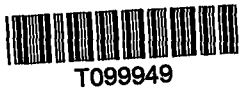
16196

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช



T099949

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของขี้เลื่อยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม

A study on effect of sawdust on growth and yield of Industry Straw Mushroom production

โดย

นางสาวจินตนา บัวหลวง

นางสาวณัฐภรณ์ เวียนงาม

ประธานกรรมาธิการอาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99949
วัน,เดือน,ปี.....17 JUN 2548

ปพ
ส482ก
2541
ค-2

(อ.วิชัย ลิ้มกาญจนพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 22 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาอิทธิพลของขี้เลื่อยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง ที่เพาะแบบอุตสาหกรรม

โดย : นางสาวจินตนา บัวหลวง

นางสาวณัฐภรณ์ เวียนงาม

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

วันที่ 22 เดือน มี.ค. พ.ศ. 42

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Designed) โดยใช้จำนวน 3 ซ้ำ และประกอบด้วยสิ่งทดลองซึ่งเป็นสูตรอาหาร 4 สูตร โดยใช้เปลือกมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม รำละเอียด 0.2 กิโลกรัม ส่วนขี้เลื่อยใช้ในอัตราส่วน 0 , 0.5 , 1.0 , 1.5 กิโลกรัม

ผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0.5 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็น 8.77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุเพาะทั้งหมด ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,415 กิโลกรัม รองลงมาคือสูตรอาหารที่ใช้ขี้เลื่อย 0 เปอร์เซ็นต์ , 16.13 เปอร์เซ็นต์ , 22.39 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักวัสดุเพาะทั้งหมด ซึ่งให้ผลผลิต 1,050 กรัม , 890 กรัม , 735 กรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	26
สรุปและวิจารณ์	38
ข้อเสนอแนะ	39
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 1)	27
ตารางที่ 2	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 11 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 2)	28
ตารางที่ 3	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 12 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 3)	29
ตารางที่ 4	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 13 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 4)	30
ตารางที่ 5	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 14 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 5)	31
ตารางที่ 6	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 15 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 6)	32
ตารางที่ 7	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 16 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 7)	33
ตารางที่ 8	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 17 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 8)	34
ตารางที่ 9	แสดงผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยอัตราส่วนต่างกัน หลังจากโรยเชื้อแล้ว 18 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 9)	35
ตารางที่ 10	แสดงผลผลิตเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยในอัตราส่วนต่างกัน รวมทั้งสิ้น 9 วัน	36
ตารางที่ 11	แสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยในอัตราส่วนต่างกัน ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ หลังจากโดยเชื้อ 10 วัน	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงอาหารวุ้น PDA ในขวดแบน	13
2	แสดงการเขี่ยชิ้นส่วนเนื้อเยื่อของดอกเห็ดฟาง	15
3	แสดงการนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อวางลงบนอาหารวุ้น	15
4	แสดงอุปกรณ์การทำเชื้อเห็ดฟางในเมล็ดธัญพืช	17
5	แสดงการตัดอาหารวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่	17
6	แสดงการเขี่ยอาหารวุ้นขณะเส้นใยเจริญเต็มขวดเพื่อขยายลงเมล็ดข้าวฟาง	18
7	แสดงการขยายเชื้อเห็ดฟางลงเมล็ดข้าวฟาง	18
8	แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ	21
9	แสดงการวางวัสดุปลูกบนชั้นเพาะเห็ด	21
10	แสดงโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม	22
11	แสดงเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ	23
12	แสดงการเจริญเติบโตของเห็ดฟางระยะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ	24
13	แสดงการเจริญเติบโตของเห็ดฟางระยะกระดุม	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอิทธิพลของขี้เลื่อยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม

A study on effect of sawdust on growth and Yield of Industry Straw Mushroom production

คำนำ

การเพาะเห็ด นับเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจเพราะสามารถทำได้ไม่ยากและวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะก็สามารถนำเอาวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นต่าง ๆ มาดัดแปลงใช้เป็นวัสดุในการเพาะได้ ส่วนกรรมวิธีในการเพาะก็ไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์น้อยหาได้ง่าย และยังสามารถยึดเป็นอาชีพเสริมและอาชีพหลักที่สุจริต เพราะสามารถทำได้ตลอดทั้งปี สำหรับการเพาะแบบอุตสาหกรรมเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา การให้ผลผลิตของเห็นที่ไม่แน่นอน มีการพึ่งพาสภาพธรรมชาติน้อยลง และแก้ปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรู การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมสามารถทำการเพาะได้ทุกฤดู ใช้เวลาในการเพาะน้อย สามารถเลือกขนาดและสีสันตามความต้องการของตลาดได้

เห็ดฟาง (straw mushroom) เป็นเห็นที่มีผู้นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีรสชาดดี มีคุณค่าทางอาหารสูง ส่วนวัสดุที่นำมาใช้ในการเพาะ สามารถใช้วัสดุที่เหลือใช้หรือวัสดุที่มีราคาถูกมาเพาะได้ เช่น ฟางข้าว ใบกล้วย ขี้เลื่อย กากฝ้าย เปลือกถั่ว เมล็ดเปลือกบัว เปลือกมันสำปะหลัง ตอซังข้าว สามารถนำมาใช้ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละท้องถิ่น

ในสภาพปัจจุบัน การเพิ่มของประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และไม่ได้สัดส่วนกับการเพิ่มของปริมาณอาหาร จึงทำให้การเพิ่มปริมาณอาหารมีความสำคัญมาก ในการที่จะนำมาเลี้ยงประชากรดังกล่าว การเพาะเห็ดฟางจัดเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากเห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและเหมาะที่จะนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง

คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองโดยการนำเอาวัสดุเหลือใช้จากท้องถิ่น เช่น เปลือกมันสำปะหลัง ฟางข้าว ขี้เลื่อย มาทำการทดลอง เพื่อศึกษาอัตราส่วนของวัสดุดังกล่าวที่เหมาะสมสำหรับการใช้เป็นอาหารเสริม ในการเพาะเห็นฟางแบบอุตสาหกรรมที่จะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราส่วนของขี้เลื่อยที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

ตรวจเอกสาร

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

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

เห็นฟางมีชื่อเรียกตามแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกันไป ในประเทศจีนเรียกเห็ดเคาชู (chuku) ประเทศญี่ปุ่นเรียก ฟูกูโรตาเกะ (fukurotake) ประเทศฟิลิปปินส์ เรียกคาบูติ (kabuti) (กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า , 2538) มีชื่อภาษาไทยว่า เห็ดฟางหรือเห็ดบัว (วิฑูรย์ , 2527)

ธรรมชาติของเห็ดฟาง

เป็นเห็ดที่พบเห็นในเขตร้อนจึงมีชื่อเรียกอีกว่า warm mushroom เพราะเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ (Chang , 1988) โดยทั่วไปจะงอกตามปุ๋ยหมัก กองปุ๋ยที่ผุพัง กองฟางเก่ากองขยะที่เผาทิ้งไว้ ตามดินที่มีอินทรียวัตถุมาก ๆ ตามกองเศษไม้ใบหญ้า เป็นต้น จะงอกเมื่อมีความชื้นสูง (วิฑูรย์ , 2527) อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของสปอร์ประมาณ 40 องศาเซลเซียส (Chang & Quimio , 1988)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดฟาง (straw mushroom) เป็นเห็ดที่นิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศไทยเนื่องจากเห็ดฟางมีความน่าสนใจหลายอย่าง ได้แก่ (อานนท์ , 2530)

1. เป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่า โดยเฉพาะมีโปรตีนมากกว่าผัก 2 เท่า มีสูงกว่าผลไม้ 4-12 เท่า คุณภาพของโปรตีนสูงกว่าธัญพืชและถั่ว เนื่องจากมีกรดอมิโนที่จำเป็นถึง 9 ชนิด (Chang , 1989) นอกจากนี้เห็ดยังเป็นพืชที่ปลอดยาฆ่าแมลง

2. สามารถใช้วัสดุเหลือใช้หรือมีราคาถูกมาใช้เพาะได้ เช่น การนำฟางมาเพาะเห็นหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวมาแล้ว แล้วยังสามารถนำฟางมาทำปุ๋ยหมัก นอกจากนี้ยังมีวัสดุอื่น ๆ เช่น ใบกล้วย , ขี้เลื่อย , กากฝ้าย ฯลฯ (LIU RI-XIN , 1988)

