

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

การเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและในอุณหภูมิตู้เย็นโดยใช้วัสดุแตกต่างกัน
A comparison straw mushroom postharvest in room temperature and refrigerator
temperature by difference packing materials.

โดย

นายวิระพงศ์ หน่อแดง
นายเชาว์ ไชยเมือง

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ดร. ปิญญา โพธิ์สุศิริรัตน์



รศ.
๖ 8450
๘549

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

102730

18 ส.ค. 2552

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b.120405.63.....
ประโยชน์ด้านการค้า.....
ที่มีการนำไปใช้.....

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและในอุณหภูมิตู้เย็นโดยใช้วัสดุแตกต่างกัน

A comparison straw mushroom postharvest in room temperature and refrigerator
temperature by difference packing materials.



(รศ.ดร. สมยศ เศษภีร์ตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๕ เดือน ๒๕๖๖ พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและในอุณหภูมิตู้เย็นโดยใช้วัสดุแตกต่างกัน

โดย : นายวีระพงศ์ หน่อแดง
: นายเชาว์ ไชยเมือง

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์จตุรัตน์

บทคัดย่อ

งานทดลองการศึกษาเปรียบเทียบเห็ดฟางหลังการเก็บเกี่ยวในการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิตู้เย็น โดยใช้วัสดุต่างกัน ซึ่งได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial (2×4) in Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A ประกอบด้วย อุณหภูมิห้องและในอุณหภูมิตู้เย็น ปัจจัย B ประกอบด้วย วัสดุแตกต่างกัน 4 ชนิด ได้แก่ ภาดโฟม ใบบตอง ไม้บัว และพลาสติก

ผลการทดลองพบว่าคุณภาพของเห็ดฟางในตู้เย็น(ค่าเฉลี่ย 4.04)ดีกว่าคุณภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิห้อง(ค่าเฉลี่ย 2.88) จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันของคุณภาพเห็ดฟางอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ในการใช้วัสดุหีบห่อเห็ดฟาง ไม้บัวมีคุณภาพดีที่สุด (ค่าเฉลี่ย 3.77) ตามด้วยใบกล้วย พลาสติกและโฟม ค่าเฉลี่ยคือ 3.51 3.37 และ 3.18 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าการใช้วัสดุในการเก็บรักษาเห็ดฟางต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : อุณหภูมิ, วัสดุบรรจุ เห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A comparison straw mushroom postharvest in room temperature and refrigerator temperature by difference packing materials.

Author : Mr. Weeraphong Nordeang
: Mr. Chao Chaimuang

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Punya Protitirut

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the straw mushroom post harvest in room temperature and refrigerator temperature by difference packing materials. The Factorial (2 x 4) in Randomized Complete Block Design with 4 replications was used in this study. Factor A consisted of room temperature and refrigerator temperature. Factor B consisted of 4 difference materials, foam tray, banana leaf, lotus leaf, and plastic.

The result of this research in factor A found that the quality of straw mushroom in refrigerator temperature (average score 4.04) was better than room temperature (average score 2.88). From analysis of variance found that there was significant difference in straw mushroom quality at 0.01. In factor B lotus leaf was the best quality (average score 3.77), followed by banana leaf, plastic and foam tray, the average score were 3.51 3.37 and 3.18, respectively. From analysis of variance found that there was significant difference in packing materials at 0.01.

Key word: Temperature, packing, straw mushroom

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ถือได้ว่าเป็นเรื่องสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ปรับปรุงกระบวนการด้านความคิด รู้จักการนำวิชาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นและสามารถ นำไปใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ รศ.ดร. ปัญญา ไพริฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเสีย สละเวลาอันมีค่า เพื่อเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยเหลือ ช่วยตักเตือน ให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งได้ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ขอขอบคุณตำราและเอกสารอ้างอิง ที่คณะผู้จัดทำได้นำมาประกอบการศึกษาปัญหาพิเศษในครั้งนี้อย่างพร้อมทั้งบรรณารักษ์ห้องสมุด ที่ได้ให้ยืมหนังสือและเอกสารในการทำปัญหาพิเศษและการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอขอบส่วนดีของเอกสารเล่มนี้เพื่อระลึกถึงคุณ บิดา มารดา และครูอาจารย์ทั้งหลาย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคน ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือทำให้การศึกษาวិชาปัญหาพิเศษในครั้งนี้นำเร็วล่วงไปได้ด้วยดี

นายวิระพงศ์ หน่อแดง

นายเชาว์ ไชยเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตารางผนวก	ง
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	20
ผลการทดลอง	22
วิจารณ์	37
สรุป	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	40
ประวัติผู้เขียน	51



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของ วันที่ 11 มีนาคม 2550	23
2 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของ วันที่ 12 มีนาคม 2550	26
3 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของ วันที่ 13 มีนาคม 2550	29
4 ผลรวมการเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟาง โดยใช้วัสดุในการ บรรจุภัณฑ์ต่างชนิดและต่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาโดยการให้ คะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภค	32
5 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 11 หลังจากการเก็บรักษาเห็ดได้ 1 วัน	33
6 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 12 หลังจากการเก็บรักษาเห็ดได้ 2 วัน	34
7 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 13 หลังจากการเก็บรักษา เห็ดได้ 3 วัน	35
8 ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักหลังจากการเก็บรักษาเห็ดฟาง โดยใช้วัสดุในการบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดและต่างอุณหภูมิ	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิห้องหลังจากเพ็กได้ 1 วัน	24
2 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิตู้เย็นหลังจากเพ็กได้ 1 วัน	24
3 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิห้องหลังจากเพ็กได้ 2 วัน	27
4 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิตู้เย็นหลังจากเพ็กได้ 2 วัน	27
5 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิห้องหลังจากเพ็กได้ 3 วัน	30
6 ภาพเห็ดฟางในอุณภูมิตู้เย็นหลังจากเพ็กได้ 3 วัน	30

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ตารางการเปรียบเทียบคุณภาพการเก็บรักษาเห็ดฟางในอุณภูมิห้องและอุณภูมิตู้เย็น	41
2 ตารางแสดงน้ำหนักของการเก็บรักษาเห็ดฟางโดยใช้วัสดุต่างกัน	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 ใบตองที่ใช้ในการห่อบรรจุเห็ดฟาง	46
2 แรปเตอร์ใช้ในการห่อ	46
3 ใบบัวที่ใช้ในการบรรจุเห็ดฟาง	47
4 พลาสติกที่ใช้ในการบรรจุ	47
5 เห็ดฟางหลังจาก 1 วัน	48
6 เห็ดฟางหลังจาก 2 วัน	48
7 เห็ดฟางหลังจาก 3 วัน	49
8 เห็ดฟางหลังจาก 4 วัน	49
9 เห็ดฟางหลังจาก 5 วัน	50
10 อุณหภูมิเห็ดฟางในตู้เย็น	50
11 เก็บน้ำหนักเห็ดฟาง	51
12 เห็ดฟาง	51
13 เห็ดฟางหลังแพ็คด้วยโฟม	52
14 ห่อด้วยแรปเตอร์	52



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เห็ดฟาง เป็นเห็ดที่คนไทยเรารู้จักและคุ้นเคยมานาน ดอกเห็ดฟางมีรสชาติดีสามารถนำไปประกอบอาหารได้ทุกประเภท และยังมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรตีน เกลือแร่ และวิตามิน ทั้งนี้ในเห็ดฟางยังมีคุณสมบัติทางยา ในการรักษาโรคบางชนิดได้ ที่สำคัญ เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่ายใช้เวลาในการเพาะเพียง 7-10 วัน ก็เกิดดอกให้เก็บไปเป็นอาหารหรือไปจำหน่ายได้ ยกเว้นถั่วงอก (ใช้เวลา 2 วัน) และสามารถเจริญเติบโตได้ดี ในสภาพธรรมชาติทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย

ในปัจจุบันจำนวนประชากรได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ย่อมส่งผลกระทบต่อความต้องการในด้านอาหารและความต้องการโปรตีนก็เพิ่มมากขึ้นด้วย แต่อาหารโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารประเภทอื่นๆ เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง จึงเหมาะใช้รับประทานแทนอาหารจากสัตว์ได้ ดังนั้นการเพาะเห็ดฟางนับว่าจะมีความ สำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทย จัดได้ว่าเป็นประเทศที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญของเห็ดหลายชนิด

