

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง



T100585

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม

A study on optimum shelve material for straw mushroom in industrial production



ป.ท.
พ.ศ. 2544
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน เดือน ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาวัดตรงชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม

A study on optimum shelve material for straw mushroom in industrial production

โดย

นายพงศธร จันทรแดง

นายสรพงษ์ ชูโสม

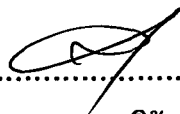
ได้พิจารณาเห็นชอบจาก



(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สมยศ เดชกิตต์นมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 14 เดือน 08 พ.ศ. 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

| | |
|------------------|--|
| ชื่อเรื่อง | : การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม |
| Title | : A study on optimum shelve material for straw mushroom in industrial production |
| โดย | : นายพงศธร จันทร์แดง นายสรพงษ์ ชูโหม |
| ชื่อปริญญา | : วิทยาศาสตรบัณฑิต |
| สาขาวิชา | : พืชไร่ |
| ภาควิชา | : เทคโนโลยีการผลิตพืช |
| คณะ | : เทคโนโลยีการเกษตร |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | : รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จูศิริรัตน์ |

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ และสิ่งทดลองประกอบด้วยฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย

จากผลการทดลองพบว่า ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองชั้นเห็ด จะให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 141.75 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 130.25 , 94 และ 32.25 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ สำหรับผลผลิตเห็ดฟางที่ใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองชั้นเห็ด ให้ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2353.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 1791.38 , 1307.50 และ 428.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองชั้นเห็ดแตกต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01

Title : A study on optimum shelve material for straw mushroom in industrial production

Author Mr. Pongsatorn Jundang
Mr. Sorrapong Choochom

Degree Bachelor of Science

Major Agonomy

Department Plant Production Technology

Faculty Agricultural Technology

Year 2004

Advisor Assoc.Prof. Dr. Punya Protitirut

Abstract

The objective of this study was to find the optimum shelve material for straw mushroom in industrial production. The Randomized Complete Block Design with 4 replication was used in this study. The treatment consisted of rice straw , corn stalk , corn stalk and leaf and banana stem.

The results of this study found that number of straw mushroom bottom on rice straw was highest (average 141.75 bottom per square meter) following by corn stalk , corn stalk and leaf and banana stem were 130.25 , 94 and 32.25 bottom per square meter respectively. For the rice straw yield found that the highest (average 2353.75 grams per square meter) following by corn stalk , corn stalk and leaf and banana stem were 1791.38 , 1307.50 and 428.75 grams per square meter respectively.

From statistical analysis of variance found that there was significant different of straw mushroom both average yield and number bottom at level 0.01

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการเรียนรู้ สติปัญญา รู้จักแก้ปัญหาต่างๆ ได้ สามารถปรับปรุงกระบวนการทางความคิดและนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

คณะผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จิตร์รัตน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และยังถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมาก

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการศึกษา และเป็นกำลังใจที่สำคัญตลอดมา

ขอขอบใจเพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ รวมทั้งให้กำลังใจและเป็นที่ยกย่องอย่างดีในการทำปัญหาพิเศษ

คณะผู้ทำปัญหาพิเศษหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปัญหาพิเศษเล่มนี้ จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอุตสาหกรรม และสามารถนำไปศึกษาต่อได้ หากปัญหาพิเศษเล่มนี้บกพร่องประการใด คณะผู้ทำปัญหาพิเศษขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

พงศธร จันทร์แดง
สรพงษ์ ชูโสม

สารบัญ

| | หน้า |
|------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ข |
| คำนิยม | ค |
| สารบัญ | ง |
| สารบัญตาราง | จ |
| สารบัญภาคผนวก | ช |
| สารบัญภาพ | ซ |
| คำนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 2 |
| ตรวจเอกสาร | 4 |
| อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 30 |
| ผลการทดลอง | 34 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 46 |
| สรุปผลการทดลอง | 47 |
| ข้อเสนอแนะ | 48 |
| เอกสารอ้างอิง | 49 |
| ภาคผนวก | 50 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ส่วนประกอบของธาตุอาหารเห็ดฟาง (%) ค่อน้ำหนักแห้งในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต (Chang, 1982) | 9 |
| 2. แสดงต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการเพาะเห็ดฟางแบบต่างๆ (ประภัสสร, 2542) | 10 |
| 3. ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด (เปอร์เซ็นต์/100กรัมของน้ำหนักแห้ง) (Stamemt, 1993) | 21 |
| 4. ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด (กรัม/100กรัมของน้ำหนักแห้ง) (Chang, 1982) | 22 |
| 5. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 7 - 11 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1) | 34 |
| 6. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 12 - 16 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2) | 35 |
| 7. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 17 - 21 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3) | 36 |
| 8. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 22 - 26 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4) | 37 |
| 9. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 27 - 31 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5) | 38 |
| 10. จำนวนดอกของเห็ดฟาง (ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากเพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน | 39 |
| 11. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 7 - 11 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1) | 40 |
| 12. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 12 - 16 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2) | 41 |
| 13. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 17 - 21 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3) | 42 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 14. ผลผลิตน้ำหนักรสของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 22 - 26 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4) | 43 |
| 15. ผลผลิตน้ำหนักรสของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 27 - 31 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5) | 44 |
| 16. ผลผลิตน้ำหนักรสของเห็ดฟาง (กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากเพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน | 45 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

| ตารางภาคผนวกที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 1- 5 | 51 |
| 2. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 6 - 10 | 52 |
| 3. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 11 - 15 | 53 |
| 4. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 16 - 20 | 54 |
| 5. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 21 - 25 | 55 |
| 6. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน | 56 |
| 7. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 1 - 5 | 57 |
| 8. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 6 - 10 | 58 |
| 9. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 11 - 15 | 59 |
| 10. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 16 - 20 | 60 |
| 11. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 21 - 25 | 61 |
| 12. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่เพาะ โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน | 62 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. แสดงภาพ โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม | 63 |
| 2. แสดงภาพภายในโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม | 63 |
| 3. แสดงภาพฟางข้าวแห้งที่นำมาเป็นวัสดุเพาะเห็ด | 64 |
| 4. แสดงภาพกองปุ๋ยหมัก | 64 |
| 5. แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ | 65 |
| 6. แสดงภาพการ โรยเชื้อเห็ดฟาง | 65 |
| 7. แสดงภาพเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ | 66 |
| 8. แสดงภาพการพ่นฝอยน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ดฟาง | 66 |
| 9. แสดงภาพการเจริญเติบโตของเห็ดฟางในระยะกระดุม | 67 |
| 10. แสดงภาพผลผลิตเห็ดฟาง | 67 |
| 11. การเปรียบเทียบน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง รวมทั้งสิ้น 25 วัน รวมผลผลิตเห็ดฟาง ทุกๆ 5 วันต่อ 1 ครั้งการเก็บผลผลิต | 68 |
| 12. การเปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่ แตกต่างกันในแต่ละช่วง รวมทั้งสิ้น 25 วัน รวมจำนวนดอกเห็ดฟาง ทุกๆ 5 วันต่อ 1 ครั้งการเก็บผลผลิต | 69 |

คำนำ

การเพาะเห็ดฟาง นับว่าเป็นอาชีพหนึ่งที่น่าสนใจมาก เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางสามารถทำได้ไม่ยาก และใช้ระยะเวลาในการเพาะเห็ดน้อย วัสดุที่นำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางยังสามารถนำวัสดุที่หาง่ายและมีอยู่ภายในท้องถิ่นมาดัดแปลงใช้เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้ กรรมวิธีในการเพาะก็ไม่ยุ่งยากนัก สามารถให้ผลผลิตเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกพืชหรือการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ ซึ่งสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนได้ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาประกอบเป็นอาชีพหลัก หรือเป็นอาชีพเสริม เพื่อให้เกษตรกรที่เพาะเห็ดมีรายได้พิเศษ หรือเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยเฉพาะในช่วงหลังจากฤดูการทำนา หรือหลังจากที่เก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรแล้ว นอกจากนี้เห็ดยังเป็นที่ต้องการของตลาดจึงสามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้ตลอดทั้งปี สำหรับในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ได้ผลผลิตเห็ดที่แน่นอน และยังแก้ไขปัญหานี้ในเรื่อง โรคและแมลงศัตรูของเห็ด ทั้งนี้เพราะเกษตรกรสามารถควบคุมในเรื่องสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดได้ จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดสูงขึ้น นอกจากนี้การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม สามารถทำการเพาะเห็ดได้ตลอดทุกฤดู ใช้เวลาในการเพาะน้อย และผลผลิตที่ได้มีคุณภาพของขนาดและสีตรงตามความต้องการของตลาดได้

เห็ดฟาง (Straw mushroom) จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนส่วนใหญ่รู้จักและนิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายมานานแล้ว เนื่องจากมีรสชาติดีมีคุณค่าทางอาหารสูง อาทิ โปรตีนค่อนข้างสูง และกรดอะมิโนกว่า 20 ชนิดที่มีความสำคัญต่อร่างกายมนุษย์ เห็ดฟางสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายอย่างตามความต้องการของผู้บริโภค เห็ดฟางสามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุหลายชนิด เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือวัสดุที่มีราคาถูกหาง่ายในท้องถิ่นนั้นมาทำการเพาะได้ เช่น จี้เลื่อย ฟางข้าว กากฝ้าย ต้นข้าวโพด ต้นกล้วย และตอซังข้าว สามารถนำมาใช้เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้ตามความเหมาะสม ในปัจจุบันความต้องการของผู้บริโภคนับว่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นการประกอบอาชีพเพาะเห็ดฟางจำหน่ายจึงเป็นอาชีพหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากว่าเห็ดฟางเป็นที่ต้องการของตลาดและมีผู้บริโภคนิยมรับประทานกันมาก และยังมีคุณค่าทางอาหารสูงด้วย

คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลอง โดยนำวัสดุที่หาง่ายตามท้องถิ่นและนิยมใช้ในการเพาะเห็ด เช่น ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ซึ่งนำมาทำการทดลองเพื่อศึกษาวัสดุที่เหมาะสมที่นำมารองชั้นเห็ดฟางเพื่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ทำให้มีผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวัสดุที่เหมาะสมที่นำมารองชั้นเห็ดเพื่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เจริญเติบโตบนวัสดุรองชั้นชนิดต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (Taxonomy)

เห็ดฟางมีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* ซึ่งสามารถจำแนกตามลักษณะทาง
 ฐานวิทยาศาสตร์ได้ ดังนี้ (Chang & Quimio, 1988)

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| Common name | : เห็ดฟาง เห็ดบัว หรือ Straw mushroom |
| Class | : Basidiomycetes |
| Subclass | : Holobasidiomycetidae |
| Series | : Hymenomycetes |
| Order | : Agaricales |
| Family | : Volvarieaceae |
| Genus | : Volvariella |
| Species | : Volvaceae |

ในแต่ละท้องถิ่นชื่อเห็ดฟางจะเรียกต่างกันไป เช่น ในประเทศจีน เรียกว่า เชาตู (choku) ประเทศญี่ปุ่น เรียกว่า ฟูกูโรตาเกะ (Fukurotake) ในประเทศฟิลิปปินส์ เรียกว่า คาบูติ (Kabuti) ในภาษาไมคอต เรียกว่า โตโม , ภาษาเมงโก เรียกว่า ปายาง , ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Paddy Straw Mushroom สำหรับ Chang .S.T. ผู้ที่มีชื่อเสียงในเรื่องการศึกษาเรื่องเห็ด เรียกว่า เห็ดจีน (Chinese Mushroom) ส่วนภาษาไทย เรียกเห็ดฟางหรืออีกชื่อหนึ่งว่า เห็ดบัว (วิฑูรย์, 2527)

การเพาะเห็ดฟางนั้น กำเนิดในประเทศจีนตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ชาวจีนสังเกตจากธรรมชาติพบว่าบริเวณกองฟางที่ทิ้งไว้และหมักเป็นเวลานานๆ มักจะมีเห็ดชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเสมอ และเห็ดชนิดนี้ก็มีรสอร่อย ซึ่งเรียกว่า Straw Mushroom (เห็ดฟาง) ชาวจีนในยุคนั้นก็นิยมและชอบในรสชาติของเห็ดฟางอย่างมาก จึงได้พยายามเพาะเห็ดชนิดนี้ขึ้นมา โดยเลียนแบบธรรมชาติโดยการนำฟางข้าวมากองไว้และรดน้ำให้ชุ่ม จึงได้นำเห็ดสีขาวๆจากบริเวณที่เห็ดเกิดเองตามธรรมชาติมาโรยด้านบนกองฟางข้าว ซึ่งปรากฏว่ามีเห็ดเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย การเพาะเห็ดฟางเป็นการเลียนแบบจากธรรมชาติของเห็ด แต่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ปริมาณที่มากขึ้น (กลุ่มบัณฑิตเกษตร, 2538) การเพาะเห็ดจึงได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา ต้นศตวรรษที่ 19 การเพาะเห็ดฟางได้เริ่มแพร่หลายในประเทศเกาหลี, ฟิลิปปินส์, มาเลเซีย และไทย มีการคิดแปลงการใช้สูตรปุ๋ยหมักเพื่อให้ได้ผลผลิตที่น่าพอใจ มีการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตหลายชนิด ในปัจจุบันนี้ได้มีการใช้วัสดุต่างๆ ซึ่งเรียกกันว่า “อาหารเสริม” กันอย่างแพร่หลายและผลผลิตที่ได้ก็เพิ่มขึ้นเป็นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำพองใจ ซึ่งอาหารเสริมนี้คือ ใสนุ่น , กากฝ้าย , ผักคอบชา , ดันกล้วยตากแห้ง , ใบคันทูปัน และ ดันข้าวโพค เป็นตัน โดยสามารถนำมาเป็นชั้นรองเห็ดหรือผสมเป็นปุ๋ยหมักก็ได้

ในบางครั้งการเพาะเห็ดฟางโดยการใส่ฟางข้าวอย่างเดียวนั้น มีปัญหาเนื่องจากจะมีฟางข้าว เฉพาะฤดูกาลและมีปริมาณที่จำกัด นักวิจัยและนักเพาะเห็ดจึงพยายามทดลองใช้วัสดุอื่นเข้ามาผสม หรือทดแทนฟางข้าวทั้งแปลง ซึ่งวัสดุที่ใช้เป็นหลักในการเพาะเห็ด ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้กลับมาใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เพราะว่าในช่วงระยะเวลาเจริญเติบโตของพืชนั้นพืชจะมีการสะสมอาหารไว้ตามส่วนต่างๆ หลังจากการเก็บผลผลิตไปแล้ว ส่วนต่างๆ ที่ตกค้างอยู่ในไร่นา เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางได้ (ปัญญา, 2532)

การพัฒนาเทคนิควิธีการเพาะเห็ดฟางที่กล่าวได้ว่าเป็นครั้งที่สำคัญของประเทศไทยนั้น เกิดขึ้นโดยฝีมือของคนไทยคือ อาจารย์กาน ชลวิจารณ์ ในปีพ.ศ. 2480 ท่านมีความคิดเห็นว่าเห็ดฟาง ซึ่งในขณะนั้นเรียกว่า เห็ดบัว เป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมบริโภคและเพาะได้ด้วยวิธีที่ง่ายๆ เพียงแต่ ผลผลิตเท่านั้นที่ได้ไม่แน่นอน ทั้งนี้ก็เพราะต้องอาศัยเชื้อเห็ดจากธรรมชาติและผลผลิตจะขึ้นอยู่กับ ความแข็งแรงของเชื้อเห็ดฟางที่ใช้นั้น ดังนั้น ท่านจึงมีความคิดว่าหากมีการทำเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์ ขึ้นเช่นเดียวกับเห็ดหอมแล้ว ผลผลิตที่ได้ก็จะแน่นอน และจากความคิดดังกล่าวท่านจึงได้เริ่มการ ทดลองการทำเชื้อเห็ดฟาง โดยใช้ความรู้จากการทำเชื้อเห็ดหอมมาประยุกต์ใช้ การทดลองของท่าน ได้ประสบความสำเร็จเป็นคนแรกของประเทศไทย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นคนแรกของในวงการ เห็ดฟางทั่วโลก นอกจากประสบผลสำเร็จในการทำเชื้อเห็ดฟางแล้ว ท่านยังได้ทำการปรับปรุงวิธี การเพาะเห็ดฟางโดยใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่แน่นอนที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ การเพาะเห็ดฟางโดยใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่แน่นอนที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป คือ การ เพาะเห็ดฟางแบบกองสูง และพร้อมกันนั้นท่านก็ได้ริเริ่มในการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ อีกมากมาย เช่น เห็ดหอม บรรดานักเพาะเห็ดทั้งหลายจึงถือว่า “ท่านเป็นครูหรือบิดาของเห็ดไทย” (อานนท์, 2530)