3. ใช้พื้นที่และเวลาน้อย ยิ่งทำเป็นโรงเรือนมีทำชั้นวางจะเป็นการใช้พื้นที่มากขึ้น สำหรับเวลานับตั้งแต่ใส่เชื้อถึงเก็บดอกใช้เวลาเพียง 12 – 14 วัน

4. ไม่ต้องอาศัยน้ำฝนและแดด เห็ดฟางจะใช้น้ำเฉพาะตอนแรกเท่านั้น ส่วนแสงไม่จำเป็นในการเพาะเห็ดฟางโดยตรง ในทางตรงกันข้ามถ้าเห็ดฟางได้รับแสงโดยตรงจะชะงักการเจริญเติบโตหรือตายได้

5. กรรมวิธีไม่ยุ่งยาก ใช้อุปกรณ์น้อยหาได้ง่าย ส่วนใหญ่เป็นของที่ใช้ในการปลูกผักหรือพืชชนิดอื่น

6. สามารถยึดเป็นอาชีพเสริมและอาชีพหลักที่สุจริต เนื่องจากสามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีและมีราคาสูง

7. สามารถช่วยพัฒนาประเทศ เช่น

- ช่วยเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรเท่ากับเป็นการเพิ่มรายได้ประชาชาติด้วย
- แก้ปัญหาคนว่างงาน
- หากมีการจัดการระบบการผลิต การตลาด เห็ดฟางจะเป็นสินค้าออกที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศ เพราะเป็นที่ต้องการของตลาดโลกอีกมากและเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (อานนท์ , 2530)

ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเชื้อราชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีดอกโตปานกลาง สีของปลอกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกมีสีขาวเทาจนถึงสีเทาดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม หลังจากดอกเห็ดพัฒนาจากเส้นใยชั้นที่ 2 มารวมกัน สามารถแบ่งรูปร่างเป็น 6 ขั้นตอน คือ (อานนท์ , 2536)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **จุดเริ่มแรกของการเกิดดอก** (Pinhead stage)

ระยะนี้เกิดหลังจากโรยเชื้อเห็ดในวันที่ 5 – 7 เส้นใยจะรวมตัวเป็นจุดขาว ๆ เล็ก ๆ ในสภาพอุณหภูมิ 28 – 32 องศาเซลเซียส

2. **ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก** (Tiny button stage)

ต่อจากระยะแรก 15 – 30 ชั่วโมง เป็นระยะที่เจริญจากระยะแรกอย่างรวดเร็ว มีรูปของดอกเป็นลักษณะกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ

3. **ระยะรูปกระดุม** (Button stage)

ดอกเห็ดขยายตัวทางกว้างอย่างเต็มที่ ดอกเห็ดจะมีลักษณะกลมหรือรีเรียว มีฐานโตกว่าปลาย

4. **ระยะรูปไข่** (Egg stage)

ดอกเห็ดเริ่มเจริญเติบโตทางยาวของก้านดอกและความกว้างของหมวกดอก ด้านของเปลือกหุ้มดอกจะยืดตามความยาวของก้าน ทำให้ปลอกหุ้มดอกบางลงและเรียวยาวคล้ายรูปไข่ ส่วนมากผู้เพาะมักจะเก็บเกี่ยวเพราะมีน้ำหนักสูงสุดและผู้บริโภคนิยมมากที่สุด

5. **ระยะปริดอก** (Elongation stage)

การเจริญเติบโตของด้านและหมวกดอกรวดเร็ว ทำให้ส่วนบนสุดของปลอกหุ้มดอกแตกออกและแตกแบบไม่เป็นระเบียบ สีของดอกเมื่อสัมผัสกับอากาศจะมีสีคล้ำขึ้น แตกก้านและคลีบจะเป็นสีขาว ระยะนี้มีรสหวานและก้านจะเหนียวพอสมควร สปอร์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีความหอม ระยะนี้จะนิยมรับประทานกันมาก

6. **ระยะแก่เต็มที่** (Mature stage)

ก้านและหมวกจะขยายตัวเต็มที่ คลีบของดอกจะสร้างสปอร์และตกปลิวไปตามลมของคลีบจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกจะเหนียวหมวกจะอ่อนนุ่มแตกง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างลักษณะของเห็ดฟาง

1. ปลอกหุ้ม (Volva)

เป็นแผ่นบางที่อยู่โคนดอกเห็ดมีสีน้ำตาล มีรูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็นยังอ่อนจะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมาเนื้อเยื่อหุ้มส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด

2. ก้านดอก (Stipe)

เป็นส่วนที่เชื่อมติดกันระหว่างหมวกดอกและปลอกหุ้ม ความยาวของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก โดยทั่วไปเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.5 เซนติเมตร ยาว 3 – 8 เซนติเมตร มีสีขาวและไม่มีวงแหวน

3. หมวกดอก (Pileus)

เมื่อแผ่ขยายเต็มที่จะเป็นวงกลมโดยขอบจะเรียบและผิวเกลี้ยง ตรงกลางมีสีเทาแก่บริเวณขอบหมวกจะมีสีเทาอ่อน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 – 10 เซนติเมตร ขนาดขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม (Shu – Ting Chang , 1972)

4. ครีบดอก (Gills)

เป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็นแผ่นเล็ก ๆ วางเรียงกันเป็นรัศมีจากจุดใกล้ก้านดอก (อานนท์ , 2530) ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมีรอบก้านมีลักษณะตรง ผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์ (ปัญญา , 2532)

5. สปอร์ (Basidiospore)

มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์ มีความยาวประมาณ 7 – 9 ไมครอน กว้างประมาณ 5 – 6 ไมครอน

6. เส้นใย (Mycelium)

เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ด เมื่อเริ่มงอกจะมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายสีขาว เรียกเส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) มีนิวเคลียส 1 อัน เมื่อเส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมกันจะเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 (Secondary mycelium) จากนั้นเส้นใยขั้นที่ 2 รวมตัวกันเป็นดอกเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คลามิโดสปอร์ (Chlamydospore)

เป็นอวัยวะขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ด กรณีที่เส้นใยแก่ตัวในสภาพที่ไม่เหมาะสมผนังบางส่วนจะหนาขึ้นมีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลไหม้ ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

วงจรชีวิตเห็ด

มีลักษณะคล้ายกันโดยจะหมุนเวียนเริ่มจากเบซิดิโอสปอร์ (Basidio spore) เมื่อปลิวไปตกในบริเวณที่เหมาะสม สปอร์ก็จะงอกเส้นใยออกมาและเส้นใยพวกนี้จะรวมกันและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จากนั้นก็จะมีการสร้างสปอร์หมุนเวียนกันไปเรื่อย ๆ วงจรชีวิตของเห็ดแต่ละชนิดแตกต่างกันแต่ตามปกติจะมีระยะการเจริญเติบโต 9 ระยะ คือ (ปัญญา , 2532)

1. สร้างเบสิดิโอสปอร์ (Basidio spore)
2. สร้างเส้นใยขั้นที่ 1 (Primary mycelium) มีโครโมโซมเป็น haploid (n)
3. เส้นใยขั้นที่ 1 รวมตัวเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 (Secondary mycelium)
4. นิวเคลียสรวมตัวกันเรียกระยะนี้ว่า Karyogamy เส้นใยขั้นที่ 2 เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
5. เส้นใยขั้นที่ 2 เจริญเพิ่มปริมาณมากขึ้น รวมตัวเป็นกลุ่มก้อน
6. มีการพัฒนาเป็นดอกเห็ดและสร้างเบสิเดียม รูปร่างคล้ายกระบอง
7. ในเบสิเดียมมี 2 นิวเคลียส จะรวมตัวกันเป็น diploid (2n)

ลักษณะหัวเชื้อเห็ดฟางที่ดี

หลังจากที่เขี่ยเห็ดลงในก้อนปุ๋ยหมักแล้ว เส้นใยเห็ดฟางจะเริ่มเจริญเข้าไปในก้อนปุ๋ยหมักจนเต็มก้อนเชื้อภายใน 7 – 10 วัน ซึ่งพร้อมที่จะนำไปเพาะลงแปลงต่อไป นอกจากนี้ผู้เพาะเห็ดฟางอาจซื้อเชื้อเห็ดฟางที่มีการผลิตจำหน่ายทั่ว ๆ ไปมาเพาะในแปลงก็ได้ หัวเชื้อเห็ดฟางที่มีลักษณะดีและเหมาะที่จะนำไปเพาะในแปลง ควรมีลักษณะดังนี้ (ปัญญา , 2532)

1. เส้นใยเดินราบเป็นสีขาว หยาบไม่ฟู
2. มีกลุ่มหอมเห็ดฟาง
3. ไม่มีจุลินทรีย์อื่นปน เช่น ราขาว ราเขียว ราดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เชื้อเห็ดไม่เปียกแฉะเกินไป

