ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของอาหารเสริมถุงเงินและวัสดุเพาะที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางใน โรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

Effect of Nutrient Thung–Ngern and Cultural Material on Yield of Straw Mushroom Production in Sunlight House

โดย

นายสรณรงค์ ประทุมนันท์
นายหิรัญ จำสะตรี

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

.....
รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ติรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
วันที่ ๒ เดือน ๒๐ พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20760

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของอาหารเสริมอุงเงินและวัสดุเพาะที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางใน โรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

Effect of Nutrient Thung–Ngern and Cultural Material on Yield of Straw Mushroom Production in Sunlight House

โดย

นายสรณรงค์ ประทุมนันท์

นายหิรัญ จำสะตรี

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

T100296

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปก.
ส 325 ส
2546

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

สขหมู่.....
เลขทะเบียน 100296
รับเมื่อ.....ปี 18 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง อิทธิพลของอาหารเสริมถุงเงินและวัสดุเพาะที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟาง ในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

โดย นายสรณรงค์ ประทุมนันท์

นายหิรัญ จำสะตรี

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

สาขาวิชา พืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา (รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

วันที่ เดือน พ.ศ.2547

ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะและอัตราส่วนของถุงเงินที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟาง โดยได้ทำการทดลองแบบแฟคทอเรียล(Factorial Experiment) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัย 2 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยแรก คือ วัสดุเพาะ 4 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย กาบกล้วย , หญ้าขน ,ชานอ้อย และใบเตย โดยโรยกากฝ้ายไว้บนผิวหน้า และปัจจัยที่สอง คือ อัตราส่วนของถุงเงิน ได้แก่ 0, 100, 200 และ300 กรัม/น้ำ 5 ลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ

จากการทดลองปัจจัยแรกพบว่ากาบกล้วยที่โรยด้วยกากฝ้ายให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 3132.085 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็นใบเตย , หญ้าขน และชานอ้อย ซึ่งโรยด้วยกากฝ้ายให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,116.666 , 1,708.334 และ 1,704.166 กรัม/ตารางเมตร

การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน ให้ผลผลิตที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดลองโดยใช้ปัจจัยที่สองพบว่า อัตราส่วนของถุงเงิน 300 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 3,072.917 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็นอัตราส่วนของถุงเงิน 200 , 100 และ 0 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,187.5 , 1,958.333 และ 1,442.501 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเมื่อใช้อัตราส่วนของถุงเงิน ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิตของปฏิกิริยาสำพันธุ์ระหว่างวัสดุเพาะและอัตราส่วนถุงเงินพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special problem	Effect of Nutrient Thung–Ngern and Cultural Material on Yield of Straw Mushroom Production in Sunlight Hous
Student	1. Mr. Sornnarong Phatumnun
	2. Mr. Hirun Jamsatree
Degree	Bechelor of Science
Program	Plant Production of Technology
Major	Agronomy
Year	2003
Advisor	Asso.Prof. Panya Protitirut

Abstract

The objective of this experiment was study the cultural material type and the ratio of Thung – ngern on yield of straw mushroom. The factorial experiment with 2 factors were used in this experiment, the first factor was 4 cultural material types consisted of the waste of banana , paragrass , sugarcane and screw pine with the waste of cotton on them and the second factor was Thung – ngern ratio consisted of 0 , 100 , 200 and 300 grams per water 5 liters. The randomized complete block design with 4 replications.

The result on the effect of the cultural material in this experiment found that the production of straw mushroom on the waste of banana with cotton on it, had the highest average yield 3132.085 grams per square meter, followed by the waste of screw pine , paragrass and sugarcane with cotton on them, had average 2116.666 , 1708.334 and 1681.25 grams per square meter respectively.

From statistical analysis of variance found that the yield of straw mushroom when used difference of cultural material type were significally difference.

The result on the effect of Thung - ngern ratio in this experiment foung that the production of strae mushroom on Thung – ngern ratio 300 grams per water 5 liters had the highest average yield 3072.917 grams per square meter, followed by Thung – ngern 200 , 100 and 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

grams per water 5 liters had average yield 2187.5 , 1958.33 and 1442.501 grams per square meter respectively.

From statistical analysis of variance found that the yield of straw mushroom when used the difference of Thung – ngern ratio were significally difference.

And from statistical analysis of variance of interaction of interaction found that the yield of straw mushroom. When used the difference of cultural material type and Thung – ngern ratio were not significally difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีถือได้ว่า มีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จักการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและอนาคตได้

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ อาจารย์ปัญญา โพธิ์รัติรัตน์ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยแนะนำ ตักเตือน กล่อมเกลา ให้โอกาส ในการทำปัญหาพิเศษมีความรอบรู้ในการทำงานและถ่ายทอดความรู้ ประสบการ์ณต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ทุกคน ชั้นปีที่ 4 ที่คอยช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ รวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

นายสรณรงค์ ประทุมนันท์
นายหิรัญ จำสะตรี
มีนาคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(I)
สารบัญภาพ	(II)
สารบัญตาราง	(III)
สารบัญตารางภาคผนวก	(IV)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ในการทดลอง	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการในการทดลอง	33
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	36
ผลการทดลอง	37
วิจารณ์ผลการทดลอง	43
สรุปผลการทดลอง	44
ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	46
ภาคผนวก	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงภาพวงจรของเห็ดฟางพันธุ์ บัวขาว	8
ภาพที่ 2 แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟาง	68
ภาพที่ 3 แสดงภาพขั้นตอนการทำกองหมักวัสดุ	68
ภาพที่ 4 แสดงภาพกองหมักวัสดุที่คลุมด้วยพลาสติก	69
ภาพที่ 5 แสดงภาพวัสดุเพาะบนชั้นวาง	69
ภาพที่ 6 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ	70
ภาพที่ 7 แสดงภาพการพ่นฝอยน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ดฟาง	71
ภาพที่ 8 แสดงภาพโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์เพาะเห็ด(ภายนอก)	72
ภาพที่ 9 แสดงภาพโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์เพาะเห็ด(ภายใน)	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆ	10
ตารางที่ 2 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆ	11
ตารางที่ 3 แสดงคุณค่าทางอาหารในกากฝ้าย	31
ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตของเห็ดฟางในประเทศต่างๆ	32
ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 7 –11 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	37
ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ12 – 15 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	38
ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 16 – 20 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	39
ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 21 – 25 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	40
ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 14 วัน	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

		หน้า
ตารางที่ 1	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง หลังเพาะ 7 –11 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	48
ตารางที่ 2	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง หลังเพาะ 12 - 15 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	52
ตารางที่ 3	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง หลังเพาะ 16 - 20 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	56
ตารางที่ 4	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง หลังเพาะ 21 - 25 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน	60
ตารางที่ 5	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง ในวัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 14 วัน	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิพลของอาหารเสริมถุงเงินและวัสดุเพาะที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

Effect of Nutrient Thung–Ngern and Cultural Material on Yield of Straw Mushroom Production in Sunlight House

คำนำ

เห็ดจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนชนิดหนึ่งที่ประชาชนทั่วโลกรู้จักกันดีและนิยมนำมาทำอาหารรับประทานกันมาก แต่ความนิยมรับประทานเห็ดในแต่ละท้องถิ่นทั่วโลกจะแตกต่างกันออกไป เช่น ชาวยุโรปรู้จักและนิยมรับประทานเห็ดฝรั่ง (เห็ดแชมปิญอง) คนจีนรู้จักและนิยมรับประทานเห็ดหอม ส่วนคนไทยรู้จักและนิยมรับประทานเห็ดฟางกันมาก เนื่องจากเห็ดเกือบทุกชนิดมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูงและเห็ดบางชนิดมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค จึงทำให้ประชาชนนิยมหันมารับประทานเห็ดเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการทางอาหารที่จะนำมาบริโภคเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น นักวิชาการและนักวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ความสนใจทางด้านการเพาะเห็ดและได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านนี้อย่างจริงจัง โดยการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตเห็ดชนิดต่างๆ ให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น

เห็ดฟาง (Staw mushroom) จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนทั่วไปรู้จักกันมานานแล้ว เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุหลายชนิดจึงมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามวัสดุที่เห็ดใช้ในการเจริญเติบโตเช่น เห็ดบัว เห็ดฟาง ประกอบกับเห็ดฟางสามารถเจริญเติบโตได้ดีในธรรมชาติ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย เห็ดชนิดนี้ถ้าเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะให้ผลผลิตน้อย เพราะสปอร์จะตกในสภาพที่เหมาะสมน้อยมากจึงทำให้โอกาสที่เกิดเป็นดอกเห็ดน้อยลงตามไปด้วย ต่อมาได้ผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางและนำไปเพาะในแปลงเห็ดซึ่งก็ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งมีการผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางออกจำหน่ายกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้เวลาในการเพาะน้อย เมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆจึงเหมาะสมที่จะส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรเพาะเพื่อหารายได้พิเศษ หรือเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยเฉพาะช่วงหลังจากการทำนา หรือเก็บเกี่ยวแล้ว ในระยะนี้เกษตรกรจะมีวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดอย่างเหลือเฟือ และมีเวลาที่จะหารายได้จากการเพาะเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี ถ้าเกษตรกรรู้จักการเพาะอย่างถูกวิธีแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้มากกว่าการปลูกข้าว หรือทำนาเสียอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองโดยการนำวัสดุที่ใช้เพาะกันทั่วไปในท้องถิ่นเช่น ลำต้นกล้วย,หญ้า,เตย,กากอ้อย,กากฝ้าย มาทำการทดลองโดยเพิ่ม สารอาหารถุงทอง ลงไป เพื่อศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของอาหารเสริมดังกล่าวเพื่อไปใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ที่จะทำให้เห็ดฟางเพิ่มผลผลิตมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของอาหารเสริม ถุงเงิน ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม
3. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้รับอาหารเสริม และวัสดุเพาะที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Volvariella volvacea จำแนกตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ดังนี้(Chang & Quimio, 1988)

Common name	:	เห็ดฟาง เห็ดบัว Staw mushroom
Scientific name	:	Volvariella volvaceae
Class	:	Basidiomycetes
Subclass	:	Holobasidiomycetidae
Series	:	Hymenomycetes
Order	:	Agaricales
Family	:	Volvariaceae
Genus	:	Volvariella
Species	:	Volvaceae
Variety	:	masseei Sing

ในแต่ละท้องถิ่นชื่อเห็ดฟางจะเรียกต่างกันไป เช่น ประเทศจีน เรียกว่า เชาคู (choku) ประเทศญี่ปุ่น เรียกว่า ฟูกูโรตาเกะ (Fukurotake) ประเทศฟิลิปปินส์ เรียกว่า คาบูติ (Kabuti) ภาษาไมคอล เรียกว่า โตโม ภาษาแมงโก เรียกว่า ปายาง ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Paddy Straw Mushroom สำหรับ Dr.S.T. Chang ผู้ที่มีชื่อเสียงในเรื่องการศึกษาเรื่องเห็ด เรียกว่า เห็ดจีน (Chiness Mushroom) ส่วนภาษาไทย เรียกเห็ดฟางหรืออีกชื่อหนึ่งว่า เห็ดบัว (วิฑูลย์, 2527)

การเพาะเห็ดฟางนั้น กำเนิดในประเทศจีน ตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ชาวจีนสังเกตจากธรรมชาติ พบว่าบริเวณกองฟางที่ทิ้งไว้และหมักเป็นเวลานานๆ มักจะมีเห็ดชนิดหนึ่งเกิดขึ้นเสมอ และเห็ดชนิดนี้ก็มีรสอร่อย ซึ่งเรียกว่า Straw Mushroom(เห็ดฟาง) ชาวจีนในยุคนั้นต่างติดใจและชอบในรสชาติของเห็ดฟางกันมาก จึงพยายามเพาะเห็ดชนิดนี้ขึ้นมา โดยเลียนแบบธรรมชาติโดยการนำฟางมากองไว้และรดน้ำให้ชุ่ม จึงนำเห็ดสีขาวๆจากบริเวณที่เห็ดเกิดเองตามธรรมชาติมาโรยด้านบน ปรากฏว่า มีเห็ดเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย การเพาะเห็ดฟางเป็นการเลียนแบบจากธรรมชาติของเห็ดแต่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ปริมาณที่มากๆ (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531) การเพาะเห็ดจึงได้เริ่มขึ้น ตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา ต้นศตวรรษที่ 19 การเพาะเห็ดฟางได้เริ่มแพร่หลายในประเทศเกาหลี ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย มีการดัดแปลงการใช้สูตรปุ๋ยหมัก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่น่าพอใจ มีการใส่อาหารเสริม ชนิดต่างๆ ลงไปในแปลงเพาะเห็ด เพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่ำและได้ปริมาณเห็ดที่สูงขึ้น มีการทดลองใช้วัสดุต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตหลายชนิด ในปัจจุบันได้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้วัสดุต่างๆ ซึ่งเรียกกันว่า อาหารเสริม อย่างแพร่หลายและผลผลิตที่ได้ก็เพิ่มขึ้นเป็นที่น่าพอใจ อาหารเสริมนี้คือ ไส้นุ่น , กากฝ้าย , ผักตบชวา , ต้นกล้วยตากแห้ง , ใบต้นถั่วป่น เป็นต้น (ดีพร้อม, 2523)

ในบางครั้งการเพาะเห็ดฟางโดยการใช้ฟางอย่างเดียวนั้น มีปัญหาเนื่องจากมีฟางเฉพาะฤดูกาลและมีปริมาณจำกัด นักวิจัยและนักเพาะเห็ดจึงพยายามทดลองใช้วัสดุอื่นเข้ามาผสมหรือทดแทนฟางทั้งแปลง (มาลินทร์, 2524) วัสดุที่ใช้เป็นหลักในการเพาะเห็ด ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ กลับมาใช้ประโยชน์ ทั้งนี้เพราะว่าในช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชนั้นพืชจะมีการสะสมอาหารไว้ตามส่วนต่างๆ และหลังจากการเก็บผลผลิตไปแล้ว ส่วนต่างๆที่ตกค้างอยู่ตามไร่นา จะเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางได้ (ปัญญา, 2537)

การพัฒนาเทคนิควิธีการเพาะเห็ดฟางที่กล่าวได้ว่า เป็นครั้งสำคัญของประเทศไทยนั้น เกิดขึ้นโดยฝีมือของคนไทย คือ อาจารย์ ดร. ก่าน ชลวิจารณ์ ปี พ.ศ. 2480 ท่านมีความคิดเห็นว่าเห็ดฟาง ซึ่งในขณะนั้นเรียกว่า เห็ดบัว เป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมบริโภคและเพาะ ได้ด้วยวิธีที่ง่ายๆ เพียงแต่ผลผลิตเท่านั้นที่ได้ไม่แน่นอน ทั้งนี้เพราะต้องอาศัยเชื้อเห็ดจากธรรมชาติและผลผลิตก็ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเชื้อเห็ดที่ใช้นั้น ดังนั้นท่านจึงมีความคิดอีกว่า หากมีการทำเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์ขึ้นเช่นเดียวกับเห็ดหอมแล้ว ผลผลิตที่ได้ก็จะแน่นอนกว่า จากความคิดดังกล่าว ท่านจึงได้ทำการทดลองการทำเชื้อเห็ดฟางโดยใช้ความรู้ในการทำเชื้อเห็ดหอมมาประยุกต์ใช้ การทดลองของท่านได้ประสบความสำเร็จที่นับว่าเป็นคนแรกของประเทศไทย หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นคนแรกของวงการเห็ดฟางทั่วโลก นอกจากประสบผลสำเร็จในการทำเชื้อเห็ดฟางแล้ว ท่านยังได้ทำการปรับปรุงวิธีการเพาะเห็ดฟางโดยใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่แน่นอนที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป คือ การเพาะเห็ดฟางโดยใช้เชื้อเห็ดบริสุทธิ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่แน่นอนที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไป คือ การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง พร้อมกันนั้นท่านก็ได้ริเริ่มการเพาะเห็ดชนิดอื่นๆ อีกมากมาย เช่น เห็ดหูหนู เห็ดหอม ด้วยความวิริยะ อุตสาหะและความดีที่ท่านได้ทำไว้แก่วงการเห็ดของไทย บรรดานักเพาะเห็ดทั้งหลายจึงถือว่า “ท่านเป็นครูหรือบิดาของเห็ดไทย” (อานนท์, 2530)

ในปัจจุบัน อัตราการเพิ่มของประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการโปรตีนเพิ่มขึ้นไปด้วย แต่อาหารโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเทียบกับอาหารประเภทต่างๆ เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง จึงสามารถใช้รับประทานแทนเนื้อสัตว์ได้ จึงทำให้การเพาะเห็ดฟาง นับวันจะมีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งจัดว่าเป็นประเทศที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด(ปัญญา,2537) ไม่เพียงแต่ประเทศเท่านั้นที่เพาะประเทศต่างๆ ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แม้กระทั่งบางประเทศในทวีปอเมริกาและอเมริกาเอง ก็เริ่มทำการส่งเสริมการเพาะเห็ดแล้ว นอกจากนี้ก็กำลังเป็นที่สนใจของทวีปอาฟริกาด้วย ประเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยนับว่าเป็นประเทศที่สามารถผลิตเห็ดได้มากกว่าประเทศใด(อานนท์,2530)

การเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกและรวมตัวกันเรียกว่า fruiting body หรือ basidiocarp ลักษณะของเส้นใยจะมีสีขาวกระจายอยู่ตามดินหรือกองปุ๋ยหมัก การเจริญเติบโตของเส้นใยมีหลายระยะ คือ(ปัญญา,2537)

1.ระยะหัวเข็มหมุด (pin head) ระยะนี้เส้นใยจะรวมตัวกันเป็นจุดสีขาวเล็กๆวัสดุที่เห็ดฟางใช้เจริญเติบโต

2.ระยะกระดุมเล็ก (tiny button) เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายโตขึ้น มีขนาดเท่ากับเม็ดกระดุมขนาดเล็ก

3.ระยะกระดุม (button) เป็นระยะที่เส้นเห็ดมีการเปลี่ยนแปลงและขยายใหญ่ขึ้น

4.ระยะรูปไข่ (egg) ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มขยายตัวใหญ่ขึ้น จนกระทั่งเปลือกที่หุ้มเริ่มปริ เห็ดในระยะนี้เหมาะต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย และเป็นระยะที่ประชาชนนิยมนำมาประกอบอาหาร

5.ระยะยืดตัว (elongation) หลังจากเปลือกที่หุ้มแตกออก ก้านดอกก็ชูดอกเห็ดให้สูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บาน ในระยะสามารถเห็นหมวกดอก ครีบดอก ก้านดอก เนื้อเยื่อที่หุ้มโคนดอกได้ชัดเจน

6.ระยะดอกบานเต็มที่ (mature) ดอกเห็ดที่บานเต็มที่ ครีบดอกจะมีสปอร์อยู่ภายในครีบเป็นจำนวนมาก

รูปร่างของดอกเห็ดฟาง (Structure of staw mushroom)

เห็ดฟางมีรูปร่างและส่วนประกอบคล้ายเห็ดทั่วๆไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้ (ปัญญา,2537)

(1) เนื้อเยื่อหรือปลอกที่หุ้มโคน (Volva) ในขณะที่ดอกเห็ดยังอ่อนจะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมา เนื้อเยื่อส่วนนี้จะอยู่ที่ส่วนโคนดอกเห็ด มีรูปร่างคล้ายถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดเอาไว้

(2) ก้านดอก (stipe) เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมระหว่างหมวกดอกและปลอกที่หุ้มโคน ก้านดอกเห็ดฟางจะมีผิวเรียบและไม่มีวงแหวน ขนาดของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก ตามปกติมีความยาวประมาณ 4-14 ซม. และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5-2.0 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) หมวกดอก (Pilpe) หมวกดอกของเห็ดฟางมีลักษณะคล้ายร่มสีเทาค่อนข้างดำ โดยเฉพาะตรงกลางหมวกดอก จะมีเข้มกว่าบริเวณขอบหมวก ขนาดของหมวกดอกขึ้นอยู่กับอาหาร และสภาพแวดล้อม ตามปกติจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 – 12 ซม.

(4) ครีบดอก (Gills) เห็ดฟางจะมีครีบดอกเป็นจำนวนมาก มีสีน้ำตาลเข้ม ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมีรอบก้านดอกมีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟาง จะเป็นแหล่งสร้างสปอร์

(5) สปอร์ (Basidiospore) สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ (egg shape) มีความยาวประมาณ 7 – 8 /um และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 – 5 /um (Chang, 1966)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เน่าเสียเร็ว จึงไม่สามารถเก็บเอาไว้ได้นานเหมือนกับเห็ดชนิดอื่น ๆ ทั้งนี้เห็ดฟางจะขับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ดังนั้นการเก็บผลผลิตเห็ดฟาง ควรทำการเก็บระยะดอกตูม นับว่าเหมาะสมที่สุด

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง (Life Cycle)

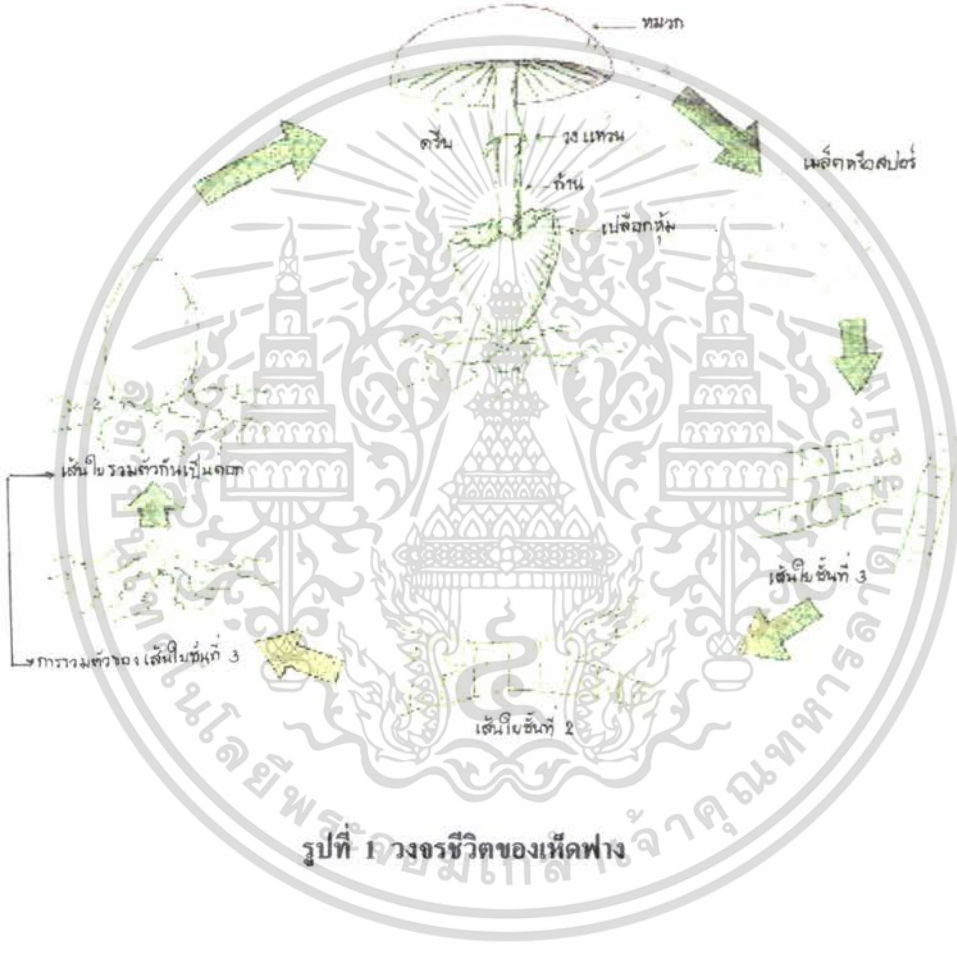
เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบ Primary Homoyhallism โดยเริ่มจากดอกเห็ดเมื่อเจริญเติมโตเต็มที่ จะมีการสร้าง basidiospore ซึ่งเกิดจากการพัฒนาเส้นใยขั้นที่สอง ซึ่งมีโครโมโซม 2 n มีการพัฒนาไปเป็น basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบอง เมื่อนิวเคลียส 2 อันเข้ามารวมกัน และมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้น นิวเคลียสจะมีการแบ่งตัวแบบ meiosis ได้ Haploid nucleus.(n) จำนวน 4 นิวเคลียส และมีการสร้างก้านซูสปอร์ (Sterigme) 4 อัน และนิวเคลียสจะเคลื่อนที่สู่ปลาย Sterigme และพัฒนาไปเป็น basidiospore เมื่อสปอร์ที่แก่ก็จะถูกปล่อยออกมา และถ้าไปตกในบริเวณที่เหมาะสม ก็จะงอกเส้นใยออกมา เส้นใยของเห็ดฟางแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ (ปัญญา,2537)

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

(2) เส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium)เป็นเส้นใยที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยขั้นแรก เส้นใยพวกนี้จะมีนิวเคลียส 2 อัน (dikaryotic mycelium) การรวมตัวของเส้นใยเห็ดฟาง เกิดจากสปอร์เดี่ยว ๆ จึงจัดเป็นพวก Homoyhallism ซึ่งสามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตเร็วและหนาแน่นกว่าเส้นใยขั้นแรก นอกจากนั้น เส้นใยขั้นที่สองอาจมีการสร้าง chlamydospore ซึ่งมีผนังหนาบนอาหารวุ้นก็ได้ สปอร์พวกนี้อาจหลุดออกมาและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดฟางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) เส้นใยขั้นที่สาม (Tertiary mycelium) เป็นเส้นใยที่อัดตัวกันแน่น และมีการสะสมอาหาร จากนั้นจะพัฒนาไปเป็น fruiting body หรือดอกเห็ดต่อไป ในระยะแรกดอกเห็ดมีขนาดเท่ากับหัวเข็มหมุดเรียกระยะนี้ว่า pinhead ต่อมา ดอกเห็ดจะขยายใหญ่เท่ากับเม็ดกระดุม เรียกระยะนี้ว่า button และเจริญเติมโตต่อไปเป็นระยะรูปไข่ (egg) จากนั้นดอกเห็ดจะยืดตัว (elongation) และจะกางหมวกดอกออก เมื่อเห็ดเจริญเติมโตเต็มที่จะมีการสร้างสปอร์ที่ครบดอก



รูปที่ 1 วงจรชีวิตของเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดหนึ่ง จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆดังนี้

ความชื้น (Moisture)	90.1%	ของ น.น. แห้ง
โปรตีน(Crude protein)	21.2%	ของ น.น.แห้ง
ไขมัน (Fat)	10.12%	ของ น.น.แห้ง
คาร์โบไฮเดรท (Carbohydrate)	58.6 %	ของ น.น. แห้ง
เยื่อใย (Fiber)	11.1%	ของ น.น.แห้ง
เถ้า (Ash)	10.1%	ของ น.น.แห้ง
พลังงาน (Energy value)	369.0 Kcal/200 mg	น.น.แห้ง
Thiamiine	2 mg/100 gm	น.น.แห้ง
Riboflavin	3.3 mg/100gm	น.น.แห้ง
Niacin	91.9 mg/100 gm	น.น.แห้ง
Ascorbic acid	20.2 mg/100 gm	น.น.แห้ง
แคลเซี่ยม (Ca)	71.0mg/100 gm	น.น.แห้ง
ฟอสฟอรัส (p)	677 mg/100 gm	น.น.แห้ง
เหล็ก (Fe)	17.1 mg / 100 gm	น.น.แห้ง
โซเดียม (na)	374 mg /100 gm	น.น.แห้ง
โปแตสเซี่ยม (K)	3.455 mg /100 gm	น.น.แห้ง
กรดอะมิโน (Amino acid)	16 ชนิด	

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง พบว่า เห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง จากตารางจะเห็นว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรทจะมีมากที่สุดในระยะดอกตูมหรือระยะรูปไข่ (Egg) ส่วนปริมาณโปรตีนของเห็ดฟางในระยะเม็ดกระดุม (button) มีมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็ดในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรท พลังงาน และธาตุ สูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ (ปัญญา,2537)

คุณค่าทางอาหาร	เห็ดฟาง	เห็ดหูหนู ชนิดบาง	เห็ดหอม	เห็ด นางรม	เห็ด แชมปิญอง
ความชื้น(%)	90.1	87.1	80.3	90.8	88.8
โปรตีน(%น.น.แห้ง)	21.2	7.7	12.7	30.4	23.9
ไขมัน(%/น.น.แห้ง)	10.1	0.8	2.0	2.2	8.0
คาร์โบไฮเดรต(%/น.น.แห้ง)	58.6	87.6	79.6	57.6	61.1
เถ้า(%/น.น.แห้ง)	10.1	3.9	5.7	9.8	8.0
พลังงาน(Kcal/น.น.แห้ง100g)	368.0	347.0	330.0	345.0	381.0
Thiamine(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	1.2	0.2	7.8	4.8	8.9
Riboflavin(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	3.3	0.9	4.9	4.7	3.7
Niacin(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	919.0	1.6	54.9	108.7	42.5
Ascorbic acid(มก/นนแห้ง100g)	20.2	Nd	0	0	26.5
แคลเซียม(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	71.0	287.0	98.0	33	71.0
ฟอสฟอรัส(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	677.0	-	476.0	1348.0	921.0
เหล็ก(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	17.1	47.3	8.5	15.2	8.8
โซเดียม(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	374.0	Nd	61.0	837.0	106.0
โพแทสเซียม(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	3455.0	Nd	Nd	3793.0	2850.0

นอกจากนี้เห็ดฟางยังมีสารพวก Cardiotoxic protein เรียกว่า Volvatoxins ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเจริญเติบโตและการหายใจของเซลล์มะเร็งที่เรียกว่า Ehrlich asciyes tumor cell (Lin et al,2517) สารนี้ยังมีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดใหญ่ (Influnenza virus) นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติในการลดกรดไขมันในเส้นเลือดได้โดยการทำงานร่วมกันระหว่าง VolvatoxinA1 และ VolvatoxinA2 ซึ่งเป็นการยืนยันว่าถ้าหากมีการบริโภคเห็ดฟางเป็นประจำ ปัญหาเกี่ยวกับโรคไขมันในเส้นเลือดสูงและ ปัญหาโรคหัวใจจะทุเลาลงและหายในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ (ปัญญา,2537)

ชนิดของกรดอะมิโน	เห็ดฟาง	เห็ดแชมปิญอง	เห็ดหอม	เห็ดนางรม	เห็ดโคน	เห็ดตับเต่า
Isoleucine	491	200	218	267	286	93
Leucine	321	329	348	610	437	378
Lysine	384	400	174	287	402	611
Methionione	80	41	87	97	98	192
Cystine	205	47	Nd	29	Nd	1041
Phenylalannine	437	186	261	233	277	331
Tyrosine	143	171	174	189	223	388
Theonine	375	243	261	290	330	342
Tryptophan	98	91	Nd	87	Nd	756
Valine	607	112	261	326	336	254
Histidine	187	120	87	107	214	720
Alanine	Nd	414	305	403	Nd	544
Aspatic acid	Nd	400	392	570	Nd	544
Glutamic acid	Nd	629	1349	1041	Nd	803
Glycine	Nd	229	218	281	Nd	321
Proline	Nd	457	218	287	Nd	476
Serine	Nd	243	261	309	Nd	316

ระยะการเก็บผลผลิต

ในระยะดอกตูม (button หรือ egg) เป็นระยะที่เหมาะต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะขับน้ำย่อย ออกมาย่อยตัวเอง (Autolysis) ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็วในระยะดอกตูมหรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวกดอกและก้านดอกเรียบร้อยแล้ว แต่ยังอยู่ในเยื่อหุ้มดอกเห็ด และพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบานปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลง และไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบอาหาร ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้น การเก็บผลผลิตควรเก็บในตอนเช้ามืด และเลือกเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาด

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือ การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน (indoor cultivation) นับว่าเป็นวิธีการเพาะเห็ดที่น่าสนใจวิธีหนึ่ง ที่นิยมทำกันในต่างประเทศ โดยเฉพาะฮ่องกงและไต้หวัน การเพาะเห็ดวิธีการนี้ ผู้เพาะสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการเพาะเห็ดแบบกองสูงและกองเตี้ยมาก การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมนี้ ชาวไต้หวันเป็นผู้นำเข้ามาทดลองเพาะในประเทศไทย ในระยะแรกได้รับความสนใจจากผู้เพาะเห็ดฟางมาก แต่ต่อมาเกิดปัญหาเกี่ยวกับการใช้ไอน้ำอบฆ่าเชื้อในปุ๋ยหมัก ซึ่งต้องใช้เชื้อเพลิงและแรงงานมาก ทำให้ต้นทุนสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดในโรงเรือนทำให้ผลผลิตลดลงประกอบกับราคาของเห็ดฟางไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมประสบภาวะการขาดทุนและเลิกล้มกิจการไป หรือหันมาเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงและกองเตี้ยแทน

1. สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมีหลายอย่างได้แก่

(1) เห็ดฟาง ไม่สามารถย่อยเซลลูโลส (cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ได้โดยตรงจึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางอย่างช่วยย่อยเซลดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลงและเชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

(2)ตามธรรมชาติ เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้น และอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้อย่างดี

(3)การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถควบคุมการระบายถ่ายเทของอากาศได้ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอก ถ้ามีออกซิเจนน้อย ดอกเห็ดฟางจะโตช้าและไม่สมบูรณ์

(4)การเพาะเห็ดฟางสามารถควบคุมแสงสว่างได้ จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5)เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต มีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมแตกต่างกันการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อม ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้ จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟางพบว่าเห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต ต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

