซื้อได้ตามพอใจ
3. นมเปรี้ยวที่เป็นของเหลว มักจะทำจากนมขาดมันเนย และมีการเติมน้ำตาลลงไป เพื่อให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดี เชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้นี้มักจะเป็น แลคโต บาซิลลัส แล้วปล่อยให้เกิดการหมักและย่อยนมบางส่วนจนกระทั่งมีรสเปรี้ยว จึงนำออกมาจำหน่าย
4. นมเปรี้ยวเทียม คือ น้ำนม ที่นำมาเติมกรดแลคติก หรือกรดอื่นๆ เพื่อทำให้เกิดรสเปรี้ยว โดยไม่ผ่านการหมัก หรือเติมจุลินทรีย์ใดๆ แล้วปรุงแต่งสี กลิ่น รส แล้วนำออกมาจำหน่าย ซึ่งทำให้ไม่จำเป็นต้องเก็บในที่ที่เย็น และสามารถเก็บได้นานกว่า นมเปรี้ยวธรรมดา

ประโยชน์ของโยเกิร์ต (www.roong-aroon.ac.th, 16 ก.พ. 2548)

1. ช่วยป้องกันการเกิดมะเร็งลำไส้ใหญ่
2. แก่ท้องผูก
3. บรรเทาอาการท้องร่วง
4. ลดกลิ่นปากจากอาหารไม่ย่อย
5. แก่ท้องเดินเนื่องจากอาหารเป็นพิษ
6. ทาแก้ฝ้าขาวที่เกิดจากเชื้อรา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุและอุปกรณ์

1. ฟางข้าว 10 ฟ่อน
2. คอขังข้าว
3. เปลือกถั่วเขียว 100 กิโลกรัม
4. เชื้อเห็ดฟาง 30 ถุง
5. รำละเอียด
6. น้ำสะอาด
7. นมเปรี้ยว
8. โรงเห็ด 1 โรง
9. บล็อกทำปุ๋ยหมักขนาด 1.5 X 1.5 เมตร
10. คราด
11. เครื่องสเปรย์น้ำแบบปั๊มลม
12. เทอร์โมมิเตอร์
13. เทอร์โมมิเตอร์แบบดัดแปลง-ดัดแปลง
14. ผ้าพลาสติก
15. เครื่องกำเนิดไอน้ำ 1 ชุด

วิธีการ

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบการสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Design) จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง

สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

สูตรที่ 1 นมเปรี้ยว 0 ซ่อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร (T₁)

สูตรที่ 2 นมเปรี้ยว 1 ซ่อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร (T₂)

สูตรที่ 3 นมเปรี้ยว 2 ซ่อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร (T₃)

สูตรที่ 4 นมเปรี้ยว 3 ซ่อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร (T₄)

ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นที่ 1 การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง

การทำโรงเรือนโดยใช้เหล็กทำเป็นโครงโรงเรือน แล้วใช้ผ้าพลาสติกที่สามารถทนความร้อนได้ถึง 70 องศาเซลเซียสคลุมทับโครงโรงเรือน ตักกาบให้สนิทตามรอยต่อผ้าพลาสติกเพื่อให้อับอากาศ จากนั้นนำแผ่นโฟมมาบุทับด้านนอกของตัวโรงเรือน ใช้ลวดยึดแผ่นโฟมให้ติดกัน ด้านบนส่วนที่เป็นหลังคาคลุมด้วยพลาสติกกรองแสง ทำช่องระบายอากาศด้านหน้าและหลังของตัวโรงเรือนด้วยท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว ส่วนพื้นของโรงเรือนเทพื้นด้วยปูน ทำร่องสำหรับกักน้ำ 2 ฟังทางด้านทิศผนังของแต่ละด้านเพื่อให้น้ำขังอยู่ ปล่อยตรงกลางไว้ให้เป็นทางเดิน

การเตรียมชั้นสำหรับเพาะเห็ด โดยแบ่งทำเป็นสองฝั่ง แต่ละฝั่งทำเป็น 4 ชั้นห่างกันชั้นละ 50 เซนติเมตร โดยให้ชั้นล่างสูงจากพื้น 20 เซนติเมตร แต่ละชั้นแบ่งออกเป็น 4 บล็อกแต่ละบล็อกมีขนาด 1 ตารางเมตร จากนั้นใช้ไม้รวกตีเป็นระแนงห่างกัน 3-5 เซนติเมตร ทำการทดลองโดยใช้ชั้นที่ 1,2,3

ขั้นที่ 2 การเตรียมวัสดุเพาะ

1. การทำปุ๋ยหมัก

นำวัสดุที่ใช้เพาะคือ ฟาง เปลือกถั่วเขียว และรำละเอียดมาทำเป็นปุ๋ยหมัก โดยมีขั้นตอนดังนี้

- นำฟางทั้งหมด ไปแช่น้ำประมาณ 30 นาที จากนั้นนำฟางมาใส่ในบล็อกรูปสี่เหลี่ยมให้หนาประมาณ 20 เซนติเมตร โรยเปลือกถั่วเขียวลงไปให้หนาประมาณ 20 เซนติเมตร จากนั้นโรยรำละเอียดให้ทั่วผิว โดยใช้รำละเอียดประมาณ 5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รดน้ำให้ชุ่ม
- ทำชั้นที่ 2,3,4 เช่นเดียวกับชั้นแรก
- นำบล็อกออกจากกองปุ๋ยหมัก จากนั้นคลุกเคล้ากองปุ๋ยหมักให้เข้ากัน โดยใช้คราด แล้วคลุมด้วยผ้าพลาสติกไว้เป็นเวลา 3 วัน

