สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานวิจัย

การศึกษาสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมและตรงกับความต้องการของตลาด

รองศาสตราจารย์ ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ Ph.D.
ประภัสสร ขุนพิลึก M.S.

RCH
SB
353.5
.V6A
ป52ส5
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 64376
วัน,เดือน,ปี 11 ก.ย. 2549
b 11648053
i.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนำ

เห็ดฟาง จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนนิยมรับประทานกันมาก เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภูมิภาคของประเทศไทย ประกอบกับเห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้ระยะเวลาในการเพาะน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ จึงเหมาะที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะเพื่อเพิ่มรายได้ให้กับครัวเรือนเป็นอย่างดี เนื่องจากเกษตรสามารถใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในแต่ละท้องถิ่นนำมาเพาะเห็ดได้ โดยเฉพาะเพาะเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมหรือเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนเกษตรกรให้ความสนใจมาก เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางแบบนี้ได้ผลผลิตสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย แต่สภาพโรงเรือนที่เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่เกษตรกรใช้กันทั่ว ๆ ไปในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงในสภาพการเพาะเห็ดแบบโรงเรือน เนื่องจากสายพันธุ์เห็ดที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมีหลายสายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะแตกต่างกันโดยเฉพาะการให้ผลผลิต ประกอบกับการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมในแต่ละครั้งจะลงทุนค่อนข้างสูง ถ้าเกษตรกรเลือกสายพันธุ์ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางประสบภาวะขาดทุนได้

จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยครั้งนี้จะช่วยให้เกษตรกรที่เพาะเห็ดสามารถใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการเพาะเห็ดฟางให้สูงขึ้นต่อไป

รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์จิตรัตน์
ประภัสสร ขุนพิลึก
สิงหาคม 2548

ชื่อโครงการ : การศึกษาสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมและตรงกับความต้องการของตลาด

คณะผู้วิจัย : รองศาสตราจารย์ ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์
ประภัสสร ขุนพิลึก

.....

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตสูงในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดฟางที่ในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและทำด้วยแผ่นโฟมแบบอุตสาหกรรม โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยเห็ดฟาง 5 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์เห็ดฟางตราบัวขาว พันธุ์เห็ดฟางตราแสงทอง พันธุ์เห็ดฟาง # 6 พันธุ์เห็ดฟาง # 1 และ พันธุ์เห็ดฟางตราเห็ดไทย โดยทำการเพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม

ผลการทดลองพบว่าจากผลการทดลองพบว่าในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก เห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,514.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,288.33, 1,691.33 1,464.33 และ 1,453.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมพบว่าเห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,675.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,435.33, 1,786.67 1,539.33 และ 1,538.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางแต่ละพันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ผลผลิตของเห็ดฟางในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมให้ผลผลิตสูงกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจากและมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ .01

Project Title : A Study on Straw Mushroom Varieties Suitable for Industrial Mushroom Production and Market Aspects

Researchers : Asso. Punya Protitirut Ph.D.
Prapatsorn Kunpileak M.S.

Abstract

The objectives of this study were to find straw mushroom varieties that suitable for growing and high yield in indoor production, and to compare straw mushroom varieties yield in grass leaves house and foam plate house. The Randomized Complete Block Design with 3 replication was used in this study, the treatment consisted of straw mushroom 5 varieties such as Beaukaow, Saengthong, Number 6, Number 1 and Headthai

The result of this experiment found that in grass leaves housing, the straw mushroom Beaukaow variety was the highest yield 2,514.67 gram per squaremeter followed by Saengthong, Number 6, Headthai and Number 1, the straw mushroom yield were 2,288, 1691.33, 1464.33 and 1453.67 gram per squaremeter respectively. In foam plate house found that the straw mushroom Beaukaow variety was the highest yield 2,675.00 gram per squaremeter followed by Saengthong, Number 6, Headthai and Number 1, the straw mushroom yield were 2,435.33, 1786.67, 1,539.33 and 1,538.67 gram per squaremeter respectively. From analysis of variance found that the straw mushroom yield both in grass leaves house and foam plate house were significant different at .01 . Furthermore, the straw mushroom yield in foam plate house was higher than in grass leaves house.

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(1)
บทคัดย่อ	(2)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์โครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
การตรวจเอกสาร	3
การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง	3
รูปร่างของดอกเห็ดฟาง	4
ระยะการเก็บผลผลิต	5
ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร	5
ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของเห็ดฟาง	7
การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม	7
การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพาะเห็ดฟาง	10
การหมักวัสดุที่จะใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม	12
ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม	13
พันธุ์เห็ดฟาง	15
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลของการทดลอง	17
สรุปและวิจารณ์	22
ข้อเสนอแนะ	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	25

การศึกษาสายพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม และตรงกับความต้องการของตลาด

บทนำ

เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนชนิดหนึ่ง ที่ประชาชนทั่วโลกรู้จักกันดีและนิยม นำมาทำอาหารรับประทานกันมาก แต่ความนิยมรับประทานเห็ดในแต่ละท้องถิ่นทั่วโลกจะแตกต่างกันออกไป เช่น คนจีนรู้จักและนิยมรับประทานเห็ดหอม ส่วนคนไทยรู้จักและนิยมรับประทานเห็ดฟาง ซึ่งทั้งนี้เนื่องจากเห็ดเกือบทุกชนิดมีรสชาติดี มีคุณค่าทางอาหารสูงและเห็ดบางชนิดมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรค จึงทำให้ประชาชนนิยมหันมารับประทานเห็ดเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ความต้องการทางอาหารที่จะนำมาบริโภคเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้น นักวิชาการจึงทำให้ความสนใจทางด้านการเพาะเห็ดและได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางด้านนี้อย่างจริงจัง โดยการนำเทคโนโลยีด้านต่างๆ เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตเห็ดชนิดต่างๆ ให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับเห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้เวลาในการเพาะน้อย เมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆ จึงเหมาะสมที่จะส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรเพาะเพื่อหารายได้พิเศษ หรือเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัว โดยเฉพาะช่วงหลังจากการทำนา หรือเก็บเกี่ยวแล้ว ในระยะนี้เกษตรกรจะมีเวลาที่จะหารายได้จากการเพาะเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี ถ้าเกษตรกรรู้จักการเพาะอย่างถูกวิธีแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้มากกว่าการปลูกข้าว หรือทำนาเสียอีก

เห็ดฟาง จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนรู้จักกันมานานแล้ว เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุหลายชนิด ประกอบกับเห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้ระยะเวลาในการเพาะน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ จึงเหมาะที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะหลังจากฤดูการทำนา แต่เดิมเกษตรกรจะเพาะแบบกองสูงหรือกองเตี้ย ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำและผลผลิตไม่แน่นอน ต่อมาเกษตรกรได้หันมาเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน (indoor cultivation) การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ได้ผลผลิตสูงมากเนื่องจากสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมดังกล่าวสายพันธุ์เห็ดฟางนับว่ามีความสำคัญมากในการที่จะทำให้เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงหรือไม่ เชื้อเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมีหลายหลายพันธุ์ ซึ่งแต่ละฟาร์มก็ผลิตขึ้นมาแข่งขันกันเพื่อจำหน่ายกันในท้องตลาด เชื้อเห็ดแต่ละพันธุ์สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในวัสดุที่ใช้เพาะแตกต่างกัน คณะผู้วิจัยต้องการจะศึกษาว่าพันธุ์เห็ดฟางพันธุ์ใดที่เหมาะสมและเจริญเติบโตได้ดีในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม

วัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสายพันธุ์เห็ดที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตสูงในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม

2. เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของสายพันธุ์เห็ดฟางที่ในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและทำด้วยแผ่นโฟมแบบอุตสาหกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรสามารถคัดเลือกพันธุ์เห็ดฟางที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

