

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อารณา
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุรองพื้นต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะใน
โรงเรือนเมื่อได้รับวิตามินบี 1 และ จิบเบอเรลลิก แอซิด (GA₃) ในอัตราส่วนเท่าๆ กัน
Effect of shelves material which receive Vitamin B1 and Gibberellics acid (GA₃)
on growth and yield of straw mushroom in industrial



T099921

โดย

นางสาวกาญจนา พิศากาศย์

นางสาวยุวาทา ชูช่วย

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา

โพธิ์รัฐรัตน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ร.พ.
ก 4๕๖๐
๒๕๔๗

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

พุทธศักราช ๒๕๔๗

ฉบับที่

เลขทะเบียน 99921

วันเดือนปี 17 JUN 2004

ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของวัสดุรองพื้นต่างๆ กัน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะใน
โรงเรือนเมื่อได้รับวิตามินบี 1 และ จิบเบอเรลลิก แอซิด (GA_3) ในอัตราส่วนเท่าๆ กัน
Effect of shelves material which receive Vitamin B1 and Gibberellics acid (GA_3)
on growth and yield of straw mushroom in industrial

โดย

นางสาวกาญจนา พิศากาศย์
นางสาวยุวพา ชูช่วย

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์รัฐรัตน์)

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. ดร.สมยศ เดชภักดีนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๑๕ เดือน พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรีถือได้ว่า มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะ เป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิด รู้จัก การแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณอาจารย์ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ ปรีกษา ช่วยตักเตือน ชี้แนะแนวทาง ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนกระทั่ง สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยังถ่ายทอดวิชาความรู้รวมทั้งประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนด้านการศึกษา อีกทั้งยังคอย ให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้เมื่อยามที่ท้อแท้เสมอมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาวิชาพืชไร่ ที่ช่วยเหลือรวมทั้งอำนวยความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

นางสาว กาญจนา พิศาภักย์

นางสาว ยุกาพา ชูช่วย

มกราคม 2548

ชื่อเรื่อง อิทธิพลของวัสดุรองพื้นต่าง ๆ กันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนเมื่อได้รับวิตามินบี 1 และ จิบเบอแรลลินแอซิด (GA₃) ในอัตราส่วนเท่า ๆ กัน

โดย นางสาวกาญจนา พิศามาชัย
นางสาวยุวภา ชูช่วย

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต

ภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

สาขา พืชไร่

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์รัฐรัตน

บทคัดย่อ

ในการศึกษาทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการศึกษาอิทธิพลของวัสดุรองพื้นที่แตกต่างกันซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง ที่มีการเพาะแบบโรงเรือน โดยได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยมี 3 สิ่งทดลอง การทดลองละ 4 ซ้ำ ดังนี้

1. ใช้ฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้น
2. ใช้ข้าวโพดตัดท่อนที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้น
3. ใช้ข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้น

จากผลการทดลอง พบว่า การใช้ฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้นให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2372.63 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ใช้ข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้น ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ย คือ 2140.00 และ 1446.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และจากผลการทดลองพบว่าการใช้ฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ เป็นวัสดุรองพื้นให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสดมากที่สุด คือ 152.25 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมา คือ การใช้ข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ซึ่งให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสด คือ 150.00 และ 93.00 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติ พบว่า น้ำหนักสดเฉลี่ยและจำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสดที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่าง ๆ กัน ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยและจำนวนดอกตูมเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Special Problem	Effects of shelves material which receive vitamin B1 and Gibberellice acid (GA_3) on growth and yield of straw mushroom in industrial
Student	1. Miss KAnchana Phisaphak 2. Miss Yuwapha Chuchuai
Degree	Bachelor of Science
Program	Plant Production of Technology
Year	2004
Advisor	Asso.Prof.Dr. Punya Protitirut

ABSTRACT

The Objectives of this study were, to find the effect of shelves material which receive vitamin B1 and GA_3 on growth and yield of straw mushroom indoor production. The Randomized Complete Block Design with 4 replications and 3 treatments were used in this experiment. The treatments consisted of straw which receive vitamin B1 mixed GA_3 , section of corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 and corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 , respectively.

The result of this experiment found that straw which receive vitamin B1 mixed GA_3 was the average highest yield 2372.63 grams/m² followed by section of corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 and corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 the average yield were 2140.00 and 1446.25 grams/m².

For average highest number of button was straw which receive vitamin B1 mixed GA_3 (152.25button/m²) followed by section of corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 and corn which receive vitamin B1 mixed GA_3 , the average number of button were 150.00 and 93.00 button/m², respectively.

From Statistical analysis of variance found that there were significant difference on average yield and number of button at shelves material which receive vitamin B1 mixed GA_3 .

สารบัญ

หน้า

คำนิยาม	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
สารบัญภาพภาคผนวก	ญ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	31
ผลการทดลอง	34
วิจารณ์ผลการทดลอง	46
สรุปผลการทดลอง	47
ข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. คุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางสด	6
2. คุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางแห้ง	7
3. ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารเห็ดฟาง (%) ต่อน้ำหนักแห้ง ในระยะเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	8
4. ปริมาณน้ำและโปรตีนในดอกเห็ดฟางสดและแห้ง	9
5. ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการเพาะเห็ดฟางแบบต่าง ๆ	13
6. ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด (กรัม/100 กรัมของน้ำหนักแห้ง)	30
7. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)	34
8. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)	35
9. แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ด(กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)	36

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
10. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)	37
11. ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)	38
12. ผลผลิตน้ำหนักสดรวมของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน	39
13. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)	40
14. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)	41
15. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)	42
16. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)	43
17. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)	44

สารบัญญัตินี้ (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

18. จำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กัน รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 25 วัน 45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญัตราสารภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)	50
2. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)	51
3. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)	52
4. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)	53
5. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)	54
6. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี ₁ และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน รวมทั้งสิ้น 25 วัน แล้วรวมผลผลิตจาก 5 วัน เป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต	55

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
7. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)	56
8. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)	57
9. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)	58
10. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)	59
11. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)	60
12. การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของเห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่าง ๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA ₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันรวมทั้งสิ้น 25 วันแล้วรวมผลผลิตจาก 5 วัน เป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต	61

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1. โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม	62
2. ลักษณะภายในโรงเรือนเพาะเห็ด	62
3. การหมักฟางข้าว	63
4. กองปุ๋ยหมัก	63
5. การโรยเชื้อเห็ดฟาง	64
6. ลักษณะการเกิดเส้นใยของเชื้อเห็ดฟาง	64
7. การตัดเส้นใยของเชื้อเห็ดฟาง	65
8. ดอกเห็ดฟางระยะกระดุมเล็ก	65
9. ดอกเห็ดฟางระยะกระดุม	66
10. ดอกเห็ดฟางระยะรูปไข่	66
11. กราฟการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง	67
12. กราฟการเปรียบเทียบจำนวนดอกของเห็ดฟาง	68

คำนำ

เมื่อกล่าวถึง “ เห็ด ” คงมีหลายๆ คน ที่จะต้องนึกถึงเห็ดฟางก่อนเป็นอันดับแรก เพราะเห็ดฟางเหมือนจะกลายเป็นเห็ดพื้นเมืองของไทยไปเสียแล้ว เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะขึ้นได้ง่าย มีผู้นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวางเนื่องจากเห็ดฟางมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าพืชผักบางชนิดและไม่มีการใช้สารฆ่าแมลง สามารถนำไปเป็นส่วนประกอบอาหารหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นต้มยำ แกงจืด ผัดต่างๆ เป็นต้น การเพาะก็สามารถทำได้ง่ายให้ผลผลิตเร็วเมื่อเทียบกับการปลูกพืชชนิดอื่น วัสดุที่ใช้เพาะก็หาได้ง่าย ส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเช่น ฟางข้าว กากฝ้าย กากถั่วเหลือง เป็นต้น และการเพาะเห็ดฟางก็สามารถทำได้ตลอดทั้งปี จึงจัดเห็ดเป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง รวมทั้งการคิดค้นดัดแปลงวัสดุเพาะ วิธีเพาะและอาหารเสริม เพื่อเพิ่มผลผลิตให้ได้เพิ่มมากขึ้น

ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมและแนะนำให้เกษตรกรเพาะเพื่อหารายได้พิเศษหรือเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยเฉพาะช่วงหลังจากการทำนาหรือเก็บเกี่ยวแล้ว เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวและนวดเสร็จแล้ว ในพื้นที่ปลูกข้าว 1 ไร่ ถ้าได้ข้าวเปลือก 100 ถัง จะมีฟางเหลือประมาณ 3,000 กิโลกรัม การเพาะเห็ดฟางโดยทั่วไป ถ้าใช้ฟางแห้ง 10 กิโลกรัม จะผลิตเห็ดฟางสดได้ 1 กิโลกรัม ดังนั้นฟาง 3,000 กิโลกรัม จะได้เห็ดสด 300 กิโลกรัม ซึ่งขายได้กิโลกรัมละ 20 -30 บาท จะได้เงินอีก 6,000-9,000 บาท การเพาะเห็ดฟางนี้ได้พัฒนารูปแบบเรื่อยๆ มากล่าวคือ การเพาะเห็ดฟางเดิมทีเดียวกระทำกันแบบกองสูงกัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางในสมัยแรกๆ แต่ในปัจจุบันก็ยังมีปฏิบัติอยู่บ้างเหมาะสำหรับการเพาะเพื่อไว้ใช้เป็นอาหารในครัวเรือน แต่วิธีนี้ต้องใช้ฟางมากและเสียเวลา ไม่เหมาะสำหรับการเพาะเพื่อเก็บดอกเห็ดขาย จึงได้คิดค้นหาวิธีการเพาะเห็ดฟางมาเป็นแบบกองเตี้ย เป็นวิธีที่สะดวก และประหยัดฟางหรือต่อซังมาก สามารถทำได้ผลดีและรวดเร็วใช้เวลาในการเพาะเพียงไม่นาน ก็สามารถเกิดดอกเห็ดให้เก็บได้แต่อย่างไรก็ตามการเพาะเห็ดฟางทั้ง 2 รูปแบบนี้ยังมีอุปสรรคในระหว่างการเพาะในเรื่องฝนฟ้าหรือสภาพอากาศไม่อำนวย ทำให้ไม่สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีตามที่ต้องการ

การเพาะเห็ดฟางอุตสาหกรรม หรือการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน (indoor cultivate) นับว่าเป็นวิธีการเพาะเห็ดที่น่าสนใจวิธีหนึ่งที่นิยมกันในต่างประเทศ โดยเฉพาะในฮ่องกงและไต้หวัน การเพาะเห็ดด้วยวิธีนี้เกษตรกรสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้ ดังนั้น จึงทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการเพาะเห็ดแบบกองสูงและกองเตี้ยมาก

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเกษตรกรสามารถใช้วัสดุหลายอย่างเป็นวัสดุเพาะได้ ผู้ทำการทดลองจึงทำการทดลองนำต้นข้าวโพด(ทั้งต้นและตัดท่อน) และฟางข้าว มาเป็นวัสดุเพาะ ซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้และสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ เพื่อเปรียบเทียบผลผลิต และมีการใส่อาหารเสริม คือ วิตามินบี₁ และ GA₃ เพื่อทดสอบผลผลิต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นที่แตกต่างกันโดยได้รับวิตามินบี₁ และ จิบเบอรัลลิก แอซิด(GA₃) ในอัตราที่เท่า ๆ กันที่มีการเพาะในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นที่แตกต่างกันโดยได้รับวิตามินบี₁ และ จิบเบอรัลลิก แอซิด(GA₃) ในอัตราที่เท่า ๆ กันที่มีการเพาะในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* จำแนกตามลักษณะทาง
สัณฐานวิทยาได้ดังนี้ (Chang & Quimio, 1988)

Class	:	Basidiomycetes
Subclass	:	Holobasidiomycetidae
Series	:	Hymenomycetes
Order	:	Agaricales
Family	:	Volvariaceae
Genus	:	Volvariella
Species	:	Volvaceae
Common	:	Straw Mushroom, Paddy Straw Mushroom

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเชื้อราชั้นสูงชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะดอกโตปานกลาง สีของปลอกหุ้มรวมทั้ง
หมวกดอกมีสีขาวเทา จนกระทั่ง ถึงสีเทาดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม เราสามารถ
แบ่งรูปทางสัณฐานวิทยาแตกต่างกันไปได้ 6 ขั้นตอน คือ

1. จุดเริ่มแรกของการกำเนิดดอก เกิดหลังจากโรยเชื้อเห็ดแล้วในวันที่ 4 – 6
2. ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก คือระยะสืบต่อจากระยะแรกประมาณ 15 – 30 ชั่วโมง ที่มี
ลักษณะดอกกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ
3. ระยะรูปกระดุม คือระยะที่ดอกเห็ดมีการขยายตัวทางด้านความกว้างของดอกอย่างเต็ม
ที่มีลักษณะกลมหรือวงรี มีฐานที่โตกว่าส่วนปลาย ระยะนี้ต่อเนื่องจากระยะที่ 2 ประมาณ
12 – 20 ชั่วโมง
4. ระยะรูปไข่ เป็นระยะที่ดอกเห็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตทางความยาวของก้านดอก และ
ความกว้างของหมวกดอก ปลอกหุ้มดอกจะยึดไปตามความยาวของก้าน ผู้เพาะจะเริ่มทำการเก็บ
เกี่ยว เพราะเป็นระยะที่ทำให้น้ำหนักสูงสุด ผู้บริโภคนิยมรับประทาน
5. ระยะปริดอก เป็นระยะต่อเนื่องจากระยะที่ 4 เพียง 3 – 6 ชั่วโมง ระยะนี้เป็นการ
เจริญเติบโตของก้านและหมวกดอกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ส่วนบนสุดของปลอกหุ้มดอกแตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออก โดยเป็นการแตกแบบไม่เป็นระเบียบ ส่วนสีของผิวหมวกดอก เมื่อสัมผัสกับบรรยากาศหรือถูกแสงมากก็จะเป็นสีดำ

6. ระยะแก่เต็มที่ คือ ช่วงที่ส่วนของก้านดอกและหมวกมีการขยายตัวอย่างเต็มที่ ส่วนครีบของดอกเห็ดจะสร้างสปอร์และปล่อยให้ตกลงหรือปลิวตามลม สีของครีบจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกจะเหนียว หมวกจะอ่อนนุ่ม แตกหัก หลุดง่าย

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเห็ดฟางเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ มีดังนี้

1. หมวกเห็ดเป็นส่วนปลายสุดของดอกที่เจริญเติบโตขึ้นไปในอากาศ เมื่อดอกบานเต็มที่ จะกางออก มี ลักษณะรูปร่างเหมือนร่มกาง ฐานโค้ง กลางหมวกเว้าเป็นแอ่ง ผิวหมวกเห็ดด้านบน อาจเรียบ ขรุขระ มีเกล็ดหรือมีขนแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของเห็ด เนื้อหมวกเห็ดหนาบาง ต่างกัน อาจจะเหนียวหรือฉีกขาดได้ง่าย เนื้อเยื่อของหมวกเห็ดบางชนิดอาจเปลี่ยนสีได้ เมื่อถูกอากาศ

2. ครีบหรือซี่หมวกเห็ด เรียงเป็นรัศมีรอบก้านดอก ด้านล่างของหมวกเห็ดแต่ละชนิดมีจำนวนครีบหมวกแตกต่างกัน และความหนาบางไม่เท่ากัน จำนวนของครีบหมวกจึงใช้เป็นลักษณะประกอบการจำแนกเห็ดด้วย ดอกเห็ดที่สมบูรณ์จะมีครีบประมาณ 300 – 400 ครีบ สีของครีบหมวกส่วนมากจะเป็นสีเดียวกับสปอร์ของเห็ด ซึ่งจัดเป็นลักษณะแตกต่างของเห็ดแต่ละชนิด

3. ก้านดอก คือ ส่วนที่ชูของหมวกดอก เชื่อมอยู่ระหว่างส่วนฐานและตรงกลางหมวกของดอกเห็ดมีการเรียงตัวของเส้นใยเป็นแบบขนาน กับความยาวของก้านดอก มีสีขาว ก้านดอกจะมีลักษณะเรียวยาว หรือส่วนฐานโตกว่าเล็กน้อย ขนาดของก้านจะโตอยู่ระหว่าง 0.5 – 1.5 ซม. ไม่มีวงแหวนหุ้ม

4. วงแหวนเป็นเนื้อเยื่อบางๆ ยึดก้านดอกและขอบหมวกของเห็ดให้ติดกัน เมื่อหมวกเห็ดกางออกเยื่อจึงจะขาดจากขอบหมวก แต่ยังมีเศษส่วนยึดติดกับก้านดอกให้เห็นรอบก้านดอก เหมือนมีวงแหวนหรือแผ่นเยื่อบาง ๆ สวมอยู่

5. เปลือกหุ้มเป็นเนื้อเยื่อชั้นนอกสุดที่หุ้มดอกเห็ดทั้งดอกไว้ ในระยะที่เป็นดอกตูมเปลือกหุ้มจะมีเนื้อเยื่อและสีคล้ายคลึงกับหมวกเห็ดแต่ส่วนมากจะมีสีขาว

6. กลุ่มเส้นใย เป็นบริเวณที่ดอกเห็ดจะขึ้นปรากฏเส้นใยราสีขาวขึ้นอยู่ก่อน เส้นใยนี้อาจรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่เห็ดบางชนิดจะมีเส้นใยรวมตัวกันเป็นเส้นหยาบจึงมองเห็นด้วยตาเปล่าแต่เห็ดบางชนิดมีเส้นใยละเอียดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า โดยปกติเส้นใยของเห็ดจะเป็นสีขาววอลแทรกซึมอยู่ตามบริเวณที่จะเกิดดอกเห็ด

7.สปอร์ คืออวัยวะสืบพันธุ์ของเห็ดฟาง ทำหน้าที่คล้ายเมล็ดพันธุ์ มีขนาดเล็กมาก มีลักษณะเป็นวงรีคล้ายไข่ โดยมีด้านหนึ่งโตและเรียวเล็กไปอีกด้านหนึ่ง ผิวของสปอร์เรียบ มีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่