5. เชื้อเห็ดไม่แห้งไป ไม่ควรมีอายุเกิน 10 วัน

6. ควรมีคลามิโดสปอร์ มีลักษณะเป็นกระจุกคล้ายเมล็ดสาคูเล็ก ๆ มีสีน้ำตาลหรือสีชมพูเป็นสิ่งที่แสดงว่าเห็ดไม่เป็นหมัน

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดแบบกองสูงหรือกองเตี้ย จะมีผลผลิตไม่แน่นอน เพราะต้องอาศัยการย่อยของจุลินทรีย์ซึ่งจะมีจุลินทรีย์บางชนิดเป็นโทษต่อเชื้อเห็ดฟางในการแย่งอาหารหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย จึงได้มีการศึกษาหาวิธีการเพาะเห็ดฟางที่ให้ผลผลิตแน่นอนสามารถผลิตเป็นการค้าได้ พึ่งพาธรรมชาติน้อยและแก้ปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูเห็ดฟาง (ปัญญา , 2532)

ข้อดีในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ

2. สามารถใช้วัสดุที่มีราคาถูก วัสดุที่เหลือจากการเกษตรและอุตสาหกรรม เช่น ต้นถั่วไส้นุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย

3. เพาะได้ทุกฤดู

4. เพาะได้ในพื้นที่จำกัด สามารถเพาะได้ในที่เดิมภายใน 1 เดือน เพาะได้ 2 ครั้ง

5. ใช้เวลาในการเพาะน้อยไม่เกิน 15 วัน

6. ปัญหาแมลงศัตรู

7. สามารถทำให้ขนาด สีสัน ตามที่ตลาดต้องการ

8. วัสดุหลังเพาะเห็ดอุตสาหกรรม สามารถนำไปเพาะเห็ดต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเติมอาหารเสริม

ข้อเสียในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1. การลงทุนครั้งแรกสูงมาก

2. ขั้นตอนในการเพาะมาก คือต้องหมักปุ๋ย เลี้ยงเชื้อรา อบฆ่าเชื้อ โรยเชื้อ ปรับอุณหภูมิความชื้น ให้อากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีเทคนิคและวิธีการละเอียด สลับซับซ้อนมาก

4. หากปรับสภาพแวดล้อมหรือทำไม่ถูกวิธีแล้วจะเสียทั้งหมดทั้งโรงเรือน

เพื่อให้เข้าใจถึงสาเหตุขั้นตอนต่าง ๆ ในการเพาะเห็ดฟางอุตสาหกรรม สิ่งที่ควรทราบคือ

1. **การเจริญของเส้นใยเห็ด** แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

- **ระยะที่ 1 เส้นใยเติบโตทางด้านความยาว เส้นใยจะกินอาหารที่จุลินทรีย์ย่อย** พร้อมซากจุลินทรีย์ เป็นระยะวันที่ 1 – 3 นับแต่โรยเชื้อลักษณะเชื้อเห็ดมีใยขาวฟูคล้ายปุยฝ้าย

- ระยะที่ 2 วันที่ 4 – 6 นับแต่โดยเชื้อ จะชะงักการเจริญเติบโตด้านความยาว เปลี่ยนเป็นสะสมรวมตัวเป็นดอก ผนังเส้นใยหนาขึ้นเป็นสีทึบหรือน้ำตาลอ่อน และเส้นใยยุบตัวลง

- ระยะที่ 3 เส้นใยมารวมตัวกันเป็นดอกเห็ด เกิดหลังจากเส้นใยยุบตัวและเปลี่ยนสีประมาณ 2 - 3 วัน

2. **ความต้องการอุณหภูมิ**

- ระยะที่ 1 ต้องการอุณหภูมิสูงระหว่าง 34 – 38 องศาเซลเซียส เพราะความร้อนจะกระตุ้นให้เส้นใยแบ่งตัว ถ้าหากเป็นฤดูหนาวอุณหภูมิ 30 – 40 องศาเซลเซียส ก็ใช้ได้ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงไปให้ระบายอากาศ ถ้าต่ำไปให้อบไอน้ำเข้าไป

- ระยะที่ 2 และ 3 อุณหภูมิต่ำกว่าระยะแรก 4 – 6 องศาเซลเซียส หากสูงกว่านี้เส้นใยจะไม่ยอมหยุดโตทางยาว จะไม่เกิดดอก

3. **ความต้องการความชื้น**

ตลอดการเพาะความชื้นสัมพัทธ์ภายในไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85

4. **ความต้องการอากาศ**

- ระยะที่ 1 เส้นใยต้องการอากาศสูง ให้อากาศภายนอกเข้าไปทุก ๆ ชั่วโมง ชั่วโมงละ 2 นาที ต้องระวังอุณหภูมิที่จะลดลงด้วย

- ระยะที่ 2 และ 3 ต้องการอากาศน้อย ในวันที่ 5 – 6 ถ้าอากาศไม่เคลื่อนไหว เส้นใยจะรวมกันเร็ว เพราะคาร์บอนไดออกไซด์จะกระตุ้นให้มีดอกเร็ว เมื่อเส้นใยรวมเป็นดอกมากแล้วให้อากาศเข้ามาก ๆ จะทำให้อุณหภูมิไม่สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความต้องการแสงสว่าง

- ระยะที่ 1 แสงไม่สำคัญต่อการเจริญเติบโตเพราะจะทำให้เส้นใยเดินช้าหรือชะงัก
- ระยะที่ 2 มีแสงสว่างบ้าง เพราะจะช่วยทำให้เส้นใยรวมตัวเป็นดอกเห็ด
- ระยะที่ 3 เมื่อเกิดดอกเห็ดแล้วควรปิดแสง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดเป็นสีดำ

6. ความเป็นกรดด่าง ช่วงที่เหมาะสมคือ 6.5 – 7.8

7. ความต้องการธาตุอาหาร

7.1 ธาตุคาร์บอน ปกติเห็ดฟางจะไม่ใช้คาร์บอนที่ไม่ซับซ้อน และผลผลิตจะต่างกันตามโครงสร้างคาร์บอน คือ ถ้าคาร์บอนอยู่ในรูปสารเชิงซ้อนย่อยยาก ผลผลิตจะน้อย การทดลองถึงแหล่งของคาร์บอน คือ แป้งให้ผลต่อการเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาได้แก่ เดกตรินซ์ , เซลลูไบโอส (Voltz , 1975 , Chandra and Purkayastha , 1977) ขี้เลื่อยเป็นวัสดุที่ให้ธาตุอาหารจำพวกคาร์บอน แต่ควรมีการหมักขี้เลื่อยก่อนนำมาใช้จะให้ผลดีกว่า (ปัญญา , 2532)

7.2 ไนโตรเจน ที่อยู่ในรูปอินทรียสารที่ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางมากที่สุด คือ เปปโตน รองลงมาคือ กรดกลูตามิก แอสปาราจีน ฮีสติดีน (Voltz , 1972 and Chandra & Purkayastha , 1977)

7.3 เกลือแร่ ในวัสดุที่ใช้เพาะมักมีธาตุนี้พอแก่ความต้องการ แบ่งเป็นกลุ่มที่เห็ดต้องการมากและต้องการน้อย

- Macro nutrients ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม กำมะถัน แคลเซียมแมกนีเซียม
- Micro nutrients ได้แก่ โมลิบดีนัม โบรอน ทองแดง แมงกานีส สังกะสี

7.4 วิตามินหรือฮอร์โมน

- พบว่าวิตามินบี 1 เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เร่งการเจริญเติบโตได้ แต่พวกวิตามินบี 2 และ ซี ไม่มีผลแตกต่างกันเลย
- ฮอร์โมน gibberellic acid เข้มข้น 0.001 % มีผลต่อการเจริญเติบโตส่วน NAA IAA 2 – 4 D IBA มีผลเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง

จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารดังนี้ (วีระศักดิ์ , 2530)

สารประกอบ	เปอร์เซ็นต์
Protein	2.68
Fats	2.24
Ash	0.91
Sugar	2.6
Vitamin C	206.27 mg/100gm
Energy value	369 Kcal/200gm
Thiamine	1.2 mg/100gm
Riboflavin	3.2 mg/100gm
Niacin	91.9 mg/100gm
Phosphorus	677 mg/100gm
Iron	17.1 mg/100gm
Sodium	374 mg/100gm
Potassium	3,455 mg/100gm
Amino acid	16 ชนิด