ในปัจจุบันนี้ อัตราการเพิ่มของประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการ โปรตีนเพิ่มขึ้นไปด้วย แต่อาหาร โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเทียบกับอาหาร ประเภทต่างๆ เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง จึงสามารถใช้รับประทานแทนเนื้อสัตว์ได้ จึง ทำให้การเพาะเห็ดฟางนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งมีสภาพแวดล้อม เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (ปัญญา, 2538) ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้นที่เพาะ แต่ ประเทศต่างๆ ในแถบทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็ทำการเพาะเห็ด แม้กระทั่งบางประเทศในทวีป อเมริกาและอเมริกาเอง ก็เริ่มที่ทำการส่งเสริมการเพาะเห็ดแล้ว นอกจากนี้การเพาะเห็ดฟางก็กำลัง เป็นที่สนใจของทวีปแอฟริกาด้วย ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศที่สามารถผลิตเห็ดฟางได้มากกว่า ประเทศใด (อานนท์, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเชื้อราชั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีดอกเห็ดโตปานกลาง สีของปลอกหุ้มรวมทั้งหมวกดอก มีสีขาวเทาจนถึงสีดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม หลังจากดอกเห็ดพัฒนาจากเส้นใยชั้น 2 มารวมกัน สามารถแบ่งรูปร่างเป็น 6 ขั้นตอน คือ (อานนท์, 2530)

1. ระยะเข็มหมุด (pinhead stage)

ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากโรยเชื้อเห็ด ในวันที่ 5 - 7 เส้นใยจะรวมตัวกันเป็นจุดเล็กๆ ในขณะที่มีอุณหภูมิ 28 - 32 องศาเซลเซียส

2. ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก (tiny button stage)

เป็นระยะที่พัฒนาต่อจากระยะแรก 15 - 30 ชั่วโมง เป็นระยะที่เจริญจากระยะแรกอย่างรวดเร็ว มีรูปของดอกเป็นลักษณะกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ

3. ระยะรูปกระดุม (button stage)

เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายตัวทางด้านกว้างอย่างเต็มที่ ดอกเห็ดจะมีลักษณะกลมหรือรีเรียวยาว มีฐานดอกโตกว่าด้านปลาย

4. ระยะรูปไข่ (egg stage)

ดอกเห็ดเริ่มเจริญเติบโตทางด้านยาวของก้านดอกและความกว้างของหมวกดอก ด้านของเปลือกหุ้มดอกจะยึดตามความกว้างของก้านดอก ทำให้ปลอกหุ้มดอกเห็ดบางลงและเรียวยาวคล้ายรูปไข่ ส่วนมากผู้เพาะมักเก็บเกี่ยวในระยะนี้เพราะมีน้ำหนักสูงสุดและเป็นผู้บริโภคนิยมมากที่สุด

5. ระยะปรืดอก (elongation stage)

มีการเจริญเติบโตของก้านดอกและหมวกดอกอย่างรวดเร็ว ซึ่งทำให้ส่วนบนสุดของปลอกหุ้มดอกแตกออกและแตกแบบไม่เป็นระเบียบ สีของดอกเห็ดเมื่อสัมผัสกับอากาศจะทำให้มีสีดำขึ้น แดกก้านดอกและครีบบะมีสีขาว ระยะนี้มีรสหวานและก้านดอกจะเหนียวพอสมควร สปอร์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีความหอม ระยะนี้เป็นที่นิยมรับประทานมาก

6. ระยะดอกแก่เต็มที่ (mature stage)

ก้านดอกและหมวกดอกจะขยายเต็มที่ ครีบบะของดอกจะสร้างสปอร์และปลิวตามลมไปตก สีของครีบบะจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกจะเหนียวและหมวกดอกมีลักษณะที่อ่อนนุ่มแตกง่าย

รูปร่างของดอกเห็ดฟาง (Structure of Straw mushroom)

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีลักษณะรูปร่างและมีส่วนประกอบคล้ายเห็ดทั่วไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ (อานนท์, 2530)

1. ปลอกหุ้ม (volva)

เป็นแผ่นบางๆอยู่ที่โคนดอกเห็ดมีสีน้ำตาล มีรูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลหุ้มดอกไว้ เมื่อดอกเห็ดคั้นเชื้อหุ้มออกมาเนื้อเชื้อหุ้มนี้อยู่ที่โคนดอกเห็ด

2. ก้านดอก (stipe)

เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมกันระหว่างหมวกดอกและปลอกที่หุ้ม ก้านดอกเห็ดฟางจะมีผิวเรียบและไม่มีวงแหวน ขนาดของก้านดอกจะขึ้นอยู่กับหมวกดอก ปกติจะมีความยาวประมาณ 3 - 8 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 0.5 - 1.5 เซนติเมตร

3. หมวกดอก (pileus)

หมวกดอกของเห็ดฟางจะมีลักษณะคล้ายร่ม เมื่อแผ่ขยายเต็มที่จะเป็นวงกลมขอบจะเรียบและผิวเกลี้ยง ตรงกลางมีสีเทาแก่บริเวณขอบหมวกจะมีสีเทาอ่อน มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวประมาณ 6 - 10 เซนติเมตร ขนาดของหมวกดอกจะขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม (Shu-Ting Chang, 1972)

4. ครีบดอก (gills)

เป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆ วางเรียงกันเป็นรัศมีจากจุดใกล้ก้านดอก มีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์ (ปัญญา, 2532)

5. สปอร์ (basidiospore)

สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ (egg shape) มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์จะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์

6. เส้นใย (mycelium)

เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ด เมื่อแรกงอกขึ้นมาจะมีลักษณะคล้ายใยสีขาว บริเวณที่ดอกเห็ดขึ้นอยู่จะปรากฏเส้นใยสีขาวขึ้นอยู่ก่อน เส้นใยนี้จะก่อตัวหรือรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่ โดยปกติเส้นใยของเห็ดจะเป็นสีขาวนวลแทรกซึมอยู่ตามบริเวณที่จะเกิดดอกเห็ด

7. คลามีโดสปอร์ (chlamydospore)

อวัยวะสำหรับขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ด ในกรณีที่เส้นใยเริ่มแก่ตัวในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ผนังบางส่วนของเซลล์ในเส้นใยจะถูกสร้างให้หนาขึ้น ซึ่งมีลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่อนข้างกลม ส่วนใหญ่มักถูกสร้างขึ้นในตรงส่วนปลายของเซลล์ มีสีน้ำตาลไหม้ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถมีชีวิตอยู่ได้ข้ามฤดูในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่สามารถเน่าเสียเร็ว จึงไม่สามารถจะเก็บเห็ดฟางเอาไว้ได้นานเหมือนกับเห็ดชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เพราะเห็ดฟางจะขับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ดังนั้นการเก็บผลผลิตเห็ดฟางควรทำการเก็บระยะดอกตูมนับว่าเหมาะสมที่สุด

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง (Life Cycle)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบ Primary Homoyhallism โดยเริ่มจากดอกเห็ดเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสร้าง basidiospore ซึ่งเกิดจากการพัฒนาเส้นใยขั้นที่สอง ซึ่งมีโครโมโซม $2n$ มีการพัฒนาไปเป็น basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบอง เมื่อนิวเคลียส 2 อันเข้ามารวมกัน และมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้น นิวเคลียสจะมีการแบ่งตัวแบบ meiosis ได้ Haploid nucleus (n) จำนวน 4 นิวเคลียส และมีการสร้างก้านชูสปอร์ (Sterigme) 4 อัน และนิวเคลียสจะเคลื่อนที่สู่ปลาย Sterigme และจะพัฒนาไปเป็น basidiospore เมื่อสปอร์ที่แก่ก็จะถูกปล่องออกมา และถ้าไปตกในบริเวณที่เหมาะสม ก็จะงอกเส้นใยออกมา เส้นใยของเห็ดฟางแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ

(1) เส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) เป็นเส้นใยที่เจริญออกมาจาก Basidiospore เส้นใยพวกนี้มีนิวเคลียสเพียงอันเดียว (haploid nucleus) และเส้นใยจะมีผนังกัน

(2) เส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) เป็นเส้นใยที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยขั้นแรก เส้นใยพวกนี้จะมีนิวเคลียส 2 อัน (dikaryotic mycelium) การรวมตัวของเส้นใยเห็ดฟางเกิดจากสปอร์เดี่ยวๆ จึงจัดเป็นพวก Homoyhallism ซึ่งสามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตเร็วและหนาแน่นกว่าเส้นใยขั้นแรก นอกจากนั้น เส้นใยขั้นที่สองอาจมีการสร้าง chlamydospore ซึ่งมีผนังหนาบานอาหารอุ่นก็ได้ สปอร์พวกนี้อาจหลุดออกมาและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดฟางได้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดหนึ่ง จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ (วีระศักดิ์, 2530)

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| ความชื้น (Moisture) | 90.10 % ของน้ำหนักแห้ง |
| โปรตีน (Crude protein) | 21.20 % ของน้ำหนักแห้ง |
| ไขมัน (Fat) | 10.12 % ของน้ำหนักแห้ง |
| คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) | 58.60 % ของน้ำหนักแห้ง |
| เยื่อใย (Fiber) | 11.10 % ของน้ำหนักแห้ง |
| เถ้า (Ash) | 10.10 % ของน้ำหนักแห้ง |
| พลังงาน (Energy value) | 369.0 Kcal / 200 gm. น้ำหนักแห้ง |
| Thiamine | 1.2 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| Riboflavin | 3.3 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| Niacin | 91.9 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| Ascorbic acid | 0.2 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| แคลเซียม (Ca) | 71.0 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| ฟอสฟอรัส (P) | 677.0 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| เหล็ก (Fe) | 17.1 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| โซเดียม (Na) | 374.0 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| โปแตสเซียม (K) | 3.455 mg / 100 gm. น้ำหนักแห้ง |
| กรดอะมิโน (Amino acid) | 16 ชนิด |

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ซึ่งพบว่าเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 จากตารางจะพบว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรตจะมีมากที่สุดในระยะดอกตูมหรือระยะไข่ (egg) ส่วนปริมาณโปรตีนของเห็ดมีมากที่สุดในระยะเม็ดกระดุม (button) อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็ดฟางในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรต พลังงาน และธาตุ สูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่นๆ

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของธาตุอาหารเห็ดฟาง (%) ค่อน้ำหนักแห้ง ในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (Chang, 1982)

| ส่วนประกอบของ ธาตุอาหารของเห็ดฟาง | ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต | | | |
|--|-----------------------------|------------|------------|------------|
| | ระยะเม็ดกระดุม | ระยะดอกตูม | ระยะช่อดำ | ระยะดอกบาน |
| ความชื้น (Moisture) | 88.63±0.70 | 89.17±0.89 | 88.87±1.01 | 89.46±1.68 |
| ไขมัน (Crude fat) | 1.14±0.23 | 1.620±.23 | 2.060±.48 | 3.65±1.51 |
| คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate) | 43.33±6.22 | 50.63±5.62 | 49.54±5.28 | 39.98±4.63 |
| เยื่อใย (Crude fiber) | 6.32±1.65 | 5.13±1.18 | 7.15±1.29 | 13.41±2.78 |
| โปรตีน (Crude protein) | 30.51±7.55 | 23.21±4.25 | 21.34±5.13 | 21.35±5.80 |
| เถ้าถ่าน (Ash) | 8.78±0.83 | 8.14±0.96 | 8.46±1.17 | 9.49±5.80 |
| พลังงาน (Kcal. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 280.88 | 287.02 | 281.22 | 254.41 |
| ฟอสฟอรัส (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 4.81 | 12.17 | 12.29 | 8.18 |
| โซเดียม (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 3.69 | 4.66 | 1.80 | 1.16 |
| โปแตสเซียม (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 45.59 | 45.76 | 42.42 | 42.60 |
| แคลเซียม (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 3.43 | 4.17 | 3.37 | 2.59 |
| แมกนีเซียม (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 1.96 | 1.76 | 1.60 | 1.70 |
| ทองแดง (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 0.063 | 0.058 | 0.043 | 0.036 |
| สังกะสี (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 0.110 | 0.118 | 0.081 | 0.076 |
| เหล็ก (mg. / 100 กรัม ของ น.น.แห้ง) | 0.120 | 0.140 | 0.110 | 0.128 |

ระยะการเก็บผลผลิต

ในระยะดอกตูม (button หรือ egg) เป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บผลผลิตเห็ดฟางออกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะจับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็วในระยะดอกตูมหรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวกดอกและก้านดอกเรียบร้อยแล้ว แต่ยังคงอยู่ในเยื่อหุ้มดอกเห็ด และพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบานปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลง และไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประกอบอาหาร ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้น การเก็บผลผลิตเห็ดฟางควรจะเก็บในตอนเช้ามีดและเลือกเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาดจำหน่าย

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของเห็ดฟาง

ในด้านต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนของเห็ดฟาง การเพาะเห็ดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับท้องถิ่นว่าจะอยู่ใกล้หรือไกลแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะ การเพาะเห็ดฟางส่วนใหญ่เกษตรกรมักจะเพาะแบบกองเตี้ย เนื่องจากลงทุนต่ำและใช้อุปกรณ์เครื่องมือไม่มากนัก แต่การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ให้ผลผลิตไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ส่วนใหญ่จะเพาะกันในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งต่างกับการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอุตสาหกรรมที่สามารถเพาะได้ตลอดปีและให้ผลผลิตที่สูงมาก จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตรต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนการเพาะเห็ดฟางแบบต่างๆ (ประภัศร, 2542)

| วิธีการเพาะเห็ดฟาง | ต้นทุน(บาท/กก.) | ราคาเห็ดฟาง (บาท/กก.) | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| แบบกองเตี้ย (ใช้ฟางข้าว) | 13.00 | +12.00 | +17.00 | +22.00 | +27.00 | +32.00 | +37.00 |
| แบบใช้ก้อนเชื้อทิ้งแล้ว | 13.33 | +11.67 | +16.67 | +21.67 | +26.67 | +31.67 | +36.67 |
| แบบเพาะในโรงเรือน อุตสาหกรรม | 29.41 | - 4.41 | + 0.59 | + 5.59 | +10.59 | +15.59 | +20.59 |

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน (indoor cultivation) นับว่าเป็นวิธีการเพาะที่น่าสนใจวิธีหนึ่ง ที่นิยมทำกันในต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศฮ่องกงและไต้หวัน การเพาะเห็ดวิธีนี้ ผู้ที่เพาะสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการเพาะเห็ดแบบกองสูงและกองเตี้ยมาก การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมนี้ ชาวไต้หวันเป็นผู้นำเข้ามาทดลองเพาะในประเทศไทย ในระยะแรกได้รับความสนใจจากผู้เพาะเห็ดฟางมาก แต่ต่อมาเกิดปัญหาเกี่ยวกับการใช้น้ำอบฆ่าเชื้อในปัยหมัก ซึ่งต้องใช้เชื้อเพลิงและแรงงานมาก จึงทำให้ต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดในโรงเรือนทำให้ผลผลิตลดลงประกอบกับราคาเห็ดฟางไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอุตสาหกรรมประสบภาวะขาดทุนและเลิกสัมกิจการไปหรือหันมาเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงและกองเตี้ยแทน (ปัญญา, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม มีหลายอย่าง ได้แก่

(1) เห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส (cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางอย่างช่วยย่อยเซลล์ดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลง และเชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ให้การเจริญเติบโตได้

(2) ตามธรรมชาติเห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้น และอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดฟางได้อย่างดี

(3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถควบคุมการระบายถ่ายเทของอากาศได้ดี จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอก ถ้ามีออกซิเจนน้อย ดอกเห็ดฟางจะ โตช้าและไม่สมบูรณ์

(4) การเพาะเห็ดฟางสามารถควบคุมแสงสว่างได้ จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

(5) เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต จะมีความต้องการอุณหภูมิที่มีความเหมาะสมที่แตกต่างกัน ซึ่งการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้ จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟางจะพบว่าเห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต ต้องการในอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ดังนี้

- ระยะ 1 - 4 วันหลังใส่เชื้อ เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิสูงในการเจริญเติบโตของเส้นใย ระยะนี้ อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 30 - 34 องศาเซลเซียส
- ระยะ 5 - 6 วันหลังจากเพาะเห็ด เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2 - 4 องศาเซลเซียส
- ระยะ 6 - 8 วันหลังจากเพาะเห็ด อุณหภูมิควรจะต่ำกว่าระยะแรกอยู่ประมาณ 2 - 4 องศาเซลเซียส ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการแสงและความชื้นอย่างมาก สำหรับช่วยในการพัฒนาการของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ด

(6) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถที่จะควบคุมสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้ ตามปกติ pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 6.5 - 7.8 แต่ในระดับ pH 7.2 เป็นระดับที่เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจัดเป็นวิธีการใหม่ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และพัฒนาไปเป็นดอก จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างสูง ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมีหลายอย่าง ดังนี้

(1) ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้สูงและมีคุณภาพที่สม่ำเสมอ ตามปกติในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเห็ดจะให้ผลผลิตประมาณ 30 - 35 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่ถ้าเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง หรือกองเตี้ยจะได้ผลผลิตประมาณ 5 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ

(2) การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ สามารถใช้วัสดุเพาะได้เกือบทุกชนิด โดยวัสดุที่ใช้ส่วนมากเป็นวัสดุที่มีราคาถูก หาง่าย และเป็นวัสดุที่เหลือใช้จากการเกษตร เช่น ต้นถั่ว ต้นข้าวโพด เศษฟางข้าว ผักตบชวาแห้ง ชานอ้อย กากฝ้าย ใสนุ่น และมูลสัตว์ ฯลฯ

(3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาล ผลผลิตที่ได้จะมีปริมาณสูงและมีความสม่ำเสมอตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางแบบนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายถ่ายเทอากาศได้ตลอดเวลา