- ระยะ 1-4 วันหลังใส่เชื้อเห็ดฟางต้องการอุณหภูมิสูงในการเจริญเติบโตของเส้นใย ระยะนี้ อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 30-34 องศาเซลเซียส
- ระยะ 5-6 วัน หลังจากเพาะเห็ด เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส
- ระยะ 6-8 วัน หลักจากเพาะเห็ด อุณหภูมิควรต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ในระยะนี้ เห็ดฟางต้องการแสงและความชื้นอย่างมาก สำหรับช่วยในการพัฒนาการของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ด

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

2. ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จัดเป็นวิธีการใหม่ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างสูง ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมีหลายอย่าง คือ

(1) ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้สูง และมีคุณภาพสม่ำเสมอ ตามปกติการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเห็ดจะให้ผลผลิตประมาณ 30-35 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่ถ้าเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง หรือกองเตี้ยจะได้ผลผลิตประมาณ 5% ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ

(2) การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ สามารถใช้วัสดุเพาะได้เกือบทุกชนิดวัสดุที่ใช้ส่วนมากเป็นวัสดุที่มีราคาถูก หาง่าย และเป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ต้นถั่ว ต้นข้าวโพด เศษฟาง ผักตบชวาแห้ง ชานอ้อย กากผ้าย ใส้นุ่น มูลสัตว์ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาล ผลผลิตที่ได้จะสูงและสม่ำเสมอตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดแบบนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายถ่ายเทอากาศได้ตลอดเวลา

(4) การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม เหมาะที่จะนำมาใช้เพาะเห็ดในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดแบบนี้ใช้พื้นที่น้อย และสามารถทำได้หลายครั้ง หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้นำเศษวัสดุเพาะที่ใช้แล้วออกจากโรงเรือน และนำวัสดุเพาะชุดใหม่เข้าไปเพาะต่อในโรงเรือนได้ทันที

(5) ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางสั้นกว่าการเพาะเห็ดแบบอื่น ๆ ถ้านับเวลาในการเพาะตั้งแต่เตรียมปุ๋ยหมัก จนกระทั่งเก็บผลผลิตจะใช้เวลาไม่เกิน 14 วัน

(6) วัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ด หรือวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมาแล้ว สามารถนำไปทำปุ๋ย หรือนำไปเพาะเห็ดนางรม นางฟ้าต่อได้เลย โดยไม่ต้องผ่านขบวนการหมักทางธรรมชาติอีก

(7) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ช่วยลดปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก เพราะปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะต้องผ่านขบวนการใช้ความร้อนฆ่าสิ่งที่มีชีวิตที่เป็นศัตรูเห็ดมาก่อน และผลผลิตที่ได้ยังมีสี ขนาด และคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

(8) หลังจากเลิกเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมแล้ว โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดสามารถดัดแปลงไปเป็นโรงเรือนเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า เป๋าฮื้อ ฯลฯ ได้อย่างดี โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงแก้ไขแต่อย่างใด

3. ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ในระยะแรกของการเพาะ แม้ว่าเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง และไม่ค่อยมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูเห็ดมากนัก แต่หลังจากเพาะเห็ดฟางติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง ผลผลิตของเห็ดฟางจะลดลง เพราะมีการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดมากขึ้น โรคแมลงศัตรูเห็ดจะเข้าทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้ผลผลิตลดลงเรื่อย ๆ ประกอบกับต้นทุนที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง แต่ราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมถึงกับต้องเลิกล้มกิจการไปหลายราย นอกจากนี้ การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมยังมีข้อเสียอีกหลายประการ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การลงทุนสูงมาก การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมลงทุนในระยะแรกสูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากต้องลงทุนสร้างโรงเรือนเพาะเห็ดให้ได้มาตรฐานแล้ว ยังลงทุนเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไอน้ำ และอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่น ๆ อีก แต่ถ้าจะเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควบคู่ไปกับการทำโรงสีที่ใช้พลังงานจากไอน้ำนับว่าเหมาะสมมาก เพราะวัสดุเหลือใช้จากโรงสีสามารถคัดแปลงมาใช้ในการเพาะเห็ดฟางได้ และจะช่วยประหยัดเกี่ยวกับเชื้อเพลิง หรือไอน้ำที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมได้อย่างดี

(2) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดค่อนข้างซับซ้อน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมปุ๋ยหมัก การใช้ความร้อนอบฆ่าเชื้อราและเชื้อจุลิน ทรีย์ การโรยเชื้อเห็ด การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด

(3) เทคนิคที่ใช้ในการเพาะค่อนข้างซับซ้อน ผู้เพาะต้องศึกษาขั้นตอนในการปฏิบัติในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดให้ถูกต้อง และต้องคอยเอาใจใส่ดูแลตรวจสอบตลอดเวลา โดยเฉพาะการปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิถ้าเกิดผิดพลาดขึ้นก็จะเกิดผลเสียหายทั้งโรงเรือน

(4) การสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดภายในโรงเรือน แม้ว่าการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะมีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และแมลงศัตรูเห็ดบางส่วนก่อนนำวัสดุเพาะเข้าโรงเรือนก็ตาม แต่ก็มีโรคและแมลงบางส่วนติดปุ๋ยหมักเข้าไปและมีโอกาสที่จะแพร่ระบาดทำความเสียหายแก่เห็ดฟางได้มาก จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลงเรื่อย ๆ แต่ก็อาจแก้ไขได้โดยใส่ในภาชนะ หรือถาดบรรจุวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด และนำเข้าไปวางในโรงเรือนเพาะเห็ด ไม่ใช่นำปุ๋ยหมักไปกองไว้บนชั้นเพาะเห็ดโดยตรง เพราะจะทำให้โรงเรือนสกปรก แต่ถ้าใช้ภาชนะที่ใส่ปุ๋ยหมักโดยเฉพาะนำเข้าไปตั้งเรียงบนชั้นให้เต็ม และหลังจากเก็บผลผลิตเห็ดฟางแล้ว ก็ยกภาชนะที่ใส่ปุ๋ยหมักและผ่านการเพาะเห็ดฟางแล้วออก ก็จะไม่มีเศษเหลือของปุ๋ยหมักเหลือตกค้างในโรงเพาะเห็ดเลย ทำให้โอกาสที่โรคแมลงศัตรูเห็ดจะแพร่ระบาดในโรงเรือนเห็ดลดน้อยลง

(5) ต้องมีความรู้ความชำนาญ การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะต้องมีความรู้ความชำนาญในการหมักปุ๋ย การปรับอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่างในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางตลอดเวลา เห็ดฟางจึงจะให้ผลผลิตสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะจำเป็นต้องศึกษาลักษณะธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดฟางให้ดีเสียก่อน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เพาะต้องปรับสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดฟาง ดังนี้

(1) ธรรมชาติของเห็ดฟาง เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตตามกองปุ๋ยหมักที่ย่อยสลายตัวดีแล้ว ทั้งนี้เพาะเห็ดฟางไม่สามารถย่อยพวกเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส และธาตุอาหารบางอย่างได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยจุลินทรีย์บางอย่างช่วยในการย่อย หลังจากนั้นเห็ดฟางจึงจะสามารถใช้อาหารเหล่านี้ในการเจริญเติบโตได้ ดังนั้น วัสดุที่จะใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องผ่านขบวนการหมักระยะหนึ่งเสียก่อน เห็ดฟางจึงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

(2) การเจริญเติบโตของเส้นใย ระยะการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 เป็นระยะหลังโรยเชื้อเห็ดในปุ๋ยหมัก 1-3 วัน ในระยะนี้ เส้นใยของเห็ดฟางจะเจริญเติบโตทางด้านความยาว เส้นใยเห็ดฟางจะแบ่งตัว และใช้อาหารในปุ๋ยหมักที่ผ่านการย่อยของจุลินทรีย์แล้ว เส้นใยในระยะนี้จะมีการเจริญเติบโตคล้ายกับปุ๋ยฝ้าย และมีสีขาวอมชมพู เจริญเติบโตในวัสดุที่ใช้เป็นปุ๋ยหมักได้อย่างรวดเร็ว

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

ระยะที่ 3 เป็นระยะหลังโรยเชื้อ 6-8 วัน เป็นระยะที่เส้นใยพัฒนาไปเป็นตุ่มดอกเห็ดเล็ก ๆ และดอกเห็ดจะขยายใหญ่ขึ้นอย่างรวดเร็ว

(3) สภาพอุณหภูมิ นับว่ามีความสำคัญต่อการพัฒนาของเส้นใย และดอกเห็ดอย่างมาก เห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต มีความต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

ระยะที่ 1 หรือระยะหลังจากโรยเชื้อ 1-3 วัน ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิค่อนข้างสูง ถ้าเป็นช่วงฤดูร้อน เส้นใยเห็ดฟางจะเจริญเติบโตดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิ 34-38 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเป็นช่วงฤดูหนาว อุณหภูมิที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 30-34 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิดังกล่าว จะช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด ให้มีการเจริญเติบโตทางด้านความยาวเพิ่มมากขึ้น ถ้าอุณหภูมิสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินไป ควรมีการระบายอากาศในโรงเรือนปรับอุณหภูมิ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำเกินไปควรเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้นโดยใช้ไอน้ำช่วย

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

ระยะที่ 3 หรือระยะหลังจากโรยเชื้อ 6-8 วัน ในระยะนี้ ควรรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในระดับเดียวกับระยะที่ 2 เพื่อให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไป เส้นใยจะแบ่งตัวทางด้านความยาว และไม่ย่อมพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด แม้ว่าเส้นใยบางส่วนจะพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดก็ตาม แต่จะได้ดอกเห็ดที่ไม่สมบูรณ์

(4) สภาพอากาศ อากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดนับว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการอากาศไปช่วยในการเจริญเติบโต โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจน เห็ดฟางต้องการนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และการพัฒนาของเส้นใย ตามปกติเห็ดฟางต้องการอากาศในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตแตกต่างกัน ดังนี้

ระยะที่ 1 หรือ ระยะ 1-3 วันหลังเพาะ ในระยะนี้เส้นใยเห็ดต้องการอากาศในปริมาณที่สูงกว่าระยะอื่น ๆ จึงจำเป็นต้องให้อากาศภายในโรงเรือนหมุนเวียน โดยการใช้พัดลมช่วย แต่ต้องคำนึงถึงสภาพความชื้น และอุณหภูมิ ภายในโรงเรือนด้วย

ระยะที่ 2 หรือ ระยะ 4-6 วัน หลังเพาะเห็ดในระยะนี้เส้นใยของเห็ดฟางต้องการอ๊อกซิเจนน้อยกว่าในระยะแรกจึงจะช่วยให้เส้นใยของเห็ดรวมตัวกัน เพื่อพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้เร็วขึ้น ก๊าซคาร์บอนไดอ๊อกไซด์ที่ได้จากการหายใจของเส้นใย จะช่วยกระตุ้นให้เส้นใยรวมตัวกันดีขึ้น

ระยะที่ 3 หรือระยะ 6-8 วัน หลังเพาะในระยะที่เห็ดฟางต้องการอากาศหมุนเวียนในโรงเรือนสูงขึ้น เพื่อเพิ่มปริมาณของอ๊อกซิเจน เพราะในระยะนี้เห็ดฟางต้องการอ๊อกซิเจนในปริมาณสูง ในการช่วยให้เกิดดอก

(5) แสงสว่าง แม้ว่าเห็ดฟางจะไม่มีคลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์แสงก็ตาม แต่แสงสว่างมีส่วนช่วยในการกระตุ้นการรวมตัวของเส้นใย เพื่อพัฒนาไปเป็นดอก เห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตต้องการปริมาณของแสงสว่างแตกต่างกัน ดังนี้

ระยะที่ 1 หรือระยะ 1-3 วันหลังเพาะ ในระยะนี้แสงสว่างไม่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางในระยะนี้ถ้ามืดหรือมีแสงสว่างน้อย เส้นใยเห็ดฟางยิ่งเจริญเติบโตดี แต่ถ้ามีแสงสว่างมากเส้นใยเห็ดจะเจริญเติบโตช้าและแก่เร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100296

ระยะที่ 2 หรือระยะ 4-6 วันหลังเพาะ ในระยะนี้ควรให้เส้นใยเห็ดฟางรับแสงสว่างบ้าง เพราะแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดฟางรวมตัวกันเร็วขึ้น ดังนั้นในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรมีการติดหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือหลอดนีออนที่บริเวณหัวท้ายของโรงเรือน เพื่อให้แสงสว่างแก่เห็ดฟางในระยะนี้ด้วย

ระยะที่ 3 หรือระยะหลังเพาะ 6-8 วัน ระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มพัฒนาไปเป็นดอกแล้ว แสงสว่างในระยะนี้ไม่สู้จำเป็นมากนักแต่อาจมีความจำเป็นบ้างในระยะเก็บผลผลิตจะได้สามารถมองเห็นดอกเห็ดได้ชัดเจน

(6) ความชื้นภายในโรงเรือนเพาะเห็ด เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นค่อนข้างสูงมากกว่าเห็ดชนิดอื่น ๆ ดังนั้น โรงเรือนที่ใช้เพาะควรมีความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)อยู่ระหว่าง 90-95 % และสภาพความชื้นตลอดระยะเวลาของการเพาะเห็ด ไม่ควรอยู่ต่ำกว่า 85 % ถ้าความชื้นน้อยควรมีการฉีดน้ำเพิ่มความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด และควรมีการตรวจวัดความชื้นตลอดเวลาโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ตุ้มเปียกตุ้มแห้งเป็นเครื่องมือช่วยในการวัด

(7) ความแน่นของปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะเห็ดฟาง ปุ๋ยหมักหรือวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรมีลักษณะค่อนข้างละเอียด และอย่ากองแน่นเกินไป เนื่องจากเส้นใยของเห็ดฟางจะเดินได้ลำบาก และควรใช้ปูนขาวปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างของปุ๋ยหมักหรือวัสดุที่ใช้เพาะให้อยู่ระหว่าง 6.5-7.8 ซึ่งเป็นสภาพที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการรวมตัวของเส้นใยแล้วพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดอย่างมาก

5. การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพาะเห็ดฟาง

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะต้องมีการจัดเตรียมโรงเรือน วัสดุที่ใช้เพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปรับสภาพภายในโรงเรือนให้เหมาะสม ดังนี้

(1) **การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ด** การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะควรมีการจัดสภาพโรงเรือน ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด โรงเรือนดังกล่าวต้องมิดชิด สามารถอบ และเก็บรักษาความชื้น ตลอดจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้อย่างดี วัสดุที่ใช้ในการทำโรงเรือน ควรมีความทนทาน โดยอาจจะใช้อิฐบล็อค กระเบื้องแผ่นเรียบ ฯลฯ หรืออาจจะใช้ถุงปุ๋ยเคลือบพลาสติกก็ได้ การเตรียมโรงเรือนควรใช้หลักการ ดังนี้

- พื้นโรงเรือน พื้นโรงเรือนควรเทปูนหรือคอนกรีต เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด หรือจะใช้พื้นทรายก็ได้ เพราะสามารถเก็บความชื้นได้ดี
- วัสดุที่ใช้ในการสร้างโรงเรือน ควรมีความทนทานพอที่จะใช้อบความร้อนได้ถึง 70 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องกำเนิดความร้อน หรือเครื่องกำเนินไอน้ำ จะต้องมีประสิทธิภาพในการอบความร้อน ฆ่าเชื้อโรคได้อย่างทั่วถึงภายในโรงเรือน
- 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 และโรงเรือนควรสามารถป้องกันไอน้ำที่จะรั่วออกมาได้

(2) การเตรียมอุปกรณ์เพาะเห็ด ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการเพาะเห็ด อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบด้วย