8.คลามีโดสปอร์ คืออวัยวะสำหรับขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่งที่เกิดจากเส้นใยของเห็ด ในกรณีที่เส้นใยเริ่มแก่ตัว มีลักษณะค่อนข้างกลม ส่วนใหญ่มักถูกสร้างขึ้นในตรงส่วนปลายของเซลล์ ที่มีสีน้ำตาลไหม้ทนทานต่อสภาพแวดล้อม

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง

วงจรชีวิตของเห็ดฟางก็เหมือนกับวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั่วไป เห็ดฟางเป็นพืชชั้นต่ำ ซึ่งเกิดจากเมล็ด(สปอร์) ที่ตกลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่นมีความชื้น อุณหภูมิและอาหารดี ก็งอกออกมาเป็นเส้นใยเห็ด แล้วเจริญพัฒนาเป็นกลุ่มก้อนเกิดเป็นดอกเห็ด ไม่ว่าจะอยู่บนพื้นดิน บนต้นไม้ ขอนไม้ ซากพืช หรือแม้กระทั่งมูลสัตว์ ดอกเห็ดจะเจริญเติบโตเรื่อยๆเป็นหมวก เป็นครีบ และเป็นก้านดอกที่เราเห็นและนำมารับประทานและดอกเห็ดก็จะสร้างสปอร์ต่อไป และสปอร์เหล่านี้จะปลิวไปงอกเป็นเส้นใยและดอกเห็ดได้อีก ซึ่งจะหมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป

ประเภทของเห็ด

กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร แบ่งเห็ดตามคุณสมบัติของเห็ดเป็น 4 ประเภท

1.เห็ดรับประทานได้ มีอยู่มากมายหลายร้อยชนิดที่มนุษย์เรารู้จักและนำมาบริโภค ทั้งที่เพาะเลี้ยงได้ และเพาะเลี้ยงไม่ได้ เช่น เห็ดฟาง เห็ดหอม เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และเห็ดโคน เห็ดเหล่านี้เป็นพืชเศรษฐกิจที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดทั่วไป

2.เห็ดพิษ เป็นเห็ดที่รับประทานไม่ได้ หรือเห็ดที่รับประทานได้บางชนิดก็จัดเป็นเห็ดพิษ หากไม่รู้จักริธีการบริโภคที่ถูกต้อง อาการเกิดพิษรุนแรงมากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับประเภทของเห็ดที่พบมากในประเทศไทย คือ เห็ดระโงกหิน เห็ดไข่ตายซาก และเห็ดเกล็ดดาว เป็นต้น

3.เห็ดที่ให้ประโยชน์ทางยา เช่น เห็ดหลินจือ และเห็ดที่รับประทานได้โดยตรง เช่น เห็ดหอม ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้ร่างกายแข็งแรง ดอกและสปอร์มีสารยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้หวัดใหญ่และเนื้องอก เป็นต้น

4.เห็ดที่มีคุณสมบัติอื่นๆ เช่น นำไปทำสีย้อมผ้า เป็นต้น

คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง

1.เห็ดมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะอุดมสมบูรณ์ไปด้วยกรดอะมิโน (Amino acid) ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น Lsoleucine, Leucine, lysine, Methianine, Cystiene, Tryosine Phenylalanine และยังมีอุดมสมบูรณ์ด้วยวิตามินบี เช่น Thiamine (วิตามินบี 1), Riboflavin (วิตามินบี 2), Niacine (วิตามินบี 3) และวิตามินซีสูง นอกจากนี้เห็ดยังมีเกลือแร่ที่ร่างกายต้องการ เช่น แคลเซียม โปแตสเซียม ฟอสฟอรัส แป้ง ไขมัน ที่มีแคลอรีต่ำ

2.เห็ดใช้บำบัดรักษาโรคได้ จากการรายงานพบว่าเห็ดมีสาร Reteine ซึ่งพบในเห็ดดอกบานหรือเห็ดแก่ซึ่งสารชนิดนี้เป็นตัวชะลอการเจริญเติบโตหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเนื้องอก

โดยแบ่งเป็นการวิเคราะห์เห็ดฟางสดและเห็ดฟางแห้ง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางสด

ความชื้น	88.9	%
โปรตีน	3.4	%
ไขมัน	1.8	%
คาร์โบไฮเดรต	3.8	%
กาก	1.4	%
พลังงาน	44	แคลอรี
แคลเซียม	8	มิลลิกรัม
เหล็ก	1.1	มิลลิกรัม
วิตามินบี1	0.16	มิลลิกรัม
วิตามินบี2	0.25	มิลลิกรัม
วิตามินซี	2.00	มิลลิกรัม
ไนอาซีน	13.7	มิลลิกรัม

ตารางที่ 2 แสดงคุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางแห้ง

โปรตีน	49.04	%
ไขมัน	20.60	%
คาร์โบไฮเดรต	17.03	%
เถ้า	13.30	%
พลังงาน	4,170	แคลอรี
แคลเซียม	2.35	%ของเถ้า
เหล็ก	0.99	%ของเถ้า
ฟอสฟอรัส	30.14	%ของเถ้า
แมกนีเซียม	0.92	%ของเถ้า
โปแตสเซียม	24.76	%ของเถ้า
อลูมิเนียม	4.47	%ของเถ้า
ซิลิกอน	15.23	%ของเถ้า
โซเดียม	15.37	%ของเถ้า
กำมะถัน	1.42	%ของเถ้า

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ด ฟางพบว่าเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 3 จากตารางพบว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรตจะมีมากที่สุดในระยะดอกตูมหรือระยะรูปไข่ (Egg) ส่วนปริมาณโปรตีนของเห็ดฟางในระยะเม็ดกระดุม (button) จะมีมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดฟางในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็ดในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรต พลังงาน และธาตุอาหารสูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่น ๆ

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของธาตุอาหารเห็ดฟาง(%) ต่อน้ำหนักแห้ง ในระยะต่าง ๆของการเจริญเติบโต
(Lin and Chang,1982)

ส่วนประกอบของ ธาตุอาหารของเห็ดฟาง	ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต			
	ระยะเม็ด กระดุม	ระยะดอก ตูม	ระยะยัดตัว	ระยะดอกบาน
ความชื้น(moisture)	88.63±0.70	89.17±0.89	88.87±1.01	89.46±1.68
ไขมัน(crud fat)	1.14±6.22	1.62±0.23	2.06±0.48	3.65±1.51
คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate)	43.33±6.22	50.63±5.62	49.54±5.28	39.98±4.63
เยื่อใย (crud fiber)	6.32±1.65	5.13±1.18	7.15±1.29	13.41±2.78
โปรตีน (crud protein)	30.51±7.55	23.21±4.25	21.34±5.13	21.35±5.80
เถ้าถ่าน (ash)	8.78±0.83	8.14±0.96	8.46±1.17	9.49±5.80
พลังงาน (k.cal./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	280.88	287.02	281.22	254.41
ฟอสฟอรัส (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	4.81	12.17	12.29	8.18
โซเดียม (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	3.69	4.66	1.80	1.16
โปแตสเซียม (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	45.59	45.76	42.42	42.6
แคลเซียม (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	3.43	4.17	3.37	2.59
แมกนีเซียม (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	1.96	1.76	1.60	1.70
ทองแดง (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	0.063	0.058	0.043	0.036
สังกะสี (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	0.110	0.118	0.081	0.076
เหล็ก (mg./100 กรัม ของน.น.แห้ง)	0.120	0.140	0.110	0.128

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณน้ำและโปรตีนในดอกเห็ดฟางสดและแห้ง

ชนิดเห็ด	%ของน้ำ	%โปรตีน	
		(ดอกเห็ดสด)	(ดอกเห็ดแห้ง)
เห็ดหนู	90.30	0.77	7.94
เห็ดตับเต่า	90.44	2.24	33.89
เห็ดเผาะ	78.30	1.84	8.48
เห็ดหอม	91.60	2.19	26.07
เห็ดหอม(บาง)	92.40	2.34	30.79
เห็ดนางรม	90.70	2.13	22.90
เห็ดโคน(เล็ก)	84.90	6.27	41.52
เห็ดโคน(ใหญ่)	89.07	3.71	33.94
เห็ดตีนแรด	84.34	2.91	18.58
เห็ดฟาง	89.90	3.16	31.29
เห็ดขอนขาว	92.53	2.24	29.99
เห็ดนางฟ้า	90.27	3.38	34.74

(กรมวิชาการเกษตร, 2539)

การตลาดของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีการผลิตมากที่สุดและสามารถเพาะได้ทั่วไปทุกฤดู โดยเฉพาะรอบๆ เมืองใหญ่ที่มีการทำนาปลูกข้าวและมีฟางเหลือมาก สิ่งสำคัญประการหนึ่งสำหรับผู้เพาะเห็ดฟางคือต้องมีตลาดรองรับที่แน่นอน และการขายส่วนใหญ่จะทำผ่านพ่อค้าคนกลาง ช่วงที่ผลผลิตเห็ดออกสู่ตลาดมากที่สุดคือ เดือนเมษายน-พฤษภาคมและช่วงที่มีผลผลิตน้อย คือช่วงปลายเดือนธันวาคม ถึงต้นเดือนมีนาคม

ผลผลิตเห็ดฟางทั้งหมดจะถูกส่งเข้า มาจากบริเวณรอบ ๆ ชานเมือง โดยเกษตรกรจะเก็บเห็ดและส่งเห็ดให้ขาประจำที่ไปรับหรือพ่อค้าคนกลางท้องถิ่นราคา กิโลกรัมละ 30 – 35 บาท พ่อค้าคนกลางจะส่งเห็ดต่อไปยังตลาดเก่าเยาวราช และปากคลองตลาด ราคาขายปลีกถึงลูกค้าที่มาจ่ายตลาดประมาณ กิโลกรัมละ 50 – 60 บาท ส่วนมากจะขายเป็นขีดๆ ละ 5-6 บาท ตลาดจะให้ราคาเห็ดฟางสูง เมื่อดอกตูมดอกบานราคาจะลดลงเหลือเพียงครึ่งหรือต่ำกว่า ส่วนโรงงาน

อุตสาหกรรมเห็ดฟางกระป๋อง จะรับซื้อเห็ดฟางสดในราคา กิโลกรัมละ 15-20 บาท เพื่อบรรจุกระป๋องและคัดเอาเฉพาะดอกลักษณะดีเท่านั้น

ผลิตภัณฑ์จากเห็ดฟางที่นิยมทำกันมีอยู่ 3 รูปแบบตามลำดับ

1. จำหน่ายเป็นเห็ดสด เห็ดฟางสดเป็นที่นิยมกันมากภายในประเทศ แต่มักจะประสบปัญหาการขนส่งที่ต้องรักษาให้เห็ดยังสดอยู่เมื่อนำออกมาจำหน่าย และปัญหาดอกเห็ดในระยะที่อากาศร้อนอบอ้าว ทำให้ราคาจำหน่ายที่ลดลง

สำหรับการจำหน่ายเห็ดฟางสดในตลาดต่างประเทศนั้น ลักษณะการส่งออกบรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติกส่งทางเครื่องบินเมื่อถึงประเทศปลายทางก็พร้อมจะนำเข้าจำหน่ายตามซูเปอร์มาร์เก็ตได้ทันที ปัจจุบันตลาดสำคัญของเห็ดสดหรือเห็ดแช่เย็น คือ สหรัฐอเมริกา และซาอุดีอาระเบีย ซึ่งมูลค่าการส่งออกไปยังทั้งสองประเทศนี้คิดเป็นร้อยละ 72.5 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด ประเทศที่มีแนวโน้มนำเข้าเพิ่มขึ้นคือ ลิเบีย การส่งเห็ดสดแช่เย็นจากประเทศไทยไปยังประเทศต่างๆ นั้น เป็นการนำเข้าที่ไม่สม่ำเสมอคาดหมายว่า ถ้าประเทศไทยสามารถปรับปรุงให้ปริมาณผลผลิตในประเทศมีความสม่ำเสมอและคุณภาพอยู่ในระดับมาตรฐานแล้ว โอกาสในการขยายตลาดยังมีมากมายพอสมควร

2. จำหน่ายเป็นเห็ดแห้ง เห็ดฟางแห้งเป็นผลผลิตจากการแปรรูปเห็ดสด โดยอบในตู้อบหรือตากแดด ตลาดเห็ดฟางแห้ง ในประเทศไม่แพร่หลายนักเพราะเห็ดสดมีให้ซื้อได้ทุกวันอยู่แล้ว แต่สำหรับตลาดต่างประเทศให้ความสนใจเห็ดฟางแห้งมาก เพราะเห็ดฟางแห้งมีกลิ่นดีกว่า นอกจากนี้เมื่อนำเห็ดฟางแห้งไปปรุงอาหารแล้วจะมีความเหนียวและกรอบคล้ายเห็ดโคน โดยปกติเห็ดฟางสด 10 – 13 กิโลกรัม เพื่อทำให้แห้งจะได้เห็ด 1 กิโลกรัม ในโรงงานอุตสาหกรรมนิยมนำเห็ดฟางสดไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 40 – 50 องศาเซลเซียส จนกระทั่งดอกเห็ดแห้งสนิททำให้ดอกเห็ดเบาและกรอบเวลาในการอบแห้งประมาณ 18 – 24 ชั่วโมง

สำหรับตลาดของเห็ดฟางต่างประเทศ ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเห็ดแห้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาก โดยตลาดประเทศคู่ค้าที่สำคัญคือ ฝรั่งเศส เยอรมัน และสหรัฐอเมริกา การส่งออกไปยังสามประเทศเป็นร้อยละ 88 – 89 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด ประเทศคู่ค้าที่มีความสำคัญรองลงมา ได้แก่ ซาอุดีอาระเบีย ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น แคนาดา และเนเธอร์แลนด์ การขยายตัวของการส่งออกเห็ดแห้งยังมีโอกาสขยายตัวได้อีกมากทั้งในประเทศคู่ค้าเดิมและตลาดใหม่ ๆ ถ้าประเทศไทยได้ปรับปรุงให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตสม่ำเสมอและได้มาตรฐาน

3. จำหน่ายเป็นเห็ดกระป๋อง เห็ดที่ส่งเข้าโรงงานจะมีขนาดรูปร่าง และสีส้มตามมาตรฐานสากลที่ใช้เป็นบรรทัดฐานในการรับซื้อดอกเห็ดและการตีราคาของโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งจะ

กำหนดชนิดลักษณะสีสัน คุณภาพ ขนาด และตำหนิไว้อย่างละเอียด นอกจากนี้ยังมีการคิดค้นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นจากเห็ดฟาง โดยนำมาทำกะปิเห็ด ซอส หรือ น้ำปลาเห็ด น้ำพริกเผา และข้าวเกรียบเห็ด เป็นต้น

ตลาดต่างประเทศสำหรับเห็ดฟางกระป๋องนั้น แต่เดิมการส่งออกมีเฉพาะซาอุดีอาระเบีย และสหรัฐอเมริกา เท่านั้นปัจจุบันตลาดขยายไปอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในตลาดยุโรปและเอเชีย โดยประเทศที่คาดว่าจะเป็ลูกค้าประจำต่อไป ได้แก่ บาห์เรน ออสเตรเลีย แคนาดา สวิตเซอร์แลนด์และเนเธอร์แลนด์ นอกจากนี้คาดว่าจะขยายตลาดไปในบางประเทศที่การนำเข้ายังไม่สม่ำเสมอ เช่น ฝรั่งเศส คูเวต ญี่ปุ่น ฮังการี เดนมาร์ก และมาเลเซีย ปัญหาที่สำคัญคือวัตถุดิบมีไม่เพียงพอและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามที่ต้องการ

ปัญหาในปัจจุบัน

ในปัจจุบันนี้มีการสร้างความตื่นตัว อยากจะให้เกษตรกรได้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือนมีการจัดอบรมของเอกชน มีการเก็บเงินถึง 3,000 บาท เรียนวันเดียวจบ คือบรรยายในเอกสารแล้วก็พาไปดูในโรงเพาะเห็ด ต้องไต่ตรองให้รอบคอบเพราะว่าผู้ที่ได้รับการอบรมแล้วเมื่อนำไปปฏิบัติสร้างโรงเรือน สร้างที่ต้มน้ำ ที่บอบน้ำ ทำแบบที่ไปอบรมมา การลงทุนในการก่อสร้างต่างๆ ในปัจจุบัน แม้จะใช้วัสดุที่ราคาต่ำลงมาเพียงใด แต่ก็ยังลงทุนมากค่าใช้จ่ายระหว่างที่จะใช้เพาะเห็ดในโรงเรือนก็ยังมีมาก คือลงทุนในการเพาะเห็ดระบบโรงเรือนต้นทุนค่อนข้างจะสูงเพาะในครั้งแรกก็จะได้ผลผลิตเห็ดออกมาในระดับที่ค่อนข้างพอใจ หรือบางคนยังได้ไม่มากก็คิดที่จะทำให้ดีขึ้นในคราวต่อไป เพราะความรู้อาจจะยังไม่พอ แต่พอเริ่มปลูกไปไปไม่กี่รอบก็จะเริ่มมีปัญหา เมื่อเข้าไปทำงานในโรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดแล้วก็จะปรากฏว่าคัน การคันนี้ก็เกิดจากตัวไร ซึ่งก็แสดงว่าการรักษาสภาพความสะอาด อนามัยสิ่งแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ดนั้นไม่ดี ต่อมาการเพาะได้ผลผลิตในเกณฑ์ที่ต่ำ นี่ก็เป็นปัญหาที่ว่าเกิดจากอะไรกันแน่ เกิดมีผู้ทำสูตรอาหารเสริมขายในราคาแพง บางคนขายในราคาแพง บางคนขายในราคาไม่กี่บาท 50 บาท มันควรจะไม่เกิน 10 บาท ต่อกิโลกรัม แพงและผลไม่คุ้มค่าเสียอีก เกษตรกรบางคนมีปัญหาหวังผลเกินความรู้พื้นฐานที่รู้เพียงแค่ว่าไปอบรมมา จ่ายค่าอบรมไป 3,000 บาท บางคนมีความรู้ไม่มากแต่คิดว่ามีความรู้มากแล้ว ไม่แสวงหาความรู้ที่เป็นระบบที่เป็นพื้นฐานวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม ไม่ศึกษาวิธีการเพาะ ไม่ศึกษานิสัยของเห็ด ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับเห็ด ให้รู้ให้มากขึ้น ดังนั้นผลที่สุดการเพาะเห็ดในโรงเรือน บางคนก็เหนื่อยก็ไม่คุ้ม แต่คิดผิดคิดว่าเป็นเรื่องของโชคไม่ดีที่ผลผลิตไม่ดี บางคนก็แก้ปัญหาโดยการบนเจ้าที่ ทำให้พวงมาลัยขาดแต่เห็ดนั้นไม่ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางแก้ปัญหา