(4) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเหมาะสมที่จะนำมาใช้เพาะเห็ดฟางในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดแบบนี้ใช้พื้นที่ที่น้อย และสามารถทำได้หลายครั้ง หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้นำเศษวัสดุเพาะที่ใช้แล้วออกจากโรงเรือน และนำวัสดุชุดใหม่เข้าไปเพาะต่อภายในโรงเรือนได้ทันที

(5) ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางสั้นกว่าการเพาะเห็ดแบบอื่นๆ ถ้านับเวลาในการเพาะตั้งแต่เตรียมปุ๋ยหมักจนเก็บเกี่ยวผลผลิตจะใช้เวลาไม่เกิน 14 วัน

(6) วัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ดหรือวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมาแล้ว สามารถนำไปทำปุ๋ยได้ หรือนำไปทำการเพาะเห็ดนางรมและนางฟ้าต่อได้เลย โดยที่ไม่ต้องผ่านขบวนการหมักทางธรรมชาติ

(7) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถช่วยลดปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก เพราะปุ๋ยหมักที่ใช้ต้องผ่านขบวนการใช้ความร้อนในการฆ่าสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูเห็ดมาก่อน และผลผลิตที่ได้ยังมีสี ขนาด และคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

(8) หลังจากเลิกเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมแล้ว โรงเรือนที่ใช้ในการเพาะเห็ดสามารถตัดแปลงไปเป็นโรงเรือนเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า เป้าฮื้อ ฯลฯ ได้อย่างดี โดยไม่ต้องมีการตัดแปลงแก้ไขแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ในระยะแรกของการเพาะแม้ว่าเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง และไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูเห็ดมากนัก แต่หลังจากเพาะเห็ดฟางติดต่อกันหลายๆ ครั้ง ผลผลิตของเห็ดฟางจะลดลง เพราะมีการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดมากขึ้น โรคแมลงศัตรูเห็ดจะเข้าทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้ผลผลิตลดลงเรื่อยๆ ประกอบกับต้นทุนที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง แต่ราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดไม่แน่นอน ทำให้ผู้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเลิกกิจการไปหลายราย และนอกจากนี้การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมยังมีข้อเสียอีกหลายประการ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

(1) การลงทุนสูงมาก การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมลงทุนในระยะแรกสูงมาก ซึ่งทั้งนี้เนื่องจากต้องลงทุนสร้างโรงเรือนเพาะเห็ดให้ได้มาตรฐานแล้ว ยังต้องลงทุนเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไอน้ำ และอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่นๆ อีก แต่ถ้าจะเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการทำโรงสีที่ใช้พลังงานจากไอน้ำนับว่าเหมาะสมมาก เพราะวัสดุเหลือใช้จากโรงสีสามารถดัดแปลงนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางได้ และจะช่วยประหยัดเกี่ยวกับเชื้อเพลิง หรือไอน้ำที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมได้อย่างดี

(2) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟางค่อนข้างซับซ้อน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมปุ๋ยหมัก การใช้ความร้อนอบเพื่อฆ่าเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์ การโรยเชื้อเห็ด การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด

(3) เทคนิคที่ใช้ในการเพาะค่อนข้างซับซ้อน ผู้ที่เพาะต้องศึกษาขั้นตอนในการปฏิบัติในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดให้ถูกต้อง และต้องคอยเอาใจใส่ดูแลตรวจสอบอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิถ้าเกิดผิดพลาดขึ้นก็จะเกิดผลเสียหายทั้งโรงเรือน

(4) ในการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดภายในโรงเรือน แม้ว่าการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะมีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และแมลงศัตรูเห็ดบางส่วนก่อนจะนำวัสดุเพาะเข้าโรงเรือนก็ตาม แต่ก็มีโรคและแมลงบางส่วนที่ติดปุ๋ยหมักเข้าไปและมีโอกาสที่จะแพร่ระบาดทำความเสียหายแก่เห็ดฟางได้มาก จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลงเรื่อยๆ แต่ก็อาจแก้ไขได้โดยใส่ในภาชนะหรือถาดบรรจุวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด และนำเข้าไปวางในโรงเรือนเพาะเห็ด ไม่ให้นำปุ๋ยหมักไปกองไว้บนชั้นเพาะเห็ดโดยตรง เพราะจะทำให้โรงเรือนสกปรก แต่ถ้าใช้ภาชนะที่ใส่ปุ๋ยหมักโดยเฉพาะนำเข้าไปตั้งเรียงบนชั้นให้เต็ม และหลังจากเก็บผลผลิตเห็ดฟางแล้ว ก็ยกภาชนะที่ใส่ปุ๋ยหมักและผ่านการเพาะเห็ดฟางแล้วออก ก็จะไม่มีเศษเหลือของปุ๋ยหมักเหลือตกค้างในโรงเพาะเห็ดเลย ทำให้โอกาสที่โรคแมลงศัตรูเห็ดจะแพร่ระบาดในโรงเรือนเห็ดลดน้อยลง

(5) ต้องมีความรู้ความชำนาญ การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะต้องมีความรู้ความชำนาญในการหมักปุ๋ย การปรับอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่างในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางตลอดเวลา เห็ดฟางจึงจะให้ผลผลิตสูง

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะจำเป็นต้องศึกษาลักษณะธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดฟางให้คิดเสียก่อน ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้เพาะต้องปรับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดฟาง ดังนี้

(1) ธรรมชาติของเห็ดฟาง เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตตามกองปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายตัวดีแล้ว ทั้งนี้เพาะเห็ดฟางไม่สามารถย่อยพวกเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส และธาตุอาหารบางอย่างได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยจุลินทรีย์บางอย่างช่วยในการย่อย หลังจากนั้นเห็ดฟางจึงจะสามารถใช้อาหารเหล่านี้ในการเจริญเติบโตได้ ดังนั้นวัสดุที่จะใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องผ่านขบวนการหมักในระยะหนึ่งเสียก่อน เห็ดฟางจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

(2) การเจริญเติบโตของเส้นใย ระยะการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นระยะหลังโรยเชื้อเห็ดในปุ๋ยหมัก 1 - 3 วัน ในระยะนี้เส้นใยของเห็ดฟางจะเจริญเติบโตทางด้านความยาว เส้นใยเห็ดฟางจะแบ่งตัว และใช้อาหารในปุ๋ยหมักที่ผ่านการย่อยของจุลินทรีย์แล้ว เส้นใยในระยะนี้จะมีการเจริญเติบโตคล้ายกับปุ๋ยฝ้าย มีสีขาวอมชมพู และเจริญเติบโตในวัสดุที่ใช้เป็นปุ๋ยหมักได้อย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 2 เป็นระยะหลังจากโรยเชื้อแล้ว 4 - 6 วัน ในระยะนี้เส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเต็มปุ๋ยหมักแล้ว จากนั้นเส้นใยจะหยุดการเติบโตด้านความยาวและมีการสะสมอาหารโดยเส้นใยจะรวมตัวกัน เพื่อที่จะสร้างดอกเห็ดต่อไป เส้นใยของเห็ดฟางในระยะนี้จะมีผนังหนาขึ้น มีสีน้ำตาลอ่อน ซึ่งพร้อมที่จะพัฒนาไปเป็นดอกต่อไป

ระยะที่ 3 เป็นระยะหลังโรยเชื้อ 6 - 8 วัน เป็นระยะที่เส้นใยพัฒนาไปเป็นตุ่มดอกเห็ดเล็ก ๆ และดอกเห็ดจะขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว

(3) สภาพอุณหภูมิ ซึ่งนับว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาของเส้นใย และดอกเห็ดอย่างมาก เห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต มีความต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่ 1 หรือระยะหลังจากโรยเชื้อ 1 - 3 วัน ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิค่อนข้างสูงมาก ถ้าเป็นในช่วงฤดูร้อน เส้นใยเห็ดฟางจะเจริญเติบโตดีที่สุดในช่วงที่มีอุณหภูมิ 34 - 38 องศาเซลเซียส แต่ในช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรก็อยู่ช่วงระหว่าง 30 - 34 องศาเซลเซียส ในระดับอุณหภูมิดังกล่าว จะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด ให้มีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวเพิ่มมากขึ้น ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป ควรจะมีการระบายอากาศในโรงเรือนปรับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไป ควรเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น โดยใช้ไอน้ำช่วย

ระยะที่ 2 หรือระยะหลังจากที่โรยเชื้อ 4 - 6 วัน ในระยะนี้ อุณหภูมิควรต่ำกว่าในระยะแรก 2 - 4 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิอยู่ระหว่าง 28 - 32 องศาเซลเซียส เพราะเป็นระยะที่เส้นใยเห็ดเริ่มมีการสะสมอาหาร เส้นใยจะหยุดการเจริญเติบโตทางด้านความยาว แต่จะมีการสร้างเส้นใยให้มีผนังหนาขึ้น

ระยะที่ 3 หรือระยะหลังจากโรยเชื้อ 6 - 8 วัน ในระยะนี้ ควรรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับเดียวกับระยะที่ 2 เพื่อให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป เส้นใยก็จะแบ่งตัวทางด้านความยาวและไม่ยอมพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด แม้ว่าเส้นใยบางส่วนจะพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดก็ตาม แต่จะไค้ดอกเห็ดที่ไม่สมบูรณ์

(4) สภาพอากาศ อากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดนับว่ามีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการอากาศไปช่วยในการเจริญเติบโต โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจน เห็ดฟางต้องการนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และการพัฒนาของเส้นใย ตามปกติเห็ดฟางต้องการอากาศในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ดังนี้

ระยะที่ 1 หรือระยะ 1 - 3 วัน หลังเพาะ ในระยะนี้เส้นใยเห็ดต้องการอากาศในปริมาณที่สูงกว่าระยะอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องให้อากาศภายในโรงเรือนหมุนเวียน โดยการใช้พัดลมช่วย แต่ต้องคำนึงถึงสภาพความชื้น และอุณหภูมิ ภายในโรงเรือนด้วย

ระยะที่ 2 หรือในระยะ 4 - 6 วัน หลังเพาะเห็ด ในระยะนี้เส้นใยของเห็ดฟางจะต้องการออกซิเจนน้อยกว่าในระยะแรกจึงจะช่วยให้เส้นใยของเห็ดรวมตัวกัน เพื่อพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้เร็วขึ้น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจของเส้นใย จะช่วยกระตุ้นให้เส้นใยรวมตัวกันดีขึ้น

ระยะที่ 3 หรือระยะ 6 - 8 วัน หลังเพาะ ในระยะที่เห็ดฟางต้องการอากาศหมุนเวียนในโรงเรือนสูงขึ้น ซึ่งเพื่อเพิ่มปริมาณของออกซิเจน เพราะในระยะนี้เห็ดฟางจะต้องการออกซิเจนในปริมาณสูง ในการช่วยให้เกิดดอก

(5) แสงสว่าง ถึงแม้ว่าเห็ดฟางจะไม่มีคลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์แสงก็ตาม แต่แสงสว่างก็มีส่วนช่วยในการกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใย เพื่อพัฒนาไปเป็นดอก เห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตต้องการปริมาณของแสงสว่างแตกต่างกัน ดังนี้

ระยะที่ 1 หรือในระยะ 1 - 3 วัน หลังเพาะ ในระยะนี้แสงสว่างไม่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางในระยะนี้ถ้ามีหรือมีแสงสว่างน้อย เส้นใยเห็ดฟางยังเจริญเติบโต แต่ถ้ามีแสงสว่างมากเส้นใยเห็ดจะเจริญเติบโตช้าและแก่เร็ว

ระยะที่ 2 หรือระยะ 4 - 6 วัน หลังเพาะ ในระยะนี้ควรให้เส้นใยเห็ดฟางรับแสงสว่างบ้าง เพราะแสงสว่างจะช่วยกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดฟางรวมตัวกันเร็วขึ้น ดังนั้นในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ซึ่งควรมีการติดหลอดฟลูออเรสเซนต์หรือหลอดนีออนที่บริเวณหัวท้ายของโรงเรือน เพื่อให้แสงสว่างแก่เห็ดฟางในระยะนี้ด้วย

ระยะที่ 3 หรือระยะหลังเพาะ 6 - 8 วัน ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มพัฒนาไปเป็นดอกแล้ว แสงสว่างในระยะนี้ไม่สำคัญมากนัก แต่ก็อาจมีความจำเป็นบ้างในระยะเก็บผลผลิตจะได้สามารถมองเห็นดอกเห็ดได้ชัดเจน

(6) ความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ด เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นค่อนข้างที่สูงมากกว่าเห็ดชนิดอื่นๆ ดังนั้น โรงเรือนที่ใช้เพาะควรมีความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity) อยู่ระหว่าง 90 - 95 % และสภาพความชื้นตลอดระยะเวลาของการเพาะเห็ด ไม่ควรอยู่ต่ำกว่า 85 % แต่ถ้าความชื้นน้อยควรมีการฉีดน้ำเพิ่มความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด และควรมีการตรวจวัดความชื้นตลอดเวลา โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์คู่แบบเปียกคู่แห้งเป็นเครื่องมือช่วยในการวัด

(7) ความแน่นของปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะเห็ดฟาง ปุ๋ยหมักหรือวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรมีลักษณะค่อนข้างละเอียด และอย่างกองแน่นเกินไป เนื่องจากเส้นใยของเห็ดฟางจะเดินได้ลำบาก และควรใช้ปูนขาวปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยหมักหรือวัสดุที่ใช้เพาะให้อยู่ระหว่าง 6.5 - 7.8 ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการรวมตัวของเส้นใยแล้วพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดอย่างมาก

การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพาะเห็ดฟาง

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้ที่เพาะต้องมีการจัดเตรียม โรงเรือน วัสดุที่ใช้ในการเพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปรับสภาพภายในโรงเรือนให้เหมาะสม ดังนี้

(1) การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ด การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมผู้ที่เพาะควรมีการจัดสภาพโรงเรือน ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด โรงเรือนดังกล่าวต้องมีชนิด สามารถอบ และเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาความชื้น ตลอดจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้อย่างดี วัสดุที่ใช้ในการทำโรงเรือนควรมีความทนทาน โดยอาจจะใช้อลูมิเนียม กระจกแผ่นเรียบ ฯลฯ หรืออาจจะใช้ถุงปุ๋ยเคลือบพลาสติกก็ได้ การเตรียมโรงเรือนควรใช้หลักการ ดังนี้

- พื้นโรงเรือน พื้นของโรงเรือนควรจะเป็นปูนหรือคอนกรีต เพื่อสะดวกในการทำ ความสะอาด หรือจะใช้พื้นทรายก็ได้ เพราะสามารถเก็บความชื้นได้ดี
- วัสดุที่ใช้ในการสร้างโรงเรือน ควรมีความทนทานพอที่จะใช้อบความร้อนได้ถึง 70 องศาเซลเซียส
- เครื่องกำเนิดความร้อน หรือกำเนิดไอน้ำ จะต้องมีประสิทธิภาพในการอบความร้อน มาเชื้อโรคได้อย่างทั่วถึงภายในโรงเรือน
- ขนาดของโรงเรือน โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรมีความกว้าง 5 เมตร สูง 2 - 3 เมตร แต่ถ้าผู้เพาะใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งกำเนิดไอน้ำ ควรสร้างโรงเรือนให้กว้าง 4 เมตร ยาว 4 - 5 เมตร และสูงประมาณ 2 - 2.5 เมตร และโรงเรือนควรสามารถป้องกันไอน้ำที่รั่วออกมาได้

(2) การเตรียมอุปกรณ์เพาะเห็ด ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะต้องจัดเตรียม อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการเพาะเห็ด อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบด้วย ดังนี้

1) ชั้นสำหรับเพาะเห็ด ชั้นที่เพาะเห็ดควรทำด้วยไม้จริงที่มีความทนทาน และแน่นหนาพอสมควร โดยให้แต่ละชั้นมีความทนทานและแน่นหนาพอสมควร ชั้นแต่ละชั้นควรมีความกว้างประมาณ 140 ซม. ส่วนความยาวขึ้นกับขนาดของโรงเรือน ชั้นที่ใช้เพาะเห็ดควรมี 4 ชั้น โดยให้ชั้นล่างอยู่สูงจากพื้นประมาณ 40 ซม. ในแต่ละชั้นให้ตีไม้ระแนงห่างกัน 3 - 5 ซม.

2) ภาชนะใส่ปุ๋ยหมัก แต่เดิมในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมักมีปัญหาเกี่ยวกับการ สะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด เนื่องจากวัสดุปุ๋ยหมักเหลือตกค้างบนชั้นเพาะเห็ด จึงได้ดัดแปลง โดยการไม่ใส่ปุ๋ยหมักบนชั้นเพาะเห็ด แต่จะใส่ภาชนะที่สามารถยกเข้าออกโรงเรือนได้ ภาชนะดังกล่าว อาจทำด้วยไม้หรืออะลูมิเนียมก็ได้ โดยให้ภาชนะมีความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 175 ซม. และมีความสูง 17.5 ซม.

