สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของแป้งข้าวเหนียวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม

A study on the effects of glutinous rice flour on growth and yield of straw mushroom industrial mushroom *(Volvariella volvacea)* production.

โดย

นาย ประพนธ์ ลิ้มตระกูลธงชัย

นาย สุรชัย เทียนเพลิง

T109048

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

วน.
2/2991
2543
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....109048
วัน,เดือน,ปี.....-4 ส.ค. 2553

b.....12230218
i.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของแป้งข้าวเหนียวที่มีผลต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม

A study on the effects of glutinous rice flour on growth and yield of straw mushroom in industrial mushroom (*Volvariella volvacea.*) production.

โดย

นาย ประพนธ์ ลิ้มตระกูลธงชัย
นาย สุรชัย เทียนเพลิง

ได้รับความเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. สมยศ เดชภิรัตนมงคล)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
วันที่ ๒ เดือน ตุลาคม พ.ศ.2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาอิทธิพลของแป้งข้าวเหนียวที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของที่เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

โดย : นายประพนธ์ ลิ้มตระกูลธงชัย
นายสุรชัย เทียนเพลิง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : (รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัตนรัตน์)

การศึกษาครั้งนี้เพื่อหาอัตราส่วนของแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง โดยใช้แป้งข้าวเหนียวในปริมาณ 0, 50, 100, 150 และ 200 กรัมต่อพื้นที่เพาะ 1 ตารางเมตร

จากผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุดเฉลี่ย 5,985 กรัม รองลงมาคือสูตรที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 100, 0,150 และ 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ย 5,045 4,760 4,352 และ 4,022 กรัม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ใช้อัตราส่วนของแป้งข้าวเหนียวแตกต่างกันดังกล่าวให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SPECIAL PROBLEM : A Study on the Effect of Glutinous Rice Flour on Growth and Yeild of Straw Mushroom in Industrial Mushroom Production

STUDENT 1. Mr. Prapon Limtagunathugchi
2. Mr. Surachai Theanpreng

DEGREE Brachelor of Science

DEPARTMENT : Plant Production Technology

ADVISOR : Asso. Prof. Dr. Punya Protitirut

ABSTBACT

The objective of this research was to find the optimum of glutinous rice flour on growth and yiled of straw mushbroom. The randomized complete block design with 4 replications was used in this study. The 5 treatments consited of glutinous rice flour 0 , 50 ,100 ,150 and 200 grams per square meter of area production.

The results of this study found that the amount of glutinous rice flour 50 gram was highest yield 5,985 gram and the straw mushroom production in 100 , 0 , 150 , and 200 gram of glutinous flour were 5,045 , 4,760 , 4,352 , and 4,022 gram persquare meter respectively . From analysis of varience found that there were significally difference .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเป็นอย่างสูงสำหรับคำแนะนำ คำปรึกษา ตรวจทานและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณตา คุณยาย ที่คอยเป็นกำลังใจและแรงผลักดันที่สำคัญยิ่งในการทำงานครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ ธนวัฒน์ ชูช่อ , พี่ รัฐ เกาวนันท์ , พี่ เจษฎา ทองธวัช , พี่ สุรินทร์ และ พี่ อู๊ด ที่คอยให้คำแนะนำในการหาข้อมูลและคอยช่วยเหลือทั้งกำลังกายและกำลังใจที่ดีตลอดมา ทำให้คณะผู้วิจัยทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ที่มาคอยช่วยเหลือทั้งแรงกายแรงใจ และให้คำปรึกษาดีๆในการทำงานครั้งนี้

หากปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นประโยชน์แก่ผู้สนใจ คณะผู้วิจัยขอยกความดีเหล่านี้ให้ผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน ส่วนความบกพร่องประการใดข้าพเจ้าต้องขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นาย ประพนธ์ ลิ้มตระกูลธงชัย
นาย สุรชัย เทียนเพลิง
มีนาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(I)
สารบัญภาพ	(II)
สารบัญตารางภาคผนวก	(III)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	19
-การแยกเชื้อ	19
-การทำเชื้อเห็ดฟางในเมล็ดธัญพืช	21
-การเลี้ยงเชื้อเห็ดฟางในปุ๋ยหมัก	22
วิธีการทดลอง	23
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	25
วิจารณ์	33
สรุป	33
ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสัดส่วนของ Amylopectin และ Amylose ของข้าวเหนียวและธัญพืชต่างๆ	18
ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 1 และ 2)	26
ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 3 และ 4)	27
ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 5 และ 6)	28
ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 7 และ 8)	29
ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักรวมของดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆ กัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน	30
ตารางที่ 7 แสดงความแตกต่าง การให้ผลผลิตของน้ำหนักสดดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆกัน ในช่วงเวลาให้ผลผลิต (8 วัน) หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน	31
ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบผลกำไรที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แป้งข้าวเหนียวในการทดลอง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตรวมน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด เมื่อใช้แป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันในแต่ละซ้ำ ทั้งหมด 4 ซ้ำ	37
2.	กราฟแสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันในช่วงระยะเวลาให้ผลผลิต (8) หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน	38
3.	กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลกำไรที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แป้งข้าวเหนียว ในการทดลอง	39
4.	แสดงเครื่องกำเนิดไอน้ำ	40
5.	แสดงโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง	40
6.	แสดงชั้นวางวัสดุเพาะเห็ดฟาง	41
7.	แสดงกองวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ผสมแล้ว	41
8.	แสดงบ่อน้ำที่ใช้หมักฟาง	42
9.	แสดงการวางวัสดุปลูกบนชั้นเพาะเห็ด	42
10.	แสดงโรงเรือนขณะทำการอบไอน้ำ	43
11.	แสดงการท่อส่งไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำขณะทำการอบไอน้ำ	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

เรื่อง	หน้า
1. แสดงตารางวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกัน (เก็บผลผลิตวันที่ 1 – 2)	44
2. แสดงตารางวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกัน (เก็บผลผลิตวันที่ 3 – 4)	45
3. แสดงตารางวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกัน (เก็บผลผลิตวันที่ 5 – 6)	46
4. แสดงตารางวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกัน (เก็บผลผลิตวันที่ 7 – 8)	47
5. แสดงตารางวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักรวมทั้งหมดของดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกัน	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเพาะเห็ดฟางในปัจจุบัน นับว่าเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจ เนื่องจากสามารถทำได้ง่าย และวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางก็หาได้ง่ายตามท้องถิ่น โดยนำเอาวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากผลผลิตทางการเกษตร มาดัดแปลงใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะ ส่วนกรรมวิธีในการผลิตนั้นก็ไม่ยุ่งยาก เพาะง่าย ต้นทุนในการผลิตไม่สูงนัก และมีราคาค่อนข้างดี เป็นที่ต้องการของตลาดมาก ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการของผู้บริโภค และยังสามารถยึดเป็นอาชีพเสริมและอาชีพหลักนำรายได้เข้าสู่ครอบครัวเป็นอย่างดี นอกจากนี้การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมยังได้ผลรวดเร็ว โดยใช้เวลาตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงสามารถเก็บผลผลิตได้ประมาณ 10-15 วัน จึงทำให้การควบคุม การดูแลรักษาง่าย

เห็ดฟาง (straw mushroom) เป็นเห็ดที่มีผู้นิยมรับประทานกันมาก เนื่องจากมีรสชาดดี มีคุณค่าทางอาหารสูง คือ มีโปรตีนสูง และมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย ส่วนวัสดุที่ใช้นำมาเพาะก็มีราคาไม่แพง เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่วลิสง แกลบ รำข้าว กากฝ้าย ไส้นุ่น สามารถนำมาใช้ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละท้องถิ่น

ในการทดลองนี้เป็นการทดลองการศึกษาอัตราส่วนของแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุสาหกรรม โดยนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมา ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วลิสง แกลบ รำข้าว กากฝ้าย และไส้นุ่น มาทำเป็นวัสดุปลูกเพื่อเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่ได้ในแต่ละสูตรอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นการลดต้นทุนในการผลิตของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้รับอาหารเสริมแป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟาง (straw mushroom) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า 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

เห็ดฟางมีชื่อเรียกตามแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกันออกไป มีชื่อภาษาไทยว่า เห็ดฟาง เห็ดบัว (วิฑูรย์,2527) ประเทศจีนเรียกว่า เห็ดเชาคู (Choku) ประเทศญี่ปุ่น เรียกว่า ฟุกูโรตาเกะ (Fukurotake) ประเทศฟิลิปินส์ เรียกว่า คาบุติ (Cabuti) (กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า,2538)

โดยทั่วไปธรรมชาติของเห็ดฟาง เป็นเห็ดที่พบในเขตร้อน จะงอกงามตามกองปุ๋ยหมัก ตามกองขยะ ที่เผาทิ้งไว้ตามที่ดินที่อินทรีย์วัตถุมากๆตามกองเศษใบไม้ใบหญ้าเป็นต้น จะงอกเมื่อมีความชื้นสูง อุณหภูมิสูง สปอร์จะงอกเป็นเส้นใยได้ดีเมื่ออุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส (กองบรรณการ กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา 2531)

การเพาะเห็ดฟางเป็นการเลียนแบบธรรมชาติของเห็ด แต่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ปริมาณมากๆ (กองบรรณาธิการ กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา 2531) ในบางครั้งการเพาะเห็ดฟางโดยใช้ฟางอย่างเดียวนั้นมีปัญหามาก เนื่องจากมีฟางเฉพาะฤดูกาลและมีปริมาณจำกัด นักวิจัยและนักเพาะเห็ดจึงพยายามทดลองใช้วัตถุชนิดอื่นเข้ามาผสมหรือทดลองแทนฟางทั้งแปลง (มาลินทร์ 2524)

วัสดุที่ใช้เป็นหลักในการนำมาเพาะเห็ดส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ กลับมาให้เป็นประโยชน์ ทั้งนี้เพราะในช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืช ต้นพืชจะมีการสะสมของอาหารไว้ตามส่วนต่างๆที่ตกค้างอยู่ในไร่นา จัดว่าเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร(ปัญญา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี พบว่า ฟางข้าวประกอบไปด้วย ความชื้น 8.60% โปรตีน 2.69% ไขมัน 0.42% เยื่อใย 5.27%% เถ้า 1.66% ไนโตรเจนฟรีเอกซ์แทรก 44.37% แคลเซียม 0.06% ส่วนเปลือกมันสำปะหลังประกอบไปด้วย ความชื้น 9.65% โปรตีน 12.38% ไขมัน 18.82 % เถ้า 8.60% ไนรไตรเจนฟรีเอกซ์แทรก 44.37% แคลเซียม 0.06% ฟอสฟอรัส 1.74% (กองวิเคราะห์อาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ 2524)

อาหารเสริม การเพาะเห็ดฟางซึ่งใช้เฉพาะฟางอย่างดี ก็ให้ผลพอสมควรแต่กสิกรผู้เพาะเห็ดต้องการผลผลิตสูง มีการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดหลายต่อหลายชนิดในปัจจุบันได้มีการใช้วัสดุต่างๆซึ่งเรียกกันว่า อาหารเสริม นี้อย่างแพร่หลาย และผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเป็นที่น่าพอใจ อย่างอาหารเสริมเหล่านี้คือ ไส้นุ่น กากฝ้าย ผักตบชวา ดินผสมขี้ไก่ ต้นกล้วยตากแห้ง ใบต้นถั่วป่นเป็นต้น (ดีพร้อม 2523)

การเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกและรวมตัวกันเรียกว่า fruiting body หรือ basidiocarp ลักษณะของเส้นใยจะมีสีขาว กระจายอยู่ตามดินหรือกองปุ๋ยหมัก การเจริญเติบโตของเส้นใยเมื่อเจริญเติบโตต่อไปเป็นดอกเห็ดมีหลายระยะ คือ

(1) ระยะหัวเข็มหมุด (pinhead) ระยะนี้เส้นใยจะรวมตัวกันเห็นเป็นจุดสีขาวเล็ก ๆ บนวัสดุที่เห็ดฟางใช้ในการเจริญเติบโต

(2) ระยะกระดุมเล็ก (tiny button)เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายโตขึ้น มีขนาดเท่ากับเม็ดกระดุมขนาดเล็ก

(3) ระยะกระดุม (button) เป็นระยะที่เส้นใยของเห็ด มีการเปลี่ยนแปลงและขยายใหญ่ขึ้น

(4) ระยะรูปไข่ (egg) ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มขยายใหญ่ขึ้น จนกระทั่งเปลือกที่หุ้มเริ่มปริ เห็ดในระยะนี้ เป็นระยะที่เหมาะต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย และเป็นระยะที่ประชาชนนิยมนำมาประกอบอาหาร

(5) ระยะยืดตัว (elongation) หลังจากเปลือกที่หุ้มแตกออก ก้านดอกก็ชูดอกเห็ดให้สูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บาน ในระยะนี้สามารถมองเห็น หมวกดอก ครีบดอก ก้านดอก เนื้อเยื่อที่หุ้มโคนดอกได้ชัดเจน

(6) ระยะดอกนานเต็มที่ (mature) ดอกเห็ดที่บานเต็มที่ ครีบดอกจะมีสปอร์อยู่ภายในครีบเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างของดอกเห็ดฟาง (Structure of straw mushroom)

เห็ดฟางมีส่วนประกอบและรูปร่างคล้ายเห็ดทั่วๆ ไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

(1) เนื้อเยื่อหรือปลอกที่หุ้มโคน (Volva) ในขณะที่ดอกเห็ดยังอ่อนจะมีสีน้ำตาล ห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมา เนื้อเยื่อส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด มีรูปร่างคล้ายถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดเอาไว้

(2) ก้านดอก (Stipe) เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมระหว่างหมวกดอก และปลอกที่หุ้มโคน ก้านดอกเห็ดฟางจะมีสีขาว ผิวเรียบ และไม่มีวงแหวนขนาดของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก ตามปกติมีความยาวประมาณ 4 - 14 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 - 2.0 เซนติเมตร

(3) หมวกดอก (Pileus) หมวกดอกของเห็ดฟางมีลักษณะคล้ายร่มสีเทาค่อนข้างดำ โดยเฉพาะตรงกลางหมวกดอก จะมีสีเข้มกว่าบริเวณขอบหมวกขนาดของหมวกดอกขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม ตามปกติจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 – 12 เซนติเมตร.