2. การทำวัสดุเพาะ

- นำตอซังไปแช่น้ำเป็นเวลาประมาณ 4-6 ชั่วโมง

ขั้นที่ 3 การวางวัสดุเพาะและการโรยเชื้อเห็ดฟาง

1. นำตอซังข้าวที่แช่น้ำเรียบร้อยแล้วนำมาวางเรียงบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือนให้มีความหนาประมาณ 10 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นำปุ๋ยหมักที่เตรียมไว้มาวางซ้อนทับให้มีความหนาประมาณ 10-20 เซนติเมตร โดยพูนให้ตรงกลางมีความสูงกว่าขอบ คล้ายรูปหลังเต่า
3. เมื่อเสร็จปิดโรงเรือนให้สนิท
4. อบโรงเห็ดด้วยไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอน้ำที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 ชั่วโมงเพื่อฆ่าเชื้อโรคและไข่แมลง ขณะทำการอบต้องปิดโรงเรือนให้สนิท
5. เมื่ออบครบ 4 ชั่วโมงแล้ว ปล่อยให้ให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนลดเหลือประมาณ 35-39 องศาเซลเซียส
6. นำนมเปรี้ยวแต่ละอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้แล้วในการทดลองนำมารดบนวัสดุเพาะ จากนั้นทิ้งไว้ 6 ชั่วโมง
7. โรยเชื้อเห็ดฟางลงไปโดยใช้อัตราสองถุงครั้งคือ 1 บล็อก
8. สเปรย์น้ำบนกองวัสดุเพาะพอชุ่ม จากนั้นปิดโรงเรือนให้สนิท

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติดูแลรักษา และการบันทึกผลการทดลอง

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 7-8 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเป็นก้อนเล็กๆ ในระหว่างนี้จะต้องรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้เหมาะสม โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80-90 % โดยการสเปรย์น้ำภายในโรงเรือน และควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ที่ 30-32 องศาเซลเซียส โดยการปิด-เปิดท่อระบายอากาศ หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญเติบโตจนได้ระยะดอกตูมแล้ว จึงเริ่มเก็บผลผลิต

การบันทึกผลการทดลอง โดยการบันทึกน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่เก็บได้ในแต่ละบล็อก โดยบันทึกน้ำหนักที่เก็บได้ 3 วันนำมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย ทำการบันทึกผลทั้งหมด 5 ครั้ง เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 15 วัน จากนั้นนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