เกษตรกรที่ต้องการจะเพาะเห็ดฟางควรที่จะทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ให้อบอบคอบ ไม่โลกสวยๆ เริ่มต้นจากงานขนาดเล็ก คือ ทำงานเล็กจะได้เข้าใจ รู้จักเห็ดดีขึ้น เมื่อเพาะขนาดเล็ก จำนวนไม่มากยังสามารถทำอะไรได้ ค่อยๆ ขยายใหญ่ขึ้น เวลาไปศึกษาไปดูงานที่ฟาร์มเห็ด ดูแล้วอย่าเลียนแบบงานของเขาเอามาใช้ทันทีเพราะบางครั้งก็ไม่เหมือนกัน วัตถุดิบก็ไม่เหมือนกัน เชื้อเห็ดก็คนละเจ้า มีปัจจัยที่แตกต่างกัน ดังนั้นเวลาไปดูงานที่ใดที่หนึ่งแล้วก็รับมาอย่าเชื่อทันทีทั้ง 100% ต้องค่อยศึกษาค่อยทำไป คือ ต้องยอมเสียเวลาทำไปจากงานขนาดเล็กให้ค่อยๆ ใหญ่ขึ้น และในระหว่างนั้นให้ศึกษาให้มากขึ้น ให้รู้จักการเพาะเห็ดฟางให้ดีเสียก่อน ถ้ารู้ทั้งระบบก็จะทำให้ไม่ต้องลงทุนขนาดใหญ่เงินจม มีการลงทุนแล้วก็เกิดการเสียหายที่ทำแล้วไม่คุ้มค่าในการลงทุนก็เป็นได้

แหล่งเพาะเห็ดฟาง

แหล่งที่เพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนที่สำคัญ ได้แก่

1. จังหวัดนครนายก
2. จังหวัดสระบุรี
3. จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
4. กรุงเทพมหานคร
5. จังหวัดปทุมธานี
6. จังหวัดสุพรรณบุรี

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของเห็ดฟาง

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน การเพาะเห็ดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับท้องถิ่นที่อยู่ใกล้หรือไกลแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะ การเพาะเห็ดฟางส่วนใหญ่เกษตรกรจะเพาะแบบกองเตี้ย เนื่องจากลงทุนต่ำและใช้อุปกรณ์เครื่องมือไม่มากนักแต่การเพาะเห็ดแบบนี้ให้ผลผลิตไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ส่วนใหญ่จะเพาะในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งต่างกับการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนที่ให้ผลผลิตสูงมากและสามารถเพาะได้ตลอดปี จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตรต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการเพาะเห็ดฟางแบบต่าง ๆ
(อภิรักษ์ สมฤทธิ์ และคณะ 2545)

วิธีการเพาะเห็ดฟาง	ต้นทุน บาท/ กก.	ราคาเห็ดฟาง(บาท/กก.)					
		25	30	35	40	45	50
แบบกองเดี่ยว (ใช้ฟางข้าว)	13	+12	+17	+22	+27	+32	+37
แบบใช้ก้อนเชื้อทิ้งแล้ว	13.33	+11.67	+16.67	+21.67	+26.67	+31.67	+36.67
แบบเพาะในโรงเรือน	29.41	-4.41	+0.59	+5.59	+10.59	+15.59	+20.59

ต้นทุนในการเพาะเห็ดฟาง

ต้นทุนการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน

ต้นทุนขั้นแรก

1. โรงเรือน (สร้างด้วยอิฐบล็อด) = 8,000 บาท
(กว้าง 4 เมตร ยาว 6 เมตร
สูง 2.5 เมตร)
 2. ชั้นวางเพาะเห็ด (ทำด้วยไม้ไผ่) = 2,000 บาท
 3. พลาสติกเคลือบ = 3,000 บาท
 4. เครื่องกำเนิดไอน้ำ (ใช้ถังน้ำมัน
200 ลิตร 2 ใบ พร้อมก่อสร้างเตา) = 3,000 บาท
 5. บ่อหมักไล่ฝ้า = 200 บาท
 6. วัสดุอื่นๆ เช่น สายยาง เบ้าปูน
ข้อต่อต่างๆ ฯลฯ = 4,000 บาท
- รวม = 19,200 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุนขั้นที่ 2 เป็นค่าใช้จ่ายในการเพาะแต่ละครั้ง

1. ค่าใช้ฝ้าย 100 กก.ๆ ละ 4 บาท	=	400	บาท
2. เชื้อเห็ดฟาง 60 ถุงๆละ 2 บาท	=	120	บาท
3. ปุ๋นขาว ยิปซัมและอาหารเสริม	=	100	บาท
4. ค่าเชื้อเพลิง	=	100	บาท
รวม	=	720	บาท

หมายเหตุ : ราคาวัสดุเปลี่ยนแปลงไปตามแต่ละท้องถิ่น

ผลตอบแทน

การเพาะเห็ดฟางแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 12-17 วัน (หรือ 20 วัน ถ้าต้องการเก็บดอกเห็ดรุ่นที่ 2) ผลผลิตที่ได้ควรอยู่ระหว่าง 80-100 กิโลกรัม/ห้องเมื่อหักค่าใช้จ่ายในการเพาะแล้วจะได้กำไรพอสมควร

หมายเหตุ : 1 ปี สามารถเพาะเห็ดได้ 15 รุ่น ราคาดอกเห็ดเฉลี่ยกิโลกรัมละ 30-35 บาท

ขั้นตอนการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือน

การเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือน

การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยและแบบกองสูง เป็นการเพาะเห็ดที่เรียบง่าย เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย เพราะไม่ต้องลงทุนมาก แต่เป็นวิธีที่ให้ผลผลิตไม่แน่นอนต้องอาศัยสภาพดินฟ้าอากาศไม่สามารถผลิตเห็ดให้มีคุณภาพสูงพอที่จะส่งออกเป็นอุตสาหกรรมได้จึงได้มีการศึกษาวิธีเพาะเห็ดฟางให้ได้ผลผลิตสูง มีความสม่ำเสมอแน่นอนตามเวลาที่ต้องการ และสามารถผลิตเห็ดได้ตลอดปี สามารถทำการค้าโดยวิธีการเพาะเห็ดแบบโรงเรือน

การเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือน เป็นการใช้ความรู้ทางด้านการเกษตรแผนใหม่เข้าช่วยในทุกขั้นตอนของการเจริญเติบโต จนกระทั่งเกิดดอกและเก็บเกี่ยว ผู้ที่จะเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนจึงควรจะผ่านการเพาะเห็ดแบบกองสูงหรือกองเตี้ยมาแล้ว เพื่อจะได้ทราบถึงความต้องการปัจจัยต่างๆ ในการเจริญเติบโตของเห็ดฟางทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มแรกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต ทั้งนี้เพราะการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีนี้ต้องลงทุนครั้งแรกสูงมากในด้านการก่อสร้างโรงเรือน เครื่องกำเนิดไอน้ำ และอุปกรณ์อื่นๆ มีขั้นตอนในการเพาะเห็ดมากขึ้น หากปฏิบัติไม่ถูกวิธีอาจทำให้เสียหายหมดได้

โรงเรียนที่ใช้เพาะเห็ดและการจัดสร้าง

โรงเรียนที่จะใช้เพาะเห็ดฟางนั้น ควรคำนึงถึงความจริงที่มีการปฏิบัติ แบ่งออกเป็น

1.โรงเรียนหลัก

ควรเป็นโรงเรียนแบบโรงเรียนทั่วไป หลังคาอาจมุงด้วยหญ้าคา สังกะสี หรือกระเบื้องลอนก็ได้ ขนาดของโรงเรียนควรสร้างให้มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนของกระโจมที่จะจัดสร้างไว้ภายใน พื้นโรงเรียนควรเป็นพื้นคอนกรีต เพื่อสะดวกต่อการทำความสะอาด อาจมีบริเวณที่จะทำการหมักและเตรียมวัสดุเพาะอยู่ในบริเวณนั้นด้วยก็ได้

2.โรงเรียนรองหรือชั้นวางเพาะเห็ด

ควรมีขนาดกว้าง 1 เมตร โดยสร้างให้มีชายยื่นออกมาข้างละ 50 เซนติเมตร ยาว 4 เมตร และสูง 1.80 เมตร โดยแบ่งชั้นเพาะเห็ดออกเป็น 2 ข้างๆละ 4 ชั้น แต่ละชั้นห่างกัน 50 เซนติเมตร ชั้นแรกอยู่สูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ชั้นที่ 4 สูงจากพื้น 1.80 เมตร ชั้นวางเพาะเห็ดนี้ควรทำด้วยเหล็กหรือไม้ไผ่ก็ได้

กระโจมผ้าพลาสติก โดยเย็บให้มีขนาดใกล้เคียงกับโครงสร้างของชั้นวางเพาะเห็ด คือให้กว้างยาวกว่าชั้นวางเพาะเห็ดพอสมควร โดยให้สามารถคลุมชั้นเพาะได้พอดี ส่วนความสูงในแต่ละด้านควรให้สูงกว่าประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อที่จะได้ปิดทับพื้นได้สนิท กระโจมพลาสติกนี้ควรมีประตูปิดเปิดได้ด้วยซิปรูดจำนวน 2 ประตู ในด้านหน้าและด้านหลัง โดยให้สูงประมาณ 1.50 เมตร และด้านข้างควรมีช่องระบายอากาศขนาด 30 x 50 เซนติเมตร ที่เปิดปิดได้ด้วยซิปรูดเช่นกัน

โรงเรียนที่ใช้เพาะเห็ดแบบนี้ ถ้าทำให้มีโครงสร้างที่มั่นคงแข็งแรง การเย็บผ้าพลาสติกเชื่อมสนิท และประตูหรือช่องระบายอากาศปิดเปิดด้วย ก็จะทำให้สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อการเพาะเห็ดฟางในโรงเรียน

การเพาะเห็ดฟางในโรงเรียนเพื่อให้การดำเนินการประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย ควรมีอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้

1. พัดลมดูดเป่า และระบายอากาศ
2. เทอร์โมมิเตอร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดอุณหภูมิในกระโจมควรใช้ขนาดที่สามารถวัดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0- 100 องศาเซลเซียส โดยติดตั้งไว้ที่ฝาให้สูงจากพื้นประมาณ 1.5 เมตร
3. แบบไม้สำหรับอัดวัสดุที่จะหมัก โดยทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1.50 เมตร และสูง 50 เซนติเมตร หรือจะทำเป็นรูปสี่เหลี่ยมแบบใดก็ได้ตามความต้องการ

4. เครื่องตีปุ๋ยหมัก (เครื่องตีปุ๋ยฝ้าย) ใช้ตีขี้ฝ้ายหลังจากที่หมักได้ที่แล้วเพื่อให้ขี้ฝ้ายหมักละเอียดและหุ ควรใช้เครื่องตีที่มีกำลัง แรงม้าสูงอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 5 กำลังม้า
5. เครื่องกำเนิดไอน้ำ เพื่อใช้พ่นไอน้ำอบฆ่าเชื้อ ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจสำคัญ การใช้เครื่องกำเนิดไอน้ำนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของโรงเรือนหรือจะใช้หม้อต้มไอน้ำ ที่ใช้ถึงน้ำมันขนาด 200 ลิตร 2 ตัว เป็นเครื่องกำเนิดไอน้ำแทนก็ได้
6. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ เครื่องพ่นฝอย เครื่องวัดความชื้น ตะกร้าเก็บเห็ด บังก็ พลั่ว มีด เป็นต้น

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟาง

1. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางเป็นอย่างมาก ที่อุณหภูมิ 38 – 40 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการงอกของสปอร์เห็ด เส้นใยเจริญดีที่อุณหภูมิ 35 – 38 องศาเซลเซียส และเกิดดอกได้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ถ้าร้อนเกินไปดอกเห็ดจะเล็กและบานเร็วกว่าธรรมดา ถ้าเย็นเกินไปเส้นใยเจริญช้าลงจนหยุดเจริญก็มี
2. ความชื้น ความชื้นจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย การเกิดดอกและการเจริญเติบโตของดอกเห็ดแต่ภายในดอกเห็ดถ้าความชื้นมากเกินไป เส้นใยจะชุ่มน้ำมากและตายได้และถ้าแห้งไปดอกเห็ดจะกระด้างหรือมีรอยแตก ดอกเห็ดไม่เจริญเติบโต
3. แสง แสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการรวมตัวของเส้นใยเพื่อเกิดเป็นดอก แต่แสงไม่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ด และในทางตรงกันข้ามแสงจะเป็นตัวทำให้ออกเห็ดเป็นเบ็ลยีสคล้ายขึ้น ต่างกับเห็ดที่ขึ้นในที่มืดซึ่งจะมีสีขาวเป็นที่นิยมของผู้บริโภค
4. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ผลของกรดเป็นด่างมีผลที่สำคัญต่อการผลิตเห็ดเช่นกัน เห็ดฟางชอบสภาพเป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย ถ้าเป็นกรดมากหรือเบี๋ยวไปจะทำให้บักเตรีในกองฟางไม่เจริญ ไม่ยอมสลายโมเลกุลโต ๆ ให้เล็กลงได้ เส้นใยเห็ดฟางก็จะได้รับอาหารน้อยกว่าที่ควร ทำให้ออกเห็ดเกิดขึ้นน้อยไปด้วย ความเป็นกรดเป็นด่างที่เหมาะสมสำหรับเห็ดฟางควรอยู่ที่ระดับ 5 – 8
5. อากาศ ทุกระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดล้วนแต่ต้องการอากาศในการหายใจทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่กำลังจะเกิดดอกและเกิดดอกแล้ว ถ้าภายในแปลงเห็ดมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากเกินไป เส้นใยจะเจริญเติบโตช้าลงหรือหยุดชะงัก ดอกเห็ดจะยืดยาวออกในลักษณะผิดปกติ ส่วนผิวของดอกเห็ดจะหยาบขรุขระ คล้ายหนังคางคก

ข้อดีและข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน

ข้อดี

1. มีการดำเนินงานที่สะดวก รวดเร็ว ใช้พื้นที่น้อยกว่าการเพาะเห็ดฟางแบบอื่นๆ และสามารถผลิตเห็ดฟางได้ในปริมาณตามที่เราต้องการ
2. สามารถผลิตเห็ดฟางออกจำหน่ายสู่ท้องตลาด ได้อย่างสม่ำเสมอทุกฤดูกาล
3. เป็นการขจัดปัญหาเรื่องการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีกองในบริเวณบ้านหรือท้องนา ซึ่งมักประสบปัญหาเกี่ยวกับฝนตก น้ำท่วมขังแฉะ และสภาพอากาศหนาวเย็น ทำให้การเพาะเห็ดฟางได้ผลผลิตไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วย

ข้อเสีย

1. มีการลงทุนในขั้นแรกจะสูงไปสำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วไป คือ
 - ต้องลงทุนจัดสร้างโรงเรือนสำหรับเพาะ
 - ต้องจัดซื้อหม้อต้มไอน้ำ
 - ต้องจัดซื้อเครื่องตีปั่นไฟฟ้า
 - และต้องจัดซื้ออุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นมาใช้
2. มีหลักวิธีการปฏิบัติและขั้นตอนการเพาะมากพอสมควร ดังนั้นผู้ที่ จะทำการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนจำเป็นต้องศึกษาให้ทราบ และเข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน เพราะหากกระทำไม่ถูกวิธีแล้วจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้
3. อาจมีปัญหาเรื่องตัวไร ศัตรูเห็ดเกิดขึ้นภายในโรงเรือนได้ เพราะการหมักหมมของฟางและขี้เถ้า ซึ่งเกษตรกรจะต้องหมั่นดูแลรักษาความสะอาด อบไอน้ำมาเชื้อ และแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นต่อไป

การหมักขี้เถ้า

ขี้เถ้าก็คือ เมล็ดฝ้าย เศษขี้ฝุ่นผง หรือของเหลือทั้งหมดจากโรงงานอุตสาหกรรมบั่นฝ้าย วัสดุพวกนี้นิยมกันมาก เพราะย่อยสลายได้เร็ว มีธาตุอาหารเห็ดฟางที่สามารถไปใช้ได้สูง และสะดวกต่อการเตรียมการการหมักขี้เถ้า โดยนำขี้เถ้าแช่น้ำในถังหมักและเหยียบย่ำให้แน่น หมักทิ้งไว้ประมาณ 1 คืนก็ให้เอาขึ้นจากถังหมักเพื่อให้สะเด็ดน้ำแล้วเติมสูตรอาหารเสริมโดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 0.5 เปอร์เซ็นต์ คลุกเคล้าให้เข้ากันแล้วตั้งกองบนพื้นเป็นรูปสามเหลี่ยมสูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร ความยาวไม่จำกัด กองหมักทิ้งไว้ประมาณ 1 วัน จึงทำการกลับกองอีกครั้งหนึ่งพร้อมเติมรำละเอียด 5 เปอร์เซ็นต์ และเติมปูนขาว 1 เปอร์เซ็นต์ ตั้งกองสามเหลี่ยมเช่นเดิมและหมักทิ้งไว้อีก 1 วัน จากนั้นนำขี้เถ้าที่เตรียมไว้และดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