เมื่อประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปริมาณอาหารที่มีอยู่เดิมจึงไม่เพียงพอต่อความต้องการของมนุษย์ ปัจจุบันเกษตรกรได้ให้ความสนใจและหันมานิยมเพาะเห็ดกันมากขึ้น จนทำให้ผลผลิตที่จำหน่ายกันในท้องตลาดบางครั้งมีมากเกินไป เกิดการแข่งขันกัน และมีการตัดราคากันเอง จนผลผลิตที่ได้บางครั้งไม่คุ้มกับการลงทุน ประกอบกับเห็ดหลายชนิด ไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน เน่าเสียได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องมีการเก็บรักษาคุณภาพของเห็ดเอาไว้ได้นานๆ โดยไม่เสื่อมคุณภาพ ตลอดจนวิธีการแปรรูปเห็ดในรูปอาหารต่างๆ และควรมีประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนหันมารับ ประทานเห็ดกันมากขึ้น ซึ่งจะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้เป็นอย่างดี และสามารถจำหน่ายเห็ดได้ในที่ราคาสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาและคุณภาพในการเก็บรักษาเห็ดฟาง เมื่อใช้วัสดุในการเก็บรักษาแตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาและคุณภาพของเห็ดฟาง หลังเก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง และในอุณหภูมิตู้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เห็ดฟาง มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* (Singer) มีชื่อสามัญว่า Paddy mushroom หรือ Straw mushroom (บรรณ, 2547) มีชื่อภาษาไทยว่า “เห็ดบัว” จีนเรียกว่า เห็ดเซาคุ (Choku) ประเทศญี่ปุ่นเรียกว่า ฟูกูโรตาเกะ (Fukurotake) ประเทศฟิลิปปินส์เรียกว่า คาบูตี (Cabuti) ฝรั่งเศสเรียกว่า Paddy mushroom หรือ Straw mushroom , Chinese mushroom (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531) เห็ดฟางปลูกกันเป็นการค้าในมณฑลกว่างตุง ประเทศจีน แม้ว่าเห็ดฟางจะเป็นเห็ดที่นิยมบริโภคกันในเขตเอเชียอาคเนย์ก็ตามแต่วิทยาการของเห็ดฟางก็ยังน้อยกว่าเห็ดแชมปิญอง ซึ่งเป็นที่นิยมเพาะกันอย่างแพร่หลายในเขตยุโรปและอเมริกา (วีระศักดิ์, 2529)

การจำแนกเห็ดฟาง (Taxonomy)

Common name : เห็ดฟาง เห็ดบัว straw mushroom

Scientific name : *Volvariella volvacea*

Class : Basidiomycetidae

Subclass : Holobasidiomycetes

Series : Hymenomycetes

Order : Agaricales

Family : Volvariaceae

Genus : *Volvariella*

Species : *Volvacea* (ปัญญา, 2537)

ประวัติและสิ่งที่น่าสนใจเกี่ยวกับเห็ดฟาง

เห็ดฟาง เป็นเห็ดที่รับประทานได้ และสามารถเพาะได้ชนิดหนึ่ง เชื่อกันว่าน่าจะมีการเพาะเห็ดชนิดนี้ด้วยวิธีที่ง่าย ๆ มาแล้วมากกว่า 80 ปี ชาวจีนถือว่าเป็นชนชาติแรกที่สามารถเพาะเห็ดฟางได้ ดังจะเห็นได้จากหลักฐานของ Benemereto ที่เขียนเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟางในประเทศจีนใน พ.ศ. 2489 ว่าการเพาะเห็ดฟางนิยมทำกันในฤดูร้อนหรือฤดูฝน โดยการนำเอาฟางเก่าที่เห็ดฟางเคยขึ้นมาแล้วมาผสมรวมกันกับกองฟางใหม่ ที่ได้ผ่านการแช่น้ำแล้ว จากนั้นทิ้งไว้นานประมาณ 1-2 เดือน ก็จะเริ่มมีดอกเห็ดเกิดขึ้นมากบ้างน้อยบ้างขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และองค์ประกอบอย่างอื่น กรรมวิธีนี้ได้มีผู้นำเอาไปใช้ในประเทศต่างๆ ทางเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งประเทศไทยด้วย (อานนท์, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เดิมเห็ดฟางในประเทศไทยเรียก “เห็ดบัว” ทั้งนี้ เพราะเห็ดชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติในกองเปลือกเมล็ดบัวที่ถูกกะเทาะเอาเอาเมล็ดข้างในออก แล้วในขณะที่เน่าเปื่อยสลายตัว แต่หลังจาก อาจารย์ ดร. กำน ชลวิจารณ์ ได้ทำการส่งเสริมให้มีการเพาะเห็ดฟาง โดยใช้ฟางและตั้งชื่อใหม่ตามวัสดุที่ใช้เพาะว่า “เห็ดฟาง” นับแต่นั้นมา คำว่า เห็ดฟาง จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย (อานนท์, 2530)

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่คนไทยเรารู้จักกันและคุ้นเคยมานาน ดอกเห็ดฟางมีรสชาติดี และมีคุณค่าทางอาหารสูง สามารถนำไปประกอบอาหารได้ทุกประเภท ทั้งอาหารจืด และอาหารคาวที่สำคัญ เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะง่ายใช้เวลาในการเพาะเพียง 7-10 วัน ก็เกิดดอก ให้เก็บไปเป็นอาหารหรือไปจำหน่ายได้ ยกเว้นถ่วงอก (ใช้เวลา 2 วัน) (บรรณ, 2547)

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพธรรมชาติ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ถ้าเห็ดชนิดนี้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติจะให้ผลผลิตน้อย เพราะสปอร์ของเห็ดฟางที่ปลิวไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสน้อยมาก จึงทำให้ออกดอกเห็ดน้อยลงตามไปด้วย ต่อมาได้มีการผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางและนำไปเพาะในแปลงเห็ดฟางซึ่งก็ช่วยทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มสูงขึ้น จนกระทั่งได้มีการผลิตหัวเชื้อเห็ดฟางออกจำหน่ายกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (ปัญญา, 2532)

เห็ดฟาง จัดเป็นเห็ดที่เพาะง่ายและใช้เวลาในการเพาะน้อย เมื่อเทียบกับเห็ดชนิดอื่นๆ จึงเหมาะที่จะส่งเสริมแนะนำให้เกษตรกรเพาะเพื่อหารายได้พิเศษ หรือเพิ่มรายได้ให้แก่ครอบครัว โดยเฉพาะในช่วงหลังจากการทำนาหรือเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ในระยะนี้จะมีวัสดุเหลือใช้เพาะเห็ดอย่างเหลือเฟือ และมีเวลาที่จะหารายได้จากเพาะเห็ดฟางเป็นอย่างดี ถ้าเกษตรกรรู้จักการเพาะที่ถูกต้องแล้ว เกษตรกรจะมีรายได้มากกว่าการปลูกข้าวหรือทำนาเสียอีก แต่ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของเกษตรกรก็คือ ปัญหาเกี่ยวกับหัวเชื้อที่จะใช้เพาะ เกษตรกรอยู่ไกลตัวจังหวัดหรือกรุงเทพฯ หาหัวเชื้อเห็ดลำบาก ถ้าต้องสั่งซื้อก็สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เชื้ออาจแก่เกินไป และนำไปเพาะไม่ได้ผล จึงทำให้เกษตรกรเกิดความท้อแท้ และสรุปได้ว่าไม่จำเป็นต้องใช้ขี้ม้า เปลือกบัวเลย เพราะวัสดุดังกล่าวหายาก (ปัญญา และ กิตติพงษ์, 2538)

รูปร่างของดอกเห็ดฟาง (Structure of straw mushroom) (ปัญญา, 2532)

1. เนื้อเยื่อหรือปลอกที่หุ้มโคน (Volva) ในขณะที่ดอกเห็ดยังอ่อน จะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกเห็ดไว้ เมื่อดอกเห็ดต้นเยื่อหุ้มออกมา เนื้อเยื่อส่วนนี้จะอยู่ที่โคนดอกเห็ด มีรูปร่างคล้ายถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดเอาไว้
2. ก้านดอก (Stipe) เห็ดฟางจะมีก้านดอกเชื่อมระหว่างหมวกดอก และปลอกที่หุ้มโคนก้านดอกเห็ดฟางจะมีสีขาว ผิวเรียบ และไม่มียางเหนียว ขนาดของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามปกติมีแฉ่วจะความยาวประมาณ 4-14 เซนติเมตร และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-2.0 เซนติเมตร

3. หมวกดอก (Pileus) หมวกดอกของเห็ดฟาง มีลักษณะคล้ายร่มสีเทาอ่อนข้างดำ โดยเฉพาะตรงกลางหมวกดอกจะมีสีเข้มกว่าบริเวณขอบหมวก ขนาดของหมวกดอกขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม ตามปกติจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-12 เซนติเมตร

4. ครีบดอก (Gills) เห็ดฟางจะมีครีบดอกเป็นจำนวนมาก มีสีน้ำตาลเข้มครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมี รอบก้านดอกมีลักษณะตรงผิวเรียบ ที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์

5. สปอร์ (Basidiospore) สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะรูไข่ (Egg shape) มีความยาวประมาณ 7-8/μm และมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5/μm

6. เส้นใย (Mycelium) คือเส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ด เมื่อเริ่มงอกจะมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายสีขาว เรียกว่า เส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) มีนิวเคลียสหนึ่งอัน เมื่อเส้นใยขั้นที่ 1 รวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 (Secondary mycelium) จากนั้นเส้นใยขั้นที่ 2 รวมตัวกันเป็นดอกเห็ด