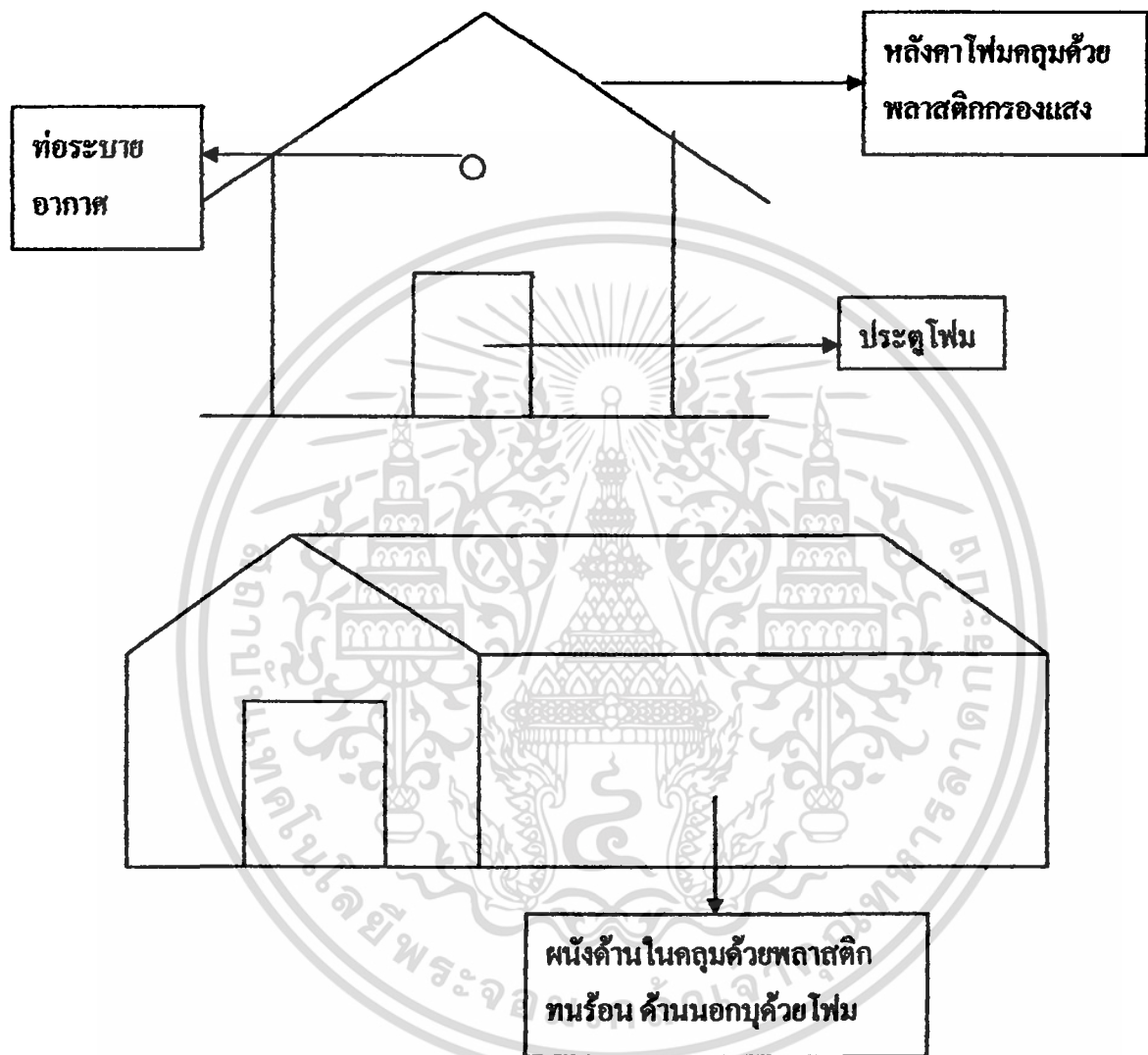
สถานที่ทดลองและระยะเวลาที่ทำการทดลอง

สถานที่ : โรงเรือนเพาะเห็ดบริเวณบ้านพักอาจารย์ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัฐศิริรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง : 20 ธันวาคม 2547 – 21 มกราคม 2548

การเตรียมโรงเรียนและวัสดุเพาะ

ลักษณะโรงเรียน

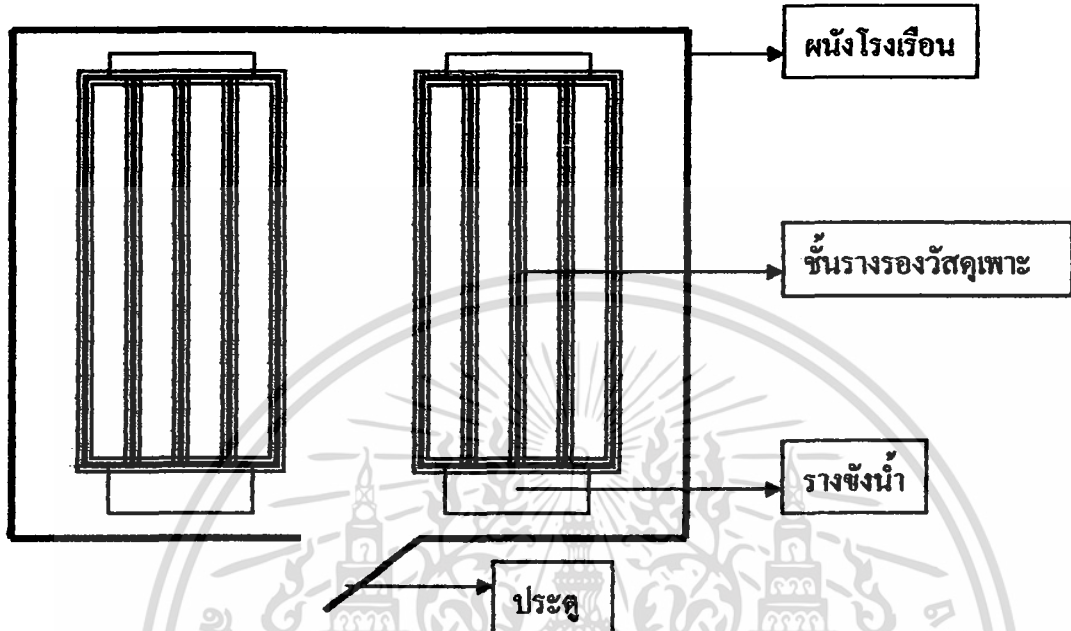


โครงสร้างของโรงเรียนประกอบด้วย

1. โครงเหล็ก
2. แผ่น โฟม
3. ผ้าพลาสติกทนร้อน
4. หญ้าคา

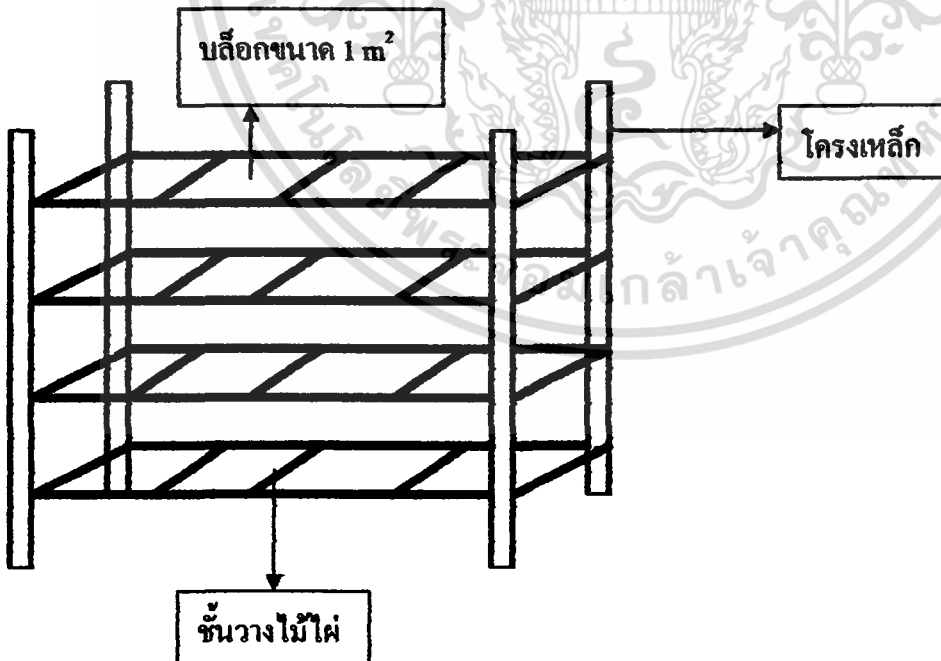
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของพื้นโรงเรียน
(มองจากด้านบน)