การตีปนซีฝ้ายและการเติมธาตุอาหารเสริม

เมื่อทำการหมักซีฝ้ายจนได้กำหนดแล้ว ก่อนนำซีฝ้ายขึ้นชั้นเพาะจะต้องทำการตีปนซีฝ้ายเสียก่อน พร้อมเติมยิปซัมลงไปประมาณ 1–2 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุเพาะ และเติมรำละเอียดไปด้วยเติมประมาณ 3–5 เปอร์เซ็นต์ของวัสดุเพาะ ซึ่งรำนี้จะเป็นตัวช่วยกระตุ้นให้เกิดเชื้อราที่เป็นอาหารเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี

การตีปนซีฝ้ายนี้ จะต้องให้ละเอียดและเป็นปุยฟูให้มากที่สุด หลังจากที่ได้ตีปนซีฝ้ายจนได้แล้ว ก็ให้นำซีฝ้ายนั้นขึ้นชั้นเพาะเห็ดได้ทันที

การนำซีฝ้ายขึ้นชั้นเพาะเห็ด

ก่อนการนำซีฝ้ายที่ผ่านการหมักขึ้นชั้นเพาะ เราจะต้องปูพื้นรองชั้นเพาะเสียก่อน อาจใช้พลาสติกใสปูรองพื้นก็ได้ถ้าซีฝ้ายหมักไม่แฉะน้ำเกินไป กรณีที่ใช้ฟางเป็นวัสดุรองพื้น จะต้องนำฟางไปแช่น้ำทิ้งไว้ก่อนประมาณ 1 คืน ใช้ฟางแช่น้ำหรือฟางหมักที่เตรียมไว้ ปูรองพื้นชั้นเพาะให้สูงประมาณ 4–5 นิ้ว จากนั้นจึงนำเอาซีฝ้ายหมัก ที่ตีปนและผสมอาหารเสริมแล้ว ปูทับให้หนาประมาณ 3–4 นิ้ว โดยเกลี่ยซีฝ้ายให้กระจายให้ทั่วชั้นเพาะ อย่างคดให้แน่นนัก

เมื่อนำวัสดุเพาะขึ้นชั้นเรียบร้อยแล้ว ก็ให้ปิดกระโจมทิ้งไว้ประมาณ 1 คืน แล้วจึงค่อยทำการอบไอน้ำฆ่าเชื้อราต่อไป

การอบไอน้ำฆ่าเชื้อราและศัตรูเห็ด

เมื่อนำวัสดุเพาะขึ้นใส่ชั้นเรียบร้อยแล้วก็ใส่น้ำลงในหม้อต้มไอน้ำ แล้วดำเนินการต้มน้ำให้เดือดจนกลายเป็นไอน้ำอย่างเต็มที่ จึงค่อยอัดไอน้ำเข้าสู่กระโจมนั้นๆ ข้อควรระวังขณะที่ต้มน้ำ ไม่ควรเปิดวาล์วให้แน่นจนสนิท ควรเปิดให้ไอน้ำสามารถระบายออกได้บ้าง ไม่งั้นแล้วจะทำให้ถังต้มน้ำเกิดระเบิดขึ้นได้

ในระหว่างการอัดไอน้ำเข้าสู่กระโจม จะต้องปิดกระโจมให้สนิททุกด้าน แล้วต่อสายยางเข้ากระโจม ติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์เอาไว้เพื่อวัดอุณหภูมิ เมื่อทำการต้มน้ำจนเดือดได้ที่แล้วก็ให้เปิดวาล์ว ปล่อยให้ไอน้ำเข้าสู่กระโจม อุณหภูมิในกระโจมสูงขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งมีอุณหภูมิ 60–72 องศาเซลเซียสขึ้นไป แล้วจึงเริ่มจับเวลาให้ไอน้ำเข้าไปอีกนานประมาณ 2–3 ชั่วโมง จึงหยุดการพ่นไอน้ำ (ปิดทิ้งไว้ให้มีอุณหภูมิลดลงประมาณ 35 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะได้ทำการโรยเชื้อเห็ดต่อไป)

การอบไอน้ำในเรือนเพาะให้มีอุณหภูมิสูงถึง 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมงติดต่อกัน จะฆ่าเชื้อราและเชื้อเห็ดขี้เมา (ขี้วัว) ที่ปะปนมาได้ผลเป็นอย่างดี แต่ถ้ามีอุณหภูมิต่ำ

กว่า 60 เซลเซียส แม้จะใช้เวลานานเท่าใดก็ตามก็ไม่สามารถฆ่าเชื้อเห็ดขี้ม้าได้หมด ซึ่งจะเป็นปัญหาในการเพาะคือมีเห็ดขี้ม้าเกิดขึ้น

การซื้อเชื้อเห็ดฟาง

การซื้อเชื้อเห็ดฟางไปเพาะมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน

วิธีแรก คือการเลือกซื้อด้วยตนเอง หากดูเชื้อเป็นสามารถทำให้ได้เชื้อดีไปเพาะ และสามารถเลือกร้านที่เชื้อมีคุณภาพได้ โอกาสที่เชื้อเสียมีน้อย

วิธีที่สอง คือการติดต่อสั่งซื้อทางไปรษณีย์ เป็นวิธีการที่ต่อเนื่องกับวิธีแรกคือเมื่อทราบที่ซื้อแล้ว ได้มีการตกลงที่จะสั่งซื้อกันทางไปรษณีย์ ส่วนใหญ่ซื้อจะต้องส่งเงินไปให้แก่ผู้ขายทางธนาคารตามจำนวนเชื้อที่ต้องการ โดยทางผู้ซื้อจะต้องบวกค่าขนส่งไปในเชื้อแต่ละกระป๋องด้วย อาจบวกค่าขนส่งเพิ่มจากราคาเชื้อกระป๋องหรือถุงละ 1 – 2 บาท

เชื้อเห็ดฟางที่ดี จะต้องไม่อ่อนหรือแก่เกินไป สังเกตเชื้อได้จากลักษณะของเส้นใยกล่าวคือเชื้อเห็ดฟางที่ยังอ่อนเส้นใยของเห็ดจะเริ่มลามจากด้านบนของเชื้อลงด้านล่าง ถ้าเส้นใยเพิ่งลามลงไปได้ครึ่งถุง แสดงว่าเชื้อยังอ่อนอยู่ ถ้าลามไปถึงก้นถุงแสดงว่าเชื้อมีอายุพอดีควรใช้เพาะทันที นอกจากนี้เชื้อเห็ดฟางที่ดีจะต้องมีกลิ่นหอมแบบกลิ่นเห็ดเมื่อเทออกมาจากถุงเชื้อจะจับตัวรวมกันเป็นก้อน ไม่ร่วงหรือแฉะและไม่มีน้ำหนักเกินไป จะต้องตรวจสอบดูว่าภายในถุงต้องไม่มีตัวไรเล็กๆ หรือมีราต่างๆ เช่น ราแดง ราเหลือง ราเขียว ขึ้นปะปนอยู่ซึ่งแสดงว่าเชื้อไม่ดี

การโรยเชื้อเห็ดฟาง

หลังจากที่ได้อบไอน้ำและปล่อยให้เย็นจนวัสดุเพาะมีอุณหภูมิประมาณ 35 องศาเซลเซียส เราก็จะเริ่มโรยเชื้อเห็ดลงวัสดุเพาะในแต่ละชั้น โดยแกะถุงเชื้อเห็ดฟางที่คัดเลือกแล้วว่ามีความปลอดภัยใส่ลงในภาชนะที่ล้างสะอาด และฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์ ควรล้างมือให้สะอาดก่อน จึงทำการขยี้เชื้อให้กระจายทั่วกัน เชื้อเห็ดฟางใน 1 โรงเรือนจะใช้เชื้อเห็ดฟาง 30 – 35 ถุง

เมื่อเตรียมเชื้อเห็ดฟางเรียบร้อยแล้วก็นำมาโรยลงบนชั้นวัสดุเพาะ (ขี้เถ้า) ให้สม่ำเสมอและทั่วถึงกันทุกชั้น แล้วรีบปิดโรงเรือน ภายในโรงเรือนมีอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (นานประมาณ 3 วัน) หลังจากนั้นประมาณ 6 ชั่วโมง ให้สังเกตดูว่ามีเส้นใยเห็ดเดินเป็นสีขาวบนวัสดุเพาะหรือยัง

ถ้าทิ้งไว้ประมาณ 15 – 16 ชั่วโมง เส้นใยเห็ดยังไม่เจริญเติบโตก็แสดงว่ามีปัญหาประการใดประการหนึ่งเกิดขึ้น ดังนี้

1. วัสดุเพาะยังมีก๊าซแอมโมเนียเหลืออยู่ จึงเป็นพิษต่อเส้นใยเห็ดทำให้เส้นใยไม่เจริญ

2. ทำการโรยเชื้อเห็ดขณะที่ยังมีอุณหภูมิสูงอยู่มาก ทำให้เชื้อเห็ดเสื่อมลงหรือตาย
3. เชื้อเห็ดมีคุณภาพไม่ดี อาจเป็นหัวเชื้อไม่บริสุทธิ์
4. สภาพอุณหภูมิและอากาศภายในห้องไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด

การปรับอุณหภูมิและสภาพอากาศภายในโรงเรือน

1. เมื่อโรยเชื้อเห็ดฟางไว้ได้ประมาณ 3 – 4 วัน ก็ให้เปิดแง้มดูภายในห้อง ถ้าเส้นใยเห็ดยังมีลักษณะสีขาวอยู่ตามผิวหน้าซีฟ้ายเป็นจำนวนมากแสดงว่าภายในห้องมีอุณหภูมิสูงเกินไป จึงควรเปิดช่องระบายอากาศให้อุณหภูมิภายในห้องลดลงพร้อมกันเป็นการถ่ายเทอากาศไปในตัวด้วย โดยควบคุมให้มีอุณหภูมิประมาณ 28 – 32 องศาเซลเซียส โดยเปิดช่องระบายอากาศทิ้งไว้

2. ถ้าแง้มดูพบว่าเส้นใยเห็ดเริ่มยุบตัวและมีดอกเห็ดเล็กๆ เกิดขึ้นบ้างแล้ว ก็ให้ปรับอุณหภูมิภายในห้องให้อยู่ระหว่าง 28 – 32 องศาเซลเซียส โดยเปิดช่องระบายอากาศทิ้งไว้หลังจากเส้นใยเห็ดได้เริ่มยุบตัวลงแล้วประมาณ 1 – 2 วัน คือ วันที่ 4 – 5 ก็ให้สังเกตดูว่าเมื่อดอกเห็ดเล็กๆ เกิดขึ้นทั่วผิวหน้าซีฟ้ายทุกชั้นหรือยัง ถ้ามีดอกเห็ดเล็กๆ เกิดขึ้นทั่วทุกชั้นดีแล้วก็ให้แง้มประตูให้อากาศภายในห้องมีการระบายถ่ายเทมากขึ้น ควบคุมให้มีอุณหภูมิสูงประมาณ 28 – 32 องศาเซลเซียส ถ้าสภาพอากาศและซีฟ้ายมีความชื้นน้อยลงไปมาก (ต่ำกว่า 80 %) ก็ให้รดน้ำโดยใช้เครื่องพ่นฝอยฉีดพ่น ต้องระวังอย่าให้ละอองน้ำจับกันเป็นหยดน้ำได้

3. ในช่วงวันที่ 6 – 7 ก็จะทำให้ดอกเห็ดมีขนาดโตประมาณนิ้วแม่มือ ระยะนี้ถ้าพบว่าบริเวณโคนดอกเห็ดมีปูสีขาวพวยรอบๆ และผิวของดอกเห็ดเป็นขุยขรุขระคล้ายผิวหนังคางคกก็แสดงว่าอากาศภายในห้องไม่เพียงพอ มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณที่สูงมากเกินไป จะต้องเพิ่มการระบายอากาศภายในห้องให้มากขึ้นโดยเปิดประตูเข้าให้กว้างออกไปอีก และรักษาอุณหภูมิให้อยู่ระดับ 30 – 32 องศาเซลเซียส

การปฏิบัติดูแลรักษา

การปฏิบัติดูแลรักษาให้เห็ดฟางออกดอกแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 หลังจากโรยเชื้อเห็ดฟางแล้วต้องควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มวัสดุ

ระยะที่ 2 ในวันที่ 4 จะทำการตัดเส้นใยเห็ด โดยการรดน้ำเพิ่มความชื้นบนวัสดุเพาะ เพื่อรักษาอุณหภูมิให้อยู่ประมาณ 28 – 32 องศาเซลเซียส น้ำที่ใช้ต้องสะอาด เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์เป็นเวลา 6 – 8 วัน ระหว่างนี้ควรเปิดช่องให้แสงเข้ากระตุ้นการเกิดดอกวันละ 2

-3 ซม. หรือหากอุณหภูมิสูงขึ้นก็เปิดช่องระบายความร้อนหรือพ่นน้ำเป็นฝอยตามผนังโรงเรือนและบนชั้นเพาะแต่ต้องระวังอย่าให้ตุ่มดอกเห็ดเปียกน้ำ แต่ไม่ควรเปิดโรงเรือนเข้าออกบ่อยๆ จะทำให้อุณหภูมิผันผวนเป็นอันตรายต่อเห็ดฟาง ดอกเห็ดจะโตขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงเก็บจำหน่ายได้

ระยะที่ 3 หลังจากเก็บผลผลิต 2 – 3 รุ่น ต่อโรง ควรทำความสะอาดโรงเรือน โดยขนวัสดุเพาะออกให้หมด ล้างทำความสะอาดชั้นเพาะและพื้นโรงเรือน ถ้ามีการหมักหมมของจุลินทรีย์มากก็ควรอบไอน้ำฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ก่อนการเพาะครั้งต่อไป

การเก็บผลผลิตเห็ดฟางควรเก็บเมื่อดอกเห็ดฟางยังตูมอยู่ ไม่ควรปล่อยให้ดอกบานจะเสียราคา ควรเก็บในช่วงเวลาเช้า และนำมาตัดแต่งพร้อมทั้งคัดขนาด ไม่ต้องล้างน้ำจะทำให้เห็ดอู่ม น้ำ เสียราคาและเน่าง่าย

การดูแลพัฒนาของดอกเห็ดและการเก็บผลผลิต

หลังจากเส้นใยเห็ดได้รวมตัวกันเป็นดอกเห็ดเล็กๆ แล้ว ดอกเห็ดดังกล่าวนี้จะพัฒนาเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ได้หรือไม่ หรือจะช้าจะเร็วกี่ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังนี้

1. เชื้อเห็ด ถ้าเป็นเชื้อเห็ดที่ได้มาจากการต่อเชื้อมามากช่วงแล้ว ดอกเห็ดที่ได้จะมีขนาดเล็ก โตเร็ว บานเร็ว นอกจากนี้ตัวเชื้อเห็ดนั้นเป็นสายพันธุ์เบา ก็จะโตเร็วกว่าพันธุ์หนัก

2. การสะสมอาหารของเส้นใย ถ้าหากวัสดุเพาะมีอาหารเห็ดไม่สมบูรณ์และการสะสมอาหารของเส้นใยเห็ด เพื่อใช้พัฒนาเป็นดอกเห็ดไม่พอเพียงแล้ว ถึงแม้ว่าจะเกิดเป็นดอกเห็ดขนาดเล็กๆ ขึ้นแล้วก็ตามก็ไม่สามารถพัฒนาเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ได้

3. อากาศ ระยะการพัฒนาเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์นั้นจะต้องการอากาศสูงมาก จึงควรเปิดช่องระบายอากาศ และประตูให้อากาศบริสุทธิ์เข้าไปบ้าง ถ้าหากอากาศไม่เพียงพอแล้วจะทำให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นภายในห้องมากเกินไป ทำให้เนื้อเยื่อภายนอกเห็ดเจริญเติบโตเป็นเส้นใยอีกครั้ง คือทำให้ดอกเห็ดเป็นปุยสีขาว หรือทำให้มีวดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายหนังคางคก

4. อุณหภูมิ ที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 28 – 32 องศาเซลเซียส ถ้าหากมีอุณหภูมิต่ำเกินไป จะทำให้ดอกเห็ดเจริญเติบโตช้า แต่ดอกที่ได้นั้นจะมีขนาดเล็กและหนัก ตรงกันข้ามถ้าหากอุณหภูมิสูงจะทำให้ดอกเห็ดโตเร็วและบานง่าย แต่ถ้าอุณหภูมิสูงมากเกินไปแล้วก็อาจทำให้ดอกเห็ดไม่เจริญเติบโตได้

5. แสง ระยะนี้ควรควบคุมแสงให้ผ่านเข้าไปเพียงพอเล็กน้อย เพื่อให้ดอกเห็ดมีสีซีดลงและค่อนข้างยาว ถ้าหากให้แสงผ่านเข้าไปมากแล้วจะทำให้สีของดอกเห็ดเปลี่ยนสีคล้ำมาก

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อุดรธานี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะการเก็บผลผลิต

ในระยะดอกตูม (button หรือ egg) เป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บผลผลิตดอกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะขับน้ำย่อย ออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็วในระยะดอกตูมหรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวดดอกและก้านดอกเรียบร้อยแล้ว แต่ยังคงอยู่ในเยื่อหุ้มดอกเห็ด และพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบานปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลง และไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการ ประกอบอาหาร ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้น การเก็บผลผลิตควรเก็บในตอนเช้ามีดและเลือกเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาด

ถ้าหากสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีการดูแลรักษาดีแล้ว หลังจากโรยเชื้อประมาณ 2-3 วัน เส้นใยก็จะเจริญเติบโตเต็มชั้นเพาะ ประมาณวันที่ 3-4 เส้นใยก็จะจับตัวเป็นดอกเห็ดๆ และประมาณวันที่ 6-7 ก็จะเริ่มเก็บดอกเห็ดได้ การเก็บดอกเห็ด ควรเก็บเมื่อดอกเห็ดฟางโตเต็มที่คือมีลักษณะเต่งตึง ปลายหุ้มขยายตัวเต็มที่ วิธีการเก็บดอกเห็ดให้ใช้นิ้วหัวแม่มือกดดอกเห็ดแล้วหมุนเล็กน้อยยกขึ้นเบาๆ ดอกเห็ดก็จะหลุดออกมา หลังจากเก็บดอกเห็ดมาแล้วก็ให้ใช้มีดคมๆ ตัดโคนดอกที่มีเศษขี้เถ้าติดมาออกเสีย จากนั้นก็นำไปเก็บไว้ในที่เย็นๆ เพราะถ้าเก็บไว้ในที่ร้อนอบอ้าวแล้ว จะทำให้ดอกเห็ดบานเร็วขึ้น

โรคเห็ด (ประไพศรี, 2544)

การเพาะเห็ดเป็นการเลียนแบบการเพาะเห็ดในธรรมชาติ แต่ได้นำวิชาการที่ได้ทดลองและทดสอบความเป็นไปได้ มาปรับปรุงให้เห็ดสามารถออกดอกได้มากกว่าการเกิดเองตามธรรมชาติและสามารถเพาะได้ตลอดปีโดยใช้เทคโนโลยีบางอย่างประกอบ ที่จริงแล้วเพาะเห็ดก็เหมือนการปลูกพืชต่างๆ ไป จะต้องมีการดูแลรักษา เช่น โรคแมลงเข้ามาเกี่ยวข้องและมีปัญหาหลายอย่างเกิดขึ้นได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความเข้าใจเรื่องชีววิทยาของจุลินทรีย์เหล่านั้นรวมทั้งความสัมพันธ์ของการเพาะเห็ดกับสิ่งแวดล้อมและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการเพาะ รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหานั้นโดยเฉพาะหน้าโดยใช้หลักการจัดการเพาะปลูก (crop management) ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะลดลงได้

โรคเห็ด หมายถึง อาการผิดปกติที่ดอกเห็ดแสดงออกทางรูปร่าง เช่น ดอกเห็ด แคระแกร็นหรือทางด้านโครงสร้าง เช่น ดอกสมบูรณ์แต่มีจุดแผล นอกจากนี้ ในกรณีของเห็ดที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกโดยมีขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะ หมายถึง การที่เส้นใยเห็ดไม่เจริญเติบโต หรือเส้นใยไม่เดิน

หรือเส้นใยดินแต่หยุดชะงัก เนื่องจากมีเชื้อราอื่นเจริญได้ดีกว่า หรือเส้นใยดินและมีเชื้อราอื่นปนเปื้อนในถุงพลาสติก

โรคของเห็ดโดยทั่วไปแยกเป็น 2 ประเภทคือ

1. โรคที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ

โรคที่เกิดจากเชื้อสาเหตุหลายชนิด เช่น เกิดจากเชื้อราเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย เป็นต้น เชื้อราบางชนิดทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตช้าหรือหยุดชะงักการเจริญเติบโต เรียกว่าเป็นเชื้อราแข่งขัน คือ เป็นพวกที่เจริญเติบโตเร็วกว่าและแย่งอาหารของเชื้อเห็ด ถ้าสภาพอาหารในวัสดุไม่เหมาะสม หรือความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุเพาะไม่เหมาะสม เชื้อราเหล่านี้จะไม่เจริญ ในบางกรณีเชื้อราบางชนิดเป็นพวกสร้างสารปฏิชีวนะ ไปชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่นๆ รวมทั้งเส้นใยเห็ด ส่วนอาการของดอกเห็ดเกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคไวรัสของเห็ดสกุลนางรม

2. โรคเกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

ลักษณะอาการผิดปกติบางอย่างของเห็ดเกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น การแปรปรวนของอากาศ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจากที่ควรเป็นตามฤดูกาล ความชื้นในวัสดุเพาะไม่เพียงพอหรือสภาพโรงเรือนเพาะเห็ดไม่เหมาะสม เช่น มีแสงมากเกินไป ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีน้อย และในโรงเรือนมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากเกินไป หรืออาจเกิดจากการเสื่อมของหัวเชื้อเห็ดที่มีลักษณะผิดปกติ

ลักษณะอาการผิดปกติภายในกองเพาะเห็ดและการเกิดดอกเห็ด

1. เพาะแล้วเห็ดไม่เจริญเลยเมื่อทำการเพาะเห็ดฟางแล้วเส้นใยเห็ดอาจไม่เจริญเลยหากสภาพแวดล้อมอื่นๆ เป็นปกติ สาเหตุมาจากเชื้อเห็ดเสียหมดอายุ หรือไม่แข็งแรง หากเชื้อเห็ดเป็นปกติโรงเรือนที่เพาะอาจมีเชื้อรารบกวนหรือมีสารเคมีบางอย่างตกค้างตามพื้นดิน หรือติดมากับฟางก่อนแล้ว

2. เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตน้อยมาก สาเหตุเกิดจากเชื้อเห็ดไม่บริสุทธิ์ เป็นเชื้อที่มีการต่อเชื้อมาหลายครั้ง ทำให้เชื้อมีคุณภาพต่ำ ควรเลือกซื้อมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ การเพาะซ้ำหลายๆ ครั้งจะทำให้มีการสะสมของโรคและแมลงที่ทำลายเส้นใยเห็ดฟาง ควรทำความสะอาดโรงเรือน โดยใช้น้ำล้างให้สะอาดแล้วโรยปูนขาวฆ่าเชื้อตาม อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากการที่อุณหภูมิภายในโรงเรือนต่ำเกินไป เนื่องจากอากาศหนาว หรือใช้ฟางข้าวเก่าที่ถูกฝนเปียกแฉะมาก่อน ทำให้เส้นใยของเห็ดฟางชะงักการเจริญเติบโต

3. เส้นใยเจริญแต่ไม่ออกดอก บางกรณีพบว่าเส้นใยเจริญอย่างสม่ำเสมอแต่ไม่เกิดดอก เกิดสาเหตุมาจากวัสดุเพาะมีอาหารเห็ดไม่เพียงพอ กองเพาะแน่นและชื้นมากเกินไปทำให้เส้นใยไม่สามารถแทรกเข้าไปได้ อีกสาเหตุหนึ่งเกิดจากชั้นเพาะเห็ดได้รับแสงหรืออุณหภูมิในโรงเรือนสูงเกินไป วิธีการแก้ไขให้ชั้นเห็ดได้รับแสงสว่างบ้างในช่วงวันที่ 5 – 6 ถ้าอุณหภูมิในโรงเรือนสูงมากเกินไป

4. เห็ดออกเป็นดอกเล็กๆ แต่ไม่โต เกิดจากการที่ใช้เชื้ออ่อนและใช้วัสดุเพาะที่อาหารไม่เพียงพอ เชื้อที่อ่อนเพราะผ่านการติดต่อเชื้อมาหลายครั้งทำให้ความแข็งแรงลดลง วัสดุเพาะบางอย่างเช่นฟางข้าวฉ่ำวอด ซึ่งมีอาหารไม่เพียงพอ หรือมีความชื้นน้อยไป เพราะดูดซับน้ำได้ไม่ดี หรือกดยากองไม่แน่นพอก็ทำให้เห็ดฟางออกดอกเล็กๆ ได้ ดังนั้นการใช้วัสดุเพาะพวกนี้ควรแช่น้ำให้อิ่มตัวทุกครั้ง และกดกองให้แน่นพอแต่สำหรับฟางข้าวหรือตอซัง หากแช่น้ำนานเกินไปและตอนเพาะกดกองแน่นอาจทำให้ฟางเน่า เชื้อเห็ดไม่สามารถเจริญเข้าไปได้ เช่นกัน ประกอบกับมีอากาศไม่เพียงพอจึงทำให้ฝ่อตายเสียก่อนที่จะโต ดังนั้นในการเพาะจึงควรเลือกใช้วัสดุเพาะที่เหมาะสมและแช่ฟางให้ถูกต้อง

5. เส้นใยเห็ดขึ้นฟูมากเกินไป มักจะพบในช่วงหลังการรอยเชื้อเห็ดแล้ว 5 – 6 วัน ขณะที่เส้นใยกำลังรวมตัวเป็นดอกเห็ด สภาพอากาศร้อนอบอ้าว ทำให้อุณหภูมิภายในโรงเรือนสูงเกินไป ควรแก้ไขโดยเปิดหน้าต่างระบายความร้อนออก

6. ดอกเห็ดเน่ามีสีคล้ำและมีกลิ่นเหม็น เกิดจากเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรียเข้าทำลายเห็ด อาจเกิดจากชั้นเพาะชื้นมากเกินไป ทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดี และอาจมีเชื้อราอื่นเข้าทำลาย วิธีแก้ไขควรมีการระบายอากาศและความชื้นข้างในออก

กรณีที่มีเห็ดเน่า และตายในชั้นเพาะ สาเหตุเนื่องจากเห็ดได้รับความกระทบกระเทือนจากการเก็บเกี่ยวเห็ด หรือมีการรดน้ำให้ขณะที่ดอกเห็ดยังเล็ก วิธีแก้ไขต้องระมัดระวังอย่าให้ดอกเห็ดที่อยู่ข้างเคียงได้รับความกระทบกระเทือนและงดให้น้ำแก่เห็ดเหล่านี้อย่างเด็ดขาดในขณะที่ดอกเห็ดยังเล็ก นอกจากนี้การที่โรงเรือนไม่สะอาดจึงทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของราและแมลงศัตรูเห็ด

7. ดอกเห็ดขึ้นเป็นหย่อมๆ มักขึ้นรวมกันตามบริเวณส่วนหัวหรือท้ายกอง สาเหตุเกิดจากกองเพาะมีอาหาร และอุณหภูมิที่เหมาะสมบริเวณหัวและท้ายกองมากกว่าส่วนอื่น

8. ดอกเห็ดบานเร็ว กรณีดอกเห็ดบานเร็วเกินไปทั้งยังมีขนาดเล็กอยู่ สาเหตุเกิดจากอุณหภูมิสูงมากเกินไป

9. ดอกเห็ดมีสีคล้ำ มักเกิดจากสายพันธุ์ หรือดอกเห็ดถูกลมโกรกและถูกแสงแดดมาก

10. ดอกเห็ดมีน้ำหนักรวม สายพันธุ์เห็ดบางพันธุ์ เช่น พันธุ์สีขาวมีน้ำหนักมากกว่าพันธุ์สีดำ และพันธุ์สีเทา หากเกิดพันธุ์สีดำหรือเทา สาเหตุมักเกิดจากความชื้นภายในกองเพาะไม่เพียงพอ หรือขณะที่เกิดดอกเห็ดมีอากาศถ่ายเทไม่สะดวก

โรคแมลงและการป้องกันกำจัด

โรคและแมลงศัตรูเห็ด นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญในการเพาะเห็ดฟางแบบโรงเรือนอย่างมาก โรคและแมลงที่สำคัญในการเพาะเห็ดฟาง ได้แก่

1. มด ปลวก แมลงสาบ

เข้าไปทำรังหรือเข้าไปทำลายเส้นใยเห็ดและกัดกินดอกเห็ดทำให้ผลผลิตตกต่ำ ดอกเห็ดไม่สมบูรณ์

การป้องกัน ใช้น้ำยาเชื้อฟัดาคลอร์หรือคลอเดนหยดใส่ตรงปากรูทางเข้ารังมดหรือปลวก (ภายนอกโรงเรือน) มดและปลวกจะตายหรือย้ายหนีไป หรือจะใช้ซีเมนต์เก่าผสมผงซักฟอกโรยบนพื้นดินโดยโรยรอบนอกโรงเรือน

2. ไร (Straw mite)

มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Tyrophagus dimidiatus* มีขนาดเล็ก สีขาวเหลืองมีขนสีน้ำตาลยาวที่ส่วนหลังและขาสามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดีในบริเวณที่ชื้นๆ ทำลายโดยการกัดกินเส้นใยเห็ด ฟางหรือดอกเห็ดที่มีขนาดเล็ก ก่อให้เกิดความเสียหายและเกิดความรำคาญ เวลาเข้าปฏิบัติงานในโรงเรือน

การป้องกัน

1. ทำความสะอาดโรงเรือนบ่อยๆ อย่าปล่อยให้มดปลวกเดินตามพื้น

2. ใช้สารเคมีฆ่าไรที่ไม่มีพิษตกค้างฉีดพ่นก่อนเกิดดอกเห็ด เพื่อกันสารเคมีซึ่งอาจตกค้างในดอกเห็ดได้ แล้วโรยปูนขาวซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จะป้องกันตัวไรและเชื้อราต่างๆ ได้

3. วัชเห็ด (Weed fungi)

วัชเห็ดที่คอยเจริญแข่งขันกับเห็ดฟางที่สำคัญ คือ เห็ดถั่วหรือเห็ดขี้ม้า (*Corpinus Sp.*) วัชเห็ดพวกนี้ ชอบเจริญตามกองเห็ดฟาง และเจริญเติบโตเร็วมากประมาณ 5 – 6 วัน ก็ออกดอกแล้ว วัชเห็ดพวกนี้เมื่อโตเต็มที่ จะบาน และดอกเห็ดจะบานและเหมือนหมึกสีดำ (ปัญญา, 2532) นำมารับประทานได้

การป้องกันโดยใช้ฟางแห้งสะอาด ไม่มีความชื้น ไข่เชื้อที่มีคุณภาพดี และดูแลรักษากองเพาะให้ถูกวิธี (กลุ่มบัณฑิตเกษตร ๒538)

4. โรคเน่า (Bubbies)

ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพกองฟางขึ้นมากเกินไป จึงทำให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ดีและทำให้เกิดการเน่าเหม็น ถ้าพบว่ามึโรคเน่าระบาดให้เก็บส่วนที่เน่าทิ้ง และเก็บผลผลิตเห็ดฟางไม่ควรให้มีเศษเหลือของเห็ดตกค้างในแปลง เพราะส่วนที่ตกค้างจะเน่า และทำให้เชื้อแบคทีเรียแพร่ระบาดได้ (กลุ่มเกษตรบัณฑิต ฯ 2538)

5. เชื้อรา

มีเชื้อราหลายชนิดที่เกิดขึ้นกับเห็ดฟาง มีทั้งเชื้อราที่ทำอันตราย เส้นใยและทำลายดอกเห็ด เช่น ราเขียว ราขาว ราเมล็ดผักกาด เชื้อราเหล่านี้มีส่วนทำให้ผลผลิตไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร รวมทั้งระยะเวลาเก็บดอกเห็ดจะสั้นลงด้วย

การทำความสะอาดโรงเรือนเพื่อเตรียมการเพาะครั้งต่อไป

หลังจากที่เก็บผลผลิตจนหมดแล้ว ก็ได้เอาขี้ฟ้ายและฟางออกไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ต่อไป เมื่อเอาขี้ฟ้ายและฟางออกจากชั้นเพาะจนหมดแล้ว ก็ทำการล้างชั้นเพาะและห้อง อาจล้างด้วยผงซักฟอกหรืออาจใช้น้ำยาคลอโรกซ์หรือน้ำยาฟอมาลีนด้วยก็ได้ แล้วล้างด้วยน้ำจนสะอาด ปล่อยให้แห้งสนิทอย่างน้อย 2 - 3 วัน จึงทำการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60 - 70 องศาเซลเซียส ขึ้นไป นานประมาณ 1 - 2 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อราและศัตรูที่อาจหลงเหลืออยู่

จากนั้นจึงค่อยเริ่มดำเนินการเพาะต่อไป แต่ถ้าหากปล่อยให้โรงเรือนทิ้งไว้นานหลายวันเกินไปแล้ว เมื่อทำการเพาะก็ให้อบไอน้ำเสียก่อน ที่อุณหภูมิประมาณ 60 - 70 องศาเซลเซียสขึ้นไป นานประมาณ 1-2 ชั่วโมง จึงค่อยใช้ทำการเพาะครั้งต่อไป

การใช้ประโยชน์จากเศษเหลือหลังจากการเพาะเห็ด

เมื่อทำการเพาะ เห็ดฟางไปประมาณ 7 - 10 วัน เกษตรกรก็เริ่มเก็บเห็ดไปเรื่อยๆ จนหมดในประมาณ 1 สัปดาห์ ผลผลิตจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวัสดุเพาะ เช่น ฟาง เปลือกฝักถั่วเขียว เปลือกฝักถั่วเหลือง เปลือกของหัวมันสำปะหลัง ทะลายปาล์ม ก้อนเห็ดถุงเก่า ขี้เลื่อย ก้านกล้วย ใบตองแห้ง ฯลฯ เป็นต้น สารอินทรีย์ส่วนที่เห็ดกินได้แม้หมดไปแล้ว แต่ส่วนที่เหลืออยู่ยังเป็นอินทรีย์ที่ใช้ประโยชน์ได้อีกมาก เช่น ใช้เป็นอาหารธรรมชาติเพื่อเลี้ยงไรแดง กุ้งฝอย ปลากินไรน้ำ ปลากินพืช และที่มักใช้กันมากที่สุดคือใช้เป็นปุ๋ยชีวภาพ หรือปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงคุณภาพดิน

การใช้เพื่อสร้างอาหารธรรมชาติสำหรับสัตว์น้ำก่อนแล้วใช้บำรุงดินภายหลังเป็นการใช้ประโยชน์ได้สูงสุด นำเศษพืชค่อยๆ ใส่ลงในน้ำที่ละน้อยให้เกิดการย่อยสลาย โดยจุลินทรีย์ในน้ำ ซึ่งตัวหลักก็คือ บักเตรี อีกส่วนหนึ่งเป็นรำน้ำ สารอินทรีย์ที่ละลายได้จะเป็นตัวให้บักเตรีเพิ่ม