7. คลามีโดสปอร์ (Chlamydospore) คืออวัยวะสำหรับขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่งเกิดจากเส้นใยของเห็ดกรณีที่เส้นใยแก่ตัว ในสภาพที่ไม่เหมาะสม ผนังบางส่วนจะหนาขึ้น มีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลไหม้ ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เห็ดฟางเป็นเชื้อราชั้นสูงชนิดหนึ่ง ที่มีลักษณะดอกโตปานกลาง สีของปลอกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกมีสีขาวเทาจนกระทั่งถึงสีเทาดำ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม มีเส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกดอกเห็ดเมื่อบานเต็มที่วัดตั้งแต่ 4-12 เซนติเมตร หลังจากดอกเห็ดพัฒนา ขึ้นจากเส้นใยขั้นที่สองมารวมกันเราสามารถแบ่งลักษณะรูปร่างทางสัณฐานวิทยา ซึ่งแตกต่างกันไปสามารถแบ่งออกได้เป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. จุดเริ่มแรกของการเกิดดอก (Pinhead stage) ระยะนี้จะเกิดหลังจากโรยเชื้อเห็ดแล้ว ในวันที่ 5-7 เส้นใยเห็ดจะมารวมตัวกันเป็นจุดขาวๆ เล็กๆ ในสภาพอุณหภูมิ 28°-32°ซ โดยปกติ

2. ระยะดอกเห็ดรูปกระดุมเล็ก (Tiny button stage) คือ ระยะสืบต่อจากระยะแรก ประมาณ 5-30 เซนติเมตร เป็นระยะที่ดอกเห็ดเจริญเติบโตขึ้นจากระยะแรกอย่างรวดเร็ว และมีรูปของดอกเห็ดเป็นระยกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ หากทำการผ่าข้างในดูจะยังไม่เห็นการแยกเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวกดอกเห็ดได้ชัดเจน เพียงแต่มีรูปเค้าโครงของก้าน โดยสังเกตจากที่มีช่องว่างเล็กๆระหว่างปลอกหุ้มและก้านเกิดขึ้น

3. ระบุรูปกระดุม (Button stage) คือระยะที่ดอกเห็ดมีการขยายตัวทางด้านความกว้างของดอกอย่างเต็มที่ ส่วนมากแล้วดอกเห็ดจะมีลักษณะกลมหรือวงรีรีเว มีฐานที่โตกว่าส่วนปลาย หากทำการผ่าดูภายใน จะเห็นมีการแบ่งตัวเป็นก้านเป็นดอกและกลีบดอกอย่างชัดเจน แต่ส่วนของหมวกและก้านดอกยังเล็กอยู่ ระยะนี้ต่อเนื่องจากระยะที่ 2 ประมาณ 12-20 เซนติเมตร

4. ระบุรูปไข่ (Egg stage) เป็นระยะที่ดอกเห็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตทางความยาวของก้านดอกและความกว้างของหมวกดอก ด้านของปลอกหุ้มดอกจะยึดไปตามความยาวของก้าน ทำให้ปลอกหุ้มดอกบางลงและเรียวยาวขึ้นคล้ายรูปไข่ เป็นระยะที่ต่อเนื่องจากระยะที่ 3 ส่วนจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสภาพของอุณหภูมิ

5. ระบุรูปรีดอก (Elongation stage) เป็นระยะต่อเนื่องจากระยะที่ 4 เพียง 3-6 ชั่วโมงเท่านั้น ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับสภาพอุณหภูมิเช่นเดียวกับระยะที่ 4 ระยะนี้เป็นการเจริญเติบโตของก้านและหมวกดอกเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้ส่วนบนสุดของปลอกหุ้มดอกแตกออกและเป็นการแตกแบบไม่เป็นระเบียบ (Irregular) ส่วนสีของผิวหมวกดอกเมื่อสัมผัสกับบรรยากาศก็จะทำให้มีสีคล้ำขึ้น แต่ก้านดอกและครีบภายใต้หมวกดอกจะเป็นสีขาว ระยะนี้จะเป็นระยะที่มีรสหวานและส่วนก้านจะมีความเหนียวพอสมควร

6. ระบุรูปแก่เต็มที่ (Mature stage) คือระยะที่ ส่วนของก้านดอกและหมวกมีการขยายตัวเจริญเต็มที่ ส่วนครีบของดอกเห็ดจะสร้างสปอร์และปล่อยให้ตกลงหรือปลิวไปตามกระแสลม สีของครีบจะเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นสีน้ำตาลคล้ำ ก้านดอกเห็ดจะเหนียว หมวกจะอ่อนนุ่มแตกหักและหลุดง่ายมีระยะห่างจากระยะที่ 5 เพียง 2-4 ชั่วโมงเท่านั้น ระยะนี้ไม่เป็นที่นิยมบริโภคมากนัก ยกเว้นเพื่อใช้ทำซอสหรือกะปิเท่านั้น (ปัญญา และ กิตติพงษ์, 2538)

7. ในระยะดอกตูม (Button หรือ Egg) เป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางที่เจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะขับน้ำย่อยออกมาเรื่อยๆ (Autolysis) จึงทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็ว (ปัญญา, 2532)

ธรรมชาติของเห็ดฟาง โดยธรรมชาติเห็ดฟางเป็นเห็ดที่พบในเขตร้อน โดยทั่วไปจะงอกงามตามกองปุ๋ยหมัก กองปุ๋ยที่ผุพัง กองฟางเก่าๆ กองขยะที่เผาทิ้งไว้ตามดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากๆ ตามกองเศษไม้ใบหญ้าเป็นต้น จะงอกเมื่อมีความชื้นสูง อุณหภูมิสูงสปอร์จะงอกเป็นเส้นใยได้ดี เมื่ออุณหภูมิประมาณ 40°C. การรวมตัวของเส้นใยจากเส้นใยชั้นต้น เป็นเส้นใยชั้นที่ 2 ตามแบบของเห็ดพวก Heterothallic เห็ดฟางโดยปกติมีอัตราการเจริญเติบโตการเผาผลาญพลังงานและกิจกรรมต่างๆ สูงกว่าเห็ดอื่นโดยมาก แต่ความสามารถในการย่อยเซลลูโลสและลิกนินต่ำกว่าเห็ดต่างๆ (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดฟาง เป็นอาหารประเภทหนึ่งที่ชาวไทยนิยมรับประทานกันทั่วไป นอกจากมีรสชาติดีแล้ว ยังมีคุณค่าทางอาหารสูง เกล็ดแร่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และวิตามินต่างๆ ซึ่งใช้นำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายอย่างและมีคุณสมบัติเป็นยารักษาโรคบางอย่างได้ (บุญสง, 2537)

เห็ดฟางเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน หากจะทำการเปรียบเทียบอาหารจำพวกถั่วโดยให้มีความชื้นประมาณ 12-13 เปอร์เซ็นต์เท่ากันแล้ว (การเปรียบเทียบเห็ดแห้งและถั่วแห้ง) จะเห็นว่าเห็ดฟางมีโปรตีนสูงกว่าถั่วทุกชนิดกล่าวคือ เห็ดฟางจะมีโปรตีนอยู่ประมาณ 37.5-45.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วต่างๆ จะมีโปรตีนอยู่ระหว่าง 20.0 -32.0 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ดังนั้น หากมีการแนะนำส่งเสริมให้มีการบริโภคเห็ดฟางกันอย่างกว้างขวางแล้ว จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องโรคขาดอาหารได้แน่นอน นอกจากนี้เห็ดยังเป็นพืชที่ปลอดจากยาฆ่าแมลงด้วย

ยังมีความเข้าใจผิดกันเป็นจำนวนมากเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารของเห็ด เพราะผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่ทราบว่าองค์ประกอบที่เป็นคุณค่าทางอาหารแก่นมนุษย์ในเห็ดมีหรือไม่ หรือมีอะไรบ้าง หลายคนมีความเชื่อว่า เห็ดเป็นส่วนประกอบอาหารอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้มีรสชาติเอร็ดอร่อยเท่านั้น หรือบางคนยังมีความเชื่อว่า หากบริโภคเห็ดมากๆ แล้วอาจจะเป็นพิษอีกด้วย แม้แต่นักวิทยาศาสตร์หรือผู้รู้บางท่านก็ยังมีเข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารในเห็ดแตกต่างกัน

เพื่อแก้ความเข้าใจดังกล่าว จึงใคร่ขอกล่าวเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารและวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารในเห็ดฟาง (บุญสง, 2537)

คุณค่าทางอาหาร

ตารางที่ 1 คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางแห้ง

ความชื้น (Initial moisture)	88.4 %
โปรตีน (Nx4038) (Crude Protein)	33.1% (การวิเคราะห์หลังอบแห้งแล้ว)
ไขมัน (Fat)	6.4% (การวิเคราะห์หลังอบแห้งแล้ว)
คาร์โบไฮเดรต (Total Carbohydrate)	60.0% (การวิเคราะห์หลังอบแห้งแล้ว)
เยื่อใยหรือกาก (Fiber)	11.9% (การวิเคราะห์หลังอบแห้งแล้ว)
เถ้า (Ash)	12.6% (การวิเคราะห์หลังอบแห้งแล้ว)
พลังงาน (Energy value)	338 กิโลแคลลอรี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟางสด วิเคราะห์โดยกรมวิชาการเกษตรในปี 2521 คือ