(4) ครีบดอก (Gills) เห็ดฟางจะมีครีบดอกเป็นจำนวนมาก มีสีน้ำตาลเข้ม ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมีรอบก้านดอกมีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์

(5) สปอร์ (Basidiospore) สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ (egg shape) มีความยาวประมาณ 7 - 8 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 - 5 ไมโครเมตร (Chang, 1966)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เน่าเสียเร็ว จึงไม่สามารถเก็บเอาไว้ได้นานเหมือนกับเห็ดชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะเห็ดฟางจะซับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ดังนั้น การเก็บผลผลิตเห็ดฟาง ควรทำการเก็บระยะดอกตูม นับว่าเหมาะสมที่สุด

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง (Life Cycle)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบ Primary Homothallism โดยเริ่มจากดอกเห็ดเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสร้าง basidiospore ซึ่งเกิดจากการพัฒนาเส้นใยขั้นที่สอง ซึ่งมีโครโมโซม 2n มีการพัฒนาไปเป็น basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบอง เมื่อนิวเคลียส 2 อันเข้ามารวมกัน และมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้น นิวเคลียสจะมีการแบ่งตัวแบบ meiosis ได้ Haploid nucleus(n) จำนวน 4 นิวเคลียส และมีการสร้างก้านชูสปอร์ (Sterigma) 4 อัน และนิวเคลียสจะเคลื่อนที่สู่ปลาย Sterigma และพัฒนาไปเป็น basidiospore เมื่อสปอร์แก่ก็จะถูกปล่อยออกมา และถ้าไปตกในบริเวณที่เหมาะสม ก็จะงอกเส้นใยออกมา เส้นใยของเห็ดฟางแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

(1) เส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) เป็นเส้นใยที่เจริญออกมาจาก basidiospore เส้นใยพวกนี้มีนิวเคลียสเพียงอันเดียว (haploid nucleus) และเส้นใยจะมีผนังกั้น

(2) เส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) เป็นเส้นใยที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยขั้นแรก เส้นใยพวกนี้จะมีนิวเคลียส 2 อัน (dikaryotic mycelium) การรวมตัวของเส้นใยเห็ดฟาง เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสปอร์เดี่ยว ๆ จึงจัดเป็นพวก homothallic ซึ่งสามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตเร็วจะหนาแน่นกว่าเส้นใยขั้นแรก นอกจากนั้น เส้นใยขั้นที่สองอาจมีการสร้าง chlamydospore ซึ่งมีผนังหนาบนอาหารวุ้นก็ได้ สปอร์พวกนี้อาจหลุดออกมาและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้

(3) เส้นใยขั้นที่สาม (Tertiary mycelium) เป็นเส้นใยที่อัดตัวกันแน่น และมีการสะสมอาหาร จากนั้นจะพัฒนาไปเป็น fruiting body หรือดอกเห็ดต่อไป ในระยะแรกดอกเห็นมีขนาดเท่ากับหัวเข็มหมุดเรียกระยะนี้ว่า pinhead ต่อมาดอกเห็ดจะขยายใหญ่เท่ากับเม็ดกระดุม เรียกระยะนี้ว่า button และเจริญเติบโตต่อไปเป็นระยะรูปไข่ (egg) จากนั้นดอกเห็ดจะยืดตัว (elongation) และจะกางหมวกดอกออก เมื่อเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่จะมีการสร้างสปอร์ที่ครีบดอก

ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดหนึ่ง จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

ความชื้น (moisture)	90.1%	ของ น.น.แห้ง
โปรตีน (cruda protein)	21.2%	ของ น.น.แห้ง
ไขมัน (Fat)	10.1%	ของ น.น.แห้ง
คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate)	58.6%	ของ น.น.แห้ง
เยื่อใย (Fiber)	11.1%	ของ น.น.แห้ง
เถ้า (Ash)	10.1%	ของ น.น.แห้ง
พลังงาน (Energy value)	369.0 kcal/100gm	น.น.แห้ง
Thiamine	1.2 mg/100gm	น.น.แห้ง
Riboflavin	3.3 mg/100gm	น.น.แห้ง
Niocin	91.9 mg/100gm	น.น.แห้ง
Ascorbic ocid	20.2 mg/100gm	น.น.แห้ง
แคลเซียม (ca)	71.0 mg/100gm	น.น.แห้ง
ฟอสฟอรัส (P)	677 mg/100gm	น.น.แห้ง
เหล็ก (Fe)	17.1 mg/100gm	น.น.แห้ง
โซเดียม (Na)	374 mg/100gm	น.น.แห้ง
โปแตสเซียม (K)	3,455 mg/100gm	น.น.แห้ง
กรดอะมิโน (amino acid)	16 ชนิด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางสดของดอกตูมและดอกบาน (บุญฑา , 2532)

สารประกอบ	ดอกตูม	ดอกบาน
Fiber	1.122	1.214
Lipid	0.529	0.582
Protein	3.125	3.470
Sugar	1.097	1.097

คุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางแห้ง

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

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ดฟางระยะต่าง ๆ พบว่า เห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน จากตารางจะเห็นว่า ปริมาณของคาร์โบไฮเดรทจะมีมากสุดในระยะดอกตูมหรือระยะรูปไข่ (egg) ส่วนปริมาณของโปรตีนของเห็ดฟางในระยะเม็ดกระดุม (button) มีมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็ดในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรท พลังงานและแร่ธาตุ สูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงเชื้อรา

นำวัสดุเพาะที่หมักแล้ววางบนชั้น ควรปูด้วยผ้าพลาสติกมีรูพรุนหรือฟางหมักปูรองพื้น รดน้ำให้เปียกจนทั่ว แต่อย่าให้ถึงกับเปียกโชก ระยะนี้จะเปลี่ยนกิจกรรมของจุลินทรีย์ ที่ต้องการอากาศ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นเชื้อรา แอคติโนมัยซิส สามารถเปลี่ยนธาตุอาหารที่เห็ดเอาไปใช้ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่เห็ดสามารถเอาไปใช้ได้ การเปลี่ยนแปลงจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในห้องอากาศ ความชื้นและอาหาร อุณหภูมิต้องสูงประมาณ 40 - 50 องศาเซลเซียส ดังนั้น หลังจากการรดน้ำ ทางที่ดีควรอบไอน้ำให้อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียสเสียก่อน แล้วจึงปิดประตูโรงเรือนทิ้งไว้อย่างน้อย 36 - 48 ชั่วโมง จะทำให้เชื้อราขึ้นได้รวดเร็วดียิ่งขึ้น ถ้าจะปิดประตูไว้เฉย ๆ โดยไม่อบไอน้ำ การคาดคะเนผลผลิตว่าจะดีหรือไม่อาจดูได้จากปริมาณเชื้อราว่าขึ้นมาน้อยเพียงใด ถ้าขึ้นมากผลผลิตก็จะดี ถ้าขึ้นน้อยผลผลิตก็ไม่ดี บางครั้งขึ้นน้อยมากแทบไม่ขึ้นเลยก็ไม่ควรทำต่อควรเริ่มทำใหม่จะดีกว่า

การอบฆ่าเชื้อ

เมื่อเลี้ยงเชื้อราครบตามกำหนดเวลาแล้ว ต้มน้ำผ่านไอน้ำเข้าไปในโรงเพาะ ปรับอุณหภูมิให้อยู่ในระหว่าง 60 - 65 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง แล้วลดอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 50 - 55 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 8 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้อุณหภูมิลดลงเองจนถึง 32 - 36 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงค่อยใส่เชื้อ

การอบด้วยไอน้ำอาจอบด้วยไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 63 - 67 องศาเซลเซียสอบนาน 2 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดประตูหน้าต่างออกเพื่อระบายความร้อนอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งอุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงถึง 35 - 38 องศาเซลเซียส จึงทำการโรยเชื้อ

การอบฆ่าเชื้ออาจอบให้ได้อุณหภูมิ 65 - 68 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นเองโดยไม่ต้องเปิดประตูหน้าต่างก็ได้ หลังจากเย็นประมาณ 35 - 38 องศาเซลเซียส จึงทำการโรยเชื้อ

นอกจากนี้ยังมีวิธีอบฆ่าเชื้ออีกวิธีหนึ่ง คืออบที่อุณหภูมิ 54 - 58 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง แล้วเปิดประตูหน้าต่างเพื่อลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการอบต่อให้อุณหภูมิสูง ถึง 62 - 65 องศาเซลเซียส อีก 1 - 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้อุณหภูมิลดลงเองเหลือ 35 - 38 องศาเซลเซียส
จึงจะทำการโรยเชื้อ

การโรยเชื้อเห็ด

ใช้เชื้อเห็ดฟางที่เส้นใย เจริญเต็มถุงใหม่นำมาขยี้ให้ร่วนบาง ๆ แล้วโรยให้ทั่วลงบนผิวหน้าของวัสดุเพาะ ใช้เชื้อเห็ด 1 - 2 ถุง หรือ 3 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูแลรักษา

เมื่อทำการโรยเชื้อเห็ดฟางแล้วให้รีบปิดประตูหน้าต่างทิ้งไว้ 3 วัน ระยะนี้ควรควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 34 - 38 องศาเซลเซียส อย่าให้ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ถ้าต่ำกว่านั้น (มักพบในฤดูหนาว) ให้อบไอน้ำ ระยะนี้เส้นใยเห็นจะเจริญเติบโตแทนเชื้อรา จะเห็นเป็นเส้นใยสีขาวชอนไชในปุ๋ยเต็มไปหมด เมื่อเส้นใยเห็ดเดินเต็มปุ๋ยหมักแล้วก็จะยุบตัวลง ซึ่งเป็นระยะสะสมอาหารเพื่อนำไปใช้ในการสร้างดอกจะอยู่ในระหว่างวันที่ 4 - 5 นับตั้งแต่โรยเชื้อเห็ด ระยะนี้ให้ลดอุณหภูมิลงเหลือประมาณ 28 - 32 องศาเซลเซียส ด้วยการเปิดช่องระบายอากาศ (ไม่ควรใช้พัดลม) แล้วรดน้ำข้างโรงเรือนเพื่อทำการลดอุณหภูมิ เส้นใยจะยุบตัวลงและเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลอ่อน ตรวจดูความชื้นถ้าแห้งก็ให้พ่นน้ำเป็นฝอยให้ทั่ว หลังจากเส้นใยยุบลงประมาณ 2 วัน คือ วันที่ 5 หรือ 6 ให้เปิดแสงสว่าง หรือจะเผยอประตูให้แสงเข้า แต่อย่าให้อากาศภายในโรงเรือนเคลื่อนไหว เพราะต้องการให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมผิวหน้าให้มาก ๆ จะทำให้เส้นใยรวมตัวกันเพื่อสร้างดอกเร็วยิ่งขึ้น ควรเปิดแสงไว้จนกว่าจะเกิดดอกเล็ก ๆ มากพอสมควรจึงปิด มิฉะนั้นดอกเห็ดจะมีสีดำ หลังจากนี้ควรทำให้อากาศหมุนเวียนและได้ดูดอากาศบริสุทธิ์เข้าไปด้วยวันละ 5 - 6 ครั้ง ๆละ 5 นาที ควบคุมอย่าให้อุณหภูมิสูงเกิน 32 องศาเซลเซียส ดอกเห็ดจะโตขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าหากผิวหน้าแห้งให้รดน้ำโดยใช้เครื่องพ่นฝอย (อาจเติมยูเรีย 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 1 ปี๊บก็ได้)

ถ้าต้องการให้ดอกเห็ดโต น้ำหนักดี และดอกขาวให้ทำการอบไอน้ำในเวลากลางคืน ช่วงที่อุณหภูมิต่ำที่สุดเวลา 02.00 - 04.00 นาฬิกา โดยเพิ่มให้อุณหภูมิได้สูงประมาณ 32 - 34 องศาเซลเซียส ก็จะได้ดอกเห็ดโตน้ำหนักดี ทั้งนี้ก็เพราะช่วงระยะเวลาดังกล่าวอุณหภูมิต่ำเกินไป ทำให้เห็ดหยุดการเจริญเติบโต