ลักษณะของพื้นโรงเรียน ปลูกด้วยคอนกรีตและทำรางน้ำได้ชั้นเพาะเห็ด เพื่อกักน้ำภายใน โรงเรียน

ลักษณะของชั้นเพาะเห็ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษเปรียบเทียบน้ำหนักสดของเห็ดฟาง

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 10 วัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1) พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุกเพาะที่อัตรา 3 ซ้อน โຕะค่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 267.33 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุกเพาะที่อัตรา 1 ซ้อน โຕะค่อน้ำ 5 ลิตร, 0 ซ้อน โຕะค่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อน โຕะค่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 265.00, 173.33 และ 168.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-7 ม.ค. 2548)

ปริมาณนมเปรี้ยว	น้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ้อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	70	250	200	520	173.33 a
อัตรา 1 ซ้อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	295	30	470	795	265.00 a
อัตรา 2 ซ้อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	235	20	250	505	168.33 a
อัตรา 3 ซ้อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	240	352	210	802	267.33 a
รวม	840	652	1,130	2,622	873.99

CV = 67.56 %

LSD.05 = 294.931

LSD.01 = 446.796

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่ลงไปในวันสุกเพาะในอัตราที่ต่างๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 13 วัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2) พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไป
ในวัสดุเพาะที่อัตรา 2 ซ่อนโตะต่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 561.67 กรัมต่อตารางเมตร
รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปวัสดุเพาะที่อัตรา 3 ซ่อนโตะต่อน้ำ 5 ลิตร, 0 ซ่อนโตะ
ต่อน้ำ 5 ลิตร, 1 ซ่อนโตะต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 436.67, 403.33 และ 401.67 กรัมต่อ
ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวใน
อัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่
8 ม.ค.-10 ม.ค. 2548)

ปริมาณนมเปรี้ยว	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ่อนโตะ/น้ำ 5 ลิตร	480	584	146	1,210	403.33 a
อัตรา 1 ซ่อนโตะ/น้ำ 5 ลิตร	350	120	735	1,205	401.67 a
อัตรา 2 ซ่อนโตะ/น้ำ 5 ลิตร	665	235	785	1,685	561.67 a
อัตรา 3 ซ่อนโตะ/น้ำ 5 ลิตร	55	292	963	1,310	436.67 a
รวม	1,550	1,231	2,629	5,410	1,803.33

CV = 72.46 %

LSD.05 = 652.7268

LSD.01 = 988.8264

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่
ลงไปวัสดุเพาะในอัตราที่ต่างๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวก
ที่ 2

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 16 วัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3) พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุดท้ายที่อัตรา 1 ซ้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,315.33 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุดท้ายที่อัตรา 2 ซ้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร, 0 ซ้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,254.33, 701 และ 675.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 11 ม.ค.-13 ม.ค. 2548)

ปริมาณนมเปรี้ยว	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	775	405	923	2,103	701.00 a
อัตรา 1 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	1,235	1,836	875	3,946	1,315.33 a
อัตรา 2 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	2,295	1,105	363	3,763	1,254.33 a
อัตรา 3 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	995	763	268	2,026	675.33 a
รวม	5,300	4,109	2,429	11,838	3,946.00

CV = 54.73 %

LSD.05 = 1078.74144

LSD.01 = 1634.2029

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่ลงไปในวันสุดท้ายในอัตราที่ต่างๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 19 วัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4) พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุดท้ายที่อัตรา 0 ซ่อน โຕะต่อน้ำ 5 ลิตรให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 466.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันสุดท้ายที่อัตรา 1 ซ่อน โຕะต่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ่อน โຕะต่อน้ำ 5 ลิตร, 2 ซ่อน โຕะต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 171.67, 158.33 และ 68.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 14 ม.ค.-16 ม.ค. 2548)

ปริมาณนมเปรี้ยว	กรัม			รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ่อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	695	460	245	1,400	466.67 a
อัตรา 1 ซ่อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	215	215	85	515	171.67 ab
อัตรา 2 ซ่อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	85	65	55	205	68.33 b
อัตรา 3 ซ่อน โຕะ/น้ำ 5 ลิตร	95	290	90	475	158.33 ab
รวม	1,090	1,030	475	2,595	865.00

CV = 46.84 %

LSD.05 = 232.9712

LSD.01 = 352.9319

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่ลงไปในวันสุดท้ายในอัตราที่ต่างๆ กัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวก ที่ 4

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 22 วัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5) พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันเพาะที่อัตรา 2 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 278.33 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ลงไปในวันเพาะที่อัตรา 1 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร, 0 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 131.67, 113.33 และ 90.00 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักของเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 17 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)

ปริมาณนมเปรี้ยว	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	15	220	105	340	113.33 a
อัตรา 1 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	235	130	30	395	131.67 a
อัตรา 2 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	235	295	305	835	278.33 a
อัตรา 3 ซ้อนโต๊ะ/น้ำ 5 ลิตร	15	95	160	270	90.00 a
รวม	500	740	600	1,840	613.33

CV = 58.50 %

LSD.05 = 179.23026092566

LSD.01 = 271.518830098666

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่ลงไปในวันเพาะในอัตราที่ต่างๆกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

จากการศึกษาเปรียบเทียบ ความแตกต่างของผลรวมและค่าเฉลี่ยของผลผลิตของคอกเห็ดฟางสด (ที่เริ่มเก็บผลผลิตหลังจากเพาะไปแล้ว 10 วัน) เมื่อใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราที่แตกต่างกัน ระยะเวลาที่เก็บผลผลิตทั้งสิ้น 15 วัน แล้วรวมผลผลิตที่ได้ 3 วัน เป็น 1 ครั้ง ของการเก็บผลผลิต พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 1 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุดคือ 2,285.33 รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ในอัตรา 0 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร, 2 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 1,857.67, 1,784.33 และ 1,627.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสดของคอกเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวใส่ลงไปในวัสดุเพาะในอัตราส่วนที่ต่างกัน โดยทำการเก็บผลผลิตเป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 15 วัน แล้วรวมผลผลิตจาก 3 วัน เป็น 1 ครั้ง ของการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 5 น.ค.-19 น.ค.)

