20762

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะและภูไมท์ที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

A Study on the Effect of Cultural Material and Pumice on Yield of Industrial Straw Mushroom Production in Sunlight Energy Housing

โดย

นายชำนาญ นาใต้

นางสาวสาวิตรี ชาวบล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

T100419

ปพ. เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2546

ป532ก
2546

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100419
วัน.เดือน.ปี.....19 JUN 2009

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันฯ สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะและภูไมท์ที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม ในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

A Study on the Effect of Cultural Material and Pumice on Yield of Industrial Straw Mushroom Production in Sunlight Energy Housing.

โดย

นายชำนาญ นาใต้

นางสาวสาวิตรี ชาวบล

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

.....

รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ติรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๒๐ เดือน ๓๑ พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง การศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะและภูไมท์ที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือนแบบพลังงานแสงอาทิตย์

โดย นายชำนาญ นาใต้

นางสาวสาวิตรี ชาวบล

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

สาขาวิชา พืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

วันที่ 22 เดือน มีนาคม พ.ศ.2547

ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟาง โดยได้ทำการทดลองแบบแฟคทอเรียล(Factorial Experiment) เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัย 2 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยแรก คือ วัสดุเพาะ 4 ชนิด ซึ่งประกอบด้วย กาบกล้วย, หญ้าขน, ชานอ้อย และใบเตย โดยโรยกากฝ้ายไว้บนผิวหน้า และปัจจัยที่สอง คือ อัตราส่วนของภูไมท์ ได้แก่ 0, 200, 400 และ600 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์(Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ

จากการทดลองปัจจัยแรกพบว่ากาบกล้วยที่โรยด้วยกากฝ้ายให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 2593.749 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นชานอ้อย, หญ้าขน และ ใบเตยซึ่งโรยด้วยกากฝ้าย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2131.25, 2039.584 และ 1631.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน ให้ผลผลิตที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดลองโดยใช้ปัจจัยที่สองพบว่า อัตราส่วนของภูไมท์ 200 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางมากที่สุด คือ 2164.583 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นอัตราส่วนของภูไมท์ 600, 400 และ 0 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2158.334, 2124.999 และ 1997.917 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเมื่อใช้อัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างวัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special problem	A Study on the Effect of Cultural Material and Pumice on Yield of Industrial Straw Mushroom in Sunlight Energy Housing
Student	1. Mr. Chumnan Natai
	2. Miss Sawitree Chawbol
Degree	Bechelor of Science
Program	Plant Production of Technology
Major	Agronomy
Year	2003
Advisor	Asso. Dr. Panya Protitirut

ABTRACT

The objective of this experiment was study the cultural material type and the ratio of pumice 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 pumice ratio consisted of 0, 200, 400 and 600 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 2593.749 grams per square meter, followed by the waste of sugarcane, paragrass and screw pine with cotton on them, had average yield 2131.25, 2039.584 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 not significally difference.

The result on the effect of pumice ratio in this experiment found that the production of straw mushroom on the pumice ratio 200 grams per water 5 liters had the highest average yield 2164.583 grams per square meter, followed by the pumice ratio 600, 400 and 0 grams per water 5 liters had average yield 2158.334, 2124.999 and 1997.917 grams per square meter respectively.

From statistical analysis of variance found that the yield of straw mushroom when used the difference of pumice ratio were not significally difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

And from statistical analysis of variance of interaction between cultural material and pumice ratio found that the yield of straw mushroom when used the difference of cultural material type and pumice ratio were not significally difference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

เมื่อเข้าสู่ปีสุดท้ายแห่งชีวิตนักศึกษาปริญญาตรี ก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา และก้าวเดินไปสู่เส้นทางชีวิตของตนเอง สิ่งหนึ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง และขาดไม่ได้เลยคือ การทำปัญหาพิเศษ ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ รู้จักการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้น รวมไปถึงการรู้จักใช้สติปัญญาของตน ในการคิดสร้างสรรค์ทำในสิ่งใหม่ ๆ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุก ๆ ท่าน ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาการและความรู้แขนงต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้จนกลายมาเป็นปัญหาพิเศษฉบับนี้

โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์ ซึ่งกรุณาถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการทำงาน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกทุกอย่างในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการศึกษาเล่าเรียนและการทำปัญหาพิเศษ รวมไปถึงเพื่อน ๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่ให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนของการทำปัญหาพิเศษด้วยมิตรไมตรีอันดียิ่ง

และสุดท้ายลูกขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ คุณพ่อ ผู้เป็นที่รักและเคารพของลูกเสมอ

นาย ชำนาญ นาใต้

นางสาว สาวิตรี ชาวบล

วันที่ 22 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	๑
สารบัญภาพ	๒
สารบัญตาราง	๓
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ในการทดลอง	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการในการทดลอง	33
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	37
ผลการทดลอง	38
วิจารณ์ผลการทดลอง	50
สรุปผลการทดลอง	51
ข้อเสนอแนะ	52
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	วงจรชีวิตของเห็ดฟาง	9
2.	แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้เพาะ	79
3.	แสดงภาพขั้นตอนการทำกองหมักวัสดุ	79
4.	แสดงภาพกองหมักวัสดุที่คลุมด้วยผ้าพลาสติก	80
5.	แสดงภาพการเตรียมชั้นวางวัสดุเพาะ	80
6.	แสดงภาพชั้นวางวัสดุเพาะและวัสดุเพาะบนชั้นวาง	81
7.	แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ	81
8.	แสดงภาพสารภูไมท์ที่ใช้ในการทดลอง	82
9.	แสดงภาพเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ	82
10.	แสดงภาพการพ่นละอองน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ด	83
11.	แสดงภาพโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม	83
12.	กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสด เมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน	84
13.	กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสด เมื่อใช้อัตราส่วนของภูไมท์ต่างกัน	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ 14

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ 15

ตารางที่ 3 แสดงคุณค่าทางอาหารในกากฝ้าย 27

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อ 7 วัน เก็บผลระหว่าง 20-22 ธันวาคม 2546 39

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 10 วัน เก็บผลระหว่าง 23-25 ธันวาคม 2546 41

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจา าทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 13 วัน เก็บผลระหว่าง 26-28 ธันวาคม 2546 43

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของ ภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 16 วัน เก็บผลระหว่าง 29-31 ธันวาคม 2546 45

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 19 วัน เก็บผลระหว่าง 1-3 มกราคม 2547 47

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะ และอัตราส่วนของ ภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 7 วัน เก็บผลระหว่าง 20 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 3 มกราคม 2547 เป็นเวลา 15 วัน 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 20-22 ธันวาคม 2546	55
2.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 23-25 ธันวาคม 2546	59
3.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 26-28 ธันวาคม 2546	63
4.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 29-31 ธันวาคม 2546	67
5.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 1-3 มกราคม 2547	71
6.	แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 3 มกราคม 2547 รวมทั้งสิ้น 15 วัน	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะและภูไมท์ที่มีผลต่อผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะแบบอุตสาหกรรม ในโรงเรือนพลังงานแสงอาทิตย์

A Study on the Effect of Cultural Material and Pumice on Yield of Industrial Straw Mushroom Production in Sunlight Energy Housing

คำนำ

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีผู้รู้จักและนิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจาก เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูง รวมทั้งเป็นเห็ดที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพธรรมชาติทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยจึงทำให้มีการบริโภคเห็ดฟางกันอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้เห็ดฟางยังสามารถเพาะได้หลายรูปแบบ เช่น การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือน เป็นต้น สามารถเพาะได้ด้วยวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น เช่น ตอซังข้าว ฟางข้าว กากฝ้าย ทะลายปาล์ม เป็นต้น และใช้เวลาตั้งแต่เริ่มเพาะจนถึงเก็บเกี่ยวเพียง 10-15 วันเท่านั้น

เห็ดฟางนับว่าเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะตอบสนองต่อความต้องการในการบริโภคของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบันดังนั้นการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจึงเป็นวิธีที่น่าสนใจเนื่องจากสามารถทำการเพาะได้อย่างต่อเนื่องทุกฤดูกาล มีปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูรบกวนน้อย ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ และยังสามารถควบคุมคุณภาพและขนาดของเห็ดฟางให้ตรงตามความต้องการของผู้บริโภคได้

ในการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของวัสดุเพาะชนิดต่าง ๆ ได้แก่ กาบกล้วย, หญ้าขน, ซานอ้อย และใบเตย ที่มีการโรยผิวหน้าด้วยกากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันคือ 0, 200, 400 และ 600 กรัมต่อน้ำ 5 ลิตร มาทำการทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลที่มีผลต่อการให้ผลผลิตของเห็ดฟาง โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่เก็บได้ ซึ่งจะทำให้เราทราบได้ถึงชนิดของวัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ในการทดลอง

****

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางเมื่อใช้วัสดุเพาะที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางเมื่อใช้ภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน
3. เพื่อศึกษาชนิดของวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม
4. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของภูไมท์ที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม
5. เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะและภูไมท์ที่มีผลต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ประวัติการเพาะเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่สามารถเพาะได้ชนิดหนึ่งและคนส่วนใหญ่นิยมรับประทานกันอย่างกว้างขวาง เชื่อกันว่าน่าจะมีการเพาะเห็ดชนิดนี้ด้วยวิธีการง่ายๆ มาแล้วมากกว่า 80 ปี และถือกันว่าชาวจีนเป็นชนชาติแรกที่สามารถเพาะเห็ดฟางได้ดังจะเห็นได้จากหลักฐานของ Benemereto ที่เขียนเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟางในประเทศจีน พ.ศ. 2489 ว่าการเพาะเห็ดฟางนิยมทำกันในฤดูร้อนหรือฤดูฝน โดยการนำเอาฟางเก่าที่เห็ดฟางเคยขึ้นแล้ว มาสุมรวมกันกับกองฟางใหม่ที่ได้ผ่านการแช่น้ำจนชุ่มแล้ว จากนั้นทิ้งไว้นานประมาณ 1-2 เดือน ก็จะเริ่มมีเห็ดฟางเกิดขึ้นมา จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบอื่นๆ กรรมวิธีนี้ได้มีผู้นำไปใช้ในประเทศต่างๆ ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้รวมทั้งประเทศไทยด้วย

การพัฒนาเทคนิควิธีการที่กล่าวได้ว่าเป็นครั้งสำคัญของประเทศไทยนั้น เกิดขึ้นโดยฝีมือของคนไทยคือ อาจารย์ ดร.ก่าน ชลวิจารณ์ เมื่อปี พ.ศ. 2480 ท่านมีความคิดเห็นว่า "เห็ดฟาง" ซึ่งในขณะนั้นเรียกกันว่า "เห็ดบัว" เป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมบริโภคและสามารถเพาะได้ด้วยวิธีการที่ง่ายๆ เพียงแต่ผลผลิตที่ได้ยังไม่แน่นอนเท่านั้นเอง ทั้งนี้เนื่องจากต้องอาศัยเชื้อเห็ดจากแหล่งธรรมชาติและผลผลิตก็ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของเชื้อเห็ดที่ใช้นั้นด้วย ดังนั้น ท่านจึงมีแนวความคิดอีกว่าหากมีการทำเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์ขึ้น ผลผลิตที่ได้ก็จะแน่นอนกว่า จากความคิดดังกล่าว ท่านจึงได้ทดลองการทำเชื้อเห็ดฟางโดยการนำความรู้ในการทำเชื้อเห็ดฝรั่งมาประยุกต์ใช้ การทดลองของท่านประสบผลสำเร็จ จึงนับว่าท่านเป็นคนแรกของประเทศไทยหรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นคนแรกของวงการเห็ดฟางทั่วโลกที่สามารถทำเชื้อเห็ดฟางบริสุทธิ์ได้สำเร็จ นอกจากนี้ท่านยังได้ทำการปรับปรุงวิธีการเพาะเห็ดฟางโดยใช้เชื้อบริสุทธิ์ที่สามารถให้ผลผลิตที่แน่นอนและเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ "การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง" และคุณงามความดีที่ท่านได้กระทำไว้แก่วงการเห็ดเมืองไทยจึงทำให้บรรดานักเพาะเห็ดทั้งหลายยกย่องท่านว่าเป็น "บิดาแห่งการเพาะเห็ดของไทย" (อานนท์,2530)

ในประเทศไทยแต่เดิมนั้นเรียก"เห็ดฟาง"ว่า"เห็ดบัว" ทั้งนี้เพราะเห็ดชนิดนี้มักเกิดขึ้นตามธรรมชาติในกองเปลือกเมล็ดบัวที่ถูกกระเทาะเอาเมล็ดข้างในออกแล้วในขณะที่เน่าเปื่อยสลายตัว แต่หลังจากที่ อาจารย์ ดร.ก่าน ชลวิจารณ์ ได้ทำการส่งเสริมให้มีการเพาะโดยใช้ฟางจึงมีการตั้งชื่อใหม่ตามวัสดุที่เพาะว่า "เห็ดฟาง" ตั้งแต่นั้นมาคำว่า "เห็ดฟาง"จึงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามในแต่ละประเทศก็จะเรียกชื่อของเห็ดฟางแตกต่างกันไปเช่น ชาวจีนเรียกว่า "เห็ดเชาคู (Choku)" ชาวญี่ปุ่นเรียกว่า "ฟูกูโรตาเกะ(Fukurotake)" ภาษาคาตาล็อกของชาวฟิลิปปินส์เรียกว่า "คาบูติ (Cabuti)" ภาษาไมคอลเรียกว่า "โตโม"ภาษาแมงโกเรียกว่า "ปายาง" ภาษาอังกฤษเรียกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"Paddy Straw Mushroom" สำหรับ Dr.S.T.Changผู้มีชื่อเสียงในการเขียนเอกสารเกี่ยวกับเห็ดฟางเรียกว่า "เห็ดจีน (Chinese Mushroom)"

การเพาะเห็ดฟางถือกำเนิดขึ้นที่ประเทศจีนตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 โดยสังเกตจากธรรมชาติพบว่าบริเวณกองฟางที่ทิ้งไว้และหมักไว้เป็นเวลานานๆ มักจะมีเห็ดชนิดหนึ่งเกิดขึ้นเสมอและเห็ดชนิดนี้ก็มีรสชาติอร่อย ซึ่งเรียกว่า "เห็ดฟาง(Straw Mushroom)"ชาวจีนในยุคนั้นต่างติดใจและชอบใจในรสชาติของเห็ดฟางกันมาก จึงพยายามเพาะเห็ดชนิดนี้ขึ้นมาโดยการเลียนแบบธรรมชาติคือการนำฟางมากองไว้และรดน้ำให้ชุ่มแล้วนำเห็ดสีขาวๆ จากบริเวณที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติมาโรยไว้ข้างบนปรากฏว่ามีเห็ดเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย การเพาะเห็ดจึงเริ่มตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา ต้นศตวรรษที่19 การเพาะเห็ดฟางได้เริ่มแพร่หลายในประเทศเกาหลี ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย มีการดัดแปลงการใช้สูตรปุ๋ยหมักเพื่อให้ได้ผลผลิตที่น่าพอใจ มีการใส่อาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ลงในแปลงเพาะเห็ดเพื่อให้ได้เห็ดในปริมาณที่สูงในขณะที่ต้นทุนการผลิตลดลง(มาลินทร์,2524)

เห็ดฟางเป็นอาหารอีกประเภทหนึ่งที่มีผู้นิยมรับประทานกันโดยทั่วไป ซึ่งนอกจากจะมีรสชาติดีแล้วยังมีคุณค่าทางอาหารสูงมากอาทิ โปรตีน เกลือแร่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็กและวิตามินต่างๆ สามารถนำมาปรุงอาหารได้หลายชนิดและมีคุณสมบัติในการรักษาโรคบางอย่างได้ (อานนท์,2530)

ในปัจจุบันที่อัตราการเพิ่มของประชากรโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการอาหารโปรตีนเพิ่มมากขึ้นไปด้วย แต่โปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างแพงเมื่อเทียบกับอาหารประเภทอื่นๆ เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงสามารถใช้ทดแทนโปรตีนจากเนื้อสัตว์ได้จึงทำให้การเพาะเห็ดฟางนับวันจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งจัดว่าเป็นประเทศที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดหลายชนิด (ปัญญา,2537)

การเพาะเห็ดฟางในปัจจุบันนี้ได้แพร่หลายไปทั่ว ไม่เพียงแต่ประเทศไทยเท่านั้น ประเทศอื่นๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในทวีปอเมริกาและอเมริกาเองก็ได้มีการส่งเสริมให้มีการเพาะเห็ดฟางแล้ว รวมไปถึงในทวีปแอฟริกาก็เริ่มมีความสนใจในการเพาะเห็ดฟางนี้ด้วยเช่นกัน

จุดเด่นของเห็ดฟางที่น่าสนใจ

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่าย มีคุณค่าทางอาหารสูงและนิยมรับประทานกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากเห็ดฟางมีจุดเด่นที่น่าสนใจหลายอย่างดังต่อไปนี้(อานนท์,2530)

1. **เห็ดฟางเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าที่สำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคต**

เห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรตีน ซึ่งมีอยู่ประมาณ 37.5-45 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าถั่วต่างๆ ซึ่งมีอยู่เพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นอกจากนี้เห็ดฟางยังมีคุณค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางอาหารอีกมากมายที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ถ้าหากมีการส่งเสริมให้มีการบริโภคเห็ดฟางกันอย่างกว้างขวางแล้วจะช่วยแก้ปัญหาโรคขาดสารอาหารได้แน่นอน รวมทั้งเห็ดยังถือได้ว่าเป็นอาหารที่ปลอดภัยจากสารพิษอีกชนิดหนึ่งด้วย

2. การเพาะเห็ดฟางสามารถใช้วัสดุเหลือใช้หรือมีราคาถูกได้

ในการเพาะเห็ดฟางนั้นเกษตรกรสามารถใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ฟางข้าว กากถั่ว กากฝ้าย มูลสัตว์ ฯลฯ มาใช้เป็นวัตถุดิบในการเพาะได้ นอกจากเป็นการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือใช้ทางการเกษตรยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัวอีกทางหนึ่งด้วย