การเจริญเติบโตของดอกเห็ด

ประมาณวันที่ 1 - 3 นับตั้งแต่เริ่มโรยเชื้อเห็ด ระยะนี้การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดจะเจริญไปทางด้านความยาวและแบ่งตัวเส้นใยเห็ดจะกินอาหารที่จุลินทรีย์ย่อยพร้อมทั้งซากของจุลินทรีย์ด้วย เส้นใยเห็ดจะเจริญลามบนวัสดุเพาะ สังเกตเห็นเป็นสีขาวฟู เป็นระยะที่ต้องการอุณหภูมิสูงประมาณ 34 - 38 องศาเซลเซียส เพราะความร้อนจะกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดเจริญและแบ่งตัวอย่างรวดเร็ว ถ้าเป็นฤดูหนาว อุณหภูมิ 30 - 34 องศาเซลเซียสก็ใช้ได้ โดยปกติอุณหภูมิขนาดนี้มักได้จากความร้อนระอุที่มีอยู่ในกองวัสดุอยู่แล้ว และได้จากการคายพลังงานออกมาในรูปความร้อนขณะที่เส้นใยเจริญเติบโตและย่อยอาหาร ระยะนี้ต้องควบคุมอุณหภูมิให้ดีอย่าให้สูงหรือต่ำกว่านี้ ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปให้ระบายอากาศออก ถ้าต่ำเกินไปให้ทำการอบไอน้ำเพิ่ม ในขณะเดียวกันระยะนี้เส้นใยเห็ดต้องการอากาศมาก จึงต้องผ่านอากาศเข้าไปประมาณชั่วโมงละ 2 นาที แต่ต้องระวังอย่าให้อุณหภูมิลด และอย่าให้แสงสว่างผ่านเข้าไปได้ เพราะแสงจะไม่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย ยิ่งอยู่ในห้องมืดยิ่งดี เพราะแสงสว่างจะทำให้เส้นใยเห็ดเจริญช้าลงหรือหยุดชะงัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ 4 - 6 เป็นระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุเพาะแล้ว ซึ่งเป็นการเปลี่ยนการเจริญเติบโตทางด้านความยาวมาเป็นการสะสมอาหารเพื่อรวมตัวกันเป็นดอก ฉะนั้นผนังเส้นใยจะหนาขึ้นมองเห็นเป็นสีทึบหรือสีน้ำตาลอ่อน และจะยุบตัวลง เส้นใยเห็ดต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าระยะแรก 4 - 6 องศาเซลเซียส หรือประมาณ 26 - 32 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่านี้เส้นใยเห็ดจะไม่ยอมหยุดการเจริญเติบโตในทางยาว ดังนั้นจะเห็นเส้นใยฟูขึ้นมาบนปุ๋ยหมักแล้วจะไม่ออกดอก หรือจะเกิดดอกที่ไม่สมบูรณ์ ในระหว่างที่เส้นใยเห็ดกำลังรวมตัวกันเป็นดอกเห็ดนี้มีความต้องการอากาศน้อย หากไม่ทำให้อากาศภายในโรงเรือนเพาะเคลื่อนไหวแล้ว เส้นใยเห็ดจะรวมตัวกันและเกิดดอกเห็ดเร็วขึ้น เพราะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการหายใจของเส้นใยเห็ดภายในวัสดุเพาะสูงกว่าปกติ จะช่วยกระตุ้นเส้นใยให้รวมตัวกันเป็นดอกบริเวณผิวหน้าวัสดุเพาะมากและเร็วยิ่งขึ้น เมื่อเส้นใยเห็ดรวมตัวกันเป็นดอกพอสมควรแล้ว ควรให้อากาศผ่านเข้าไปมาก ๆ และบ่อย ๆ เพื่อจะทำให้อุณหภูมิในโรงเพาะไม่สูงมากจนเกินไป และต้องให้ได้รับแสงสว่างบ้างเพราะแสงสว่างจะช่วยให้เส้นใยรวมตัวกันเป็นดอกเห็ดได้ดีขึ้น ความเข้มข้นของแสงขนาดดูหนังสือเห็น หรือใช้แสงจากหลอดฟลูออเรสเซนส์ 2 หลอดเปิดไว้ที่หัวท้ายของโรงเรือนก็พอ

วันที่ 7 ขึ้นไป เป็นระยะที่เส้นใยเห็ดมารวมตัวกันเป็นดอกเห็ด หลังจากที่เส้นใยยุบตัวและเปลี่ยนสีประมาณ 2 - 3 วัน เส้นใยเหล่านี้จะรวมตัวกันเป็นดอกเห็ดและจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ระยะนี้ดอกเห็ดต้องการอุณหภูมิและอากาศเท่า ๆ กับในช่วง 4 - 6 วันแรก เมื่อเกิดเป็นดอกเห็ดแล้วควรปิดแสงสว่างเสีย เพราะแสงจะทำให้ดอกเห็ดมีสีดำคล้ำไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

สำหรับสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดและดอกเห็ด เช่น ความเป็นกรดด่าง ซึ่งเชื้อเห็ดจะเจริญได้ดี ในปุ๋ยหมักที่มีฤทธิ์เป็นกรดเล็กน้อย และจะเกิดดอกได้ดี เมื่อมีฤทธิ์เป็นด่างอ่อน ๆ ค่าของกรดด่างที่พอเหมาะอยู่ในระหว่าง 6.5 - 7.8 pH.

สำหรับความชื้นนั้น เช่นเดียวกับความต้องการอากาศ กล่าวคือ ทุกขั้นตอนของการเจริญเติบโตของเส้นใยจนกระทั่งออกดอก ความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องไม่ควรต่ำกว่าร้อยละ 85 หรือระหว่างร้อยละ 90 - 95 ค่าของความชื้นดูจากเครื่องวัดความชื้นที่เรียกตุ้มแห้ง ตุ้มเปียก (ตุ้มเปียกอุณหภูมิจะต้องต่ำกว่าเสมอ) โดยอ่านค่าจากผลต่างที่ได้จากค่าของตุ้มแห้งลบด้วยค่าของตุ้มเปียกแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ในเครื่องวัดโดยถืออุณหภูมิของตุ้มเปียกเป็นเกณฑ์ ให้อ่านค่าตรงจุดตัดกันของอุณหภูมิตุ้มเปียกกับผลต่างซึ่งลากลงมาตามแนวตั้ง เช่นตุ้มแห้งอ่านได้ 32 องศาเซลเซียส ตุ้มเปียกอ่านได้ 30 องศาเซลเซียส ผลต่างคือ 32 - 30 มีค่าเท่ากับ 2 เอาไปเทียบตามเกณฑ์เลขที่ 30 ในช่วงของผลต่างเลข 2 (อยู่ตามแนวตั้ง) ผลที่ได้คือค่าของความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้อง

การสุขาภิบาล

จำเป็นต้องรักษาพื้นที่ทั้งรอบบริเวณหมักปุ๋ยและในโรงเรือนให้สะอาด ไม่เป็นที่หมักหมมของเศษปุ๋ยหรือปุ๋ยที่ใช้แล้ว และควรย้ายไปไว้ที่อื่น เพื่อเป็นการลดปริมาณการสะสมของเชื้อปะปน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บดอกเห็ด

ควรเก็บเมื่อดอกเห็ดโตเต็มที่ มีลักษณะแต่งตึงแต่ยังไม่บาน มีปลอกหุ้มขยายตัวเต็มที่ ควรเก็บดอกในระยะที่ปลอกหุ้มยังไม่ปริ หลังจากเก็บดอกแล้วใช้มีดตัดโคนที่ติดกับวัสดุเพาะออกให้หมด บรรจุดอกเห็ดในภาชนะปากกว้างอย่าให้ทับกันมากจะทำให้ดอกช้ำบานเร็วและเน่าง่าย ควรเก็บไว้ในที่เย็น ๆ เช่นห้องปรับอากาศได้ยิ่งดีเพราะถ้าอากาศร้อนอบอ้าวจะทำให้ดอกเห็ดบานเร็วขึ้น

โดยทั่วไปและจะเก็บดอกเห็ดวันละ 2 ครั้งจนหมด การออกดอกอาจจะออกสม่ำเสมอ หรือออกกระปริบกระปรอย ขึ้นอยู่กับอาหารในวัสดุเพาะและสภาพแวดล้อมผลผลิตที่ได้อยู่ระหว่าง 25 - 40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุเพาะ (น้ำหนักเห็ดสด/น้ำหนักวัสดุแห้ง) และจะใช้เวลาเก็บทั้งสิ้นประมาณ 4 - 6 วัน

โรคเห็ด

การเพาะเห็ดเป็นการเรียนแบบการเกิดเห็ดป่าในธรรมชาติ แต่ได้นำวิชาการที่ได้ทดลองและทดสอบความเป็นไปได้ มาปรับปรุงให้เห็ดสามารถออกดอกได้มากกว่าการเกิดเองตามธรรมชาติ และสามารถเพาะได้ตลอดปี โดยเทคโนโลยีบางอย่างประกอบ ที่จริงแล้วการเพาะเห็ดก็เหมือนกับการปลูกพืชทั่วๆไป จะต้องมีศัตรูพืช เช่น โรคแมลงเข้ามาเกี่ยวข้องและปัญหาหลายอย่างเกิดขึ้นได้ ดั้งนั้นถ้าเกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความเข้าใจเรื่องชีววิทยาของจุรินทรีย์เหล่านั้นรวมทั้งความสัมพันธ์ของการเพาะเห็ดกับสิ่งแวดล้อม และป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการ ระบาด รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าโดยใช้หลักการการเพาะปลูกพืช ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจะลดลงได้

โรคเห็ด หมายถึงอาการผิดปกติดอกเห็ดแสดงออกทางด้านรูปร่าง เช่น ดอกเล็ก แคระแกร็น หรือทางด้านโครงสร้าง เช่นสมบูรณ์ แต่มีจุดแผล นอกจากนี้ในกรณีของเห็ดที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกโดยมีขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะหลักหมายถึงการที่เส้นใยเห็ดไม่เจริญเติบโตหรือ เส้นใยไม่เดิน หรือ เส้นใยเดิน แต่หยุดชะงักเนื่องจากมีเชื้อราอื่นเจริญได้รวดเร็วกว่า หรือเส้นใยเดินและมีเชื้อราอื่นปะปนในถุงเพาะเห็ดบางส่วน

โรคของเห็ดโดยทั่วไปแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

1.โรคเกิดจากเชื้อมีสาเหตุ

2.โรคเกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

โรคที่เกิดจากเชื้อมีสาเหตุ

โรคที่เกิดกับเห็ดเชื้อมีสาเหตุ มีหลายชนิด เช่น เกิดจากเชื้อมีเชื้อราเป็นสาเหตุของโรคเชื้อราบางชนิดทำให้เส้นใยของเห็ดเจริญเติบโตช้าหรือชะงักการเจริญเติบโต เรียกว่าเชื้อราแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือเป็นพวกที่เจริญเติบโตเร็วกว่า และแย่งอาหารของเชื้อเห็ด ถ้าสภาพอาหารในวัสดุเพาะไม่เหมาะหรือความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุเพาะไม่เหมาะ เชื้อราเหล่านี้จะไม่เจริญ ในบางกรณีเชื้อราบางชนิดเป็นพวกสร้างสารปฏิชีวนะไปชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่น ๆ รวมทั้งเส้นใยเห็ด

โรคที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

ลักษณะอาการผิดปกติของเห็ดบางอย่าง เกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่นการแปรปรวนของอากาศ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจากที่ควรเป็นไปตามฤดูกาล ความชื้นในวัสดุเพาะไม่เพียงพอ หรือสภาพในโรงเรือนเห็ดไม่เหมาะ เช่น มีแสงมากเกินไป ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีน้อยและในโรงเรือนมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากเกินไป หรืออาจเกิดจากการเสื่อมของหัวเชื้อ หรือลักษณะผิดปกติบางอย่างทางพันธุกรรม

โรคแมลงศัตรูเห็ดฟาง

ถึงแม้ว่าการเพาะเห็ดฟางจะใช้เวลาสั้น แต่ก็ยังมีศัตรูเห็ดหลายชนิดที่มักเกิดขึ้นบนกองเพาะ คอยทำลายและรบกวนผลผลิต เริ่มตั้งแต่สัตว์ใหญ่ ๆ เช่น ไก่เข้าไปคุ้ยเขี่ยกองเห็ด สัตว์เล็ก ๆ เช่น มด ปลวก หรือเชื้อราต่าง ๆ ซึ่งควรที่ผู้เพาะเห็ดฟางจะได้ทราบและหาทางป้องกันรักษาดังนี้

1. มดหรือปลวก มดอาจเป็นเข้าไปทำรังหรือทำลายเชื้อเห็ดได้บ้าง การป้องกันควรใช้น้ำยา **เอ็พต้าคลอร์** หรือ **คลอเดน** หยดใส่ตรงปากรูทางเข้ารัง มดจะตายหมดหรือย้ายหนีไป ปลวกจะเข้ามากัดกินเห็ดหรือฟางข้าวที่ใช้เพาะเห็ดบ้างใช้สารหนูเขียวโรยหรือแตะบนตัวปลวกเพียงเล็กน้อยแล้วปล่อยให้คลานกลับรัง มันจะกลับไปทำให้ปลวกตัวอื่น ๆ ตายทั้งรังได้ หรือใช้ขี้เถ้าแกลบผสมซักฟอกหรือยาฆ่าแมลงพวก **เซฟวิน** โรยบนพื้นดิน

2. ไส้เดือนฝอย ไส้เดือนฝอยมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง ทั้งในน้ำบนดินรวมทั้งในรากพืช โดยเฉพาะในบริเวณกองเห็ดฟางซึ่งมีความชื้นทำให้ไส้เดือนฝอยมีอาหารดำรงชีวิตจากเศษเน่าเปื่อยผุผังได้ง่าย การทำลายของไส้เดือนฝอยมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ทำลายเส้นใยเห็ดโดยตรง หรือปล่อยสารพิษหรือปล่อยเชื้อแบคทีเรียบางชนิด ซึ่งเป็นอันตรายต่อเห็ดออกมา ทำให้ไม่มีการสร้างดอกเห็ด หรือเพราะเส้นใยถูกทำลายดอกฝ่อยุบ การระบาดเกิดขึ้นได้ง่ายทั้งจากดินที่กองเห็ด จากวัสดุเพาะหรือจากน้ำที่นำมารดเห็ด