3) พัดลมเป่าและดูดอากาศ ให้ใช้พัดลมคล้ายกับห้องแอร์ซึ่งมีทั้งพัดลมเป่าและพัดลมที่ดูดอากาศได้น้ำที่ละ 65 - 70 ลูกบาศก์เมตร โดยการติดตั้งพัดลมที่บริเวณส่วนหน้าของโรงเรือน

4) เครื่องกำเนิดไอน้ำ อาจใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งกำเนิดไอน้ำก็ได้ แต่สำหรับผู้เพาะเห็ดที่มีแหล่งไอน้ำที่ได้มาจากโรงงานหรือโรงสีข้าว ที่ขับเคลื่อนด้วยไอน้ำจะช่วยให้ ประหยัดได้อย่างมาก แต่ถ้าใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร ให้ใช้ท่อประปาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ต่อจากเครื่องกำเนิดไอน้ำเข้าไปในโรงเรือน ส่วนท่อประปาในโรงเรือนให้เจาะรูขนาด 1 - 2

หุน เพื่อให้ไอน้ำกระจายทั่วโรงเรียน

5) เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ การวัดความชื้นภายในโรงเรียนให้ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบดรัมเปียก-ดรัมแห้ง

6) เทอร์โมมิเตอร์ หรือเครื่องวัดอุณหภูมิ ควรที่จะติดตั้งภายในโรงเรียนให้สูงจากพื้นประมาณ 1.0 – 1.5 เมตร

7) กระบะหมักปุ๋ยหมัก ควรใช้กระบะสี่เหลี่ยมจตุรัสที่มีความกว้าง 1 - 1.5 เมตร และสูงประมาณ 50 ซม. เปิดทั้งด้านบนและด้านล่าง

8) หลอดนีออน หรือฟลูออเรสเซนต์ ควรใช้หลอดชนิด day light ที่มีระดับความเข้มของแสง 50 ft-candle 2 หลอดติดภายใน

การหมักวัสดุที่จะใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การหมักวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง นับว่ามีความสำคัญอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นมาช่วยในการย่อยเสียก่อน จากนั้นเห็ดฟางจึงสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ ดังนั้น วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางจะต้องผ่านขบวนการหมักเสียก่อน สิ่งสำคัญในการหมักมีดังนี้

1) วัสดุที่ใช้หมัก วัสดุที่ใช้ในการหมักส่วนใหญ่จะใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรแล้วทุกชนิด ได้แก่ ต้นกล้วยเหลือ ฟางข้าว กากฝ้าย ใสนุ่น ผักตบชวา เศษหญ้า ขาน้อย ต้นกล้วยต้นข้าวโพด ฯลฯ

กากฝ้าย (Cotton Waste) จัดเป็นวัสดุที่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำเพาะเห็ดฟาง เพราะกากฝ้ายมีเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ซึ่งมีคุณภาพเหมาะสมในการทำหัวเชื้อเห็ดฟาง ในปัจจุบันได้มีการนำกากฝ้ายมาใช้ในเพาะเห็ดฟางได้อย่างดี นอกจากนี้กากฝ้ายยังสามารถดูดซึมน้ำได้ดีกว่าฟางข้าว และยังมีโครงสร้างและธาตุในโตรเจนสูงกว่าคอกขี้วัว เหมาะที่จะนำมาใช้ทำหัวเชื้อของเห็ดฟางและใช้เป็นอาหารเสริมในแปลงเห็ดอย่างดี

ฟางข้าว (Rice Straw) จัดเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ฟางข้าวที่นำมาใช้เพาะจะเป็นฟางข้าวเจ้าหรือฟางข้าวเหนียวก็ได้ แต่ฟางข้าวเหนียวจะมีคุณภาพที่ดีกว่าฟางข้าวเจ้า ฟางข้าวที่ใช้ในการเพาะเห็ดจะต้องแห้งสนิทแล้ว ซึ่งฟางข้าวใหม่จะดีกว่าฟางข้าวเก่า ฟางข้าวสามารถใช้ได้ตั้งแต่โคนถึงปลายฟาง แต่คอกขี้วัวที่ถอนมาทิ้งรากจะดีกว่าคอกขี้วัวที่เกี่ยวมาติดดิน ส่วนของคอกขี้วัวจะเพาะเห็ดได้ผลผลิตดีกว่าส่วนปลายฟาง เพราะส่วนของคอกขี้วัวใหม่ที่ถอนจากแปลงนาจะมีคุณภาพที่สุดและนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาใช้เพาะเห็ดฟางได้เลย (อานนท์, 2530) คอซังข้าวมีปริมาณของไนโตรเจนประมาณ 0.62 % ซึ่งมีปริมาณค่อนข้างต่ำ แต่ก็ยังเป็นปริมาณของไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง นอกจากนี้ยังมีปริมาณธาตุอาหารอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง (ปัญญา, 2538)

ต้นกล้วย (Banana Stem) เป็นวัสดุที่รู้จักนำมาใช้เพาะเห็ดกันมานานแล้ว แต่ไม่ได้เป็นที่แพร่หลายเช่นเดียวกับฟางข้าว ต้นกล้วยสามารถใช้ได้ทุกส่วน อาทิ ต้นกล้วย, ใบกล้วย ฯลฯ แต่เป็นที่นิยมคือใบกล้วยแห้ง ทั้งนี้เพราะสามารถจะเก็บหรือดึงเอาส่วนใบที่แห้งออกจากต้นไปใช้ได้เลย ต้นกล้วยจะตัดเป็นท่อนยาวประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร. จากนั้นก็ลอกเอากาบกล้วยออกเป็นชิ้นมาตากแดดให้แห้งสนิทแล้วเก็บไว้ นำมาวางเป็นชั้นการเพาะเห็ดฟางต่อไป (อานนท์, 2530)

ต้นข้าวโพด (Corn Stalk) เป็นวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดกันมานานแล้ว ต้นข้าวโพดที่ใช้ต้องแห้งสนิทแล้ว หลังจากตากแห้งสนิทสามารถนำมาใช้ในการเพาะได้ โดยจะตัดท่อนหรือใช้ทั้งต้นก็ได้ ต้นข้าวโพดจะมีคุณค่าอาหารที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด และเส้นใยเห็ด การเก็บต้นข้าวโพดเพื่อใช้ในการเพาะเห็ดได้นานนั้น ต้องเก็บไว้ในที่ร่มหรือวางซ้อนกันในลักษณะที่แห้งสนิท ซึ่งการใช้ต้นข้าวโพดเป็นวิธีที่นิยมกันในปัจจุบัน

2) ขั้นตอนในการหมัก ในการหมักที่ใช้เพาะเห็ดฟาง มีกรรมวิธีในการหมักที่สำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การหมักแบบอับอากาศ (Anaerobic fermentation) เป็นขั้นตอนในการหมักที่ไม่ใช้ก๊าซออกซิเจน การหมักขั้นตอนนี้เป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่วไปในอากาศ และที่ติดมากับวัสดุที่ใช้เพาะซึ่งช่วยในการย่อย เพื่อย่อยวัสดุที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ ให้มีขนาดเล็กลง จนกระทั่งเชื้อเห็ดฟางสามารถเอาไปใช้ประโยชน์ได้ ในการหมักขั้นตอนนี้ต้องมีการปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยให้มีอากาศน้อยที่สุด วิธีการหมักมีดังนี้

- ทำกองปุ๋ยหมักให้อับอากาศ โดยการอัดปุ๋ยหมักในกะบะค่อนข้างแน่น และคลุมกองปุ๋ยด้วยพลาสติก เพื่อไม่ให้อากาศถ่ายเท
- ทำกองปุ๋ยหมักให้เกิดความร้อนสูง โดยมีการเพิ่มอาหารเสริม ซึ่งจะลงไปเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์
- ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกองปุ๋ยหมักให้เหมาะสม โดยปรับให้มีสภาพเป็นกลาง
- การหมักแบบอับอากาศนี้ พวกเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อแบคทีเรียจะย่อยพวกไนโตรเจนให้มาอยู่ในรูปของเกลือ หรือก๊าซแอมโมเนียค่อนข้างรุนแรง วัสดุหมักในระยะนี้ยังไม่เหมาะที่จะนำไปเพาะเห็ดฟาง เนื่องจากเห็ดฟางยังไม่เหมาะที่จะนำไปเพาะเห็ดได้

เนื่องจากเห็ดฟางยังไม่สามารถนำอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ ซึ่งจนกว่าเกลือหรือก๊าซแอมโมเนีย จะถูกเปลี่ยนให้มาอยู่ในรูปของโปรตีนเสียก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic fermentation) เป็นกรรมวิธีการหมักที่อาศัยเชื้อจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่งและจัดเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนแรก ในขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนอาหารในวัสดุหมักที่พวกเชื้อแบคทีเรียและเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ที่ย่อยย่อยหมักซึ่งอยู่ในสภาพที่อับอากาศให้มาอยู่ในรูปที่เชื้อเห็ดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในขั้นตอนการหมักแบบใช้ออกซิเจนนี้มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- ในการหมักต้องให้อากาศถ่ายเทในกองปุ๋ยหมักได้อย่างเพียงพอ โดยการกลับกองปุ๋ยหมัก และตีกองปุ๋ยหมักให้ร่วนซุย แล้วกองปุ๋ยหมักให้อยู่ในลักษณะแบบหลวมๆ
- เพิ่มความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมัก ให้สูงกว่าการหมักแบบอับอากาศ
- ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง
- เพิ่มอาหารเสริมให้ที่กองปุ๋ยหมัก เพื่อเร่งกิจกรรม และปฏิกิริยาในการหมัก ซึ่งจะทำให้การหมักใช้เวลาน้อยลง ซึ่งอาหารเสริมที่เหมาะสมจะนำมาใช้ ได้แก่ รำละเอียด

การหมักปุ๋ยและกรรมวิธีที่ใช้ในการหมักปุ๋ย

ในการหมักปุ๋ยเพื่อเพาะเห็ดฟางในแบบอุตสาหกรรม นับว่ามีความสำคัญมากเพื่อปรับสภาพของปุ๋ยหมักให้เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟาง เพื่อให้จุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายสารเซลลูโลส และสารเฮมิเซลลูโลส ให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง กองปุ๋ยหมักที่กองเอาไว้จะมีอุณหภูมิที่สูง การหมักปุ๋ยควรหมักในที่ร่มและใช้พลาสติกคลุมกองปุ๋ยหมักไว้ หลังจากหมักได้ 2 - 3 วัน ให้ทำการกลับกองปุ๋ยหมัก โดยทำการกลับด้านในให้มาอยู่ด้านบน และให้กลับกองปุ๋ยทุกๆ 2 - 3 วัน ประมาณ 4 - 5 ครั้ง จนกระทั่งปุ๋ยหมักย่อยสลายตัวดีแล้ว และมีกลิ่นหอมที่คล้ายเห็ด ซึ่งปุ๋ยหมักที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เพาะเห็ดฟาง ควรมีลักษณะดังนี้

- 1) ปุ๋ยหมักควรมีสีกดำ ร่วนซุย และไม่จับตัวกันเป็นก้อน
- 2) ปุ๋ยหมักสำหรับเพาะเห็ดฟางควรมีฤทธิ์เป็นกลางหรือเป็นด่างเล็กน้อย หรือมี pH อยู่ระหว่าง 6.8 - 7.8 โดยใช้ปูนขาวในการปรับสภาพ pH
- 3) ปุ๋ยหมักที่ดีไม่ควรมีกลิ่นแอมโมเนีย แต่ควรมีกลิ่นหอมคล้ายเห็ดฟาง
- 4) ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีความชื้นเหมาะสม หรือมีความชื้นประมาณ 60 - 65 % โดยที่การทดลองนำมากำและบีบ จะไม่มีน้ำไหลออกมาตามง่ามมือ และเมื่อแบมือออกพบว่าก้อนปุ๋ยหมักยังจับกันเป็นก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และกรรมวิธีที่ใช้ในการหมักปุ๋ยเพื่อเพาะเห็ดฟาง โรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ต้องมีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 1) สถานที่ในการหมัก ควรเลือกสถานที่กลางแจ้งเพื่ออาศัยแสงแดดในการฆ่าเชื้อโรค และพื้นควรเป็นพื้นซีเมนต์
- 2) วัสดุที่ใช้หมัก ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร วัสดุหลักที่ใช้ในการหมัก ได้แก่ กากฝ้าย ใสนุ่น ผักตบชวา ฟางข้าว ฯลฯ

คุณค่าทางอาหารของวัตถุดิบของวัสดุหลักที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง

จากการที่เห็ดฟางสามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุเพาะหลายชนิด แต่ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้จากการเจริญเติบโตบนวัสดุต่างกันจะแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด (เปอร์เซ็นต์/100กรัมของน้ำหนักแห้ง) (Stament, 1993)

| Materials | ฟางข้าว | ต้นข้าวโพด |
|------------------|---------|------------|
| Total dry matter | 92.5 | 82.8 |
| Protein | 3.9 | 4.7 |
| Fat | 1.4 | 1.5 |
| Fiber | 33.5 | 28.0 |
| N-free minerals | 39.2 | 43.3 |
| Total minerals | 14.5 | 5.3 |
| Calcium | 0.25 | 0.19 |
| Phosphorus | 0.09 | 0.07 |
| Nitrogen | 0.75 | 0.62 |
| Potassium | 0.50 | 1.22 |

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด(กรัม/100กรัมของน้ำหนักแห้ง) (Chang, 1982)

| Matterials | กากฝ้าย | ต้นกล้วย |
|-------------------|---------|----------|
| Oraganic matter | 71.05 | 87.09 |
| Total C | 41.21 | 50.52 |
| Cellulose | 36.34 | 10.85 |
| Hemicellulose | 6.38 | 19.95 |
| Lignin | 7.90 | 18.21 |
| Alcohol extract | 4.97 | 2.93 |
| Hot water extract | 11.83 | 13.96 |
| Total N | 1.73 | 1.71 |
| C/N ratio | 23.82 | 29.54 |
| Ash | 15.02 | 9.06 |
| Total P | 4.63 | 0.47 |

ขั้นตอนในการเพาะเห็ด

หลังจากทำการหมักปุ๋ยตามวิธีการที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นการหมักแบบอับอากาศ เกษตรกรต้องนำปุ๋ยหมักมาหมักแบบใช้อากาศต่อไป เพื่อให้จุลินทรีย์เปลี่ยนอาหารให้มาอยู่ในรูปที่เห็ดฟางสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ โดยให้ปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ดังนี้

(1) การหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศให้นำปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักแบบอับอากาศแล้วมาใส่ในถาดไม้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ซึ่งแต่เดิมผู้เพาะนำปุ๋ยหมักมาใส่ในชั้นเพาะเห็ดภายในโรงเรือน ซึ่งจะทำให้ปุ๋ยหมักเหลือตกค้างตามชั้นต่างๆ และอาจเป็นแหล่งสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ด แต่ถ้าใส่ในถาดแล้วยกไปวางบนชั้นเห็ดจะช่วยลดปัญหาการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก หลังจากที่ได้ปุ๋ยหมักลงในถาดแล้วให้กดปุ๋ยหมักให้แน่นพอสมควร โดยให้ชั้นของปุ๋ยหมักมีความหนาประมาณ 4 - 6 นิ้ว

(2) การให้อุณหภูมิ หลังจากให้นำถาดปุ๋ยหมักวางบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือนแล้ว ก็ให้ปิดโรงเรือนเพาะเห็ด พร้อมกับปล่อยไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงประมาณ 35 -40 องศาเซลเซียส จึงหยุดปล่อยไอน้ำพร้อมกับควบคุมความชื้นให้สม่ำเสมอ ขบวนการหมักก็จะดำเนินต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) กิจกรรมของจุลินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิและความชื้น เชื้อจุลินทรีย์พวกนี้ก็จะสร้างกิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อไป จนกระทั่งปรากฏเส้นใยขาวเจริญทั่วก้อนปุ๋ยหมัก ให้ควบคุมสภาพดังกล่าวภายในโรงเรือนประมาณ 2 วัน จะพบว่ามีเส้นใยสีขาวของเชื้อราเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก แต่ถ้าปุ๋ยหมักมีเชื้อราเกิดขึ้นมากๆ แสดงว่าปุ๋ยหมักที่จะใช้เพาะเห็ดมีคุณภาพดี

(4) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก เมื่อปุ๋ยหมักที่จะใช้เพาะเห็ดหมักจนได้ที่แล้ว ก็ให้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก โดยเพิ่มไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนจนมีอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงถึง 70 องศาเซลเซียส และให้รักษาอุณหภูมิให้คงที่ประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง โดยค่อยๆ เพิ่มไอน้ำเข้าไปในโรงเรือน การเพิ่มอุณหภูมิภายในโรงเรือน เพื่อฆ่าเชื้อรา กำจัดไรและแมลงศัตรูเห็ด หลังจากนั้นให้ลดอุณหภูมิลงเหลือ 35 - 37 องศาเซลเซียส จึงโรยเชื้อเห็ดได้

(5) ขั้นตอนในการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในโรงเรือน การอบฆ่าเชื้อดังกล่าว ผู้ที่เพาะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนให้ถูกต้อง ดังนี้