2. ทำให้เกษตรกรสามารถเปรียบเทียบผลผลิตจากการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก และโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม

3. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเลือกใช้วัสดุที่นำมาใช้ทำโรงเรือนเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การตรวจเอกสาร

การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* จำแนกตามลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้ ดังนี้(Chang & Quimio, 1988)

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

ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเชื้อราขั้นสูงชนิดหนึ่งที่มีดอกโตปานกลาง สีของปลอกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกมีสีขาวเทาจนถึงสีดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม หลังจากดอกเห็ดพัฒนาจากเส้นใยขั้น 2 มารวมกัน สามารถแบ่งรูปร่างเป็น 6 ขั้นตอน คือ (อานนท์, 2536)

1. ระยะหัวเข็มหมุด (pinhead stage)

ระยะนี้เกิดหลังจากโรยเชื้อเห็ดใน วันที่ 5 – 7 เส้นใยจะรวมตัวเป็นจุดขาวเล็กๆ ในสภาพอุณหภูมิ 28 – 32 องศาเซลเซียส

2. ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก (tiny button stage)

เป็นระยะที่ต่อจากระยะแรก 15 – 30 ชั่วโมง เป็นระยะที่เจริญจากระยะแรกอย่างรวดเร็ว มีรูปของดอกเป็นลักษณะกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ

3. ระยะรูปกระดุม (button stage)

เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายตัวทางกว้างเต็มที่ ดอกเห็ดจะมีลักษณะกลม หรือรีเรียว มีฐานโตกว่าด้านปลาย

4. ระยะรูปไข่ (egg stage)

ดอกเห็ดเริ่มเจริญเติบโตทางยาวของก้านดอกและความกว้างของหมวกดอก ด้านของเปลือกหุ้มดอกจะยืดตามความยาวของก้าน ทำให้ปลอกหุ้มดอกบางลงและเรียวยาวคล้ายรูปไข่ ส่วนมากผู้เพาะมักจะเก็บเกี่ยวในระยะนี้เพราะมีน้ำหนักสูงสุดและผู้บริโภคนิยมมากที่สุด

5. ระยะปริดอก (elongation stage)

มีการเจริญเติบโตของก้านและหมวกดอกรวดเร็ว ทำให้ส่วนบนสุดของปลอกหุ้มดอก

แตกออกและแตกแบบไม่เป็นระเบียบ สีของดอกเมื่อสัมผัสกับอากาศจะมีสีคล้ำขึ้น แตกก้านและครีบจะเป็นสีขาว ระยะนี้มีรสหวานและก้านจะเหนียวพอสมควร สปอร์จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีความหอม ระยะนี้นิยมรับประทานกันมาก

6. ระยะดอกแก่เต็มที่ (mature stage)

ก้านและหมวกจะขยายตัวเต็มที่ ครีบของดอกจะสร้างสปอร์และปลิวตกไปตามลม สีของครีบจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกจะเหนียวหมวกจะอ่อนนุ่มแตกง่าย

รูปร่างของดอกเห็ดฟาง

เห็ดฟางมีรูปร่างและส่วนประกอบคล้ายเห็ดทั่วๆไป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ปลอกหุ้ม (volva)

เป็นแผ่นบางที่อยู่โคนดอกเห็ดมีสีน้ำตาล มีรูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนจะมีสีน้ำตาลหุ้มดอกไว้ เมื่อดอกเห็ดดันเยื่อหุ้มออกมาเนื้อเยื่อหุ้มนี้อยู่ที่โคนดอกเห็ด

2. ก้านดอก (stipe)

เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมกันระหว่างหมวกดอกและปลอกที่หุ้ม ก้านดอกเห็ดฟางจะมีผิวเรียบและไม่มีวงแหวน ขนาดของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก ปกติจะมีความยาวประมาณ 3 - 8 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.5 เซนติเมตร

3. หมวกดอก (pileus)

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

4. ครีบดอก (gills)

เป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก ลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆ วางเรียงกันเป็นรัศมีจากบริเวณจุดใกล้ก้านดอก มีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์ (ปัญญา, 2532)

5. สปอร์ (basidiospore)

สปอร์เห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ (Egg shape) มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์จะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์

6. เส้นใย (mycelium)

เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ด เมื่อแรกงอกขึ้นมาจะมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายสีขาว บริเวณที่ดอกเห็ดขึ้นอยู่จะปรากฏเส้นใยสีขาวขึ้นอยู่ก่อน เส้นใยนี้จะก่อตัวหรือรวมตัวกันเป็นก้อนใหญ่ โดยปกติเส้นใยของเห็ดจะเป็นสีขาวนวลแทรกซึมอยู่ตามบริเวณที่จะเกิดดอกเห็ด

7. คลามิโดสปอร์ (chlamydospore)

อวัยวะสำหรับขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ด ในกรณีที่เส้นใยเริ่มแก่ตัวในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ผนังบางส่วนของเซลล์ในเส้นใยจะถูกสร้างให้หนาขึ้น มีลักษณะค่อนข้างกลม ส่วนใหญ่มักถูกสร้างขึ้นในตรงส่วนปลายเซลล์ มีสีน้ำตาลไหม้ทนทานต่อสภาพแวดล้อม และสามารถมีชีวิตอยู่ได้ข้ามฤดูในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่เน่าเสียเร็วจึงไม่สามารถเก็บเอาไว้ได้นานเหมือนกับเห็ดชนิดอื่นๆ ทั้งนี้เพราะเห็ดฟางจะขับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ดังนั้นการเก็บผลผลิตเห็ดฟางควรทำการเก็บระยะดอกตูม นับว่าเหมาะสมที่สุด

ระยะการเก็บผลผลิต

ในระยะดอกตูม (button หรือ egg) เป็นระยะที่เหมาะต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะขับน้ำย่อย ออกมาย่อยตัวเอง (autolysis) ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็วในระยะดอกตูมหรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวกดอกและก้านดอกเรียบร้อยแล้ว แต่ยังอยู่ในเยื่อหุ้มดอกเห็ด และพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบานปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลง และไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการ ประกอบอาหาร ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้น การเก็บผลผลิตควรเก็บในตอนเช้ามืด และเลือกเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาด

ส่วนประกอบคุณค่าทางอาหาร

เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูงชนิดหนึ่ง จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ (วีระศักดิ์,2530)

ความชื้น (Moisture)	90.10 % ของ น.น.แห้ง
โปรตีน(Crude protein)	21.20 % ของ น.น.แห้ง
ไขมัน (Fat)	10.12 % ของ น.น.แห้ง
คาร์โบไฮเดรท (Carbohydrate)	58.60 % ของ น.น.แห้ง
เยื่อใย (Fiber)	11.10 % ของ น.น.แห้ง
เถ้า (Ash)	10.10 % ของ น.น.แห้ง
พลังงาน (Energy value)	369.0 Kcal / 200 mg.น.น.แห้ง
Thiamiine	1.2 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
Riboflavin	3 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
Niacin	91.9 mg / 100 gm.น.น.แห้ง

Ascorbic acid	0.2 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
แคลเซียม (Ca)	71.0 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
ฟอสฟอรัส (P)	77 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
เหล็ก (Fe)	17.1 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
โซเดียม (Na)	374 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
โปแตสเซี่ยม (K)	3.455 mg / 100 gm.น.น.แห้ง
กรดอะมิโน (Amino acid)	16 ชนิด

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตของเห็ดฟางพบว่าเห็ดฟางมีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1 จากตารางจะพบว่าปริมาณของคาร์โบไฮเดรทจะมีมากที่สุดในระยะดอกตูมหรือระยะรูปไข่ (egg) ส่วนปริมาณโปรตีนของเห็ดฟางในระยะเม็ดกระดุม (button) มีมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ประชาชนส่วนใหญ่นิยมรับประทานเห็ดในระยะดอกตูมมากที่สุด เห็ดในระยะดอกตูมจะมีคาร์โบไฮเดรท พลังงาน และธาตุ สูงกว่าเห็ดฟางในระยะอื่น