ไส้เดือนฝอยสามารถป้องกันได้ แม้ไม่ได้ผลสมบูรณ์ แต่สามารถลดความเสียหายลงไปได้ ได้แก่ การเผาดินเพื่อทำลายศัตรูพืชต่าง ๆ ไปด้วยในบริเวณจะเพาะเห็ด ,ไม่ควรทิ้งวัสดุเพาะหมักหมมไว้นานเกินไปตามบริเวณใกล้เคียงที่เพาะเห็ด เพราะจะเป็นสาเหตุทำให้ไส้เดือนฝอยขยายพันธุ์ได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไร ไรมีอยู่ตามพื้นดินทั่วไป มักกัดกินเส้นใยเห็ดเป็นอาหาร ทำให้เกิดความรำคาญเวลาไปเก็บเห็ดการเพาะรุ่นแรกแทบทั้งหมดจะยังไม่เสียหายอะไร แต่ถ้าเพาะซ้ำที่เดิมหรือเอาแผงคลุมไปใช้โดยไม่ตากแดด หรือพ่นยาฆ่าไรเสียก่อน จะพบว่าไรระบาดอย่างรุนแรงและผลผลิตจะตกต่ำมากจนไม่ได้ผลผลิตเลย ถ้าโรงเรือนหรือแผงใช้เป็นการถาวรควรจะกำจัดเชื้อราและไรที่ตกค้างก่อนการนำไปใช้งานอีก พื้นดินก่อนใช้ซ้ำที่เดิมควรขุดกลับดินตากแดดให้แห้งเสียก่อน

4. วัชเห็ด ที่พบเป็นคู่แข่งแย่งอาหารเห็ดฟางนั้นพบมาก 2 ชนิด คือ เห็ดหมึก หรือ เห็ดขี้ม้า เกิดขึ้นเพราะในกองฟางนั้นร้อนเกินไป เช่น คลุมผ้าพลาสติกอยู่กลางแดดจึงร้อนจัดมาก **เห็ดด้าน** หรือ **เมล็ดผักกาด** เกิดขึ้นเพราะกองเปียกเกินไปและฟางเก่าเก็บหรือมีโรคนี้ติดมากับฟางก่อนเพาะ

5. เชื้อรา มีเชื้อราหลายชนิดที่เกิดขึ้นบนกองเพาะ มีทั้งเชื้อที่ทำอันตรายเส้นใยและทำลายดอกเห็ด เชื้อราเหล่านี้มีส่วนทำให้ผลผลิตไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร รวมทั้งระยะเวลาเก็บดอกเห็ดจะสั้นลงด้วย อย่างไรก็ตามเชื้อราเหล่านี้ไม่ได้เป็นอุปสรรคที่สำคัญนัก นอกจากแปลงเพาะได้รับความเสียหายมากถึงขนาดเก็บผลผลิตไม่ได้เลย ซึ่งอาจมีสาเหตุอื่น ๆ ร่วมด้วย เชื้อราที่พบโดยทั่วไปคือราเมล็ดผักกาด เกิดขึ้นบนฟางข้าวที่ใช้เพาะแล้วเจริญเติบโตเป็นเส้นใยแผ่ขยายเป็นหย่อม ๆ เส้นใยมีลักษณะหยาบ เส้นใยเหล่านี้จะทำลายเส้นใยของเห็ดฟางไม่ให้เจริญเติบโต กลุ่มของเชื้อรานี้กระจายอยู่ในบริเวณกองเห็ดเป็นจุด ๆ บริเวณหลังกอง ข้างกอง โดยเฉพาะที่อาหารเสริม เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูง ทำให้เชื้อราเจริญได้ดี ถ้าเส้นใยของเชื้อรานี้มีอายุมากขึ้นจะสร้างส่วนขยายพันธุ์เป็นเมล็ดเล็ก ๆ เมื่อยังอ่อนมีลักษณะสีขาว และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่เกิดจากเส้นใยรวมตัวอัดกันแน่น บางครั้งจะมีลักษณะเป็นชั้น ๆ หรือวงกลม ชาวบ้านทั่วไปเรียกว่าราเมล็ดผักกาด ในดอกเห็ดบางดอกที่มีลักษณะแข็งแรง รอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อราในระยะที่เป็นตุ่มดอก แต่อาจถูกเส้นใยเชื้อราขึ้นเจริญขยายมาคลุมดอกเห็ดได้ ทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะผิดปกติ ดอกเห็ดบางดอกลักษณะภายนอกดูปกติดี แต่เมื่อบีบดูจะรู้สึกว่าภายในนิ่ม ซึ่งเกิดจากการทำลายของเชื้อรานี้

ราเขียว เชื้อราเขียวมีสีเขียวเข้มเห็นได้ชัด ตามปกติเชื้อราเขียวเป็นราในดินสปอร์ของเชื้อมีอยู่ทั้งในดินและปลิวอยู่ในอากาศ เมื่อดินบริเวณกองเพาะมีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมทำให้เชื้อราเจริญเติบโตขยายมาที่กองเพาะเข้าทำลายดอกเห็ดฟางได้ เมื่อเชื้อยังอ่อนจะมีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาว เมื่ออายุได้ 2 วันจะมีสีเขียวอ่อนและเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม พบในกองฟางในราว ๆ วันที่ 2 หรือ 3 ของการเก็บดอก ขึ้นแข่งกันกับเชื้อเห็ดฟาง แต่เจริญได้เร็วกว่า จึงทำให้เชื้อเห็ดฟางบริเวณนั้น ๆ เกิดตุ่มดอกน้อยกว่าบริเวณอื่นหรือไม่เกิด บางแห่งเชื้อราขึ้นคลุมดอกอ่อนทำให้ดอกเห็ดเจริญต่อไปไม่ได้ นอกจากนี้เชื้อรามีอยู่บริเวณก้านดอกหรือจุดที่ติดดินทำให้ดอกช้ำหักหลุดง่าย

ราขาวนวล เชื้อราชนิดนี้ มีลักษณะสีขาวนวลหรือสีเหลืองอ่อน ๆ พบตั้งแต่วันแรกของการเก็บดอกเห็ดบนหลังกอง ข้างกอง บนดิน มักจะเกิดบนวัสดุเพาะและเจริญแผ่ขยายติดต่อกันเป็นปื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่ ทำให้มองเห็นเป็นก้อน ๆ หรือแผ่น ๆได้ เชื้อราชนิดนี้ เป็นเชื้อราที่เจริญเติบโตเร็ว ขึ้นแข่งกับเชื้อเห็ดฟาง แต่เจริญได้เร็วกว่าทำให้บริเวณที่มีเชื้อรานี้ไม่มีเชื้อเห็ดฟางขึ้นเลย นอกจากนี้ถ้ามีตุ่มดอกเกิดขึ้น เชื้อรานี้มักจะเจริญปกคลุมดอกเห็ดเล็ก ๆ หรือไปทำให้ดอกเห็ดกลุ่มนั้นมีลักษณะผิดปกติ หรือดอกเห็ดไม่เจริญต่อไป ส่วนใหญ่จะพบราชนิดนี้หลังกองเพาะเป็นแห่งแรก

ราขาวฟู เชื้อราชนิดนี้เส้นใยมีลักษณะขาวจัดและฟู จึงให้ชื่อว่าราขาวฟูมักพบบนหลังกองและบนดิน พบในวันแรกหรือวันที่สองของการเก็บดอกเห็ด เมื่อราชนิดนี้อายุมากขึ้นจะมีสีเทา เนื่องจากเชื้อราชนิดนี้เป็นเชื้อราที่เจริญเร็วและเป็นเชื้อแข่งขัน จึงทำให้บริเวณที่มีเชื้อรานี้ปรากฏเกิดตุ่มดอกน้อยกว่าที่อื่น หรือตุ่มดอกไม้เจริญต่อไป(ฝ่อ) บางครั้งเส้นใยของเชื้อราชนิดนี้คลุมดอกเห็ดอ่อน ๆ ได้เช่นกัน ดังนั้นถ้ามีโรคเหล่านี้เกิดขึ้น ควรแยกออกจากกองเพาะและเผาทำลายเสีย เพื่อป้องกันการระบาดของโรค

การป้องกันโรคเห็ดฟาง

การที่ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเพาะ จนถึงสิ้นสุดการเก็บผลผลิตของเห็ดฟาง มีเพียง 13 - 17 วัน เท่านั้น จึงเป็นเหตุอันหนึ่งที่ไม่มีการใช้ยาเคมีในพืชผักชนิดนี้ ดังนั้น วิธีการสำคัญในการป้องกันโรคเห็ดฟางคือ วิธีการรักษาความสะอาดและการปฏิบัติดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอ และการเอาใจใส่ใกล้ชิด ข้อแนะนำเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้อาจเป็นประโยชน์ในการเพาะเห็ดฟาง เพื่อป้องกันให้เกิดโรคน้อยลง

1. เลือกหัวเชื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ ว่าเป็นพันธุ์ดี ให้ผลผลิตสูง มีการปนเปื้อนน้อยที่สุดหรือไม่มี

2. เลือกตอซังหรือฟางข้าวนวดที่สะอาด ปราศจากเชื้อราเมล็ดผักกาด ฟางต้องมีลักษณะแห้งสนิท และอมน้ำได้ง่าย

3. เข้าใจถึงสภาพความต้องการต่าง ๆในการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เพื่อจะได้ปฏิบัติดูแลกองเพาะอย่างถูกต้อง เช่น เรื่องอุณหภูมิในกองเพาะ ขณะที่เส้นใยเจริญเติบโต ต้องการอุณหภูมิระหว่าง 34 - 36 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้าในกองเพาะร้อนหรือเย็นเกินไปก็ควรจะต้องระบายอากาศเพื่อให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจนหรือต้องเผารอบกองเพาะเพื่อให้ความร้อนแก่กอง นอกจากนี้ยังมีเรื่องความชื้น,แสงสว่าง และความสามารถในการกินอาหารของเห็ดฟางอีกด้วย

4. ระมัดระวังในเรื่องความสะอาดของแปลงเพาะ ก่อนเพาะควรจะได้ถางหญ้าเตรียมดินไว้เสียก่อน และเมื่อการเพาะเสร็จสิ้น ควรได้นำฟางที่ใช้แล้วเป็นปุ๋ยหมักหรือเผาหรือตากดินบริเวณแปลงเพาะ ทิ้งไว้ประมาณ 4 - 5 วัน เพื่อฆ่าเชื้อราที่สะสมในบริเวณนั้น เป็นการเตรียมที่เพาะในครั้งต่อไปและเป็นการลดปริมาณเชื้อราที่อาจมีอยู่ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะอาการผิดปกติภายในกองเห็ดและการเกิดดอกเห็ด

1. เพาะแล้วเห็ดไม่เจริญเลย เมื่อทำการเพาะเห็ดฟางแล้วเส้นใยเห็ดอาจไม่เจริญเลย หากสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เป็นปกติ สาเหตุเกิดจากเชื้อเห็ดเสีย หมดอายุหรือไม่แข็งแรง หากเชื้อเห็ดเป็นปกติดีพื้นที่เพาะอาจมีเชื้อรารบกวนมากหรือมีสารเคมีบางอย่างตกค้างอยู่ตามพื้นดินหรือติดมากับฟางก่อนแล้ว หรืออาจเกิดจากน้ำที่ใช้ในการแช่ฟางและใช้รดกองเห็ดมีสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดปะปนอยู่

2. เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตได้น้อยมาก สาเหตุเกิดจากเชื้อเห็ดไม่บริสุทธิ์ เป็นเชื้อที่มีการต่อเชื้อมาหลายครั้งทำให้เชื้อไม่มีคุณภาพ ควรเลือกซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ การเพาะซ้ำที่เดิมหลาย ๆ ครั้งจะทำให้มีการสะสมของโรคและแมลงที่ทำลายเส้นใยเห็ดฟาง ควรเปลี่ยนสถานที่เพาะเห็ดหมุนเวียนสลับกันไป ที่เดิมต้องทำความสะอาดตากแดดจนแห้งสนิทเสียก่อนค่อยกลับมาเพาะใหม่ หากจำเป็นต้องใช้ที่เดิมให้ใช้เศษฟางเผาหรือโรยปูนขาวฆ่าเชื้อตามพื้นดิน อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการที่อุณหภูมิภายในกองเพาะต่ำเกินไปเนื่องจากอากาศหนาวเย็นหรือใช้ฟางเก่าที่ถูกฝนเปียกแฉะมาก่อนทำให้เส้นใยของเห็ดฟางชะงักการเจริญเติบโต จึงควรใช้ฟางแห้งที่ไม่เคยเปียกฝนมาทำการเพาะ หากอากาศหนาวควรทำกองให้ชิดๆกันหลายๆ กอง คลุมกองให้มิดชิดทำให้กองอุ่นขึ้น

3. เส้นใยเจริญดีแต่ไม่ออกดอก บางกรณีพบว่าเส้นใยเจริญอย่างสม่ำเสมอแต่ไม่เกิดดอกเห็ด สาเหตุเกิดจากวัสดุเพาะมีอาหารเห็ดไม่เพียงพอ กองเพาะแน่นและชื้นมากเกินไป ทำให้เส้นใยไม่สามารถแทรกเข้าไปได้ ส่วนมากมักเกิดกับตอซังถอน จึงต้องใส่อาหารเสริมให้เพียงพอทุกครั้ง ถ้ากองเห็ดแน่นเกินไปใช้มือสอดเข้าไปในกองเพาะแล้วยกขึ้น ทำให้กองฟางโปร่งช่วยให้เส้นใยเห็ดเจริญเข้าไปได้สะดวก อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากแปลงเพาะเห็ดไม่ได้รับแสงหรืออุณหภูมิในแปลงสูงเกินไป วิธีแก้ไขให้แปลงเพาะได้รับแสงสว่างบ้างในช่วงวันที่ 5 - 6 ถ้าอุณหภูมิสูงมากไปให้ใช้วิธีเปิดผ้าพลาสติกคลุมแปลงเห็ดออกเพื่อให้อากาศระบายเข้าไปในกองเห็ดได้สะดวก