ปริมาณนมเปรี้ยว	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย**
	1	2	3		
อัตรา 0 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร	2,035	1,919	1,619	5,573	1,857.67 ab
อัตรา 1 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร	2,330	2,331	2,195	6,856	2,285.33 a
อัตรา 2 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร	1,870	1,720	1,758	5,353	1,784.33 ab
อัตรา 3 ซ้อน โตะต่อน้ำ 5 ลิตร	1,400	1,729	1,691	4,883	1,627.67 b
รวม	7,064	7,762	7,263	22,665	7,555.00

CV = 8.38 %

LSD.05 = 315.3142

LSD.01 = 477.6745

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

**แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากการวิเคราะห์ค่าการแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใส่นมเปรี้ยวที่ลงไปวัสดุเพาะ ในอัตราที่ต่างๆกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า การใส่ นมเปรี้ยว 1 ซ้อน โตะ ค่อน้ำ 5 ลิตร ที่ใส่ในวัสดุเพาะ หลังจากอบด้วยไอน้ำแล้วปรากฏว่าเห็ดฟางให้ผลผลิตสูงสุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนมเปรี้ยวที่ใส่หลังจากอบไอน้ำ เป็นปริมาณที่เหมาะสมที่จะช่วยย่อยอาหารในวัสดุเพาะ เพื่อที่เห็ดฟางจะได้นำไปใช้ในการเจริญเติบโตต่อไป แต่ถ้าเพิ่มปริมาณของนมเปรี้ยวให้มากขึ้น อาจจะมีเชื้อจุลินทรีย์มากเกินไปและเชื้อจุลินทรีย์ที่มีมากเกินไปเหล่านี้จะมีการแก่งแย่งธาตุอาหารเห็ดฟางจึงทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นในการเพาะเห็ดฟางถ้าเกษตรกรต้องการใส่ นมเปรี้ยวหลังอบด้วยไอน้ำควรใส่ในปริมาณ 1 ซ้อน โตะ ค่อน้ำ 5 ลิตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่าปริมาณนมเปรี้ยวที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ซึ่งได้ทำการวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 3 จำ 4 ถึงทดลอง โดยใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตรา 0 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 1 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 2 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร และ 3 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่าปริมาณนมเปรี้ยว 1 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 2,285.33 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นปริมาณนมเปรี้ยวที่ใส่ในอัตรา 0 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 2 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร, 3 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยคือ 1,857.67, 1,784.33 และ 1,627.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากกรณีวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.01 ดังนั้น ในการการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรเลือกใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตรา 1 ซ้อน โຕ้ะค่อน้ำ 5 ลิตร รควัสดุเพาะ ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ทำการศึกษาทดลองมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. เกษตรกรผู้ทำการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรใช้ปริมาณนมเปรี้ยวลดลงไปในวัสดุเพาะในอัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 5 ลิตร เพราะเป็นอัตราที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางมากที่สุด เนื่องจากจะให้ผลผลิตของเห็ดฟางในปริมาณที่สูง
2. เกษตรกรผู้ทำการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรดูแลรักษาโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ เนื่องจากอาจเกิดเห็ดจี้มาขึ้นในโรงเรือน ซึ่งเห็ดจี้มาจะแย่งอาหารของเห็ดฟาง โดยจะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง
3. จากการศึกษา ทำให้ทราบว่า การใส่นมเปรี้ยวลงไป ในวัสดุเพาะ หลังการอบโรงเรือน ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มขึ้น ดังนั้นการทดลองครั้งต่อไปควรมีการทดสอบว่า การใส่นมเปรี้ยวลงไป ในวัสดุเพาะ ก่อนที่จะทำการอบโรงเรือน และการใส่นมเปรี้ยวลงไป ในวัสดุเพาะ หลังทำการอบโรงเรือน แบบไหนจะให้ผลผลิตของเห็ดฟางในปริมาณที่สูงกว่ากัน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2530. เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง. กรุงเทพฯ
- กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. การเพาะเห็ดฟาง, การเพาะเห็ดฟางในประเทศไทย. กลุ่มเกษตรก้าวหน้า. กรุงเทพฯ
- ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2525. การเพาะเห็ดฟางและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. กรุงเทพฯ
- นุชชา วรินทร์รักษ์. 2532. คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง, การทำเชื้อราและการเพาะเห็ด. ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ
- ปัญญา โพธิ์จตุร์รัตน์. 2529. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ จันทบุรี. กรุงเทพฯ. หน้า 96-146
- ปัญญา โพธิ์จตุร์รัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 134-234
- เมธาวิ มัชฌันติกะ. 2845. โยเกิร์ต-นมเปรี้ยว คัมไม่อ้วนจริงหรือ. แหล่งข้อมูล: www.thaihealth.or.th/content. 16 ก.พ. 2548.
- วีระศักดิ์ สักดิ์ศิริรัตน์. 2530. คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง, การผลิตเห็ด. โครงการส่งเสริมพัฒนาทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- อานนท์ เอื้อตระกูล. 2522. การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ
- อานนท์ เอื้อตระกูล(ก). 2530. การเพาะเห็ดฟาง. แสงทวีการพิมพ์. กรุงเทพฯ. หน้า 13-6
- อานนท์ เอื้อตระกูล(ข). 2530. การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์. ชมรมผู้เพาะเห็ดสมัครเล่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ
- Chang S.T.. 1972. Morphology, The Chinese Mushroom. The Chinese University of Hong Kong. p8
- Chang S.T. and T.H. Quimio. 1988. Tropical Mushroom. Oceanset Pyporaphers Limited. Hong Kong. p.199