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบของธาตุอาหารเห็ดฟาง(%) ต่อน้ำหนักแห้ง ในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต(Chang, 1982)

ส่วนประกอบของธาตุอาหารของเห็ดฟาง	ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต			
	ระยะเม็ดกระดุม	ระยะดอกตูม	ระยะยืดตัว	ระยะดอกบาน
ความชื้น (moisture)	88.63±0.70	89.17±0.89	88.87±1.01	89.46±1.68
ไขมัน (crude fat)	1.14±0.23	1.62±0.23	2.06±0.48	3.65±1.51
คาร์โบไฮเดรท (carbohydrate)	43.33±6.22	50.63±5.62	49.54±5.28	39.98±4.63
เยื่อใย (crude fiber)	6.32±1.65	5.13±1.18	7.15±1.29	13.41±2.78
โปรตีน (crude protein)	30.51±7.55	23.21±4.25	21.34±5.13	21.35±5.80
เถ้าถ่าน (ash)	8.78±0.83	8.14±0.96	8.46±1.17	9.49±5.80
พลังงาน (Kcal. /100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	280.88	287.02	281.22	254.41
ฟอสฟอรัส (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	4.81	12.17	12.29	8.18
โซเดียม (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	3.69	4.66	1.80	1.16
โปแตสเซี่ยม (Mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	45.59	45.76	42.42	42.60
แคลเซี่ยม (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	3.43	4.17	3.37	2.59
แมกนีเซี่ยม (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	1.96	1.76	1.60	1.70
ทองแดง (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	0.063	0.058	0.043	0.036
สังกะสี (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	0.110	0.118	0.081	0.076
เหล็ก (mg./100 กรัม ของ น.น.แห้ง)	0.120	0.140	0.110	0.128

ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของเห็ดฟาง

ส่วนด้านต้นทุนการผลิต และผลตอบแทน การเพาะเห็ดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับท้องที่ว่าอยู่ใกล้หรือไกลแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการเพาะ การเพาะเห็ดฟางส่วนใหญ่เกษตรกรจะเพาะแบบกองเตี้ย เนื่องจากลงทุนต่ำและใช้อุปกรณ์เครื่องมือไม่มากนัก แต่การเพาะเห็ดแบบนี้ให้ผลผลิตไม่แน่นนอนขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ส่วนใหญ่จะเพาะในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ซึ่งต่างกับการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนที่ให้ผลผลิตสูงมากและสามารถเพาะได้ตลอดปี จากการเก็บรวบรวมข้อมูลของกรมส่งเสริมการเกษตรต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนการเพาะเห็ดฟางแบบต่างๆ (ประภัสสร, 2542)

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

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

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

1. สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม มีหลายอย่างได้แก่

(1) เห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส(cellulose)และเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางอย่างช่วยย่อยเซลดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลง และ

เชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

(2) ตามธรรมชาติ เห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้น และอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้อย่างดี

(3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถควบคุมการระบายถ่ายเทของอากาศได้ จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอก ถ้ามีออกซิเจนน้อย ดอกเห็ดฟางจะโตช้าและไม่สมบูรณ์

(4) การเพาะเห็ดฟางสามารถควบคุมแสงสว่างได้ จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

(5) เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต มีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมแตกต่างกัน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อม ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้ จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟางพบว่าเห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโต ต้องการอุณหภูมิแตกต่างกัน ดังนี้

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

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

2. ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจัดเป็นวิธีการใหม่ที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จึงทำให้ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างสูง ข้อดีของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมีหลายอย่าง คือ

(1) ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้สูง และมีคุณภาพสม่ำเสมอ ตามปกติการเพาะเห็ดฟาง

แบบอุตสาหกรรมเห็ดจะให้ผลผลิตประมาณ 30-35 % ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ แต่ถ้าเป็นการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง หรือกองเตี้ยจะได้ผลผลิตประมาณ 5% ของน้ำหนักวัสดุที่ใช้เพาะ

(2) การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ สามารถใช้วัสดุเพาะได้เกือบทุกชนิดวัสดุที่ใช้ส่วนมากเป็นวัสดุที่มีราคาถูก หาง่าย และเป็นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ต้นถั่ว ต้นข้าวโพด เศษฟาง ผักตกชวาแห้ง ชานอ้อย กากฝ้าย ไส้นุ่น มูลสัตว์ ฯลฯ

(3) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถเพาะได้ทุกฤดูกาล ผลผลิตที่ได้จะสูงและสม่ำเสมอตลอดเวลา ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดแบบนี้สามารถควบคุมอุณหภูมิความชื้นและการระบายถ่ายเทอากาศได้ตลอดเวลา

(4) การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม เหมาะที่จะนำมาใช้เพาะเห็ดในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดแบบนี้ใช้พื้นที่น้อย และสามารถทำได้หลายครั้ง หลังจากเก็บผลผลิตแล้วให้นำเศษวัสดุเพาะที่ใช้แล้วออกจากโรงเรือน และนำวัสดุเพาะชุดใหม่เข้าไปเพาะต่อในโรงเรือนได้ทันที

(5) ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางสั้นกว่าการเพาะเห็ดแบบอื่น ๆ ถ้านับเวลาในการเพาะตั้งแต่เตรียมปุ๋ยหมัก จนกระทั่งเก็บผลผลิตจะใช้เวลาไม่เกิน 14 วัน

(6) วัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ด หรือวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมาแล้ว สามารถนำไปทำปุ๋ย หรือนำไปเพาะเห็ดนางรม นางฟ้าต่อได้เลย โดยไม่ต้องผ่านขบวนการหมักทางธรรมชาติอีก

(7) การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ช่วยลดปัญหาการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างมาก เพราะปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะต้องผ่านขบวนการใช้ความร้อนฆ่าสิ่งที่มีชีวิตที่เป็นศัตรูเห็ดมาก่อน และผลผลิตที่ได้ยังมีสี ขนาด และคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ

(8) หลังจากเลิกเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมแล้ว โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดสามารถดัดแปลงไปเป็นโรงเรือนเพาะเห็ดนางรม นางฟ้า เป๋าฮื้อ ฯลฯ ได้อย่างดี โดยไม่ต้องมีการดัดแปลงแก้ไขแต่อย่างใด

3. ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

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

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

(2) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดค่อนข้างซับซ้อน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมจะต้องผ่านขั้นตอนการเตรียมปุ๋ยหมัก การใช้ความร้อนอบฆ่าเชื้อราและเชื้อจุลินทรีย์ การโรยเชื้อเห็ด การปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ด

(3) เทคนิคที่ใช้ในการเพาะค่อนข้างซับซ้อน ผู้เพาะต้องศึกษาขั้นตอนในการปฏิบัติในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดให้ถูกต้อง และต้องคอยเอาใจใส่ดูแลตรวจสอบตลอดเวลา โดยเฉพาะการปรับสภาพความชื้นและอุณหภูมิถ้าเกิดผิดพลาดขึ้นก็จะเกิดผลเสียหายทั้งโรงเรือน

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

(5) ต้องมีความรู้ความชำนาญ การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะต้องมีความรู้ความชำนาญในการหมักปุ๋ย การปรับอุณหภูมิ ความชื้น และแสงสว่างในโรงเรือนให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางตลอดเวลา เห็ดฟางจึงจะให้ผลผลิตสูง

การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์เพาะเห็ดฟาง

ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะต้องมีการจัดเตรียมโรงเรือน วัสดุที่ใช้เพาะและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปรับสภาพภายในโรงเรือนให้เหมาะสม ดังนี้