1) ชั้นสำหรับเพาะเห็ด ชั้นเพาะเห็ดควรทำด้วยไม้จริงที่มีความทนทาน และแน่นหนาพอสมควร โดยให้แต่ละชั้นมีความทนทานและแน่นหนาพอสมควร ชั้นแต่ละชั้นควรมีความกว้างประมาณ 140 ซม. ส่วนความยาวขึ้นกับขนาดของโรงเรือน ชั้นที่ใช้เพาะเห็ดควรมี 4 ชั้น โดยให้ชั้นล่างอยู่สูงจากพื้นประมาณ 40 ซม. ในแต่ละชั้นให้ตีไม้ระแนงห่างกัน 3-5 ซม.
2) ถาดใส่ปุ๋ยหมัก แต่เดิมในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมักมีปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด เนื่องจากวัสดุปุ๋ยหมักเหลือตกค้างบนชั้นเพาะเห็ด ผู้เขียนจึงได้ดัดแปลงโดยการไม่ใส่ปุ๋ยหมักบนชั้นเพาะเห็ด แต่จะใส่ถาดซึ่งสามารถยกเข้าออกโรงเรือนได้ ถาดดังกล่าวอาจทำด้วยไม้หรืออะลูมิเนียมก็ได้ โดยให้ถาดมีความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 175 ซม. และสูง 17.5 ซม.
3) พัดลมเป่าและดูดอากาศ ให้ใช้พัดลมคล้ายกับห้องแอร์ซึ่งมีทั้งพัดลมเป่าและพัดลมดูดอากาศได้นาทีละ 65-70 ลูกบาศก์เมตร โดยการติดพัดลมที่บริเวณส่วนหน้าของโรงเรือน
4) เครื่องกำเนินไอน้ำ อาจใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งกำเนินไอน้ำก็ได้ แต่สำหรับผู้เพาะเห็ดที่มีแหล่งไอน้ำจากโรงงานหรือโรงสีข้าว ที่ขับเคลื่อนด้วยไอน้ำจะช่วยให้ประหยัดได้อย่างมาก แต่ถ้าใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร ให้ใช้ท่อประปาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ต่อจากเครื่องกำเนิดไอน้ำเข้าไปในโรงเรือน ส่วนท่อประปาในโรงเรือนให้เจาะรูปขนาด 1-2 หุน เพื่อให้ไอน้ำกระจายทั่วโรงเรือน
5) เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ การวัดความชื้นภายในโรงเรือนให้ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก-ตุ้มแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) เทอร์โมมิเตอร์ หรือเครื่องวัดอุณหภูมิ ควรติดตั้งภายในโรงเรือนให้สูงจากพื้นประมาณ 1.0 – 1.5 เมตร
7) กะบะหมักปุ๋ยหมัก ควรใช้กะบะสี่เหลี่ยมจตุรัส ที่มีความกว้าง 1-1.5 เมตร และสูงประมาณ 50 ซม. เปิดทั้งด้านบนและด้านล่าง
8) หลอดนีออน หรือฟลูออเรสเซนต์ ควรใช้หลอดชนิด day light ที่มีระดับความเข้มของแสง 50 ft-candle 2 หลอดติดภายใน

การหมักวัสดุที่จะใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การหมักวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง นับว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางไม่สามารถย่อยพวกเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลสได้โดยตรง จึงจำ เป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นช่วยในการย่อยเสียก่อน จากนั้น เห็ดฟางจึงสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ ดังนั้น วัสดุที่จะใช้เพาะเห็ดจะต้องผ่านขบวนการหมักเสียก่อน สิ่งสำคัญในการหมักมีดังนี้

(1) วัสดุที่ใช้หมัก วัสดุที่ใช้ในการหมักส่วนใหญ่จะใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรทุกชนิด ได้แก่ ต้นถั่วเหลือง ฟางข้าว กากฝ้าย ใส้นุ่น ผักตบชวาเศษหญ้า ชานอ้อย ฯลฯ
(2) ขั้นตอนในการหมัก ในการหมักวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟาง มีกรรมวิธีในการหมักที่สำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การหมักแบบอับอากาศ (Anerobic fermentation) เป็นขั้นตอนในการหมักที่ไม่ใช้ก๊าซออ๊อกซิเจน การหมักขั้นตอนนี้เป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียที่มีอยู่ทั่ว ๆ ไปในกาศ และที่ติดมากับวัสดุที่ใช้เพาะช่วยในการย่อย เพื่อย่อยวัสดุเพาะที่มีโมเลกุลใหญ่ ให้มีขนาดเล็กลง จนกระทั่งเชื้อเห็ดฟางสามารถเอาไปใช้ประโยชน์ได้ การหมักขั้นตอนนี้ต้องปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยให้มีอากาศน้อยที่สุด วิธีการหมักมีดังนี้

- ทำกองปุ๋ยหมักให้อับอากาศ โดยการอัดปุ๋ยหมักในกะบะค่อนข้างแน่น และคลุมกองปุ๋ยด้วยพลาสติก เพื่อไม่ให้อากาศถ่ายเท
- ให้ความชื้นในกองปุ๋ยหมักค่อนข้างสูงกว่าปกติ เพื่อเพิ่มกิจกรรมของจุลินทรีย์
- ทำกองปุ๋ยหมักให้เกิดความร้อนสูง โดยการเพิ่มอาหารเสริม ซึ่งจะลงไปเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์
- ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกองปุ๋ยหมักให้เหมาะสม โดยปรับให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20760

สภาพเป็นกลาง

- การหมักแบบอับอากาศนี้ พวกเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อแบคทีเรียจะย่อยพวกไนโตรเจนให้มาอยู่ในรูปของเกลือ หรือก๊าซแอมโมเนียค่อนข้างรุนแรง วัสดุหมักในระยะนี้ยังไม่เหมาะที่จะนำไปเพาะเห็ดฟาง เนื่องจากเห็ดฟางยังไม่เหมาะที่จะนำไปเพาะเห็ดฟาง เนื่องจากเห็ดฟางยังไม่สามารถนำอาหารไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ จนกว่าเกลือหรือก๊าซแอมโมเนีย จะถูกเปลี่ยนให้มาอยู่ในรูปของโปรตีนเสียก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การหมักแบบใช้อากาศ (Aerobic fermentation) เป็นกรรมวิธีการหมักที่อาศัยเชื้อจุลินทรีย์อีกชนิดหนึ่งและจัดเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนแรก ขั้นตอนนี้เป็นการเปลี่ยนอาหารในวัสดุหมักที่พวกเชื้อแบคทีเรียและจุลินทรีย์อื่น ที่ย่อยปุ๋ยหมักซึ่งอยู่ในสภาพอับอากาศ ให้มาอยู่ในรูปที่เชื้อเห็ดสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ขั้นตอนการหมักแบบใช้อากาศมีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- ในการหมักต้องให้อากาศถ่ายเทในกองปุ๋ยหมักอย่างเพียงพอ โดยการกลับกองปุ๋ยหมัก และตีกองปุ๋ยหมักให้ร่วนซุยแล้วกองปุ๋ยหมักให้อยู่ในลักษณะแบบหลวม ๆ
- เพิ่มความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมัก ให้สูงกว่าการหมักแบบอับอากาศ
- ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง
- เพิ่มอาหารเสริมให้กองปุ๋ยหมัก เพื่อเร่งกิจกรรม และปฏิกิริยาในการหมัก ซึ่งจะทำให้การหมักใช้เวลาน้อยลงอาหารเสริมที่เหมาะจะนำมาใช้ได้แก่ ระละเอียด ใบกระถิน ฯลฯ

8. ขั้นตอนในการเพาะเห็ด

หลังจากทำการหมักปุ๋ย ตามวิธีการที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งเป็นการหมักแบบอับอากาศจึงจำเป็นต้องนำปุ๋ยหมักมาหมักแบบใช้อากาศต่อไป เพื่อให้จุลินทรีย์เปลี่ยนอาหารให้มาอยู่ในรูปที่เห็ดฟางสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ โดยให้ปฏิบัติเป็นขั้น ๆ ดังนี้

(1) การหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ ให้นำปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักแบบอับอากาศแล้วมาใส่ในถาดไม้ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ซึ่งแต่เดิมผู้เพาะนำปุ๋ยหมักมาใส่ในชั้นเพาะเห็ดภายในโรงเรือน ซึ่งจะทำให้ปุ๋ยหมักเหลือตกค้างตามชั้นต่าง ๆ และอาจเป็นแหล่งสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ด แต่ถ้าใส่ในถาดแล้วยกไปวางบนชั้นเห็ดจะช่วยลดปัญหาการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก หลังจาก

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ปุ๋ยหมักในถาดแล้วให้กดปุ๋ยหมักให้แน่นพอสมควร โดยให้ชั้นของปุ๋ยหมักมีความหนาประมาณ 4 นิ้ว

(2) การให้ไอน้ำ หลังจากนำถาดปุ๋ยหมัก วางบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือนแล้ว ให้ปิดโรงเรือนเพาะเห็ด พร้อมกับปล่อยไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงประมาณ 40-50 องศาเซลเซียส จึงหยุดปล่อยไอน้ำพร้อมกับควบคุมความชื้นให้สม่ำเสมอ ขบวนการหมักก็จะดำเนินต่อไป

(3) กิจกรรมของจุลลินทรีย์ เชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก เมื่อได้รับการกระตุ้นด้วยอุณหภูมิและความชื้น เชื้อจุลินทรีย์พวกนี้ก็จะสร้างกิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อไป จนกระทั่งปรากฏเส้นใยสีขาวเจริญทั่วก้อนปุ๋ยหมัก ให้ควบคุมสภาพดังกล่าวภายในโรงเรือนประมาณ 2 วัน จะพบว่ามีเส้นใยสีขาวของเชื้อราเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก ถ้าปุ๋ยหมักมีเชื้อราเกิดขึ้นมาก ๆ แสดงว่าปุ๋ยหมักที่จะใช้เพาะเห็ดมีคุณภาพดี

(4) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก เมื่อปุ๋ยหมักที่จะใช้เพาะเห็ดหมักจนได้ที่แล้ว ให้ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก โดยเพิ่มไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงถึง 60-65 องศาเซลเซียส และให้รักษาอุณหภูมิให้คงที่ประมาณ 2 ชั่วโมง โดยค่อย ๆ เพิ่มไอน้ำเข้าไปในโรงเรือน การเพิ่มอุณหภูมิภายในโรงเรือน เพื่อฆ่าเชื้อรา กำจัดไรและแมลงศัตรูเห็ด หลังจากนั้นให้ลดอุณหภูมิลงเหลือ 35-37 องศาเซลเซียส จึงโรยเชื้อเห็ดได้

(5) ขั้นตอนในการอบฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในโรงเรือน การอบฆ่าเชื้อดังกล่าว ผู้เพาะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนให้ถูกต้อง ดังนี้

- ก่อนทำการอบปุ๋ยหมัก ให้เป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางอย่างน้อย 15 นาที ซึ่งจะช่วยให้การหมุนเวียนของอากาศ หรือเป็นการเพิ่มก๊าซอ๊อกซิเจนภายในโรงเรือน
- หลังจากเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ดแล้ว ให้ปิดประตูและช่องลมให้สนิท แล้วปล่อยไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนเพาะเห็ด เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 55-60 องศาเซลเซียส นานประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือนประมาณ 30 นาที/ครั้งในแต่ละครั้งให้ใช้เวลาเป่า 5-10 นาที เพื่อให้อากาศหมุนเวียน เมื่อเป่าครบ 2 ชั่วโมงแล้ว ให้เปิดประตูและเป่าลมให้อากาศหมุนเวียนมากขึ้น 30-60 นาที
- หลังจากนั้น จึงปิดประตูหน้าต่างและช่องลมให้สนิท แล้วจึงปล่อยไอน้ำเข้าโรงเรือน เพื่อเพิ่มความร้อน จนภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิสูง 60-65 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลเซียส นาน 1-2 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และแมลงศัตรูเห็ด

- ให้ปิดไอน้ำ และลดอุณหภูมิภายในโรงเรือน ให้เหลือประมาณ 35-38 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิของปุ๋ยหมักเหลือประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะโรยหัวเชื้อเห็นฟาง

(6) การโรยเชื้อเห็ดฟาง ให้เลือกหัวเชื้อเห็ดฟางที่มีคุณภาพดีมาขยี้ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาโรยให้เป็นแถวขนานกัน โดยให้แต่ละแถวอยู่ห่างกันประมาณ 2-4 ซม. เชื้อเห็ด 1 กระป๋อง จะสามารถโรยเชื้อได้ประมาณ 1 ตารางเมตร ในขณะโรยเชื้อ ผู้เพาะควรสวมชุดปฏิบัติการ มีผ้าปิดปาก ปิดจมูก และต้องใส่ถุงมือที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว

(7) การดูแลรักษาวัสดุที่ใช้เพาะเห็ด ในการดูแลแปลงเพาะเห็ดฟางบนชั้นเพาะเห็ดผู้เพาะเห็ดจำเป็นต้องปรับสภาพความชื้น และอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางอยู่ตลอดเวลา ผู้เพาะเห็ดควรปฏิบัติเป็นขั้น ดังนี้

- ในระยะ 3 วันแรกหลังจากโรยเชื้อ เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มเจริญเติบโต ในระยะนี้ ผู้เพาะเห็ดควรรักษาอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 34-38 องศาเซลเซียส และควรมีการระบายอากาศภายในโรงเรือนบ้างโดยการใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือน 4-5 ชั่วโมง/ครั้ง ในแต่ละครั้งควรใช้พัดลมเป่า 10-15 นาที แต่ถ้าเป็นฤดูร้อนควรใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือนทุก ๆ 3 ชั่วโมง ในขณะที่ใช้พัดลมเป่าเข้าไปในโรงเรือน ควรใช้พัดลมอีกตัวหนึ่งดูดาอากาศออกจากโรงเรือนด้วย เพื่อช่วยให้อากาศภายในโรงเรือนหมุนเวียนดีขึ้น
- หลังจากที่เส้นใยเห็ดเจริญเต็มปุ๋ยหมักแล้ว ควรลดอุณหภูมิภายในโรงเรือนลงประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส โดยการเป่าอากาศเข้าไปในโรงเรือน จากนั้นจึงรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้สม่ำเสมอ ถ้าปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะเห็ดแห้งควรฉีดพ่นน้ำให้แก่ปุ๋ยหมักบ้าง
- หลังจากเพาะเห็ดได้ 6-7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเจริญเป็นตุ่มเล็ก ๆ ในระยะนี้ ผู้เพาะต้องระมัดระวัง เกี่ยวกับความชื้น ภายในโรงเรือนให้มากเพราะถ้าความชื้นไม่เหมาะสม จะทำให้ดอกเห็ดฟางแห้งและอาจฝ่อหายไปได้ การเพิ่มความชื้นในโรงเรือนระยะนี้ ควรฉีดพ่นน้ำให้เป็นฝอยภายในโรงเรือน 1-2 ครั้ง/วัน ความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนไม่ควรต่ำกว่า 95 % และต้องให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก ส่วนอุณหภูมิภายในโรงเรือนควรอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส ตลอดเวลาในการฉีดพ่นน้ำให้ความชื้น ต้องระมัดระวังอย่าให้หยดน้ำไปถูกดอกเห็ดโดยตรง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียหายได้

- ในการฉีดพ่นน้ำ ถ้าต้องการเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางให้สูงขึ้น การผสมปุ๋ยลงไปในน้ำที่ใช้ฉีดพ่น โดยใช้สูตรดังนี้

น้ำที่สะอาด	20	ลิตร
ปุ๋ยยูเรีย	2-3	ช้อนแกง
ดีเกลือ	½	ช้อนแกง
ปุ๋ยดับเบิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟต	1	ช้อนชา

(8) การเก็บผลผลิต หลังจากดอกเห็ดฟางเจริญเติบโต จนถึงระยะดอกตูมแล้วจึงเริ่มทำการเก็บผลผลิต ในการเก็บผลผลิตไม่ควรใช้มีดหรือของมีคมตัดดอกเห็ด เพราะจะมีเศษเหลือของเห็ดตกค้างอยู่ในปุ๋ยหมัก เศษเหลือของดอกเห็ดเหล่านี้ ก็จะเน่าและเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคได้ วิธีการเก็บผลผลิตที่ถูกต้อง ควรใช้มือจับที่บริเวณโคนดอกเห็ดแล้วหมุนเบา ๆ อย่าให้กระทบกระเทือนดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงชะหักการเจริญเติบโตบางครั้งอาจจะฝ่อและเน่าได้ หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้ทำการตัดแต่ง เอาสิ่งสกปรกที่ติดมาออกให้หมดโดยใช้มีดหรือของมีคม ห้ามนำดอกเห็ดไปล้างน้ำเด็ดขาด

ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม นับว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีการนี้จะให้ผลผลิตสูงและแน่นอน ประกอบกับผู้เพาะสามารถที่จะควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ด ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดได้ตลอดเวลา ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จะไม่ค่อยมีปัญหามากนัก และเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง แต่หลังจากที่ทำการเพาะเห็ดฟางไปหลาย ๆ ครั้ง ผลผลิตจะเริ่มลดลง เพราะมีโรคและแมลงศัตรูเห็ดนอกจากนี้ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเชื้อเพลิงและค่าแรงงานค่อนข้างแพง และที่สำคัญก็คือราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมีราคาไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดหลายรายถึงกับต้องเลิกล้มกิจการไป อย่างไรก็ตามถ้าได้มีการตั้งโรงงานแปรรูปทำเป็นเห็ดกระป๋องแล้ว ความต้องการเห็ดก็จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมก็น่าจะกลับมามีบทบาทอีกครั้งหนึ่ง ส่วนการแก้ไขปัญหาการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็นภายในโรงเรือนก็สามารถแก้ไขได้โดยการบรรจุวัสดุที่ใช้เพาะลงในกะบะเพาะ ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ทั้งกะบะ ไม่ใช่นำวัสดุเพาะหรือปุ๋ยหมักไปวางไว้บนชั้นเพาะเห็ดโดยตรง เพราะทำความสะอาดยาก และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โอกาสที่จะเป็นแหล่งสะสมของโรคและศัตรูก็มีมาก ผู้เขียนคิดว่าถ้าทำแบบชั้นเคลื่อนที่ได้ โดยดัดแปลงมาจากการเพาะเห็ดแชมปิญองในต่างประเทศจะช่วยให้แก้ปัญหาการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างดี ส่วนปัญหาการเพาะเห็ดฟางเท่าที่พบในปัจจุบันมีดังนี้