www.bangkokhealth.com/man_hdoc/man_health_detail.asp?Number=1459. 16 ก.พ.2548

www.juniorhealthguard.org/pddf/health/milk.htm. 16 ก.พ.2548.

www.kumis.cpc.ku.ac.th/nk40/nk/data/34/nk34k1g4.htm. 16 ก.พ.2548.

www.md.chula.ac.th/public/medinfo/food/milk. 16 ก.พ. 2548.

www.roong-aroon.ac.th. 16 ก.พ. 2548.

www.roong-aroon.ac.th/webdek. 16 ก.พ. 2548.

www.thaihealth.or.th/content. 16 ก.พ. 2548.

www.thainakarin.co.th/tipsdetail.php?id=49. 16 ก.พ.2548.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการ เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-7 ม.ค. 2548)

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	28994.000	14497.000	0.67	5.14	10.92
Treatment	3	27311.000	9103.667	0.42	4.76	9.78
Ex. Error	6	130742.000	21790.333			
Total	11	187047.000	17004.273			

GRAND MEAN = 218.5

CV = 67.56 %

LSD .05 = 294.931

LSD .01 = 446.796

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION	=	YJ1
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	6
ERROR MEAN SQUARE	=	21790.33333333
STANDARD ERROR OF MEAN	=	85.22584376

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T4		267.3333	A
T2		265.0000	A
T1		173.3333	A
T3		168.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T4		267.3333	A
T2		265.0000	A
T1		173.3333	A
T3		168.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากทำการ โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 11 ม.ค.-13 ม.ค. 2548)

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	1040293.500	520146.750	1.78	5.14	10.92
Treatment	3	1074603.000	358201.000	1.23	4.76	9.78
Ex. Error	6	1749078.500	358201.000			
Total	11	3863975.000	351270.454			

GRAND MEAN = 986.5

CV = 54.73 %

LSD .05 = 1078.74144

LSD .01 = 1634.2029

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = YJ3
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 291513.08333333
STANDARD ERROR OF MEAN = 311.72267768

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		1315.3333	A
T3		1254.3333	A
T1		701.0000	A
T4		675.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		1315.3333	A
T3		1254.3333	A
T1		701.0000	A
T4		675.3333	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 14 ม.ค.-16 ม.ค. 2548)

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	57487.500	28743.7500	2.11	5.14	10.92
Treatment	3	269789.5833	89929.8611	6.61	4.76	9.78
Ex. Error	6	81579.1667	13596.5278			
Total	11	408856.2500	37168.7500			

GRAND MEAN = 216.25

CV = 53.92 %

LSD .05 = 232.9712

LSD .01 = 352.9319

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION	=	YJ4
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	6
ERROR MEAN SQUARE	=	13596.52777778
STANDARD ERROR OF MEAN	=	67.32143734

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		466.6667	A
T2		171.6667	AB
T4		158.3333	AB
T3		68.3333	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		466.6667	A
T2		171.6667	B
T4		158.3333	B
T3		68.3333	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 17 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	7266.6667	3633.3333	0.45	5.14	10.92
Treatment	3	65116.6667	21705.5556	2.70	4.76	9.78
Ex. Error	6	48283.3333	8047.2222			
Total	11	120666.6667	10969.6970			

GRAND MEAN = 153.333333333333

CV = 58.50 %

LSD .05 = 179.23026092566

LSD .01 = 271.518830098666

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = YJ5
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
ERROR MEAN SQUARE = 8047.2222222222
STANDARD ERROR OF MEAN = 51.791962768439

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T3		278.3333	A
T2		131.6667	A
T1		113.3333	A
T4		90.0000	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T3		278.3333	A
T2		131.6667	A
T1		113.3333	A
T4		90.0000	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) ที่ใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในช่วงระยะเวลาต่างๆ รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 15 วัน (ระหว่างวันที่ 5 ม.ค.-19 ม.ค. 2548)

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Block	2	45210.500	22605.250	0.908	5.14	10.92
Treatment	3	750827.583	250276.861	10.049	4.76	9.78
Ex. Error	6	149438.167	24906.361			
Total	11	945476.250	85952.386			

GRAND MEAN = 1882.75

CV = 8.38 %

LSD .05 = 315.3142

LSD .01 = 477.6745

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = YJ6
 NUMBER OF MEANS = 4
 ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
 ERROR MEAN SQUARE = 24906.361
 STANDARD ERROR OF MEAN = 96.1706