3. การเพาะเห็ดฟางใช้พื้นที่และเวลาน้อย

การเพาะเห็ดฟางต้องการเนื้อที่น้อยกว่าการปลูกพืชชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะถ้าเป็นการเพาะแบบโรงเรือนด้วยแล้วการใช้ประโยชน์เนื้อที่ก็จะยิ่งมีมากขึ้น สำหรับระยะเวลานั้นนับตั้งแต่ใส่เชื้อจนกระทั่งสามารถเก็บดอกเห็ดได้นั้นจะใช้เวลาเพียง 12-14 วันเท่านั้น นับว่าเป็นการให้ผลผลิตที่เร็วกว่าการปลูกพืชชนิดใดๆ

4. การเพาะเห็ดฟางไม่จำเป็นต้องอาศัยน้ำและแสงแดด

การเพาะเห็ดฟางจะใช้น้ำเฉพาะตอนเพาะเท่านั้น เพราะวัสดุเพาะจะได้รับการแช่น้ำจนอิ่มตัว และจะมีการคลุมพลาสติกหรือปิดโรงเรือนเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ ส่วนแสงแดดนั้น เห็ดฟางไม่มีคลอโรฟิลล์และไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ แสงจึงไม่มีความจำเป็นต่อการเพาะเห็ดฟางโดยตรงเลยและถ้าเห็ดฟางได้รับแสงโดยตรงอาจทำให้เห็ดฟางชะงักการเจริญเติบโตหรืออาจตายได้

5. กรรมวิธีในการเพาะเห็ดฟางไม่ยุ่งยากและใช้อุปกรณ์น้อย

กรรมวิธีและอุปกรณ์ในการเพาะเห็ดฟางไม่ยุ่งยากหรือสลับซับซ้อน อุปกรณ์ส่วนใหญ่ก็หาง่ายเนื่องจากเป็นของที่ใช้ในการปลูกพืชชนิดอื่นอยู่แล้ว

6. การเพาะเห็ดฟางสามารถยึดเป็นอาชีพเสริมหรืออาชีพหลักได้และสามารถช่วยพัฒนาประเทศได้

ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่เพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพเสริมหลังฤดูเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นอาหารและเพิ่มรายได้ของครอบครัว หากสามารถเพาะเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปีก็จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการแก้ปัญหาการว่างงาน และถ้าผลิตได้มากก็สามารถส่งออกทำรายได้เข้าสู่ประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ได้ปุ๋ยหมักจากวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟาง

วัสดุที่เราใช้เพาะเห็ดฟางแล้วนั้นเมื่อเก็บดอกเห็ดหมดสามารถนำไปเพาะเห็ดชนิดอื่นได้หรือสามารถนำไปใช้ปรับปรุงบำรุงดินในรูปของปุ๋ยหมักเพื่อรักษาโครงสร้างของดินและยังเป็นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงอีกทางหนึ่งด้วย

ลักษณะทางชีววิทยาของเห็ดฟาง

เห็ดฟางหรือเห็ดบัวมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* โดยสามารถจำแนกตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ดังนี้(Chang &Quimio,1988)

Class : Basidiomycetes
Subclass : Holobasidiomycetes
Series : Hymenomycetes
Order : Agaricales
Family : Amanitaceae
Genus : Volvariella
Species : volvacea (Bull-ex Fr) Sing
Variety : masseei Sing
Common name : Straw Mushroom,Chinese Mushroom,Paddy Straw Mushroom,Padi-Straw Mushroom

ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกและรวมตัวกันเรียกว่า Fruiting body หรือ basidiocarp ลักษณะของเส้นใยของเห็ดฟางจะมีสีขาวกระจายอยู่ตามพื้นดินหรือ ตามกองปุ๋ยหมัก การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางต่อไปเป็นดอกเห็ดมีหลายระยะคือ

1) ระยะหัวเข็มหมุด (Pinhead stage)

ระยะนี้เส้นใยจะรวมตัวกันมองเห็นเป็นจุดสีขาวเล็กๆ บนวัสดุที่เห็ดฟางใช้ในการเจริญเติบโต เมื่อผ่าดูภายในจะยังไม่เห็นการกเปลี่ยนแปลงใดๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ระยะกระดุมเล็ก (Tiny button stage)

เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายตัวโตขึ้นจนมีขนาดเท่ากับเม็ดกระดุมขนาดเล็ก ระยะนี้เมื่อลอกเอาเยื่อหุ้มดอกเห็ด (universal veil) ออกจะพบส่วนหมวกที่มีสีเทาเข้มอยู่ตรงกลาง ส่วนขอบหมวกมีสีขาว ฐานของก้านจะใหญ่กว่าหมวกดอก เยื่อหุ้มดอกเห็ดส่วนบนมีสีน้ำตาลแต่บริเวณอื่นๆ เป็นสีขาว

3) ระยะกระดุม (Button stage)

เป็นระยะที่เส้นใยของเห็ดฟางมีการเปลี่ยนแปลงและขยายใหญ่ขึ้น มีรูปร่างกลมถึงรี ระยะนี้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงภายใน เมื่อผ่าดูตามยาวจะพบว่า ยังคงมีเยื่อห่อหุ้มส่วนหมวกและดอกเห็ดไว้ ภายในเยื่อหุ้มพบส่วนที่เป็นหมวก (pileusหรือ cap) ก้าน(stipeหรือ stalk) ครีบ (lamellaeหรือ gills) ซึ่งทั้ง 3 ส่วนนี้จะยังคงขยายตัวต่อไปอีก ในขณะที่เยื่อหุ้มจะมีการเจริญน้อยลง

4) ระยะรูปไข่ (Egg stage)

ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มขยายตัวใหญ่ขึ้นจนกระทั่งเยื่อหุ้มเริ่มปริ ทำให้เห็นผิวหมวกแต่ยังไม่เห็นครีบและก้าน ระยะนี้เป็นระยะที่เหมาะสำหรับการเก็บผลผลิตเพื่อจำหน่ายหรือประกอบอาหาร

5) ระยะยืดตัว (Elongation stage)

หลังจากที่เยื่อหุ้มแตกออกมา ก้านดอกก็จะยืดยาวชูดอกเห็ดสูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บานออก โดยดอกจะมีลักษณะเหมือนถ้วยคว่ำ ในระยะนี้สามารถมองเห็นหมวกดอก ครีบดอก ก้านดอกและเนื้อเยื่อที่หุ้มโคนดอกได้ชัดเจน

6) ระยะดอกบานเต็มที่ (Mature stage)

เป็นระยะที่ดอกเห็ดเจริญเต็มที่ หมวกดอกจะเจริญเต็มที่เปลี่ยนจากลักษณะถ้วยคว่ำเป็นลักษณะคล้ายจานคว่ำ บริเวณครีบจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูปนน้ำตาล (brownish-pink) และจะมีสปอร์อยู่ภายในครีบเป็นจำนวนมาก

โครงสร้างของดอกเห็ดฟาง(Structure of straw mushroom)

ดอกเห็ดฟางเมื่อโตเต็มที่ จะมีส่วนประกอบและรูปร่างดังต่อไปนี้

1. **เนื้อเยื่อหรือปลอกที่หุ้มโคน**(Volva)

เป็นเยื่อรูปถ้วยห่อหุ้มอยู่ที่ฐานของดอกเห็ด ในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็กจะมีสีน้ำตาลอ่อนห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ มีขอบไม่แน่นอนแล้วแต่รอยฉีกขาด ซึ่งเกิดขึ้นในระยะรูปไข่ ส่วนล่างของเนื้อเยื่อจะมีเส้นใยสำหรับดูดอาหารและน้ำมาใช้เลี้ยงดอกเห็ดเรียกว่า rhizomorph หรือ mycelial connection ซึ่งเกิดจากเส้นใยเล็กๆ และบางมารวมตัวกันแน่นเป็นสีขาวคล้ายเส้นด้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ก้านดอก(Stipe)

เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมต่อระหว่างหมวกดอกและปลอกหุ้มที่โคน เมื่ออ่อนจะมีสีขาวและกลายเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ มีลักษณะทรงกระบอกยาว ผิวเรียบ ไม่มีวงแหวน(annulus) ติดอยู่ที่โคน ก้านส่วนที่ติดอยู่กับกับปลอกหุ้มโคนจะมีขนาดใหญ่กว่าส่วนอื่นเล็กน้อย ความยาวของก้านขึ้นอยู่กับขนาดของหมวกดอก ซึ่งปกติแล้วจะยาวประมาณ 4-14 เซนติเมตร และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-2 เซนติเมตร

3. หมวกดอก(Pileus)

หมวกดอกของเห็ดฟางมีลักษณะคล้ายทรงร่ม เมื่อโตเต็มที่จะกลมเป็นวง ผิวเรียบ สีเทาเข้มค่อนข้างดำโดยเฉพาะตรงกลางหมวกดอก และมีสีเทาอ่อนบริเวณใกล้ขอบหมวก ขนาดของหมวกดอกขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและอาหาร โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-12 เซนติเมตร

4. ครีบดอก(Gills)

เห็ดฟางจะมีครีบดอกเป็นจำนวนมาก เรียงตัวอยู่ด้านใต้ของหมวกดอก มีจำนวนประมาณ 280-380 อัน โดยเรียงตัวกันเป็นรัศมีรอบก้านดอก มีลักษณะตรงผิวเรียบ เป็นแหล่งที่สร้างสปอร์เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์ของเห็ดฟาง

5. สปอร์ (Basidiospore)

เกิดขึ้นบริเวณแต่ละด้านของครีบ มีลักษณะเป็นรูปไข่(egg shape) มีความยาวประมาณ 7-8ไมโครเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3-5 ไมโครเมตร (Chang,1966)

6. เส้นใย (Mycelium)

บริเวณที่ดอกเห็ดจะขึ้นจะปรากฏว่ามีเส้นใยเชื้อราสีขาวขึ้นอยู่ก่อน เส้นใยนี้จะก่อตัวรวมเป็นก้อนขนาดใหญ่ โดยปกติแล้วเส้นใยของเห็ดจะเป็นสีขาวนวลแทรกซึมอยู่ตามบริเวณที่จะเกิดดอกเห็ด

7. คลามิโดสปอร์ (Chlamydospore)

เป็นอวัยวะที่เห็ดฟางสร้างขึ้นมาสำหรับใช้ในการขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งจะสร้างขึ้นมาก็ต่อเมื่อเส้นใยนั้นอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม มีลักษณะกลม ผิวเรียบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40-60 ไมโครเมตร เซลล์ที่จะเจริญไปเป็นคลามิโดสปอร์จะถูกพัฒนาให้มีผนังเซลล์หนาอย่างรวดเร็ว มีสีเข้มและมักถูกสร้างขึ้นตรงส่วนปลายของเซลล์

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง(Life cycle)

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีวงจรชีวิตแบบ Primary Homothallism ซึ่งวงจรชีวิตของเห็ดฟางจะเริ่มจากดอกเห็ดเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ จะมีการสร้าง Basidiospore ซึ่งเกิดจากการพัฒนาเส้นใยขั้นที่สอง ซึ่งมีโครโมโซม 2n มีการพัฒนาไปเป็น Basidium ซึ่งมีลักษณะคล้ายกระบอง เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีนิวเคลียส 2 อันเข้ามารวมกันและมีการแลกเปลี่ยนลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้นนิวเคลียสจะแบ่งตัวแบบ meiosis ได้ haploid nucleus(n) จำนวน 4 นิวเคลียสและมีการสร้างก้านชูสปอร์ (sterigma) 4 อัน และนิวเคลียสจะเคลื่อนที่ไปยังปลายของ sterigma และพัฒนาไปเป็น basidiospore เมื่อสปอร์แก่ก็จะถูกปล่อยออกมาและปลิวไปตกยังบริเวณที่เหมาะสมก็จะงอกเส้นใยออกมา เส้นใยของเห็ดฟางแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) เส้นใยขั้นที่หนึ่ง(Primary mycelium)

เป็นเส้นใยที่เจริญออกมาจาก basidiospore เส้นใยพวกนี้มีนิวเคลียสเพียงอันเดียว (haploid nucleus) และเส้นใยมีผนังกั้น

รูปที่1 วงจรชีวิตของเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium)

เป็นเส้นใยที่เกิดจากการรวมตัวของเส้นใยขั้นที่หนึ่ง เส้นใยพวกนี้จะมีนิวเคลียส 2 อัน ซึ่งจะเรียกว่า dikaryotic หรือ heterokaryotic mycelium การรวมตัวของเส้นใยของเห็ดฟางเกิดจากสปอร์เดี่ยวๆ จึงเป็นพวก homothallic ซึ่งสามารถพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดได้ เส้นใยขั้นที่สองจะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและหนาแน่นกว่าเส้นใยขั้นที่หนึ่ง นอกจากนั้นเส้นใยขั้นที่สองยังอาจมีการสร้าง chlamydospores ซึ่งจะมีผนังหนาบนอาหารวุ้นก็ได้ สปอร์พวกนี้อาจจะหลุดออกมาและสามารถเจริญไปเป็นดอกเห็ดได้

3) เส้นใยขั้นที่สาม (Tertiary mycelium)

เป็นเส้นใยที่อัดตัวกันแน่นและมีการสะสมอาหาร จากนั้นจึงพัฒนาไปเป็น fruiting body หรือดอกเห็ดต่อไป ในระยะแรกดอกเห็ดจะมีขนาดเท่ากับหัวเข็มหมุดระยะนี้เรียกว่า pinhead stage ต่อมาดอกเห็ดจะขยายใหญ่ขึ้นเท่ากับเม็ดกระดุม เรียกระยะนี้ว่า button stage และเจริญเติบโตต่อไปเป็นระยะรูปไข่หรือ egg stageจากนั้นดอกเห็ดจะยืดตัวเข้าสู่ระยะ elongation stage และจะกางหมวกดอกออก เมื่อเห็ดเจริญเติบโตเต็มที่จะมีการสร้างสปอร์ที่ครีบดอก

ลักษณะในการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

- **ระยะเส้นใย** เป็นระยะที่เส้นใยของเห็ดฟางเจริญบนอาหารวุ้น และขยายจนเต็มจานแก้วเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ภายในเวลา 4-5 วัน ที่อุณหภูมิ 30-38 องศาเซลเซียส

- **ระยะหัวเชื้อ** เป็นระยะที่เส้นใยเจริญเต็มวัสดุหมัก 100 กรัมภายในระยะเวลา 5-7 วัน ที่ระดับอุณหภูมิ 30-38 องศาเซลเซียส

- **ระยะบ่มเชื้อ** เส้นใยในระยะนี้จะเจริญเติบโตจนเต็มวัสดุที่ใช้เพาะเช่น ฟางข้าว ขี้เลื่อย ผักตบชวาสด เปลือกมัน เปลือกถั่วเขียว มีระยะบ่มเชื้อประมาณ 4-6 วัน ที่อุณหภูมิ 30-38 องศาเซลเซียส ส่วนบนทะลายปาล์มน้ำมันมีระยะบ่มเชื้อประมาณ 5-7 วัน ที่อุณหภูมิ 28-36 องศาเซลเซียส

- **ระยะออกดอก** จะเกิดขึ้นหลังการบ่มเชื้อ 7-14 วันที่อุณหภูมิ 28-35 องศาเซลเซียส ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ 75-85 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพที่มีการถ่ายเทอากาศดีและมีแสงสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางจะมีลักษณะอุปนิสัยและความต้องการทั้งธาตุอาหารและสภาพแวดล้อมที่เฉพาะตัว แตกต่างไปจากเห็ดชนิดอื่น ดังนั้นปัจจัยที่เห็ดฟางต้องการใช้สำหรับการเจริญเติบโตมีดังต่อไปนี้

1. ธาตุอาหาร (Nutrition)

เห็ดฟางเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารสำเร็จรูปจากแหล่งต่างๆ เช่น ไม้ผุหรือปุ๋ยหมัก เป็นต้น เห็ดบางชนิดเช่น เห็ดหอม เห็ดนางรม เห็ดหูหนู มีน้ำย่อยพิเศษที่สามารถย่อยอาหารได้โดยเฉพาะพวกที่ให้พลังงานคือ คาร์บอนที่อยู่ในรูปเชิงซ้อน เช่น พวกลิกนิน เฮมิเซลลูโลส แต่เห็ดฟางไม่มีน้ำย่อยที่สามารถย่อยอาหารเชิงซ้อนเหล่านี้ได้ จึงต้องอาศัยจุลินทรีย์ช่วยย่อยอาหารดังกล่าวให้อยู่ในรูปง่ายๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล เป็นต้น ที่เส้นใยเห็ดฟางสามารถนำไปใช้ได้ เห็ดฟางจึงจำเป็นต้องเพาะด้วยปุ๋ยหมักที่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์แล้ว ธาตุอาหารหลักที่เห็ดฟางต้องการ ได้แก่

1.1) ธาตุคาร์บอน (Carbon)

โดยปกติแล้วการเพาะเห็ดฟางมักใช้แหล่งคาร์บอนที่ไม่สลับซับซ้อนมากนัก และผลผลิตของเห็ดฟางก็จะแตกต่างกันไปตามโครงสร้างของคาร์บอนกล่าวคือ ถ้าหากคาร์บอนนั้นอยู่ในรูปสารเชิงซ้อนที่ยากแก่การที่เห็ดฟางจะนำไปใช้ได้เช่น ขี้เลื่อย ผลผลิตก็จะน้อย ในทางตรงกันข้ามหากคาร์บอนอยู่ในรูปที่เห็ดฟางเอาไปใช้ได้ง่ายเช่น เซลลูโลส น้ำตาล และแป้ง เส้นใยของเห็ดก็จะเจริญหนาแน่นและให้ผลผลิตสูง

1.2) ไนโตรเจน (Nitrogen)

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีโปรตีนสูงมาก ซึ่งมีองค์ประกอบของโปรตีนอยู่ประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง และมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของโปรตีนประมาณ 16 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเจริญของเส้นใยเห็ดต้องอาศัยไนโตรเจนเป็นอาหารที่สำคัญ ซึ่งไนโตรเจนที่เห็ดฟางสามารถนำไปใช้ได้ดีนั้นคือ ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของอินทรียสารเช่น เปปโตน กรดอะมิโนต่าง ๆ และยูเรีย