(1) **การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ด** การเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมผู้เพาะควรมีการจัดสภาพโรงเรือน ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ด โรงเรือนดังกล่าวต้องมิดชิด สามารถอบ และเก็บรักษาความชื้น ตลอดจนอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้อย่างดี วัสดุที่ใช้ในการทำ

โรงเรือน ควรมีความทนทาน โดยอาจจะใช้อิฐบล็อก กระเบื้องแผ่นเรียบ ฯลฯ หรืออาจจะใช้ถุงปุ๋ยเคลือบพลาสติกก็ได้ การเตรียมโรงเรือนควรใช้หลักการ ดังนี้

- พื้นโรงเรือน พื้นโรงเรือนควรเทปูนหรือคอนกรีต เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด หรือจะใช้พื้นทรายก็ได้ เพราะสามารถเก็บความชื้นได้ดี
- วัสดุที่ใช้ในการสร้างโรงเรือน ควรมีความทนทานพอที่จะใช้อบความร้อนได้ถึง 70 องศาเซลเซียส
- เครื่องกำเนิดความร้อน หรือเครื่องกำเนินไอน้ำ จะต้องมีประสิทธิภาพในการอบความร้อน ฆ่าเชื้อโรคได้อย่างทั่วถึงภายในโรงเรือน
- ขนาดของโรงเรือน โรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ควรมีความกว้าง 5 เมตร สูง 2-3 เมตร แต่ถ้าผู้เพาะใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งกำเนิดไอน้ำ ควรสร้างโรงเรือนให้กว้าง 4 เมตร ยาว 4-5 เมตร และสูงประมาณ 2-2.5 เมตร และโรงเรือนควรสามารถป้องกันไอน้ำที่จะรั่วออกมาได้

(2) **การเตรียมอุปกรณ์เพาะเห็ด** ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ผู้เพาะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการเพาะเห็ด อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบด้วย

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

2) ถาดใส่ปุ๋ยหมัก แต่เดิมในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมมักมีปัญหาเกี่ยวกับการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ด เนื่องจากวัสดุปุ๋ยหมักเหลือตกค้างบนชั้นเพาะเห็ด ผู้เขียนจึงได้ดัดแปลงโดยการไม่ใส่ปุ๋ยหมักบนชั้นเพาะเห็ด แต่จะใส่ถาดซึ่งสามารถยกเข้าออกโรงเรือนได้ ถาดดังกล่าวอาจทำด้วยไม้หรืออะลูมิเนียมก็ได้ โดยให้ถาดมีความกว้างประมาณ 120 ซม. ยาว 175 ซม. และสูง 17.5 ซม.

3) พัดลมเป่าและดูดอากาศให้ใช้พัดลมคล้ายกับห้องแอร์ซึ่งมีทั้งพัดลมเป่าและพัดลมดูดอากาศได้นาทีละ 65-70 ลูกบาศก์เมตร โดยการติดพัดลมที่ส่วนหน้าของโรงเรือน

4) เครื่องกำเนินไอน้ำ อาจใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เป็นแหล่งกำเนินไอน้ำก็ได้ แต่สำหรับผู้เพาะเห็ดที่มีแหล่งไอน้ำจากโรงงานหรือโรงสีข้าว ที่ขับเคลื่อนด้วยไอน้ำจะช่วยให้ประหยัดได้อย่างมาก แต่ถ้าใช้ถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร ให้ใช้ท่อประปาที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว ต่อจากเครื่องกำเนิดไอน้ำเข้าไปในโรงเรือน ส่วนท่อประปาในโรงเรือนให้เจาะรูปขนาด 1-2 หุน เพื่อให้ไอน้ำกระจายทั่วโรงเรือน

5) เครื่องมือวัดความชื้นสัมพัทธ์ การวัดความชื้นภายในโรงเรือนให้ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบตุ้มเปียก-ตุ้มแห้ง

เติบโตได้ จนกว่าเกลือหรือก๊าซแอมโมเนีย จะถูกเปลี่ยนให้มาอยู่ในรูปของโปรตีนเสียก่อน

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

- ในการหมักต้องให้อากาศถ่ายเทในกองปุ๋ยหมักอย่างเพียงพอ โดยการกลับกองปุ๋ยหมักและตีกองปุ๋ยหมักให้ร่วนซุยแล้วกองปุ๋ยหมักให้อยู่ในลักษณะแบบหลวม ๆ
- เพิ่มความชื้นและเพิ่มอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมัก ให้สูงกว่าการหมักแบบอับอากาศ
- ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง
- เพิ่มอาหารเสริมให้กองปุ๋ยหมัก เพื่อเร่งกิจกรรม และปฏิกิริยาในการหมัก ซึ่งจะทำให้การหมักใช้เวลาน้อยลงอาหารเสริมที่เหมาะจะนำมาใช้ได้แก่ รำละเอียด ใบกระถิน ฯลฯ

ปัญหาในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม นับว่ามีความสำคัญมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีการนี้จะให้ผลผลิตสูงและแน่นอน ประกอบกับผู้เพาะสามารถที่จะควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ด ให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดได้ตลอดเวลา ในระยะแรกของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม จะไม่ค่อยมีปัญหามากนัก และเห็ดฟางจะให้ผลผลิตสูง แต่หลังจากที่ทำการเพาะเห็ดฟางไปหลาย ๆ ครั้ง ผลผลิตจะเริ่มลดลง เพราะมีโรคและแมลงศัตรูเห็ดนอกจากนี้ ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างสูง เนื่องจากวัสดุที่ใช้ทำเชื้อเพลิงและค่าแรงงานค่อนข้างแพง และที่สำคัญก็คือราคาของเห็ดฟางที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมีราคาไม่แน่นอน จึงทำให้ผู้เพาะเห็ดหลายรายถึงกับต้องเลิกล้มกิจการไป อย่างไรก็ตามถ้าได้มีการตั้งโรงงานแปรรูปทำเป็นเห็ดกระป๋องแล้ว ความต้องการเห็ดก็จะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมก็น่าจะกลับมามีบทบาทอีกครั้งหนึ่ง ส่วนการแก้ไขปัญหาการสะสของโรคแมลงศัตรูเห็นภายในโรงเรือนก็สามารถแก้ไขได้โดยการบรรจุวัสดุที่ใช้เพาะลงในกะบะเพาะ ที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ทั้งกะบะ ไม่ใช่นำวัสดุเพาะหรือปุ๋ยหมักไปวางไว้บนชั้นเพาะเห็ดโดยตรง เพราะทำความสะอาดยาก และโอกาสที่จะเป็นแหล่งสะสมของโรคและศัตรูก็มีมาก ผู้เขียนคิดว่าถ้าทำแบบชั้นเคลื่อนที่ได้ โดยดัดแปลงมาจากการเพาะเห็ดแชมปิญองในต่างประเทศจะช่วยให้แก้ปัญหาการสะสมของโรคแมลงศัตรูเห็ดได้อย่างดี ส่วนปัญหาการเพาะเห็ดฟางเท่าที่พบในปัจจุบันมีดังนี้

(1) การหมักวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ยังหมักไม่ได้ที่ จึงทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้ไม่มากเท่าที่ควร ผู้เพาะต้องศึกษาขบวนการหมักวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางและปฏิบัติให้ถูกต้อง เพื่อที่เห็ดฟางจะสามารถใช้อาหารจากวัสดุเพาะได้มากที่สุด

(2) วัสดุที่นำไปเพาะในโรงเรือนเพาะเห็ดผู้เพาะกองแน่นเกินไป จึงทำให้เส้นใยของเห็ดเดินไม่สะดวก และทำให้ผลผลิตลดน้อยลง