ความชื้น	88.9 %
โปรตีน	3.4 % (การวิเคราะห์รวมทั้งน้ำในเห็ด)
ไขมัน	1.8 % (การวิเคราะห์รวมทั้งน้ำในเห็ด)
คาร์โบไฮเดรต	3.9 % (การวิเคราะห์รวมทั้งน้ำในเห็ด)
เยื่อใยหรือกาก	1.4 % (การวิเคราะห์รวมทั้งน้ำในเห็ด)
เถ้า	-
พลังงาน	44 แคลลอรี่

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เกลือแร่และวิตามินในเห็ดฟาง 100 กรัม โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ พ.ศ. 2515 คือ

แคลเซียม (Ca)	71.0	มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส (P)	677.0	มิลลิกรัม
เหล็ก (Fe)	17.1	มิลลิกรัม
โซเดียม (Na)	374.0	มิลลิกรัม
โปแตสเซียม (K)	3,455.0	มิลลิกรัม
วิตามินบี 1 (Thiamine)	1.2	มิลลิกรัม
วิตามินบี 2 (Riboflavin)	3.3	มิลลิกรัม
วิตามินซี (Ascorbic acid)	71.0	มิลลิกรัม
ไนอาซีน (Niacin)	20.2	มิลลิกรัม

เห็ดฟาง เป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีโปรตีนอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผักต่างๆ และนอกจากนั้นโปรตีนในเห็ดฟางประกอบด้วย กรดอะมิโนในรูปต่างๆ นั้น เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายต้องการเป็นองค์ประกอบอยู่ครบถ้วน ดังนั้นเห็ดฟางจึงน่าจะเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญและมีราคาถูกรชนิดหนึ่งของเมืองไทย (อานนท์, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณค่าทางยาในเห็ดฟาง

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับคุณสมบัติทางยาในเห็ดฟางพบว่า เห็ดฟางมีสารจำพวก Cardiotoxic Protein ที่เรียกว่า Volvatoxins ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเติบโตของเซลล์มะเร็ง นอกจากนี้สารนี้ยังมีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อไวรัส ที่ทำให้เกิดไข้หวัดใหญ่ คุณสมบัติในการลดไขมันในเส้นเลือด ซึ่งนักโภชนาการยืนยันว่า หากบริโภคเห็ดฟางเป็นประจำ จะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับไขมันในเส้นเลือดสูง หรือโรคหัวใจจะทุเลาและอาจจะหายเป็นปกติในที่สุดได้ (บรรณ, 2547)

จุดเด่นของเห็ดฟางที่น่าสนใจ

1. เห็ดฟางเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าที่สำคัญทั้งในปัจจุบันและอนาคต
2. การเพาะเห็ดฟางสามารถใช้วัสดุเหลือใช้หรือมีราคาถูกมาเพาะได้
3. การเพาะเห็ดฟางต้องการเนื้อที่และเวลาน้อย
4. การเพาะเห็ดฟางไม่จำเป็นต้องอาศัยน้ำฝนและแสงแดด
5. กรรมวิธีในการเพาะเห็ดฟางไม่ยุ่งยาก และใช้อุปกรณ์น้อย
6. การเพาะเห็ดฟางสามารถยึดเป็นอาชีพเสริมและอาชีพหลักที่สุจริตได้
7. ได้ประโยชน์จากวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางแล้วสำหรับพืชและเห็ดชนิดอื่น
8. อาชีพการเพาะเห็ดฟางสามารถช่วยพัฒนาประเทศได้อย่างแน่นอน (อานนท์, 2530)

ความน่าจะเพาะของเห็ดฟาง

สภาพที่แท้จริงในปัจจุบัน ดอกเห็ดฟางยังมีราคาดีจนน่าพอใจ แม้ว่าจะเป็นในช่วงที่มีเห็ดออกสู่ตลาดมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองไทยเรามีวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดสำหรับการเพาะเห็ดฟาง นั่นก็คือ ข้าวหรือตอซัง トラบโคที่เรายังมีอาชีพทำนาปลูกข้าวอยู่ トラบนั้นเราก็ยังสามารถเพาะเห็ดฟางได้ทั่วประเทศ ทุกพื้นที่ของประเทศ แหล่งที่มีการเพาะเห็ดฟางมาก คือบริเวณทุ่งนาภาคกลาง แถบจังหวัดสระบุรี อัญญา ปทุมธานี นครปฐม ราชบุรี อ่างทอง ชัยนาท นครนายก เป็นต้น (บรรณ, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกณฑ์การเลือกซื้อเชื้อเห็ดฟางที่จะใช้เพาะ

1. เมื่อจับดูที่ถุง ควรจะต้องมีลักษณะเป็นก้อนแน่น และมีเส้นใยของเชื้อเห็ดฟางเต็มกระจายก้อนแล้ว
2. ไม่มีเชื้อราชนิดอื่นๆ หรือเป็นพวกแมลง หนอน หรือตัวไร เหน็บเฉิบและไม่ควรจะมีน้ำอยู่ก้นถุง ซึ่งแสดงว่าขึ้นเกินไป ความงอกจะไม่ดี
3. ไม่มีดอกเห็ดอยู่ในถุงเชื้อเห็ดนั้น เพราะนั่นหมายความว่าเชื้อเริ่มแก่เกินไปแล้ว
4. ควรจะผลิตจากปุ๋ยหมักของเปลือกเมล็ดบัวผสมกับขี้ม้า หรือเส้นุ่นกับขี้ม้า
5. เส้นใยไม่ฟูจัดหรือละเอียดเล็กเป็นฝอยผิดปกติ ลักษณะของเส้นใยควรเป็นสีขาวนวล เจริญคลุมทั่วก้อนเชื้อเห็ดนั้น
6. ต้องมีกลิ่นหอมของเห็ดฟางด้วย จึงจะเป็นก้อนเห็ดฟางที่ดี
7. เชื้อเห็ดฟางที่ซื้อต้องไม่ถูกแดด หรือรอการขายนานเกินไป
8. เชื้อเห็ดฟางที่ซื้อมานั้น ควรจะทำการเพาะภายใน 7 วัน
9. อย่าหลงเชื่อคำโฆษณาใดๆ ของผู้ขาย ควรสอบถามจากผู้ที่เคยทดลองเพาะมาก่อนจะดีกว่าควรมีการตรวจสอบเชื้อเห็ดฟางจากหลายยี่ห้อ เชื้อเห็ดฟางยี่ห้อใดให้ผลผลิตสูงก็ควรเลือกยี่ห้อนั้นมาเพาะจะดีกว่า
10. ราคาของเชื้อเห็ดฟางไม่ควรจะแพงเกินไป ควรสืบราคาจากเชื้อเห็ดหลายๆ ยี่ห้อเพื่อเปรียบเทียบดูด้วย (ปัญญา, 2532)

สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเพราะว่ามีข้อดีหลายอย่างได้แก่

1. เห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส (Cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเพื่อย่อยจุลินทรีย์ดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลง และเชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้
2. โดยปกติเห็ดฟางจะเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นและอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้เป็นอย่างดี
3. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถควบคุมการระบายถ่ายเทอากาศได้ดีจึงเหมาะสมที่จะนำมาเพาะเห็ดฟาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาไปเป็นดอก ถ้ามีออกซิเจนน้อยดอกเห็ดฟางจะโตช้าและไม่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเพาะเห็ดฟางสามารถควบคุมแสงสว่างได้จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

5. เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงการเจริญเติบโตมีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมแตกต่างกัน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟาง พบว่าเห็ดฟางแต่ละระยะของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม การเจริญเติบโตต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกันดังนี้

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

- ระยะ 5-6 วัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดฟางแล้วความต้องการอุณหภูมิต่ำลงกว่าระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส

- ระยะ 6-8 วัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดฟางแล้ว อุณหภูมิที่ใช้ควรต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการแสงและความชื้นอย่างมากสำหรับช่วยในการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ด

6. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพความเป็นกรดเป็นด่าง ให้เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดได้ตามปกติ pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 6.5-7.8 แต่ในระดับ pH 6.2 เป็นระดับที่เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงสุด (ปัญญา, 2532)

ระยะการเก็บผลผลิต

ในระยะดอกตูมเป็นระยะที่เหมาะสมต่อการเก็บผลผลิตดอกจำหน่าย เพราะเห็ดฟางไม่เว้นถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบาน แล้วก็จะรับน้ำย่อยออกมาเรื่อยๆ ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็วในระยะดอกตูม หรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวกและก้านดอกเรียบร้อยแล้ว แต่ว่ายังอยู่ในเนื้อหุ้มดอกเห็ดและพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบาน ปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลงและไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประกอบอาหาร และประชาชนส่วนใหญ่ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้นการเก็บผลผลิตควรเก็บในตอนเช้ามีด และเลือกดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาดผลผลิตและการตลาดจากการสำรวจแหล่งผลิตเห็ดฟางในทวีปเอเชีย พบว่า แต่ละแหล่งมีการผลิตเห็ดฟางแตกต่างกัน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมีการผลิตมากที่สุดจำนวน 21,000 ตัน รองลงมา เป็นประเทศไต้หวันผลิตได้ 14,000 ตัน ประเทศไทยมีการผลิตได้เป็นอันดับที่ 3 ประมาณ 5,800 ตัน (ปัญญา, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งผลิต การตลาด และการจำหน่าย