1.3) เกลือแร่

เป็นอาหารของเห็ดที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มที่เห็ดต้องการมาก (macronutrients) ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ แคลเซียม และแมกนีเซียม ส่วนที่เห็ดต้องการน้อย(micronutrients) ได้แก่ โมลิบดีนัม โบรอน ทองแดง แมงกานีส สังกะสีและอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4) วิตามินหรือฮอร์โมน

จากการศึกษาทดลองพบว่าวิตามิน บี1 (thiamine) เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางมากกว่าวิตามินชนิดอื่น ๆ ส่วนฮอร์โมนจิบเบอเรลลิค เอซิด (gibberellic acid) เข้มข้น 0.001 เปอร์เซ็นต์ มีอิทธิพลต่อการเร่งการเจริญเติบโตของดอก ในขณะที่ฮอร์โมนอื่นๆมีผลไปยับยั้งการเจริญเติบโตของดอกเห็ด

2) อุณหภูมิ (Temperature)

จากการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางพบว่า อุณหภูมิระหว่าง 24-38 องศาเซลเซียสเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อการงอกของสปอร์ การเจริญเติบโตของเส้นใยและดอกเห็ดสามารถเจริญเติบโตได้เป็นอย่างดี แต่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า 42 องศาเซลเซียส จะเป็นอันตรายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส

3) ความชื้น (Humidity)

ความชื้นเป็นสิ่งจำเป็น ในทุกระยะของการเจริญเติบโตเริ่มตั้งแต่การงอกของสปอร์ การเจริญเติบโตของเส้นใย การเกิดดอก และการเจริญของดอกเห็ด ซึ่งตามปกติองค์ประกอบต่างๆ ของเห็ดฟางจะมีน้ำอยู่มากกว่า 85เปอร์เซ็นต์ เพื่อใช้ในขบวนการต่างๆ และรักษาสภาพอุณหภูมิภายในเซลล์ของเห็ด ดังนั้นในการเพาะเห็ดฟางจึงควรจะมีการรักษาความชื้นในบรรยากาศให้อยู่ในระดับ 80-90 เปอร์เซ็นต์

4) แสงสว่าง

เห็ดฟางจัดเป็นพวกเชื้อราและไม่มีคลอโรฟิลล์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสง แต่เห็ดฟางก็จำเป็นต้องได้รับแสงสว่างในช่วงวันที่ 4-6 หลังการโรยเชื้อเพื่อกระตุ้นให้เส้นใกิดการรวมตัวเพื่อทำให้เกิดดอกหรือ fruiting body อย่างไรก็ตามถ้าเห็ดฟางได้รับแสงสว่างมากเกินไปก็จะทำให้ดอกเห็ดมีสีดำหรือสีคล้ำได้

5) อากาศ

ทุกระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดล้วนแล้วแต่ต้องการอากาศในการหายใจทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะของการสร้างและการเจริญเติบโตของดอกเห็ด จากการทดลองพบว่าหากมีปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าบรรยากาศเล็กน้อยคือ 0.1-0.2 เปอร์เซ็นต์ (ในขณะที่ในบรรยากาศปกติมีอยู่ 0.001 เปอร์เซ็นต์) จะมีผลทำให้เส้นใยของเห็ดแบ่งเซลล์ได้เร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ความเป็นกรด-ด่าง

การดูดซึมอาหารเข้าไปในเซลล์ของเห็ดจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรด-ด่างของแหล่งอาหาร สภาพความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางอยู่ในช่วงระหว่าง 6.8-7.8

ลักษณะของหัวเชื้อเห็ดฟาง

จัดเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งของการเพาะเห็ดฟาง ดังนั้นจึงควรมีหลักการในการคัดเลือกเชื้อเห็ดฟางเพื่อให้ได้เห็ดฟางที่มีผลผลิตสูงดังต่อไปนี้

1. เชื้อเห็ดฟางไม่ควรอ่อนหรือแก่จนเกินไป เส้นใยของเห็ดฟางที่จะใช้ควรมีสีขาวและมีลักษณะหยาบอย่างเห็นได้ชัด
2. เชื้อเห็ดฟางจะต้องมีกลิ่นหอมของเชื้อเห็ด ไม่มีกลิ่นของแอมโมเนียหรือมีกลิ่นเหม็น
3. ก้อนเชื้อเห็ดที่ดีจะต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์อย่างอื่นปลอมปนเช่น เชื้อราดำ ราเขียว ราส้ม เป็นต้น
4. ก้อนเชื้อเห็ดฟางควรมีความชื้นเหมาะสม ไม่เปียกแฉะหรือแห้งเกินไป และก้อนเชื้อไม่ควรมีอายุเกิน 10 วันหลังจากเชื้อเดินเต็มก้อนปุยหมัก
5. ก้อนเชื้อเห็ดฟางที่ดีควรมีเส้นใยที่มีการสร้างคลามิโดสปอร์ที่มีลักษณะเป็นจุดสีขาวหรือสีน้ำตาลหรือสีชมพู ซึ่งเป็นลักษณะของเส้นใยที่ดี และ แสดงว่าเส้นใยไม่เป็นหมัน

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางและเห็ดอื่น ๆ อีกหลายชนิด พบว่า เป็นอาหารที่มีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับพืชผัก นอกจากนี้เห็ดเหล่านี้ยังมีกรดอะมิโนเป็นส่วนประกอบมากกว่า 20 ชนิด ในปริมาณที่แตกต่างกัน ซึ่งในจำนวนนี้มีกรดอะมิโนถึง 9 ชนิด ที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์เองได้ได้แก่ lysine ,methionine, tryptophane ,threonine , valine , leucine , isoleucine , cystine และ phenylalanine ซึ่งมีความสำคัญต่อการสร้างโปรตีนในร่างกาย นอกจากนี้เห็ดยังมีคุณค่าทางอาหารอีกหลายอย่างได้แก่ ไขมัน ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามิน บี1(thiamine) วิตามินบี 2(riboflavin) และวิตามินซี(niacin) รวมไปถึงการที่มีปริมาณของแคลอรี่ต่ำ ดังแสดงในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ(ปัญญา,2538)

คุณค่าทางอาหาร	เห็ดฟาง	เห็ดหูหนูชนิดบาง	เห็ดหอม	เห็ดนางรม	เห็ดแชมปิญอง
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(ม.ก./น.น.แห้ง100g)	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณกรดอะมิโนในเห็ดฟางทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ (ปัญญา,2538)

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

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

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมหรือ การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน(Indoor cultivation) เป็นวิธีการเพาะเห็ดที่น่าสนใจอีกวิธีหนึ่ง นิยมทำกันในต่างประเทศโดยเฉพาะไต้หวันและฮ่องกง การเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีนี้ ผู้เพาะสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยและกองสูงมาก สำหรับการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมนี้ จะให้ผลผลิตที่แน่นอนกว่าการเพาะแบบกองเตี้ยและกองสูง ซึ่งเหมาะสำหรับการเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพหรือเพื่อการค้าได้

สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม มีหลายประการได้แก่

1) เห็ดฟางไม่สามารถย่อยสลายเซลลูโลส(cellulose)และเฮมิเซลลูโลส(hemicellulose)ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางอย่าง มาช่วยในการย่อยเซลล์ดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลง และเชื้อเห็ดฟางสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

2) ตามธรรมชาติเห็ดฟางเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นและอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีที่สามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี

3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถควบคุมการระบายถ่ายเทของอากาศได้ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาไปเป็นดอก ถ้ามีออกซิเจนน้อยดอกเห็ดฟางจะเจริญเติบโตช้าและไม่สมบูรณ์

4) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถควบคุมแสงสว่างได้ จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง Fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ได้

5) เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตมีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมแตกต่างกัน

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการพัฒนาของเส้นใยไปดอกเห็ดได้ จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟางพบว่าเห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันดังนี้

- ระยะ 1-4 วัน หลังใส่เชื้อเห็ดฟางต้องการอุณหภูมิสูงในการเจริญเติบโตของเส้นใย อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 30-34 องศาเซลเซียส

- ระยะ 5-6 วัน หลังจากเพาะเห็ด เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิต่ำกว่าในระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะ 6-8 วัน หลังจากเพาะเห็ด อุณหภูมิควรต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการแสดงสว่างและความชื้นอย่างมากสำหรับช่วยในการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ด

6) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถที่จะควบคุมสภาพความเป็นกรด-ด่างให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้ ตามปกติสภาพความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ที่ระหว่าง 6.5-7.8 แต่ในระดับความเป็นกรด-ด่างที่ 7.2 เป็นระดับที่เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงที่สุด

ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1) ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้สูงและมีคุณภาพสม่ำเสมอ โดยการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมให้ผลผลิตประมาณ 30-35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ ในขณะที่การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงหรือกองเตี้ยให้ผลผลิตเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะเท่านั้น

2) สามารถใช้วัสดุเพาะได้เกือบทุกชนิด ซึ่งวัสดุส่วนมากมีราคาถูก หาง่ายและเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ต้นถั่ว ต้นข้าวโพด เศษฟางข้าว ผักตบชวาแห้ง ชานอ้อย กากฝ้าย ไส้นุ่น และมูลสัตว์

3) สามารถเพาะได้ทุกฤดู ผลผลิตที่ได้จะสูงและสม่ำเสมอตลอดเวลา เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางแบบนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น และการระบายอากาศได้ตลอดเวลา

4) เหมาะการเพาะเห็ดฟางในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด เนื่องจากใช้พื้นที่น้อยและสามารถทำได้หลายครั้ง หลังจากเก็บผลผลิตแล้วสามารถนำวัสดุเพาะที่ใช้แล้วออกจากโรงเรือนและนำวัสดุเพาะชุดใหม่เข้าไปเพาะต่อในโรงเรือนได้ทันที

5) ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบนี้สั้นกว่าแบบอื่น ๆ ถ้านับเวลาตั้งแต่เตรียมปุ๋ยหมักจนกระทั่งเก็บผลผลิตจะใช้เวลาไม่เกิน 14 วัน

6) วัสดุที่เหลือใช้จากการเพาะเห็ดหรือวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดแล้วสามารถนำไปใช้ทำปุ๋ยหรือนำไปเพาะเห็ดนางรมหรือเห็ดนางฟ้าได้เลย โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการหมักตามธรรมชาติอีก

7) ช่วยลดปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก เพราะปุ๋ยหมักต้องผ่านกระบวนการใช้ความร้อนฆ่าสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูเห็ดมาก่อน และผลผลิตที่ได้ยังมีสี ขนาดและคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

8) หลังจากเลิกเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมแล้ว สามารถดัดแปลงโรงเรือนไปใช้ในการเพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า หรือเห็ดเป๋าฮื้อได้เป็นอย่างดี โดยไม่ต้องผ่านการแก้ไขดัดแปลงแต่อย่างใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100419

ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

1) การลงทุนในระยะแรกสูงมาก เนื่องจากต้องลงทุนสร้างโรงเรือนเพาะเห็ดให้ได้มาตรฐาน และยังต้องลงทุนเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไอน้ำรวมทั้งอุปกรณ์ที่จำเป็นอื่น ๆ อีกมากมาย

2) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดค่อนข้างซับซ้อน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมปุ๋ยหมัก การใช้ความร้อนอบฆ่าเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์ การโรยเชื้อเห็ด การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด

3) เทคนิคที่ใช้ในการเพาะค่อนข้างซับซ้อน ผู้เพาะจะต้องศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติในแต่ละระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟางให้ถูกต้อง และต้องคอยเอาใจใส่ดูแลตรวจสอบตลอดเวลาโดยเฉพาะในการปรับสภาพความชื้นและ อุณหภูมิ ถ้าเกิดการผิดพลาดก็จะเกิดผลเสียต่อทั้งโรงเรือน

4) อาจเกิดการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดภายในโรงเรือน ซึ่งติดมากับปุ๋ยหมักและมีโอกาสแพร่ระบาดทำความเสียหายแก่เห็ดฟางได้มาก จนทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลงเรื่อยๆ

5) ผู้เพาะต้องมีความรู้ความชำนาญในการหมักปุ๋ย การปรับอุณหภูมิ ความชื้นและแสงสว่างในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางตลอดเวลา

การออกดอกและการเก็บดอกเห็ด

การระบายอากาศและการให้แสงสว่างจัดเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกระตุ้นให้เส้นใยของเห็ดฟางเปลี่ยนเป็นดอกเห็ด ซึ่งสามารถทำได้โดยการเปิดช่องระบายอากาศของโรงเรือนเพื่อให้มีอากาศถ่ายเท ส่วนการให้แสงสว่างนั้นอาจทำได้โดยการเปิดให้แสงจากภายนอกผ่านเข้าไปในช่วงวันที่ 6 หลังการโรยเชื้อ หลังจากนั้นอีกประมาณ 4 วัน ดอกเห็ดจะเริ่มขยายใหญ่ขึ้นจนเป็นดอกตูมที่พร้อมเก็บส่งตลาดได้ โดยปกติการเก็บดอกเห็ดนิยมเก็บก่อนดอกเห็ดบานในระยะที่ดอกเห็ดอยู่ในระยะกระดุมและรูปไข่ การเก็บดอกเห็ดนิยมเก็บในเวลาเช้าตรู่ เพื่อให้สามารถส่งผลผลิตไปสู่ตลาดได้ทันในตอนเช้า การเก็บดอกเห็ดนั้นควรใช้มือจับบริเวณโคนดอกแล้วหมุนเบา ๆ อย่าให้กระทบกระเทือนดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงเพราะจะทำให้เกิดการชะงักการเจริญเติบโตของดอกเห็ดในรุ่นถัดไปได้ หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้ทำการตัดแต่งดอกเห็ดเพื่อตัดเอาสิ่งสกปรกที่ติดมาด้วยออกให้หมด โดยใช้มีดหรือของมีคม แต่ห้ามนำดอกเห็ดไปล้างน้ำอย่างเด็ดขาด

โรคและศัตรูของเห็ดฟาง

โรคและศัตรูของเห็ดฟางมีผลทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลงหรือบางครั้งทำให้เห็ดฟางไม่ออกดอกเลยที่สำคัญได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัชเห็ด (weed fungi)

วัชเห็ดที่คอยเจริญแข่งขันกับเห็ดฟางที่สำคัญคือ เห็ดถั่วหรือเห็ดขี้ม้า(*Corpinus sp.*) วัชเห็ดพวกนี้ชอบเจริญตามกองเห็ดฟาง และเจริญเติบโตได้เร็วมาก ประมาณ 5-6 วันก็ออกดอกแล้ว เมื่อโตเต็มที่จะบานและดอกเห็ดจะเละเป็นหมึกสีดำ วัชเห็ดชนิดนี้สามารถนำมารับประทานได้

2. เชื้อราเม็ดผักกาด *(Sclerotium sp.)*

เชื้อราพวกนี้ส่วนใหญ่ติดมากับฟางข้าวที่เป็นโรคลำต้นเน่า มีลักษณะเป็นเมล็ดคล้ายเม็ดผักกาดจึงเรียกว่าราเม็ดผักกาด ดังนั้นในการเลือกฟางข้าวมาเพาะเห็ด ควรเลือกฟางข้าวที่ไม่เป็นโรคลำต้นเน่า ทั้งนี้เนื่องจากเชื้อราพวกนี้จะเจริญแย่งอาหารของเห็ดฟาง

3. โรคเน่า (Bubbles)

ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพของกองฟางที่ชื้นมากเกินไปจึงทำให้แบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดีและทำให้วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดเน่าเหม็น ถ้าพบว่ามีเชื้อโรคเน่าระบาดให้เก็บส่วนที่เน่านั้นออกไปทิ้ง และการเก็บผลผลิตเห็ดฟางไม่ควรให้มีเศษเหลือของเห็ดตกค้างอยู่ในแปลง เพราะจะทำให้ส่วนที่เหลือตกค้างนั้นเน่าและทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่ระบาดได้

4. ไรเห็ด (Straw mite)

ไรพวกนี้มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Tyrophagus dimidiatus* จัดเป็นไรขนาดเล็ก มีสีขาวเหลือง มองเห็นได้ยาก ไรพวกนี้จะมีขนสีน้ำตาลยาวที่ส่วนหลังและขา สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ดีในบริเวณที่ชื้นแฉะ กินเส้นใยเห็ดและอินทรีย์วัตถุเป็นอาหาร ส่วนมากจะพบไรพวกนี้ตามกองแปลงเห็ด และกัดกินดอกเห็ดที่มีขนาดเล็ก ซึ่งก่อความเสียหายและความรำคาญให้ผู้เพาะเห็ดอย่างมาก การป้องกันสามารถใช้ยาฉุนหรือยาฆ่าไรที่ไม่มีพิษตกค้างฉีดพ่นก่อนเกิดดอกเห็ดเพื่อไม่ให้สารเคมีตกค้างในดอกเห็ด

5. มดและปลวก

นับว่าเป็นศัตรูของเห็ดฟางที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง เพราะแมลงพวกนี้ชอบอาศัยอยู่ในแปลงเห็ด การป้องกันให้ใช้ยาฆ่าแมลงฉีดพ่นรอบ ๆแปลงเห็ดหรือใช้วิธีขุดร่องรอบ ๆแปลงเห็ดก็ได้

อุปสรรค ปัญหาและวิธีการป้องกันแก้ไขของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมนับว่ามีความสำคัญมากเนื่องจากการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีการนี้จะให้ผลผลิตที่สูงและแน่นอน ประกอบกับผู้เพาะสามารถที่จะควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ดให้มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดได้ตลอดเวลา ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมไม่ค่อยจะมีปัญหามากนักและเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง แต่หลังจากที่ได้ทำการเพาะเห็ดฟางไปหลายๆครั้ง ผลผลิตจะเริ่มลดลงเพราะมีโรคและแมลงศัตรูเห็ดระบาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเชื้อเพลิงและค่าแรงงานที่ค่อนข้างแพงจึงทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้