- ก่อนทำการอบปุ๋ยหมัก ให้เป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางอย่างน้อย 15 นาที ซึ่งช่วยให้การหมุนเวียนของอากาศ หรือเป็นการเพิ่มก๊าซออกซิเจนภายในโรงเรือน
- หลังจากเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ดแล้ว ก็ให้ปิดประตูและช่องลมให้สนิท แล้วปล่อยไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ด เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในโรงเรือน ให้อยู่ระหว่าง 65 - 70 องศาเซลเซียส นานประมาณ 2 - 3 ชั่วโมง แล้วเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนประมาณ 30 นาที/ครั้ง ในแต่ละครั้งให้ใช้เวลาเป่า 5 - 10 นาที เพื่อให้อากาศหมุนเวียน ซึ่งเมื่อเป่าครบ 2 ชั่วโมงแล้ว ให้เปิดประตูและเป่าลมให้อากาศหมุนเวียนมากขึ้น 30 - 60 นาที
- หลังจากนั้น จึงปิดประตูหน้าต่างและช่องลมให้สนิท แล้วจึงปล่อยไอน้ำเข้าโรงเรือน เพื่อเพิ่มความร้อน หรือจนภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิสูงถึง 65 - 70 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงศัตรูเห็ด
- ให้ปิดไอน้ำ ทิ้งไว้จนอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะ เห็ดอยู่ประมาณ 35 - 38 องศาเซลเซียส หรือจนกระทั่งอุณหภูมิของปุ๋ยหมัก เหลืออยู่ประมาณ 40 - 45 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะ โรยหัวเชื้อเห็นฟาง

(6) การโรยเชื้อเห็ดฟาง ควรเลือกหัวเชื้อเห็ดฟางที่มีคุณภาพดีนำมาขยี้ให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วจึงนำมาโรยให้เป็นแถวขนานกัน โดยที่ให้แก่แถวอยู่ห่างกันประมาณ 2 - 4 ซม. ซึ่งเชื้อเห็ด 1 กระป๋อง จะสามารถโรยเชื้อได้ประมาณ 1 ตารางเมตร ในขณะที่โรยเชื้อ ผู้เพาะควรสวมชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติการ มีผ้าปิดปากปิดจมูก และต้องใส่ถุงมือที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

(7) การดูแลรักษาวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ในการดูแลแปลงที่เพาะเห็ดฟาง บนชั้นเพาะเห็ด ผู้ที่เพาะเห็ดฟางก็จำเป็นต้องปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางอยู่ตลอดเวลา ผู้เพาะเห็ดควรปฏิบัติเป็นขั้น ดังนี้

- ในระยะ 3 วันแรกหลังจากโรยเชื้อ เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มเจริญเติบโต ในระยะนี้ ผู้ที่เพาะเห็ดควรรักษาอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 34 - 38 องศาเซลเซียส และควรมีการระบายอากาศภายในโรงเรือนบ้าง โดยการใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือน 4 - 5 ชั่วโมง/ครั้ง ในแต่ละครั้งควรจะใช้พัดลมเป่า 10 - 15 นาที แต่ถ้าเป็นในฤดูร้อนควรใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือนทุกๆ 3 ชั่วโมง ในขณะที่ใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือน ควรใช้พัดลมอีกตัวหนึ่งดูดอากาศออกจากโรงเรือนด้วย เพื่อช่วยให้อากาศภายในโรงเรือนหมุนเวียนได้ดีขึ้น
- หลังจากที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มปุยหมักแล้ว ควรลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนลงประมาณ 1 - 2 องศาเซลเซียส โดยการเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือน จากนั้นจึงรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้สม่ำเสมอ ถ้าปุยหมักที่ใช้เพาะเห็ดแห้งควรฉีดพ่นน้ำให้แก่ปุยหมักบ้าง
- หลังจากเพาะเห็ด ได้ 6 - 7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางก็จะเริ่มรวมตัวกันเจริญเป็นตุ่มเล็กๆ ในระยะนี้ ผู้ที่เพาะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับความชื้นภายในโรงเรือนให้มากเพราะถ้าความชื้นไม่เหมาะสม ก็จะทำให้ดอกเห็ดฟางแห้งและอาจฝ่อหายไปได้ การเพิ่มความชื้นในโรงเรือนระยะนี้ควรฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอย ภายในโรงเรือน 1 - 2 ครั้ง/วัน ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนไม่ควรต่ำกว่า 95 % และต้องให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ส่วนอุณหภูมิภายในโรงเรือนควรอยู่ช่วงระหว่าง 30 - 32 องศาเซลเซียส ตลอดเวลาการฉีดพ่นน้ำให้ความชื้นต้องระมัดระวังอย่าให้หยคน้ำไปถูกดอกเห็ดโดยตรง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดเน่าเสียหายได้
- ในการฉีดพ่นน้ำ ถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางให้สูงขึ้น การผสมปุ๋ยลงไปก็น่าจะใช้ฉีดพ่น โดยใช้สูตรดังนี้

| | |
|-------------|---------------|
| น้ำที่สะอาด | 20 ลิตร |
| ปุ๋ยยูเรีย | 2 - 3 ช้อนแกง |
| คัลเซีย | ½ ช้อนแกง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาคับเมล็ดรูปเปอร์ฟอสเฟต 1 ช้อนชา

(8) การเก็บผลผลิต หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญเติบโต จนถึงระยะดอกตูมแล้วจึงให้เริ่มทำการเก็บผลผลิต ในการเก็บผลผลิตไม่ควรใช้มีดหรือของที่มีคมตัดดอกเห็ด เพราะจะมีเศษเหลือของเห็ดตกค้างอยู่ในปุ๋ยหมัก เศษเหลือของดอกเห็ดเหล่านี้ ก็จะเน่าและเป็นแหล่งที่แพร่เชื้อโรคได้ วิธีการเก็บผลผลิตที่ถูกต้อง ก็ควรจะใช้มือจับที่บริเวณโคนดอกเห็ดแล้วหมุนเบาๆ อย่าให้กระทบกระเทือนดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงระหัดการเจริญเติบโต บางครั้งอาจจะฝ่อและเน่าได้ หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้ทำการตัดแต่ง เอาสิ่งสกปรกที่ติดมาออกให้หมด โดยใช้มีดหรือของมีคม ห้ามนำดอกเห็ด ไปล้างน้ำเด็ดขาด

ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม นับว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีการนี้จะให้ผลผลิตสูงและแน่นอน ซึ่งประกอบกับผู้เพาะเห็ดฟางสามารถที่จะควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมให้เหมาะสมได้ตลอดเวลา ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จะไม่ค่อยมีปัญหามากนักและเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง แต่หลังจากที่ทำการเพาะเห็ดฟางไปหลายๆ ครั้ง ผลผลิตจะเริ่มลดลง เพราะจะมีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูเห็ด นอกจากนี้ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตเห็ดค่อนข้างสูง เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเชื้อเพลิงและค่าแรงค่อนข้างแพง และที่สำคัญก็คือราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายในท้องตลาดมีราคาที่ไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดฟางหลายรายถึงกับต้องเลิกสัมกิจการไปเลย อย่างไรก็ตามถ้าได้มีการตั้งโรงงานแปรรูปทำเห็ดกระป๋องแล้ว ซึ่งทำให้ความต้องการของเห็ดฟางก็จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมก็น่าจะกลับมามีบทบาทอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งส่วนการแก้ไขปัญหาคาบเมล็ดของโรคและแมลงศัตรูเห็ดภายในโรงเรือนก็สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้โดยการบรรจุวัสดุที่ใช้เพาะลงในกระบะเพาะที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ทั้งกระบะ ไม่เช่นนั้นวัสดุเพาะหรือปุ๋ยหมักไปวางไว้บนชั้นเพาะเห็ดฟางโดยตรง เพราะทำความสะอาดและมีโอกาสที่จะเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงศัตรูก็มีมาก ถ้าทำแบบชั้นเคลื่อนที่ได้ โดยที่สามารถตัดแปลงมาจากการเพาะเห็ดแบบเปียกในต่างประเทศจะช่วยแก้ปัญหาคาบเมล็ดของโรคและแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างดี ส่วนปัญหาคาบเมล็ดฟางเท่าที่พบในปัจจุบันมีดังนี้

(1) การหมักวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ยังหมักไม่ได้ที่ ทำให้ผลผลิตเห็ดฟางที่ได้ไม่มากเท่าที่ควร ผู้เพาะต้องศึกษาขบวนการหมักปุ๋ยเพาะเห็ดฟางและปฏิบัติให้ถูกต้อง เพื่อที่เห็ดฟางจะสามารถใช้อาหารจากปุ๋ยหมักได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ปุ๋ยหมักที่นำไปเพาะใน โรงเรือนเพาะเห็ดผู้เพาะกองแน่นเกินไป จึงทำให้เส้นใยของเห็ดเดินไม่สะดวก และทำให้ผลผลิตลดลง

(3) การเกิดวัชเห็ด (weed fungi) ซึ่งคอยเจริญแข่งขันและแย่งอาหารจากเห็ดตลอดเวลา การที่ปุ๋ยหมักมีวัชเห็ดนั้น ก็อาจเกิดจากการอบไอน้ำฆ่าเชื้อยังไม่ดีพอ จึงทำให้มีเชื้อรา ซึ่งเป็นวัชเห็ดเหลือตกค้างอยู่ หรือก็อาจเกิดจากหัวเชื้อเห็ดที่นำมาใช้ไม่บริสุทธิ์ ทำให้เกิดวัชเห็ดเจริญแข่งขันกับเห็ดฟาง และทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

(4) เส้นใยของเห็ดฟางแห้ง และระงับการเจริญเติบโต ซึ่งเกิดจากความชื้นภายในโรงเรือนไม่เหมาะสม และโรงเรือนมีความชื้นไม่สม่ำเสมอ

(5) เห็ดฟางให้ผลผลิตต่ำ ดอกเล็ก ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน สาเหตุที่สำคัญอาจเกิดมาจาก

- หัวเชื้อเห็ดฟางที่ใช้อ่อนแอ เนื่องจากผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง
- หัวเชื้อเห็ดฟางไม่บริสุทธิ์ หรือมีเชื้อจุลินทรีย์อื่นๆ ปะปน เมื่อนำมาเพาะใน โรงเรือน เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้จะแพร่ระบาดทำความเสียหายให้แก่เห็ดฟางได้
- โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟาง มีการสะสมของ โรคและแมลงศัตรูเห็ด เนื่องจากผ่านการเพาะเห็ดมาหลายรุ่น ซึ่งโรคและแมลงศัตรูเห็ดก็จะเข้าทำลายเห็ดฟาง ทำให้ผลผลิตลดลง
- โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดมีอากาศไม่เพียงพอ ทำให้เห็ดฟางขาดก๊าซออกซิเจน ที่จะช่วยให้เส้นใยเห็ดฟางรวมกันแล้วพัฒนาไปเป็นดอก
- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายใน โรงเรือนรวดเร็วเกินไป จึงทำให้เห็ดฟางปรับตัวไม่ทันซึ่งจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง

(6) โรคและแมลงศัตรูเห็ด นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญ ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมอย่างมาก เพราะโรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมีหลายๆ ครั้ง จะมีการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด แต่ถ้าทำชั้นเพาะเห็ดที่สามารถ เคลื่อนย้ายได้ จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้มาก อย่างไรก็ตาม โรงเรือนที่เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ก็ควรที่จะมีการพักโรงเรือน และฉีดฆ่าแมลงกำจัดแมลงศัตรูเห็ดใน โรงเรือนบ้าง

(7) ต้นทุนในการผลิต และค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมค่อนข้างสูง โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิง ทั้งนี้เนื่องจากในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องใช้ไอน้ำควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนอยู่ตลอดเวลา แม้ว่าการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีนี้จะให้ผลผลิตที่สูงถึง 30 - 35 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะก็ตาม ส่วนการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงและกองเตี้ย ซึ่งให้ผลผลิตประมาณ 5 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ย ซึ่งจะใช้ต้นทุนต่ำกว่า และการปฏิบัติดูแลรักษาไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาใช้มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคและแมลงศัตรูของเห็ดฟาง

โรคและแมลงศัตรูของเห็ดฟาง ซึ่งนับว่าเป็นปัญหาในการเพาะเห็ดฟางมาก ทั้งนี้เพราะโรคและศัตรูของเห็ดฟางเหล่านี้ จะคอยทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง หรือบางครั้งทำให้เห็ดฟางไม่ออกดอกเลย ดังจะเห็นได้จากการเพาะเห็ดฟาง ถ้าเพาะเห็ดซ้ำที่เดิมบ่อยๆ ครั้ง ทำให้ผลผลิตของเห็ดจะลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งเห็ดฟางไม่ออกดอกเลย ซึ่งสาเหตุดังกล่าวเกิดจากโรคและแมลงศัตรูเห็ดที่สะสมเพิ่มมากขึ้น และเข้าทำลายเห็ดฟาง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ดังนั้นผู้เพาะเห็ดไม่ควรเพาะเห็ดฟางซ้ำที่เดิม โรคและศัตรูเห็ดที่สำคัญ ได้แก่ (ปัญญา,2538)

1. วัชเห็ด (Weed fungi)

วัชเห็ดที่คอยเจริญเติบโตแข่งขันกับเห็ดฟางที่สำคัญ คือ เห็ดถั่วหรือเห็ดขี้ม้า (*Corpinus Sp.*) วัชเห็ดพวกนี้ ชอบเจริญตามกองเห็ดฟางและเจริญเติบโตเร็วมากประมาณ 5 - 6 วัน ก็ออกดอกแล้ว วัชเห็ดพวกนี้เมื่อโตเต็มที่ จะบาน และดอกเห็ดจะละเป็นหมึกสีดำ วัชเห็ดพวกนี้นำมารับประทานได้ การป้องกันโดยใช้ฟางแห้งสะอาด ไม่มีความชื้น ใช้เชื้อที่มีคุณภาพดี และดูแลรักษากองเพาะให้ถูกวิธี

2. โรคราเม็ดผักกาด

โรคราเม็ดผักกาด มักเกิดกับกองเห็ดฟางที่ใช้เก่าเก็บค้างปี และถูกแดดฝนมาก่อน มักจะเกิดกับการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย มีลักษณะที่สังเกตเห็นเส้นใยของเชื้อราที่มีลักษณะหนากว่าเส้นใยของเห็ดฟาง เริ่มเกิดขึ้นในวันที่ 3 หรือ 4 ของการเพาะเห็ดและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ต่อมาจะเกิดเส้นใยแผ่ขยายออกไปมีลักษณะวงกลม โดยเฉพาะที่หลังกอง เมื่อเส้นใยมีอายุมากขึ้น จะสร้างส่วนที่ขยายพันธุ์ รูปร่างกลม มีสีขาวเมื่ออ่อนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ทำให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับเม็ดผักกาด จึงเรียกว่า “ราเม็ดผักกาด” เชื้อรามักเกิดเป็นย้อมเท่านั้น ไม่กระจายไปทั่วทั้งแปลงเพาะ แต่ทำลายเส้นใยของเห็ดโดยตรง ทำให้บริเวณที่เกิดราเม็ดผักกาดไม่มีดอกเห็ด นอกจากนี้ราเม็ดผักกาดยังทำลายดอกเห็ดอ่อนๆ ทำให้ดอกเห็ดอ่อนมีลักษณะนุ่มกว่าปกติ โรคราเม็ดผักกาดนี้เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

3. โรคเน่า (Bubbles)

ส่วนใหญ่เกิดมาจากสภาพกองฟางข้าวขึ้นมากเกินไป จึงทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และทำให้เกิดการเน่าเหม็น ถ้าพบว่ามีโรคเน่าระบาดให้เก็บส่วนที่เน่าทิ้ง และเก็บผลผลิตเห็ดฟางไม่ควรให้มีเศษของเห็ดเหลือตกค้างในแปลง เพราะส่วนที่ตกค้างจะเน่า และยังทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่ระบาดได้ (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ, 2538)

4. ไร (Straw mite)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Tyrophagus dimidiatus* มีขนาดเล็ก มีสีขาวเหลือง ไรมีลักษณะของขนสีน้ำตาลที่ส่วนหลังและขา สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดีในบริเวณที่ชื้นๆ ซึ่งเป็นแมลงศัตรูดอกเห็ด โดยเฉพาะดอกที่มีขนาดเล็ก ซึ่งกินเส้นใยและอินทรีย์วัตถุเป็นอาหาร ส่วนมากจะพบไรพวกนี้ตามกองแปลงเห็ด และกัดกินดอกเห็ดที่มีขนาดเล็ก ซึ่งก่อความเสียหาย และความรำคาญให้ผู้เพาะเห็ดอย่างมาก การป้องกันจะทำการฉีดพ่นด้วยน้ำยาฉุน ไม่ควรฉีดด้วยสารเคมีเพราะจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ, 2538)

5. มด ปลวก

นับว่าเป็นแมลงศัตรูของเห็ดฟางที่สำคัญชนิดหนึ่ง เป็นแมลงที่ชอบอาศัย โดยจะทำรังอยู่ในแปลงเห็ดฟางและคอยทำลายเส้นใยเห็ด แก้ไขโดยใช้ยาฆ่าแมลง เช่น มาลาไรออน เซฟวิน ฯลฯ การป้องกันทำโดยผสมน้ำรดบนดินก่อนที่จะลงมือทำแปลงเห็ด หรือนิรโทษรอบๆ แปลงเห็ด หรือขุดร่องรอบๆ แปลงเห็ดก็ได้

การป้องกันและกำจัดโรคเห็ดฟาง

การที่ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงสิ้นสุดการเก็บผลผลิตเห็ดฟางมีเพียง 13 - 17 วัน เท่านั้น จึงเป็นเหตุผลอันหนึ่งที่ไม่มีการใช้ยาเคมี ดังนั้นวิธีการสำคัญในการป้องกันโรคเห็ดฟางคือ วิธีการรักษาความสะอาดและการปฏิบัติดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอและเอาใจใส่ใกล้ชิด ดังนี้