แหล่งผลิต

แหล่งผลิตที่สำคัญสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. เห็ดฟาง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา นครนายก อ่างทอง สระบุรี ขอนแก่น หนองคาย ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี ปทุมธานี ชัยนาท สุโขทัย กาฬสินธุ์ นครราชสีมา เชียงราย ลำพูน
2. เห็ดสกุลนางรม และเห็ดหนูหู จังหวัดราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี อ่างทอง
3. เห็ดหอม และเห็ดแชมปิญอง จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย เลย และแม่ฮ่องสอน (บรรณ, 2547)

การตลาด

เห็ดฟางมีการผลิตมากที่สุดในประเทศไทย สามารถผลิตได้ทั่วไปทุกฤดูโดยเฉพาะหลังฤดูทำนา คือเดือนกันยายน และเดือนพฤษภาคม ช่วงผลิตเห็ดฟางน้อย คือ เดือนธันวาคม เกษตรกรจะเก็บเห็ดฟางตั้งแต่ตอน 24.00 น. หรือ 04.00 น. ส่งแม่ค้าท้องถิ่น กิโลกรัมละ 30 - 35 บาท พ่อค้าคนกลางจะส่งเห็ดไปจำหน่ายปากคลองตลาด ตลาดสี่มุมเมือง ราคา กิโลกรัมละ 50 - 60 บาท แม่ค้าจะขายปลีกราคาขีดละ 5 - 6 บาท ราคาเห็ดฟางจะสูงเมื่อดอกตูม ถ้าดอกบานราคาจะลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของดอกตูม ส่วนโรงงานอุตสาหกรรมเห็ดกระป๋องจะรับซื้อเห็ดฟาง กิโลกรัมละ 18 - 20 บาท

การจำหน่ายเห็ดฟาง

1. เห็ดฟางสดหรือแช่แข็ง โดยนำเห็ดฟางเข้าเก็บห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 - 15 องศาเซลเซียส จะสามารถชะงักการเจริญเติบโตได้ถึง 6 - 8 ชั่วโมง โดยบรรจุภาชนะพลาสติกส่งจำหน่ายประเทศสหรัฐอเมริกา ซาอุดีอาระเบีย สิงคโปร์ นำไปจำหน่ายตามซูเปอร์มาเก็ต
2. เห็ดฟางแห้งเป็นผลผลิตจากการแปรรูปเห็ดสด โดยอบในตู้อบหรือผึ่งแดด ตลาดต่างประเทศนิยมเห็ดฟางแห้งเพราะมีกลิ่นดีกว่า นำมาปรุงอาหารจะมีความกรอบเหมือนเห็ดโคน เห็ดฟางที่นำมาทำแห้งควรเป็นเห็ดฟางที่บานใหม่ๆ ปกติเห็ดสด 10 - 30 กิโลกรัม จะได้เห็ดฟางแห้ง 1 กิโลกรัม ตลาดรับซื้อเห็ดฟางแห้ง เช่น เยอรมัน สหรัฐอเมริกา ซาอุดีอาระเบีย ญี่ปุ่น ฯลฯ
3. เห็ดกระป๋อง เห็ดที่ส่งโรงงานจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลทั้งสิ้น คุณภาพ ขนาด ความชื้น ตลาดต่างประเทศมีความต้องการเห็ดฟางเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะตลาดยุโรป และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ แต่ประเทศไทยยังประสบปัญหาในด้านวัตถุดิบมีปริมาณไม่เพียงพอเนื่องจากมีราคาแพง คุณภาพไม่ได้มาตรฐาน โดยต่างประเทศนิยมเห็ดฟางดอกสีน้ำตาลแต่ประเทศไทยผลิตเห็ดฟางดอกสีขาว และผลผลิตยังไม่แน่นอน (นเรศ, 2546)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของเห็ดหลังการเก็บเกี่ยว(Physiological Change During Harvest Storage)

ตามปกติเห็ดจะมีความชื้น หรือปริมาณน้ำ (Water content) สูงมาก ประมาณ 85-90 % หลังจากที่เก็บเกี่ยวแล้ว เห็ดจะสูญเสียความชื้นอย่างรวดเร็ว โดยการระเหยหรือการหายใจ จึงทำให้เห็ดเหี่ยวและไม่มารับประทาน การเปลี่ยนแปลงของเห็ดหลังเก็บผลผลิตมีดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี (Biochemical changes) เห็ดทุกชนิดหลังจากการเก็บเกี่ยวแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีหลายอย่าง เช่น เปลี่ยนแปลงคาร์โบไฮเดรตพวกน้ำตาล กรดอะมิโน และ Nucleotides จะมีการเปลี่ยนแปลงต่างกันขึ้นอยู่กับฤดูกาลในการเก็บผลผลิต

2. การหายใจ (Respiration) การหายใจของเห็ดหลังการเก็บเกี่ยวมี 2 อย่าง คือ การหายใจแบบอาศัยออกซิเจน (Aerobic) และการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) ยิ่งเห็ดมีการหายใจมากเท่าใด ก็จะไปเร่งการทำลายส่วนต่างๆ ของเห็ด ทำให้คุณภาพของเห็ดลดลง การลดอัตราการสูญเสียของเห็ดอาจกระทำได้ด้วย

2.1 หลังจากเก็บผลผลิตแล้ว ควรให้เห็ดถึงมือผู้บริโภคให้เร็วที่สุด

2.2 เมื่อเก็บผลผลิตแล้ว ควรเก็บผลผลิตในกล่องกระดาษที่แข็งแรง

2.3 ถ้าต้องการลดการหายใจของเห็ด ควรเก็บรักษาเห็ดไว้ในที่อุณหภูมิต่ำ ประมาณ 0 องศาเซลเซียส

3. การทำลายโดยเชื้อจุลินทรีย์ (Microbial spoilage) เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายเห็ดจะทำให้เห็ดเน่าเหม็นและอาจทำให้เกิดสารพิษพวก Mycotoxin เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำลายเห็ดเจริญเติบโตได้ช้ามาก ในบริเวณอุณหภูมิต่ำ การเก็บรักษาเห็ดในที่อุณหภูมิสูง นอกจากจะเพิ่มอัตราการหายใจของเห็ดแล้ว ยังเพิ่มการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์อีกด้วย การลดความชื้นภายในดอกเห็ดจะช่วยลดการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ แต่ในขณะเดียวกันจะทำให้เห็ดมีน้ำหนักลดลงและทำให้เกิดปฏิกิริยา Fat oxidation ได้ง่าย ดังนั้นในการเก็บรักษาเห็ด จึงนิยมเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำ ภายใต้อุณหภูมิที่ต่ำ ซึ่งจะช่วยทำให้เห็ดมีความสด และช่วยลดความเสียหายได้อย่างดี

การถนอมเห็ดพางด้วยการแช่แข็ง ควรใช้อุณหภูมิประมาณ -30 องศาเซลเซียส จากนั้นจึงทำแห้ง ความชื้นของเห็ดจะถูกดึงออกไปประมาณ 90% ของน้ำหนักสด (ปัญญา, 2532)

การเก็บถนอมเห็ดที่อุณหภูมิต่ำ (Low temperature storage)

การเก็บถนอมเห็ดแบบนี้ จัดเป็นวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในการเก็บถนอมในระยะเวลาสั้นๆ เพราะช่วงอุณหภูมิต่ำจะไปชะงักการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และช่วยลดการหายใจของเนื้อเยื่อเห็ด นอกจากนี้ยังช่วยลดปฏิกิริยาเคมีภายในเห็ดโดยเฉพาะปฏิกิริยา Autolysis

การเก็บถนอมเห็ดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 0° ซ. หรือเก็บถนอมในช่องฟรีส จะสามารถเก็บได้นานอย่างน้อย 2 สัปดาห์ แต่คุณภาพจะสู้เห็ดสดไม่ได้ ทั้งในด้านความสด ความอร่อย และเห็ดจะอ่อนนิ่มหลังจากเอาเห็ดออกจากช่องฟรีสมาไว้ที่อุณหภูมิธรรมดา

1. การเก็บรักษาเห็ดที่อุณหภูมิ $4-6^{\circ}$ ซ. หรือในตู้เย็นช่องธรรมดา การเก็บรักษาเห็ดแบบนี้ ถ้าเป็นเห็ดแชมปิญองจะได้นานพอสมควร

2. การเก็บรักษาเห็ดที่อุณหภูมิ 10° ซ. จากการเปรียบเทียบระหว่าง การเก็บรักษาเห็ดโดยใช้ถุงพลาสติกกับการไม่ใช้ พบว่าถ้าไม่ได้บรรจุถุงพลาสติกจะเก็บรักษาเห็ดได้ 2-3 วัน แต่เห็ดจะสูญเสียความชื้นไปประมาณครึ่งหนึ่ง แต่ถ้าบรรจุเห็ดในถุงพลาสติก ซึ่งเจาะรูด้านข้างซ้าย จะช่วยเก็บเห็ดได้นานถึง 4 วัน และเห็ดจะสูญเสียความชื้นไปประมาณ 10%