(1) การหมักปุ๋ยที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ยังหมักไม่ได้ที่ จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้ไม่มากเท่าที่ควร ผู้เพาะต้องศึกษาขบวนการหมักปุ๋ยเพาะเห็ดฟางและปฏิบัติให้ถูกต้อง เพื่อที่เห็ดฟางจะสามารถใช้อาหารจากปุ๋ยหมักได้มากที่สุด

(2) ปุ๋ยหมักที่นำไปเพาะในโรงเรือนเพาะเห็ดผู้เพาะกองแน่นเกินไป จึงทำให้เส้นใยของเห็ดเดินไม่สะดวก และทำให้ผลผลิตลดน้อยลง

(3) การเกิดวัชเห็ด (weed fungi) ซึ่งคอยเจริญแข่งขัน และแย่งอาหารจากเห็ดตลอดเวลา การที่ปุ๋ยหมักมีวัชเห็ดนั้น อาจเกิดจากการอบไอน้ำฆ่าเชื้อยังไม่ดีพอ จึงทำให้มีเชื้อรา ซึ่งเป็นวัชเห็ดเหลือตกค้างอยู่ หรืออาจเกิดจากหัวเชื้อเห็ดที่นำมาใช้ไม่บริสุทธิ์ จึงทำให้เกิดวัชเห็ดเจริญแข่งขันกับเห็ดฟาง และทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

(4) เส้นใยของเห็ดฟางแห้ง และชะงักการเจริญเติบโต ซึ่งเกิดจากความชื้นภายในโรงเรือนไม่เหมาะสม และโรงเรือนมีความชื้นไม่สม่ำเสมอ

(5) เห็ดฟางให้ผลผลิตต่ำ ดอกเล็ก ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน สาเหตุที่สำคัญอาจเกิดมาจาก

- หัวเชื้อเห็ดฟางที่ใช้อ่อนแอ เนื่องจากผ่านการต่อเชื้อมาหลายครั้ง
- หัวเชื้อเห็ดฟางไม่บริสุทธิ์ หรือมีเชื้อจุลินทรีย์อื่น ๆ ปะปนเมื่อนำมาเพาะในโรงเรือน เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้จะแพร่ระบาดทำความเสียหายให้แก่เห็ดฟางได้
- โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟาง มีการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ด เนื่องจากผ่านการเพาะเห็ดมาหลายรุ่น โรคและแมลงศัตรูเห็ดก็จะเข้าทำลายเห็ดฟาง ทำให้ผลผลิตลดลง
- โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดมีอากาศไม่เพียงพอ ทำให้เห็ดฟางขาดก๊าซออกซิเจน ที่จะช่วยให้เส้นใยเห็ดฟางรวมกันแล้วพัฒนาไปเป็นดอก
- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในโรงเรือน รวดเร็วเกินไปจึงทำให้เห็ดฟางปรับตัวไม่ทันซึ่งจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลง

(6) โรคและแมลงศัตรูเห็ด นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมอย่างมาก เพราะโรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมีหลาย ๆ ครั้ง จะมีการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ถ้าทำชั้นเพาะเห็ดที่เคลื่อนย้ายได้ จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้มาก อย่างไรก็ตาม โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม ควรมีการพักโรงเรือน และฉีดยาฆ่าแมลงกำจัดแมลงศัตรูเห็ดในโรงเรือนบ้าง(กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ,2538)

(7) ต้นทุนในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการลงทุน เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะค่าเชื้อเพลิง ทั้งนี้ เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จำเป็นต้องใช้ไอน้ำควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนตลอดเวลา แม้ว่าการเพาะเห็ดด้วยวิธีนี้จะให้ผลผลิตสูงถึง 30-35 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะก็ตามส่วนการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงและกองเตี้ย จะให้ผลผลิตประมาณ 5% ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ย จะใช้ต้นทุนต่ำกว่า และการปฏิบัติดูแลรักษาไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาใช้มากนัก

โรคและศัตรูเห็ดฟาง (Diseases and Pests)

โรคและศัตรูของเห็ดฟาง นับว่าเป็นปัญหาในการเพาะเห็ดฟางมาก ทั้งนี้เพราะโรคและศัตรูของเห็ดฟางเหล่านี้ จะคอยทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง หรือบางครั้งทำให้เห็ดฟางไม่ออกดอกเลย ดังจะเห็นได้จากการเพาะเห็ดฟาง ถ้าเพาะซ้ำที่เดิมบ่อย ๆ ครั้ง ผลผลิตของเห็ดจะลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็ดฟางไม่ออกดอกเลย สาเหตุดังกล่าวเกิดจากโรคและแมลงศัตรูเห็ดที่สะสมเพิ่มมากขึ้น และเข้าทำลายเห็ดฟาง เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาดังกล่าว ผู้เพาะเห็ดไม่ควรเพาะเห็ดซ้ำที่เดิม โรคและศัตรูเห็ดที่สำคัญ ได้แก่ (ปัญญา,2537)

1. **วัชเห็ด (Weed fungi)** วัชเห็ดที่คอยเจริญแข่งขันกับเห็ดฟางที่สำคัญ คือเห็ดถั่ว หรือเห็ดขี้ม้า (Corpinus Sp.) วัชเห็ดพวกนี้ ชอบเจริญตามกองเห็ดฟาง และเจริญเติบโตเร็วมาก ประมาณ 5-6 วัน ก็ออกดอกแล้ว วัชเห็ดพวกนี้เมื่อโตเต็มที่จะบานและดอกเห็ดจะเละเป็นหมึกสีดำ วัชเห็ดชนิดนี้สามารถนำมารับประทานได้
2. **เชื้อราเม็ดผักกาด (Sclerotium sp.)** เชื้อราพวกนี้ ส่วนใหญ่ติดมากับฟางข้าว ที่เป็นโรคลำต้นเน่า มีลักษณะเป็นเมล็ดคล้ายเม็ดผักกาด จึงเรียกว่าราเม็ดผักกาด ดังนั้นการเลือกฟางข้าวมาเพาะ ควรเลือกฟางข้าวที่ไม่เป็นโรคลำต้นเน่ามาเพาะทั้งนี้เนื่องจากเชื้อราพวกนี้ จะเจริญแย่งอาหารของเห็ดฟาง
3. **โรคเน่า (Bubbles)** ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพกองฟางชื้นมากเกินไป จึงทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และทำให้วัสดุที่ใช้เพาะเน่าเหม็น ถ้าพบว่ามีโรคเน่าระบาดให้เก็บส่วนที่เน่าออกทิ้ง และการเก็บผลผลิตเห็ดฟางไม่ควรให้มีเศษเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเห็ดตกค้างอยู่ในแปลง เพราะส่วนที่เหลือตกค้างจะเน่าและทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่ระบาดได้(กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ,2538)

-ไร (Staw mite) ไรพวกนี้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Tyrophagus Dimidiatus จัดเป็นไรที่ ขนาดเล็ก มีสีขาวเหลือง มองเห็นได้ยาก ไรพวกนี้จะมีขนสีน้ำตาลยาวที่ส่วนหลังและขา ไรชนิดนี้สามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดีในบริเวณที่ชื้น ๆ กินเส้นใยเห็ดและอินทรีย์วัตถุเป็นอาหาร ส่วนมากจะพบไรพวกนี้ตามกองแปลงเห็ด และกัดกินดอกเห็ดที่มีขนาดเล็ก ซึ่งก่อความเสียหาย และความรำคาญให้ผู้เพาะเห็ดอย่างมาก การป้องกันให้ใช้ยาฉุนหรือยาฆ่าไรที่ไม่มีพิษตกค้างฉีดพ่นก่อนเกิดดอกเห็ด เพื่อไม่ให้สารเคมีตกค้างในดอกเห็ด

-มด ปลวก นับว่าเป็นศัตรูของเห็ดฟางที่สำคัญชนิดหนึ่ง เพราะแมลงพวกนี้ชอบอาศัยอยู่ในแปลงเห็ด และกัดกินเส้นใยเห็ด การป้องกันให้ใช้ยาฆ่าแมลงฉีดรอบ ๆ แปลงเห็ด หรือจะขุดร่องรอบ ๆ แปลงเห็ดก็ได้

ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่ต้องการศึกษาเพื่อเพิ่มผลผลิตในการเพาะเห็ดฟาง

1.วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟาง

1.1 กล้วย (Banana)

กล้วย เป็นไม้ผลที่มีลำต้นอยู่ใต้ดินที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของโลก มีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถบริโภคได้ทั้งผลสุกและผลดิบ ขึ้นได้ในทุกสภาพพื้นที่โดยเฉพาะบริเวณที่มีความชื้นสูง มีปลูกมากที่สุดในทวีปแอฟริกา อเมริกา เอเชียและประเทศในแถบมหาสมุทรแปซิฟิก มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แพร่กระจายเข้าสู่จีน อินเดีย ประเทศแถบเมดิเตอร์เรเนียนและเข้าสู่แอฟริการาว ค.ศ.650

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กล้วยจัดอยู่ในตระกูล Musaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Masa spp* เป็นไม้ล้มลุกอายุยืนมีลำต้นแท้จริงเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ส่วนที่เห็นเป็นลำต้นเหนือดินนั้นเป็นลำต้นเทียม(pseudostem) ซึ่งเป็นส่วนของกาบใบที่อัดกันแน่น

ราก มีระบบรากแก้วในระยะแรกของการเจริญเติบโต และเปลี่ยนเป็นรากฝอยในระยะต่อมา

ลำต้นใต้ดิน มีลักษณะเป็นปล้องสั้นมาก มีรอยแผลที่เกิดใบเป็นเส้นรอบวงโดยรอบ มีตาอยู่ตามข้อสามารถแตกตาออกเป็นต้นใหม่แทงโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินเรียกว่าหน่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ จะออกตั้งฉากกับลำต้นแล้วจะค่อย ๆ ลู่ลงมาสู่ดินเนื่องจากใบมีขนาดใหญ่และยาว เส้นใบขนานกันเกือบเป็นมุมฉากกับก้านใบ

ช่อดอก กล้วยจะแทงช่อดอกเมื่ออายุ 7-9 เดือน หรือหลังจากปลูกด้วยหน่อแล้ว 6-8 เดือน ช่อดอกโผล่ออกมาทางยอดประกอบด้วยช่อดอกย่อยแบบ spike ช่อดอกย่อยจะออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 2 แถว แต่ละกลุ่มจะมีกาบดอกสีแดงหรือสีม่วงอมแดงรองรับอยู่ ช่อดอกหนึ่ง ๆ จะมีทั้งดอกตัวผู้ ดอกตัวเมียและดอกสมบูรณ์เพศ

ดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกแยกกันไม่ชัดเจน ทำให้มองเห็นเป็นสีเหลืองหรือสีครีมหรือสีขาวอยู่ 2 ชั้น เป็นชั้นกลีบรวมซึ่งมีกลีบใหญ่ 3 กลีบ และกลีบเล็ก 2 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นอันเดียว และชั้นกลีบอิสระ

ผล เป็นชนิด berry ติดผลได้โดยไม่จำเป็นต้องได้รับการผสมเกสร ผลของกล้วยทั้งหมดบนก้านเรียกว่า เครือ(bunch) ผลกล้วยแต่ละกลุ่มเรียกว่า หวี(head) แต่ละผลเรียก ผลกล้วย (finger) ซึ่งมีสีและรสชาติแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดและพันธุ์

เมล็ด กล้วยส่วนใหญ่ไม่มีเมล็ด เมล็ดจะมีรูปร่างเกือบกลมหรือรูปเหลี่ยม เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีดำและแข็งมาก มีอาหารเลี้ยงต้นอ่อนอยู่ภายใน

1.2 หญ้าขนหรือหญ้ามอริชัส (Para)

หญ้าขนมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brachiaria mutica* และมีชื่อสามัญว่า paraglass ,buffaloglass ,waterglass, mountainglass เป็นหญ้าพื้นเมืองของแอฟริกาเขตร้อนและประเทศบราซิลถูกนำมาปลูกทดสอบในรัฐควีนสแลนด์ ประเทศออสเตรเลียตั้งแต่ปี1880และต่อมาขึ้นแพร่หลายตามพื้นที่ทั่วไปซึ่งเป็นหนองน้ำ เข้าสู่ประเทศไทยทางมาเลเซียเมื่อปี พ.ศ.2472 และแพร่หลายไปทั่วประเทศ

มีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นกึ่งเลื้อยกึ่งตั้ง(semi-erect type) ในกรณีมีพื้นที่ว่างมาก ๆ จะเลื้อยและมีไหล(stolon) เกิดขึ้นมากมายจึงอาจจัดเป็นพวก stoloniferous type ไหลอาจเจริญเลื้อย(creeping) ยาวได้มากกว่า 4 เมตรลำต้น(culm) ซึ่งเกิดจากข้อของไหลสูงประมาณ 60-90 เซนติเมตร ข้อและกาบใบมีขนสีขาวปกคลุม ใบเดี่ยวแตกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเรียวเล็กยาวปลายใบแหลม แต่ละจะใบยาว 10-25 เซนติเมตร กว้าง1-1.5 เซนติเมตร กาบใบหุ้มลำต้นไว้ระหว่างแผ่นใบและกาบใบมีลิ้นใบเป็นขนเรียงเป็นระเบียบ ตามลำต้นและมีขนฟูเห็นได้ชัดเจน ช่อดอกเป็นช่อดอกรวมเกิดจากลำต้นเหนือดินยาว 10-20 เซนติเมตประกอบด้วยก้านช่อดอกย่อยที่แตกจากก้าน ช่อดอกใหญ่ 9-20 ก้าน ช่อดอกย่อยออกเป็นคู่ยาว 3-5 มิลลิเมตร ดอกย่อยดอกล่างเป็นดอกเพศผู้หรือเป็นหมัน ดอกบนเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนประกอบของดอกประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลีบรองดอก 2 กลีบ กลีบล่างมีเส้นใบ 1-5 เส้นกลีบบนมี 5-7 เส้น ผลเป็น แบบผลแห้ง ภายในมีเพียง 1 เมล็ด

ลักษณะทางเกษตร

มีอายุหลายปีจึงเหมาะสำหรับใช้ปลูกในเขตร้อนหรืออบอุ่น เจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิดที่มีความชื้นเพียงพอ ในสภาพน้ำขัง(waterlogging)หรือน้ำท่วมเหมาะสำหรับการปลูกหญ้าขน นิยมใช้ในการเลี้ยงกระต่ายและสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1.3 อ้อย (Sugarcane)

ในกลุ่มพืชให้น้ำตาลด้วยกันแล้ว อ้อยเป็นพืชที่ให้น้ำตาลมากที่สุด เป็นพืชเขตร้อนปลูกกันมากในประเทศบราซิล คิวบา อินเดีย ฮาวาย แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย ไต้หวัน และไทย มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางแถบหมู่เกาะนิวกีนีตอนเหนือของออสเตรเลีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อ้อยเป็นพืชในตระกูล Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Saccharum esculentum* ระบบราก เป็นระบบรากฝอย แผ่กระจายออกโดยรอบลำต้น

ลำต้น มีลักษณะเป็นปล้องสั้น ๆ สีของลำต้นมีหลายสีขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม เช่นสีเขียว สีเหลืองหรือสีม่วงแดง เป็นต้น

ใบ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือกาบใบกับแผ่นใบ ทั้งสองส่วนเชื่อมติดกัน ใบเกิดสลับกันที่ข้อและหุ้มตาเอาไว้ ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบยังมี collar ป้องกันไม่ให้ใบฉีกขาดได้ง่ายและมีเขี้ยวใบ(auricle) ที่ขอบของกาบใบตอนบนและมีลิ้นใบ(ligule)อยู่ด้านในของรอยต่อ

ดอก เป็นช่อแบบ panicle เรียกว่า arrow or tassel ยาว 1-2 ฟุต เวลาดอกบานจะเห็นเป็นลักษณะคล้ายเส้นไหมสีขาวทั้งช่อ มีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียในช่อดอกเดียวกัน

ผลหรือเมล็ด เป็นชนิด caryopsis

1.4 เตยหอม

เตยหอมมีชื่อสามัญว่า fragrant screw pine เป็นพืชในตระกูล Pandanaceae และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pandanus amaryliforius* นอกจากนี้ยังมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น เช่น หวานข้าวไหม้ พั้งลั้ง ปาแนะวองิง เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี ลำต้นอ่อนตั้งตรงหรือเลื้อยทอดเล็กน้อย ปลายยอดกระดกชูตั้งตรง โคนต้นมีรากค้ำจุนและรากอากาศแตกออกจากข้อลำต้นเดี่ยวไม่แตกกิ่ง ใบเดี่ยวไม่มีกิ่งก้าน แผ่นใบยาวเรียวปลายใบเรียวแหลม เส้นกลางใบใหญ่อยู่ตรงร่องยาวกลางใบ ใบมีกลิ่นหอม ดอกออกเป็นช่อขนาดเล็กมีใบประดับรองรับช่อดอก ดอกย่อยขนาดเล็กแยกเพศสีขาวไม่มีกลีบดอก ตามปรกติไม่ค่อยพบดอก ขึ้นได้ทั้งบนบกและตามริมน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือที่น้ำขังชื้นแฉะ มักเจริญรวมกันเป็นกอใหญ่ ใบสดใช้สำหรับเป็นสีแต่งอาหารและแต่งกลิ่นขนมให้มีกลิ่นหอม