1. เลือกหัวเชื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ว่าเป็นพันธุ์ดี ให้ผลผลิตสูง มีการปนเปื้อนน้อยที่สุดหรือไม่มี
2. เลือกตอซังหรือฟางข้าวขนาดที่สะอาดปราศจากเชื้อเม็ดผักกาด ฟางต้องมีลักษณะแห้งสนิทและอมน้ำได้ง่าย วัสดุเพาะทุกชนิดไม่ควรทิ้งให้ตากแดดตากฝน หรือเก็บค้างปี
3. มีความเข้าใจถึงสภาพความต้องการต่างๆ ในการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เพื่อจะได้ปฏิบัติดูแลกองเพาะอย่างถูกต้อง เช่น เรื่องอุณหภูมิในกองเพาะ ขณะที่เส้นใยเจริญเติบโตต้องการอุณหภูมิระหว่าง 34 - 40 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้าในกองเพาะเห็ดร้อนหรือเย็นเกินไป ก็ควรจะต้องการระบายอากาศ เพื่อให้เกิดการถ่ายเทออกซิเจน หรือต้องเผาอบกองเพาะ ก็เพื่อให้ความร้อนแก่กองฟางในช่วงฤดูหนาว นอกจากนี้ก็ควรจะเข้าใจเรื่องความชื้น แสงสว่าง และความสามารถในการกินอาหารของเห็ดฟางอีกด้วย
4. ความสะอาดของแปลงเพาะ ก่อนเพาะที่ควรจะได้ถอนหญ้าเตรียมดินไว้เสียก่อน และเมื่อการเพาะเสร็จสิ้นควรนำฟางที่ใช้แล้วมาเป็นปุ๋ยหมัก เผาหรือตากดินบริเวณแปลงเพาะที่ใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิ้งไว้ 4 - 5 วัน เพื่อนำเชื้อราที่สะสมในบริเวณนั้นเป็นการเตรียมที่เพาะในครั้งต่อไป และเป็นการลดปริมาณเชื้อราที่อาจมีอยู่ในดิน

5. ในการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอุตสาหกรรม ควรมีการพักโรงเรือนเป็นครั้งคราว และทำความสะอาดโรงเรือนเพื่อนำเชื้อ โดยจะใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อและสารฆ่าแมลงเป็นระยะ

นอกจากลักษณะของโรคที่ได้กล่าวไว้ในโรคของเห็ดฟางที่เกิดจากเชื้อราแล้ว การที่เห็ดฟางไม่ออกดอกยังมีสาเหตุอื่นๆ ร่วมด้วย ซึ่งเกษตรกรผู้ที่เพาะเห็ดควรเอาใจใส่หมั่นสังเกตดูแลความเป็นไปต่างๆ ของกองเพาะเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาในครั้งต่อไป

ผลผลิตและการตลาด

จากการสำรวจแหล่งผลิตของเห็ดฟางในแถบทวีปเอเชีย พบว่าแต่ละแหล่งมีการผลิตเห็ดฟางแตกต่างกัน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน มีการผลิตมากที่สุดจำนวน 21,000 ตัน รองมาเป็นประเทศไต้หวัน ผลิตได้ 14,000 ตัน และประเทศไทย มีการผลิตได้เป็นอันดับ 3 ประมาณ 5,800 ตัน ส่วนประเทศอื่นๆ มีการผลิตเห็ดฟางไม่มากนัก

ในการเก็บผลผลิตของเห็ดฟางให้ได้คุณภาพดี มักทำการเก็บผลผลิตในขณะที่เห็ดฟางเจริญทั้งระยะ buttons ส่วนของเห็ดฟางที่ถือเป็นมาตรฐานควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 - 3.5 ซม. สีของดอกเห็ดอาจเป็นสีเทาแก่ สีเทาอ่อน หรือสีขาว รูปร่างกลมหรือรูปไข่ก็ได้ เห็ดฟางจะคงสด แต่ถ้าเก็บรักษาไว้ที่เย็นอุณหภูมิ 10 - 15 องศาเซลเซียส จะเก็บรักษาได้ประมาณ 3 วัน ส่วนราคาขึ้นกับปริมาณของเห็ดฟางที่ออกสู่ท้องตลาด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

| | | |
|--------------------------------------|-----|----------|
| 1. หัวเชื้อเห็ดฟางที่ใหม่และสมบูรณ์ | 60 | ถุง |
| 2. ยิบซั่ม | 1 | กิโลกรัม |
| 3. รำละเอียด | 150 | กิโลกรัม |
| 4. ยูเรีย | 2 | กิโลกรัม |
| 5. ปูนขาว | 1.5 | กิโลกรัม |
| 6. ดิเกลื้อ | 300 | กรัม |
| 7. วัสดุเพาะ | | |
| - กากฟ้าย | 300 | กิโลกรัม |
| - ฟางข้าว | 0.5 | ฟ่อน |
| - ดันข้าวโพด | 150 | กิโลกรัม |
| - ดอซังข้าวโพด | 150 | กิโลกรัม |
| - ดันกล้วย | 100 | กิโลกรัม |
| 8. เครื่องกำเนิดไอน้ำ | 1 | ชุด |
| 9. เทอร์โมมิเตอร์ | 1 | อัน |
| 10. ถังพ่นน้ำชนิดละเอียด | 1 | ชุด |
| 11. หลอดไฟ 40 วัตต์ | 1 | หลอด |
| 12. แผงไม้ระแนง | 8 | แผง |
| 13. สายยางฉีดน้ำ | 1 | เส้น |
| 14. โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม | | |
| ทำด้วยโฟม ขนาด 4 x 6 เมตร สูง 2 เมตร | 1 | โรงเรือน |

วิธีการทดลอง

การทำการทดลองในครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ และ 4 สิ่งทดลอง
 สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย
 - สิ่งทดลองที่ 1 ฟางข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สิ่งทดลองที่ 2 คอซังข้าวโพด
- สิ่งทดลองที่ 3 ต้นข้าวโพด
- สิ่งทดลองที่ 4 ต้นกล้วย

ขั้นตอนในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด

1. นำฟางข้าว คอซังข้าวโพด และต้นข้าวโพดที่เตรียมไว้มาแช่ในอ่างน้ำให้ชุ่ม เพื่อให้ฟางข้าว คอซังข้าวโพด และต้นข้าวโพดอุ้มน้ำให้มากที่สุด และนำต้นกล้วยมาตากแดดให้แห้ง
2. นำกากฝ้ายที่เตรียมไว้มาแช่น้ำในอ่างน้ำ หลังจากนั้นนำกากฝ้ายมาอัดใส่กระบะเป็นชั้นๆ สลับกับการโรยขี้ขี้หมู ปูนขาว คีเกลือ ยูเรีย และรำละเอียด ผสมตามอัตราส่วนที่เตรียมไว้ พร้อมกับรดน้ำให้ชุ่ม จากนั้นจึงคลุมกองปุ๋ยหมักด้วยพลาสติกหมักทิ้งตากแดดไว้ 3 วัน แล้วจึงกลับกองปุ๋ยหมักและนำขนใส่โรงเรือนไปทำการเพาะเห็ดได้

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมโรงเรือนและวัสดุเพาะเห็ด

1. ตรวจสอบโรงเรือนว่ามีรอยรั่วหรือไม่ ถ้ามีก็ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย ซึ่งผนังและประตูของโรงเรือนจะต้องปิดแน่นสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำรั่วออกมานอกโรงเรือนเวลาทำการอบไอน้ำ
2. ทำความสะอาดโรงเรือน โดยใช้สายยางฉีดน้ำทำความสะอาดให้ทั่วโรงเรือน
3. นำไม้ระแนงที่เตรียมไว้มาวางบนชั้น เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุเพาะ และแบ่งชั้นภายในโรงเรือนออกเป็น 4 ชั้น แต่ละชั้นแบ่งออกเป็น 4 บล็อก
4. นำเอาฟางข้าว คอซังข้าวโพด ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย มาวางเรียงบนไม้ระแนงที่เตรียมไว้ โดยวางให้มีความหนาและสม่ำเสมอเท่ากัน รดน้ำวัสดุรองชั้นเพาะเห็ดด้วยบัวรดน้ำเพื่อให้ชุ่มน้ำ
5. นำปุ๋ยหมักที่เตรียมไว้มาวางทับบนวัสดุที่รองชั้นเพาะเห็ด โดยที่วางให้มีความหนาและสม่ำเสมอเท่ากัน รดน้ำตามชั้นที่กำหนดไว้แต่ละบล็อก โดยที่ต้องรดน้ำให้ทั่วสม่ำเสมอทั้งชั้น จากนั้นทำการปิดโรงเรือนให้สนิท
6. อบโรงเรือนเพาะเห็ดด้วยเครื่องกำเนิดไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมาก ในขณะที่ทำการอบโรงเรือนจะต้องปิดประตูของโรงเรือนเพาะเห็ดให้สนิท เพื่อให้ไอน้ำที่พ่นออกมาเชื่อในโรงเรือนได้ทั่ว

7. ปลอ่ยให้ให้อุณหภูมิในโรงเรือนลดลงเหลือประมาณ 35 - 40 องศาเซลเซียส
8. นำเอาเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้มาฉีกขี้ให้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นทำการโรยเชื้อเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ โดยทำการโรยเชื้อเห็ดให้กระจายสม่ำเสมอทั่วทั้งชั้น ปิดโรงเรือนให้สนิท

ขั้นตอนที่ 3 การดูแลรักษาและการเก็บผลผลิต

หลังจากที่โรยเชื้อเห็ดบนวัสดุเพาะ 4 วัน จะมีเส้นใยเกิดขึ้นทำการตัดเส้นใยเห็ด โดยการพ่นละอองน้ำลงบนวัสดุเพาะเพื่อให้เห็ดฟางเกิดตุ่มดอกมากขึ้น นอกจากนี้ในตอนกลางคืนควรติดหลอดไฟให้มีแสงสว่างเพื่อเร่งการเกิดดอกเห็ดประมาณ 2 คืน ในระยะนี้จำเป็นต้องควบคุมความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ดให้เหมาะสม มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระดับประมาณ 80 - 90 %

หลังจากทำการเพาะได้ 7 - 8 วัน จึงเริ่มทำการเก็บผลผลิต เวลาทำการเก็บดอกเห็ดฟางให้ทำการหมุนดอกเห็ดฟางเบาๆ ที่โคนของดอก เพื่อป้องกันไม่ให้ดอกเห็ดดอกอื่นได้รับความกระทบกระเทือน จากนั้นก็นำดอกเห็ดฟางมาทำการชั่งน้ำหนักสด โดยรักษาอุณหภูมิโรงเรือนเพาะเห็ดให้อยู่ประมาณ 32 - 38 องศาเซลเซียส

การบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกจำนวนดอกและชั่งน้ำหนักของดอกเห็ดฟางสด นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่และระยะเวลาการศึกษา

สถานที่ โรงเรียนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม บ้านพัก รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จูศิริรัตน์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ระยะเวลาการศึกษา เดือนมีนาคม 2547 ถึงพฤษภาคม 2547



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการทดลอง

การศึกษาเปรียบเทียบจำนวนดอกของเห็ดฟาง ผลของการทดลองมีดังนี้

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ดอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 7 - 11 วัน ซึ่งพบว่า วัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ ฟางข้าว โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 57.50 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นดอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 47 , 34 และ 10.25 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 7 - 11 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|----|----|----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 58 | 74 | 56 | 42 | 230 | 57.50a |
| ดอซังข้าวโพด | 53 | 62 | 48 | 25 | 188 | 47.00ab |
| ต้นข้าวโพด | 45 | 43 | 41 | 7 | 136 | 34.00b |
| ต้นกล้วย | 10 | 24 | 7 | 0 | 41 | 10.25c |
| CV.(%) | 16.43 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 9.773867 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 14.04291 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , คอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 12 - 16 วัน พบว่า วัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ คอซังข้าวโพด โดยมีจำนวนดอกเท่ากับ 53.25 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นฟางข้าว , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย จะมีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 43 , 21.75 และ 0.25 ดอก ต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 12 - 16 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|----|----|----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 56 | 31 | 26 | 59 | 172 | 43.00ab |
| คอซังข้าวโพด | 72 | 34 | 33 | 74 | 213 | 53.25a |
| ต้นข้าวโพด | 31 | 17 | 18 | 21 | 87 | 21.75bc |
| ต้นกล้วย | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.25c |
| CV.(%) | 36.28 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 17.15298 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 24.64509 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 17 - 21 วัน ซึ่งพบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ ฟางข้าว โดยมีจำนวนดอกเห็ดฟาง เท่ากับ 18 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 14 , 16.25 และ 8 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 17-21 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|-------|----|----|----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 18 | 11 | 29 | 14 | 72 | 18.00 |
| ตอซังข้าวโพด | 21 | 15 | 11 | 9 | 56 | 14.00 |
| ต้นข้าวโพด | 33 | 11 | 5 | 16 | 65 | 16.25 |
| ต้นกล้วย | 10 | 1 | 1 | 20 | 32 | 8.00 |
| CV.(%) | 61.52 | | | | | |
| LSD.(0.05) | ns | | | | | |
| LSD.(0.01) | ns | | | | | |

หมายเหตุ

¹ ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 22 - 26 วัน พบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ ต้นข้าวโพด มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 21.75 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด และต้นกล้วย มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 20.25 , 12.75 และ 11 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 22 - 26 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|----|----|----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 24 | 20 | 12 | 25 | 81 | 20.25ab |
| ตอซังข้าวโพด | 12 | 17 | 6 | 16 | 51 | 12.75bc |
| ต้นข้าวโพด | 23 | 21 | 28 | 15 | 87 | 21.75a |
| ต้นกล้วย | 11 | 11 | 13 | 9 | 44 | 11.00c |
| CV.(%) | 32.42 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 8.523244 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 12.24604 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.05

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , คอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 27 - 31 วัน พบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ คอซังข้าวโพด โดยมีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 3.25 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นฟางข้าว , ต้นกล้วย และต้นข้าวโพด จะมีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 3 , 2.75 และ 0.25 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 27 - 31 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|--------|---|---|---|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 4 | 3 | 2 | 3 | 12 | 3.00 |
| คอซังข้าวโพด | 9 | 4 | 0 | 0 | 13 | 3.25 |
| ต้นข้าวโพด | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0.25 |
| ต้นกล้วย | 1 | 2 | 4 | 4 | 11 | 2.75 |
| CV.(%) | 107.45 | | | | | |
| LSD.(0.05) | ns | | | | | |
| LSD.(0.01) | ns | | | | | |

หมายเหตุ

¹ ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

การศึกษาวีศดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว, ตอซังข้าวโพด, ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน พบว่าวีศดุรองชั้นเห็ดที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ ฟางข้าว มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 141.75 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นตอซังข้าวโพด, ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย มีจำนวนดอกเห็ดฟางเท่ากับ 130.25, 94 และ 32.25 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 จำนวนดอกของเห็ดฟาง(ดอกต่อตารางเมตร) หลังจากเพาะโดยใช้วีศดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกันเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน

| วีศดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 160 | 139 | 125 | 143 | 567 | 141.75a |
| ตอซังข้าวโพด | 167 | 132 | 98 | 124 | 521 | 130.25ab |
| ต้นข้าวโพด | 132 | 92 | 92 | 60 | 376 | 94.00b |
| ต้นกล้วย | 33 | 38 | 25 | 33 | 129 | 32.25c |
| CV.(%) | 16.19 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 25.77457 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 37.03243 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวีศดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดฟาง ผลของการทดลองมีดังนี้

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , คอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 7 - 11 วัน พบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 883.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นคอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 558.88 , 492.50 และ 132.50 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 7 - 11 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|------|-----|-----|---------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 922 | 1083 | 925 | 605 | 3535 | 883.75a |
| คอซังข้าวโพด | 680.5 | 775 | 450 | 330 | 2235.50 | 558.88b |
| ต้นข้าวโพด | 675 | 510 | 625 | 160 | 1970 | 492.50b |
| ต้นกล้วย | 150 | 245 | 135 | 0 | 530 | 132.50c |
| CV.(%) | 19.79 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 163.6252 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 253.0937 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าการให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 12 - 16 วัน พบว่า วัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 723.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาก็เป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 710 , 313.75 และ 3.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 12 - 16 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|-----|-----|-----|------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 1030 | 560 | 455 | 850 | 2895 | 723.75a |
| ตอซังข้าวโพด | 1015 | 570 | 475 | 780 | 2840 | 710.00a |
| ต้นข้าวโพด | 430 | 255 | 265 | 305 | 1255 | 313.75b |
| ต้นกล้วย | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 3.75c |
| CV.(%) | 29.03 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 203.2580 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 292.0373 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าการให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

การศึกษาวัตถุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 17 - 21 วัน พบว่า วัตถุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 337.50 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ซึ่งให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 298.75 , 267.50 และ 131.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 17-21 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|-------|-----|-----|-----|------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 345 | 255 | 440 | 310 | 1350 | 337.50 |
| ตอซังข้าวโพด | 540 | 325 | 200 | 130 | 1195 | 298.75 |
| ต้นข้าวโพด | 515 | 170 | 80 | 305 | 1070 | 267.50 |
| ต้นกล้วย | 170 | 20 | 20 | 315 | 525 | 131.25 |
| CV.(%) | 53.36 | | | | | |
| LSD.(0.05) | ns | | | | | |
| LSD.(0.01) | ns | | | | | |