4. เห็ดออกเป็นดอกเล็ก ๆ แต่ไม่โต เกิดขึ้นเสมอสำหรับผู้เพาะเห็ดใหม่ ๆ ที่ใช้เชื้ออ่อน แช่ฟางไม่ดี และใช้วัสดุเพาะที่มีอาหารไม่เพียงพอ เชื้อที่อ่อนเพราะผ่านการติดต่อเชื้อมาหลายครั้งทำให้ความแข็งแรงลดลง ควรใช้เชื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้มาทำการเพาะ วัสดุเพาะบางอย่าง เช่น ฟางข้าวนวดซึ่งมีอาหารไม่เพียงพอ หรือมีความชื้นน้อยไปเพราะดูดซับน้ำได้ไม่ดี หรือกดย่ำกองไม่แน่นพอก็ทำให้เห็ดฟางออกดอกเล็กๆได้ ดังนั้นการใช้วัสดุเพาะพวกนี้ควรแช่น้ำให้อิ่มตัวทุกครั้งและกดกองให้แน่นพอ แต่สำหรับฟางข้าวหรือตอซังถอน หากแช่น้ำนานเกินไปและตอนเพาะกดกองแน่นอาจทำให้ฟางเน่า เชื้อเห็ดไม่สามารถเจริญเข้าไปได้เช่นกัน ประกอบกับมีอากาศไม่เพียงพอจึงทำให้ฝ่อตายเสียก่อนที่จะโต ดังนั้นในการเพาะจึงควรเลือกใช้วัสดุเพาะที่เหมาะสมและแช่ฟางให้ถูกต้อง

5. เส้นใยเห็ดขึ้นฟูมากเกินไป มักจะพบในช่วงหลังการเพาะ 5 - 6 วัน ขณะที่เส้นใยกำลังรวมตัวเป็นดอกเห็ดในขณะที่อากาศร้อนอบอ้าวทำให้อุณหภูมิภายในกองเห็ดสูงเกินไป ควรแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเปิดผ้าพลาสติกออกให้ความร้อนบางส่วนระบายออกหรือทำหลังคาบังแดด พร้อมทั้งเอาฟางที่คลุมแปลงเพาะออก แล้วยกระดับชายผ้าพลาสติกที่คลุมแปลงเพาะให้สูงขึ้นพ้นกองฟางประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร

6. ดอกเห็ดหยุดการเจริญเติบโต เกิดจากอุณหภูมิในเวลากลางวันและกลางคืนแตกต่างกันมาก ถ้าอุณหภูมิในเวลากลางวันสูงให้เปิดผ้าพลาสติกคลุมแปลงออกบางเวลา หรือถ้าอุณหภูมิในเวลากลางคืนต่ำมากเกินไปให้จุดไฟเผาเศษฟางบาง ๆ รอบแปลงเพาะ ถ้ากระทบแล้งมากเกินไปให้ใช้วิธีรดน้ำรอบ ๆ แปลงให้ชุ่ม

7. ดอกเห็ดเน่ามีสีคล้ำและมีกลิ่นเหม็น ในการเพาะฟางบางครั้งอาจมีเชื้อรา หรือเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายแปลงเห็ด อาจเกิดจากแปลงเพาะชื้นมากเกินไปทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และอาจมีเชื้อราชนิดอื่นเข้าทำลาย วิธีแก้ไขให้เปิดผ้าพลาสติกเพื่อระบายอากาศและความชื้นในแปลงออก

กรณีที่มีเห็ดเน่าและตายในแปลงเพาะ สาเหตุเนื่องจากเห็ดได้รับความกระทบกระเทือนจากการเก็บเกี่ยว หรือมีการรดน้ำในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็ก วิธีแก้ไขต้องระมัดระวังอย่าให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงได้รับความกระทบกระเทือนและงดให้น้ำแก่เห็ดเหล่านี้อย่างเด็ดขาดในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็ก นอกจากนี้การเพาะเห็ดฟางซ้ำที่เดิมก็จะทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของราและแมลงศัตรูเห็ด วิธีแก้ไขให้หมุนเวียนเปลี่ยนสถานที่เพาะไปเรื่อย ๆ ที่เดิมให้ทำความสะอาด ตากแดด 2 - 3 แดด เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วให้จุดไฟเผาเศษฟางเพื่อฆ่าเชื้อศัตรูเห็ดไม่ให้เกิดการสะสม

8. ดอกเห็ดขึ้นเป็นหย่อม มักขึ้นรวมกันตามบริเวณส่วนหัวหรือท้ายกอง สาเหตุเกิดจากกองเพาะมีอาหารและอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่บริเวณหัวและท้ายกองมากกว่าส่วนอื่น

9. ดอกเห็ดบานเร็ว กรณีดอกเห็ดบานเร็วเกินไปทั้งยังมีขนาดเล็กอยู่ สาเหตุเกิดจากอุณหภูมิสูงมาก เชื้อเห็ดอ่อนหรือใส่อาหารเสริมมากเกินไป

10. ดอกเห็ดมีสีคล้ำ มักเกิดจากสายพันธุ์ หรือดอกเห็ดถูกลมโกรกและถูกแสงแดดมาก วิธีแก้ไขขณะที่ดอกเห็ดเล็ก ๆ หรือในระหว่างเก็บเกี่ยวไม่ควรให้ถูกแสงแดดหรือลมโกรก

11. ดอกเห็ดมีน้ำหนักเบา สายพันธุ์เห็ดบางพันธุ์ เช่น พันธุ์สีขาวจะมีน้ำหนักเบากว่าพันธุ์สีดำและพันธุ์สีเทา หากเกิดกับพันธุ์สีดำหรือสีเทา สาเหตุมักเกิดจากความชื้นภายในกองเพาะไม่เพียงพอ หรือขณะที่เกิดดอกเห็ดมีอากาศถ่ายเทไม่สะดวกเพราะปิดผ้าพลาสติกมิดชิดเกินไป

การตลาดเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีการผลิตมากที่สุด และสามารถเพาะได้ทั่วไปทุกฤดู โดยเฉพาะรอบ ๆ เมืองใหญ่ ที่มีการทำนาปลูกข้าวและมีฟางเหลือมาก ส่วนใหญ่นิยมทำเป็นอาชีพเสริมรองจากการทำนา แหล่งเพาะเห็ดฟางที่ใหญ่ที่สุดในปัจจุบันคือ เขตติดต่อระหว่างอำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งสำหรับผู้เพาะเห็ดฟางคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องมีตลาดรองรับที่แน่นอน และการขายส่วนใหญ่จะทำผ่านพ่อค้าคนกลาง ในแต่ละปีจะมีการเพาะ 2 ครั้งคือ ช่วงแรกหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม ช่วงที่สองระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่ปักดำเรียบร้อยแล้ว ช่วงที่ผลผลิตเห็ดออกสู่ตลาดมากที่สุดคือ ช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม และช่วงที่มีผลผลิตน้อย คือช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงต้นเดือนมีนาคม ซึ่งช่วงนี้ราคาเห็ดทุกชนิดจะสูงขึ้น

ผลผลิตเห็ดฟางทั้งหมดจะถูกส่งเข้ามาจากบริเวณรอบๆ ชานเมือง โดยเกษตรกรจะเก็บเห็ดตั้งแต่เที่ยงคืน หรืออย่างช้าตีสี่ ส่งเห็ดให้ขาประจำที่ไปรับหรือพ่อค้าท้องถิ่นในราคากิโลกรัมละ 60 บาท

การเพาะเห็ดในปัจจุบันมี 3 แบบคือ

1. การเพาะในถุงพลาสติก หมายถึง การเพาะเห็ดโดยใช้ถุงพลาสติก บรรจุขี้เลื่อย หรือหมักหรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอื่นๆ เป็นวัสดุในการเพาะผสมอาหารเสริมบางอย่างแล้วใส่เชื้อเห็ดที่ต้องการลงไปได้แก่ การเพาะเห็ดในนามสกุลนางรม เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดภูฐาน เห็ดสีชมพู เห็ดหูหนู และเห็ดหอม

2. การเพาะเห็ดกลางแจ้ง ได้แก่ การเพาะเห็ดฟาง ซึ่งแบ่งเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยกลางแจ้ง และการเพาะเห็ดฟางกลางสูง เป็นแบบเฉพาะธรรมชาติ ปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางกองเตี้ยได้รับความนิยมมากกว่าการเพาะเห็ดฟางกองสูง ซึ่งกำลังหมดไป

3. การเพาะเห็ดในโรงเรือน ได้แก่ การเพาะเห็ดฟางอุตสาหกรรม การเพาะเห็ดแชมปิญองเป็นวิธีเพาะเห็ดซึ่งต้องใช้เทคโนโลยีสูงทุกขั้นตอนของการเพาะเห็ด เช่นการหมักฟางก่อนเพาะ การอบฆ่าเชื้อโรคจุรินทรีย์บางชนิด รักษาอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดแบบกองสูงหรือกองเตี้ย จะมีผลผลิตไม่แน่นอน เพราะต้องอาศัยการย่อยของจุลินทรีย์ซึ่งจะมีจุลินทรีย์บางชนิดเป็นโทษต่อเชื้อเห็ดฟางในการแย่งอาหารหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย จึงได้มีการศึกษาหาวิธีการเพาะเห็ดฟางที่ให้ผลผลิตแน่นอนสามารถผลิตเป็นการค้าได้ พึ่งพาธรรมชาติน้อยและแก้ปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูเห็ดฟาง (ปัญญา , 2532)

ข้อดีในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ
2. สามารถใช้วัสดุที่มีราคาถูก วัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น ต้นถั่ว ไส้นุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย
3. สามารถเพาะได้ทุกฤดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพาะได้ในพื้นที่จำกัด สามารถเพาะในที่เดิม ภายใน 1 เดือนเพาะได้ 2 ครั้ง
5. ใช้เวลาในการเพาะน้อยไม่เกิน 15 วัน
6. ปัญหาเรื่องแมลงศัตรูรบกวนน้อย
7. สามารถทำให้ได้ขนาด สีสัน ตามที่ตลาดต้องการ
8. วัสดุหลังการเพาะเห็ดอุสาหกรรม สามารถนำไปเพาะเห็ดต่างๆได้โดยไม่ต้องเติมอาหารเสริม

ข้อเสียในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. การลงทุนครั้งแรกสูง
2. ขั้นตอนในการเพาะมาก คือต้องหมักปุ๋ย ปรับอุณหภูมิความชื้นให้กับอากาศ
3. มีเทคนิคและวิธีการละเอียด สลับซับซ้อนมาก
4. หากปรับสภาพแวดล้อมหรือทำไม่ถูกวิธีแล้วจะทำให้เสียหายทั้งโรงเรือน

แป้งข้าวเหนียว

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากข้าวเหนียว โดยนิยมใช้ปลายข้าวหรือข้าวหักเป็นวัตถุดิบในการผลิต ซึ่งข้าวเหนียวประกอบด้วยแป้งชนิด Amylopectin เป็นส่วนมากในปริมาณร้อยละ 95 และแป้ง Amylose น้อยมากในปริมาณร้อยละ 5 – 7 เท่านั้น ในขณะที่ข้าวเจ้าประกอบด้วย แป้งชนิด Amylopectin เป็นปริมาณร้อยละ 15 – 30 และแป้ง Amylose ในปริมาณร้อยละ 60 – 90 โดยปริมาณของแป้ง Amylopectin และ Amylose มีความสัมพันธ์กับคุณภาพในการหุงต้มและปริโภคดังนี้

- แป้ง Amylopectin จะส่งผลให้ข้าวที่หุงสุกแล้วมีลักษณะเหนียว
- แป้ง Amylose จะส่งให้ข้าวที่หุงสุกแล้วร่วน แข็งเป็นรูปเมล็ด

จากการที่ข้าวเหนียวมีแป้ง Amylose น้อยกว่าข้าวเจ้า ทำให้ข้าวเหนียวหุงสุกเร็วกว่าข้าวเจ้าและข้าวเหนียวที่หุงสุกแล้วจะเหนียวกว่าข้าวเจ้าด้วย (อรอนงค์, 2535)

109048

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณสัดส่วนของ Amylopectin และ Amylose ของข้าวเหนียวและธัญพืชต่างๆ (อรอนงค์, 2535)

ธัญพืช	Amylopectin / Amylose
ข้าวเหนียว	74 / 26
ข้าวเจ้า	99 / 7
ข้าวโพดธรรมดา	83 /17
ข้าวโพดข้าวเหนียว	99 / 1
ข้าวฟ่าง	74 / 26
ข้าวสาลี	75 /25

นอกจากชนิดของแป้ง Amylopectin และ Amylose ที่เป็นองประกอบทางเคมีของเมล็ดแล้ว ในเมล็ดข้าวยังมีโปรตีนอยู่ด้วย ซึ่งมีปริมาณร้อยละ 7 – 10 ซึ่งโปรตีนเป็นชนิดของอาหารที่ร่างกายต้องการมากสำหรับการเจริญเติบโต (อรอนงค์, 2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การแยกเชื้อบริสุทธิ์

อุปกรณ์ในการแยกเชื้อบริสุทธิ์

1. ดอกเห็ดฟางที่สมบูรณ์
2. มันฝรั่ง ปริมาณ 200 – 300 กรัม
3. น้ำสะอาด ปริมาณ 1,000 ซีซี
4. วุ้นทำขนม 20 กรัม
5. น้ำตาล 20 กรัม
6. ขวดแบนหนา 1 – 11/2 เซนติเมตร
7. สำลี , กระดาษ , ยาง
8. หม้อนึ่งความดัน

วิธีการทำอาหารวุ้น (PDA)