1.5 ฝ้าย (Cotton)

ฝ้ายเป็นพืชที่ปลูกและใช้ประโยชน์กันมาก เมล็ดใช้สกัดน้ำมันเพื่อเป็นอาหาร ใช้ในอุตสาหกรรมทำฟิล์มเอ๊กซเรย์ ฟิล์มถ่ายรูป พลาสติก วัตถุระเบิด กระจกเนื้อเหนียว พรม เบาะ เสื้อผ้า เส้นใยเทียม เศษใยที่ติดเมล็ดใช้ทำสักหลาด และใช้กากฝ้ายในอุตสาหกรรมการเพาะเห็ดฟาง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฝ้ายมีถิ่นกำเนิดในอินเดียและปากีสถาน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Gossypium spp.* ซึ่งจัดอยู่ในตระกูล Malvaceae

<u>ราก</u> ฝ้ายมีระบบรากแบบร่างแห มีรากแก้วและรากแขนงแตกออกจากรากแก้ว

<u>ลำต้น</u> ประกอบด้วยข้อและปล้องสูงประมาณ 60-160 เซนติเมตร เป็นพืชหลายฤดูแต่มักปลูกเป็นพืชฤดูเดียว

<u>ใบ</u> ออกตามข้อของลำต้น ใบมี 3-5 แฉก แผ่นใบบางมีขนปกคลุมก้านใบยาวเท่ากับความกว้างของใบ

<u>ดอก</u> ออกสลับบนกิ่ง ดอกกว้าง 3 นิ้ว มีกลีบเลี้ยงค่อนข้างใหญ่ที่ฐานดอกมี 3 กลีบ ซึ่งห่อหุ้มดอกอ่อนเอาไว้ กลีบดอกฝ้ายมี 5 กลีบ อาจมีสีเหลือง หรือสีขาวและจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงหลังจากบาน 2-3 วัน

<u>ผลฝ้าย</u> เรียกว่าสมอฝ้าย(boll)มีลักษณะกลมรี ภายในแบ่งเป็น 3-5 ส่วน ยาวประมาณ 4-5 เซนติเมตร สมอฝ้ายจะปริออกเมื่อแก่และดันเมล็ดซึ่งห่อหุ้มด้วยปุยเส้นใยยาว(lint fibers)และปุยเส้นใยสั้น(fuzz fibers)ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงคุณค่าทางอาหารในกากฝ้าย

สารอาหารในกากฝ้าย	จำนวน/หน่วย	สารอาหารในกากฝ้าย	จำนวน/หน่วย
น้ำหนักแห้ง	86.00%	ฟีนิลอะลานีน	2.23%
พลังงาน	2400.00Kcal/kg	ไทโรซีน	1.14%
โปรตีน	41.40%	ทรีโอนีน	1.34%
ไขมัน	0.50%	ทริปโตเฟน	0.52%
เยื่อใย	13.60%	วาลีน	1.82%
แคลเซียม	0.15%	ไกลซีน	1.69%
ฟอสฟอรัส	0.97%	เซอรีน	1.78%
อาจีนีน	4.66%	Tdn	73.00Kcal/kg
ฮีสทิดีน	1.10%	Nem	1730Kcal/kg
ไอโซลิวซีน	1.33%	Neg	1110Kcal/kg
ลิวซีน	2.41%	Nel	1670Kcal/kg
ไลซีน	1.76%	Cf	13.60%
เมทไทโอนีน	0.51%	Adf	18.00%
ซีสทีน	0.62%	Ndf	18.00%

2. สารอาหารเสริม ถุงเงิน (แร่เทคโตซิลิเกต) สารเพิ่มผลผลิต เพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ย

คุณสมบัติ

ช่วยดูดซับธาตุอาหารในปุ๋ย (N , P ,K) เก็บไว้ให้พืชใช้ได้นานและมากขึ้นกว่าเดิม ให้ธาตุอาหารรองที่พืชต้องการ เมื่อพืชได้รับทำให้พืชสมดุลย์ ระบบการเจริญเติบโตดีขึ้น แข็งแรงและมีความต้านทนโดและแมลง ได้ดีขึ้นช่วยกระตุ้นระบบรากให้มากขึ้น แตกกอมาก

ประโยชน์

- **ช่วยประหยัดปุ๋ยลงได้ 30 – 50 %**
- **ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 30 – 100 %**
- **ช่วยทำให้ลำต้นแข็งแกร่ง จากซิลิเกจที่ละลายน้ำได้ ลดการรบกวนจากหอยเชอรี่**
- **ใช้ถุงเงิน ปรับสถาพ น้ำให้กับบ่อกุ้ง บ่อปลา ตะพาบน้ำ ในอัตตราไร่ละ 20 กิโลกรัม ได้ดีทำให้ลดการเกิดก๊าซแอมโมเนีย แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>องค์ประกอบ</u>

- P , K , Ca , Mg, Fe , Cu , Na , Za , Mn , ซิลิกา(H_4SiO_4) และมีธาตุอื่นอีก

ผลผลิตและการตลาด

จากการสำรวจแหล่งผลิตเห็ดฟางในแถบทวีปเอเชีย พบว่า แต่ละแหล่งมีการผลิตเห็ดฟางแตกต่างกัน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน มีการผลิตมากที่สุดจำนวน 21,000 ตัน รองมาเป็นประเทศไต้หวัน ผลิตได้ 14,000 ตัน และประเทศไทย มีการผลิตได้เป็นอันดับ 3 ประมาณ 5,800 ตัน ส่วนประเทศอื่น ๆ มีการผลิตเห็ดฟางไม่มากนัก ดังแสดงในตารางที่ 5.4

ในการเก็บผลผลิตของเห็ดฟางให้ได้คุณภาพดี มักทำการเก็บผลผลิตในขณะที่เห็ดฟางเจริญทั้งระยะ buttons ส่วนของเห็ดฟางที่ถือเป็นมาตรฐาน ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 – 3.5 ซม. สีของดอกเห็ดอาจเป็นสีเทาแก่ สีเทาอ่อน หรือสีขาว รูปร่างกลมหรือรูปไข่ก็ได้ เห็ดฟางจะต้องสด แต่ถ้าเก็บรักษาไว้ที่เย็น อุณหภูมิ 10-15 องศาเซลเซียส จะเก็บรักษาได้ประมาณ 3 วัน ส่วนราคาขึ้นกับปริมาณของเห็ดฟางที่ออกสู่ท้องตลาด

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตของเห็ดฟางในประเทศต่าง ๆ (Chang, 1978 p. 598)

ประเทศที่ผลิตเห็ดฟาง	ผลผลิต (1,000 กิโลกรัม)
สารธารณรัฐประชาชนจีน	21,000
ไต้หวัน	14,000
ไทย	5,800
อินโดนีเซีย	300
ฟิลิปปินส์	200
อินเดีย	150
ศรีลังกา	150
ฮ่องกง	100
ประเทศอื่น ๆ	300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

<u>อุปกรณ์</u>

1.	หัวเชื้อเห็ดฟางตราบัวขาว	จำนวน	32	ถุง
2.	รำ		7	ก.ก.
3.	ดีเกลือ		150	กรัม
4.	ยิปซัม		1	ก.ก.
5.	ปูนขาว		1	ก.ก.
6.	สารถุงดี		9.6	ก.ก.
7.	กากฝ้าย		100	ก.ก.
8.	หลอดไฟนีออน		2	หลอด
9.	เครื่องกำเนิดไอน้ำ			
10.	โรงเรือนแบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์		1	โรง
11.	เทอร์โมมิเตอร์			
12.	กะบะหมัก			

การกำหนดตัวแปร

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ 4 X 4 factorial experiment in RCBD โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบไปด้วย 16 สิ่งทดลอง

T_1 = กาบกล้วย

T_2 = กาบกล้วย/ถุงเงิน 100 กรัม

T_3 = กาบกล้วย/ถุงเงิน 200 กรัม

T_4 = กาบกล้วย / ถุงเงิน 300 กรัม

T_5 = หญ้าขน

T_6 = หญ้าขน / ถุงเงิน 100 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T_7 = หญ้าขน / ถุงเงิน 200 กรัม

T_8 = หญ้าขน / ถุงเงิน 300 กรัม

T_9 = ชานอ้อย

T_{10} = ชานอ้อย / ถุงเงิน 100 กรัม

T_{11} = ชานอ้อย / ถุงเงิน 200 กรัม

T_{12} = ชานอ้อย / ถุงเงิน 300 กรัม

T_{13} = ใบเตย

T_{14} = ใบเตย / ถุงเงิน 100 กรัม

T_{15} = ใบเตย / ถุงเงิน 200 กรัม

T_{16} = ใบเตย / ถุงเงิน 300 กรัม

วิธีการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟาง

1. นำกากฝ้าย 100 ก.ก. มาแช่น้ำทิ้งไว้ 1 วัน เมื่อครบกำหนดนำกากฝ้ายมาเป็นชั้นๆ ซึ่งแต่ละชั้นจะใส่ ส่วนผสมของรำ, ดีเกลือ, ปูนขาว และยิปซัม ในอัตราที่กำหนดไว้ โดยแต่ละชั้นรดด้วยน้ำ EM ในไม้แบบ 4 เหลี่ยม ขนาดความจุ 100 ล.บ. ซ.ม. เมื่ออัดแน่นแล้วก็แกะไม้แบบออก ใช้พลาสติกใสคลุมให้มิดชิด เพื่อทำการมักปล่อยทิ้งไว้ 3 วัน ค่อยกลับกองกากฝ้ายให้คลุกเคล้าผสมให้เข้ากัน เพื่อเตรียมโรยบนวัสดุเพาะแต่ละชนิดให้หนาประมาณ 5 ซ.ม.
2. เตรียมวัสดุเพาะที่ใช้รองชั้น ซึ่งมี กล้วยสด ต้น 1 ผ่าได้เป็น 4 ส่วนยาวประมาณ 75 ซ.ม.หญ้าขนแห้ง, ชานอ้อยแห้ง และใบเตยแห้ง โดยกำหนดให้วัสดุเหล่านี้ แช่น้ำทิ้งไว้ 1 วัน และเมื่อนำเรียงตามชั้นแล้วให้มีความหนาเท่ากัน ประมาน 25 ซ.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมโรงเรือน และวัสดุเพาะ

1. เตรียมความสะอาดภายในและภายนอกโรงเรือน ซึ่งลักษณะโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์ หลังคาจะเป็นพลาสติกใส ปิดด้วยสะแลนดำ 2 ชั้น และเมื่อทำการอบฆ่าเชื้อค่อยดึงสะแลนดำออกเพื่อให้แสงอาทิตย์ช่วยอีกทาง
2. นำวัสดุที่ใช้รองชั้นทั้ง 4 ชนิดที่แช่น้ำเรียบร้อยขึ้นวางบนชั้นทั้ง 4 ชั้น ซึ่งแต่ละชั้นจะแบ่งเป็น 4 ช่อง ในแนวตั้ง ความยาวของช่อง 100 ซ.ม.โดยชั้นที่1-4 ของแต่ละช่องก็จะว่างวัสดุรองชั้นชนิดเดียวกันจนครบทั้ง 4 ชนิด ชนิดละช่อง
3. นำกากฝ้ายที่ผ่านการหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากันแล้ว นำขึ้นชั้นแต่ละชั้นใส่กากฝ้ายไป 6.5 บุ้งกี๋
4. ทำการแบ่งวัสดุรองชั้นแต่ละชนิดออกเป็น 4 ส่วนๆละ 25 ซ.ม.ทั้ง 4 ชั้น
5. ทำการรดด้วยสารถุงเงินในแต่ละชนิดด้วยความเข้มข้นระดับต่างๆดังนี้(0,1,2,3 ขีด)

	กาบกล้วย	หญ้าขน	ชานอ้อย	ใบเตย
ชั้นที่ 4	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
ชั้นที่ 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
ชั้นที่ 2	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3
ชั้นที่ 1	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3	0 1 2 3

6. ทำการฆ่าเชื้อด้วยวิธีการอบด้วยไอน้ำ อุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 3 ช.ม.
7. เมื่ออุณหภูมิหลังการอบ ลดลงเหลือ ประมาณ 35 องศาเซลเซียส จึงทำการ โรยเชื้อ 4 ชั้นๆละ 8 ถุง
8. หลังจากโรยเชื้อเห็ดเสร็จแล้ว รักษาอุณหภูมิ อยู่ระหว่าง 32-38 องศาเซลเซียส

ขั้นตอนที่ 3 การดูแลรักษา

หลังจากโรยเชื้อลงบนวัสดุเพาะแล้วในช่วงนี้จะเป็นระยะของการเดินเส้นใยในช่วงฤดูฝนหรือฤดูร้อนใช้เวลาเพียง3-5 วัน แต่ฤดูหนาวจะใช้เวลาถึง5-7 วัน เส้นใยถึงจะเดินเต็มวัสดุเพาะหลังจากวันที่ 3 ไปแล้วในช่วงนี้อาจจะต้องมีการระบายอากาศข้างในโรงเรือนออกมาบ้างวันละ 1 ช.ม. และเมื่อเส้นใยเดินเต็มแล้วต้องมีการตัดเส้นใย โดยการพ่นละอองน้ำลงบนวัสดุเพาะและเปิดไฟ ในโรงเรือน 2 คืนเพื่อกระตุ้นการเกิดตุ่มดอกของเห็ดฟางหลังจากนั้นประมาณวันที่ 3 หรือ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากตัดเส้นใยแล้ว ก็เริ่มเก็บผลผลิตได้ ควรรักษาอุณหภูมิอยู่ประมาณ 35 องศาเซลเซียส และรักษาความชื้นตลอดเวลา โดยอาจจะรดน้ำลงพื้นปูนในโรงเรือน วันละประมาณ 10 ลิตร หรืออาจจะพ่นละอองน้ำให้กับวัสดุเพาะ พอให้ชุ่มชื้น ประมาณ 1 ลิตร

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บผลผลิต

การเก็บให้บิดบริเวณโคนของดอกเห็ดเพื่อไม่ให้ดอกเห็ดช้ำ เก็บเป็นช่อรวมผลผลิตและนำไปแยกชั้น บันทึกผล

สถานที่และระยะเวลาทำการศึกษา

สถานที่ โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม บ้านพัก ผศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการศึกษา พฤศจิกายน 2546 – มกราคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของอาหารเสริม(ถุงเงิน)และวัสดุที่ใช้รองชั้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์ ผลการทดลองมีดั้งนี้

1. หลังจากทำการเพาะเห็ดฟาง วันที่ 18-21 /12 / 46 พบว่า วัสดุที่ใช้รองชั้นที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ ใบเตย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 100 กรัม ผลผลิตที่ได้ 800 กรัม / ตารางเมตร รองลงมาเป็น กาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม , ชานอ้อย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม และหญ้าขน+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 600 , 300 , 283.33 กรัม /ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 7 –11 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

ชนิด	อาหารเสริม (กรัม)	ซ้ำ (กรัม/ตารางเมตร)				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กล้วย + กากฝ้าย	0	-	-	166.67	-	166.67	41.67
	100	-	133.33	-	-	133.33	33.33
	200	-	133.33	200.00	300.00	633.33	158.33
	300	133.33	500.00	1333.33	433.33	2,399.99	600.00
หญ้า + กากฝ้าย	0	-	-	300.00	-	300.00	75.00
	100	-	66.67	166.67	466.67	700.01	175.00
	200	-	200.00	300.00	633.33	1,133.33	283.33
	300	-	-	166.67	900.00	1,066.67	266.67
อ้อย + กากฝ้าย	0	66.67	-	466.67	166.67	700.01	175.00
	100	-	100.00	-	233.33	333.33	83.33
	200	266.67	-	266.67	100.00	633.34	158.34
	300	200.00	500.00	333.33	166.67	1,200.00	300.00
เตย + กากฝ้าย	0	66.67	-	500.00	66.67	633.34	158.34
	100	133.33	500.00	1300.00	1266.67	3,200.00	800.00
	200	66.67	366.67	500.00	100.00	1,033.34	258.34
	300	166.67	133.33	433.33	733.33	1,466.66	366.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

Nsไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้อาหารเสริมต่างระดับความเข้มข้นกัน ในแต่ละวัสดุที่ใช้รองชั้นต่างชนิดกัน ทั้ง 16 วิธีการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