(3) การเกิดวัชเห็ด (weed fungi) ซึ่งคอยเจริญแข่งขัน และแย่งอาหารจากเห็ดตลอดเวลา การที่วัสดุเพาะมีวัชเห็ดนั้น อาจเกิดจากการอบไอน้ำฆ่าเชื้อยังไม่ดีพอ จึงทำให้มีเชื้อราเหลือตกค้างอยู่ หรืออาจเกิดจากหัวเชื้อเห็ดที่นำมาใช้ไม่บริสุทธิ์ จึงทำให้เกิดวัชเห็ดเจริญแข่งขันกับเห็ดฟาง และทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง

(4) เส้นใยของเห็ดฟางแห้ง และชะงักการเจริญเติบโต ซึ่งเกิดจากความชื้นภายในโรงเรือนไม่เหมาะสม และโรงเรือนมีความชื้นไม่สม่ำเสมอ

(5) เห็ดฟางให้ผลผลิตต่ำ ดอกเล็ก ไม่คุ้มค่ากับการลงทุน สาเหตุที่สำคัญอาจเกิดมาจาก

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

(6) โรคและแมลงศัตรูเห็ด เป็นปัญหาที่สำคัญในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมอย่างมาก เพราะโรงเรือนที่ใช้เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่ผ่านการเพาะเห็ดฟางมีหลาย ๆ ครั้ง จะมีการสะสมของโรคและแมลงศัตรูเห็ดแต่ถ้าทำชั้นเพาะเห็ดที่เคลื่อนย้ายได้ จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้มาก อย่างไรก็ตาม โรงเรือนเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรม ควรมีการพักโรงเรือน และฉีดยาฆ่าแมลงกำจัดแมลงศัตรูเห็ดในโรงเรือนบ้าง

พันธุ์เห็ดฟาง

เห็ดฟาง (straw mushroom) จัดเป็นเห็ดที่ประชาชนรู้จักกันมานานแล้ว เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีในวัสดุหลายชนิด ประกอบกับเห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้ระยะเวลาในการเพาะน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดชนิดอื่น ๆ จึงเหมาะที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะหลังจากฤดูการทำนา แต่เดิมเกษตรกรจะเพาะแบบกองสูงหรือกองเตี้ย ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำและผลผลิตไม่แน่นอน ต่อมาเกษตรกรได้หันมาเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน(indoor cultivation) การเพาะเห็ดฟางแบบนี้ทำได้ผลผลิตสูงมากเนื่องจากสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ แต่ผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้ยังไม่สูงเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรือนที่เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมที่ทำด้วยจากหรืออิฐบล็อคไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ดีเท่าที่ควร และเกษตรที่เพาะเห็ดฟางมักประสบปัญหาของการสะสมเชื้อโรคจึงทำให้เกษตรกรที่เพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมต้องเลิกล้มกิจการไปเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรมจัดเป็นวิธีการที่สามารถผลิตเห็ดฟางได้เป็นจำนวนมาก ถ้ารูปแบบของโรงเรือนเหมาะสมที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ โรงเรือนเพาะเห็ดฟางดังกล่าวต้องง่ายต่อการรักษาความสะอาดเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรคที่จะทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางลดลง (ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์, 2538)

นอกจากปัญหาของโรงเรือนแล้วสายพันธุ์เห็ดฟางแต่ละสายสายพันธุ์ยังมีสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในโรงเรือนโดยเฉาะอุณหภูมิแตกต่างกัน Chang และ Chu (1969) รายงานว่าอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส เหมาะสมต่อต่อการงอกของเส้นใยจากสปอร์ และอุณหภูมิที่ 35 องศาเซลเซียส เส้นใยเห็ดฟางจะเจริญเร็วมาก จากการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเห็ดฟางแต่ละสายพันธุ์มีดังนี้

สายพันธุ์เห็ดฟาง	อุณหภูมิที่เหมาะสม (˚C)	ชื่อเจ้าของงานวิจัย
V-72	30	Chang and Quimio(1984)
V-73	30	Chang and Quimio(1984)
V-74	30	Chang and Quimio(1984)
V-74	30	Chandra and Purkayastha (1977)
SAR	30	Chang (1977)
TW-315	30	Chang (1977)
HK-1	30	Chang (1977)
HK-2	30	Chang (1977)
TW-308	32	Chang-Ho and Yee (1977)
SK	35	Samajapati (1979)

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ (ทดลอง 3 ครั้ง) สิ่งทดลองประกอบพันธุ์เห็ดที่จะนำมาเปรียบเทียบกัน 5 พันธุ์ ดังนี้

1. พันธุ์บัวขาว อ.บางบัวทอง กทม.
2. พันธุ์แสงทอง อ.บ้านนา จ.นครนายก
3. สายพันธุ์จากศูนย์รวบรวมพันธุ์เห็ดฟาง # 6
4. สายพันธุ์จากศูนย์รวบรวมพันธุ์เห็ดฟาง # 1
5. สายพันธุ์เห็ดไทย

2. การทดลองครั้งนี้ทำการทดลองทั้งในโรงเรือนที่ทำด้วยจากเปรียบเทียบกับโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม โดยการนำวัสดุเพาะเห็ดมาอัดใส่กระบะไม้ขนาด 1.5X1.5X1.2 ลูกบาศก์เมตร ส่วนผสมที่ใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดมีอัตราส่วนผสมดังนี้

กากฝ้าย	100 กก.
รำละเอียดลงไป	7 กก.
ยิบซั่ม	1 กก.
ปูนขาว	1 กก.
ดีเกลือ	3 ขีด

จากนั้นคลุมปุ๋ยหมักด้วยพลาสติกใสตากแดดทิ้งไว้ 3 วัน จึงทำการกลับกองปุ๋ยหมักพร้อมกับขนเข้าโรงเรือนและทำการหมักแบบใช้อากาศอีก 1 คืน หลังจากนั้นจึงทำการนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ไอน้ำอบโรงเรือนให้ได้ อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง

3. เมื่อวัสดุเพาะเย็นตัวลง จึงทำการโรยเชื้อเห็ดฟาง ทั้ง 5 สายพันธุ์ ใส่ในแต่ละชั้น อัตรา 2 ถุง ต่อตารางเมตร

4. หลังจากโรยเชื้อได้ 3 วัน ทำการตัดเส้นใยโดยการฉีดพ่นน้ำแล้วปิดโรงเรือนไว้แบบเดิม จากนั้นเห็ดฟางก็จะค่อย ๆ พัฒนาไปเป็นดอก จึงทำการเก็บผลผลิตแล้วนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) หรือ F-test

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ผลของการทดลอง

จากการเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางพันธุ์ต่าง ๆ ที่เพาะแบบอุตสาหกรรมในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม ผลของการทดลองมีดังนี้

1. การเปรียบเทียบวัสดุเพาะเห็ดฟางชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก ผลของการทดลองดังแสดงในตารางที่ 1

จากผลการทดลองพบว่า เห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,514.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,288.33, 1,691.33 1,464.33 และ 1,453.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