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางสดของดอกตูมและดอกบาน (บุญฑา , 2532)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคและศัตรูเห็ดฟาง (Diseases and Pests)

1. วัชเห็ด (Weed fungi)

- เห็ดราชนิดอื่น ๆ ค่อยเจริญแข่งกับเห็นฟาง คือ เห็ดถั่วหรือเห็ดขี้ม้า (Corpinus sp.) ชอบเจริญตามกองเห็ดฟาง เจริญเติบโตเร็วมากประมาณ 5 – 6 วัน ก็ออกดอกแล้ว เมื่อโตเต็มที่จะบานและดอกจะเละเป็นหมึกสีดำ (ปัญญา , 2537) การป้องกันโดยใช้ฟางที่แห้งสะอาด ไม่มีความชื้น ใช้เชื้อที่มีคุณภาพดี และดูแลรักษากองเพาะให้ถูกวิธี (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ , 2538)

2. ไร (Staw mite)

- ชื่อวิทยาศาสตร์ Tyrophagus dimidiatus มีขนาดเล็ก สีขาวเหลือง สามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดีบริเวณที่ชื้น ๆ เป็นศัตรูดอกเห็ดโดยเฉพาะดอกที่มีขนาดเล็ก จะกินเส้นใยเห็ดและอินทรีย์วัตถุเป็นอาหาร (ปัญญา , 2537) การป้องกันจะทำการฉีดพ่นด้วยน้ำยาฉุน ไม่ควรฉีดพ่นด้วยสารเคมี เพราะจะเป็นอันตรายแก่ผู้บริโภคได้ (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ , 2538)

3. เชื้อราเม็ดผักกาด (Sclerotium sp.)

- ส่วนใหญ่ติดมากับฟาง ที่เป็นโรคลำต้นเน่า มีลักษณะคล้ายเม็ดผักกาด

4. โรคเน่า (Bubbles)

- ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพของกองฟางชื้นมากเกินไป ทำให้แบคทีเรียเจริญดี ทำให้เกิดการเน่าเหม็น

5. มด, ปลวก

- กัดกินเส้นใยเห็ด การป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การแยกเชื้อบริสุทธิ์

อุปกรณ์ในการแยกเชื้อบริสุทธิ์

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

วิธีการทำอาหารวุ้น

- ชั่งมันฝรั่ง 200 – 300 กรัม ล้างและปลอกเปลือกบาง ๆ หั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก
- ใช้น้ำสะอาด 1,200 ซีซี ขึ้นตั้งไฟ
- ใส่มันฝรั่งต้มจนเดือด แล้วลดไฟต้มต่อ 10 – 15 นาที
- กรองเอาแต่น้ำ ตวงให้ได้ 1,000 ซีซี ถ้าไม่ครบเติมน้ำให้ครบ
- ยกขึ้นตั้งไฟ เติมวุ้น 20 กรัม แล้วใช้ทัพพีคนให้วุ้นละลาย
- ใส่น้ำตาล 20 กรัม ลงไป
- นำอาหารวุ้นบรรจุลงขวด
- ใช้สำลีจุกขวดให้แน่น
- ใช้กระดาษปิดทับรัดด้วยยาง
- นำเข้าหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้วให้ความร้อน 121 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 25 – 30 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงอาหารวุ้น PDA ในขวดแบน

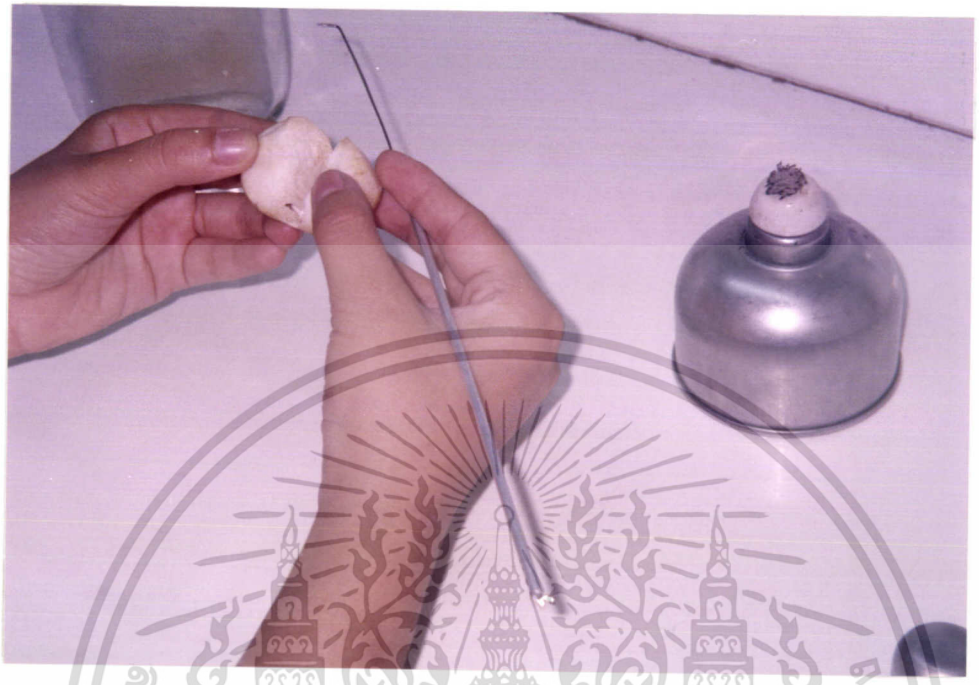
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการแยกเชื้อบริสุทธิ์จากเนื้อเยื่อของดอกเห็ดฟาง

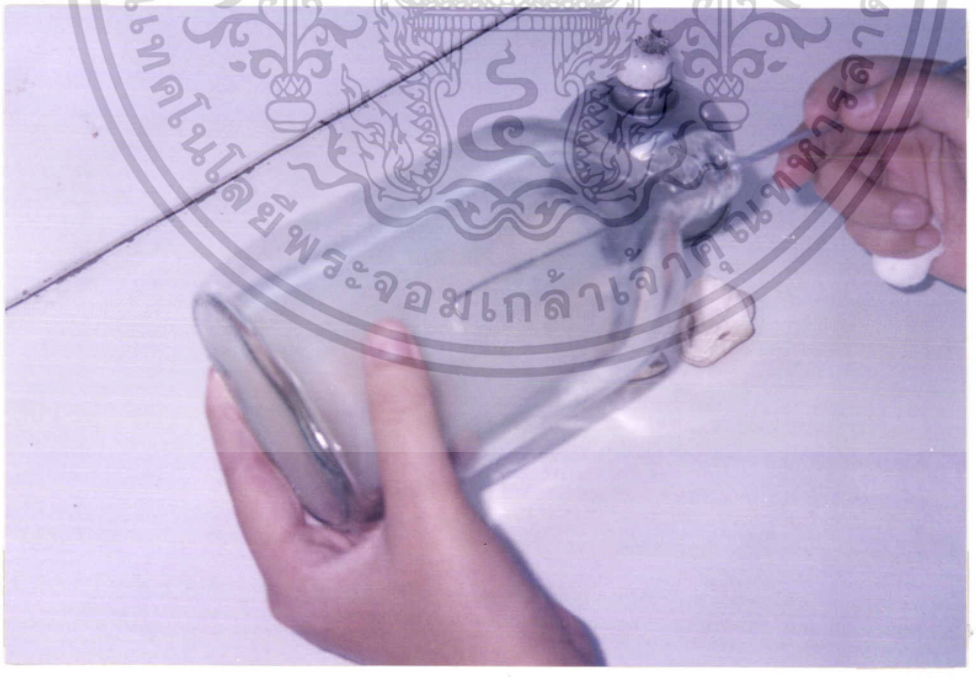
1. ใช้นิ้วหัวแม่มือแกะดอกเห็ดออกเป็นสองส่วน
2. นำเข็มเขี่ยเชื้อลนไฟไปจนถึงส่วนด้ามที่จะสอดเข้าไปในขวด ปล่อยให้เย็น 20 วินาที
3. ทำการเขี่ยชิ้นส่วนเนื้อเยื่อตรงส่วนก้านภายในขนาดประมาณหัวเข็มหมุด
4. เปิดขวดอาหารแล้วลนไฟที่ปากขวด
5. นำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อวางลงบนอาหารวุ้น โดยนำไปวางบริเวณตรงกลาง
6. นำขวดไปวางไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิ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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงการเขี่ยชิ้นส่วนเนื้อเยื่อจากดอกเห็ดฟาง



ภาพที่ 3 แสดงการนำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อวางบนอาหารวุ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำเชื้อเห็ดฟางในเมล็ดธัญพืช