- ชั่งมันฝรั่ง 200 – 300 กรัม ปลอกเปลือกบางๆและล้างหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก
- ใช้น้ำสะอาด ปริมาณ 1,000 ซีซี ขึ้นตั้งไฟ
- ใส่มันฝรั่งต้มจนเดือด แล้วลดไฟต้มต่อ 10 – 15 นาที
- กรองเอาแต่น้ำ ยกขึ้นตั้งไฟ เติมวุ้น 20 กรัม แล้วใช้ทัพพีคนให้วุ้นละลาย
- ใส่น้ำตาล 20 กรัม ลงไปใช้ทัพพีคนให้น้ำตาลละลาย
- นำอาหารวุ้นบรรจุลงขวด
- ใช้สำลีอุดจุกขวดให้แน่น
- นำเข้าหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วให้ความร้อน 121 องศาเซลเซียสใช้เวลา 25 – 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากเนื้อเยื่อของดอกเห็ดฟาง

1. ใช้นิ้วหัวแม่มือแกะดอกเห็ดออกเป็นสองส่วน
2. นำเข็มเขี่ยเชื้อลนไฟไปจนถึงส่วนด้านที่จะสอดเข้าไปในขวด ปล่อยให้เย็น 20 วินาที
3. ทำการเขี่ยชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อตรงส่วนก้านภายในขนาดประมาณหัวเข็มหมุด
4. เปิดขวดอาหารแล้วลนไฟที่ปากขวด
5. นำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อวางลงบนอาหารวุ้น โดยนำไปวางบริเวณตรงกลาง
6. นำขวดไปวางในที่ที่มีอุณหภูมิ 35 – 37 องศาเซลเซียส หากเป็นห้องมืดเชื้อจะเจริญดี
7. หลังจากนั้น 5 – 7 วัน เชื้อจะเจริญเต็มวุ้น ทิ้งไว้อีก 3 – 7 วัน ก่อนนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำเชื้อเห็ดฟางในเมล็ดธัญพืช

อุปกรณ์ในการทำหัวเชื้อเห็ดฟาง

1. เมล็ดข้าวฟ่าง
2. ขวดแบนหนา 1 – 1.5 เซนติเมตร
3. สำลี , กระดาษ , หนังยางวงเล็ก
4. หม้อนึ่งความดัน

วิธีการ

1. นำเมล็ดข้าวฟ่างมา เลือกส่วนเสียออกเปลี่ยนน้ำบ่อยๆ เพื่อกำจัดเศษผงและเมล็ดเสีย และยังป้องกันไม่ให้เมล็ดข้าวฟ่างบูด แช่ทิ้งไว้หนึ่งคืนเพื่อให้เมล็ดข้าวฟ่างนิ่มต้มสุกง่าย
2. นำเมล็ดข้าวฟ่างมาต้มให้บานออกเล็กน้อย
3. กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปผึ่งพอหมาด จากนั้นนำมากรอกใส่ขวดประมาณครึ่งขวดอุดจุกด้วยสำลี ห่อทับด้วยกระดาษรัดด้วยยางอีกครั้ง
4. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ ในหม้อนึ่งความดัน 16 – 18 ปอนด์ต่อตารางนิ้วนาน 40 – 45 นาที
5. เมื่อนึ่งเสร็จแล้วนำออกจากหม้อนึ่ง ทิ้งให้เย็นเขย่าเมล็ดให้ร่วน
6. เขี่ยเชื้อจากอาหารวุ้นโดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ
7. นำขวดที่เขี่ยเชื้อแล้วไปบ่มที่อุณหภูมิ 34 – 38 องศาเซลเซียส นาน 7 – 10 วัน
8. เมื่อเส้นใยเจริญเต็มขวด ควรเขย่าขวดให้เมล็ดร่วน แล้วเก็บอีก 1 – 2 วัน เพื่อให้เส้นใยงอกใหม่จะแข็งแรง ไม่ควรเก็บเกิน 1 สัปดาห์ เพราะความไวจะเสื่อมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงเชื้อเห็ดฟางในปุ๋ยหมัก

อุปกรณ์

1. ฟางสับ ต้นกล้วยสับ
2. เปลือกมันสำปะหลัง
3. รำละเอียด
4. ขี้เลื่อย
5. ถุงขนาด 18 – 28 เซนติเมตร
6. สำลี , คอขวดพลาสติก , กระดาษ , หนังยาง
7. หม้อนึ่งลูกทุ่ง

วิธีการ

1. นำปุ๋ยที่หมักได้ บรรจุลงในถุงประมาณครึ่งถุง กระทุ้งเบาๆ
2. สวมคอขวดทับปากถุงใช้หนังยางรัด อุดสำลีหุ้มกระดาษทับและรัดด้วยหนังยาง
3. นำไปหม้อนึ่งลูกทุ่ง ซึ่งดัดแปลงจากถังจาระบี ทำตระแกรงสูงกว่ากัน 10 – 12 เซนติเมตร ใสน้ำปริ่มตระแกรง
4. ใช้เวลานึ่ง 2 – 3 ชั่วโมง นับจากไอน้ำพุ่งขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ
5. ก่อนต่อเชื้อควรเขย่าขวดให้เมล็ดข้าวฟ่างร่วน
6. เทเมล็ดข้าวฟ่างลงในถุง 10 – 15 เมล็ด แล้วปิดฝา
7. นำไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 34 – 36 องศาเซลเซียส นาน 7 - 10 วัน เก็บไว้ได้ไม่เกิน 2 – 3 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) จำนวน 5 สิ่งทดลอง โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย

สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

ขั้นตอนในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ได้ดำเนินขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การเตรียมวัสดุเพาะ

1. นำตอซังข้าวแช่น้ำเป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง
2. นำวัสดุที่ใช้ในการเพาะ คือ รำละเอียด กากฝ้าย ปุ๋ยยูเรีย และไส้นุ่น คลุกเคล้าให้เข้ากันโดยใช้น้ำรดให้ชุ่มและคลุมด้วยผ้าพลาสติก เป็นเวลาประมาณ 2 วัน

2. การเตรียมโรงเรือน

1. โรงเรือนมิดชิดและประตูมิดชิดแน่นสนิทกัน พื้นเป็นคอนกรีตเพื่อทำความสะอาดได้ง่าย โรงเรือนมีขนานกว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตรและสูง 3 เมตร
2. ลักษณะโรงเรือน ฝาผนังด้านนอกใช้โฟมแผ่นปิดทับด้วยกระดาษ ฟรอยเพื่อกันน้ำฝน ส่วนผนังด้านในใช้ผ้าพลาสติกที่ทนความร้อน เพื่อที่จะสามารถอบไอน้ำได้โดยไอน้ำไม่รั่วไหลออกนอกโรงเรือน
3. ทำความสะอาดโรงเรือนให้สะอาด โดยใช้น้ำทำความสะอาด
4. สังเกตว่าโรงเรือนมีรูรั่วหรือไม่ ถ้ามีต้องแก้ไขโดยใช้พลาสติกอุดรูรั่วนั้น
5. ชั้นวางวัสดุเพาะชั้นล่างควรสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร และมีรางน้ำทำจากคอนกรีตสามารถขังน้ำได้เพื่อป้องกันมดและปลวก พื้นของแต่ละชั้นปูด้วยไม้ไผ่ระแนง โดยวางห่างกันเล็กน้อย
6. ตรวจดูว่ารางน้ำสามารถเก็บกักน้ำได้หรือไม่ แล้วปล่อยน้ำให้เกือบเต็มรางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเตรียมเชื้อเห็ดฟาง

ภายในโรงเรือนมีชั้นในการเพาะทั้งหมด 5 ชั้น แต่ละชั้นแบ่งออกเป็น 4 บล็อก โดยชั่งน้ำหนักเชื้อเห็ดฟาง 2 ถุงผสมกับอาหารเสริม 300 กรัม เชื้อเห็ดฟางผสมกับอาหารเสริม เท่ากับ 350 กรัมต่อบล็อก คลุกเคล้าให้เข้ากัน

4. วิธีการวางวัสดุเพาะ , การเตรียมโรงเรือน และการโรยเชื้อเห็ดฟาง

1. นำตอซังข้าวที่แช่น้ำเรียบร้อยแล้ว มาวางเรียงบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือน ความหนาประมาณ 10 เซนติเมตร
2. นำส่วนผสมของรำละเอียด กากฝ้าย ปุ๋ยยูเรียและไส้นุ่น มาวางทับลงบนตอซังข้าว ความหนาประมาณ 10 เซนติเมตร
3. เกลี่ยวัสดุเพาะบนชั้นวางให้เรียบเสมอกัน
4. ชั่งน้ำหนักแป้งข้าวเหนียวตามที่ได้ไว้ในการทดลอง แล้วโรยแป้งข้าวเหนียวลงบนวัสดุเพาะ และเกลี่ยให้เสมอกัน
5. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว เติมน้ำให้เต็มราง ปิดโรงเรือนให้สนิท
6. อบโรงเห็ดด้วยไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
7. ขณะที่ปล่อยไอน้ำเข้าในโรงเห็ดต้องปิดประตูโรงเห็ดให้แน่น
8. เมื่อครบ 2 ชั่วโมง ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 40 – 45 องศาเซลเซียส
9. ทำการโรยเชื้อเห็ดฟางที่ลักษณะดีผสมกับอาหารเสริมแล้ว ลงบนวัสดุเพาะโดยโรยเป็นเส้นตรงขนานกัน ควรขยี้เชื้อให้ละเอียด
10. ปิดโรงเพาะเห็ดให้สนิท
11. รอเก็บผลผลิต

5. การดูแลรักษา

ช่วงวันที่ 3 – 4 ต้องคอยเติมน้ำในรางและหากวัสดุเพาะแห้งควรรดน้ำโดยพ่นเป็นฝอยละเอียดหลังจากเพาะเห็ดได้ 6 – 7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วไปบนวัสดุเพาะ ระยะนี้ห้ามลดน้ำเพาะน้ำจะทำให้เห็ดฝ่อและเน่า จำเป็นต้องรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้เหมาะสม ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80 – 90 % ส่วนอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 30 – 37 องศาเซลเซียส หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญเติบโตจนถึงระยะดอกกระดุมแล้ว จึงเริ่มเก็บผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำและระยะเวลาทำการทดลอง

สถานที่

โรงเพาะเห็ดบริเวณข้างบ้านพักอาจารย์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

ระหว่างเดือน ธันวาคม 2543 - มกราคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

หลังจากเพาะเห็ดได้ 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 1 และ 2) พบว่า สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัมให้ผลผลิตสูงสุดคือ 705 กรัมรองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 100 , 150 , 200 และ 0 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 176.25 กรัม, 143.75 , 130.00 , 93.75 และ 52.50 กรัม ตามลำดับจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้แป้งข้าวเหนียวระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม)ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 1 และ 2)

สูตรอาหาร	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย #
	1	2	3	4		
สูตรที่ 1/*	0	75	20	115	210	52.50 a
สูตรที่ 2	165	235	140	165	705	176.25 a
สูตรที่ 3	185	155	200	35	575	143.75 a
สูตรที่ 4	195	115	0	210	520	130.00 a
สูตรที่ 5	145	45	145	40	375	93.75 a
รวม	690	510	505	565	2,385	596.25

หมายเหตุ

\# เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range test. ที่ 0.01

/* สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดได้ 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 3 และ 4) พบว่า สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 4,435 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 0 , 100 , 150 และ 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,108.75 กรัม 925.00 , 852.50 , 609.25 และ 530.50 กรัม ตามลำดับจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้แป้งข้าวเหนียวระดับต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม)ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 3 และ 4)

สูตรอาหาร	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย#
	1	2	3	4		
สูตรที่ 1 *	960	760	770	1,210	3,700	925.00 ab
สูตรที่ 2	1,285	780	680	1,690	4,435	1,108.75 a
สูตรที่ 3	955	545	830	1,080	3,410	852.50 ab
สูตรที่ 4	631	620	606	580	2,437	609.25 b
สูตรที่ 5	877	160	190	895	2,122	530.50 b
รวม	4,708	2,865	3,076	5,455	16,104	4,026

หมายเหตุ

เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range test. ที่ 0.01

/* สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดได้ 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 5 และ 6) พบว่า สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,145 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 150 , 100 , 50 และ 0 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 286.25 กรัม, 281.25 , 246.25 , 201.25 และ 200.00 กรัม ตามลำดับจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้แป้งข้าวเหนียวระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม)ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 5 และ 6)

สูตรอาหาร	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย#
	1	2	3	4		
สูตรที่ 1/*	190	260	350	0	800	200.00 a
สูตรที่ 2	470	85	220	30	805	201.25 a
สูตรที่ 3	215	515	160	95	985	246.25 a
สูตรที่ 4	440	225	230	230	1,125	281.25 a
สูตรที่ 5	115	355	405	270	1,145	286.25 a
รวม	1,430	1,440	1,365	625	4,860	1,215

หมายเหตุ

\# เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range test. ที่ 0.01

/* สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดได้ 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 7 และ 8) พบว่า สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 380 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 150 , 100 , 0 และ 50 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 95.00 กรัม, 57.50 , 18.75 , 12.50 และ 10.00 กรัม ตามลำดับจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้แป้งข้าวเหนียวระดับต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิต วันที่ 7 และ 8)

สูตรอาหาร	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย#
	1	2	3	4		
สูตรที่ 1/*	0	30	20	0	50	12.50 a
สูตรที่ 2	10	15	15	0	40	10.00 a
สูตรที่ 3	0	35	30	10	75	18.75 a
สูตรที่ 4	0	95	100	35	230	57.50 a
สูตรที่ 5	35	175	170	0	380	95.00 a
รวม	45	350	335	45	775	193.75