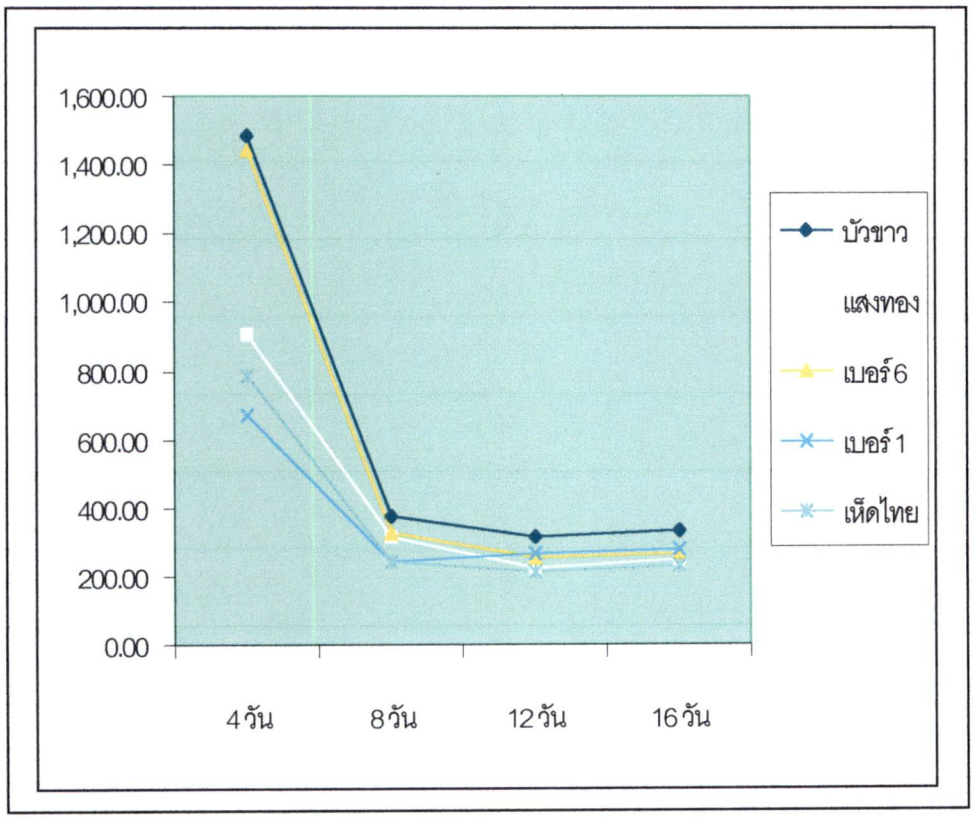
ตารางที่ 1. เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เพราะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก โดยเก็บผลผลิตทุกวันพร้อมวิเคราะห์ผลรวมทุก ๆ 4 วัน

สายพันธุ์เห็ดฟาง	ผลผลิตของเห็ดฟาง (กรัม./ ตารางเมตร)				
	4 วัน	8 วัน	12 วัน	16 วัน	รวม
เห็ดฟางตราบัวขาว	1,488.00a	377.00a	315.67a	334.00a	2,514.67a
เห็ดฟางตราแสงทอง	906.67b	313.00ab	223.00b	248.67b	1,691.33b
เห็ดฟางเบอร์ 6	1445.00a	324.67ab	253.00b	265.67b	2288.33a
เห็ดฟางเบอร์ 1	668.67b	241.33b	264.33ab	279.33ab	1453.67b
เห็ดฟางตราเห็ดไทย	782.67b	243.33b	210.00b	228.33b	1464.33b
Block	ns	ns	ns	ns	*
Treatment	**	**	*	*	**
LSD.05	258.27	70.19	55.53	60.15	213.48
LSD.01	375.76	102.12	80.79	87.52	310.59
CV(%)	12.96	12.43	11.65	11.78	6.02

* ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

64376



ภาพที่ 1 กราฟแสดงผลผลิตของเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก

จากกราฟภาพที่ 1 จะพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตใน 4 วันแรกของการเก็บผลผลิตมากที่สุด ในช่วง 4 วัน ถัดมาผลผลิตเห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตลดลง ผลผลิตของเห็ดฟางในช่วง 8 วัน 12 วัน และ 16 วัน เห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน

2. การเปรียบเทียบวัสดุเพาะเห็ดฟางชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยโฟม ผลของการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

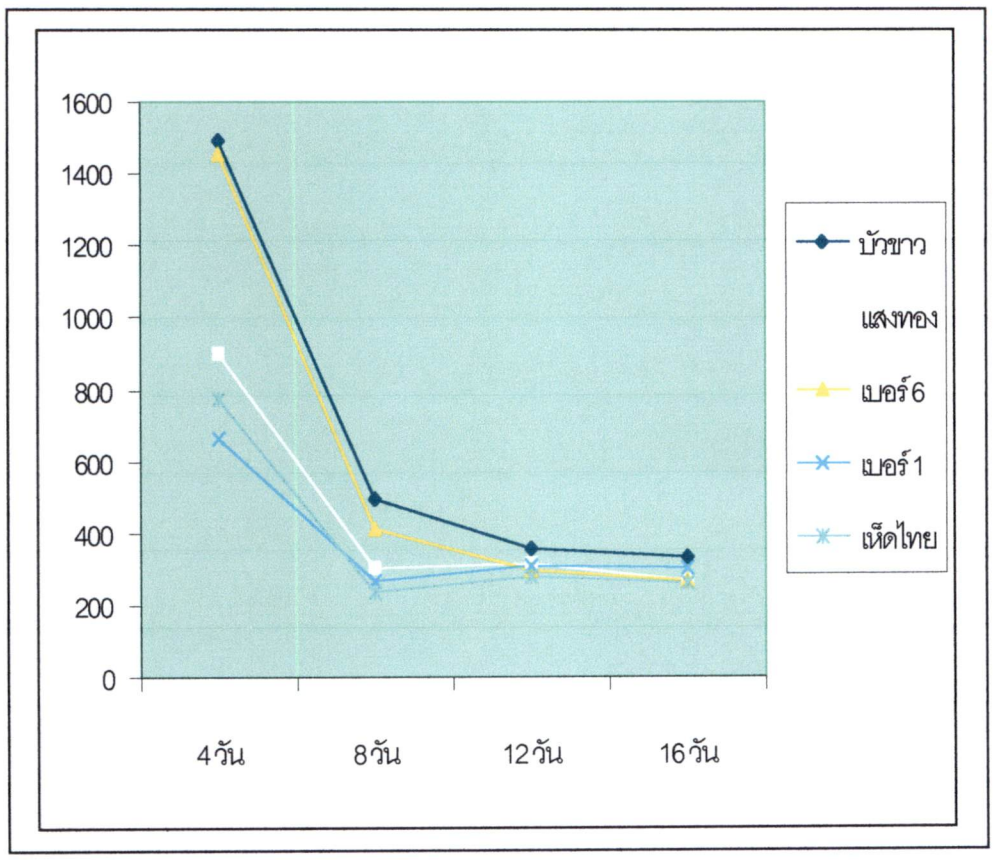
จากผลการทดลองพบว่า เห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,675.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,435.33, 1,786.67 1,539.33 และ 1,538.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยโฟม โดยเก็บผลผลิตทุกวันพร้อมวิเคราะห์ผลรวมทุก ๆ 4 วัน

สายพันธุ์เห็ดฟาง	ผลผลิตของเห็ดฟาง (กรัม./ ตารางเมตร)				
	4 วัน	8 วัน	12 วัน	16 วัน	รวม
เห็ดฟางตราบัวขาว	1494.00a	494.67a	354.33	332.00	2,675.00a
เห็ดฟางตราแสงทอง	899.00b	304.33bc	315.33	268.00	1,786.67b
เห็ดฟางเบอร์6	1456.67a	413.33ab	296.67	268.67	2435.33a
เห็ดฟางเบอร์ 1	664.67b	263.33c	308.67	302.00	1538.67b
เห็ดฟางตราเห็ดไทย	770.67b	234.33c	277.00	257.33	1539.33b
Block	ns	ns	ns	ns	*
Treatment	**	**	ns	ns	**
LSD.05	295.19	95.35	124.80	106.94	214.40
LSD.01	429.48	138.73	181.57	155.60	311.93
CV(%)	14.83	14.81	21.35	19.89	5.71

* ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ภาพที่ 2 กราฟแสดงผลผลิตของเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม

จากกราฟภาพที่ 2 จะพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตใน 4 วันแรกของการเก็บผลผลิตมากที่สุด ในช่วง 4 วัน คล้ายกับโรงเรือนที่ทำด้วยจาก ถัดมาผลผลิตเห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตลดลง อย่างไรก็ตามผลผลิตของเห็ดฟางในช่วง 8 วัน 12วัน และ 16 วัน เห็ดฟางทุกพันธุ์จะให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน

3. การเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม จากผลของการทดลองพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจากและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3. เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางสายพันธุ์ต่าง ๆ ที่เพราะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก และโรงเรือนที่ทำด้วยโฟม โดยเก็บผลผลิตทุกวันพร้อมวิเคราะห์ผลรวมทุก ๆ 4 วัน

ปัจจัย A	ปัจจัย B	ผลผลิตของเห็ดฟาง (กรัม./ ตรางเมตร)				
		4 วัน	8 วัน	12 วัน	16 วัน	รวม
โรงเรือนจาก	เห็ดฟางตราบัวขาว	1,488.00	377.00	315.67	334.00	2,514.67
	เห็ดฟางตราแสงทอง	906.67	313.00	223.00	248.67	1,691.33
	เห็ดฟางเบอร์ 6	1445.00	324.67	253.00	265.67	2288.33
	เห็ดฟางเบอร์ 1	668.67	241.33	264.33	279.33	1453.67
	เห็ดฟางตราเห็ดไทย	782.67	243.33	210.00	228.33	1464.33
โรงเรือนโฟม	เห็ดฟางตราบัวขาว	1494.00	494.67	354.33	289.67	2,675.00
	เห็ดฟางตราแสงทอง	899.00	304.33	315.33	268.00	1,786.67
	เห็ดฟางเบอร์ 6	1456.67	413.33	296.67	268.67	2435.33
	เห็ดฟางเบอร์ 1	664.67	263.33	308.67	302.00	1538.67
	เห็ดฟางตราเห็ดไทย	770.67	234.33	277.00	257.33	1539.33
	Block	*	**	ns	ns	**
	Treatment	**	**	ns	ns	**
	ปัจจัยA	ns	*	ns	*	**
	ปัจจัยB	**	**	*	ns	**
	A x B	ns	ns	ns	ns	ns
	CV(%)	13.31	13.51	16.18	17.26	5.65

* ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** ผลผลิตเห็ดฟางมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปและวิจารณ์

ในการทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำโดยทำการเพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจากและโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม โดยเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ ได้แก่

- พันธุ์เห็ดฟางตราบัวขาว
- พันธุ์เห็ดฟางตราแสงทอง
- พันธุ์เห็ดฟาง # 6
- พันธุ์เห็ดฟาง # 1
- พันธุ์เห็ดฟางตราเห็ดไทย

จากผลการทดลองพบว่าในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก เห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,514.67 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,288.33, 1,691.33 1,464.33 และ 1,453.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ส่วนผลผลิตเห็ดฟางในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมพบว่า เห็ดฟางตราบัวขาวให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยมากที่สุด 2,675.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาเป็นเห็ดฟางเบอร์ 6 เห็ดฟางตราแสงทอง เห็ดฟางตราเห็ดไทย และเห็ดฟางเบอร์ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,435.33, 1,786.67 1,539.33 และ 1,538.67 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่าผลผลิตของเห็ดฟางให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การที่เห็ดฟางตราบัวขาวและเห็ดฟางเบอร์ 6 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ อาจเนื่องมาจากเห็ดฟางตราบัวขาวเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมเพาะกันมาก ทั้งนี้เพราะพันธุ์ดังกล่าวผู้ผลิตได้มีการคัดเลือกพันธุ์ที่ดีจึงเป็นที่นิยมของเกษตรกร และราคาที่จำหน่ายก็แพงกว่าเห็ดฟางพันธุ์อื่น ๆ ส่วนเห็ดฟางเบอร์ 6 เป็นพันธุ์ที่ศูนย์รวบรวมพันธุ์เห็ดส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะเนื่องจากให้ผลผลิตค่อนข้างสูง

ตามธรรมชาติเห็ดฟางจัดเป็นเห็ดที่มีความไวต่อสภาพแวดล้อมมากกว่าเห็ดชนิดอื่น ๆ ถ้าสภาพแวดล้อมภายในโรงเรือนมีการเปลี่ยนแปลงจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางเป็นอย่างมาก จากสภาพดังกล่าวจึงทำให้ผลผลิตเห็ดฟางในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมให้ผลผลิตสูงกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจากอาจเนื่องจากสภาพอุณหภูมิและความชื้นภายโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมค่อนข้างคงที่จึงทำให้เห็ดฟางจริญเติบโตอย่างต่อเนื่องและได้รับผลกระทบกระเทือนน้อยกว่าในโรงเรือนที่ทำด้วยจากจึงส่งผลทำให้เห็ดฟางทุกพันธุ์ในโรงเรือนที่ทำด้วยโฟมให้ผลผลิตสูงกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจาก

ข้อเสนอแนะ

1. พันธุ์เห็ด เกษตรกรควรเลือกพันธุ์ตราบัวขาวหรือพันธุ์เบอร์ 6 เนื่องจากเห็ดทั้ง 2 พันธุ์ ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ อย่างไรก็ตามผู้ผลิตเชื้อเห็ดเป็นการค้าบางครั้งเร่งผลิตเกินไป จึงทำให้เชื้อเห็ดที่จำหน่ายในท้องตลาดบางรุ่นดี บางรุ่นไม่ดี ดังนั้นเกษตรกรที่เพาะเห็ดเป็นอาชีพควรผลิตหัวเชื้อเองเนื่องจากเกษตรกรสามารถควบคุมคุณภาพของหัวเชื้อได้

2. ในการทำโรงเรือนเพาะเห็ดเกษตรกรควรใช้แผ่นโฟม ซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงาน เนื่องจากค่าใช้จ่ายด้านวัสดุประหยัดกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจาก และที่สำคัญก็คือสภาพอุณหภูมิภายในโรงเรือนค่อนข้างคงที่ทำให้เห็ดฟางเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้สภาพของแสงสว่างภายในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมสว่างกว่าโรงเรือนที่ทำด้วยจาก ทำให้การรวมตัวของเส้นใยเพื่อพัฒนาไปเป็นดอกได้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2538. **เทคโนโลยีการเพาะเห็ด.** . วี.บี. บุคเซ็นเตอร์ (เค..ยู.) กรุงเทพฯ. 421 หน้า.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2542. การใช้ประโยชน์จากแผ่นโฟมในการสร้างโรงเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม. **เอกสารการฝึกอบรมการเพาะเห็ด** ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 32 หน้า.

ศุภชัย รตโนภาส.2542. **การผลิตเห็ด.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 185 หน้า.

Chandra, A. and R. P. Purkayastha. 1977. Physiology studies on Indian edible mushrooms.**Trans. Br. Mycol. Soc.** 69: 63-70.

Chang, S.T. 1965. Cultivation of straw mushroom in S.E. Chaina. **World Crops. 17 : 47-49.**

Chang, S.T. 1977. Biological and commercial aspect of straw mushroom (*Volvariella volvaceae)* . **Mushroom Sci.** 9(2) : 157-165.

Chang S.T. and T.H. Quimio. 1984. **Tropical mushrooms : Biological nature and cultivation methods.** Chinese University of Hongkong, Ngai Kwong Printing Co., Ltd. p.119-274.

Chang-Ho, and N.T. Yee. 1977. Comparative study on the physiology of *Volvariella Volvaceaes* and *Corprinut cinereus.* **Trans. Br. Mycol. Soc**. 68: 167-172.

Ho, M.S. 1972. Straw mushroom cultivation in plastic houses. **Mushroom Sci.** 8 : 257-263.