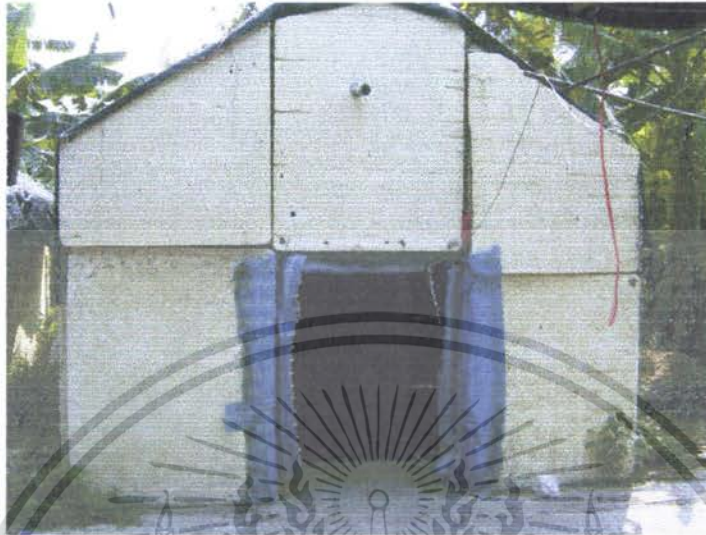
NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		2285.333	A
T1		1857.667	AB
T3		1784.333	AB
T4		1603.667	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

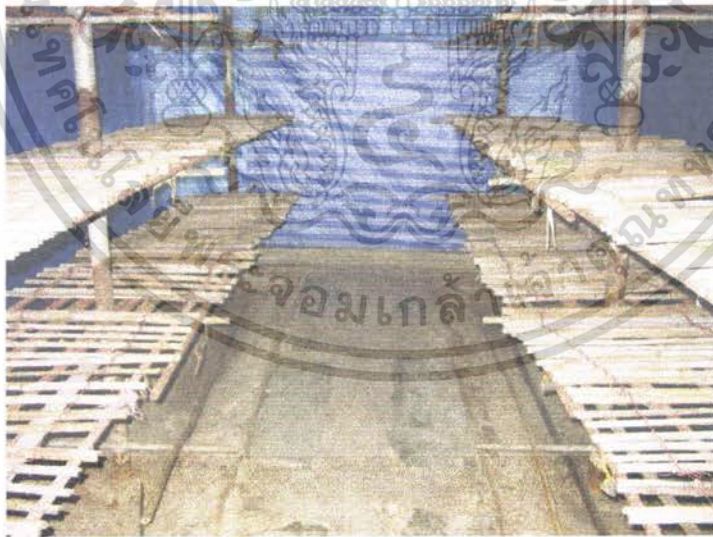
NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		2285.333	A
T1		1857.667	B
T3		1784.333	B
T4		1603.667	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงลักษณะของโรงเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงลักษณะภายในของโรงเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

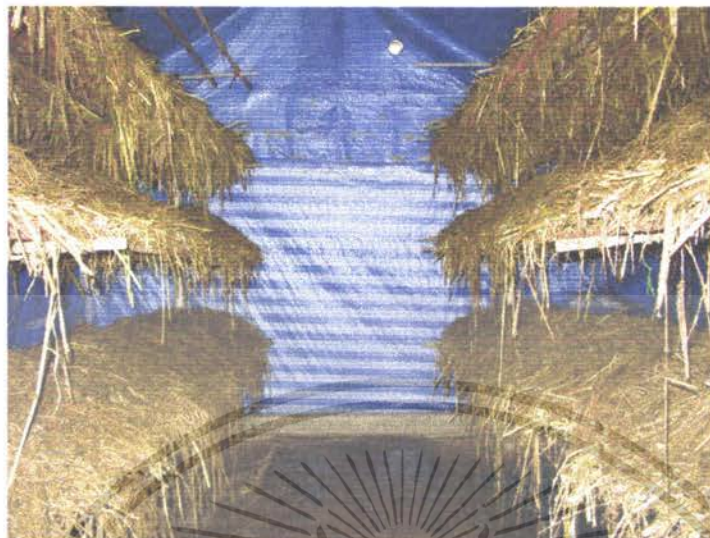


ภาพภาคผนวกที่ 3 แสดงกองปุ๋ยหมัก

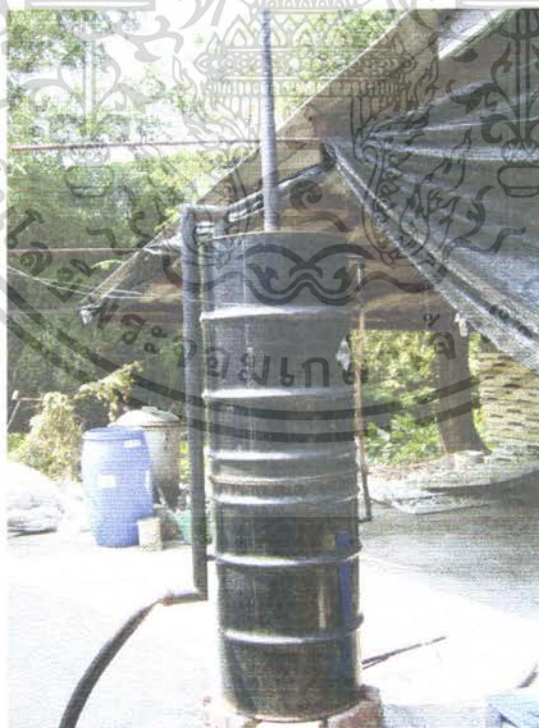


ภาพภาคผนวกที่ 4 แสดงวัสดุเพาะบนชั้นวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 5 แสดงวัดคูเพาะบนชั้นวางทั้ง 2 ชั้น