3. การเก็บรักษาเห็ดในห้องที่มีอุณหภูมิ $20-25^{\circ}$ ซ. จะเก็บเห็ดได้นาน 4-6 ชั่วโมง ในการเก็บถนอมเห็ดฟางที่อุณหภูมิ 25° ซ. พบว่าจะทำให้หมวกดอกเปิดเร็วเห็ดดอกตูมจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นระยะยืดตัว (Elongation) และเห็ดก็จะเจริญเข้าสู่ระยะดอกแก่ (Mature) ดังนั้น การเก็บผลผลิตเห็ด ควรเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูม (ปัญญา และ กิตติพงษ์, 2538)

เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรภายหลังการเก็บเกี่ยวยังเป็นสิ่งมีชีวิตมีกระบวนการเมตาบอลิซึมต่างๆ เช่น การหายใจ การคายความร้อน การคายน้ำ และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาต่างๆ การเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดกระบวนการดังกล่าวให้เกิดช้าลง เมื่อนำผลผลิตที่มีคุณภาพบรรจุใส่ในภาชนะบรรจุ จะช่วยรักษาคุณภาพที่ดีของผลผลิตให้คงอยู่ได้นานขึ้น ถึงแม้ภาชนะบรรจุจะไม่ได้เป็นตัวช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตให้ดีขึ้นก็ตาม

ประโยชน์ของภาชนะบรรจุ

1. ป้องกันผลผลิตไม่ให้เสียหาย อันเนื่องมาจากการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่อยู่ในภาชนะบรรจุจะต้องอยู่นิ่ง และจะต้องให้เต็มพอดี ไม่นั่นหรือน้อยเกินไป ต้องคำนึงถึงการวางทับกันของผลผลิตภายในภาชนะบรรจุด้วย ถ้าเป็นผลผลิตที่ข้าง่ายไม่ควรวางทับกันหลายชั้น ควรใช้ภาชนะบรรจุที่ไม่ลึกเกินไป และภาชนะบรรจุที่ใช้จะต้องแข็งแรงพอที่จะป้องกันไม่ให้ผลผลิตเกิดความเสียหายได้

2. ป้องกันการสูญเสียน้ำผลผลิตที่อยู่ในภาชนะบรรจุจะเกิดการสูญเสียน้ำน้อยกว่าผลผลิต ที่ไม่ได้อยู่ในภาชนะบรรจุ บางครั้งอาจใช้แผ่นพลาสติกห่อผลผลิตก่อนนำไปใส่ในภาชนะบรรจุหรือใช้แผ่นพลาสติก ครอบภายในภาชนะบรรจุก่อนที่จะใส่ผลผลิตลงไป จะช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำได้ดีขึ้น

3. สะดวกในการเคลื่อนย้าย เพราะภาชนะบรรจุทำหน้าที่รวบรวมผลผลิตให้เป็นหน่วยเดียวกัน ทำให้สะดวกในการขนย้ายในระบบการตลาดและการจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ช่วยให้การระบอบการหรือขั้นตอนที่ต้องการดำเนินการภายหลังการเก็บเกี่ยวสะดวกขึ้น เช่น ผลผลิตที่ใส่ในภาชนะบรรจุจะทำให้การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อรา หรือการใช้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ หรือการรม หรือการลดความร้อนทำให้สะดวกยิ่งขึ้น

5. ภาชนะบรรจุช่วยแยกผลผลิตที่มีชั้นมาตรฐานแตกต่างกันออกจากกัน และต้องบรรจุผลผลิตที่มีชั้นมาตรฐานเหมือนกันเท่านั้น ไว้ในภาชนะบรรจุเดียวกัน

6. ผลผลิตที่อยู่ในภาชนะบรรจุดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ภาชนะบรรจุเพื่อขายปลีกแก่ผู้บริโภคโดยตรง

ในปัจจุบันมีการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลผลิตกันมากขึ้น โดยแผ่นพลาสติกช่วยในการป้องกันและรักษาผลผลิตให้อยู่ได้นาน โดยทั่วไปแผ่นพลาสติกจะช่วยทำให้เกิดสภาพแวดล้อมรอบๆ ผลผลิต (Microclimate) เหมาะสมต่อการเก็บรักษา การใช้แผ่นพลาสติกห่อผลผลิตอาจจะเป็นการห่อแต่ละหน่วยแยกกัน หรืออาจจะเป็นการห่อมากกว่าหนึ่งหน่วยของผลผลิต

พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) แผ่นฟิล์มชนิดนี้ อาจเรียกว่า PVC ซึ่งสามารถยืดหดตัวได้ทุกทาง ก๊าซและไอน้ำสามารถระเหยผ่านได้ มีคุณสมบัติดีกว่า LDPE แผ่นฟิล์มชนิดนี้ใช้กันมากในการปิดด้านบนของถาดโพนที่ใส่ผลผลิตสด แผ่นฟิล์มชนิดนี้ไม่เหมาะในการทำถุง PVC บางชนิดสามารถขึงให้ตึงได้ ทำให้ผลผลิตมีลักษณะดึงดูดความสนใจของผู้บริโภคเพราะมีผิวดูเป็นมัน แผ่น PVC บางชนิดจะหดตัวประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์เมื่อได้รับความร้อนอุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที ทำให้แนบสนิทกับผลผลิตได้ดี (दनัย และ นิธิยา, 2548)

การบรรจุผลผลิตใส่ในภาชนะบรรจุจะต้องมีการเตรียมผลผลิตก่อนที่จะทำการบรรจุ ซึ่งการเตรียมการนี้อาจจะทำได้หลายรูปแบบ เช่น

1. ใช้แผ่นฟิล์มห่อโดยตรง วิธีนี้เหมาะกับผลผลิตที่มีการซื้อขายเป็นหน่วยต้องจัดการเป็นเฉพาะหน่วย การห่ออาจใช้มือหรือเครื่องจักรช่วย ผลผลิตที่ห่อด้วยแผ่นฟิล์มโดยตรง เช่น แดงกวา กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี ส้ม และแอปเปิล การห่อแบบนี้ถ้าไม่มีการป้องกันการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว อาจจะมีอาการเน่าเสียเกิดขึ้นมาก ถ้าผ่านกระบวนการป้องกันโรคแล้วจะให้ผลดีมาก เพราะจะทำให้ผลผลิตมีลักษณะปรากฏดี น่าบริโภค และช่วยทำให้ผลผลิตอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง

2. ใช้ถาดที่มีขอบต่ำ ซึ่งทำจากวัสดุแข็งและมีแผ่นฟิล์มโปร่งแสงพันหุ้มอยู่ด้านบนเหมาะกับผลผลิตหลายๆ ชนิด เพื่อที่จะได้รวบรวมให้เป็นหน่วยเดียวกัน ผลผลิตที่ใช้วิธีนี้ เช่น มะเขือเทศ

3. ใช้ถาดที่มีขอบสูงหรือตะกร้าขนาดเล็กใช้แผ่นฟิล์มหรือตาข่ายพันข้างบนเหมือนกับถาดที่มีขอบต่ำๆ บางชนิดด้านบนอาจจะมีฝาปิดซึ่งใช้กันมากกับสตรอเบอรี่ ราสพ์เบอรี่และแบลคเบอรี่

4. ฤๅงตาข่าย ใช้กับผลไม้พวกส้ม แอปเปิล นัท หอมหัวใหญ่ และมันฝรั่ง
5. กล่องขนาดเล็ก ใช้กับผลัดผลไม้ชนิด เช่น ลำไย และลิ้นจี่ มักจะต้องบรรจุในกล่องใหญ่อีกครั้งหนึ่ง

ความชื้นในภาชนะบรรจุ

ผลัดผลไม้เก็บรักษาได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ใช้แผ่นพลาสติกหรือถุงพลาสติก จะเกิดการสะสมความชื้น บางกรณีอาจสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ผักที่เก็บรักษาอยู่ในถุงพอลิเอทิลีนหรือในถุงพอลิสไตรีนจะสูญเสียน้ำน้อยกว่าและเก็บรักษาได้นานกว่าปกติ แต่อย่างไรก็ตามการสะสมความชื้นของถุงพลาสติกจะมีผลเสียต่อส้ม มันฝรั่ง มันเทศ กระเทียม และหัวหอม ดังนั้นผลัดผลัดดังกล่าวจึงนิยมใช้ถุงตาข่ายในการเก็บรักษา นอกจากนั้นในผลัดผลอื่น ๆ การสะสมความชื้นมากเกินไป จะทำให้เกิดอาการเน่าเสียได้ง่ายด้วย ดังนั้นถ้าต้องการใช้ถุงพลาสติกควรเจาะรูขนาด 0.5-1 เซนติเมตร เพื่อควบคุมความชื้นภายในซึ่งจะช่วยให้เก็บรักษาส้ม หัวหอม และพืชอื่น ๆ ได้นานขึ้น (दनय และ नीरया, 2548)

บัวบัว

บัวหลวง ในประเทศไทยสามารถจำแนกตามสีได้ 2 สี คือ บัวหลวงสีขาว และบัวหลวงสีชมพู

1. บัวหลวงสีขาวมี 2 พันธุ์ คือ

1.1 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมเป็นรูปไข่ ปลายเรียว ดอกขาว (ดอกชลอย)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera* Gaertn