1. กองปุ๋ยหมักมีความร้อนสูง

อาจเนื่องมาจากวัสดุที่ใช้หมักมีอาหารไม่เพียงพอ หรือความเป็นกรด-ด่างในปุ๋ยหมักไม่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ หรือการทำกองปุ๋ยหมักไม่แน่นพอ

ดังนั้น ก่อนที่จะทำการหมักปุ๋ยจะต้องคำนึงถึงวัสดุที่ใช้ และต้องเติมอาหารให้เพียงพอในการหมักปุ๋ย โดยทำการสำรวจสถานที่และอุปกรณ์ที่จะใช้ อย่าให้มีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ปรับสภาพของวัสดุให้เป็นกลางและการทำกองปุ๋ยหมักจะต้องขึ้นและแน่น

2. เมื่อหมักได้ระยะหนึ่งแล้วแต่ไม่มีกลิ่นแอมโมเนีย

แสดงว่าวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักมีอาหารน้อยโดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจน ในบางครั้งถึงแม้จะใช้วัสดุเดียวกันในการหมักแต่จากการเก็บเกี่ยวหรือเอามาจากแหล่งที่ต่างกันหรือส่วนที่ต่างกันก็ส่วนประกอบของอาหารแตกต่างกันไปด้วย

ดังนั้นในการหมักแต่ละครั้งจึงต้องอาศัยความชำนาญในการดูว่าลักษณะของวัสดุที่ใช้นั้นมีอาหารมากน้อยเพียงใด จำเป็นต้องใส่อาหารเสริมหรือไม่

3. เมื่อนำปุ๋ยหมักเข้าไปในโรงเรือนทำการเลี้ยงเชื้อราแล้ว 8 ชั่วโมง แต่ไม่มีเชื้อราเกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยมาก เนื่องจาก

3.1 ธาตุอาหารในปุ๋ยหมักไม่เพียงพอหรือยังถูกสลายไม่หมด

3.2 ความเป็นกรด-ด่างไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของเชื้อรา ซึ่งมักจะเกิดขึ้นกับผู้ที่ไม่เข้าใจเพียงพอในเรื่องของเกลือแคลเซียม ที่นิยมใช้แต่ปูนขาวที่มีฤทธิ์เป็นด่างจัดเติมใส่ในปุ๋ยหมักทำให้ปุ๋ยหมักมีสภาพเป็นด่างอ่อนๆ ซึ่งแบคทีเรียชอบแต่เมื่อเอามาเลี้ยงเชื้อราที่ชอบสภาพที่เป็นกลางหรือกรดอ่อนๆจึงทำให้เชื้อราไม่เจริญ

ดังนั้นก่อนที่จะเอาปุ๋ยหมักใส่กระบะให้ตรวจดูและปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างก่อนให้อยู่ในสภาพที่มีฤทธิ์เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อยโดยการใส่ยิปซัมขนาดความละเอียด 250 เมช ขึ้นไป (เท่ากับขนาดความถี่ของตะแกรงที่มี 250 รู ต่อ 1 ตารางนิ้ว)

3.3 อุณหภูมิอาจจะไม่สม่ำเสมอกัน หรือไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เชื้อราเจริญได้เต็มที่ ซึ่งมักเกิดขึ้นในโรงเรือนที่มีระบบการเก็บรักษาความร้อนไม่ดี เช่น โรงเรือนที่ทำด้วยผ้าพลาสติกสานแบบถุงปุ๋ยซึ่งเก็บอุณหภูมิได้ไม่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20762

3.4 อากาศไม่เพียงพอ มักเกิดในช่วงที่หมักระยะหลังที่เชื้อราต้องการอากาศ ผู้เพาะเห็ดที่ต้องการลงทุนถูกโดยการสร้างโรงเรือนบุผ้าพลาสติกนั้นมักจะเจอปัญหานี้ ทั้งนี้เพราะต้องการรักษาอุณหภูมิให้สูงโดยการพ่นไอน้ำเข้าไปในโรงเรือนตลอดเวลา ทำให้ขาดอากาศได้ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เชื้อราเกิดขึ้นได้น้อย

3.5 รำละเอียดเก่าที่ใช้ในการกระตุ้นเชื้อรานั้นเก่าเกินไป รำเก่าจะมีกลิ่นเหม็นหืน ซึ่งแทนที่จะไปเป็นตัวกระตุ้นกลับกลายเป็นตัวยับยั้ง เพราะรำนั้นอาจมีเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นประโยชน์ต่อเชื้อเห็ดฟางได้

3.6 ปุ๋ยที่ใส่ในกระบะแน่นจนเกินไป ทำให้เชื้อเห็ดเจริญเข้าไปข้างในไม่ได้ ดังนั้นก่อนที่จะเอาปุ๋ยหมักใส่กระบะจะต้องเข้าเครื่องตีออกมาให้ฟู แล้วจึงนำไปใส่ในกระบะโดยไม่ต้องกดเพียงแต่ใช้มือเกลี่ยให้สม่ำเสมอก็พอ ยกเว้นหากใช้ฟางข้าวต้องกดเล็กน้อย

3.7 กระบะไม้อาจมีสารเคมีตกค้างอยู่ดังนั้นใช้แช่สารเคมีแล้วให้ทำการตากให้แห้งอย่างน้อย 3-4 วันจึงนำมาใช้

4. หลังจากทำการอบเลี้ยงเชื้อราและแอคติโนมัยซีสตามกำหนดแล้วยังมีกลิ่นเหม็นเหลืออยู่

สาเหตุนี้เนื่องจากเหตุผลในข้อ 3 ข้อใดข้อหนึ่งที่ทำให้เชื้อราและเชื้อแอคติโนมัยซีสที่มีอยู่น้อยจึงไม่สามารถย่อยอาหารได้หมด หรืออาจจะเกิดจากการขาดประสบการณ์

วิธีการแก้ไขนั้นจะต้องพ่นอากาศเข้าไปให้มีความดันเล็กน้อย โดยทำการปิดหน้าต่างไว้ให้หมดประมาณครึ่งชั่วโมง แล้วจึงระบายก๊าซแอมโมเนียออก

5. เมื่อโรยเชื้อเห็ดลงบนปุ๋ยหมักแล้ว 15-16 ชั่วโมง เชื้อเห็ดยังไม่เจริญ

โดยปกติแล้วเชื้อเห็ดจะเริ่มเจริญเมื่อประมาณ 6-8 ชั่วโมง หลังจากการโรยเชื้อแสดงว่า

5.1 ปุ๋ยหมักมีก๊าซแอมโมเนียเหลืออยู่ ซึ่งเป็นพิษต่อเส้นใยเห็ด ทำให้เส้นใยเห็ดไม่เจริญ

5.2 ทำการโรยเชื้อเห็ดในขณะที่กองปุ๋ยหมักยังร้อนอยู่มาก ทำให้เชื้อเห็ดตายหรือเสื่อมสภาพลง

5.3 หัวเชื้อเห็ดไม่บริสุทธิ์

5.4 อุณหภูมิไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด

5.5 อากาศไม่เพียงพอ เนื่องมาจากการพ่นไอน้ำเข้าไปสร้างความอบอุ่นแต่การถ่ายเทอากาศไม่ดีซึ่งมีผลทำให้เชื้อเห็ดไม่เจริญเติบโต

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เชื้อในกระบะเจริญไม่สม่ำเสมอระหว่างชั้นบนและชั้นล่าง

ลักษณะเช่นนี้มักเกิดขึ้นเสมอถ้าหากว่ามีอุณหภูมิและการหมุนเวียนอากาศไม่เพียงพอ ดังนั้นจะต้องทำการตรวจสอบอุณหภูมิระหว่างข้างล่างกับข้างบนเสมอ รวมทั้งการทำให้อากาศหมุนเวียนต้องทำเป็นประจำเพื่อป้องกันความแตกต่างของความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างชั้นบนกับชั้นล่างที่จะเกิดขึ้นด้วย

7. หลังจากโรยเชื้อและมีเส้นใยเกิดขึ้นแล้ว 4-5 วัน แต่มีลักษณะฟองฟูอยู่บนผิวหน้า

แสดงว่าในโรงเรือนมีอากาศและอุณหภูมิสูงเกินไป ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดดอกเห็ดดอกเล็กๆ เต็มผิวหน้าปุ๋ยหมัก แต่ดอกเห็ดไม่มีการพัฒนาไปเป็นดอกใหญ่

ดังนั้นตั้งแต่วันที่ 3 เป็นต้นไปควรทำการลดอุณหภูมิในโรงเรือนลง พร้อมทั้งเพิ่มการถ่ายเทของอากาศ เพื่อให้เส้นใยเห็ดมีโอกาสพักตัว

8. หลังการโรยเชื้อแล้ว 4-5 วันมีดอกเห็ดเกิดขึ้น

เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นจากการที่ใช้เชื้อเห็ดที่แก่เกินไป ดอกเห็ดที่เกิดขึ้นเหล่านี้จะเกิดขึ้นเฉพาะจุดที่มีเชื้อเห็ดตกอยู่เท่านั้น และจากการที่มีการเกิดดอกเห็ดเร็วเกินไปนี้จึงทำให้เส้นใยกินอาหารได้น้อย เป็นเหตุให้มีระยะเวลาการสะสมอาหารน้อย ดังนั้นดอกเห็ดมักจะไม่โตและฝ่อตายในที่สุด หรืออาจเกิดจากเชื้อเห็ดที่ใช้เสื่อมคุณภาพ

9. ไม่เกิดดอกเห็ดตามที่กำหนดไว้ เนื่องจาก

9.1 เชื้อเห็ดยังไม่พร้อมที่จะเกิดดอกเห็ด เนื่องจากการสะสมอาหารยังมีน้อยเกินไป ดังนั้นจะต้องรอให้เส้นใยเห็ดมีเวลาสะสมอาหารเสียก่อนจึงค่อยทำการเร่งให้เกิดดอก

9.2 การปรับสภาพแวดล้อมเช่น แสง ความชื้น อากาศ ไม่เหมาะสมต่อความต้องการของเส้นใยเห็ดในการออกดอก

9.3 เชื้อเห็ดที่ใช้เป็นหมัน

10.ดอกเห็ดเกิดตามกำหนดแต่เป็นดอกเล็กๆ เต็มไปหมด อันเนื่องมาจาก

10.1 เชื้อเห็ดที่ใช้อ่อนแอเนื่องจากการต่อเชื้อมากเกินไป

10.2 โรยเชื้อมากเกินไป

10.3 ใส่ปุ๋ยหมักบางเกินไป ทำให้ปุ๋ยโปร่ง เชื้อเห็ดทุกส่วนมีโอกาสสัมผัสกับอากาศจึงทำให้เกิดดอกได้ทุกส่วน ต่างกับการใส่ปุ๋ยหมักหนาที่เชื้อเห็ดบางส่วนเจริญอยู่ในปุ๋ยหมักและไม่มีโอกาสเกิดเป็นดอกเห็ดได้ ซึ่งจะทำหน้าที่เสริมอาหารให้แก่เส้นใยที่สามารถเกิดดอกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.เกิดดอกเห็ดออกมาเป็นดอกเล็ก ๆ แล้วฝ่อตายไป อาจมีสาเหตุเนื่องมาจาก

11.1 ได้รับความชื้นไม่เพียงพอ

11.2 เชื้อเห็ดยังมีอายุน้อยหรืออ่อนเกินไป

11.3 รดน้ำเปียกเกินไปในขณะที่ดอกเห็ดเล็ก ๆ ทำให้ไปอุดการหายใจของดอกเห็ด

11.4 การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมเร็วเกินไปเช่น การเปลี่ยนจากอุณหภูมิสูงมาเป็นอุณหภูมิต่ำ เป็นต้น

11.5 อาหารหล่อเลี้ยงไม่เพียงพอเนื่องจากปุ๋ยหมักน้อยเกินไป หรือปริมาณเชื้อเห็ดที่ใส่มากเกินไป

11.6 เกิดการสะสมเชื้อโรคในโรงเรือนหรือในกระบะไม้

11.7 มีไรหรือแมลงอย่างอื่นกัดกินเส้นใยเห็ด ทำให้ดอกเห็ดมีอาหารไม่เพียงพอ

12. ดอกเห็ดเจริญแบบไม่สมบูรณ์มีรูอยู่ตรงกลาง

เกิดจากความชื้นและอุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงเกินไป และมีอากาศไม่เพียงพอทำให้เจริญเฉพาะส่วนที่เป็นปลอกหุ้มเท่านั้น ส่วนก้านและหมวกดอกจะไม่เจริญจึงทำให้ปลอกหุ้มมีรอยบุ๋มหรือรู หากดอกเห็ดมีลักษณะนี้จะทำให้ดอกเห็ดมีลักษณะไม่สวยหรือไม่สมบูรณ์

13. ดอกเห็ดที่ได้จะมีซุยบนดอกเห็ดอีกชั้นหนึ่ง

เนื่องจากอุณหภูมิในโรงเรือนสูงเกินไปและมีอากาศไม่เพียงพอ ทำให้เส้นใยในดอกเห็ดเจริญมากขึ้นจนซ้อนทับดอกเห็ดเป็นซุย

14. ดอกเห็ดที่ออกมาไม่สมบูรณ์

เช่น ไม่มีปลอกหุ้ม หรือมีครีบอยู่บนหมวกดอกซึ่งมักเกิดจากก๊าซที่เผาไหม้ได้เช่นก๊าซมีเทน เป็นต้น

15. มีดอกเห็ดชนิดอื่นเกิดขึ้นแทนที่เห็ดฟาง เนื่องจาก

15.1 การอบเชื้อไม่สมบูรณ์

15.2 เกิดจากการปลอมปนของเห็ด ดังนั้นในการเลือกใช้เชื้อเห็ดควรเป็นเชื้อที่บริสุทธิ์

16. เกิดเห็ดดอกโตมากแต่มีจำนวนน้อย

เกิดจากการใช้เชื้อเห็ดที่แยกเนื้อเยื่อมาจากดอกเห็ดแล้วเอามาเพาะโดยตรงยังไม่มีการปรับตัวให้เข้ากับปุ๋ยหมักเลย ทำให้เส้นใยของเห็ดมีการแตกกิ่งก้านสาขาน้อยและออกดอกไม่มาก ดังนั้นหากเชื้อเห็ดที่ได้จากเนื้อเยื่อโดยตรงนั้นควรทำการต่อเชื้อเพื่อให้เชื้อคุ้นเคยกับปุ๋ยหมักก่อน 2-3 ครั้ง แล้วจึงนำมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. หลังจากทำการเก็บผลผลิตดอกเห็ดชุดแรกแล้วดอกเห็ดที่เหลือฝ่อตาย

เนื่องจากขณะเก็บดอกเห็ดชุดแรกนั้นได้ไปกระทบถูกดอกเห็ดที่ยังเล็กอยู่ หรือหลังจากที่ทำการเก็บดอกเห็ดหมดแล้วไม่ได้ทำการตรวจดูความชื้นภายในโรงเรือนทำให้มีความชื้นไม่เพียงพอ

18. ดอกเห็ดออกเป็นกระจุก

เกิดจากการโรยเชื้อเห็ดที่ไม่กระจายดีพอ หรือเกิดจากลักษณะของสายพันธุ์ของเห็ด

19. ดอกเห็ดมีรอยกัดแทะ

เกิดจากแมลงต่างๆ ที่ชอบในกลิ่นหอมของเห็ดเช่น แมลงสาบ มด หนู เป็นต้น ดังนั้นต้องรักษาโรงเรือนให้สะอาด ประตูหน้าต่างควรมีตาข่ายแบบถี่กั้นไว้

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 *Musa spp* เป็นไม้ล้มลุกอายุยืน มีลำต้นแท้จริงเป็นเหง้าอยู่ใต้ดิน ส่วนที่เห็นเป็นลำต้นเหนือดินนั้นเป็นลำต้นเทียม (pseudostem) ซึ่งเป็นส่วนของกาบใบที่อัดกันแน่น

<u>ราก</u> มีระบบรากแก้วในระยะแรกของการเจริญเติบโต และเปลี่ยนเป็นรากฝอยในระยะต่อมา

<u>ลำต้นใต้ดิน</u> มีลักษณะเป็นปล้องสั้นมาก มีรอยแผลที่เกิดใบเป็นเส้นรอบวงโดยรอบ มีตาอยู่ตามข้อสามารถแตกตาออกเป็นต้นใหม่แทงโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินเรียกว่าหน่อ

<u>ใบ</u> จะออกตั้งฉากกับลำต้นแล้วจะค่อยๆ ลู่ลงมาสู่ดินเนื่องจากใบมีขนาดใหญ่และยาว เส้นใบขนานกันเกือบเป็นมุมฉากกับก้านใบ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก กลีบเลี้ยงและกลีบดอกแยกกันไม่ชัดเจน ทำให้มองเห็นเป็นสีเหลืองหรือสีครีมหรือสีขาว อยู่ 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) ในกรณีมีพื้นที่ว่างมากๆ จะเลื้อยและมีไหล(stolon) เกิดขึ้นมากมายจึงอาจจัดเป็นพวก stoloniferous type ไหลอาจเจริญเลื้อย(creeping) ยาวได้มากกว่า 4 เมตรลำต้น(culm) ซึ่งเกิดจากข้อของไหลสูงประมาณ 60-90 เซนติเมตร ข้อและกาบใบมีขนสีขาวปกคลุม ใบเดี่ยวแตกจากลำต้นแบบสลับ แผ่นใบเรียวเล็กยาว ปลายใบแหลม แต่ละจะใบยาว 10-25 เซนติเมตร กว้าง1-1.5 เซนติเมตร กาบใบหุ้มลำต้นไว้ระหว่างแผ่นใบและกาบใบมีลิ้นใบเป็นขนเรียงเป็นระเบียบ ตามลำต้นและมีขนฟูเห็นได้ชัดเจน ช่อดอกเป็นช่อดอกรวมเกิดจากลำต้นเหนือดินยาว 10-20 เซนติเมตประกอบด้วยก้านช่อดอกย่อยที่แตกจากก้าน ช่อดอกใหญ่ 9-20 ก้าน ช่อดอกย่อยออกเป็นคู่ยาว 3-5 มิลลิเมตร ดอกย่อยดอกล่างเป็นดอกเพศผู้หรือเป็นหมัน ดอกบนเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ส่วนประกอบของดอกประกอบด้วยกลีบรองดอก 2 กลีบ กลีบล่างมีเส้นใบ 1-5 เส้นกลีบบนมี 5-7 เส้น ผลเป็น แบบผลแห้ง ภายในมีเพียง 1 เมล็ด