จำนวนขึ้นมาก บักเตรีเป็นอาหารของไรน้ำ ไรแดงเป็นอาหารของแพลงค์ตอนสัตว์ต่าง ๆ การที่ บักเตรีย่อยสารอินทรีย์แตกตัวลงก็จะได้ปุ๋ยละลายน้ำทำให้สาหร่าย หรือแพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนจนน้ำมีสีเขียวเพิ่มขึ้น สัตว์ที่กรองกินน้ำเขียวก็เจริญดี หากเกรงว่าเศษพืชจะรกรุงรัง ในบ่อปลาก็คราดเก็บขึ้นเป็นครั้งคราวหรือเอาเศษพืชท่อนสแลน หรือมุ้งเขียวแล้วแช่ในน้ำ พอเศษพืชย่อยสลายเหลือแต่กากก็เอากากขึ้นเปลี่ยนท่อใหม่

ปัญหาอุปสรรคของการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน

- 1.หมักวัสดุเพาะแล้วอุณหภูมิในกองปุ๋ยไม่สูงเท่าที่ควร จึงทำให้เกิดกิจกรรมหมักของ จุลินทรีย์น้อย มีผลทำให้อุณหภูมิในกองปุ๋ยไม่สูงเท่าที่ควร เกษตรกรจึงควรเลือกวัสดุเพาะใหม่ๆ มีธาตุอาหารสำหรับจุลินทรีย์มาก
- 2.อบไอน้ำในโรงเรือนไม่ได้ระดับอุณหภูมิที่ต้องการ อาจเนื่องมาจากอุปกรณ์กำเนิดไอน้ำ ไม่สามารถให้ไอน้ำได้เพียงพอกับที่ต้องการ คือ 60-72 องศาเซลเซียส นานต่อเนื่อง 2 ชั่วโมง
- 3.โรยเชื้อแล้วเส้นใยไม่เดินหรือเดินไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากเชื้อเห็ดฟางคุณภาพไม่ดี เกษตรกรจึงควรเลือกซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และอายุของเชื้อพอเหมาะไม่แก่จนเกินไป
- 4.หลังจากตัดเส้นใยแล้ว 2-3 วัน เส้นใยไม่รวมตัวกันเป็นดอก อาจมีสาเหตุมาจากห้อง ปิดมิดไม่ได้รับแสงเพื่อกระตุ้นการสร้างดอก ถ้าตำแหน่งโรงเรือนทำให้ได้รับแสงไม่พออาจติดตั้ง หลอดไฟฟ้าเพิ่มให้
- 5.การเกิดราเขียวขึ้นบนชั้นเพาะ มักมีสาเหตุมาจากการอบไอน้ำอุณหภูมิไม่สูงถึง 60-72 องศาเซลเซียส และนานอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ทำให้เกิดราเขียวเข้ามารบกวน
- 6.การเกิดเห็ดถั่วหรือเห็ดขาวขึ้นบนชั้นเพาะ มักเกิดกับปุ๋ยหมักที่มีแอมโมเนีย หรือใส่ยูเรียมากเกินไป หรือควรหลีกเลี่ยงการใช้ยูเรีย โดยการใส่สูตร 15-15-15 แทน
- 7.การเกิดราอ่อนเป็นวงสีขาวขึ้นบนชั้นเพาะ มักมีสาเหตุมาจากการอบไอน้ำไม่ได้ตาม กำหนด และอีกสาเหตุหนึ่งคือ เชื้อเห็ดฟางไม่แข็งแรง ทำให้ราอ่อนเจริญขึ้นคลุมวัสดุเพาะ ซึ่ง อาจแก้ปัญหาโดยการโรยปูนขาว บริเวณที่มีราอ่อนในระยะเริ่มแรก
- 8.ดอกเห็ดที่มีขนาดเล็กและบานเร็ว ผลผลิตน้อยมีสาเหตุ คือ สาเหตุแรกคือเชื้อเห็ดฟาง ไม่แข็งแรง เนื่องจากการต่อเชื้อหลายครั้ง อีกประการหนึ่งคือวัสดุเพาะมีอาหารอยู่น้อยหรือวัสดุ เก่าเก็บรักษาไม่ดี
- 9.ดอกเห็ดมีลักษณะคล้ายหนังคางคก เนื่องจากอากาศร้อนเกินไป ควรมีการเปิดช่อง ระบายอากาศ และรดน้ำบริเวณพื้นและผนังโรงเรือนรักษาอุณหภูมิให้อยู่ที่ 28-32 องศาเซลเซียส
- 10.ไรศัตรูเห็ดเข้าทำลาย มักเกิดจากเชื้อเห็ดฟาง ไม่บริสุทธิ์ มีไรหรือไซโรประปนมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิตามินบี1

วิตามินบี1 หรือ ไทอามีน (Thiamine) เป็นวิตามินที่ละลายน้ำชนิดแรกในกลุ่มวิตามินบีทั้ง 8 ชนิด แต่เดิมมีชื่อว่า antiberiberi factor, antineuritic factor (สมทรง, 2539)

คุณสมบัติของไทอามีน ประกอบด้วย 2 heterocyclic rings คือ pyrimidine และ thiazole ring ต่อด้วย methyle bridge สารที่วงไทอามีนในธรรมชาติมี 2 อย่างเท่านั้น คือ ไทอามีน และ เพนนิซิลลิน ส่วนใหญ่ในไทอามีนที่ใช้นักอยู่ทั่วไปจะอยู่ในรูปของ thiamin hydrochloride ไทอามีนมีผลึกไม่มีสี ละลายน้ำได้ในอัตราส่วน 1 กรัม/มล. มีกลิ่นคล้ายยีสต์จาง ๆ และค่อนข้างขมเล็กน้อย เสียง่ายเมื่อละลายในต่าง (สมทรง, 2539)

แหล่งกำเนิดไทอามีน ส่วนใหญ่พบได้ในเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ การสังเคราะห์ไทอามีนจากพืชจะแตกต่างไปจากสัตว์ คือ อนุของ pyrimidine และ thiazole จะได้มาจากคนละทางแล้วมารวมกันเป็นไทอามีน ทำหน้าที่เป็น coenzyme ในรูปของ thiamine pyrophosphate (TTP) ในรูปปฏิกิริยาการสลาย keto acid หลายชนิดในร่างกาย

สารที่มีฤทธิ์ต่อต้านไทอามีน ได้แก่

1. Thiaminase เป็นเอนไซม์สลายไทอามีนตรงตำแหน่ง methylene bridge มีในปลาน้ำเค็ม น้ำจืดหลายชนิด หอยและกุ้งบางชนิด ในแบคทีเรียบางชนิดมีเอนไซม์สลายไทอามีน เช่น *Bacillus thiaminolyticus*
2. Nonenzymatic thermostable antithiamine factors พบใน ชา กาแฟ ใบเมี่ยง หมากพลู ผักและผลไม้บางชนิด
3. Thiamine antagonists คือ มีสารเคมีที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายไทอามีนส่วนมากเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้น ได้แก่ pyriothiamine, amprolium สารเหล่านี้จะไปแทนที่ไทอามีนหรือไทอามีนไพโรฟอสเฟสในร่างกาย ทำให้ทำหน้าที่ตามปกติไม่ได้ (สมทรง, 2532)

จิบเบอเรลลิน แอซิด (GA_3)

จิบเบอเรลลิน แอซิด (GA_3) เป็นฮอร์โมนพืชชนิดหนึ่งของกลุ่มฮอร์โมนพืชที่ชื่อว่า "จิบเบอเรลลิน (Giberellins)" ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่เกิดในใบพืช ต่อมา ปี ค.ศ. 1926 ชาวญี่ปุ่นได้พบเชื้อราชื่อ *Gibberella tuginuroi* สามารถให้สารจิบเบอเรลลิน หลังจากนั้นได้ค้นพบสารจิบเบอเรลลินชนิดต่าง ๆ ในพืชถึง 108 ชนิด ปัจจุบันในการผลิตสารจิบเบอเรลลิน ซึ่งเกิดจากกระบวนการหมักของเชื้อรา *Gibberella tuginuroi* ระหว่างจิบเบอเรลลินด้วยกันแล้ว GA_3 มีการใช้มากที่สุดส่วนใหญ่ว่าจะใช้เพื่อเร่งการเจริญเติบโตเป็นหลัก ส่วน GA ชนิดอื่น ๆ ได้แก่ GA_4 , GA_7 , GA_1 และ

GA₅ ช่วยในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น GA₇ ช่วยเพิ่มการออกดอก และป้องกันลูกร่วงของแอปเปิล

ลักษณะทางเคมีและฟิสิกส์ที่สำคัญของจีเอ 3 สารบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 233-235 องศาเซลเซียส ละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ เมทิลแอลกอฮอล์ อะซิโตน ไม่ละลายในน้ำ แต่เกลือโซเดียม หรือโปแตสเซียมของ GA₃ ละลายในน้ำ สลายตัวในน้ำที่มีฤทธิ์เป็นด่าง

ค่าความเป็นพิษ GA₃ เป็นสารที่ถือได้ว่า มีพิษน้อย ค่าความเป็นพิษเฉียบพลัน ให้ทางปาก

การใช้ GA₃ ในด้านการเกษตร

1. เปลี่ยนเพศของดอก --> พืชตระกูลแตง กระตุ้นให้มีดอกตัวผู้มาก ๆ
2. ยืดระยะเวลาการสุกของมะนาว
3. เร่งการเกิดดอก --> ผักกาดหอม, ผักกาดขาวปลี, กะหล่ำปลี
4. ยับยั้งการออกดอกของไม้ผลบางชนิด --> มะม่วง, แอปเปิล
5. ยับยั้งการงอกและการแตกตา เช่น งอก --> ข้าว, อุ่น, แอปเปิ้ล, ท้อ แตกตา --> มันฝรั่ง
6. ไม้ประดับ --> ดอกบานเร็วขึ้นในเบญจมาศ --> ทำให้ดอกใหญ่กว้างขึ้น ใช้ฟันทั่วทั้งต้น ถ้าผสมสารจับใบจะดี

คุณค่าทางอาหารของวัตถุดิบของวัสดุหลักที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง

จากการที่เห็ดฟางสามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุเพาะหลายชนิด แต่ผลผลิตของเห็ดฟางที่เจริญเติบโตบนวัสดุดังกล่าวแตกต่างกันทั้งนี้เพราะว่าวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหารของวัสดุหลักในการเพาะเห็ด

(กรัม/100กรัมของน้ำหนักแห้ง) (Paul, 1993)

Materials	ฟางข้าว	ข้าวโพด
Total dry matter (%)	92.5	82.8
Protein	3.9	4.7
Fat	1.4	1.5
Fiber	33.5	28
N - Free mineral	39.2	43.3
Total mineral	14.5	5.3
Calcium	0.19	0.25
Nitrogen	0.07	0.09
Phosphorus	0.62	0.75
Potassium	1.22	0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟาง

1. หัวเชื้อเห็ดฟาง ตราบัวขาว จำนวน 30 ถุง
2. ตอซังฟางข้าว 30 กิโลกรัม
3. ตอซังข้าวโพด (ทั้งต้น)
4. ตอซังข้าวโพด (ตัดท่อน)
5. ยิปซัม 1 กิโลกรัม
6. ปูนขาว 1 ½ กิโลกรัม
7. ดีเกลือ 300 กรัม
8. รำ 150 กิโลกรัม
9. วิตามินบี 15 ซีซี
10. จิบเบอรัลลิก แอซิด (GA₃) 6 ซีซี
11. ปากฝ้าย 300 กิโลกรัม

อุปกรณ์

1. เครื่องกำเนิดไอน้ำ 1 ชุด
2. โรงเรือนเพาะเห็ดที่ทำด้วยฟาง 1 โรงเรือน
3. หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ขนาด 40 วัตต์ 1 หลอด
4. ปรัชทวัดอุณหภูมิ 1 อัน
5. บัวรดน้ำ 1 อัน
6. กระบะสำหรับหมักปุ๋ย
7. สายยาง
8. ไม้ระแนง
9. เข็มฉีดยา 1 อัน

วิธีการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block design) โดยใช้สิ่งทดลอง 3 สิ่งทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ

สิ่งที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

1. ฟาง + GA₃ + Vitamin B1
2. ข้าวโพดตัดทอน + GA₃ + Vitamin B1
3. ข้าวโพดทั้งต้น + GA₃ + Vitamin B1

1. การเตรียมโรงเรือน

- ทำความสะอาดโรงเรือนให้ทั่ว โดยใช้น้ำฉีดทำความสะอาดและใช้ไม้กวาดแข็งกวาดเอาสิ่งสกปรกออก

- ผนังและประตูของโรงเรือนจะต้องปิดให้แน่นสนิท เพื่อป้องกันไม่ให้ไอน้ำรั่วออกนอกโรงเรือนขณะทำการอบไอน้ำ เพราะจะทำให้อุณหภูมิไม่สูงขึ้นตามที่ต้องการ

- ถ้าโรงเรือนมีรูรั่ว ให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยก่อนทำการอบไอน้ำ

2. การเตรียมเชื้อเห็ดฟาง

- นำเอาเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้ มาฉีกให้เป็นชิ้นเล็กๆ เพื่อที่จะได้สะดวกเมื่อเวลาโรยเชื้อเห็ดบนชั้น

- ตรวจสอบดูเชื้อเห็ดฟางว่ามีเชื้ออื่นปลอมปนมาหรือไม่ เช่น เชื้อราเขียว ถ้ามีให้เอาออก

- ถ้าเชื้อเห็ดแก่เกินไปก็ไม่ควรจะนำมาเพาะ สามารถสังเกตได้จากเชื้อมีเส้นใยเจริญเต็มถุง

3. ขั้นตอนการเตรียมวัสดุเพาะ

3.1 นำวัสดุเพาะแช่น้ำทิ้งไว้เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง

3.2 ส่วนผสมของปุ๋ยหมัก

- ชี้น้ำ
- รำละเอียด
- ยิปซัม
- ปูนขาว
- ดีเกลือ

โดยนำชี้น้ำมาแช่น้ำในถังหมัก ประมาณ 1 คืน แล้วเอาขึ้นจากถังหมักแล้วนำมาอัดใส่กระบะเป็นชั้นๆ สลับกับการโรยปูนขาว รำละเอียด ยิปซัม และดีเกลือ พร้อมกับรดน้ำให้ชุ่มจากนั้นจึงคลุมกองปุ๋ยหมักด้วยพลาสติก หมักทิ้งไว้ตากแดด 3 วัน จึงกลับกองปุ๋ยหมักและโรยปูนขาว รำละเอียด และดีเกลือ คลุกให้เข้ากัน จึงขนเข้าโรงเรือน

4. การนำวัสดุเพาะขึ้นชั้นและการโรยเชื้อเห็ด

- นำวัสดุรองพื้นที่แช่น้ำไว้มาวางเรียงบนชั้น โดยให้มีความหนาเท่าๆ กันทั่วทั้งชั้น

- นำวิตามินบี 1 ผสมกับจิบเบอรัเรลลิด แอซิด (GA₁) มารดในแต่ละชั้น โดยในแต่ละชั้นใช้ วิตามินบี 1 5 ซีซี และจิบเบอรัเรลลิด แอซิด (GA₁) 2 ซีซี ผสมกับน้ำ 20 ลิตร
- นำปุ๋ยหมักที่เตรียมไว้มาปูทับวัสดุรองพื้นให้มีความหนาแน่นเท่าๆ กัน โดยเกลี่ยให้กระจาย ทั้งชั้น อย่างคึกให้แน่นนัก
- แบ่งบล็อคโดยใช้ไม้ไผ่มาปักเป็นช่องๆ ละเท่าๆ กัน
- ทำการอบวัสดุเพาะและปุ๋ยหมักด้วยเครื่องกำเนิดไอน้ำ จนได้อุณหภูมิ ประมาณ 70

องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง

- จากนั้นปิดโรงเรือนทิ้งไว้จนอุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงเหลือประมาณ 35 องศาเซลเซียส จึงนำเชื้อเห็ดฟางที่เตรียมไว้มาโรยบนแต่ละชั้นให้ทั่วให้สม่ำเสมอ

- ปิดโรงเรือน

5. การดูแลรักษาและการเก็บผลผลิต

- หลังจากโรยเชื้อเห็ดแล้ว ปล่อยให้เชื้อเห็ดเจริญเติบโตบนปุ๋ยหมัก 4 วัน จึงทำการตัดเส้นใย โดยการพันละของน้ำ
- เห็ดจะเริ่มให้ผลผลิตหลังโรยเชื้อไปแล้ว 6-7 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวกันเป็นตุ่มเล็ก ๆ ในระยะนี้ก็จำเป็นต้องควบคุมความชื้นภายในโรงเรือนให้อยู่ที่ระดับประมาณ 80-90% และอุณหภูมิอยู่ในระดับ 30-37 องศาเซลเซียส ถ้าปล่อยให้โรงเรือนมีความชื้นต่ำมาก ๆ จะมีผลทำให้ดอกเห็ดแห้ง

หลังจากดอกเห็ดเจริญจนถึงในระยะกระดุมแล้ว หรือประมาณ 9-10 วัน หลังจากโรยเชื้อเห็ด ฟาง จึงเริ่มการเก็บผลผลิต โดยใช้วิธีที่กับนิ้วหัวแม่มือกดดอกเห็ดแล้วหมุนเล็กน้อย ยกขึ้นเบา ๆ ดอกเห็ดก็จะหลุดออกมา จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักสด

การบันทึกผลการทดลอง ทำการเก็บผลผลิตทุกวัน และรวบรวมข้อมูลทุก ๆ 5 วัน แล้วนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

สถานที่ : โรงเรือนเพาะเห็ดที่บ้านพัก รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการศึกษา : มีนาคม 2547 - พฤษภาคม 2547

ผลการทดลอง

การศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักรวมของเห็ดฟาง

จากการศึกษาอิทธิพลของ วัสดุรองพื้นต่างชนิดกันคือ ฟางข้าว(T1), ข้าวโพดตัดท่อน (T2) และข้าวโพดต้น(T3) ซึ่งวัสดุรองพื้นเหล่านี้ได้รับวิตามินบี₁และGA₃ในอัตราที่เท่าๆกันแล้วทำการรอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง เมื่ออุณหภูมิคงที่ ให้รักษาระดับความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ระหว่าง 80-90% จากการเปรียบเทียบ น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดฟางของเห็ดฟางได้ผลดังนี้