อุปกรณ์ในการทำหัวเชื้อเห็ดฟาง

1. ข้าวฟ่าง
2. ขวดแบนหนา 1 – 1.5 เซนติเมตร
3. สำลี กระดาษ ยางวงเล็ก
4. หม้อนึ่งความดัน

วิธีการ

1. นำเมล็ดข้าวฟ่างมา เลือกส่วนเสียออกเปลี่ยนน้ำบ่อย ๆ เพื่อกำจัดเศษผงและเมล็ดเสีย และยังป้องกันไม่ให้ข้าวฟ่างบูด แช่ทิ้งไว้หนึ่งคืนเพื่อให้เมล็ดนิ่มต้มสุกง่าย
2. นำเมล็ดข้าวฟ่างมาต้มให้บานออกเล็กน้อย
3. กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปผึ่งพอหมาด จากนั้นนำมากรอกลงขวดประมาณครึ่งขวด อุดจุกด้วยสำลีห่อทับด้วยกระดาษรัดด้วยยางอีกครั้ง
4. นำไปนึ่งฆ่าจุลินทรีย์ในหม้อนึ่งความดัน 16 – 18 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 40 – 45 นาที
5. เมื่อนึ่งเสร็จแล้วนำออกจากหม้อนึ่ง ทิ้งให้เย็นเขย่าให้เมล็ดร่วน
6. เขี่ยเชื้อจากอาหารวุ้นโดยใช้เทคนิคปราศจากเชื้อ
7. นำขวดที่เขี่ยเชื้อแล้วไปบ่มที่อุณหภูมิ 34 – 38 องศาเซลเซียส นาน 7 – 10 วัน
8. เส้นใยเจริญเต็มขวด ควรเขย่าขวดให้เมล็ดร่วน แล้วเก็บอีก 1 – 2 วัน เพื่อให้เส้นใยงอกใหม่จะแข็งแรง ไม่ควรเก็บเกิน 1 สัปดาห์ เพราะความไวจะเสื่อมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงอุปกรณ์การทำเชื้อเห็ดฟางในเมล็ดธัญพืช

ภาพที่ 5 แสดงการตัดอาหารวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดเจริญอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99949

ภาพที่ 6 แสดงการเขี่ยอาหารวุ้นขณะเส้นใยเจริญเต็มขวดเพื่อขยายลงเมล็ดข้าวฟ่าง

ภาพที่ 7 แสดงการขยายเชื้อเห็ดฟางลงเมล็ดข้าวฟ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลี้ยงเชื้อเห็ดฟางในปุ๋ยหมัก

อุปกรณ์ในการเลี้ยงเชื้อ

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

วิธีการ

1. นำปุ๋ยที่หมักได้ บรรจุลงในถุงประมาณครึ่งถุงกระทุ้งเบา ๆ
2. สวมคอขวดทับปากถุงใช้ยางรัด อุดสำลีหุ้มกระดาษและรัดยาง
3. นำไปนึ่งในหม้อนึ่งลูกทุ่ง ซึ่งดัดแปลงจากถังจาระบี ทำตะแกรงสูงกว่ากัน 10 – 12 เซนติเมตร ใส่น้ำปริ่มตะแกรง
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

การเตรียมโรงเรือนและวัสดุปลูก

1. โรงเรือนมิดชิดสามารถอบไอน้ำได้ คลุมด้วยพลาสติกมี 3 ชั้น กว้าง 1 เมตร ชั้นล่างสูงจากพื้น 40 เซนติเมตร

2. เครื่องทำไอน้ำ ดัดแปลงจากถัง 200 ลิตร ใช้สายยางพลาสติกต่อจากเครื่องกำเนิดไอ

3. วัสดุเพาะ ได้แก่ ฟางสับ ต้นกล้วยสับ เปลือกมันสำปะหลัง รำละเอียด ขี้เลื่อย

4. หัวเชื้อเห็ดที่สมบูรณ์

วิธีการ

1. นำวัสดุเพาะวางบนชั้นกดให้แน่นพอสมควร ควรให้ปุ๋ยมีความหนาประมาณ 5 นิ้ว เสมอกัน

2. ปล่อยไอน้ำเข้าไป อุณหภูมิ 70 – 80 องศาเซลเซียส นาน 4 – 6 ชั่วโมง

3. ปล่อยให้อุณหภูมิลดลงเหลือประมาณ 40 – 45 องศาเซลเซียส จึงทำการโรยเชื้อ

4. เลือกเชื้อเห็ดที่มีลักษณะดี ขยี้เชื้อเห็ดให้กระจายโรยเป็นเส้นตรงขนานกัน ควรขยี้เชื้อให้ละเอียดอย่าโรยเชื้อให้ห่างเกิน 1 เซนติเมตร เมื่อโรยเชื้อเสร็จให้รักษาอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 32 – 38 องศาเซลเซียส

5. ถ้าบริเวณผิวหน้าปุ๋ยหมักแห้งให้พ่นน้ำเป็นฝอยละเอียดทั่วบริเวณผิวหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16176

ภาพที่ 8 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ

ภาพที่ 9 แสดงการวางวัสดุปลูกบนชั้นเพาะเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

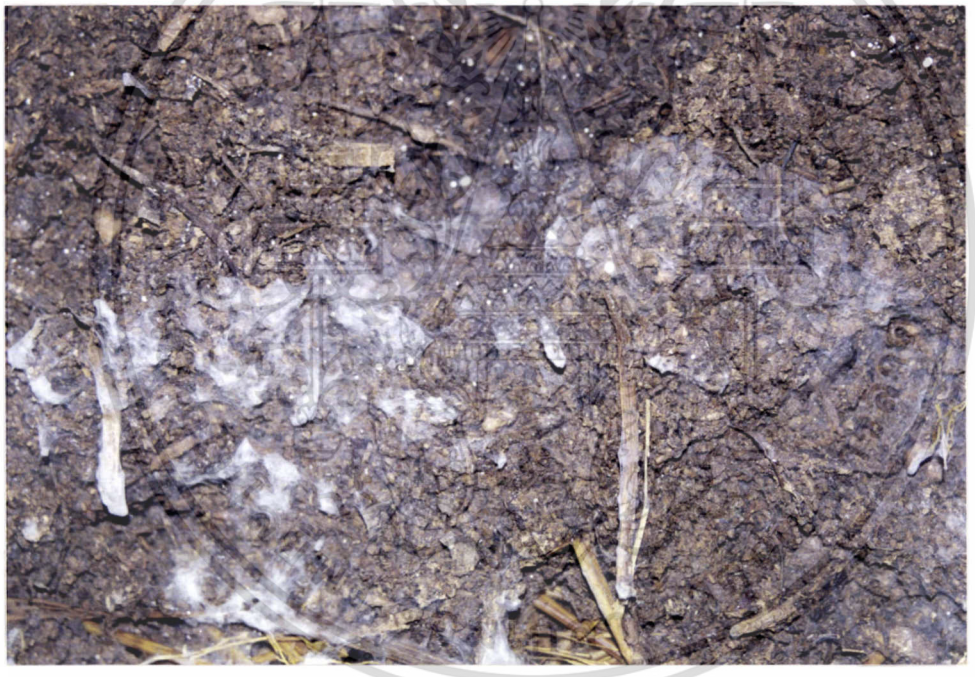
ภาพที่ 10 แสดงโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การดูแลรักษา

หลังจากเพราะเห็ดได้ 6 – 7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ จำเป็นต้องรักษาความชื้นในโรงเรือนให้เหมาะสม ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80 – 90 % ส่วนอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 30 – 37 องศาเซลเซียส ด้วยการฉีดน้ำในโรงเรือน 3 – 4 วัน/ครั้ง ระวังอย่าให้หยดน้ำถูกดอกเห็ดโดยตรง หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญเติบโตจนถึงระยะดอกกระดุมแล้ว จึงเริ่มเก็บผลผลิต

ภาพที่ 11 แสดงเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12 แสดงการเจริญเติบโตของเห็ดฟางระยะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ

ภาพที่ 13 แสดงการเจริญเติบโตของเห็ดฟางระยะกระดุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และระยะเวลาทำการศึกษา

สถานที่ โรงเพาะเห็ดชั่วคราวข้างศาลาไทย คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการศึกษา พฤศจิกายน 2541 – มกราคม 2542

กำหนดตัวแปร

แบ่งสูตรอาหารออกเป็น 4 หลักสูตร สูตรละ 3 ซ้ำ ดังต่อไปนี้

สูตรที่ 1 ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม / น้ำหนักมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม

สูตรที่ 2 ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม / น้ำหนักมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม

สูตรที่ 3 ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม / น้ำหนักมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม

สูตรที่ 4 ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม / น้ำหนักมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษา เปรียบเทียบน้ำหนักสดผลผลิตของเห็ดฟาง

จากการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สูตรอาหารที่นำมาทดสอบ 4 หลักสูตร คือ ขี้เลื่อย 0 , 0.5 , 1 , 1.5 กิโลกรัม / น้ำหนักแห้งของเปลือกมันสำปะหลัง 5 กิโลกรัม ทำการอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 60 – 65 องศาเซลเซียส นาน 4 - 6 ชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 35 – 37 องศาเซลเซียส และรักษาระดับความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ระหว่าง 80 – 90 % จากการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดฟางให้ผล ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 10 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 180 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 16.13 เปอร์เซ็นต์ , 23.39 เปอร์เซ็นต์ และ 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 105 กรัม , 85 กรัม และ 60 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 10 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	30	10	20	60	20
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	95	60	25	180	60
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	20	40	45	105	35
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	40	35	10	85	28.33
รวม	185	145	100	430	143.3

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 11 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 185 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 16.13 เปอร์เซ็นต์ , 23.39 เปอร์เซ็นต์ และ 0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 175 กรัม , 130 กรัม และ 85 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 11 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	10	20	55	85	28.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	20	75	90	185	61.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	85	50	40	175	58.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	60	40	30	130	43.33
รวม	175	185	215	575	191.7

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 12 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 200 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ , 23.39 เปอร์เซ็นต์ และ 16.13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 150 กรัม , 125 กรัม และ 90 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 12 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	50	60	40	150	50
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	75	65	60	200	66.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	40	40	10	90	30
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	40	35	50	125	41.67
รวม	205	200	160	565	188.3

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 13 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 140 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตเท่ากันคือ 110 กรัม รองลงมาคือสูตรที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 16.23 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิต 45 กรัม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 13 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	30	40	70	140	46.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	50	35	25	110	36.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	10	20	15	45	15
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	30	40	40	110	36.67
รวม	120	135	150	405	135

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 14 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 155 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ , 16.23 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 140 กรัม , 115 กรัม และ 50 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 14 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	60	20	75	155	51.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	50	40	50	140	46.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	40	35	40	115	38.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	20	10	20	50	16.67
รวม	170	105	185	460	153.3

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 15 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 225 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ , 16.23 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 140 กรัม , 130 กรัม และ 90 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 15 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	40	70	30	140	46.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	85	90	50	225	75
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	60	50	20	130	43.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	45	30	15	90	30
รวม	230	240	115	585	195

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 16 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 140 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ , 16.23 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 130 กรัม , 95 กรัม และ 55 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 16 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	50	40	40	130	43.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	30	40	70	140	46.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	40	45	10	95	31.67
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	30	15	10	55	18.33
รวม	150	140	130	420	140

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 17 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 130 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ , 16.23 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 115 กรัม , 90 กรัม และ 50 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 17 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	30	45	40	115	38.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	45	60	25	130	43.33
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	20	50	20	90	30
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	10	25	15	50	16.67
รวม	105	180	100	385	128.3

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟาง 18 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ให้ผลผลิตเห็ดมากที่สุด คือ สูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 8.77 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตที่ได้คือ 105 กรัม รองลงมาเป็นสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 เปอร์เซ็นต์ , 16.23 เปอร์เซ็นต์ และ 23.39 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลผลิต 75 กรัม , 45 กรัม และ 40 กรัม ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) หลังเพาะ 18 วัน ใช้สูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยแตกต่างกัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	25	20	30	75	25
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	40	35	30	105	35
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	25	10	10	45	15
*เปลือกมัน 5 กิโลกรัม+**รำ 0.2 กิโลกรัม+ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	5	15	20	40	13.33
รวม	95	80	90	265	88.33

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

* เปลือกมันสำปะหลัง

** รำละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลรวมและค่าเฉลี่ยของผลผลิตของเห็ดฟาง (หลังจากเพาะได้ 10 วัน) เมื่อใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 9 วัน พบว่าสูตรอาหารที่ใช้ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม จะให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 60 กรัม รองลงมาคือสูตรอาหารที่ใช้วัสดุที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 1.0 , 1.5 และ 0 กิโลกรัม ซึ่งจะให้ผลผลิต 35 , 28.33 และ 20 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 10 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางสด (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยในอัตราส่วนต่างกัน รวมทั้งสิ้น 9 วัน

สูตรอาหาร	ซ้ำ			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
เปลือกมัน 5 กิโลกรัม + ขี้เลื่อย 0 กิโลกรัม	30	10	20	60	20
เปลือกมัน 5 กิโลกรัม + ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม	95	60	25	180	60
เปลือกมัน 5 กิโลกรัม + ขี้เลื่อย 1.0 กิโลกรัม	20	40	45	105	35
เปลือกมัน 5 กิโลกรัม + ขี้เลื่อย 1.5 กิโลกรัม	40	35	10	85	28.33
รวม	185	145	100	430	143.33

จากการทดลอง เมื่อนำผลรวมค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อยระดับต่าง ๆ เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 9 วัน มาทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟาง ที่ให้ราละเอียดระดับต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงความแตกต่างการให้ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักสดดอกเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้ขี้เลื่อยในอัตราส่วนต่างกันในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ หลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน

ขี้เลื่อย	วันที่									รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0 กิโลกรัม	60	85	150	140	155	140	130	115	75	1,050
0.5 กิโลกรัม	180	185	200	110	140	225	140	130	105	1,415
1.0 กิโลกรัม	105	175	90	45	115	130	95	90	45	890
1.5 กิโลกรัม	85	130	125	110	50	90	55	50	40	735

จากการศึกษาพบว่าสูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0.5 กิโลกรัม จะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,415 กรัม รองลงมาคือสูตรอาหารที่มีขี้เลื่อยผสมอยู่ 0 กิโลกรัม , 1.0 กิโลกรัม และ 1.5 กิโลกรัม ซึ่งจะให้ผลผลิต 1,050 กรัม, 890 กรัม และ 735 กรัม ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม มีผลทำให้วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดไม่จับตัวกันแน่นไป และมีอากาศถ่ายเทสะดวก อย่างไรก็ตามถ้าเพิ่มปริมาณขี้เลื่อยให้มากขึ้น ผลผลิตเห็ดฟางจะลดลงทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าขี้เลื่อยมีธาตุอาหารน้อย และเห็ดฟางไม่สามารถนำมาใช้ได้ ประกอบกับการใช้ขี้เลื่อยมากเกินไปมีผลทำให้วัสดุที่ใช้เพาะมีความชื้นสูงมากเกินไป ทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และแข่งขันกับเชื้อเห็ดจึงส่งผลทำให้ผลผลิตเห็ดฟางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การทดลอง อัตราส่วนของขี้เลื่อยที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมได้วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลองโดยใช้เปลือกมันสำปะหลังเท่ากันหมด คือ 5 กิโลกรัม ใช้ขี้เลื่อย 0 , 0.5 , 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม จากผลการทดลองพบว่าสูตรอาหารที่ใช้ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุด 1,415 กิโลกรัม รองลงมาคือสูตรอาหารที่ใช้ขี้เลื่อย 0 , 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดเห็ดฟาง 1,050 , 890 และ 735 กิโลกรัมตามลำดับ

วิจารณ์

จากผลของการทดลองพบว่าถ้าใช้ขี้เลื่อย 0.5 กิโลกรัม ผลผลิตของน้ำหนักสดเห็ดฟางจะให้ผลผลิตมากที่สุด 1,415 กรัม รองลงมาเป็นการใช้ขี้เลื่อย 0 , 1.0 และ 1.5 ซึ่งจะให้ผลผลิต 1,050 , 890 และ 735 กรัมตามลำดับ การเพิ่มปริมาณขี้เลื่อยจะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางจะลดลงทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ขี้เลื่อยมีปริมาณธาตุอาหารน้อย และเห็ดฟางไม่สามารถนำมาใช้ได้ ประกอบกับการใช้ขี้เลื่อยมากเกินไปมีผลทำให้วัสดุที่ใช้เพราะมีความชื้นสูงมากเกินไป ทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และแข่งขันเชื้อเห็ด จึงส่งผลทำให้ผลผลิตเห็ดฟางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ที่ใช้เปลือกมันสำปะหลัง และรำเป็นอาหารเสริมควรเพิ่มขี้เลื่อยลงในส่วนผสมในปริมาณ 8.77 เปอร์เซ็นต์ เพราะเป็นปริมาณที่เหมาะสมที่สุดที่จะสามารถทำให้ปริมาณผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มขึ้น

2. ขี้เลื่อยที่ใช้ควรใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน เนื่องจากขี้เลื่อยพวกนี้สามารถย่อยสลายและเป็นอาหารเห็ดได้เร็วกว่าไม้เนื้อแข็ง

3. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรดัดแปลงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างอื่น นำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2530. **เทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง.** กรุงเทพฯ

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. **การเพาะเห็ดฟาง, การเพาะเห็ดในประเทศไทย** กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า กรุงเทพฯ.