ลักษณะทางเกษตร

มีอายุหลายปีจึงเหมาะสำหรับใช้ปลูกในเขตร้อนหรืออบอุ่น เจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกชนิดที่มีความชื้นเพียงพอ ในสภาพน้ำขัง(waterlogging)หรือน้ำท่วมเหมาะสำหรับการปลูกหญ้าขน นิยมใช้ในการเลี้ยงกระต่ายและสัตว์เคี้ยวเอื้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 อ้อย (Sugarcane)

ในกลุ่มพืชให้น้ำตาลด้วยกันแล้ว อ้อยเป็นพืชที่ให้น้ำตาลมากที่สุด เป็นพืชเขตร้อนปลูกกันมากในประเทศบราซิล คิวบา อินเดีย ฮาวาย แอฟริกาใต้ ออสเตรเลีย อินโดนีเซีย ไต้หวันและไทย มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางแถบหมู่เกาะนิวกีนีตอนเหนือของออสเตรเลีย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

อ้อยเป็นพืชในตระกูล Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Saccharum esculentum*

ระบบราก เป็นระบบรากฝอย แผ่กระจายออกโดยรอบลำต้น

ลำต้น มีลักษณะเป็นปล้องสั้น ๆ สีของลำต้นมีหลายสีขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อมเช่น สีเขียว สีเหลืองหรือสีม่วงแดง เป็นต้น

ใบ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือกาบใบกับแผ่นใบ ทั้งสองส่วนเชื่อมติดกัน ใบเกิดสลับกันที่ข้อและหุ้มตาเอาไว้ ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบยังมี collar ป้องกันไม่ให้ใบฉีกขาดได้ง่าย และมีเขี้ยวใบ(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* นอกจากนี้ยังมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่นเช่น หวานข้าวไหม้ พั้งลั้ง ปาแนะวองิง เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุหลายปี ลำต้นอ่อนตั้งตรงหรือเลื้อยทอดเล็กน้อย ปลายยอดกระดกฐูตั้งตรง โคนต้นมีรากค้ำจุนและรากอากาศแตกออกจากข้อลำต้นเดี่ยวไม่แตกกิ่ง ใบเดี่ยวไม่มีกิ่งก้าน แผ่นใบยาวเรียวปลายใบเรียวแหลม เส้นกลางใบใหญ่อยู่ตรงร่องยาวกลางใบ ใบมีกลิ่นหอม ดอกออกเป็นช่อขนาดเล็กมีใบประดับรองรับช่อดอก ดอกย่อยขนาดเล็กแยกเพศสีขาวไม่มีกลีบดอก ตามปรกติไม่ค่อยพบดอก ขึ้นได้ทั้งบนบกและตามริมน้ำหรือที่น้ำขังชื้นแฉะ มักเจริญรวมกันเป็นกอใหญ่ ใบสดใช้สำหรับเป็นสีแต่งอาหารและแต่งกลิ่นขนมให้มีกลิ่นหอม

1.5 ฝ้าย (Cotton)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารอาหารในกากฝ้าย	จำนวน/หน่วย	เารอาหารในกากฝ้าย	จำนวน/หน่วย
เมทไทโอนีน	0.51%	Adf	18.00%
ซีสทีน	0.62%	Ndf	18.00%

2) ภูไมท์ (Pumice)

ภูไมท์ เป็นชื่อกลุ่มแร่ (Mineral) ซึ่งเป็นแร่หินแร่พิเศษบดจากหินแก้วชนิดพูมิช ช่วยให้ดินร่วนซุยขึ้น อุ้มน้ำได้ดี ลดการสูญเสียน้ำจากดิน ใช้ 40-80 กก. ต่อไร่ ต่อปี ดินจะดีขึ้นเรื่อย ๆ ทุกปี ต่างจากการใช้โพลิเมอร์ ที่ถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายหมดไปใน 1-2 ปี แต่ภูไมท์จะอยู่ยั่งยืนตลอดไปในดิน ไม่ทำปฏิกิริยาใส่ปุ๋ยแบบปูน จึงคลุกผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ต่าง ๆ หว่านไปพร้อมกันได้

การใช้ ภูไมท์, ภูไมท์ก้อน, ซีโอไลท์ – สเม็คไทต์, ซีโอไลท์คาซัคสถาน, ไคลน็อพติโลไลท์ และซิลิสิค แอซิด ทางการเกษตร

หินเดือด (ซีโอไลท์) เกิดขึ้นขณะภูเขาไฟพ่นลาวาออกมา ทั้งแบบการระเบิดแบบเขากระโดงที่บุรีรัมย์ และแบบลาวาไหลออกมาแบบฝาเขาละมี เขาพนมฉัตร ที่จังหวัดลพบุรี (เมื่อ 22 ล้านปีก่อน) ทำให้มีหินเดือด หินเบา ที่มีโครงสร้างภายในเป็นอลูมิโนซิลิเกต ที่มีรูพรุนมาจากการระเหิดไปของน้ำและก๊าซต่าง ๆ ขณะที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ลดความดันลงฉับพลันและเย็นลงทันที รูพรุนเหล่านี้ให้พื้นที่ผิวมากมายมหาศาลต่อหน่วยเล็ก ๆ ของหินเดือด พื้นที่แต่ละแห่งของซึ่งเกิดภูเขาไฟ มีความแตกต่างด้านหินและแร่ธาตุอย่างมากมาย ทำให้มีซีโอไลท์ซึ่งมีโครงสร้างและส่วนประกอบต่างกันไปมากกว่า 50 อย่าง ที่ได้ขุดขึ้น บด อัด ร่อนแยก นำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรแล้วในประเทศไทยก็คือ ภูไมท์ผง, ภูไมท์ก้อน, ซีโอไลท์ – สเม็คไทต์ผงและปั้นเม็ด, ซีโอไลท์คาซัคสถานทั้งผงและเม็ด และ ไคลน็อพติโลไลท์ชนิดปั้นเม็ด กับที่สกัดแยกมาเฉพาะสารออกฤทธิ์ที่สร้างความแข็งแรงในพืช คือ ซิลิสิค แอซิด

การใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ของสารดังกล่าวในกลุ่มนี้มีดังนี้

1. ใช้ฉีดพ่นเพื่อทำให้พืชแข็งแรง ใช้ภูไมท์ผง, ซีโอไลท์ – สเม็คไทต์ทั้งผงและเม็ด, ซีโอไลท์คาซัคสถานทั้งอย่างผงและอย่างเม็ด, ไคลน็อพติโลไลท์เม็ดประมาณ 200-300 กรัมละลายในน้ำ 20 ลิตร กวนให้ละลายหมด, กรองแยกตะกอนไปใส่ต้นไม้, เอาแต่น้ำมาฉีดพ่นพืชให้เปียกทั่วถึงทุกส่วน หรือ ใช้ซิลิสิค แอซิด 5-10 กรัมละลายน้ำ 20 ลิตร พ่นให้เปียกทั่วพืชฉีดเพียงรอบเดียว ต้องทดสอบก่อนว่าจะทำให้เกิดใบไหม้หรือเปล่า ถ้ามีปัญหา ให้ใช้ไคลน็อพติโลไลท์ 200-300 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรแทน การทำดังนี้ทำให้ซิลิกาในรูปที่ละลายน้ำได้ (หรือซิลิสิค แอซิด, หรือโมโนซิลิค แอซิด, หรือโซลูเบิ้ล ซิลิกา) ซึมเข้าในเซลล์พืชที่มีชีวิต แล้วตกผลึกเปลี่ยนรูปเป็นซิลิกาที่ละลายน้ำไม่ได้ ทำให้เซลล์ผิวพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งผนังเซลล์แข็งแกร่งจน เพลี้ย หนอน ไร รา เข้าทำอันตรายได้ยาก ซึ่งหนอนวัยหนึ่งจะกัดพืชแล้วฟันสึกจนกินพืชไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลี้ยและไร จะใช้ปากแทงพืชไม่เข้า ส่วนราจะเจริญได้ยากขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อพืชเจริญต่อไปคือมียอดและใบอ่อน หรือส่วนอื่นเจริญออกมาอีก ส่วนนี้จะราดซิลิกาที่ช่วยคุ้มครอง เพราะไม่มีการเคลื่อนย้ายซิลิกาจากที่ฉีดพ่นไปคราวก่อน เนื่องจากแปรรูปไปแล้ว ถ้ายังใช้วิธีเดิมก็จะต้องฉีดพ่นทุกสัปดาห์ แม้จะเป็นผลดีแต่ก็สิ้นเปลืองแรงงานที่จะมาฉีดพ่นนี้ การใส่สารปลดปล่อยซิลิกาลงทางดินจะประหยัดแรงงานได้มากกว่า ส่วนวิธีฉีดพ่นนั้นถือว่าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เนื่องจากพ่อฉีดพ่นเสร็จไม่กี่นาทีก็ป้องกันเพลี้ย หนอน ไร รา ได้ทันที แต่ป้องกันใบที่แตกใหม่ภายหลังไม่ได้

2. <u>ใช้หว่านลงดินก่อนปลูก</u> เพื่อให้พืชที่จะปลูกบนดินได้รับซิลิกาที่ละลายน้ำได้ทันทีตั้งแต่เริ่มดูดน้ำหรือเริ่มการเจริญ, หรือเริ่มงอกใช้ภูไมท์ หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์ หรือซีโอไลท์คาซัคสถาน หรือไคลน็อพติโลไลท์ หว่านลงผิวดินแล้วพรวนกลบ หรือหว่านในนาที่ทำเทือกเสร็จแล้วจึงหว่านสาร ลูบหรือคราดให้จมแล้วจึงหว่านเมล็ด หรือใส่รองก้นหลุม เคล้ากับดิน หินฟอสเฟต ปุ๋ยอินทรีย์ แล้วจึงปลูกพืชหรือหยอดเมล็ด

3. <u>ใส่หลังปลูก</u> ใช้วิธีโรยเป็นแถวข้าง ๆ ต้น เช่น ข้าวโพด หรือหว่านบริเวณใต้ทรงพุ่มต้นของพืช พืชผักต้นเล็กปลูกติดดินแน่น ให้หว่านด้วยชนิดเมล็ด เช่น ซีโอไลท์-สเม็คไทต์เม็ด, ซีโอไลท์คาซัคสถานชนิดเม็ด หรือไคลน็อพติโลไลท์ชนิดเม็ดเป็นต้น

4. <u>ใช้คลุกปุ๋ยใส่พร้อมกับปุ๋ย</u> ใช้ปุ๋ยเคมี 5 ส่วน พรมน้ำพอชื้น แล้วเอาภูไมท์ผง หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์ผง, ซีโอไลท์คาซัคสถานชนิดผง 1 ส่วน คลุกผสมให้ผงติดเม็ดปุ๋ยทุกเม็ด ช่วยทำให้ปุ๋ยกลายเป็นปุ๋ยละลายช้า ถ้าใส่ปุ๋ยด้วยเครื่องหยอดปุ๋ยให้ใช้ไคลน็อพติโลไลท์ หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์ชนิดเม็ด, ซีโอไลท์คาซัคสถานชนิดเม็ด คลุกผสมปุ๋ยแล้วใส่ในเครื่องหยอด ซึ่งจะหยอดไปพร้อมกับปุ๋ย ใช้ 1 ส่วนต่อปุ๋ย 5 ส่วน

5. <u>กลไกทำให้พืชแข็งแกร่ง</u> ภูไมท์, ซีโอไลท์-สเม็คไทต์, ซีโอไลท์คาซัคสถาน และไคลน็อพติโลไลท์ เมื่อลงดิน เปียกน้ำจะปลดปล่อยซิลิกาที่ละลายน้ำได้ออกมา ถูกพืชดูดไปพร้อมกับน้ำ น้ำระเหยออกทางเซลล์ผิว แต่ซิลิกาไม่ระเหย สะสมมากขึ้นทุกทีจนตกผลึกเป็นโอปอล, ควอร์ทซ์ อยู่ตามผนังเซลล์ และผิวเซลล์ แม้จะเป็นอนุภาคเล็กมากจนจะเห็นได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน แต่ก็นับว่าเพียงพอที่จะทำให้ปากเพลี้ย และ ไร เจาะผิวพืชไม่สะดวก หนอนวัยหนึ่งกัดพืชแล้วฟันจะสึกจนกัดพืชไม่ได้ ไส้เดือนฝอยเข้าพืชไม่ได้ ราเจริญไม่สะดวก การดูดน้ำขึ้นทางรากอย่างต่อเนื่อง ทำให้ใบอ่อนมีการสะสมซิลิกาที่ผิวได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ลดการสูญเสียปุ๋ย ปรกติปุ๋ยเคมีที่ขายในไทยถูกกำหนดให้ละลายทันทีทั้ง 100% ดังนั้นถ้าฝนตกมาก รดน้ำมาก ปุ๋ยละลายออกมาหมด เมื่อน้ำไหลไปที่อื่นก็พาปุ๋ยไปด้วย ประมาณว่าปุ๋ยอาจถูกชะพาไปถึง 90% พืชได้ใช้เพียง 10% แต่เมื่อใส่สารกลุ่มนี้ สารจะมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่สูงมาก จะจับปุ๋ยประจุบวกไว้ทั้งแอมโมเนียม และโปแตสเซียม ให้กลายเป็นปุ๋ยละลายช้า จึงทำให้ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยได้ถึง 90% และถูกชักพาไปกับน้ำสูญเปล่าเพียง 10%

7. ทำลายสารพิษในดินและน้ำ สารพิษตกค้างที่มีผลในการลดการเจริญเติบโตของพืช มักเป็นสารกำจัดวัชพืช เมื่อใส่ภูไมท์หรือสารในกลุ่มนี้แล้ว สารพิษจะถูกทำลายหรือถูกจับตรึงจนออกฤทธิ์ไม่ได้ แม้ใส่สารชะลอการเติบโตของพืช เช่น สารพาโคลบิวทราโซล ที่ตกค้างในดินก็ถูกทำลายเช่นกัน จึงทำให้พืชโตดีเป็นปรกติ

8. ช่วยปรับ C:N ratio ให้พืช ดินที่มีไนโตรเจนตกค้างมาก, ละลายน้ำง่าย พืชดูดง่าย ทำให้เจริญทางใบมาก หรือเฝือใบ เป็นโรคง่ายออกดอกยาก ผลแก่ช้า รสฝาด หรือ อมเปรี้ยว ถ้าหว่านภูไมท์ หรือ ไคลน็อพติโลไลท์ หรือสารในกลุ่มนี้ จะจับไนโตรเจนไว้กลายเป็นปุ๋ยละลายช้า พืชดูดไนโตรเจนได้น้อยลง ทำให้ซีเอ็น-เรโช กว้างขึ้น พืชมีสัดส่วนคาร์โบไฮเดรทเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ออกดอกง่ายและ ผลผลิตคุณภาพดีขึ้น ลดอาการเฝือใบได้มาก

9. เพิ่มคุณภาพผลผลิต จากการมีซิลิกาที่ผิวพืชมากขึ้น ทำให้พืชผัก แข็ง กรอบ อร่อยขึ้น เก็บรอการขายได้นานขึ้น ช้ำน้อย คุณภาพสูงขึ้นแทบทุกด้าน ยกเกรดของสินค้าให้สูงขึ้น ราคาก็ดีขึ้นด้วย แม้ผลไม้ก็มีคุณภาพดีขึ้นเช่นกัน

10. ลดแมลงและไส้เดือนฝอยในดิน ใช้ภูไมท์หว่านบาง ๆ ลงบนดินบริเวณที่มีมด ปลวก เสี้ยนดิน ตัวอ่อนของด้วง หมัดกระโดด ไส้เดือน ไส้เดือนฝอย หอยบก ก็จะลดศัตรูพืชเหล่านี้ให้ลดน้อยลงจนไม่เกิดปัญหาอีก

11. กรณีที่ใช้ภูไมท์มากเกินไป เนื่องจากภูไมท์และสารในกลุ่มมีคุณสมบัติในการจับปุ๋ยให้กลายเป็นปุ๋ยละลายช้า ถ้าใส่ลงดินมากเกินไปจะจับปุ๋ยมากจนไม่พอใช้สร้างความเจริญเติบโตปรกติของพืช พืชจะแสดงอาการขาดไนโตรเจน มีอาการเหลืองซีด แก้ไขโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เช่น 46-0-0, 21-0-0, 5-0-0 เป็นต้น ใส่ปุ๋ยและรดน้ำ พืชก็กลับเขียวขึ้นตามเดิม

12. การใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ สามารถใช้ภูไมท์ 1 ส่วนผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ 10 ส่วน คลุกผสมแล้วหว่านกระจายลงผิวดินที่ปลูกพืช จะได้ผลของภูไมท์ตามที่ต้องการ ในขณะเดียวกันก็ยังทำให้ดินดีขึ้นจากการมีอินทรียวัตถุมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. <u>การคลุกเมล็ด</u> ใช้เมล็ดข้าวโพดที่แช่น้ำมาก่อน, เมล็ดข้าวที่หุ้มพอเริ่มงอก, เมล็ดพืชอื่น ๆ ที่จะปลูก, เอาขึ้นมาทิ้งให้สะเด็ดน้ำ ยังพอชื้น ๆ อยู่ จำนวน 5 ส่วน เอามาคลุกผสมภูไมท์ 1 ส่วน แล้วจึงนำไปปลูกตามปรกติ กล้าที่งอกออกมาจะแข็งแกร่ง ต้านทานต่อ เพลี้ย หนอน ไร รา และ หอย ดีขึ้น