หมายเหตุ

\# เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range test. ที่ 0.01

/* สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลรวมและค่าเฉลี่ยของผลผลิตของเห็ดฟางหลังจากเพาะเห็ดได้ 10 วัน พบว่าเมื่อใช้อาหารเสริมแป้งข้าวเหนียวสูตรต่างๆเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 8 วัน พบว่าสูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 5,985 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ให้แป้งข้าวเหนียว 100 , 0 , 150 และ 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,496.00 กรัม 1,231.25 , 1,190.00 , 1,088.00 และ 1,005.50 กรัม ตามลำดับจากการทดลอง เมื่อนำผลรวมค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตเห็ดฟางที่ใช้แป้งข้าวเหนียวระดับต่างๆ เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 8 วันมาทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นอาหารเสริมในปริมาณต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักรวมของดอกเห็ดฟางสด (กรัม)ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย#
	1	2	3	4		
สูตรที่ 1/*	1,150	1,125	1,160	1,325	4,760	1,190.00 ab
สูตรที่ 2	1,930	1,115	1,055	1,885	5,985	1,496.25 a
สูตรที่ 3	1,355	1,250	1,220	1,220	5,045	1,261.25 ab
สูตรที่ 4	1,266	1,095	936	1,055	4,352	1,088.00 ab
สูตรที่ 5	1,172	735	910	1,205	4,022	1,005.50 b
รวม	6,873	5,320	5,281	6,690	24,164	6,041

หมายเหตุ

\# เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range test. ที่ 0.01

/* สูตรที่ 1 แป้งข้าวเหนียว 0 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 2 แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 3 แป้งข้าวเหนียว 100 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 4 แป้งข้าวเหนียว 150 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.
สูตรที่ 5 แป้งข้าวเหนียว 200 กรัม / นน. ไส้นุ่น 5 กก. / นน. กากฝ้าย 5 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตของน้ำหนักสดดอกเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆ กันในช่วงเวลาให้ผลผลิต (8 วัน) หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน

แป้งข้าวเหนียว (กรัม)	วันที่				รวม
	1 - 2	3 – 4	5 - 6	7 - 8	
0	210	3,700	800	50	4,760
50	705	4,435	805	40	5,985
100	575	3,410	985	75	5,045
150	520	2,437	1,125	230	4,352
200	375	2,122	1,145	380	4,022

จากการศึกษา พบว่าสูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวผสมอยู่ 50 กรัม จะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 5,985 กรัม รองลงมาคือ สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวผสมอยู่ 100 , 0 , 150 และ 200 กรัม ซึ่งจะให้ผลผลิต 5,045 , 4,760 , 4,352 และ 4,022 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นอาหารเสริมในปริมาณ 50 กรัม มีผลให้เกิดความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด และทำให้เชื้อเห็ดมีปริมาณอาหารพอที่จะใช้ในการเดินของเส้นใย ถ้ามีการเพิ่มปริมาณแป้งข้าวเหนียวมากขึ้นจะมีผลทำให้วัสดุที่ใช้เพาะมีอาหารเหลือทำให้มีเชื้อจุลินทรีย์กับเชื้อราชนิดอื่น เจริญเติบโตและแข่งขันกับเชื้อเห็ดฟางจึงทำให้ผลผลิตเห็ดฟางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบผลกำไรที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แป้งข้าวเหนียวในการทดลอง

แป้งข้าวเหนียว (กรัม)	ผลผลิต (กรัม) /1	ปริมาณแป้งข้าวเหนียวที่ใช้ทั้งหมด (กรัม)	ต้นทุนที่เพิ่มขึ้น (บาท) /2	จำหน่ายได้ (บาท) /3	กำไร (บาท)
0	4,760	0	0.00	285.6	285.6
50	5,985	200	7.00	359.1	352.1
100	5,045	400	14.00	302.7	288.7
150	4,352	600	21.00	261.12	241.12
200	4,022	800	28.00	241.32	213.32
รวม	24,164	2,000	70.00	1,449.84	1,379.84

หมายเหตุ /1 ปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร

/2 ราคาแป้งข้าวเหนียว กิโลกรัมละ 35 บาท

/3 ในปัจจุบันราคาเห็ดฟาง กิโลกรัมละ 60 บาท

จากการทดลองพบว่า สูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวผสมอยู่ 50 กรัม จะให้ผลกำไรสูงสุดคือ 352.1 บาทต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร รองลงมา คือ สูตรอาหารที่ใช้แป้งข้าวเหนียวผสมอยู่ 100 , 0 ,150 และ 200 กรัม ซึ่งจะให้ผลกำไร 288.7 , 285.6 , 241.12 และ 213.32 บาทต่อพื้นที่ 4 ตารางเมตร ตามลำดับ เปรียบเทียบผลกำไรของการใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม มีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 7.00 บาท แต่ขายได้กำไร 352.1 บาท เมื่อเทียบกับการใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างๆ มีการเพิ่มต้นทุนการผลิตขึ้นแต่ผลผลิตกลับลดลงทำให้ผลกำไรลดลงมาด้วย และไม่คุ้มค่ากับการลงทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากผลการทดลองพบว่าถ้าใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุดคือ 5,985 กรัม รองลงมาคือสูตรอาหารเสริมที่ใช้ 100 , 0 , 150 และ 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง 5,045 , 4,760 , 4,352 และ 4,022 กรัมตามลำดับ การเพิ่มปริมาณแป้งข้าวเหนียวจะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางจะลดลงทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การเพิ่มปริมาณของแป้งข้าวเหนียวมากเกินไปจะมีผลทำให้จุลินทรีย์หรือเชื้อราชนิดอื่น เจริญขึ้นมาแข่งขันกับเห็ดฟาง ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

สรุป

การทดลองอัตราส่วนของแป้งข้าวเหนียวที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง โดยใช้ใส้นุ่นและกากฝ้ายอย่างละ 5,000 กรัมใช้ฟางข้าวเท่ากันหมดคือ 10 กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียว 0 , 50 , 100 , 150 และ 200 กรัมจากการทดลองพบว่าสูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 50 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุดคือ 5,985 กรัม รองลงมาคือสูตรอาหารเสริมที่ใช้แป้งข้าวเหนียว 100 , 0 , 150 และ 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง 5,045 , 4,760 , 4,352 และ 4,022 กรัมตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าเห็ดฟางที่ใช้อาหารเสริมแป้งข้าวเหนียวในปริมาณ 0 , 50 , 100 , 150 และ 200กรัม ให้ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แสดงว่าแป้งข้าวเหนียวมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการเพาะเห็ดฟาง อาหารที่ใช้เพาะอาจจะไม่เพียงพอต่อความต้องการของเห็ดฟางจึงควรเพิ่มอาหารเสริม เพื่อให้เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดฟาง
2. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่ใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นอาหารเสริม ควรเพิ่มในส่วน ผสมในปริมาณ 50 กรัมเพราะเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดที่จะสามารถทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มขึ้น
3. จากการวิเคราะห์ผลกำไรในการใช้อาหารเสริมแป้งข้าวเหนียว 50 กรัม จะให้ผลกำไรสูงสุด ดังนั้น เกษตรกรที่เพาะเห็ดฟางจึงควรใช้แป้งข้าวเหนียวเป็นอาหารเสริม ในอัตราส่วน 50 กรัมต่อตารางเมตร
4. หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว ควรทำความสะอาดโรงเรือนก่อนที่จะทำการเพาะครั้งต่อไป เพราะในโรงเรือนอาจจะมีเชื้อโรคที่เป็นศัตรูของเห็ดฟางอยู่
5. ควรใช้วัสดุที่ใหม่และมีคุณภาพเพื่อที่จะได้ผลผลิตของเห็ดฟางในปริมาณมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า.2538. **การเพาะเห็ดในประเทศไทย.** โรงพิมพ์กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. กรุงเทพฯ. 175 หน้า .

กลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา. 2531. **การเพาะเห็ดเมืองไทย ชุดที่ 1 การเพาะเห็ดฟาง.** โรงพิมพ์กลุ่มเกษตรอาสา. กรุงเทพฯ. 10 หน้า .

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. **การเพาะเห็ดบางชนิดในเมืองไทย.** ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.

บุญฑา วรินทร์รักษ์. 2532. **คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง , กาทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ.

บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร. 2537. **การเพาะเห็ดฟาง.** โรงพิมพ์ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 120 หน้า

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2537. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.**ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 585 หน้า

มาลินทร์ กระบวนรัตน์. 2524. **เห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่. จังหวัด สงขลา .

วิฑูรย์ พลาวุฑฒ์. 2527. **การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** คณะพืชศาสตร์ วิทยาเขตเกษตรนครศรีธรรมราช .กระทรวงศึกษาธิการ

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2529. **การผลิตเห็ด.**โครงการการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางเกษตรคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. จังหวัดขอนแก่น. 108 หน้า

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2535. ผลิตภัณฑ์จากข้าวและคุ่นค่าโภชนาการ. อุตสาหกรรมเกษตร.

อัจฉรา พยัพพานนท์. 2543. **การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ.** กลุ่มงานจุลชีววิทยาประยุกต์. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ .

อดุลย์ รัตนมั่นเกษม. 2542. **การเพาะเห็ดขาย สร้างอาชีพใหม่ เพิ่มรายได้.** โรงพิมพ์บริษัททานบีบุ๊คส จำกัด. กรุงเทพฯ. 152 หน้า

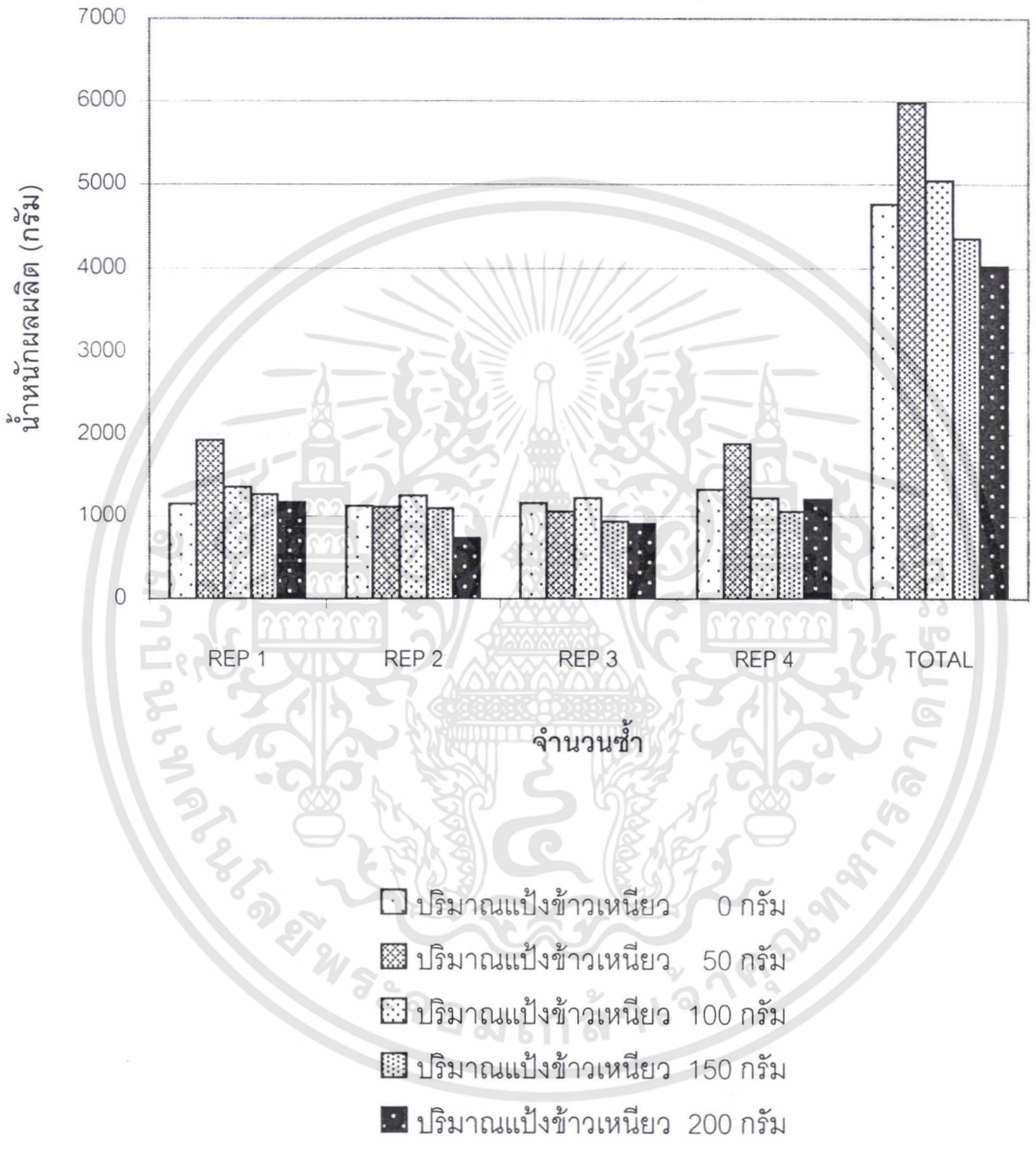
Chang , S.T. and T.H. Quimio. 1982. **Tropical Mushrooms Biological Nature and Cultivation Methods** , edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. The Chinese University Press. Hongkong. 473pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