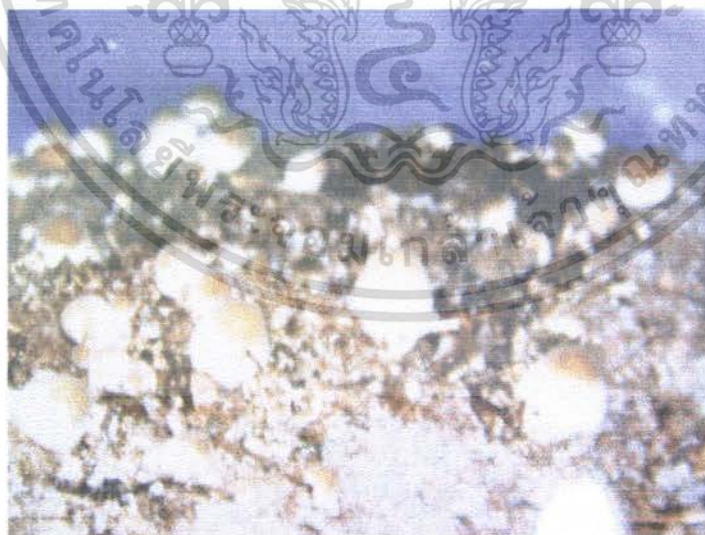


ภาพภาคผนวกที่ 6 แสดงเครื่องกำเนิดไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



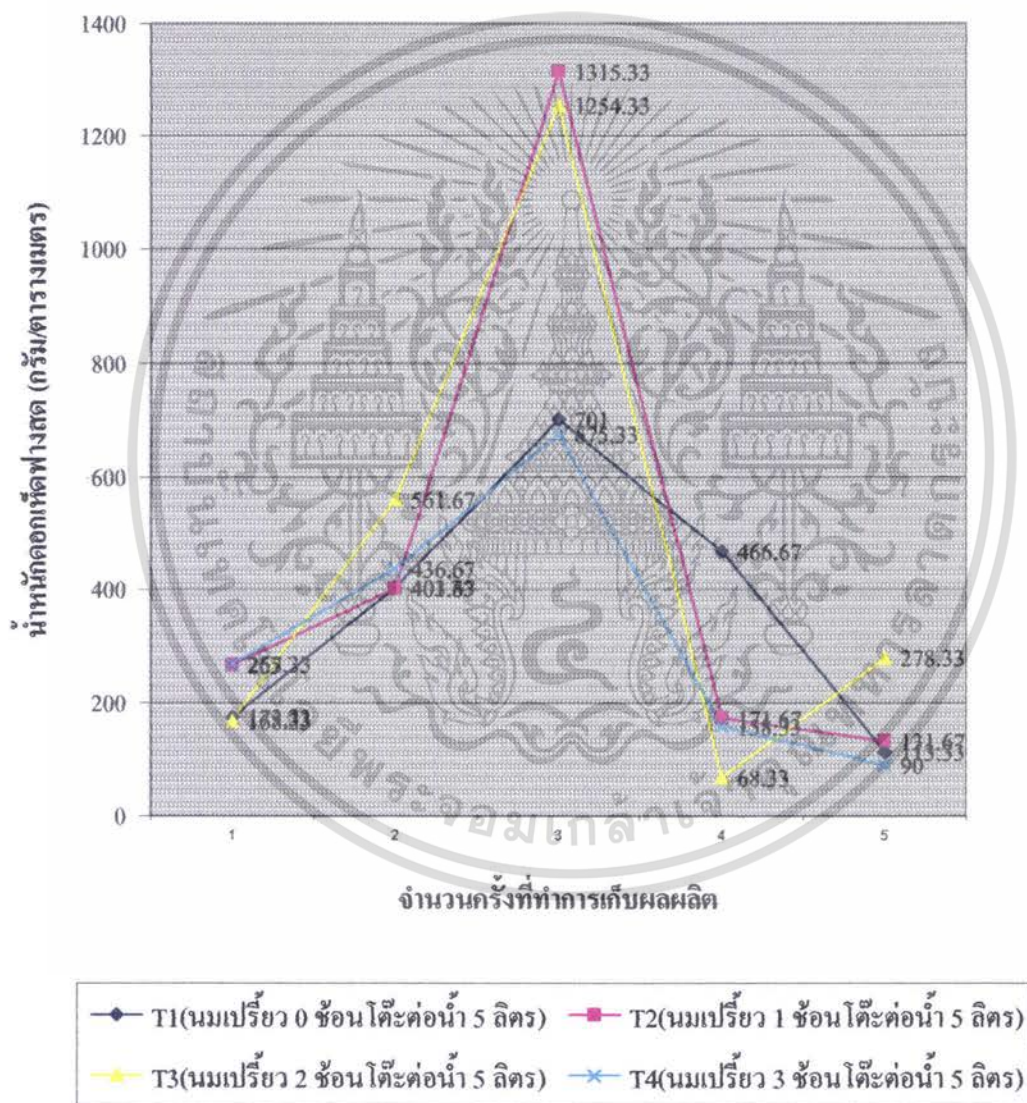
ภาพภาคผนวกที่ 7 แสดงเส้นใยเหล็กที่เจริญบนวัสดุเพาะ



ภาพภาคผนวกที่ 8 แสดงดอกตูมของเหล็กฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด เมื่อใช้ปริมาณนมเปรี้ยวในอัตราส่วนที่แตกต่างกันใส่ลงไปในวัสดุเพาะหลังอบโรงเรือน รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 15 วัน แล้วรวมผลผลิตจาก 3 วันเป็น 1 ครั้งของการเก็บ ผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้