14. <u>ใช้จับกลิ่นเหม็นจากคอกสัตว์</u> หว่านซีโอไลท์-สเม็คไทต์ ลงบนพื้นคอกและ หว่านทับลงบนมูลสัตว์ ก็จะถูกจับตรึงไว้จนหมดกลิ่นเหม็น หว่านเพิ่มเติมอีกเมื่อมีมูลสัตว์เพิ่มและ เริ่มมีกลิ่นเหม็นอีก มูลสัตว์เหล่านี้เมื่อนำไปใช้บำรุงดินก็เป็นปุ๋ยที่ดีเป็นพิเศษ คือ ไม่มีหนอนและ ทำให้พืชแข็งแรงโดยไม่ต้องพ่นสารพิษทางการเกษตรอีกด้วย

15. <u>ใช้ทำลายสารพิษตกค้างในอาหารสัตว์</u> ผสมภูไมท์ผง 3 ส่วน ลงในอาหารสัตว์ 97 ส่วน ให้สัตว์กินตามปรกติ อัตราการตายของหมู เป็ด ไก่ ลดลง มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เพราะภูไมท์ช่วยทำลายสารพิษที่ตกค้างอยู่ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ให้หมดพิษไป ผลพลอยได้คือ มูลสัตว์มีกลิ่นเหม็นน้อยลง

16. <u>ใช้เพิ่มผลผลิตเห็ด</u> ใช้ภูไมท์หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์ชนิดผง 3 ส่วน ผสมในขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะเห็ด 97 ส่วน ไม่ต้องใช้จิปซั่มและปูนขาว นำไปเพาะเห็ดตามปรกติ ส่วนในเห็ดฟางกองเตี้ยนั้น เมื่อทำกองเสร็จครั้งสุดท้ายแล้ว ใช้ภูไมท์หรือซีโอไลท์-สเม็คไทต์ผง 200-300 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร รดบนกองและดินรอบกองจนเปียกชุ่ม จะลดไรเห็ดลง มด ปลวก ไส้เดือนฝอยและ กลิ่นลงได้ ผลผลิตเห็ดเพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ

17. <u>ใช้จับของเสียในบ่อเลี้ยงกุ้ง, ปลา, ตะพาบน้ำ</u> ใช้ระบบใบพัดใต้น้ำ ดันน้ำหมุนวนไปรอบ ๆ พาเอาของเสียเป็นชิ้น เช่น ขี้กุ้ง เศษอาหารตกหล่น ไปรวมกันที่กลางบ่อ หว่านซีโอไลท์-สเม็คไทต์, หรือซีโอไลท์-คาซัคสถานชนิดเม็ด, หรือไคลน็อพติโลไลท์ชนิดเม็ด หว่านไร่ละ 20 กก. เพื่อช่วยจับแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ก๊าซไข่เน่าและ ก๊าซมีเทน ส่วนสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำหรือแขวนลอยให้ใส่ *<u>บาซิลลัส ซับติลิส</u>* สุริยาโน ลงไป 1 กก.ต่อสัปดาห์ เพื่อย่อยให้สารแตกตัวไป ใช้เครื่องดูดเลนคอยดูดเลนกลางบ่อออกบ่อย ๆ อย่าปล่อยให้มีมาก ของเสียในบ่อจะน้อยลงทำให้ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายด้านยารักษาโรค เพราะไม่เจ็บป่วย ส่วนบ่อที่ใช้ระบบตีน้ำที่ผิวน้ำ จะใช้ซีโอไลท์-สเม็คไทต์ ชนิดผงหว่านแบบเดิมก็ได้ แต่ควรต้องดูดเลนออกเป็นประจำ ถ้าใช้ใบพัดแบบใต้น้ำ สามารถใช้ได้ดีทั้งอย่างเม็ดและอย่างผง

18. <u>การใช้ภูไมท์ก้อนในการจับของเสียในตู้ปลา</u> เป็นก้อนภูไมท์ขนาด 1-2 เซนติเมตร ใส่ในตู้ปลา อ่างบัว ทำให้น้ำใส จับแอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท ในน้ำได้ดี จับกลิ่นไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภูไมท์ก้อนจะจับของเสียจนอิ่มตัวก็เปลี่ยนใหม่ ของเก่าเอามาล้างและ ตากแดดหลาย ๆ แดดก็เอากลับมาใช้ได้อีก นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องปลูกสำหรับพืชกระถางราคาแพง เช่น แคคตัส ไม้ประเภทหน้าวัว กล้วยไม้ กล้วยไม้ดิน บอนสี ว่านต่าง ๆ ได้ดีด้วย

19. <u>ซีโอไลท์ปลอม</u> ทำจากคาโอลิไนท์ ใช้ชื่อซีโอไลท์หนัก และทำจากดินเบาลำปาง ใช้ชื่อเป็นซีโอไลท์เบา เป็นเนื้อไดอะตอมไมท์ ทั้งสองอย่างไม่เป็นซีโอไลท์ ส่วนที่ปลอมจากปูนนั้น หากผสมปุ๋ยที่มีไนโตรเจนจะไล่แอมโมเนียออกมา ซึ่งใช้ไม่ได้เพราะของแท้จะจับแอมโมเนีย ไม่ได้ไล่แอมโมเนีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีในการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. หัวเชื้อเห็ดฟาง	จำนวน	64	ถุง
2. ภูไมท์	จำนวน	2	กิโลกรัม
3. รำข้าว	จำนวน	10	กิโลกรัม
4. ปุ๋ยยูเรีย	จำนวน	3	กิโลกรัม
5. ดีเกลือ	จำนวน	1	กิโลกรัม
6. ยิปซั่ม	จำนวน	1	กิโลกรัม

7. วัสดุเพาะ ประกอบด้วย
   - 7.1 กาบกล้วย+กากฝ้าย
   - 7.2 หญ้าขน +กากฝ้าย
   - 7.3 ชานอ้อย +กากฝ้าย
   - 7.4 ใบเตย +กากฝ้าย

8. เครื่องกำเนิดไอน้ำแบบเตาลูกทุ่ง	1	ชุด
9. บัวรดน้ำ	1	อัน
10. โรงเรือนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม	1	โรง
11. เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก-ตุ้มแห้ง	1	อัน
12. เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ	1	อัน
13. เครื่องชั่งน้ำหนัก	1	เครื่อง
14. ผ้าพลาสติกสำหรับคลุมกองวัสดุ	1	ผืน
15. สายยางสำหรับฉีดน้ำ	1	เส้น
16. หลอดไฟฟ้า	2	หลอด
17. แบบพิมพ์ไม้	4	แผ่น
18. บ่อน้ำสำหรับแช่วัสดุ	1	บ่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลองและการวางแผนการทดลอง

การทดลองในครั้งนี้ต้องการศึกษาผลของการใช้วัสดุเพาะ 4 ชนิด ได้แก่

1. กาบกล้วย + กากฝ้าย
2. หญ้าขน + กากฝ้าย
3. ชานอ้อย + กากฝ้าย
4. ใบเตย + กากฝ้าย

ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 4 อัตราส่วน ได้แก่

1.อัตราส่วนของภูไมท์ 0 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร

2.อัตราส่วนของภูไมท์ 200 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร

3.อัตราส่วนของภูไมท์ 400 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร

4.อัตราส่วนของภูไมท์ 600 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร

ซึ่งได้ทำการทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD:RANDOMIZED COMPLETE BLOCK DESIGN) จำนวน 4 ซ้ำ 16 สิ่งทดลองได้แก่

1. การใช้วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 0 กรัม
2. การใช้วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 200 กรัม
3. การใช้วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 400 กรัม
4. การใช้วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 600 กรัม
5. การใช้วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 0 กรัม
6. การใช้วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 200 กรัม
7. การใช้วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 400 กรัม
8. การใช้วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 600 กรัม
9. การใช้วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 0 กรัม
10. การใช้วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 200 กรัม
11. การใช้วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 400 กรัม
12. การใช้วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 600 กรัม
13. การใช้วัสดุเพาะชนิดใบเตย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 0 กรัม
14. การใช้วัสดุเพาะชนิดใบเตย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 200 กรัม
15. การใช้วัสดุเพาะชนิดใบเตย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 400 กรัม
16. การใช้วัสดุเพาะชนิดใบเตย +กากฝ้าย ร่วมกับอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ 600 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง

1. ใช้แผ่นพลาสติกคลุมบนโครงเหล็กของโรงเรือนจากด้านหน้าถึงด้านหลังแล้วดึงให้ตึง ใช้ทรายทับริมแผ่นพลาสติกไว้ไม่ให้แผ่นพลาสติกลอย
2. ใช้แผ่นโฟมประกอบปิดด้านข้าง ด้านหน้าและด้านหลังของโรงเรือนให้มิดชิด และใช้ผ้าซาแลนสีดำ 2 ชั้น คลุมปิดด้านบน
3. ใช้ไม้ไผ่มัดเป็นชั้นสำหรับวางวัสดุเพาะ และใช้ซีกไม้ไผ่วางขวางบนชั้นเพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุเพาะ
4. ล้างทำความสะอาดโรงเรือนเพื่อรอการวางวัสดุเพาะ

การเตรียมวัสดุเพาะ

1. นำกากฝ้ายมาแช่น้ำในบ่อให้เปียกชุ่มอย่างทั่วถึงทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำขึ้นจากบ่อ

2. นำแบบพิมพ์ไม้มาประกอบเพื่อเตรียมการหมักกากฝ้าย นำกากฝ้ายมาวางเป็นชั้น ๆในแบบพิมพ์ให้หนาประมาณ 10-15 เซนติเมตร แล้วโรยด้วยส่วนผสมของรำละเอียด ยิปซั่ม ดีเกลือ ในอัตราส่วน 10 : 1 : 0.5 กิโลกรัม ตามลำดับ ต่อกากฝ้าย 100 กิโลกรัม รดน้ำให้ชุ่ม แล้วทำชั้นต่อไปจนเต็มแบบพิมพ์ไม้

3. แกะแบบพิมพ์ไม้ออก แล้วเอาผ้าพลาสติกมาปิดคลุมกองกากฝ้ายหมักให้มิดชิด ทิ้งไว้ 3 วัน แล้วจึงนำไปขึ้นชั้นวางวัสดุเพาะ

4. เติมน้ำในบ่อให้เต็มบ่อและละลายปุ๋ยยูเรีย 3 กิโลกรัม ลงในบ่อ เอาวัสดุเพาะที่เตรียมไว้คือ กาบกล้วย หญ้าขน ซานอ้อยและใบเตย ลงมาแช่ในน้ำทิ้งไว้ 1 คืน ให้วัสดุอุ้มน้ำให้เต็มที่ แล้วนำขึ้นไปวางบนชั้นวาง โดยวางไว้ก่อนกากฝ้าย

การเตรียมเชื้อเห็ดฟาง

1. เอาเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมเอาไว้มาตรวจดูว่า เชื้อเห็ดฟางนั้นมีเชื้อราชนิดอื่นเช่น เชื้อราเขียว เชื้อราดำ และเชื้อราส้มปลอมปนในถุงหรือไม่ ถ้ามีให้แยกออก

2. ให้ตรวจดูว่า เชื้อเห็ดฟางนั้นต้องมีเส้นใยสีขาวเดินเต็มถุง และเส้นใยไม่แก่จนเกินไป

3. ล้างมือให้สะอาด แล้วนำเชื้อเห็ดฟางมาขยี้และฉีกให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการโรยเชื้อเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางวัสดุเพาะและการโรยเชื้อเห็ดฟาง

1. นำวัสดุเพาะแต่ละชนิดได้แก่ กาบกล้วย หญ้าขน ชานอ้อยและใบเตยตามลำดับมาวางบนชั้นวางให้ยาว 120 เซนติเมตร และหนาประมาณ 10 เซนติเมตร โดยวางวัสดุแต่ละชนิดให้ตรงกันจากล่างขึ้นบน

2. นำเอากากฝ้ายที่หมักไว้มาวางทับบนวัสดุเพาะให้หนาประมาณ 5 เซนติเมตร ใช้มือเกลี่ยกากฝ้ายให้เรียบเสมอกัน แล้วใช้ซีกไม้ไผ่กั้นให้เป็นบล็อก แต่ละบล็อกกว้าง 30 เซนติเมตร

3. ชั่งสารภูไมท์ตามอัตราส่วนที่ได้วางไว้ในแผนการทดลอง ละลายน้ำ 3 ลิตร เทใส่ในบัวรดน้ำชนิดละเอียดรดไปตามบล็อกที่กำหนดไว้ให้ทั่วถึงและสม่ำเสมอทุกชั้น

4. ปิดโรงเรือนให้สนิท

5. ทำการอบไอน้ำโรงเรือนเพาะเห็ดฟางด้วยเครื่องกำเนิดไอน้ำแบบเตาลูกทุ่ง ทำการวัดอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส และจับเวลาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อครบ 2 ชั่วโมง ก็ทิ้งไว้ให้เย็นลงจนอุณหภูมิเหลือประมาณ 40 องศาเซลเซียส

6. นำเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้มาโรยให้สม่ำเสมอให้ทั่วทุกชั้นและบล็อกที่ได้วางไว้ แล้วปิดโรงเรือนให้สนิท

7. ควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ในระดับ 30-37 องศาเซลเซียส และควบคุมระดับความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในระดับ 80-90 เปอร์เซ็นต์

8. รอเก็บผลผลิต

การดูแลรักษาและการเก็บผลผลิต

1. หลังจากการโรยเชื้อแล้ว 4 วัน เปิดโรงเรือนให้อากาศเข้าเพื่อลดอุณหภูมิ

2. เติมน้ำในรางด้านล่างเพื่อให้ระดับความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนมีความเหมาะสมที่ประมาณ 80-90 เปอร์เซ็นต์ และรักษาอุณหภูมิภายในโรงเรือนให้อยู่ระหว่าง 30-37 องศาเซลเซียส

3. หลังจากนั้นให้ทำการพ่นละอองน้ำลงบนชั้นเพื่อทำให้เส้นใยของเห็ดฟางชะงักการเจริญเติบโต และกระตุ้นให้เส้นใยเกิดการรวมตัวกันเกิดเป็นดอก และทำการติดหลอดไฟฟ้าเพื่อเร่งให้เกิดดอก

4. ปิดโรงเรือนให้สนิท

5. หลังจากโรยเชื้อเห็ดฟางไปแล้ว 7-10 วัน เมื่อเห็ดฟางมีการเจริญเติบโตถึงระยะกระดุมหรือระยะรูปไข่แล้ว ให้เริ่มทำการเก็บผลผลิตได้ โดยควรเก็บในเวลาเช้าตรู่ด้วยการจับและหมุนดอกเห็ดเบา ๆ ที่บริเวณโคนดอก

6. นำผลผลิตที่เก็บได้ในแต่ละบล็อกมาชั่งน้ำหนักสดและทำการบันทึกผลไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และระยะเวลาที่ทำการทดลอง

สถานที่

โรงเรือนเพาะเห็ดหลังบ้านพัก รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โรงเรือนเป็นโครงเหล็กคลุมด้วยแผ่นพลาสติก ปิดโดยรอบด้วยแผ่นโฟม และคลุมหลังคาด้วยผ้าซาแลน 2 ชั้น ขนาดความกว้าง 4 เมตร ความยาว 6 เมตร และความสูง 3 เมตร

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ระหว่างเดือน ธันวาคม 2546 ถึงเดือน มกราคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอัตราส่วนของภูไมท์และวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม อัตราส่วนของภูไมท์ที่ทดสอบคือ 0, 200, 400 และ 600 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร บนวัสดุเพาะ 4 ชนิดคือ กาบกล้วย+กากฝ้าย, หญ้าขน+กากฝ้าย, ซานอ้อย+กากฝ้าย และใบเตย+กากฝ้าย ทำการอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง รักษาระดับอุณหภูมิที่ 30-37 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80-90 เปอร์เซ็นต์ จากผลการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดฟางได้ผลดังนี้

หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 7 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 20-22 ธันวาคม 2546 พบว่าวัสดุเพาะซานอ้อย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุด คือ 1141.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นวัสดุเพาะซานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 ,400 กรัม,ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม ,กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม,หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม,กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400,200 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 ,600 กรัม,ซานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม,หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม,กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม,และใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600,400 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 841.67,800 ,766.67 ,766.67 ,766.33, 725, 658.33, 616.67, 616.67, 591.67, 566.67, 508.33, 441.67, 333.33และ 325 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดซานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	837.5	กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	620.8331	กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	610.4175	กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	539.5837	กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต	766.6663	กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต	627.0844	กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต	614.5837	กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต	600	กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันหลังจากโรยเชื้อ 7 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 20-22 ธันวาคม 2546

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย *
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	0.00	1,,333.33	700.00	1,033.33	3,066.67	766.67
	200 กรัม	0.00	1333.33	1,000.00	133.33	2,466.67	616.67
	400 กรัม	100.00	1,066.67	766.67	700.00	2,633.33	658.33
	600 กรัม	333.33	800.00	566.67	66.67	1,766.67	441.67
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	100.00	566.67	366.67	1,866.67	2,900.00	725.00
	200 กรัม	0.00	1,200.00	266.67	566.67	2,033.33	508.33
	400 กรัม	0.00	1,200.00	533.33	733.33	2,466.67	616.67
	600 กรัม	0.00	433.33	66.67	1,866.67	2,366.67	591.67
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	266.67	1133.33	1133.33	833.33	3,366.67	841.67
	200 กรัม	600.00	800.00	166.67	700.00	2,266.67	566.67
	400 กรัม	1,033.33	1,266.67	766.67	133.33	3,200.00	800.00
	600 กรัม	1,300.00	1,500.00	1,000.00	766.67	4,566.67	1,141.67
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	600.00	333.33	300.00	1,700.00	2,933.33	733.33
	200 กรัม	33.33	1,066.67	1,566.67	400.00	3,066.67	766.67
	400 กรัม	0.00	333.33	900.00	66.67	1,300.00	325.00
	600 กรัม	166.67	700.00	200.00	266.67	1,333.33	333.33
รวม		4,533.33	15,066.67	10,300.0	11,833.3	41,733.3	10,433.33

* หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกัน หรือ อัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 10 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 23-25 ธันวาคม 2546 พบว่า วัสดุเพาะกาบกล้วย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดคือ1,600 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นกาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600,200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม,หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม,ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม,หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม,กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม,ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม,หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 ,0 กรัม,ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม, ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0,400,600 กรัม และชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,433.33, 1,175 , 975, 900, 850, 841.67, 841.67, 750 ,725, 725 ,641.67, 633.33, 591.67, 533.33 และ316.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 1262.5 กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 797.9175 กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 695.8337 กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 627.0825 กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต 935.4169 กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต 933.3331 กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต 762.4994 กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต 752.0844 กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 10 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 23-25 ธันวาคม 2546

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย *
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	533.33	1033.33	733.33	1066.67	3366.67	841.67
	200 กรัม	1133.33	1066.67	1066.67	1433.33	4700.00	1175.00
	400 กรัม	1733.33	2100.00	1266.67	1300.00	6400.00	1600.00
	600 กรัม	1900.00	1066.67	1866.67	900.00	5733.33	1433.33
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	200.00	433.33	1400.00	866.67	2900.00	725.00
	200 กรัม	1200.00	766.67	833.33	566.67	3366.67	841.67
	400 กรัม	1500.00	400.00	1066.67	633.33	3600.00	900.00
	600 กรัม	366.67	866.67	1266.67	400.00	2900.00	725.00
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	1166.67	800.00	1033.33	400.00	3400.00	850.00
	200 กรัม	1200.00	466.67	933.33	1300.00	3900.00	975.00
	400 กรัม	833.33	366.67	800.00	566.67	2566.67	641.67
	600 กรัม	266.67	200.00	566.67	233.33	1266.67	316.67
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	1166.67	533.33	100.00	733.33	2533.33	633.33
	200 กรัม	600.00	900.00	866.67	633.33	3000.00	750.00
	400 กรัม	133.33	566.67	133.33	1533.33	2366.67	591.67
	600 กรัม	633.33	166.67	633.33	700.00	2133.33	533.33
รวม		14566.67	11733.33	14566.67	13266.67	54133.33	1353.33

*หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 13 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 26-28 ธันวาคม 2546 พบว่า วัสดุเพาะชานอ้อย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดคือ 250 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นหญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม,ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม,ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 ,200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600,400 ,200,0กรัม, หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม และใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ย166.67 158.33 133.33 116.67 108.33 100 91.67 83.33 75 58.33 50.00 41.67 33.33 33.33 และ8.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 6

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	152.0831	กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	95.83312	กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	83.33312	กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	45.83312	กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต	110.4169	กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต	95.83375	กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต	91.66563	กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต	79.16625	กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันหลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 13 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 26-28 ธันวาคม 2546

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	0.00	0.00	0.00	133.33	133.33	33.33
	200 กรัม	0.00	166.67	0.00	0.00	166.67	41.67
	400 กรัม	0.00	0.00	133.33	66.67	200.00	50.00
	600 กรัม	33.33	0.00	200.00	0.00	233.33	58.33
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	133.33	0.00	266.67	0.00	400.00	100.00
	200 กรัม	0.00	0.00	0.00	133.33	133.33	33.33
	400 กรัม	666.67	0.00	0.00	0.00	666.67	166.67
	600 กรัม	0.00	133.33	0.00	200.00	333.33	83.33
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	0.00	100.00	0.00	333.33	433.33	108.33
	200 กรัม	733.33	0.00	0.00	266.67	1000.00	250.00
	400 กรัม	0.00	266.67	0.00	366.67	633.33	158.33
	600 กรัม	0.00	100.00	133.33	133.33	366.67	91.67
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	266.67	0.00	33.33	0.00	300.00	75.00
	200 กรัม	166.67	166.67	0.00	133.33	466.67	116.67
	400 กรัม	0.00	33.33	0.00	0.00	33.33	8.33
	600 กรัม	333.33	0.00	200.00	0.00	533.33	133.33
รวม		2333.33	966.67	966.67	1766.67	6033.33	1508.33

* หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกันหรือ อัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเพะเห็ดฟางได้ 16 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 29-31 ธันวาคม 2546 พบว่า วัสดุเพาะกาบกล้วย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ 600 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดคือ 850 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็น วัสดุเพาะหญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 ,400,200กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 ,0 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ย 816.67 716.67 558.33 433.33 408.33 383.33 358.33 333.33 325 316.67 291.67 250 250 191.67 158.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	583.3337	กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	400	กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	379.1663	กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	297.9163	กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต	639.5837	กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต	368.75	กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต	362.5	กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต	289.5825	กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันหลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 16 วัน เก็บผล ระหว่างวันที่ 29-31 ธันวาคม 2546

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย *
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	466.67	333.33	233.33	400.00	1433.33	358.33
	200 กรัม	100.00	666.67	466.67	400.00	1633.33	408.33
	400 กรัม	633.33	700.00	400.00	1133.33	2866.67	716.67
	600 กรัม	1266.67	1566.67	200.00	366.67	3400.00	850.00
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	133.33	300.00	66.67	133.33	633.33	158.33
	200 กรัม	233.33	533.33	0.00	966.67	1733.33	433.33
	400 กรัม	66.67	400.00	166.67	133.33	766.67	191.67
	600 กรัม	333.33	600.00	666.67	1666.67	3266.67	816.67
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	166.67	133.33	0.00	1000.00	1300.00	325.00
	200 กรัม	133.33	1033.33	366.67	0.00	1533.33	383.33
	400 กรัม	33.33	566.67	233.33	166.67	1000.00	250.00
	600 กรัม	266.67	800.00	933.33	233.33	2233.33	558.33
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	133.33	533.33	266.67	333.33	1266.67	316.67
	200 กรัม	100.00	500.00	200.00	200.00	1000.00	250.00
	400 กรัม	200.00	266.67	466.67	233.33	1166.67	291.67
	600 กรัม	800.00	33.33	466.67	33.33	1333.33	333.33
รวม		5066.67	8966.67	5133.33	7400.00	2656.67	6647.67

* หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกันหรืออัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากทำการเพะเห็ดฟางได้ 19 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 1-3 มกราคม 2547 พบว่า วัสดุเพาะกาบกล้วย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดคือ 225 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นหญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200,0 ,400 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 ,200 ,600 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 ,600 ,0 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 ชานอ้อย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ย 183.33 183.33 175 158.33 158.33 141.67 141.67 141.67 116.67 108.33 108.33 100 83.33 83.33 75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	160.4169	กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	156.25	กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	137.5	กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต	91.66625	กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่า อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต	145.8331	กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต	143.7494	กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต	133.3331	กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต	122.9175	กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันหลังจากทำการเพาะเห็ดฟางแล้ว 19 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 1-3 มกราคม 2546

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย *
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	200.00	433.33	166.67	100.00	900.00	225.00
	200 กรัม	33.33	100.00	266.67	166.67	566.67	141.67
	400 กรัม	233.33	133.33	166.67	33.33	566.67	141.67
	600 กรัม	166.67	66.67	200.00	33.33	466.67	116.67
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	100.00	133.33	66.67	133.33	433.33	108.33
	200 กรัม	166.67	66.67	66.67	33.33	333.33	83.33
	400 กรัม	200.00	233.33	200.00	66.67	700.00	175.00
	600 กรัม	100.00	133.33	233.33	266.67	733.33	183.33
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	66.67	133.33	133.33	0.00	333.33	83.33
	200 กรัม	166.67	133.33	133.33	0.00	433.33	108.33
	400 กรัม	0.00	66.67	133.33	100.00	300.00	75.00
	600 กรัม	66.67	200.00	133.33	0.00	400.00	100.00
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	433.33	33.33	166.67	0.00	633.33	158.33
	200 กรัม	166.67	133.33	166.67	166.67	633.33	158.33
	400 กรัม	100.00	166.67	300.00	0.00	566.67	141.67
	600 กรัม	200.00	166.67	233.33	133.33	733.33	183.33
รวม		2400.00	2333.33	2766.67	1233.33	8733.33	2183.33

* หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกันหรืออัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลรวมและค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลผลิตของดอกเห็ดฟางสดหลังจากการเพาะ 7 วันเมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกัน รวมทั้งสิ้นเป็นเวลา 15 วัน แล้วรวมผลที่ได้จาก 3 วันเป็นหนึ่งครั้งของการเก็บผลผลิตพบว่า วัสดุเพาะกาบกล้วย+กากฝ้ายที่ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดคือ 3166.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นกาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200,600 กรัม กาบกล้วย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ใบเตย+กากฝ้าย ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม ชานอ้อย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ใบเตย+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม หญ้าขน+กากฝ้ายร่วมกับภูไมท์ 200,0 กรัม ใบเตย+กากฝ้าย ร่วมกับภูไมท์ 600,400 กรัม ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ย 2600 2400 2383.33 2325 2233.33 2225 2208.33 2050 2050 1925 1916.67 1900 1808.33 1400 1358.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน พบว่าวัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1.วัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 2593.749 กรัม ต่อตารางเมตร
2.วัสดุเพาะชนิดชานอ้อย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 2131.25 กรัม ต่อตารางเมตร
3.วัสดุเพาะชนิดหญ้าขน + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 2039.584 กรัม ต่อตารางเมตร
4.วัสดุเพาะชนิดใบเตย + กากฝ้าย ให้ผลผลิต 1681.25 กรัม ต่อตารางเมตร

การให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยเมื่อใช้อัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกันพบว่าอัตราส่วนความเข้มข้นของภูไมท์ที่แตกต่างกัน ให้ผลผลิตต่างกัน โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ

1. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 200 กรัม ให้ผลผลิต 2164.583 กรัม ต่อตารางเมตร
2. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 600 กรัม ให้ผลผลิต 2158.334 กรัม ต่อตารางเมตร
3. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 400 กรัม ให้ผลผลิต 2124.999 กรัม ต่อตารางเมตร
4. การใช้ภูไมท์ที่อัตราส่วน 0 กรัม ให้ผลผลิต 1997.917 กรัม ต่อตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง(กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันหลังจากทำการเพาะเห็ดฟางได้ 7 วัน เก็บผลระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 3 มกราคม 2546 เป็นเวลา 15 วัน

ชนิดของวัสดุเพาะ	อัตราส่วนของภูไมท์	ซ้ำที่				น้ำหนักรวม	เฉลี่ย *
		1	2	3	4		
กาบกล้วย + กากฝ้าย	0 กรัม	1200.00	3133.33	1833.33	2733.33	8900.00	2225.00
	200 กรัม	1266.67	3333.33	2800.00	2133.33	9533.33	2383.33
	400 กรัม	2700.00	4000.00	2733.33	3233.33	12666.67	3166.67
	600 กรัม	2500.00	3500.00	3033.33	1366.67	10400.00	2600.00
หญ้าขน + กากฝ้าย	0 กรัม	666.67	1400.00	2166.67	3000.00	7233.33	1808.33
	200 กรัม	1600.00	2566.67	1166.67	2266.67	7600.00	1900.00
	400 กรัม	2433.33	2233.33	1966.67	1566.67	8200.00	2050.00
	600 กรัม	800.00	2166.67	2233.33	4400.00	9600.00	2400.00
ชานอ้อย + กากฝ้าย	0 กรัม	1666.67	2300.00	2300.00	1900.00	8833.33	2208.33
	200 กรัม	2833.33	2433.33	1600.00	2433.33	9300.00	2325.00
	400 กรัม	1900.00	2533.33	1933.33	1333.33	7700.00	1925.00
	600 กรัม	1900.00	2800.00	2866.67	1366.67	8933.33	2233.33
ใบเตย + กากฝ้าย	0 กรัม	2600.00	1433.33	866.67	2766.67	7666.67	1916.67
	200 กรัม	1066.67	2766.67	2833.33	1533.33	8200.00	2050.00
	400 กรัม	433.33	1366.67	1800.00	1833.33	5433.33	1358.33
	600 กรัม	1666.67	1066.67	1733.33	1133.33	5600.00	1400.00
รวม		27233.3	39033.33	33866.67	35666.67	135800.0	33950.00

* หมายเหตุ เปรียบเทียบโดยใช้ค่าเฉลี่ย Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับ 0.01

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเพาะต่างชนิดกันหรืออัตราส่วนของภูไมท์ที่ต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในอิทธิพลร่วมระหว่างวัสดุเพาะต่างชนิดกันและอัตราส่วนของภูไมท์ที่แตกต่างกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาพบว่าวัสดุเพาะชนิดกาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใช้ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3166.67 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็น กาบกล้วย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, กาบกล้วย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ที่ใช้ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ 600 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, กาบกล้วย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม และ ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเห็ดฟางเฉลี่ย 2600, 2400, 2383.33, 2325,2233.33 2225 ,2208.33, 2050, 2050, 1925, 1916.67, 1900, 1808.33, 1400 และ 1358.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้กาบกล้วย + กากฝ้าย ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม มีผลทำให้เกิดความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางมากที่สุด ในขณะที่การใช้วัสดุเพาะชนิดอื่นร่วมกับภูไมท์ในอัตราส่วนต่าง ๆ ให้ผลผลิตของเห็ดฟางในปริมาณที่ต่ำกว่า อาจเนื่องมาจากวัสดุเพาะชนิดนั้นมีอาหารสะสมสำหรับการเจริญเติบโตของเห็ดฟางไม่เพียงพอ รวมทั้งการใช้ภูไมท์ในปริมาณที่มากหรือน้อยเกินไปซึ่งทำให้เกิดสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เป็นผลให้เส้นใยของเห็ดฟางเดินได้ไม่ดีเท่าที่ควร จึงให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เห็ดฟางที่ใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกันและจากการทดลองพบว่า กาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใช้ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุดคือ 3166.67 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็น กาบกล้วย+กากฝ้าย ที่ใช้ร่วมกับอัตราส่วนของภูไมท์ 600 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, กาบกล้วย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม, กาบกล้วย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, ชานอ้อย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 200 กรัม, หญ้าขน+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 0 กรัม, ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 600 กรัม และ ใบเตย+กากฝ้าย ใช้ร่วมกับภูไมท์ 400 กรัม ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเห็ดฟางเฉลี่ย 2600, 2400, 2383.33, 2325,2233.33 2225 ,2208.33, 2050, 2050, 1925, 1916.67, 1900, 1808.33, 1400 และ 1358.33 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ใช้ภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกันให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าผลผลิตที่ได้จะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ปริมาณผลผลิตที่ได้มีแนวโน้มว่าชนิดของวัสดุเพาะและอัตราส่วนของภูไมท์มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่ทำการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมควรใช้วัสดุเพาะเป็นกาบกล้วยผสมกับกากฝ้ายและใช้ร่วมกับภูไมท์ในอัตรา 400 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตร ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้สูงขึ้นในขณะที่ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย

2. ผู้ที่ทำการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถใช้วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นและเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ต้นกล้วย ชานอ้อย เศษหญ้า เป็นต้น เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต

3. ภายหลังจากการเก็บผลผลิตเห็ดฟางหมดแล้วควรนำเอาวัสดุเพาะที่ใช้แล้วไปเป็นปุ๋ยหมักเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงดิน หรือใช้รองก้นหลุมในการปลูกพืชเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. **การเพาะเห็ดฟางในประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. กรุงเทพฯ. หน้า 14-131

กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา. 2531. **การเพาะเห็ดเมืองไทย.** โรงพิมพ์กลุ่มเกษตรอาสา. กรุงเทพฯ. 60 หน้า

กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ. 2529. **10 วันกับงานเพาะเห็ดฟาง.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม. กรุงเทพฯ. 70 หน้า

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. **การผลิตเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 5. ภาควิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

บุณฑา วรินทร์รักษ์. 2532. **การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** ภาควิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 9-37

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2538. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์รั้วเขียว. กรุงเทพฯ.

วิฑูรย์ พลาวุฑฒ์. 2527. **การทำเชื้อและการเพาะเห็ด.** สำนักพิมพ์เกษตรไทย. กรุงเทพฯ.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2529. **การผลิตเห็ด.** โครงการผลิตสิ่งตีพิมพ์ทางการเกษตร. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น. 108 หน้า

ศุภชัย รตโนภาส. 2542. **การผลิตเห็ด.** ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2530. **การเพาะเห็ดฟาง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. แสงทวีการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 240 หน้า

Chang, S.T.1978. **The Biology and Cultivation of Edible Mushroom.** Academic press. Inc. (London) LTD.

Chang, S.T. & T.H. Quimio. 1984. **Tropical Mushroom.** 2nd printing. The Chinese University press. Hong Kong.