Samajpati, N. 1979. Cultivation of paddystraw mushrooms n India. **Mushroom Sci. 10 (2) : 629-633.**

Tu, C.C. and S. Cheng. 1979. A new white variety of *Volvariella volvaceae* (Bull. ex Fr.) Sing. **Mushroom Sci. 10 (2) : 185-190.**

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจากหลังจากเก็บผลผลิต 4 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	95393.20	47696.60	2.535	4.46	8.64
Treatment	4	1754878.40	438719.60	23.316	3.84	7.01
Error	8	150530.80	18816.35			
Total	14	2000802.40				

GRAND MEAN = 1058.2

CV = 12.96 %

$LSD_{.05}$ = 258.2744

$LSD_{.01}$ = 375.7635

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 4 โรงเรือนจาก

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 18816.349

STANDARD ERROR OF MEAN = 79.1966

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		1488.00	A
H1V3		1445.00	A
H1V2		906.67	B
H1V5		782.67	B
H1V4		668.67	B

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		1488.00	A
H1V3		1445.00	A
H1V2		906.67	B
H1V5		782.67	B
H1V4		668.67	B

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

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก หลังจากเก็บผลผลิต 8 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	8043.33	4021.67	2.8940	4.46	8.64
Treatment	4	40077.73	10019.43	7.209	3.84	7.01
Error	8	11118.67	1389.83			
Total	14	59239.73				

GRAND MEAN = 299.866

CV = 12.43 %

$LSD_{.05}$ = 70.193

$LSD_{.01}$ = 102.124

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 8โรงเรือนจาก

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 1389.83

STANDARD ERROR OF MEAN = 21.5238

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		377.00 A	
H1V3		324.67 AB	
H1V2		313.00 AB	
H1V5		243.33 B	
H1V4		241.33 B	

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		377.00 A	
H1V3		324.67 A	
H1V2		313.00 AB	
H1V5		243.33 B	
H1V4		241.33 B	

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

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก หลังจากเก็บผลผลิต 16 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	1513.20	456.60	0.741	4.46	8.64
Treatment	4	19157.73	4789.43	4.692	3.84	7.01
Error	8	8165.46	1020.68			
Total	14	28836.40				

GRAND MEAN = 271.20

CV = 11.78 %

$LSD_{.05}$ = 60.153

$LSD_{.01}$ = 87.517

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 12โรงเรือนจาก

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 1020.383

STANDARD ERROR OF MEAN = 18.445

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		334.00 A	
H1V4		279.33 AB	
H1V3		265.67 AB	
H1V2		248.67 AB	
H1V5		228.33 B	

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		334.00 A	
H1V4		279.33 AB	
H1V3		265.67 B	
H1V2		248.67 B	
H1V5		228.33 B	

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

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยจาก รวมทั้งหมด

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	193610.53	96805.26	7.530	4.46	8.64
Treatment	4	2878924.40	719731.10	55.985	3.84	7.01
Error	8	102846.80	12855.85			
Total	14	3175381.73				

GRAND MEAN = 1882.467

CV = 6.02 %

$LSD_{.05}$ = 213.483

$LSD_{.01}$ = 310.497

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VARtotal โรงเรือนจาก

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 12855.849

STANDARD ERROR OF MEAN = 65.462

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		2514.67	A
H1V4		2288.33	A
H1V3		1691.33	B
H1V2		1464.33	B
H1V5		1453.37	B

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		2514.67	A
H1V4		2288.33	B
H1V3		1691.33	C
H1V2		1464.33	D
H1V5		1453.37	D

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

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมหลังจากเก็บผลผลิต 4 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	129997.20	64998.60	2.644	4.46	8.64
Treatment	4	1834736.00	458684.00	18.660	3.84	7.01
Error	8	196644.80	24580.60			
Total	14	2161378.00				

GRAND MEAN = 1057.00

CV = 14.83 %

$LSD_{.05}$ = 295.1956

$LSD_{.01}$ = 429.4802

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 4 โรงเรือนโฟม

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 24580.5996

STANDARD ERROR OF MEAN = 90.5181

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		1494.00	A
H1V3		1456.67	A
H1V2		899.00	B
H1V5		770.67	B
H1V4		664.67	B

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		1494.00	A
H1V3		1456.67	A
H1V2		899.00	B
H1V5		770.67	B
H1V4		664.67	B

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

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟม หลังจากเก็บผลผลิต 8 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	21606.40	10803.20	4.212	4.46	8.64
Treatment	4	142784.67	35696.16	13.917	3.84	7.01
Error	8	20518.93	2564.86			
Total	14	184910.00				

GRAND MEAN = 342.00

CV = 14.81 %

$LSD_{.05}$ = 95.355

$LSD_{.01}$ = 138.732

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 8โรงเรือนโฟม

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 2564.8667

STANDARD ERROR OF MEAN = 29.2396

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		494.67	A
H1V3		413.33	AB
H1V2		304.33	BC
H1V4		263.33	C
H1V5		234.33	C

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		494.67	A
H1V3		413.33	A
H1V2		304.33	B
H1V4		263.33	B
H1V5		234.33	B

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

ตารางภาคผนวกที่ 8แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมหลังจากเก็บผลผลิต 12 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	4320.40	2160.20	0.492	4.46	8.64
Treatment	4	9784.93	2446.23	0.557	3.84	7.01
Error	8	35148.26	4393.53			
Total	14	49253.60				

GRAND MEAN = 310.40

CV = 21.35 %

$LSD_{.05}$ = 124.801

$LSD_{.01}$ = 181.574

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 12โรงเรือนโฟม

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 4393.5332

STANDARD ERROR OF MEAN = 38.289

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		354.33 A	
H1V2		315.33 A	
H1V4		308.67 A	
H1V3		296.67 A	
H1V5		277.00 A	

MEAN NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE RANGE TEST

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		354.33 A	
H1V2		315.33 A	
H1V4		308.67 A	
H1V3		296.67 A	
H1V5		277.00 A	

MEAN NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมหลังจากเก็บผลผลิต 16 วัน

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	4111.60	2055.80	0.637	4.46	8.64
Treatment	4	11452.26	2863.06	0.887	3.84	7.01
Error	8	25811.73	3226.46			
Total	14	41375.60				

GRAND MEAN = 285.60

CV = 19.89 %

$LSD_{.05}$ = 106.949

$LSD_{.01}$ = 155.600

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VAR 16รงเรือนโฟม

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 3226.466

STANDARD ERROR OF MEAN = 32.794

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		332.00 A	
H1V4		302.00 A	
H1V3		268.67 A	
H1V2		268.00 A	
H1V5		257.33 A	

MEAN NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE RANGE TEST

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		332.00 A	
H1V4		302.00 A	
H1V3		268.67 A	
H1V2		268.00 A	
H1V5		257.33 A	

MEAN NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN' S MULTIPLE RANGE TEST

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเห็ดฟาง 5 พันธุ์ที่เพาะในโรงเรือนที่ทำด้วยแผ่นโฟมรวมทั้งหมด

Source of Variation	df	Sum of Square	Mean Square	F Computed	F Table .05	F Table .01
Block	2	167716.80	83858.40	6.467	4.46	8.64
Treatment	4	3346705.33	836676.33	64.522	3.84	7.01
Error	8	103737.86	12976.23			
Total	14	3618160.00				

GRAND MEAN = 1995.00

CV = 5.71 %

$LSD_{.05}$ = 214.406

$LSD_{.01}$ = 311.939

DUNCAN 'S MULTIPLE – RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION = VARtotal โรงเรือนโฟม

NUMBER OF MEANS = 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 8

ERROR MEAN SQUARE = 12967.1334

STANDARD ERROR OF MEAN = 65.7450

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .01
H1V1		2675.00 A	
H1V3		2435.33 A	
H1V2		1786.67 B	
H1V5		1539.33 B	
H1V4		1538.67 B	

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

NAME	ID	MEAN	RANGE AT PROBABILITY LEVEL .05
H1V1		2675.00 A	
H1V3		2435.33 B	
H1V2		1786.67 C	
H1V5		1539.33 D	
H1V4		1538.67 D	

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