2. หลังจากทำการเพาะเห็ดฟาง วันที่ 22-24 /12 / 46 พบว่า วัสดุที่ใช้รองชั้นที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ กาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม ผลผลิตที่ได้ 2,741.67กรัม / ตารางเมตร รองลงมาเป็น ใบเตย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม , ขานอ้อย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม และหญ้าขน+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 200 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,816.67 , 1,475 , 1,300 กรัม /ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ12 – 15 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

ชนิด	อาหารเสริม (กรัม)	ซ้ำ (กรัม/ตารางเมตร)				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กล้วย + กากฝ้าย	0	133.33	866.67	633.33	1833.33	3,466.66	866.67
	100	2133.33	1666.67	1933.33	2933.33	8,666.66	2,166.67
	200	2400.00	1833.33	3400.00	3033.33	10,666.66	2,666.67
	300	2066.67	4100.00	2766.67	2033.33	10,966.67	2,741.67
หญ้า + กากฝ้าย	0	100.00	266.67	1800.00	766.67	2,933.34	733.34
	100	200.00	666.67	166.67	1366.67	2,400.01	600.00
	200	1500.00	500.00	1100.00	2100.00	5,200.00	1,300.00
	300	666.67	933.33	666.67	2266.67	4,533.34	1,133.34
อ้อย + กากฝ้าย	0	1000.00	1266.67	600.00	66.67	2,933.34	733.34
	100	433.33	600.00	733.33	1866.67	3,633.33	908.33
	200	466.67	566.67	466.67	1933.33	3,433.34	858.34
	300	1100.00	733.33	1533.33	2533.33	5,899.99	1,475.00
เตย + กากฝ้าย	0	966.67	800.00	1133.33	1633.33	4,533.33	1,133.33
	100	600.00	2200.00	233.33	1100.00	4,133.33	1,033.33
	200	1300.00	1100.00	700.00	666.67	3,766.67	941.67
	300	1433.33	1500.00	2333.33	2000.00	7,266.66	1,816.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

$_{Ns}$ไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้อาหารเสริมต่างระดับความเข้มข้นกัน ในแต่ละวัสดุที่ใช้รองชั้นต่างชนิดกัน ทั้ง 16 วิธีการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

3. หลังจากทำการเพาะเห็ดฟาง วันที่ 25-28 /12 / 46 พบว่า วัสดุที่ใช้รองชั้นที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ กาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 0 กรัม ผลผลิตที่ได้ 2,525กรัม / ตารางเมตร รองลงมาเป็นหญ้าขน+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 100 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 200 กรัม และใบเตย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 100 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 325 , 258.33 , 83.33 กรัม / ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 16 – 20 วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

ชนิด	อาหารเสริม (กรัม)	ซ้ำ (กรัม/ตารางเมตร)				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กล้วย + กากฝ้าย	0	9133.33	100.00	366.67	500.00	10,100.00	2,525.00
	100	166.67	200.00	-	400.00	766.67	191.67
	200	-	600.00	200.00	166.67	966.67	241.67
	300	733.33	1100	466.67	866.67	3,166.67	791.67
หญ้า + กากฝ้าย	0	666.67	266.67	-	66.67	1,000.01	250.00
	100	500.00	266.67	100	433.33	1,300.00	325.00
	200	133.33	700.00	-	-	833.33	208.33
	300	200.00	633.33	166.67	266.67	1,266.67	316.67
อ้อย + กากฝ้าย	0	666.67	33.33	-	-	700.00	175.00
	100	200.00	166.67	133.33	266.67	766.67	191.67
	200	266.67	233.33	100	433.33	1,033.33	258.33
	300	33.33	-	166.67	433.33	633.33	158.33
เตย + กากฝ้าย	0	33.33	-	-	-	33.33	8.33
	100	-	-	233.33	100.00	333.33	83.33
	200	-	-	200.00	-	200.00	50.00
	300	33.33	-	-	200.00	233.33	58.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

$_{Ns}$ไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้อาหารเสริมต่างระดับความเข้มข้นกัน ในแต่ละวัสดุที่ใช้รองชั้นต่างชนิดกัน ทั้ง 16 วิธีการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

4. หลังจากทำการเพาะเห็ดฟาง วันที่ 30-31 /12 / 46 พบว่า วัสดุที่ใช้รองชั้นที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดคือ ใบเตย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม ผลผลิตที่ได้ 675 กรัม / ตารางเมตร รองลงมาเป็นหญ้าขน+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม , ชานอ้อย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 300 กรัม และกาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใส่ถุงเงิน 200และ300 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 591.67 , 533.33 , 425กรัม / ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 21 - 25วัน ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

ชนิด	อาหารเสริม(กรัม)	ซ้ำ (กรัม/ตารางเมตร)				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กล้วย + กากฝ้าย	0	333.33	433.33	433.33	166.67	1,366.66	341.67
	100	366.67	466.67	466.67	166.67	1,466.68	366.67
	200	333.33	600.00	600.00	166.67	1,700.00	425.00
	300	466.67	566.67	600.00	66.67	1,700.01	425.00
หญ้า + กากฝ้าย	0	-	600.00	66.67	66.67	733.34	183.34
	100	-	533.33	266.67	66.67	866.67	216.67
	200	66.67	333.33	766.67	300.00	1,466.67	366.67
	300	100	1000	933.33	333.33	2,366.66	591.67
อ้อย + กากฝ้าย	0	400.00	466.67	200.00	66.67	1,133.34	283.34
	100	-	566.67	400.00	66.67	1,033.34	258.34
	200	-	566.67	200	133.33	900.00	225.00
	300	333.33	400.00	800.00	600.00	2,133.33	533.33
เตย + กากฝ้าย	0	-	400.00	66.67	233.33	700.00	175.00
	100	-	533.33	466.67	200.00	1,200.00	300.00
	200	266.67	500.00	733.33	400.00	1,900.00	475.00
	300	400.00	500.00	866.67	933.33	2,700.00	675.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Nsไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

จากการวิเคราะห์ความแปปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้อาหารเสริมต่างระดับความเข้มข้นกัน ในแต่ละวัสดุที่ใช้รองชั้นต่างชนิดกัน ทั้ง 16 วิธีการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

5. จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิตเห็ดฟางเมื่อใช้อาหารเสริมที่ความเข้มข้นในระดับต่างๆต่อวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่ใช้รองชั้นเพาะเห็ดฟาง เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 14 วัน พบว่าวัสดุที่ใช้เพาะที่ให้ค่าเฉลี่ยรวมสูง คือกาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,558.34 กรัม / ตารางเมตร รองลงมาคือ ใบเตย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม , ชานอ้อย+กากฝ้าย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม และหญ้าขน+กากฝ้าย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,916.67 , 2,508.33 และ2,308.34 กรัม / ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็น ในตาราง 9

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)ในวัสดุเพาะแต่ละชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 14 วัน

ชนิด	อาหารเสริม(กรัม)	ซ้ำ (กรัม/ตารางเมตร)				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กล้วย + กากฝ้าย	0	1380.00	1400.00	1600.00	2500.00	6,880.00	1,720.00
	100	2666.67	2466.67	2400.00	3500.00	11,033.34	2,758.34
	200	2733.33	3166.67	4400.00	3666.67	13,966.67	3,491.67
	300	3400.00	6266.67	5166.67	3400.00	18,233.34	4,558.34
หญ้า + กากฝ้าย	0	766.67	1133.33	2166.67	900.00	4,966.67	1,241.67
	100	700.00	1533.33	700.00	2066.67	5,000.00	1,250.00
	200	1200.00	1733.33	2166.67	3033.33	8,133.33	2,033.33
	300	966.67	2566.67	1933.33	3766.67	9,233.34	2,308.34
อ้อย + กากฝ้าย	0	2133.33	1766.67	1266.67	300.00	5,466.67	1,366.67
	100	633.33	1433.33	1266.67	2433.33	5,766.66	1,441.67
	200	1000.00	1366.67	1033.33	2600.00	6,000.00	1,500.00
	300	1666.67	1633.33	2833.33	3900.00	10,033.33	2,508.33
เตย + กากฝ้าย	0	1066.67	1066.67	1700.00	1933.33	5,766.67	1,441.67
	100	733.33	3233.33	2900.00	2666.67	9,533.33	2,383.33
	200	1633.33	1966.67	2133.33	1166.67	6,900.00	1,725.00
	300	2033.33	2133.33	3633.33	3866.67	11,666.66	2,916.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

Ns ไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test

*** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยใช้ Duncan is Mutiple Range Test**

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยเรียงลำดับผลผลิตจากมากไปหาน้อยดังนี้ คือ

1. วัสดุเพาะ กาบกล้วย+กากฝ้าย ให้ผลผลิต 3,132.085 กรัม/ตารางเมตร
2. วัสดุเพาะ ใบเตย+กากฝ้าย ให้ผลผลิต 2,116.666 กรัม/ตารางเมตร
3. วัสดุเพาะ หญ้าขน+กากฝ้าย ให้ผลผลิต 1,708.334 กรัม/ตารางเมตร
4. วัสดุเพาะ ชานอ้อย+กากฝ้าย ให้ผลผลิต 1,704.166 กรัม/ตารางเมตร

การใช้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของถุงเงินที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของถุงเงินให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยเรียงลำดับผลผลิตจากมากไปน้อย ดังนี้

1. ถุงเงินอัตราส่วน 300 กรัม ให้ผลผลิต 3,072.917 กรัม/ตารางเมตร
2. ถุงเงินอัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต 2,187.5 กรัม/ตารางเมตร
3. ถุงเงินอัตราส่วน 100 กรัม ให้ผลผลิต 1,958.333 กรัม/ตารางเมตร
4. ถุงเงินอัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต 1,442.501 กรัม/ตารางเมตร

จากการทดลองเมื่อนำผลรวมค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสดเห็ดฟางรวมทั้งสิ้น 4 วัน มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่ให้อาหารเสริมต่างระดับความเข้มข้นกัน และในแต่ละวัสดุเพาะต่างชนิดกัน ทั้ง 16 วิธีการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า วัสดุที่ใช้เพาะให้ผลผลิตเฉลี่ยรวมสูงที่สุด คือกาบกล้วยสด ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 4,558.34 กรัม / ตารางเมตร รองลงมาคือ ใบเตย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม , ชานอ้อย ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม และหญ้าขน ที่ใส่สารถุงเงิน 300 กรัม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,916.67 , 2,508.33 และ2,308.34 กรัม / ตารางเมตร ตามลำดับ

จากการทดลอง กล้วยให้ผลผลิตสูงสุดเนื่องจาก กาบกล้วยสามารถดูดซับความชื้นได้ดีกว่าวัสดุเพาะอื่นๆ และมีธาตุที่เป็นประโยชน์ต่อผลผลิตเห็ดฟาง ทำให้ผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะในวัสดุเพาะกาบกล้วยให้ผลผลิตดีกว่าวัสดุเพาะอื่นๆ

การทดลอง อัตราความเข้มข้นของสารถุงเงิน(ไนเทคโตซิลิเกต) ที่ความเข้มเข้น 300 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ทำให้ผลผลิตเห็ดฟางสูงขึ้น เนื่องมาจากสารอาหารเสริมถุงเงินช่วยดูดซับธาตุอาหาร เก็บไว้ให้พืชใช้ได้นานและมากขึ้นกว่าเดิม ให้ธาตุอาหารรองที่เห็ดฟางต้องการ ระบบการเจริญเติบโตดีขึ้น และยังทำให้เส้นใยเห็ดแข็งแรงมากยิ่งขึ้นอีก

ในการอบโรงเพาะเห็ดฟางด้วยไอน้ำ อุณหภูมิที่ใช้อบไม่ถึง 70 องศาเซลเซียส สูงสุดได้แก่ 65 องศาเซลเซียส ทำให้เชื้อแบคทีเรียและเชื้อราที่รอดชีวิต สามารถเจริญเติบโตได้ดี และแข่งขันแย่งอาหารกับเชื้อเห็ดฟาง ส่งผลให้เห็ดฟางเจริญเติบโตไม่เต็มและอีกสาเหตุหนึ่ง คือ ช่วงเพาะเห็ดฟางเจอกับสภาพหนาวเย็น ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนมีความแปรปรวนทำให้ผลผลิตเห็ดที่ได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองครั้งนี้ คณะผู้จัดทำการศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอุตสาหกรรม ที่จะใช้กล้วยสด เป็นวัสดุหลักในการเพาะ ควรจะเลือกใช้สารอาหาร ถุงเงินในอัตราความเข้มข้น 300 กรัม / ตารางเมตร เพราะจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยรวมทั้งหมดสูงที่สุด คือ 4,558.34 กรัม / ตารางเมตร แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงราคาต้นทุนของสารถุงเงิน ซึ่งราคาถุงละ 300 บาท บรรจุถุง 15 ก.ก. แต่เกษตรกรอาจจะเปลี่ยนมาใช้ สารอาหารเสริมถุงเงิน ในอัตราความเข้มข้น 100 กรัม / ตารางเมตร ซึ่งก็ยังให้ผลผลิตสูงอยู่เมื่อเทียบกับวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน
2. การเพาะแบบโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์ เหมาะที่จะเพาะในช่วงฤดูหนาว ที่มีสภาพอากาศเย็น โดยจะช่วยให้เห็ดฟางเจริญเติบโตได้ดี ใกล้เคียงกับฤดูฝน หรือฤดูร้อน แต่ต้องมีการดูแลขั้นตอนการอบฆ่าเชื้อ ให้อุณหภูมิสูงถึง 70 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 3 ชม. จึงจะมั่นใจว่าจะไม่มีเชื้อแบคทีเรีย หรือ เชื้อราชนิดอื่นๆขึ้นมาแทนที่เชื้อเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะและอัตราส่วนของถุงเงินที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟาง โดยได้ทำการทดลองแบบแฟคทอเรียล(Factorial Experiment) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัย 2 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยแรก คือ วัสดุเพาะ 4 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย กาบกล้วย , หญ้าขน ,ชานอ้อย และใบเตย โดยโรยกากฝ้ายไว้บนผิวหน้า และปัจจัยที่สอง คือ อัตราส่วนของถุงเงิน ได้แก่ 0, 100, 200 และ300 กรัม/น้ำ 5 ลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ

จากการทดลองหาอิทธิพลของวัสดุเพาะพบว่ากาบกล้วยที่โรยด้วยกากฝ้ายให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 3132.085 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็นใบเตย , หญ้าขน และชานอ้อยซึ่งโรยด้วยกากฝ้าย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,116.666 , 1,708.334 และ 1,704.166 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ

จากการทดลองหาอิทธิพลของอัตราส่วนถุงเงิน พบว่า อัตราส่วนของถุงเงิน 300 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 3,072.917 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็นอัตราส่วนของถุงเงิน 200 , 100 และ 0 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,187.5 , 1,958.333 และ 1,442.501 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

แต่จากการวิเคราะห์ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวัสดุที่ใช้เพาะกับความเข้มข้นของถุงเงินพบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. **การเพาะเห็ดในประเทศไทย.** กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า กรุงเทพฯ.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกรียงไกร. 2519. **การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดบางชนิดในประเทศไทย.** อักษรสยามการพิมพ์ กรุงเทพฯ.

บุญฑา วรินทร์รักษ์. 2532. **การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา มหาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ. หน้า 37

บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร. 2537. **การเพาะเห็ดฟาง.** ชมรมนักเพาะแห่งประเทศไทย.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2537. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ศุภชัย รตโนมาส. 2542. **การผลิตเห็ด.** ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

มาลินทร์ กระบวนรัตน์. 2524. **เห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา มหาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่.

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

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2530. **การผลิตเห็ด.** โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางเกษตร มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 50-51

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. **การเพาะเห็ดฟางฉบับสมบูรณ์.** ชมรมผู้เพาะเห็ดสมัครเล่น มหาลัยเกษตรศาสตร์.