ชุมนุมอาสาพัฒนาแม่โจ้. 2522. **เพื่อนเห็ด.** สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่.

บุญฑา วรินทร์รักษ์. 2532. **คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง, การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 37

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2532. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.** กรุงเทพมหานคร, หน้า 362 – 363

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. 2537. **การเพาะเห็ดฟาง, เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** สำนักพิมพ์รั้วเขียว. หน้า 164 – 165

วิฑูรย์ พลาวุฑฒ์. 2527. **เห็ดฟาง, การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** คณะพืชศาสตร์ วิทยาเขตเกษตรนครศรีธรรมราช. สำนักพิมพ์เกษตรไทย กรุงเทพฯ. หน้า 46

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2530. **คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง, การผลิตเห็ด.** โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 50 – 51

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. **การเพาะเห็ดฟาง.** แสงทวีการพิมพ์ กรุงเทพฯ. หน้า 3 – 6

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. **การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์.** ชมรมผู้เพาะเห็ดสมัครเล่น มหาวิทยาลัยเกษตร

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2531. **การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม.** ชมรมเห็ดสากล กรุงเทพฯ.

Chang S.T. . 1972. **Morphology, The Chinese Muchroom.** The Chinese University of Hong Kong. p8

Chang S.T. , T.H. Quimio. 1982. **Tropical Muchroom, Biological Nature and Cultivation Methods**, edited by S.T. Chang and T.H. Quimio. The Chinese University Press. p.156

Chang S.T. and T.H. Quimio. 1988. **Tropical Mushroom.** Oceanset Pypographers Limited. Hongkong. p119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chang S.T. 1988. **VOLVARIELLA Cultivation, Development of button mushroom cultivation amongst small scale growers in northern Thailand**, by Regional office for Asia and the Pacific (RAPA) Food and Agricuture Organization of the United Nations. p.79-81

RI XIN LUI. 1988. **Cultivation of paddy – straw mushroom in china (VOLVARIELLA VOLVACEA), Development of button mushroom cultivation amongst small scale growers in northern Thailand**, by Regional office for Asia and the Pacific (RAPA) Food and Agricuture Organization of the United Nation. p. 82 – 87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 10 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	904.167	452.083	1.038	5.14	10.92
Treatment	3	2675.000	891.667	2.048	4.76	9.78
Ex. Error	6	2612.500	435.417			
Total	11	6191.667	562.879			

GRAND MEAN = 35.83333333333333

CV = 58.23 %

LSD .05 = 41.69086

LSD .01 = 63.15816

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JA

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 435.41666000

STANDARD ERROR OF MEAN = 12.04736040

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		60	A
T2		35	A
T3		28.33333	A
CONTROL		20	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		60	A
T2		35	A
T3		28.33333	A
CONTROL		20	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 11 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	216.667	108.333	0.125	5.14	10.92
Treatment	3	2106.250	702.083	0.810	4.76	9.78
Ex. Error	6	5200.000	866.667			
Total	11	7522.917	683.902			

GRAND MEAN = 45.91666666666667

CV = 61.44 %

LSD .05 = 58.81856

LSD .01 = 89.10519

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JB

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 866.66669000

STANDARD ERROR OF MEAN = 16.99673080

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		61.66667	A
T2		58.33333	A
T3		43.33333	A
CONTROL		28.33333	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		61.66667	A
T2		58.33333	A
T3		43.33333	A
CONTROL		28.33333	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 12 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	304.167	152.083	1.251	5.14	10.92
Treatment	3	2139.583	713.194	5.869	4.76	9.78
Ex. Error	6	729.167	121.528			
Total	11	3172.917	288.447			

GRAND MEAN = 47.08333333333333

CV = 23.41 %

LSD .05 = 22.02552

LSD .01 = 33.36681

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JC

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 121.52777900

STANDARD ERROR OF MEAN = 6.36468840

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		66.66666	A
CONTROL		50	AB
T3		41.66667	AB
T2		30	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		66.66666	A
CONTROL		50	AB
T3		41.66667	B
T2		30	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 13 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 4)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	112.500	56.250	0.284	5.14	10.92
Treatment	3	1606.250	535.417	2.705	4.76	9.78
Ex. Error	6	1187.500	197.917			
Total	11	2906.250	264.205			

GRAND MEAN = 33.75

CV = 41.68 %

LSD .05 = 28.10797

LSD .01 = 42.58123

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JD

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 197.91667200

STANDARD ERROR OF MEAN = 8.12232880

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
CONTROL		46.66667	A
T3		36.66667	A
T1		36.66667	A
T2		15	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
CONTROL		46.66667	A
T3		36.66667	AB
T1		36.66667	AB
T2		15	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 14 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 5)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	904.167	452.083	3.145	5.14	10.92
Treatment	3	2150.000	716.667	4.986	4.76	9.78
Ex. Error	6	862.500	143.750			
Total	11	3916.667	356.061			

GRAND MEAN = 38.33333333333333

CV = 31.28 %

LSD .05 = 23.95479

LSD .01 = 36.28949

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JE

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 143.75000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 6.92218690

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
CONTROL		51.66667	A
T1		46.66667	A
T2		38.33333	A
T3		16.66667	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
CONTROL		51.66667	A
T1		46.66667	A
T2		38.33333	AB
T3		16.66667	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 15 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 6)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	2412.500	1206.250	10.040	5.14	10.92
Treatment	3	3222.917	1074.306	8.942	4.76	9.78
Ex. Error	6	720.833	120.139			
Total	11	6356.250	577.841			

GRAND MEAN = 48.75

CV = 22.48 %

LSD .05 = 21.8993

LSD .01 = 33.1756

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JF

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 120.13888500

STANDARD ERROR OF MEAN = 6.32821420

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		75	A
CONTROL		46.66667	AB
T2		43.33333	AB
T3		30	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		75	A
CONTROL		46.66667	B
T2		43.33333	B
T3		30	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 16 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 7)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	50.000	25.000	0.083	5.14	10.92
Treatment	3	1483.333	494.444	1.633	4.76	9.78
Ex. Error	6	1816.667	302.778			
Total	11	3350.000	304.545			

GRAND MEAN = 35

CV = 49.72 %

LSD .05 = 34.76565

LSD .01 = 52.66705

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JG

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 302.77777000

STANDARD ERROR OF MEAN = 10.04618930

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		46.66667	A
CONTROL		43.33333	A
T2		31.66667	A
T3		18.33333	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		46.66667	A
CONTROL		43.33333	A
T2		31.66667	A
T3		18.33333	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 17 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 8)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	1004.167	502.083	6.757	5.14	10.92
Treatment	3	1222.917	407.639	5.486	4.76	9.78
Ex. Error	6	445.833	74.306			
Total	11	2672.917	242.992			

GRAND MEAN = 32.08333333333333

CV = 26.87 %

LSD .05 = 17.22261

LSD .01 = 26.09081

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JH

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 74.30555700

STANDARD ERROR OF MEAN = 4.97679810

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		43.33333	A
CONTROL		38.33333	A
T2		30	A
T3		16.66667	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		43.33333	A
CONTROL		38.33333	A
T2		30	AB
T3		16.66667	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันหลังจากโรยเชื้อแล้ว 18 วัน (เก็บผลผลิตวันที่ 9)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	29.167	14.583	0.259	5.14	10.92
Treatment	3	906.250	302.083	5.370	4.76	9.78
Ex. Error	6	337.500	56.250			
Total	11	1272.917	115.720			

GRAND MEAN = 22.08333333333333

CV = 33.96 %

LSD .05 = 14.98475

LSD .01 = 22.70065

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = JI

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = 56.25000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 4.33012720

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		35	A
CONTROL		25	A
T2		15	A
T3		13.33333	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		35	A
CONTROL		25	AB
T2		15	B
T3		13.33333	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่10 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด ที่ใช้ขี้เลื่อย อัตราส่วนต่างกันรวมทั้งสิ้น 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	2	173504.167	86752.083	2.681	5.14	10.92
Treatment	3	1440306.250	480102.083	14.836	4.76	9.78
Ex. Error	6	194162.500	32360.417			
Total	11	1807972.917	164361.174			