Nita Bahl. 1984. **Handbook on Mushroom.** Oxford & IBH Publishing Co. India. P.88-96

Roy Gender. 1969. **Mushroom growing for everyone Faber and Faber Limited.** London.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 20-22 ธันวาคม 2546

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	3640971.662	1213657.221	5.341	2.84	4.31
TREATMENT	15	2490826.685	166055.112	0.731	1.92	2.52
A	3	795969.769	265323.256	1.168	2.84	4.31
B	3	285969.328	95323.109	0.419	2.84	4.31
AB	9	1408887.587	156543.065	0.689	2.11	2.89
ERROR	45	10225703.843	227237.863			
TOTAL	63	16357502.190	259642.892			

GRAND MEAN = 652.0835928916931

CV = 73.1033156875819

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	200
S	400
T	600

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CM1. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %227237.85900000

STANDARD ERROR OF MEAN = 119.17368317

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
S		837.5	A
B		620.8331	A
G		610.4175	A
T		539.5837	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
S		837.5	A
B		620.8331	A
G		610.4175	A
T		539.5837	A

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM1. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%227237.85900000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	119.17368317

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
000		766.6663	A
600		627.0844	A
200		614.5837	A
400		600	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
000		766.6663	A
600		627.0844	A
200		614.5837	A
400		600	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM1 INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%227237.85900000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	238.34736633

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
S600		1141.667	A
S000		841.665	A
S400		800	A
T200		766.6675	A
B000		766.665	A
T000		733.3325	A
G000		725.0025	A
B400		658.335	A
G400		616.665	A
B200		616.665	A
G600		591.6675	A
S200		566.6675	A
G200		508.335	A
B600		441.6675	A
T600		333.335	A
T400		325	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
S600		1141.667	A
S000		841.665	A
S400		800	A
T200		766.6675	A
B000		766.665	A
T000		733.3325	A
G000		725.0025	A
B400		658.335	A
G400		616.665	A
B200		616.665	A
G600		591.6675	A
S200		566.6675	A
G200		508.335	A
B600		441.6675	A
T600		333.335	A
T400		325	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 23-25 ธันวาคม 2546

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	340412.743	113470.914	0.765	2.84	4.31
TREATMENT	15	6437785.310	429185.687	2.893	1.92	2.52
A	3	3940141.505	1313380.502	8.853	2.84	4.31
B	3	502637.406	167545.802	1.129	2.84	4.31
AB	9	1995006.398	221667.378	1.494	2.11	2.89
ERROR	45	6676254.010	148361.200			
TOTAL	63	13454452.062	213562.731			

GRAND MEAN = 845.833441734314

CV = 45.53814306490178

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	200
S	400
T	600

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CM2. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %148361.20300000

STANDARD ERROR OF MEAN = 96.29421234

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B		1262.5	A
G		797.9175	B
S		695.8337	B
T		627.0825	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		1262.5	A
G		797.9175	B
S		695.8337	B
T		627.0825	B

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM2. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%148361.20300000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	96.29421234

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
200		935.4169	A
400		933.3331	A
000		762.4994	A
600		752.0844	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
200		935.4169	A
400		933.3331	A
000		762.4994	A
600		752.0844	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM2 INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%148361.20300000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	192.58842468

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B400		1600	A
B600		1433.335	AB
B200		1175	ABC
S200		975	ABC
G400		900	ABC
S000		850	ABC
G200		841.6675	ABC
B000		841.665	ABC
T200		750	BC
G600		725.0025	BC
G000		725	BC
S400		641.6675	BC
T000		633.3325	BC
T400		591.665	BC
T600		533.3325	C
S600		316.6675	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B400		1600	A
B600		1433.335	AB
B200		1175	ABC
S200		975	BC
G400		900	BCD
S000		850	BCD
G200		841.6675	BCD
B000		841.665	BCD
T200		750	CD
G600		725.0025	CD
G000		725	CD
S400		641.6675	CD
T000		633.3325	CD
T400		591.665	CD
T600		533.3325	CD
S600		316.6675	CD

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 26-28 ธันวาคม 2546

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	83385.082	27795.027	1.121	2.84	4.31
TREATMENT	15	228735.161	15249.011	0.615	1.92	2.52
A	3	92968.755	30989.585	1.250	2.84	4.31
B	3	7969.167	2656.389	0.107	2.84	4.31
AB	9	127797.238	14199.693	0.573	2.11	2.89
ERROR	45	1115782.259	24795.161			
TOTAL	63	1427902.501	22665.119			

GRAND MEAN = 94.27062582969666

CV = 167.0348451417449

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	200
S	400
T	600

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CM3. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %24795.16210000

STANDARD ERROR OF MEAN = 39.36619949

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
S		152.0831	A
G		95.83312	A
T		83.33312	A
B		45.83312	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
S		152.0831	A
G		95.83312	A
T		83.33312	A
B		45.83312	A

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM3. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%24795.16210000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	39.36619949

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
200		110.4169	A
400		95.83375	A
600		91.66563	A
000		79.16625	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
200		110.4169	A
400		95.83375	A
600		91.66563	A
000		79.16625	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM3 INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%24795.16210000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	78.73239899

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
S200		250	A
G400		166.6675	A
S400		158.335	A
T600		133.3325	A
T200		116.6675	A
S000		108.3325	A
G000		100	A
S600		91.665	A
G600		83.3325	A
T000		75	A
B600		58.3325	A
B400		50	A
B200		41.6675	A
B000		33.3325	A
G200		33.3325	A
T400		8.332501	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
S200		250	A
G400		166.6675	A
S400		158.335	A
T600		133.3325	A
T200		116.6675	A
S000		108.3325	A
G000		100	A
S600		91.665	A
G600		83.3325	A
T000		75	A
B600		58.3325	A
B400		50	A
B200		41.6675	A
B000		33.3325	A
G200		33.3325	A
T400		8.332501	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 29-31 ธันวาคม 2546

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	671019.562	223673.187	1.928	2.84	4.31
TREATMENT	15	2706240.759	180416.051	1.555	1.92	2.52
A	3	696861.933	232287.311	2.002	2.84	4.31
B	3	1137002.941	379000.980	3.267	2.84	4.31
AB	9	872375.885	96930.654	0.836	2.11	2.89
ERROR	45	5220390.448	116008.677			
TOTAL	63	8597650.768	136470.647			

GRAND MEAN = 415.1040647029877

CV = 82.05182597497477

FACTOR A FACTOR B

B 000

G 200

S 400

T 600

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CM4. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %116008.68000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 85.15011597

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B		583.3337	A
G		400	A
S		379.1663	A
T		297.9163	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		583.3337	A
G		400	AB
S		379.1663	AB
T		297.9163	B

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM4. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%116008.68000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	85.15011597

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
600		639.5837	A
200		368.75	AB
400		362.5	AB
000		289.5825	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
600		639.5837	A
200		368.75	B
400		362.5	B
000		289.5825	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM4 INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%116008.68000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	170.30023193

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B600		850.0025	A
G600		816.6675	A
B400		716.665	A
S600		558.3325	A
G200		433.3325	A
B200		408.335	A
S200		383.3325	A
B000		358.3325	A
T600		333.3325	A
S000		325	A
T000		316.665	A
T400		291.6675	A
T200		250	A
S400		250	A
G400		191.6675	A
G000		158.3325	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B600		850.0025	A
G600		816.6675	AB
B400		716.665	ABC
S600		558.3325	ABC
G200		433.3325	ABC
B200		408.335	ABC
S200		383.3325	ABC
B000		358.3325	ABC
T600		333.3325	ABC
S000		325	ABC
T000		316.665	ABC
T400		291.6675	ABC
T200		250	BC
S400		250	BC
G400		191.6675	C
G000		158.3325	C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและรูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผลระหว่างวันที่ 1-3 มกราคม 2546

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	82014.547	27338.182	3.732	2.84	4.31
TREATMENT	15	109929.964	7328.664	1.000	1.92	2.52
A	3	47570.200	15856.733	2.165	2.84	4.31
B	3	5346.673	1782.224	0.243	2.84	4.31
AB	9	1995006.398	221667.378	1.494	2.11	2.89
ERROR	45	329650.280	7325.562			
TOTAL	63	521594.790	8379.282			

GRAND MEAN = 136.4582812786102

CV = 62.72209708115398

FACTOR A FACTOR B

B 000

G 200

S 400

T 600

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CM5. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = 7325.56150000

STANDARD ERROR OF MEAN = 21.39737320

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
T		160.4169	A
B		156.25	A
G		137.5	A
S		91.66625	A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
T		160.4169	A
B		156.25	A
G		137.5	A
S		91.66625	A

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

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM5. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	7325.56150000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	21.39737320

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
600		145.8331	A
000		143.7494	A
400		133.3331	A
200		122.9175	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
600		145.8331	A
000		143.7494	A
400		133.3331	A
200		122.9175	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION	=	CM5 INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	7325.56150000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	42.76474640

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B000		225	A
T600		183.3325	A
G600		183.3325	A
G400		175	A
T200		158.335	A
T000		158.3325	A
B200		141.6675	A
T400		141.6675	A
B400		141.665	A
B600		116.6675	A
S200		108.3325	A
G000		108.3325	A
S600		100	A
G200		83.335	A
S000		83.3325	A
S400		75	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B000		225	A
T600		183.3325	AB
G600		183.3325	AB
G400		175	AB
T200		158.335	AB
T000		158.3325	AB
B200		141.6675	AB
T400		141.6675	AB
B400		141.665	AB
B600		116.6675	AB
S200		108.3325	AB
G000		108.3325	AB
S600		100	AB
G200		83.335	AB
S000		83.3325	AB
S400		75	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัมต่อตารางเมตร) เมื่อใช้วัสดุเพาะและภูไมท์ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งทำการเก็บผล ระหว่างวันที่ 20 ธันวาคม 2546 ถึงวันที่ 3 มกราคม 2547 รวมทั้งสิ้น 15 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	4497004.555	1499001.518	2.695	2.84	4.31
TREATMENT	15	11511020.406	767401.360	1.380	1.92	2.52
A	3	6771853.622	2257284.541	4.058	2.84	4.31
B	3	289512.932	96504.311	0.173	2.84	4.31
AB	9	4449653.852	494405.984	0.889	2.11	2.89
ERROR	45	250323392.414	556275.387			
TOTAL	63	41040417.376	651435.196			

GRAND MEAN = 2111.458136081696

CV = 35.32339576352185

FACTOR A	FACTOR B
B	000
G	200
S	400
T	600

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = CMA. FACTOR A

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 45

ERROR MEAN SQUARE = %556275.38000000

STANDARD ERROR OF MEAN = 186.45967102

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B		2593.749	A
S		2131.25	AB
G		2039.584	AB
T		1681.25	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B		2593.749	A
S		2131.25	AB
G		2039.584	AB
T		1681.25	B

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

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST		
PROBLEM IDENTIFICATION	=	CMA. FACTOR B
NUMBER OF MEANS	=	4
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%556275.38000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	186.45967102

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
200		2164.583	A
600		2158.334	A
400		2124.999	A
000		1997.917	A

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
200		2164.583	A
600		2158.334	A
400		2124.999	A
000		1997.917	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION	=	CMA INTER AB
NUMBER OF MEANS	=	16
ERROR DEGREE OF FREEDOM	=	45
ERROR MEAN SQUARE	=	%556275.38000000
STANDARD ERROR OF MEAN	=	372.91934204

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .01
B400		3166.665	A
B600		2600	AB
G600		2400	AB
B200		2383.333	AB
S200		2324.998	AB
S600		2233.335	AB
B000		2224.998	AB
T200		2050	AB
G400		2050	AB
S000		2041.667	AB
S400		1924.998	AB
T000		1916.667	AB
G200		1900.002	AB
G000		1808.335	AB
T600		1400	B
T400		1358.333	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LAVEL .05
B400		3166.665	A
B600		2600	AB
G600		2400	AB
B200		2383.333	AB
S200		2324.998	AB
S600		2233.335	AB
B000		2224.998	AB
T200		2050	AB
G400		2050	AB
S000		2041.667	AB
S400		1924.998	AB
T000		1916.667	AB
G200		1900.002	AB
G000		1808.335	AB
T600		1400	B
T400		1358.333	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงภาพถุงหัวเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้เพาะ

ภาพที่ 3 แสดงภาพขั้นตอนการทำกองหมักวัสดุเพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงภาพกอ หมักวัสดุที่คลุมด้วยผ้าพลาสติก

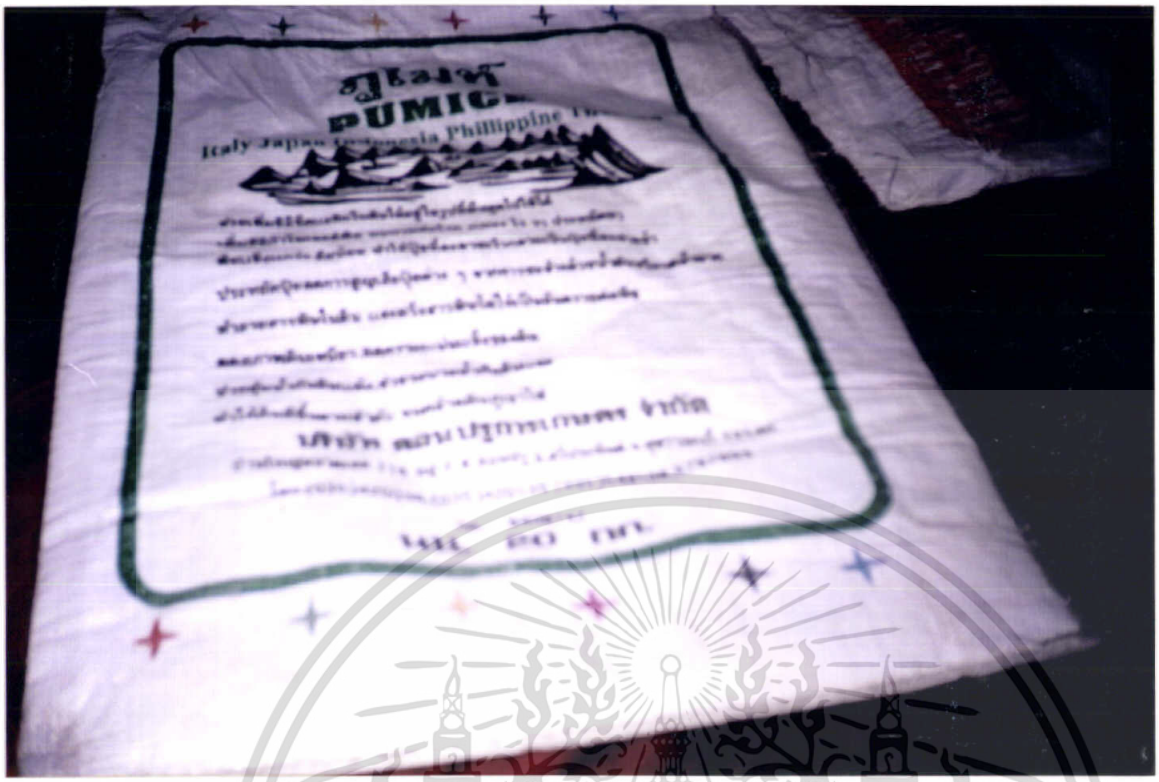
ภาพที่ 5 แสดงภาพการเตรียมชั้นวางวัสดุเพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงภาพชั้นวางวัสดุเพาะและวัสดุเพาะบนชั้นวาง

ภาพที่ 7 แสดงภาพเครื่องกำเนิดไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงภาพสารภูไมท์ที่ใช้ในการทดลอง

ภาพที่ 9 แสดงภาพเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะ

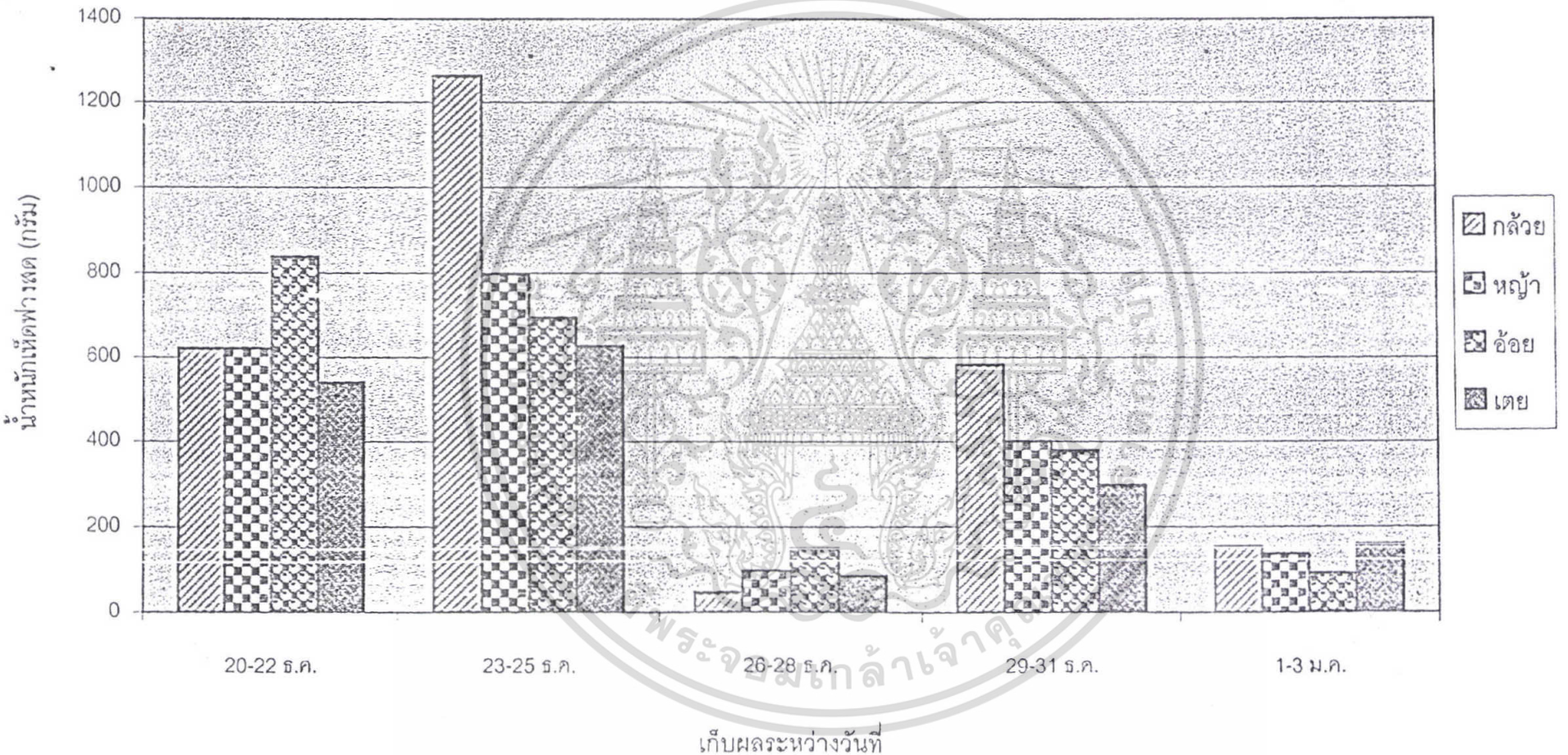
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงภาพการพ่นละอองน้ำเพื่อตัดเส้นใยเห็ด

ภาพที่ 11 แสดงภาพโรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสดเมื่อใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน



พระจอมเกล้าเจ้าคุณ

กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักเห็ดฟางสดเมื่อใช้อัตราส่วนของภูไมท์ต่างกัน