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ ฟางข้าว รองลงมาคือ ข้าวโพดตัดท่อน และข้าวโพดต้น โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 911.37, 676.25 และ 288.75 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลผลิตน้ำหนักรวมของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	1200	985	850.5	610	3645.5	911.37 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	725	775	640	565	2705	676.25 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	265	290	500	100	1155	288.75 b
CV	= 22.81 %					

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.01 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี₁และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดตัดท่อน รองลงมาคือ ฟางข้าว และข้าวโพดต้น โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 881.25, 702.50 และ 468.75 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	820	610	545	835	2810	702.50 ab
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	1200	735	770	820	3525	881.25 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	525	170	370	810	1875	468.75 b

CV = 22.61 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.05 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดต้น รองลงมาคือ ฟางข้าว และข้าวโพดตัดท่อน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 448.75, 422.50 และ 398.75 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	550	220	305	615	1690	422.50 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	550	545	180	320	1595	398.75 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	595	240	355	605	1795	448.75 a

CV = 35.44 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดต้น รองลงมาคือ ฟางข้าว และข้าวโพดตัดท่อน โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ, 208.75, 176.25 และ 151.25 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	165	195	125	220	705	176.25 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	105	145	130	225	605	151.25 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	225	220	90	300	835	208.75 a

CV = 20.97 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ ฟางข้าว รองลงมาคือ ข้าวโพดตัดท่อน และข้าวโพดต้น โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ, 160.00, 32.50 และ 31.25 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	220	120	155	145	640	160.00 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	70	20	35	5	130	32.50 b
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	35	0	30	60	125	31.25 b

CV = 33.61 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.01 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 5

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลผลิตรวมและค่าเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กันรวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 25 วัน พบว่าฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ 2372.63 กรัม/ตารางเมตร รองลงมาเป็นข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA_3 เช่นกัน ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 2140.00 และ 1416.25 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดรวมของเห็ดฟาง (กรัม/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กันเป็นเวลาทั้งสิ้น 25 วัน

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA_3	2955	2130	1980.5	2425	9490.5	2372.63 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA_3	2650	2220	1755	1935	8560	2140.00 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA_3	1645	920	1345	1875	5785	1446.25b

CV = 14.90 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.05 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 6

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1 พบว่าเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันทำให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ ฟางข้าว รองลงมาคือ ข้าวโพด ตัดท่อนและข้าวโพดต้น โดยให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยเท่ากับ 70.25, 60.25 และ 21.25 ดอก/ตาราง เมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่าง ชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	86	80	69	46	281	70.75 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	59	64	69	49	241	60.25 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	26	17	36	6	85	21.25 b

CV = 17.43 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.01 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 7

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2 พบว่าเห็ดฟางที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 บนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันที่ให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดตัดท่อน รองลงมาคือ ฟางข้าวและข้าวโพดต้น โดยให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยเท่ากับ 67.75, 35.75 และ 29.25 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)

วิธีการทดลอง	ข้าว				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA_3	45	28	26	44	143	35.75 b
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA_3	84	62	60	65	271	67.75 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA_3	33	13	27	44	117	29.25 b

CV = 16.69 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.01 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA_3 ในอัตราที่เท่า ๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 8

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3 พบว่าเห็ดฟางที่ได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ บนวัสดุรองพื้นต่างชนิด กันที่ให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดต้น รองลงมาคือ ข้าวโพดตัดท่อนและฟางข้าว โดยให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยเท่ากับ 24.50, 20.00 และ 18.50 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	20	8	15	31	74	18.50 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	21	24	10	25	80	20.00 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	30	15	21	32	98	24.50 a

CV = 27.54 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 9

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4 พบว่าเห็ดฟางที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ บนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันที่ให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ ข้าวโพดต้น รองลงมาคือ ข้าวโพดตัดท่อนและฟางข้าว โดยให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยเท่ากับ 13.00, 11.00 และ 10.00 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 16

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	11	11	4	14	40	10.00 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	9	14	9	12	44	11.00 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	11	15	7	19	52	13.00 a
CV	= 20.16 %					

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 10

การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5 พบว่าเห็ดฟางที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ บนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันที่ให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ ฟางข้าว รองลงมาคือ ข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้น โดยให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยเท่ากับ 17.75, 5.25 และ 5.00 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กัน (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	28	10	14	19	71	17.75 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	9	5	6	1	21	5.25 b
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	5	0	5	10	20	5.00 b

CV = 51.29 %

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.05 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 11

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนดอกของเห็ดฟางที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ บนวัสดุรองพื้นต่าง ชนิดกัน พบว่า ฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ มีจำนวนดอกตูมเฉลี่ยสูงสุด คือ 152.25 ดอกต่อตารางเมตร รองลงเป็นข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ เช่นกัน มีจำนวนดอกตูมเฉลี่ย คือ 150.00 และ 93.00 ดอก/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนดอกตูมของเห็ดฟาง (ดอก/ตารางเมตร) ที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราที่เท่า ๆ กันรวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 25 วัน

วิธีการทดลอง	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	190	137	128	154	609	152.25 a
ข้าวโพดท่อน + Vit B + GA ₃	182	169	154	95	600	150.00 a
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	105	60	96	111	372	93.00 b
CV	= 22.38 %					

หมายเหตุ

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่กำกับด้วยอักษรไม่เหมือนกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบ DMRT ที่ความเชื่อมั่น 0.05 เปอร์เซนต์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ซึ่งได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 12

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง พบว่า ถ้าใช้วัสดุรองพื้นที่เป็นฟางข้าวซึ่งได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ จะให้ผลผลิตและจำนวนดอกตุมเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือวัสดุรองพื้นที่เป็นข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นตามลำดับ สาเหตุที่ทำให้เกิดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นที่เป็นฟางข้าวมีผลผลิตและจำนวนดอกตุมมากที่สุด ทั้งที่วัสดุรองพื้นทั้งสามชนิด คือ ฟางข้าว, ข้าวโพดตัดท่อน, ข้าวโพดต้น ได้รับวิตามินบี₁ และ GA₃ ในปริมาณที่เท่ากัน อาจเนื่องมาจากฟางข้าวมีลักษณะที่เหมาะสมต่อการย่อยสลายสารอาหารที่เชื้อเห็ดสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตและประกอบกับฟางข้าวยังสามารถดูดซับน้ำและอาหารเสริมได้ดี สำหรับข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่นำมาเป็นวัสดุรองพื้นนั้นอาจมีลักษณะไม่เหมาะสมที่เชื้อเห็ดจะย่อยสลายสารอาหารจากต้นข้าวโพดดังกล่าวมาใช้ในการเจริญเติบโตจึงทำให้ใช้สารอาหารได้อย่างไม่เต็มที่ ถึงแม้ว่าต้นข้าวโพดจะมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าฟางข้าวแต่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับการที่เชื้อเห็ดสามารถนำสารอาหารจากวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ไปใช้ในการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟางได้แตกต่างกันจึงส่งผลให้ผลผลิตและจำนวนดอกของเห็ดฟางแตกต่างกันตามไปด้วย

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองศึกษาอิทธิพลของวิตามินบี1 และ GA₃ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางบนวัสดุรองพื้นต่างๆ กัน ในการเพาะแบบโรงเรือน โดยได้วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete block design) ดังนี้ คือใช้วัสดุรองพื้นเป็นฟางข้าว, ข้าวโพดตัดท่อน และข้าวโพดต้น ที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราส่วน 5 ซีซี และ 2 ซีซี ตามลำดับ ซึ่งวัสดุรองพื้นทั้งหมดได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ในอัตราส่วนที่เท่ากัน ผลการทดลองมี ดังนี้

จากการศึกษาเปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยของเห็ดฟาง พบว่าเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองพื้นเป็นฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2372.63 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองพื้นเป็นข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย คือ 2140.00 และ 1446.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

จากการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสด พบว่าเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองพื้นเป็นฟางข้าวที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสดมากที่สุด คือ 152.25 ดอกต่อตารางเมตร รองลงมาคือเห็ดฟางที่ใช้วัสดุรองพื้นเป็นข้าวโพดตัดท่อนและข้าวโพดต้นที่ได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ ซึ่งให้จำนวนดอกตูมเฉลี่ยของเห็ดฟางสดคือ 150.00 และ 93.00 ดอกต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาทดลองครั้งนี้ คณะผู้จัดทำมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางในโรงเรือนหากมีความต้องการที่จะนำวิตามินบี₁ และ GA₃ กับวัสดุรองพื้น ควรเลือกใช้วัสดุรองพื้นที่เป็นฟางข้าวจะเหมาะสมที่สุดเนื่องจากจะให้ผลผลิตสูงกว่าเมื่อเทียบกับข้าวโพดท่อน และข้าวโพดต้น ตามลำดับ
2. ในกรณีที่เกษตรกรมีวัสดุเหลือใช้เป็นตัวต้นข้าวโพดและต้องการที่จะนำมาเป็นวัสดุรองพื้นในการเพาะเห็ดฟาง ควรนำต้นข้าวโพดมาตัดเป็นท่อน ๆ และใช้วิตามินบี₁ และ GA₃ เป็นอาหารเสริม ซึ่งจะให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองพื้นและใช้วิตามินบี₁ และ GA₃ เป็นอาหารเสริม
3. การใช้วิตามินบี₁ และ GA₃ อาจมีผลทำให้ขนาดของดอกเห็ดฟางมีขนาดใหญ่ ซึ่งอาจจะมีผลต่อความต้องการของตลาด เนื่องจากขนาดของดอกไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค



บรรณานุกรม

กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. การเพาะเห็ดฟาง. www.idd.go.th.

ชมรมเกษตรปลอดสาร. 2547. เห็ดฟาง. www.ThaiGreenago.com.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. ชมรมถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร.
บางเขน.กรุงเทพฯ.

บรรณ บูรณะชนบท. 2546. การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์
การพิมพ์.กรุงเทพฯ. 61 หน้า.

ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์ และ ประภัสสร ขุนพิลึก. 2547. เอกสารฝึกอบรม "การเพาะเห็ด"
ศูนย์วิจัยและเผยแพร่เทคโนโลยีการเกษตร. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.กทม.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2531. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม. พิมพ์สวย. กรุงเทพฯ

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

Lin G.S.F. and S.T. Chang .1982. Nutritive value of Volvariella volovaceae. In Tropical
Mushrooms: Biological nature and cultivation methods. The Chinese University
Press.Hong Kong. P.199 - 217.

Stsmant,P.1993.Growing Gourment & Medicinal Mushooms.Ten Speed Prees
Publish.Hong Kong. P.498 - 501.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	167727.563	55909.188	2.75 ^c	4.76	9.78
Treatment	2	790802.542	395401.271	19.42**	5.14	10.92
Ex. Error	6	122167.625	20361.271			
Total	11	1080697.729	98245.248			

GRAND MEAN = 625.458

CV = 22.81 %

LSD .05 = 246.900

LSD .01 = 374.033

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A1
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 20361.271
STANDARD ERROR OF MEAN	= 71.346

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	911.3750	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	676.2500	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	288.7500	B

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	911.3750	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	676.2500	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	288.7500	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่าง ๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	278891.667	92963.889	3.89 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	342329.167	171164.583	7.15*	5.14	10.92
Ex. Error	6	143570.833	23928.472			
Total	11	764791.667	69526.515			

GRAND MEAN = 684.167

CV = 22.61 %

LSD .05 = 267.656

LSD .01 = 405.476

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A2
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 23928.472
STANDARD ERROR OF MEAN	= 77.344

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	881.2500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	702.5000	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	468.7500	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	881.2500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	702.5000	AB
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	468.7500	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	169550.000	56516.667	2.50 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	5004.167	2502.083	0.11 ^{ns}	5.14	10.92
Ex. Error	6	135062.500	22510.417			
Total	11	309616.667	28146.970			

GRAND MEAN = 423.333

CV = 35.44%

LSD .05 = 259.604

LSD .01 = 393.278

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A3
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 22510.417
STANDARD ERROR OF MEAN	= 75.017

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	448.7500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	422.5000	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	398.7500	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	448.7500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	422.5000	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	398.7500	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่าง ๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	27472.917	9157.639	6.52	4.76	9.78
Treatment	2	6650.000	3325.000	2.37 ^{ns}	5.14	10.92
Ex. Error	6	8433.333	1405.556			
Total	11	42556.250	3868.750			

GRAND MEAN = 178.750

CV = 20.97%

LSD .05 = 64.870

LSD .01 = 98.272

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A4
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 1405.556
STANDARD ERROR OF MEAN	= 18.745

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	208.7500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	176.2500	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	151.2500	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	208.7500	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	176.2500	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	151.2500	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	5822.917	1940.972	3.09 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	43779.167	21889.583	34.83**	5.14	10.92
Ex. Error	6	3770.833	628.472			
Total	11	53372.917	4852.083			

GRAND MEAN = 74.583

CV = 33.61 %

LSD .05 = 43.377

LSD .01 = 65.713

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A5
 NUMBER OF MEANS = 3
 ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
 ERROR MEAN SQUARE = 628.472
 STANDARD ERROR OF MEAN = 12.535

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 160.0000 A

ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA₃ 32.5000 B

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 31.2500 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 160.0000 A

ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA₃ 32.5000 B

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 31.2500 B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักดอกเห็ดฟางสด (กรัม/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับวิตามินบี1 และ GA₃ แล้วรวมผลผลิตจาก 5 วันเป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	996446.729	332148.910	3.79 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	1858098.792	929049.395	10.61*	5.14	10.92
Ex. Error	6	525354.708	307263.657			
Total	11	3379900.299				

GRAND MEAN = 1986.292

CV = 14.90 %

LSD .05 = 512.000

LSD .01 = 775.637

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A6
 NUMBER OF MEANS = 3
 ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
 ERROR MEAN SQUARE = 87559.118
 STANDARD ERROR OF MEAN = 147.952

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	2372.6350	A
ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA ₃	2140.0000	AB
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	1446.2500	B

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	2372.6250	A
ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA ₃	2140.0000	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	1446.2500	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1)**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1175.583	391.861	5.04 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	5362.667	2681.333	34.47**	5.14	10.92
Ex. Error	6	466.667	77.778			
Total	11	7004.917	636.811			

GRAND MEAN = 50.583

CV = 17.43 %

LSD .05 = 15.260

LSD .01 = 23.117

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A7
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 77.778
STANDARD ERROR OF MEAN	= 4.410

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 70.2500 A

ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA₃ 60.2500 A

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 21.2500 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

ฟางข้าว + Vit B1 - GA₃ 70.2500 A

ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA₃ 60.2500 A

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 21.2500 B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2)**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	846.917	282.306	5.17	4.76	9.78
Treatment	2	3398.000	1699.000	31.14**	5.14	10.92
Ex. Error	6	327.333	54.556			
Total	11	4572.250				

GRAND MEAN = 44.25

CV = 16.69 %

LSD .05 = 12.780

LSD .01 = 19.361

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A8
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 54.556
STANDARD ERROR OF MEAN	= 3.693

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA₃ 67.750 A

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 35.750 B

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 29.250 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA₃ 67.750 A

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 35.750 B

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 29.250 B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	411.333	137.111	4.10 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	78.000	39.000	1.17 ^{ns}	5.14	10.92
Ex. Error	6	200.667	33.444			
Total	11	690.000	62.727			

GRAND MEAN = 21

CV = 27.54 %

LSD .05 = 10.006

LSD .01 = 15.159

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A9
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 33.444
STANDARD ERROR OF MEAN	= 2.892

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 24.5000 A

ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA₃ 20.0000 A

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 18.5000 A

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA₃ 24.5000 A

ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA₃ 20.0000 A

ฟางข้าว + Vit B1 + GA₃ 18.5000 A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	120.667	40.222	7.70	4.76	9.78
Treatment	2	18.667	9.333	1.79 ^{ns}	5.14	10.92
Ex. Error	6	31.333	5.222			
Total	11	170.667	15.515			

GRAND MEAN = 11.333

CV = 20.16 %

LSD .05 = 5.990

LSD .01 = 5.990

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A10
 NUMBER OF MEANS = 3
 ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
 ERROR MEAN SQUARE = 5.222
 STANDARD ERROR OF MEAN = 1.143

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	13.0000	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	11.0000	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	10.0000	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	13.0000	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	11.0000	A
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	10.0000	A

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1 และ GA₃ (การเก็บผลผลิตครั้งที่ 5)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	126.000	42.000	1.83 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	425.167	212.583	9.28 [*]	5.14	10.92
Ex. Error	6	137.500	22.917			
Total	11	688.667	62.606			

GRAND MEAN = 9.333

CV = 51.29 %

LSD .05 = 8.283

LSD .01 = 12.543

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = A11
 NUMBER OF MEANS = 3
 ERROR DEGREE OF FREEDOM = 6
 ERROR MEAN SQUARE = 22.917
 STANDARD ERROR OF MEAN = 2.394

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	17.7500	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	5.2500	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	5.0000	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	17.7500	A
ข้าวโพดท่อน + Vit B1 + GA ₃	5.2500	B
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	5.0000	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของจำนวนดอกตูมของ
เห็ดฟางสด (ดอก/ตารางเมตร) บนวัสดุรองพื้นต่างๆ กันซึ่งได้รับ
วิตามินบี1 และ GA₃ แล้วรวมผลผลิตจาก 5 วันเป็น 1 ครั้ง
ของการเก็บผลผลิต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3026.250	1008.750	1.16 ^{ns}	4.76	9.78
Treatment	2	9019.500	4509.750	5.19 [*]	5.14	10.92
Ex. Error	6	5214.500	869.083			
Total	11	17260.250	1569.114			

GRAND MEAN = 11.333

CV = 20.16 %

LSD .05 = 5.990

LSD .01 = 5.990

DUNCAN' S MULTIPLE-RANGE TEST	
PROBLEM IDENTIFICATION	= A12
NUMBER OF MEANS	= 3
ERROR DEGREE OF FREEDOM	= 6
ERROR MEAN SQUARE	= 869.083
STANDARD ERROR OF MEAN	= 14.740