ชื่อสามัญ HINDU LOTUS

ชื่อไทย บุนนารี, บุนนารี, บัวหลวงขาว, บัวแหลมขาว

1.2 ดอกมีขนาดใหญ่ ดอกตูมทรงป้อม กลีบดอกซ้อนมาก

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nelumbo nucifera* "Album Plenum"

ชื่อสามัญ MAGNOLIA LOTUS, ALBUM PLENUM (ภาษาละติน)

ชื่อไทย สัตบุษย์, บัวจัตุรัส, บัวป้อมขาว, บัวหลวงขาวซ้อน

ถิ่นกำเนิด แถบเอเชีย เช่น ในประเทศจีน อินเดีย และไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์

1. ใช้เป็นไม้ตัดดอก เพื่อนำมาบูชาพระ
 2. นำใบมาห่อของแทนใบตอง นำกลีบดอกมาใช้มวนบุหรี่ ทำงานประดิษฐ์ต่างๆ
 3. นำมาประกอบอาหาร ดังนี้
 - ส่วนของใบอ่อน นำมารับประทานเป็นผักจิ้มกับน้ำพริก
 - ไหล นำมาประกอบอาหารคาว อาทิ แกงส้ม แกงเลียง หรือผัดเผ็ด เป็นผลิตภัณฑ์ส่งขายต่างประเทศได้
 - เหง้าหรือที่เรียกว่ารากบัว นำมาต้มน้ำตาล รับประทานเป็นอาหารหวานได้
 4. ใช้เป็นสมุนไพร เช่น
 - เกสรตัวผู้ ชาวจีนใช้เป็นยาขับปัสสาวะ หรือใช้เป็นเครื่องสำอาง และเป็นยาสมานแผลทำให้เย็นได้
 - กลีบดอกชั้นใน ชาวมาเลเซียใช้ตำแก้โรคซิฟิลิส ชาวชวาใช้เป็นยาแก้ท้องร่วง
 - ก้านใบ ในประเทศอินเดียใช้เป็นยาแก้ท้องร่วงได้
 5. ใช้เป็นเชื้อเพลิง หรือจุดได้ยุง เช่น ก้านใบ-ดอกแห้ง ใบ-ดอกตากแห้ง หรือเปลือกฝักบัวแห้ง เป็นต้น
- ใบบัว มีสีเขียวอมเทาอ่อนข้างกลม คล้ายจาน ขอบใบหยัก ผิวใบด้านบนมีขนอ่อนๆ เล็กน้อยมีนวลตองเคลือบ ใบอ่อนและใบของต้นอ่อนจะลอยปริ่มน้ำ ใบแก่จะชูพ้นน้ำ มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะขึ้นกับสภาพการปลูกด้วย
- รูปร่างใบ (Leaf form) ที่พบทั่วไปมี 2 ลักษณะคือ รูปวงกลม (Orbicular) และรูปไข่ (Ovate)
 - ขนาดใบ (Size) คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของใบที่แก่เต็มที่ ณ จุดที่ขั้วใบขนาดอาจแปรปรวนไปได้บ้างขึ้นอยู่กับสภาพการปลูกและการดูแลรักษา การให้ขนาดจึงให้ค่าระหว่างกลาง
 - ขอบใบ (Leaf margin) มี 4 ลักษณะคือขอบใบเรียบ (Entire) ขอบใบเรียบย่น (Undulate) ขอบใบจักมนไม่เป็นระเบียบ (Crenate) และขอบใบจักแหลมเป็นระเบียบ (Dentate)
 - หูใบ (Leaf bases) โดยทั่วไปมี 3 ลักษณะ ซึ่งสังเกตจากใบแก่เต็มที่ คือ หูใบปิด (Sagittate) หูใบเปิด (Cordate) และหูใบเปิดมาก (กางเกิน 30 องศา) แต่อาจมีลักษณะพิเศษอื่น เช่น หูใบปิดส่วนบน ปลายหูเปิด 1 ใน 3 ปิด 1 ใน 2 หรือ 2 ใน 3 ซึ่งเป็นลักษณะจำเพาะของพันธุ์
 - ปลายใบ (Leaf apices) มี 3 ลักษณะ คือ ปลายใบมน (Obtuse) ปลายใบเว้าเข้า (Retuse) และปลายใบแหลม (Acute)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีใบด้านบนและด้านล่าง (Upper and lower surface leaf colour) มักจะแตกต่างกัน ทั้งใบอ่อนและใบแก่เต็มที่
- ใบมีขน (Pubescent) และไม่มีขน (Non-pubescent) (เสริมลาภ, 2537)

ใบกล้วย

กาบใบและใบ การเรียงของใบและกายใบบนลำต้นแท้ได้ดินจะเกิดเรียงกันเป็นวงกลมและซ้อนๆ กันที่ส่วนโคน ส่วนด้านปลายจะไม่ซ้อนกัน ส่วนปลายนี้จะเป็นจุดกำเนิดของใบซึ่งเจริญมาจากส่วนกลางของลำต้นเทียม กาบใบเรียงกันแน่นเพราะขอบของกาบใบแบน และบางไม่หนาเหมือนตรงกลางของกาบใบ การเรียงแบบนี้จะทำให้เกิดลำต้นเทียมแน่นและแข็งแรง ซึ่งจะเป็นตัวพยุงลำต้นเหนือดิน และเครือข่ายให้ยีนทรงตัวอยู่ได้

การจัดเรียงของใบ (Phyllotaxy) จะแตกต่างกันไปตามอายุของต้นกล้วย ถ้าหน่ออายุน้อยการจัดเรียงของใบเป็นแบบ 1/3 และเป็นแบบ 2/5 3/7 และ 4/9 ในต้นที่มีอายุมากขึ้น ซึ่งผลของการจัดเรียงนี้ ทำให้เกิดมุมของใบต่อใบเป็นมุม 120-160 องศา และทำให้การเรียงของใบเป็นแบบหมุน โดยหมุนวนไปทางซ้าย คือเมื่อหันหน้าเข้าหาด้านกล้วยจะเห็นการเรียงของใบไปทางขวา

ถ้าตัดตามขวางกาบใบดู จะเห็นว่าองค์ประกอบภายในประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่เป็นช่องอากาศ (Air space) ซึ่งจะต่อกันเป็นท่อยาว โดยมีเซลล์พาราไคมา และ มีท่อลำเลียงอาหารซึ่งประกอบด้วย ท่อน้ำท่ออาหารและถุงน้ำยาง (Latex vessel) และในบริเวณที่ท่ออาหารนี้มีเซลล์คลอเรนไคมา (Sclerenchyma) ท่อน้ำท่ออาหารเหล่านี้เรียงขนานกันไปอย่างต่อเนื่อง

ผิวด้านนอกทั้งสองข้างของกาบ มีลักษณะเป็นเงามัน ผนังเซลล์ของอีพิเดอมีส (Epidermis) จะหนา ซึ่งประกอบด้วยเซลล์โลส ส่วนของ Hypodermis นั้นในตอนแรก มีสารพวก Suberin มาเคลือบและต่อมากลายเป็นลิกนิน (Lignin) การเปลี่ยนแปลงนี้ เพื่อป้องกันส่วนที่อยู่ภายใน นอกจากนี้ ยังพบปากใบ (Stomata) บนพื้นผิวด้านบนและข้างล่าง โดยพบว่ามีประมาณ 7-12 เซลล์ต่อพื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตร ส่วนปลายยอดของกาบใบ จะเป็นส่วนที่อยู่ติดกับก้านใบ (Petiole) ซึ่งมีลักษณะกลมมน ส่วนทางบนเป็นร่องซึ่งต่อมาจากส่วนง่าหรือด้านในของกาบใบนั่นเอง ส่วนของก้านใบประกอบด้วยช่องอากาศ เรียงไปตามยาวเป็นท่อและมีผนังกันเช่นเดียวกับที่กาบใบ ผนังด้านบน Epidermis มีสาร Lignin เคลือบอยู่ทางด้านล่างของก้านใบจะมีท่อน้ำท่ออาหาร และเป็นส่วนที่รองรับน้ำหนักของแผ่นใบ

แผ่นใบประกอบด้วย ส่วนของเส้นใบซึ่งมีลักษณะทางกายวิภาคเหมือนกับก้านใบ ส่วนของแผ่นใบทั้งสองข้าง มาประจบกันที่เส้นกลางใบที่ขอบของเส้นกลางทั้งสองข้างจะเห็นแถบ Pulvinarband ซึ่งมีสีเช่นเดียวกับเส้นกลางใบคือ มีสีเขียวอ่อน แถบนี้จะเห็นชัดเจนเมื่อต้นกล้วย

ขาดน้ำ ปลายของใบมีลักษณะมนฐานใบกลมหรือเป็นติ่งยื่นแบบ Auriculate ลักษณะฐานใบนี้จะแตกต่างกันไปตามอายุแผ่นใบ จะหนาที่บริเวณกลางๆ ใบ และมาบางที่ปลายและขอบใบ ส่วนของเส้นใบ (Vein) ขนานกันไปโดยเริ่มจากเส้นกลางใบไปยังขอบเส้นใบของก้านใบ ไม่มีการแตกแขนงในแผ่นใบข้างหนึ่งจะมีเส้นใบประมาณ 17,000 เส้น