หมายเหตุ

¹ ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 22 - 26 วัน พบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว ให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 365 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นต้นข้าวโพด , ตอซังข้าวโพด และต้นกล้วย ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเท่ากับ 231.25 , 193.75 และ 127.50 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 22 - 26 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|-----|-----|-----|------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 435 | 355 | 265 | 405 | 1460 | 365.00a |
| ตอซังข้าวโพด | 235 | 270 | 75 | 195 | 775 | 193.75b |
| ต้นข้าวโพด | 185 | 225 | 275 | 240 | 925 | 231.25ab |
| ต้นกล้วย | 145 | 115 | 170 | 80 | 510 | 127.50b |
| CV.(%) | 29.16 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 106.9727 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 153.6964 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan 's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 10

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , คอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 27 - 31 วัน พบว่า วัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 43.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาก็เป็นต้นกล้วย , คอซังข้าวโพด และต้นข้าวโพด จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 33.75 , 30 และ 2.50 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากโรยเชื้อ 27 - 31 วัน โดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|--------|----|----|----|-----|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 75 | 30 | 10 | 60 | 175 | 43.75 |
| คอซังข้าวโพด | 85 | 35 | 0 | 0 | 120 | 30.00 |
| ต้นข้าวโพด | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 2.50 |
| ต้นกล้วย | 10 | 15 | 65 | 45 | 135 | 33.75 |
| CV.(%) | 108.92 | | | | | |
| LSD.(0.05) | ns | | | | | |
| LSD.(0.01) | ns | | | | | |

หมายเหตุ

¹ ns ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 11

การศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ มีสิ่งทดลองคือ ฟางข้าว , คอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน พบว่าวัสดุรองชั้นเห็ดที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางมากที่สุดคือ ฟางข้าว ให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 2353.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นคอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ให้ผลผลิตเห็ดฟางเท่ากับ 1791.38 , 1307.50 และ 428.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังที่แสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) หลังจากเพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกันเป็นเวลารวมทั้งสิ้น 25 วัน

| วัสดุรองชั้นเห็ด | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย ¹ |
|------------------|----------|------|------|------|---------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| ฟางข้าว | 2807 | 2283 | 2095 | 2230 | 9415 | 2353.75a |
| คอซังข้าวโพด | 2555.5 | 1975 | 1200 | 1435 | 7165.50 | 1791.38ab |
| ต้นข้าวโพด | 1805 | 1160 | 1245 | 1020 | 5230 | 1307.50b |
| ต้นกล้วย | 490 | 395 | 390 | 440 | 1715 | 428.75c |
| CV.(%) | 17.42 | | | | | |
| LSD.(0.05) | 409.6152 | | | | | |
| LSD.(0.01) | 588.5276 | | | | | |

หมายเหตุ

¹ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีจำนวนเฉลี่ยของดอกเห็ดฟางในวัสดุรองชั้นที่แตกต่างกัน การทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังที่แสดงในตารางภาคผนวกที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่า การใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองชั้นในการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือน อดุศสาหกรรม เห็ดฟางจะให้จำนวนดอกเห็ดฟางและผลผลิตเห็ดฟางมากที่สุด ทั้งนี้ก็อาจเป็นเพราะ ฟางข้าวที่ใช้เป็นวัสดุรองชั้นในการทดลองเป็นคอซังถอน จึงมีอาหารที่สะสมในคอซังเป็นจำนวนมาก ประกอบกับคอซังข้าวจัดเป็นวัสดุที่สามารถดูดความชื้นได้ดี จึงทำให้ความชื้นของวัสดุที่ใช้เพาะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ส่วนวัสดุที่เป็นคอซังข้าวโพดก็จัดเป็นวัสดุอีกชนิดหนึ่งที่เห็ดฟางเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใช้ฟางข้าว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคอซังข้าวโพดมีปริมาณของอาหารภายในคอซังเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลทำให้จำนวนดอกเห็ดฟางและผลผลิตเห็ดฟางที่ใช้ฟางข้าวและคอซังข้าวโพด มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกและผลผลิตเห็ดฟาง โดยได้วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ และสิ่งทดลองประกอบด้วยฟางข้าว , ตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย

จากการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟาง พบว่า ใช้ฟางข้าว เป็นวัสดุรองชั้นเห็ด ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 141.75 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมา เป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ให้จำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 130.25 , 94 และ 32.25 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองชั้นเห็ด จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2353.75 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาก็เป็นตอซังข้าวโพด , ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย จะให้ผลผลิตเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 1791.38 , 1307.50 และ 428.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และจากการที่วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า จำนวนดอกเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวัสดุรองชั้นเห็ดที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม คณะผู้ทำการศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

จากผลการทดลองที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นนี้พบว่า การใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองชั้นเห็ดฟางให้จำนวนดอกเฉลี่ยและผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางสูงกว่าวัสดุรองชั้นเห็ดชนิดอื่นๆ อาจเนื่องมาจากฟางข้าวมีปริมาณไนโตรเจนและธาตุอาหารอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง และฟางข้าวยังสามารถดูดซับน้ำได้ดี จึงทำให้เห็ดฟางสามารถใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารต่างๆ นำไปใช้ในการออกดอกและเกิดเส้นใยเห็ดได้ดีกว่าวัสดุรองพื้นอื่นๆ ดังนั้นเกษตรกรควรใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองพื้นในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามในกรณีที่ในบางพื้นที่ไม่สามารถหาฟางข้าวได้เกษตรกรอาจจะใช้วัสดุรองพื้นอื่นๆ มาทดแทนฟางข้าวได้โดยเฉพาะตอซังข้าวโพด, ต้นข้าวโพด และต้นกล้วย ตามลำดับ

บรรณานุกรม

- กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. การเพาะเห็ดในประเทศไทย. กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า
กรุงเทพฯ. 176 น.
- บุณชา วรินทร์รักษ์. 2532. การทำเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ด. ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัย
รามคำแหง. กรุงเทพฯ. หน้า 37.
- ปัญญา โพธิ์รัฐศิริรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
กรุงเทพฯ. หน้า 134 - 235.
- ปัญญา โพธิ์รัฐศิริรัตน์. 2538. พิมพ์ครั้งที่ 2. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. วี.บี.บุคเซ็นเตอร์(เค.ยู.)
สำนักพิมพ์วีวีเจ็ว. กรุงเทพฯ. หน้า 1 - 166.
- ประภัสสร ขุนพิลึก. 2542. เทคโนโลยีการผลิตเห็ดฟาง. ศูนย์วิจัยและเผยแพร่เทคโนโลยีการ
เกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- วิจурย์ พลาวุฑฒ์. 2527. การทำเชื้อและการเพาะเห็ด. คณะพืชศาสตร์ วิทยาเขตเกษตร
นครศรีธรรมราช. สำนักพิมพ์เกษตรไทย กรุงเทพฯ. หน้า 46.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2530. การผลิตเห็ด. โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางเกษตร มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น. หน้า 50 - 51.
- อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. พิมพ์ครั้งที่ 2. การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์. ชมรมผู้เพาะเห็ด
สมัครเล่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 258 หน้า.
- Chang, S.T. 1972. **The Chinese Mushroom**. The Chinese University of Hong Kong. P.8.
- Chang, S.T. and W.A. Hayes. 1982. **The Biology and Cultivation of edible mushrooms**.
New York: Academic Press. P 40.
- Chang S.T. and T.H. Quimio. 1988. **Tropical Mushroom**. Oceanset Pypographers
Limited. Hong kong. P.119.
- Stament, P. 1993. **Growing Gourmet & Medicinal Mushrooms**. Ten Speed Press Publish.
Hong Kong. P. 498-501.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 1 – 5**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|----------|----------|----------|------|------|
| Block | 3 | 2209.688 | 736.563 | 19.726** | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 4978.688 | 1659.563 | 44.444** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 336.063 | 37.340 | | | |
| Total | 15 | 7524.438 | 501.629 | | | |

GRAND MEAN = 37.1875

CV = 16.43 %

LSD .05 = 9.773867

LSD .01 = 14.04291

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = F1
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 37.34027900
STANDARD ERROR OF MEAN = 3.05533460

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 57.50 | A |
| T2 | 47.00 | AB |
| T3 | 34.00 | B |
| T4 | 10.25 | C |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 57.50 | A |
| T2 | 47.00 | B |
| T3 | 34.00 | C |
| T4 | 10.25 | D |

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 6 – 10**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|----------|----------|----------|------|------|
| Block | 3 | 1509.188 | 503.063 | 4.374* | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 6647.688 | 2215.896 | 19.267** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 1035.063 | 115.007 | | | |
| Total | 15 | 9191.938 | 612.796 | | | |

GRAND MEAN = 29.5625

CV = 36.28 %

LSD .05 = 17.15298

LSD .01 = 24.64509

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = F2
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 115.00694300
STANDARD ERROR OF MEAN = 5.36206440

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T2 | 53.25 | A |
| T1 | 43.00 | AB |
| T3 | 21.75 | BC |
| T4 | 0.25 | C |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T2 | 53.25 | A |
| T1 | 43.00 | A |
| T3 | 21.75 | B |
| T4 | 0.25 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 11 – 15**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|----------|--------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 277.188 | 92.396 | 1.235 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 228.188 | 76.063 | 1.016 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 673.563 | 74.840 | | | |
| Total | 15 | 1178.938 | 78.596 | | | |

GRAND MEAN = 14.0625

CV = 61.52 %

LSD .05 = 13.83711

LSD .01 = 19.8809

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = F3
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 74.84027900
STANDARD ERROR OF MEAN = 4.32551380

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 18.00 | A |
| T2 | 16.25 | A |
| T3 | 14.00 | A |
| T4 | 8.00 | A |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 18.00 | A |
| T2 | 16.25 | A |
| T3 | 14.00 | A |
| T4 | 8.00 | A |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 16 – 20**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|---------|---------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 18.688 | 6.229 | 0.219 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 343.688 | 114.563 | 4.034* | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 255.563 | 28.396 | | | |
| Total | 15 | 617.938 | 41.196 | | | |

GRAND MEAN = 16.4375

CV = 32.42 %

LSD .05 = 8.523244

LSD .01 = 12.24604

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = F4
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 28.39583400
STANDARD ERROR OF MEAN = 2.66438700

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T3 | 21.75 | A |
| T1 | 20.25 | A |
| T2 | 12.75 | A |
| T4 | 11.00 | A |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T3 | 21.75 | A |
| T1 | 20.25 | AB |
| T2 | 12.75 | BC |
| T4 | 11.00 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 21 – 25**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|--------|-------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 8.688 | 2.896 | 0.469 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 23.188 | 7.729 | 1.252 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 55.563 | 6.174 | | | |
| Total | 15 | 87.438 | 5.829 | | | |

GRAND MEAN = 2.3125

CV = 107.45 %

LSD .05 = 3.974177

LSD .01 = 5.710025

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = F5
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 6.17361120
STANDARD ERROR OF MEAN = 1.24233758

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T2 | 3.25 A | |
| T1 | 3.00 A | |
| T4 | 2.75 A | |
| T3 | 0.25 A | |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T2 | 3.25 A | |
| T1 | 3.00 A | |
| T4 | 2.75 A | |
| T3 | 0.25 A | |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกเห็ดฟางเฉลี่ย
ที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|-----------|----------|----------|------|------|
| Block | 3 | 3413.188 | 1137.729 | 4.381* | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 29133.688 | 9711.229 | 37.398** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 2337.063 | 259.674 | | | |
| Total | 15 | 34883.938 | 2325.596 | | | |

GRAND MEAN = 99.5625

CV = 16.19 %

LSD .05 = 25.77457

LSD .01 = 37.03243

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = FT
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 259.67361000
STANDARD ERROR OF MEAN = 8.05719570

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|---------|---------------------------------|
| T1 | 1411.75 | A |
| T2 | 130.25 | AB |
| T3 | 94.00 | B |
| T4 | 32.25 | C |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 141.75 | A |
| T2 | 130.25 | A |
| T3 | 94.00 | B |
| T4 | 32.25 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 1 - 5**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|-------------|------------|----------|------|------|
| Block | 3 | 344370.672 | 114790.224 | 10.969** | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 1138798.172 | 379599.391 | 36.273** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 94186.266 | 10465.141 | | | |
| Total | 15 | 1577355.107 | 105157.007 | | | |

GRAND MEAN = 516.90625

CV = 19.79 %

LSD .05 = 163.6252

LSD .01 = 235.0937

| DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST | |
|-------------------------------|------------------|
| PROBLEM IDENTIFICATION | = Y1 |
| NUMBER OF MEANS | = 4 |
| ERROR DEGREE OF FREEDOM | = 9 |
| ERROR MEAN SQUARE | = 10465.14060000 |
| STANDARD ERROR OF MEAN | = 51.14963500 |

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 883.75 | A |
| T2 | 558.88 | B |
| T3 | 492.50 | B |
| T4 | 132.50 | C |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 883.75 | A |
| T2 | 558.88 | B |
| T3 | 492.50 | B |
| T4 | 132.50 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นที่เห็ดแตกต่างกัน ในวันที่ 6 - 10**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|--------------|------------|----------|------|------|
| Block | 3 | 255767.188 | 85255.729 | 5.279* | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 1438592.188 | 479530.729 | 29.695** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 145339.063 | 16148.785 | | | |
| Total | 15 | 1 839698.438 | 122646.563 | | | |

GRAND MEAN = 437.8125

CV = 29.03 %

LSD .05 = 203.258

LSD .01 = 292.0373

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = Y2
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 16148.78520000
STANDARD ERROR OF MEAN = 63.53893700

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 723.75 | A |
| T2 | 710.00 | A |
| T3 | 313.75 | B |
| T4 | 3.75 | C |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 723.75 | A |
| T2 | 710.00 | A |
| T3 | 313.75 | B |
| T4 | 3.75 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 11 - 15

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|------------|-----------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 111025.000 | 37008.333 | 1.941 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 96537.500 | 32179.167 | 1.688 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 171562.500 | 19062.500 | | | |
| Total | 15 | 379125.000 | 25275.000 | | | |

GRAND MEAN = 258.75

CV = 53.36 %

LSD .05 = 220.8348

LSD .01 = 317.2914

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = Y3
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 19062.50000000
STANDARD ERROR OF MEAN = 69.03350800

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 337.50 | A |
| T2 | 298.75 | A |
| T3 | 267.50 | A |
| T4 | 131.25 | A |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 337.50 | A |
| T2 | 298.75 | A |
| T3 | 267.50 | A |
| T4 | 131.25 | A |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 16 - 20

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|------------|-----------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 6656.250 | 2218.750 | 0.496 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 120181.250 | 40060.417 | 8.956** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 40256.250 | 4472.917 | | | |
| Total | 15 | 167093.750 | 11139.583 | | | |

GRAND MEAN = 229.375

CV = 29.16 %

LSD .05 = 106.9727

LSD .01 = 153.6964

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = Y4
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 4472.91650000
STANDARD ERROR OF MEAN = 33.43993400

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 365.00 | A |
| T3 | 231.25 | AB |
| T2 | 193.75 | B |
| T4 | 127.50 | B |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|--------|---------------------------------|
| T1 | 365.00 | A |
| T3 | 231.25 | B |
| T2 | 193.75 | B |
| T4 | 127.50 | B |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน ในวันที่ 21 - 25

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|-----------|----------|---------------------|------|------|
| Block | 3 | 1437.500 | 479.167 | 0.534 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 3737.500 | 1245.833 | 1.389 ^{ns} | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 8075.000 | 897.222 | | | |
| Total | 15 | 13250.000 | 883.333 | | | |

GRAND MEAN = 27.50

CV = 108.92 %

LSD .05 = 47.91016

LSD .01 = 68.83643

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = Y5
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 897.22223000
STANDARD ERROR OF MEAN = 14.97683430

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 43.75 | A |
| T4 | 33.75 | A |
| T2 | 30.00 | A |
| T3 | 2.50 | A |

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

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|-------|---------------------------------|
| T1 | 43.75 | A |
| T4 | 33.75 | A |
| T2 | 30.00 | A |
| T3 | 2.50 | A |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ย
เห็ดฟางที่เพาะโดยใช้วัสดุรองชั้นเห็ดที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน**

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|-----------|----|-------------|-------------|----------|------|------|
| Block | 3 | 1159128.172 | 386376.057 | 5.891* | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 7979613.172 | 2659871.057 | 40.557** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 590254.766 | 65583.863 | | | |
| Total | 15 | 9728996.359 | 648599.757 | | | |

GRAND MEAN = 1470.34375

CV = 17.42 %

LSD .05 = 409.6152

LSD .01 = 588.5276

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = YT
NUMBER OF MEANS = 4
ERROR DEGREE OF FREEDOM = 9
ERROR MEAN SQUARE = 65583.85900000
STANDARD ERROR OF MEAN = 128.04672200

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01 |
|---------|---------|---------------------------------|
| T1 | 2353.75 | A |
| T2 | 1791.38 | AB |
| T3 | 1307.50 | B |
| T4 | 428.75 | C |