Chang S.T.1972. **The Chinese Mushroom.** The Chinese University of Hong Kong. P.8

Chang S.T. 1988. **Development of button mushroom cultivation amongst small scle growers in northern Thailand.** by Regional office for Asia and the Pacific (RAPA) Food and Agriculture Organization of the United Nations. P. 79 – 81

Chang S.T. and T.H. Quimio. 1988. **Tropical Mushroom.** Oceanset Pypographers Limited. Hong Kong. P. 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 7 –11 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1164721.980	388240.660	7.045	2.84	4.31
TREATMENT	15	2509987.921	167332.528	3.037	1.92	2.52
A	3	487222.544	162407.515	2.947	2.84	4.31
B	3	614296.299	204765.433	3.716	2.84	4.31
AB	9	1408469.078	156496.564	2.840	2.11	2.89
ERROR	45	2479723.936	55104.976			
TOTAL	63	6154433.837	97689.426			

GRAND MEAN = 245.8335945606232

CV = 95.48918326373173

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	100
S	200
T	300

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A1. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %55104.97700000

STANDARD ERROR OF MEAN = 58.68612289

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
T		395.8337	A
B		208.3325	A
G		200.0006	A
S		179.1675	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
T		395.8337	A
B		208.3325	A
G		200.0006	A
S		179.1675	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A1. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%55104.97700000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	58.68612289

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
300		383.3325	A
100		272.9169	AB
200		214.5838	AB
000		112.5013	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
300		383.3325	A
100		272.9169	AB
200		214.5838	AB
000		112.5013	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A1INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%55104.97700000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	117.37224579

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
T100		800	A
B300		599.9975	AB
T300		366.665	ABC
S300		300	BC
G200		283.3325	BC
G300		266.6675	BC
T200		258.335	BC
G100		175.0025	BC
S0		175.0025	BC
S200		158.335	BC
T0		158.335	BC
B200		158.3325	BC
S100		83.3325	BC
G0		75	C
B0		41.6675	C
B100		33.3325	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
T100		800	A
B300		599.9975	AB
T300		366.665	ABC
S300		300	BC
G200		283.3325	BC
G300		266.6675	BC
T200		258.335	BC
G100		175.0025	BC
S0		175.0025	BC
S200		158.335	BC
T0		158.335	BC
B200		158.3325	BC
S100		83.3325	BC
G0		75	C
B0		41.6675	C
B100		33.3325	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 12 - 15 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	4605465.149	1535155.050	4.127	2.84	4.31
TREATMENT	15	27649784.863	1843318.991	4.955	1.92	2.52
A	3	14115287.548	4705095.849	12.648	2.84	4.31
B	3	7411294.361	2470431.454	6.641	2.84	4.31
AB	9	6123202.954	680355.884	1.829	2.11	2.89
ERROR	45	16739803.517	371995.634			
TOTAL	63	48995053.529	777699.262			

GRAND MEAN = 1319.27077960968

CV = 46.23117992757588

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	100
S	200
T	300

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A2. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %371995.62000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 152.47860718

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY
LAVEL .01			
B		2110.416	A
T		1231.249	B
S		993.75	B
G		941.6681	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		2110.416	A
T		1231.249	B
S		993.75	B
G		941.6681	B

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A2. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%371995.62000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	152.47860718

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
300		1791.666	A
200		1441.667	AB
100		1177.083	A
000		866.6669	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
300		1791.666	A
200		1441.667	AB
100		1177.083	A
000		866.6669	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A2INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%371995.62000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	304.95721436

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B300		2741.668	A
B200		2666.665	A
B100		2166.665	AB
T300		1816.665	ABC
S300		1474.998	ABC
G200		1300	BC
G300		1133.335	BC
T0		1133.333	BC
T100		1033.333	BC
T200		941.6675	BC
S100		908.3325	BC
B0		866.665	BC
S200		858.335	BC
S0		733.335	C
G0		733.335	C
G100		600.0025	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B300		2741.668	A
B200		2666.665	A
B100		2166.665	AB
T300		1816.665	ABC
S300		1474.998	BCD
G200		1300	BCD
G300		1133.335	CD
T0		1133.333	CD
T100		1033.333	CD
T200		941.6675	CD
S100		908.3325	CD
B0		866.665	CD
S200		858.335	CD
S0		733.335	D
G0		733.335	D
G100		600.0025	D

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 16 - 20 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	4187628.666	1395876.222	1.121	2.84	4.31
TREATMENT	15	21818618.048	1454574.537	1.168	1.92	2.52
A	3	7419183.863	2473061.288	1.986	2.84	4.31
B	3	3202227.325	1067409.108	0.857	2.84	4.31
AB	9	11197206.860	1244134.096	0.999	2.11	2.89
ERROR	45	56046755.983	1245483.466			
TOTAL	63	82053002.697	1302428.614			

GRAND MEAN = 364.5834393501282

CV = 306.1061433842593

FACTOR A	FACTOR B
B	0
G	1
S	2
T	3

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A3. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %1245483.50000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 279.00308228

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B		937.5006	A
G		275.0006	A
S		195.8331	A
T		49.99937	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		937.5006	A
G		275.0006	A
S		195.8331	A
T		49.99937	A

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A3. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%1245483.50000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	279.00308228

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
000		739.5837	A
300		331.25	A
100		197.9169	A
200		189.5831	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
000		739.5837	A
300		331.25	A
100		197.9169	A
200		189.5831	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A3INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%1245483.50000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	558.00616455

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B0		2525	A
B300		791.6675	A
G100		325	A
G300		316.6675	A
S200		258.3325	A
G0		250.0025	A
B200		241.6675	A
G200		208.3325	A
S100		191.6675	A
B100		191.6675	A
S0		175	A
S300		158.3325	A
T100		83.3325	A
T300		58.3325	A
T200		50	A
T0		8.332501	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B0		2525	A
B300		791.6675	B
G100		325	B
G300		316.6675	B
S200		258.3325	B
G0		250.0025	B
B200		241.6675	B
G200		208.3325	B
S100		191.6675	B
B100		191.6675	B
S0		175	B
S300		158.3325	B
T100		83.3325	B
T300		58.3325	B
T200		50	B
T0		8.332501	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)หลังเพาะ 21 - 25 วัน ใน วัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1387968.940	462656.313	13.651	2.84	4.31
TREATMENT	15	1314557.464	87637.164	2.586	1.92	2.52
A	3	7 2829.542	24276.514	0.716	2.84	4.31
B	3	914769.038	304923.013	8.997	2.84	4.31
AB	9	326958.884	36328.765	1.072	2.11	2.89
ERROR	45	1525077.703	33890.616			
TOTAL	63	4227604	67104.827			

GRAND MEAN = 365.1046874523163

CV = 50.42226146761486

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	100
S	200
T	300

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A4. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %33890.61700000

STANDARD ERROR OF MEAN = 46.02350998

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
T		406.25	A
B		389.5844	A
G		339.5837	A
S		325.0006	A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
T		406.25	A
B		389.5844	A
G		339.5837	A
S		325.0006	A

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A4. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%33890.61700000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	46.02350998

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
300		556.25	A
200		372.9169	B
100		285.4181	B
000		245.8337	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
300		556.25	A
200		372.9169	B
100		285.4181	B
000		245.8337	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	A4INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%33890.61700000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	92.04701996

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
T300		675	A
G300		591.665	AB
S300		533.3325	ABC
T200		475	ABC
B300		425.0025	ABC
B200		425	ABC
B100		366.67	ABC
G200		366.6675	ABC
B0		341.665	ABC
T100		300	ABC
S0		283.335	ABC
S100		258.335	BC
S200		225	BC
G100		216.6675	BC
G0		183.335	BC
T0		175	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
T300		675	A
G300		591.665	AB
S300		533.3325	ABC
T200		475	ABCD
B300		425.0025	ABCD
B200		425	ABCD
B100		366.67	BCD
G200		366.6675	BCD
B0		341.665	BCD
T100		300	BCD
S0		283.335	BCD
S100		258.335	CD
S200		225	CD
G100		216.6675	D
G0		183.335	D
T0		175	D

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร)ในวัสดุเพาะแต่ละ ชนิดที่มีอาหารเสริมแตกต่างกัน เป็นเวลารวมทั้งสิ้น 14 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	9719337.046	3239779.015	5.972	2.84	4.31
TREATMENT	15	51263790.272	3417586.018	6.300	1.92	2.52
A	3	21735995.512	7245331.837	13.356	2.84	4.31
B	3	22232566.772	7410855.591	13.661	2.84	4.31
AB	9	7295227.987	810580.887	1.494	2.11	2.89
ERROR	45	24412323.486	542496.077			
TOTAL	63	85395450	1355483.346			

GRAND MEAN = 2165.312650680542

CV = 34.01556491684223

FACTOR A	FACTOR B
B	0
G	1
S	2
T	3

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = AR. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %542496.06000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 184.13583374

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B		3132.085	A
T		2116.666	B
G		1708.334	B
S		1704.166	B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		3132.085	A
T		2116.666	B
G		1708.334	B
S		1704.166	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	AR5. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%542496.06000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	184.13583374

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
300		3072.917	A
200		2187.5	B
100		1958.333	BC
000		1442.501	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
300		3072.917	A
200		2187.5	B
100		1958.333	BC
000		1442.501	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	ARINTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%542496.06000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	368.27166748

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B300		4558.335	A
B200		3491.668	AB
T300		2916.665	BC
B100		2758.335	BCD
S300		2508.333	BCD
T100		2383.333	BCD
G300		2308.335	BCD
G200		2033.333	BCD
T200		1725	CD
B0		1720	CD
S200		1500	CD
T0		1441.667	CD
S100		1441.665	CD
S0		1366.667	CD
G100		1250	D
G0		1241.667	D

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

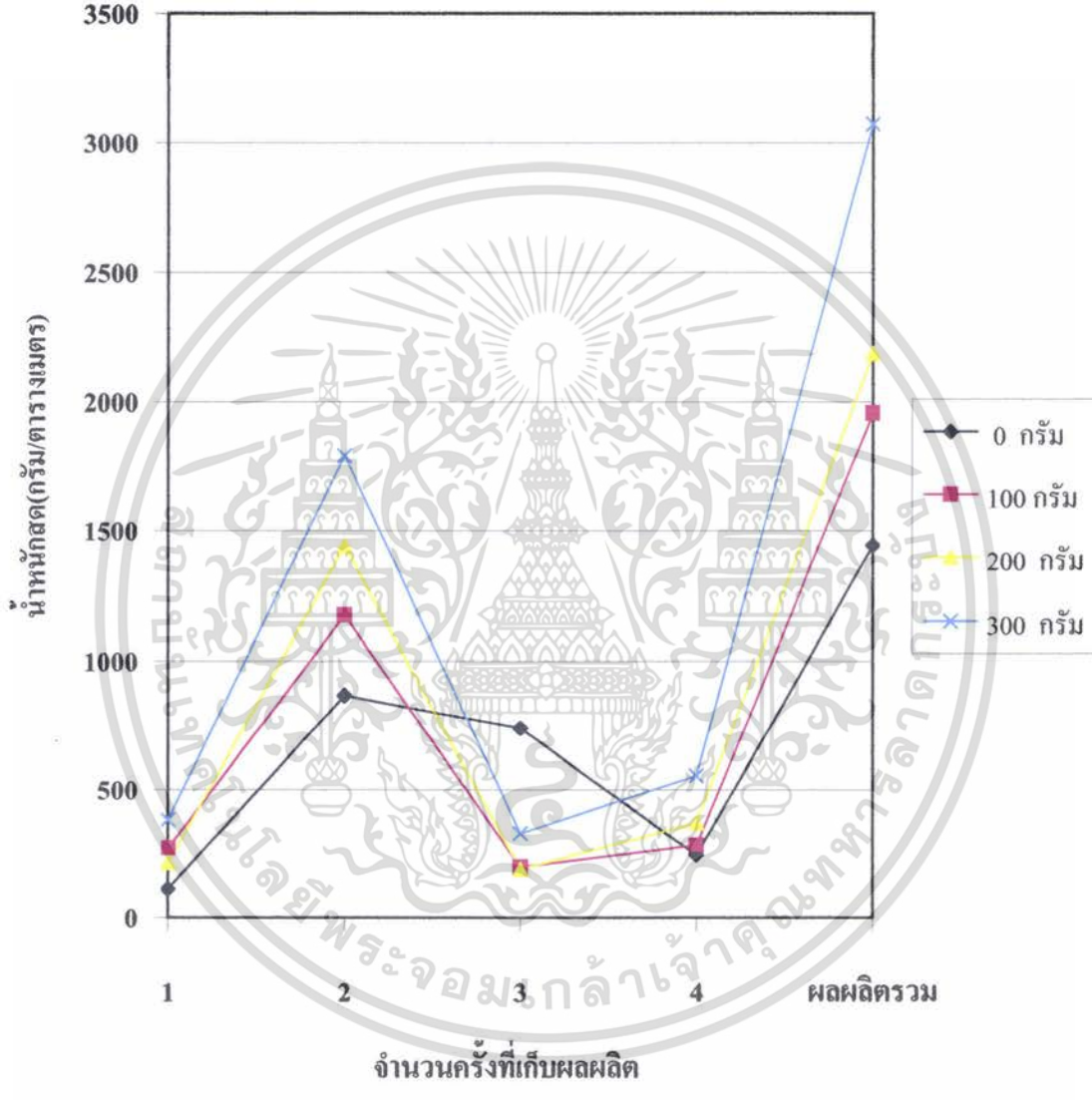
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B300		4558.335	A
B200		3491.668	B
T300		2916.665	BC
B100		2758.335	BC
S300		2508.333	BCD
T100		2383.333	BCDE
G300		2308.335	BCDE
G200		2033.333	CDE
T200		1725	CDE
B0		1720	CDE
S200		1500	DE
T0		1441.667	DE
S100		1441.665	DE
S0		1366.667	DE
G100		1250	E
G0		1241.667	E

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

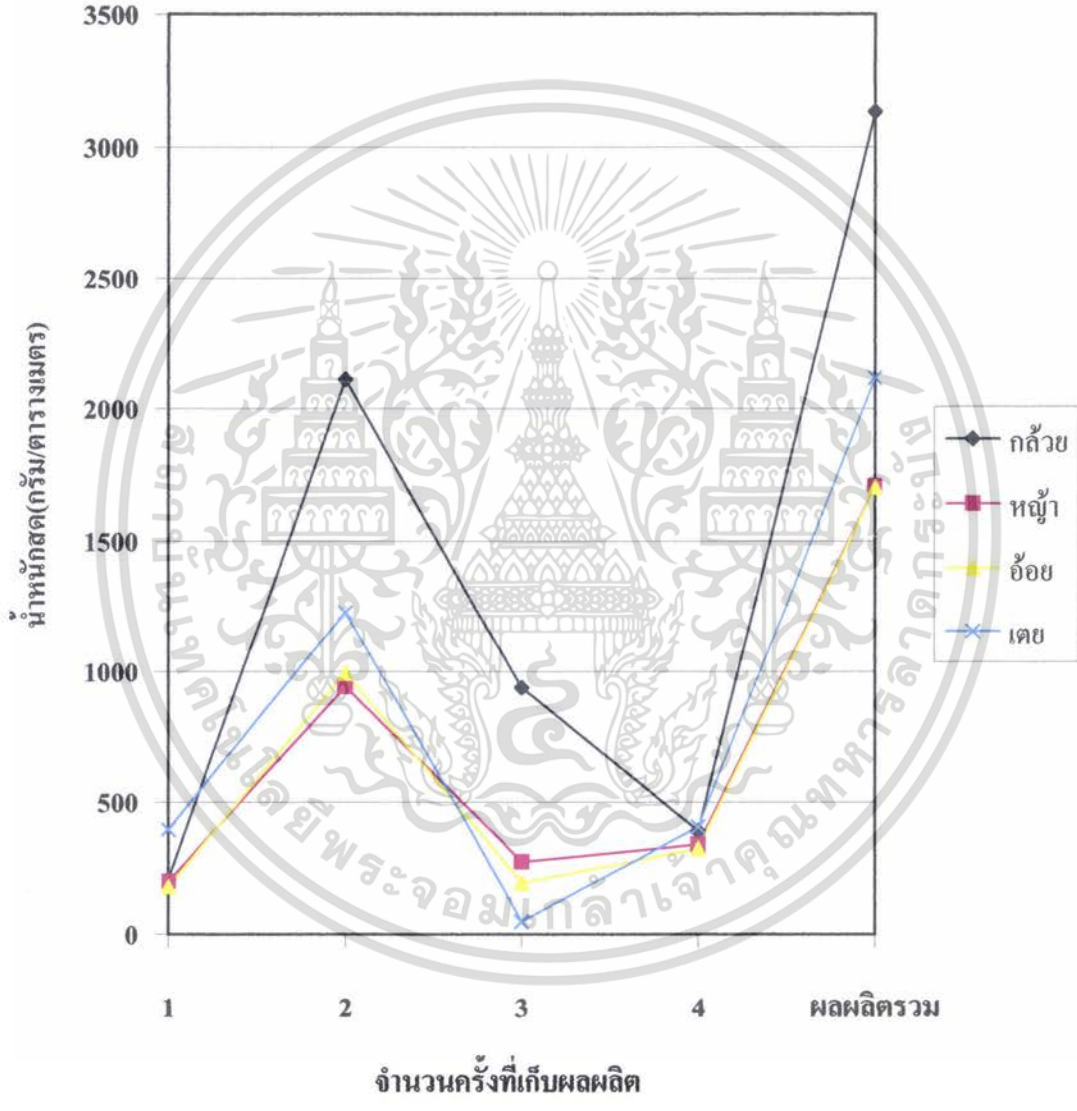
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กราฟ</u> แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสดเมื่อใช้อาหารเสริมถุงเงินในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>กราฟ</u> แสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสดเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน ในแต่ละช่วงเก็บผลผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟาง

ภาพที่ 3 แสดงภาพขั้นตอนการทำกองหมักวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงภาพกองหมักวัสดุที่คลุมด้วยพลาสติก

ภาพที่ 5 แสดงภาพวัสดุเพาะบนชั้นวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 แสดงภาพการพ่นฝอยน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 แสดงภาพโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์เพาะเห็ดฟาง(ภายนอก)

ภาพที่ 9 แสดงภาพโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์เพาะเห็ดฟาง(ภายใน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้