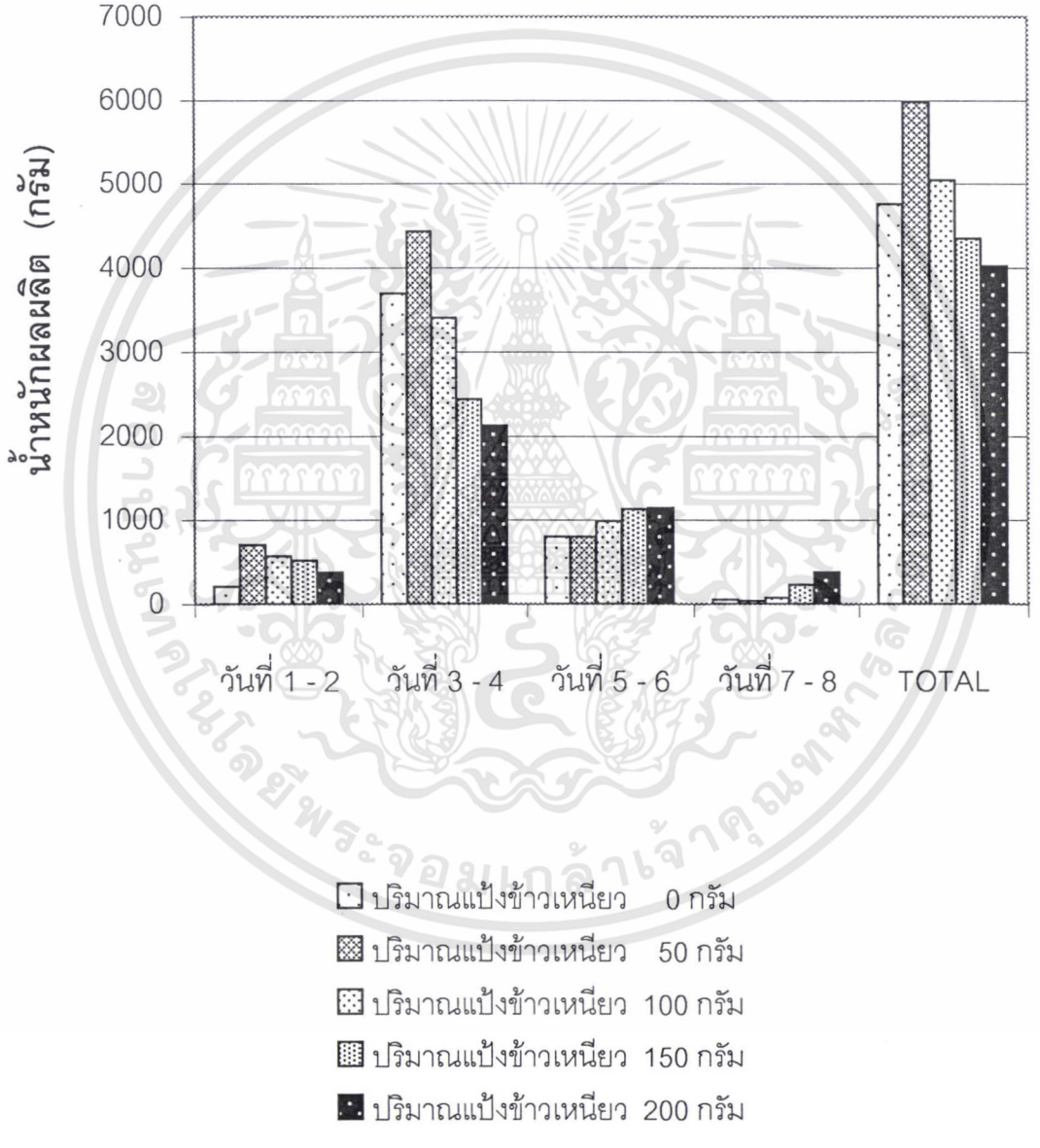
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตรวมน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดเมื่อใช้แป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันในแต่ละซ้ำทั้งหมด 4 ซ้ำ



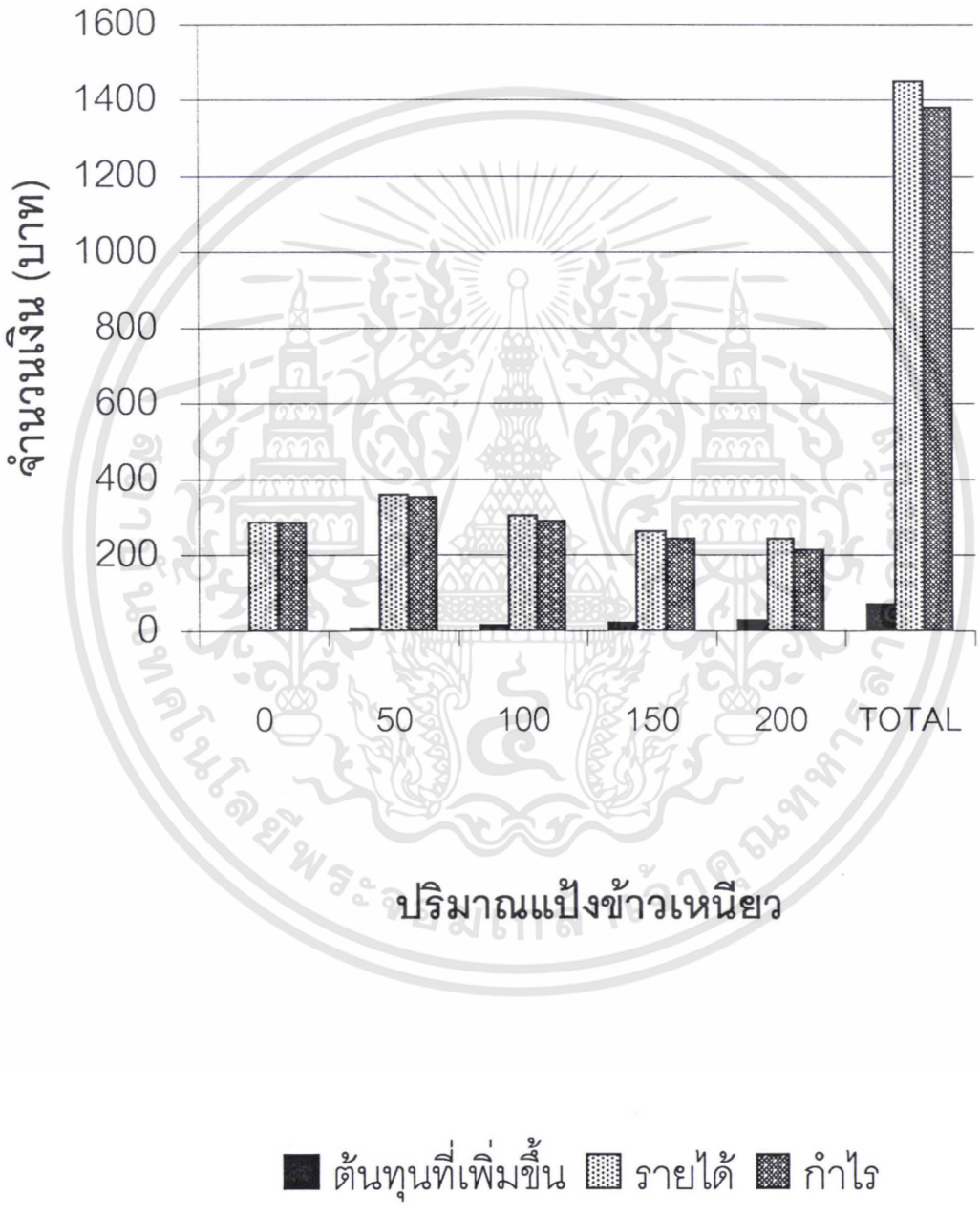
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 กราฟแสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตน้ำหนักสดดอกเห็ดฟาง(กรัม)ที่ใช้แป้งข้าวเหนียวในอัตราส่วนต่างกันในช่วงระยะเวลาให้ผลผลิต(8วัน)หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลกำไรที่เพิ่มขึ้นจากการใช้แป้งข้าวเนียวในการทดลอง



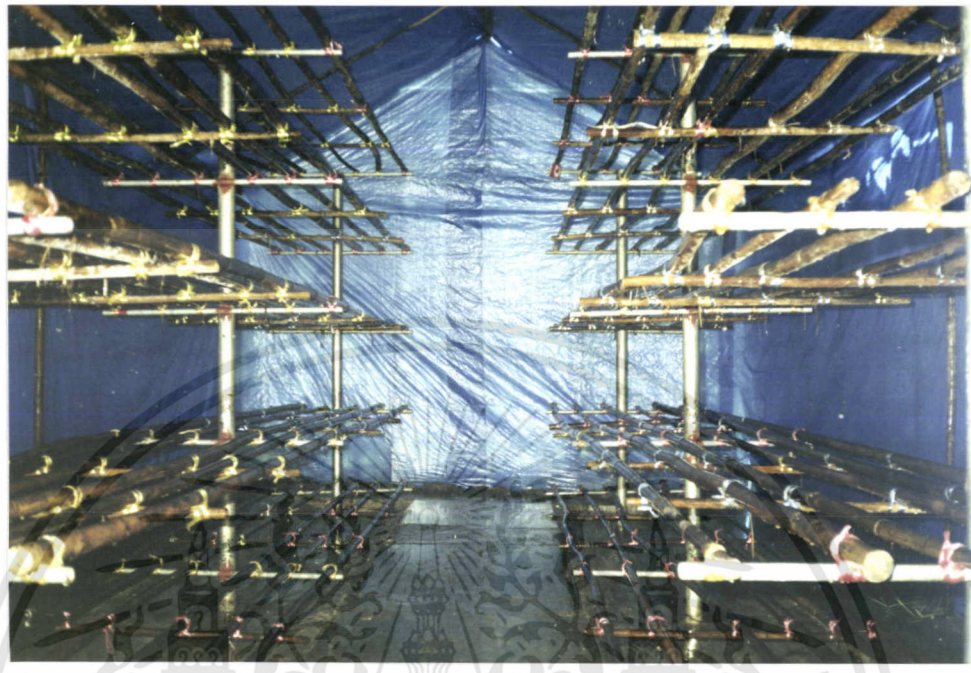
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ

ภาพที่ 5 แสดงโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงชั้นวางวัสดุเพาะเห็ด



ภาพที่ 7 แสดงกองวัสดุเพาะที่ผสมแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 แสดงบ่อน้ำที่ใช้หมักฟาง

ภาพที่ 9 แสดงการวางวัสดุปลูกบนชั้นเพาะเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงโรงเรือนขณะทำการอบไอน้ำ

ภาพที่ 11 แสดงท่อส่งไอน้ำและเครื่องกำเนิดไอน้ำในขณะทำการอบไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 1 และ 2)

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3783.750	1261.250	0.234	3.49	5.95
Treatment	4	36282.500	9070.625	1.686	3.26	5.41
Ex.Error	12	64547.500	5378.958			
Total	19	104613.750	5505.987			

GRAND MEAN = 119.25

CV = 61.50 %

LSD 0.05 = 113.0033

LSD 0.01 = 158.4329

DUNCAN'S MULTIPLE- RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATTION = P1

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 5378.95850000

STANDARD ERROR OF MEAN = 36.67069200

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
PD	50	176.25	A
PD	100	143.75	A
PD	150	130	A
PD	200	93.75	A
PD	0	52.5	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
PD	50	176.25	A
PD	100	143.75	AB
PD	150	130	AB
PD	200	93.75	AB
PD	0	52.5	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 3 และ 4)

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	951517.200	317172.400	7.494	3.49	5.95
Treatment	4	890353.700	222588.425	5.259	3.26	5.41
Ex.Error	12	507914.300	42326.192			
Total	19	2349785.200	123672.905			

GRAND MEAN = 805.2

CV = 25.55 %

LSD 0.05 = 316.9909

LSD 0.01 = 444.4274

DUNCAN'S MULTIPLE- RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATTION = P2

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = %42326.19100000

STANDARD ERROR OF MEAN = 102.86665300

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
PD	50	1108.75	A
PD	0	925	AB
PD	100	852.5	AB
PD	150	609.25	B
PD	200	530.5	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
PD	50	1108.75	A
PD	0	925	AB
PD	100	852.5	ABC
PD	150	609.25	BC
PD	200	530.5	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 5 และ 6)

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	93490.000	31163.333	1.366	3.49	5.95
Treatment	4	27745.000	6936.250	0.304	3.26	5.41
Ex.Error	12	273685.000	22807.083			
Total	19	394920.000	20785.263			

GRAND MEAN = 243

CV = 62.15%

LSD 0.05 = 232.6897

LSD 0.01 = 326.2354

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATTION = P 3

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = %22807.08400000

STANDARD ERROR OF MEAN = 75.51007100

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
PD	200	286.25	A
PD	150	281.25	A
PD	100	246.25	A
PD	50	201.25	A
PD	0	200	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
PD	200	286.25	A
PD	150	281.25	A
PD	100	246.25	A
PD	50	201.25	A
PD	0	200	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 7 และ 8)

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	17723.750	5907.917	4.546	3.49	5.95
Treatment	4	21725.000	5431.250	4.179	3.26	5.41
Ex.Error	12	15595.000	1299.583			
Total	19	55043.750	2897.039			

GRAND MEAN = 38.75

CV = 93.03 %

LSD 0.05 = 55.54491

LSD 0.01 = 77.87505

DUNCAN'S MULTIPLE- RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATTION = P4

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = 1299.58337000

STANDARD ERROR OF MEAN = 18.02486800

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
PD	200	95	A
PD	150	57.5	A
PD	100	18.75	A
PD	0	12.5	A
PD	50	10	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
PD	200	95	A
PD	150	57.5	AB
PD	100	18.75	B
PD	0	12.5	B
PD	50	10	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักรวมทั้งหมดของดอกเห็ดฟางสดที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวเหนียวอัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน

Source	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	442173.200	147391.067	3.684	3.49	5.95
Treatment	4	566614.700	141653.675	3.540	3.26	5.41
Ex.Error	12	480153.300	40012.775			
Total	19	1488941.200	18365.326			

GRAND MEAN = 1208.2

CV = 16.56 %

LSD 0.05 = 308.2063

LSD 0.01 = 432.1112

DUNCAN'S MULTIPLE- RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATTION = P5

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 12

ERROR MEAN SQUARE = %40012.77300000

STANDARD ERROR OF MEAN = 100.0101596800

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
PD	50	1496.25	A
PD	100	1261.25	AB
PD	0	1190	AB
PD	150	1088	AB
PD	200	1005.5	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
PD	50	1496.25	A
PD	100	1261.25	AB
PD	0	1190	AB
PD	150	1088	B
PD	200	1005.5	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้