GRAND MEAN = 502.9166666666667

CV = 35.77 %

LSD .05 = 359.4143

LSD .01 = 544.4826

DUNCAN'S MULTIPLE - RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = jr

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6

ERROR MEAN SQUARE = %32360.41600000

STANDARD ERROR OF MEAN = 103.85955000

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T2		1056.667	A
T3		518.3333	AB
T4		293.3333	B
T1		143.3333	B

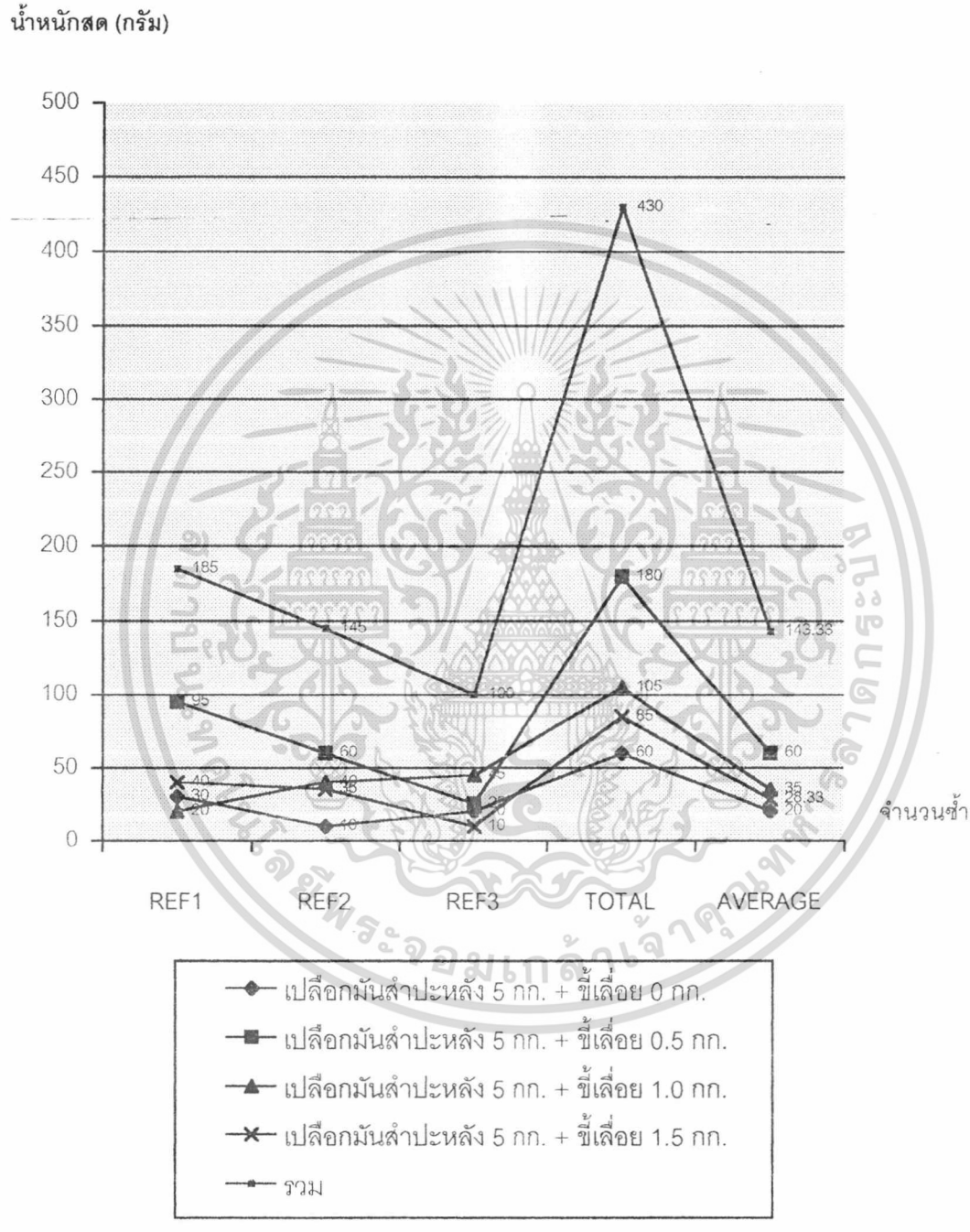
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T2		1056.667	A
T3		518.3333	B
T4		293.3333	BC
T1		143.3333	C

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

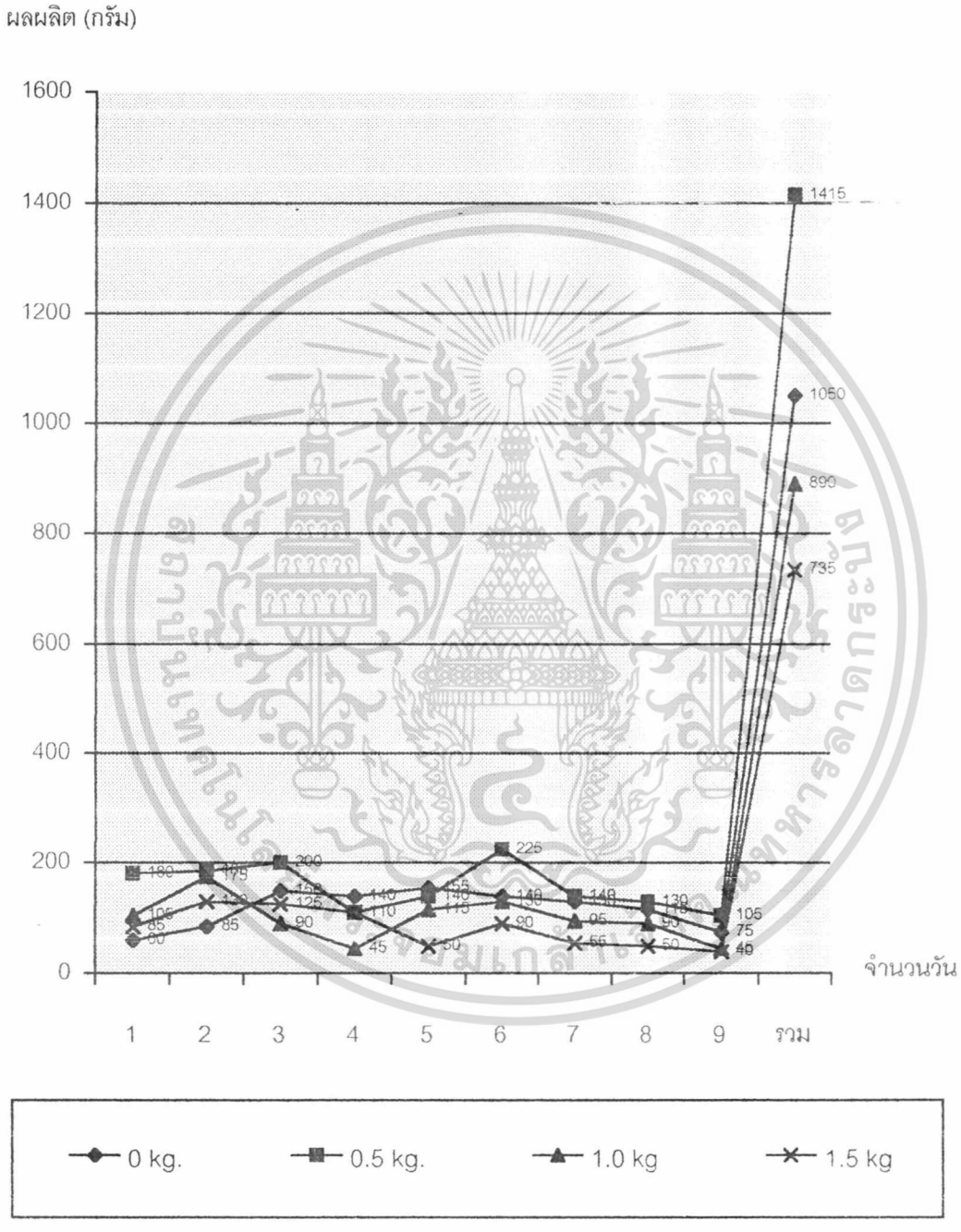
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดเมื่อใช้รำละเอียด อัตราส่วนต่างกันรวมทั้งสิ้น 9 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟที่ 2 แสดงความแตกต่างผลผลิตเฉลี่ยน้ำหนักสดดอกเห็ดฟางที่ใช้ขี้เลื่อย
อัตราส่วนต่างกันในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ (นับจากวันแรกที่เก็บผลผลิต)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้