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
ฟางข้าว + Vit B + GA ₃	152.2500	A
ข้าวโพดอ่อน + Vit B + GA ₃	150.0000	A
ข้าวโพดต้น + Vit B + GA ₃	93.0000	A

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

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
ฟางข้าว + Vit B1 + GA ₃	152.2500	A
ข้าวโพดอ่อน + Vit B1 + GA ₃	150.0000	A
ข้าวโพดต้น + Vit B1 + GA ₃	93.0000	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 1 โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพภาคผนวกที่ 2 ลักษณะภายในโรงเรือนเพาะเห็ด
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพภาคผนวกที่ 3 การหมักฟางข้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพภาคผนวกที่ 4 กองปุ๋ยหมัก
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



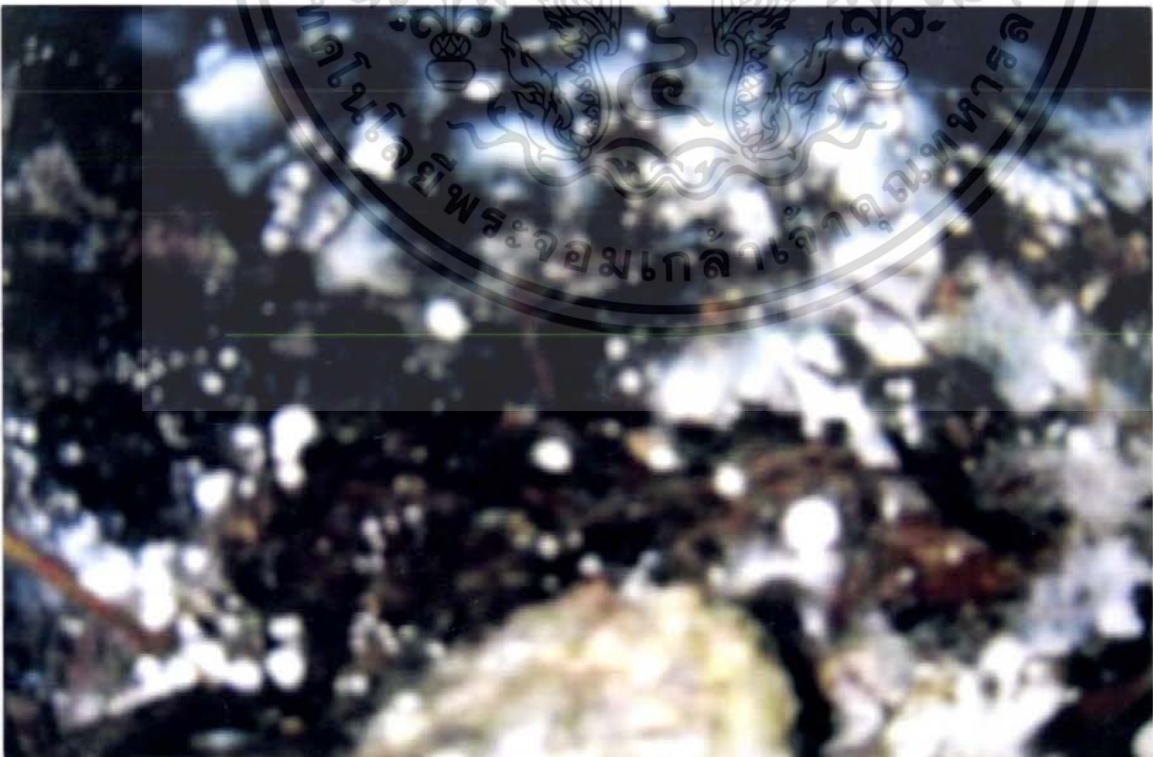
ภาพภาคผนวกที่ 5 การโรยเชื้อเห็ดฟาง



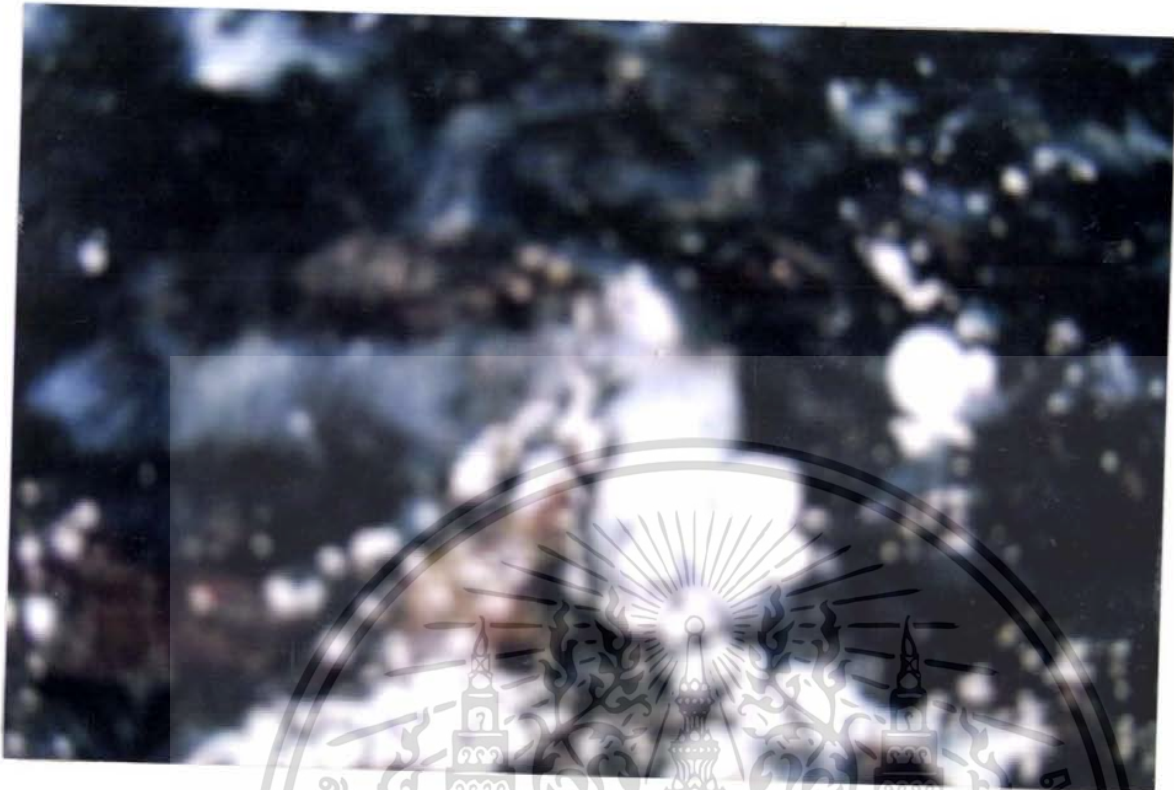
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพภาคผนวกที่ 6 ลักษณะการเกิดเส้นใยของเชื้อเห็ดฟาง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



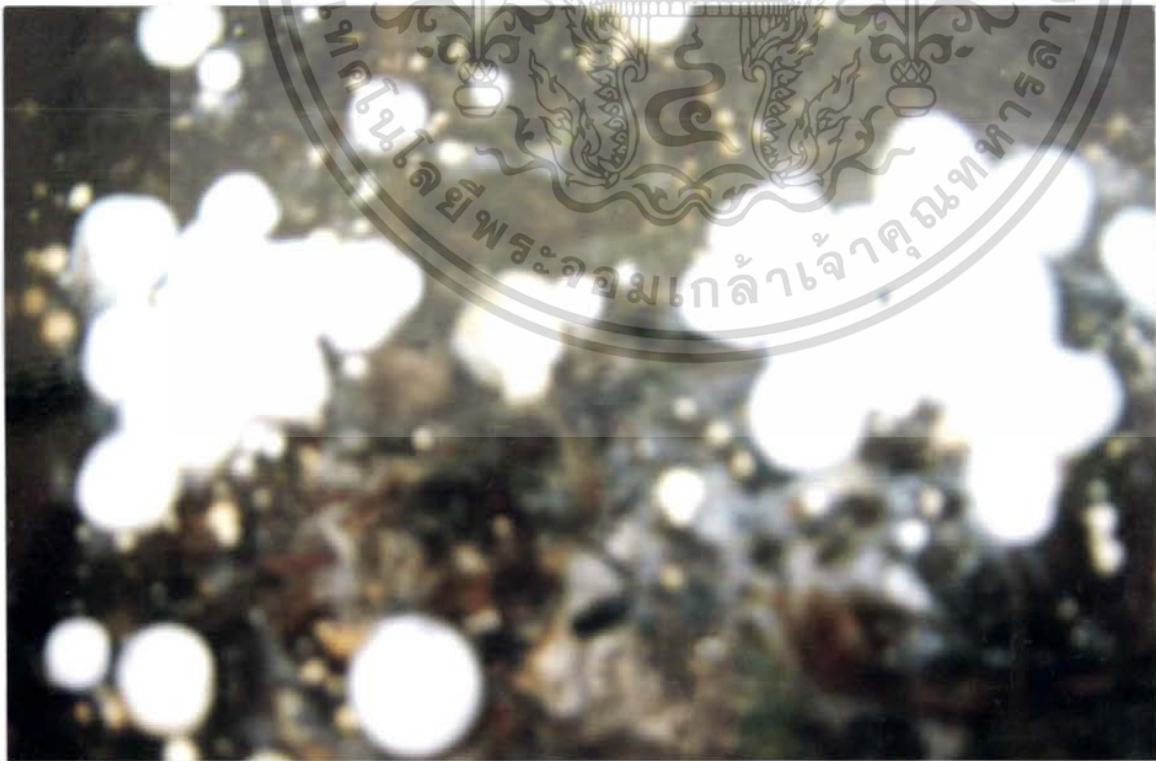
ภาพภาคผนวกที่ 7 การตัดเส้นใยของเชื้อเห็ดฟาง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ภาพภาคผนวกที่ 8 ดอกเห็ดฟางระยะระยะตุ่มเล็ก
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

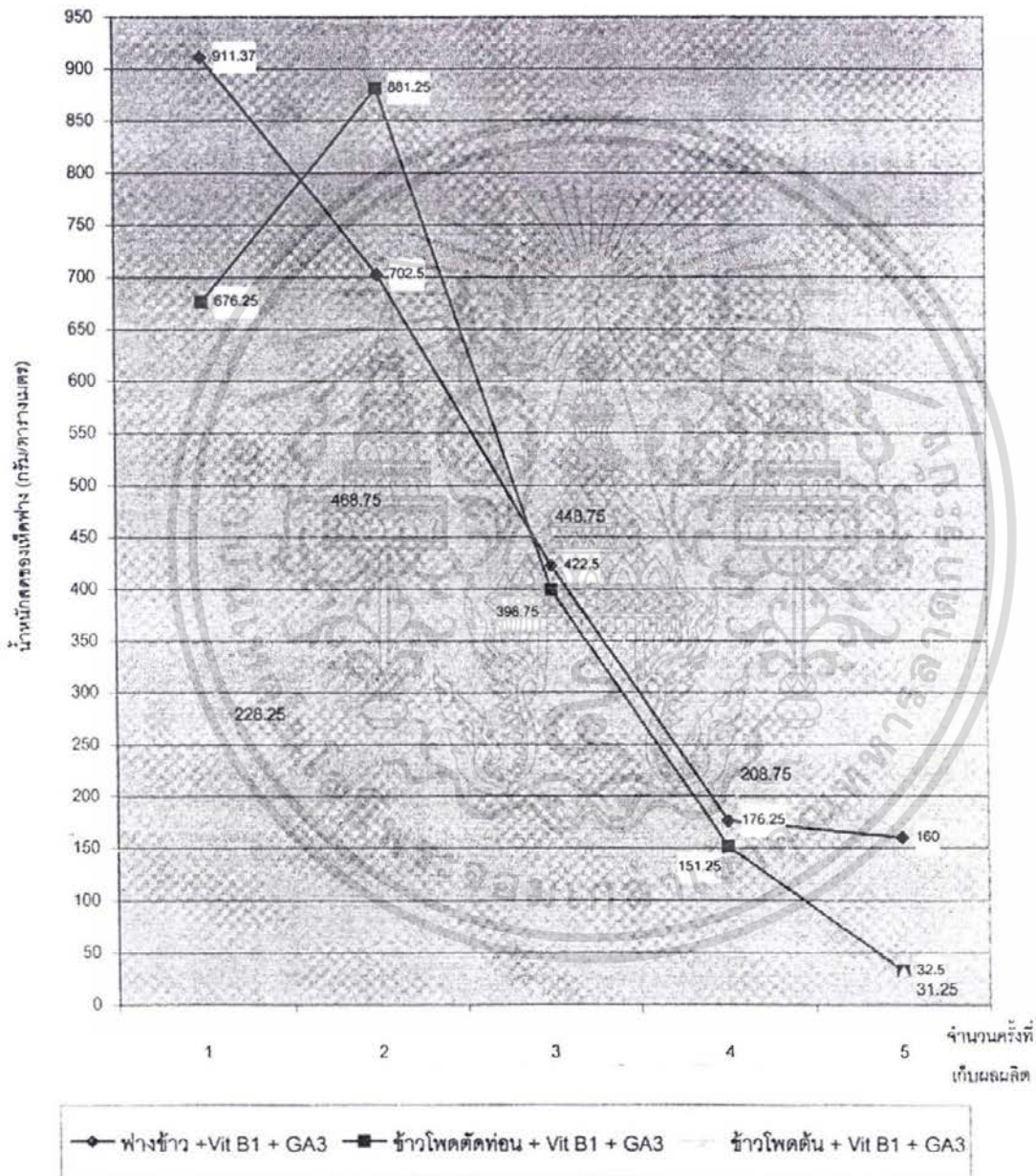


ภาพภาคผนวกที่ 9 ดอกเห็ดฟางระยะระดม



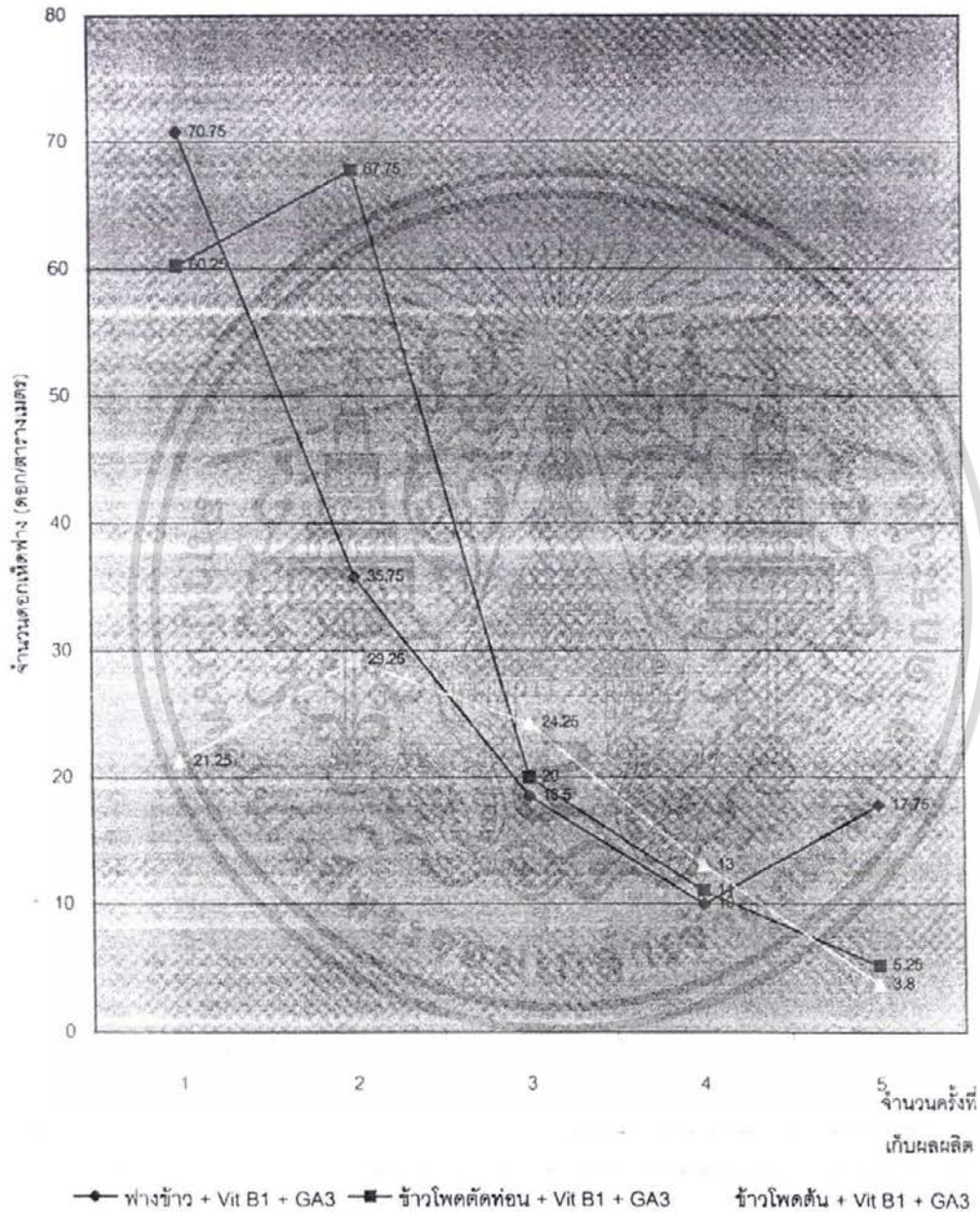
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ภาพภาคผนวกที่ 10 ดอกเห็ดฟางระยะรูปไข่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ 11 การเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกัน ที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ที่รวมการเก็บผลผลิต 5 วัน เป็นหนึ่งครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 12 การเปรียบเทียบจำนวนดอกเห็ดฟางที่เพาะบนวัสดุรองพื้นต่างชนิดกันที่ได้รับวิตามินบี 1 และ GA₃ ที่รวมการเก็บผลผลิต 5 วันเป็นหนึ่งครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้