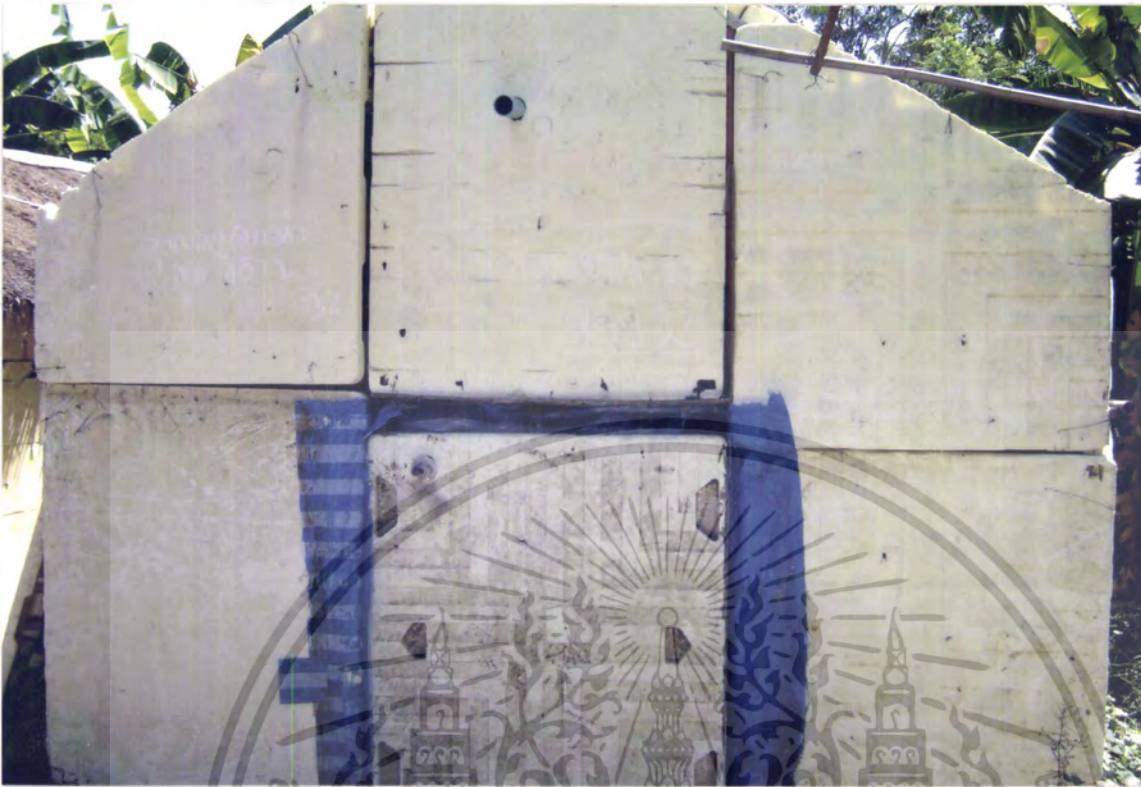
MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY
BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

| NAME ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05 |
|---------|---------|---------------------------------|
| T1 | 2353.75 | A |
| T2 | 1791.38 | B |
| T3 | 1307.50 | C |
| T4 | 428.75 | D |

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเข้าถึงในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงภาพ โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม



ภาพที่ 2 แสดงภาพภายใน โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

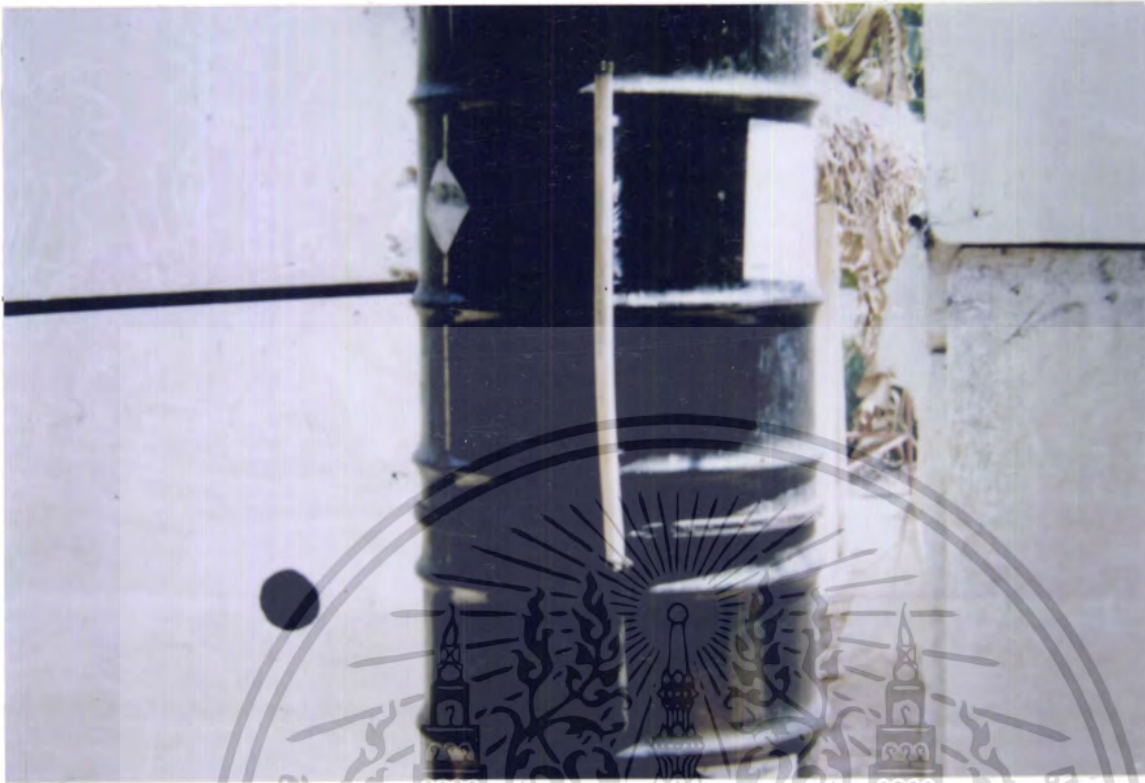


ภาพที่ 3 แสดงภาพฟางข้าวแห้งที่นำมาเป็นวัสดุเพาะเห็ด



ภาพที่ 4 แสดงภาพกองปุ๋ยหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ



ภาพที่ 6 แสดงภาพการโรยเชื้อเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

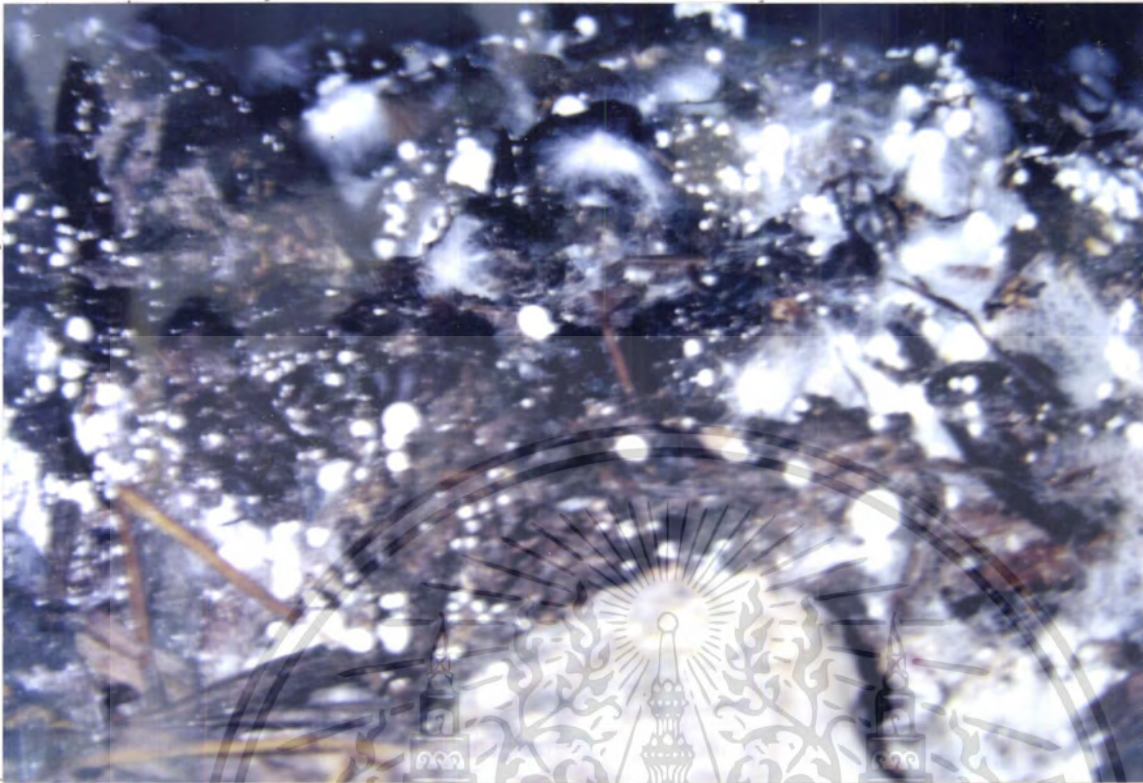


ภาพที่ 7 แสดงภาพเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ



ภาพที่ 8 แสดงภาพการพ่นฝอยน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



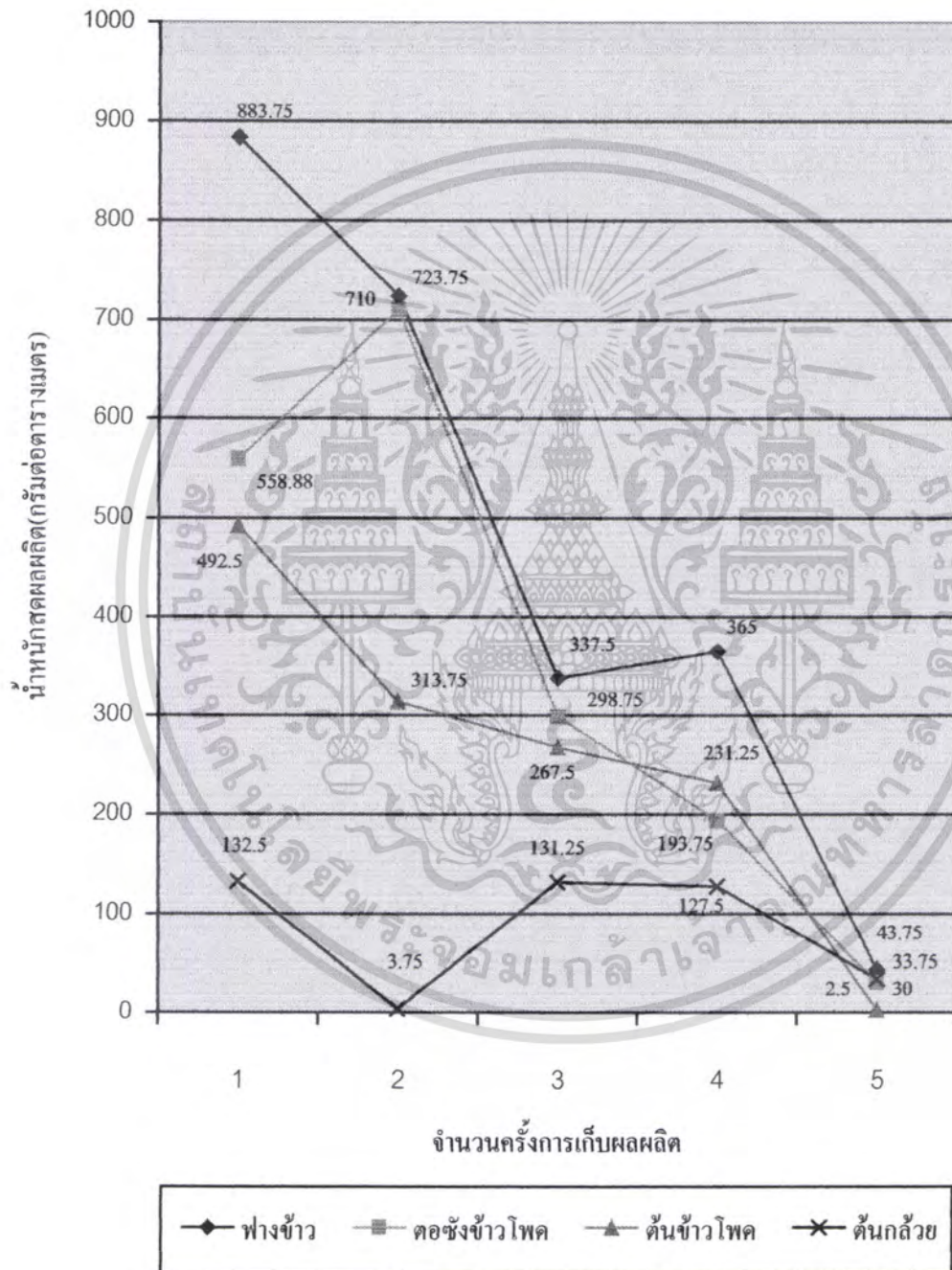
ภาพที่ 9 แสดงภาพการเจริญเติบโตของเห็ดฟางในระยะกระดุม



ภาพที่ 10 แสดงภาพผลผลิตเห็ดฟาง

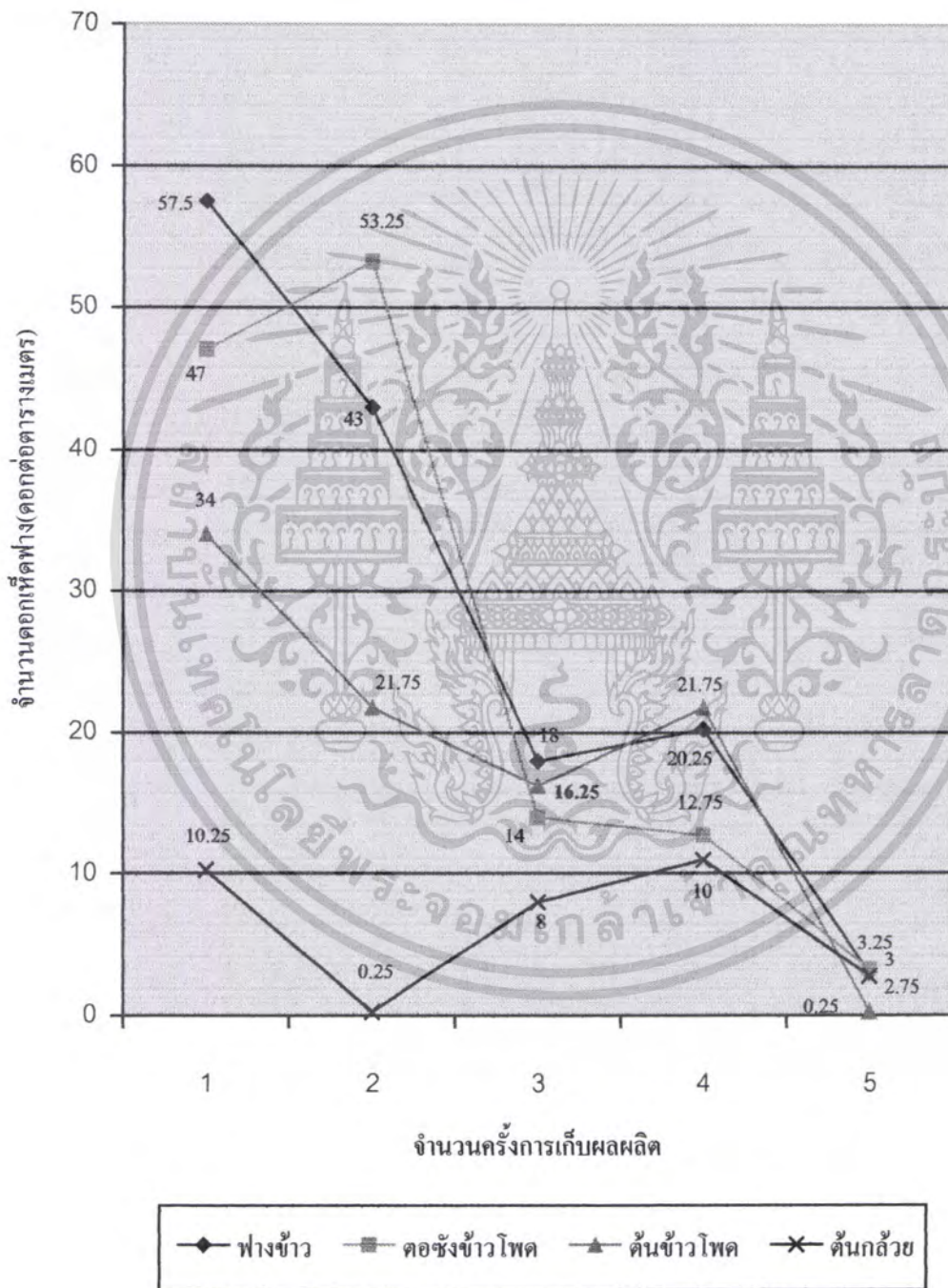
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 การเปรียบเทียบน้ำหนักสดผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่ใช้วัสดุ
รองชั้นเห็ดที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง รวมทั้งสิ้น 25 วัน
รวมผลผลิตเห็ดฟางทุกๆ 5 วันต่อ 1 ครั้งการเก็บผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12 การเปรียบเทียบจำนวนดอกเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรอง
ชั้นเห็ดที่แตกต่างกันในแต่ละช่วง รวมทั้งสิ้น 25 วัน รวมจำนวน
ดอกเห็ดฟางทุกๆ 5 วันต่อ 1 ครั้งการเก็บผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้