ปากใบ (Stomata) ปรากฏอยู่บนแผ่นใบทั้งด้านบนและด้านล่าง จำนวนปากใบของแผ่นใบด้านบนจะมีมากกว่าด้านล่าง โดยพบว่าแผ่นใบด้านบนจะมีปากใบอยู่ประมาณ 5 ส่วน และพบ 3 ส่วนในแผ่นใบด้านล่าง สำหรับกล้วยในประเทศไทยได้มีการศึกษาเรื่องนี้เช่นกันพบว่าจำนวนปากใบของแผ่นใบด้านบนมี 4.7-51.8 เซล ต่อตารางมิลลิเมตร ส่วนแผ่นใบด้านล่างพบว่ามี 2.3-32.9 เซล ต่อตารางมิลลิเมตร โดยวัดจากส่วนกลางใบ นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนปากใบจะแตกต่างกันที่ด้านบนและด้านล่างแล้ว ยังพบว่าที่บริเวณปลายใบ กลางใบ และฐานใบ ยังมีความแตกต่างกันด้วย โดยพบว่าที่ฐานใบมีจำนวนปากใบน้อยที่สุด ซึ่งจากการศึกษากล้วยในประเทศไทยพบว่าเซลปากใบที่บริเวณปลายของแผ่นใบด้านล่าง หรือฐานใบมี 77.6 เซล ต่อตารางมิลลิเมตร และ 208.2 เซล ต่อตารางมิลลิเมตร ที่บริเวณปลายด้านบน นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนและขนาดของปากใบยังแตกต่างกันตามจำนวนชุดของโครโมโซมอีกด้วย สำหรับขนาดของปากใบนั้นพบว่ามีขนาดประมาณ 0.031-0.034 ตารางมิลลิเมตร

ลักษณะภายในของแผ่นใบ จะเห็นช่องอากาศอยู่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคล้ายกับก้านใบและกาบใบ และมีผนังบางๆ กัน ส่วนของท่อน้ำ ท่ออาหาร จะพบอยู่ทางด้านที่เป็นร่อง ท่อน้ำท่ออาหารประกอบด้วยเนื้อเยื่อพวก fibrous tissue มาก ทางด้านบนและด้านล่างของท่อน้ำท่ออาหารจะมีเซลโปรเซนโคมา มีสารพวกซูเบอรินหุ้มอยู่ทางด้านบน และลิกนินหุ้มทางด้านล่าง จะสังเกตได้ว่าส่วนที่มีลิกนินนั้น จะมีเนื้อเยื่ออัดกันแน่น นอกจากนี้ยังพบว่าได้ชั้นของอีพิเดอมิส มีเซลอยู่สองชั้นซึ่งไม่มีคลอโรพิลล์ และถัดลงมาเป็นเซลพาลิเซด (Palisade tissue) ที่มีลักษณะยาวและเซลด้านล่างเป็นเซลพวเรนโคมา ภายในเซลพวเรนโคมาประกอบด้วยคลอโรพิลล์ ที่ด้านนอกของเซล ชั้นอีพิเดอมิสจะมีคิวติน (Cutin) เคลือบอยู่หนา คิวตินนี้จะเคลือบแผ่นใบด้านบนมากกว่าแผ่นใบด้านล่าง

การพัฒนาของแผ่นใบ

เนื้อเยื่อเจริญที่จะเจริญเป็นแผ่นใบนั้น อยู่ใต้เส้นใบของส่วนต่อระหว่างใบกับก้านใบ ดังนั้นจึงพบว่า แผ่นใบครึ่งหนึ่งจะมีอายุมากกว่าครึ่งหนึ่ง เพราะได้มีการเจริญก่อน ก่อนที่จะเห็นแผ่นใบทั้งสองข้าง จะเห็นแผ่นใบนั้นม้วน (Cigar leaf) อยู่โดยแผ่นด้านซ้ายม้วนรอบเส้นกลางใบ และมีแผ่นด้านขวาม้วนรอบแผ่นด้านซ้ายที่ม้วนอยู่เมื่อใบแก่ กาบใบจะชูแผ่นใบขึ้นจากลำต้นเทียม แผ่นใบมีขนาดโตเต็มที่และมีสีเขียว ดังนั้นเมื่อแผ่นใบโผล่ออกมาในช่วงแรกจะยังม้วนแน่นอยู่โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนขวาม้วนทับส่วนซ้ายซึ่งม้วนอยู่ภายใน การคลี่จะเริ่มที่ส่วนปลายของใบและค่อยๆเลื่อนมาทางโคนใบ ช่วงการคลี่ของใบ พบว่าจะเกิดภายในเวลาประมาณ 4 วันในฤดูร้อน และประมาณ 14 วัน ในฤดูหนาว สำหรับใบธง (Spade leaf หรือ Flag leaf) พบว่าจะเกิดเมื่อต้นกล้ามีอายุประมาณ 6-9 เดือน ต้องการเวลา 7-10 วันในการคลี่ ส่วนการเจริญของใบพบว่ามีกรยี่ดยาวประมาณชั่วโมงละ 0.2 เซนติเมตร และพบว่าการเจริญของใบมีมากในตอนกลางคืนมากกว่ากลางวัน

ตำแหน่งของใบที่โผล่พ้นจากลำต้นเทียมมาแล้วนั้น ภายหลังจากใบคลี่ กาบกล้วยบางชนิดจะตั้ง (Vertical) บางชนิดจะมีขนานกับพื้นดิน (Horizontal) และบางชนิดจะเอนลงจากแนวขนานเล็กน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนชุดของโครโมโซม ถ้าใบตั้ง ใบจะมีขนาดเล็กและเรียวยาว ก้านใบสามารถรับน้ำหนักทำให้ใบชูอยู่ได้ ใบชนิดนี้เป็นใบของกล้วยที่มีโครโมโซม 2 ชุด ส่วนพวกที่มีแผ่นใบใหญ่ ก้านใบไม่สามารถรับน้ำหนักได้จึงทำให้เอนลง กล้วยชนิดนี้มีจำนวนโครโมโซม 3-5 ชุด ใบกล้วยปกติมีอายุ 71-281 วัน ถ้าอากาศร้อนอาจมีอายุสั้นเหลือ 100-150 วัน เมื่อใบแก่ ก้านใบจะหักลง ทำให้ใบห้อยติดกับต้นและตายไป ซึ่งสมควรตัดทิ้ง เพราะจะเป็นแหล่งอาศัยของโรค สำหรับก้านใบ กาบใบจะยังคงอยู่ หลังจากที่ยก้านใบและแผ่นใบตาย และจะมีอายุต่อมาอีกไม่นานนักก็จะเริ่มแห้งตาย เช่นกัน จึงควรตัดออก

แผ่นใบเมื่อปะทะกับลมมักจะแตก ถ้าใบไม่แตกมากนักจะยังคงทำหน้าที่ได้อยู่เช่นเดียวกับใบของปาล์ม ใบที่จักจะมีสารซูเบอร์อิน (Suberin) เป็นตัวช่วยป้องกันการคายน้ำ พบว่าใบที่จักขนาด 10 เซนติเมตร มีการคายน้ำน้อยและมีการสังเคราะห์แสงมากกว่าใบที่ใหญ่ และพบอีกว่าใบที่จักและลดการคายน้ำเหลือเพียง 1/3 ของใบเต็ม ในขณะที่ลำต้นเทียมมีการเจริญนั้น จำนวนใบจะเพิ่มขึ้นและมีขนาดใหญ่ขึ้นการเจริญจะเป็นไปเรื่อยๆจนถึงใบที่ 33 ต่อ มาใบจะเริ่มเล็กลง หรือใบจะเริ่มเล็กลงในช่วง 6-8 ใบก่อนการออกดอกซึ่งช่วงนั้นการเจริญของลำต้นเทียมจะยังคงสูงขึ้น แต่เริ่มช้าลงและหยุดเจริญเมื่อแทงช่อดอก (แทงปลี)

รูปร่างของใบเป็นรูปไข่ที่ยาวและขอบขนานกับก้านใบ มีความยาวประมาณ 50 เซนติเมตรหรือยาวมากกว่า 70 เซนติเมตรเล็กน้อย สำหรับแผ่นใบมีความยาวประมาณ 1.7 เมตร ถึงมากกว่า 2.5 เซนติเมตร แผ่นใบกว้างประมาณ 70 เซนติเมตร ถึง มากกว่า 90 เซนติเมตร ความยาวต่อความกว้างของใบประมาณ 2 ถึงมากกว่า 3 เท่า ก้านใบของกล้วยบางชนิดเปิด เช่น ในกล้วยป่า และบางชนิดปิด เช่น ในกล้วยตานีที่ขอบของก้านใบมีแผ่นบางๆ ในบางพันธุ์ที่ก้านใบเปิดเรียกว่าปีก (Wing) ปีกนี้มักจะมีสีเขียว ชมพู ชมพูอมม่วง แผ่นใบมักจะมีสีเขียว เขียวเข้ม เขียวอมเหลือง เขียวอมแดง ส่วนใหญ่จะเห็นแผ่นใบเป็นเงาและบางครั้งมีนวลหรือไข (Wax) ปลายใบเป็นรูปแบบตัด (Truncate) ฐานของแผ่นใบทั้งสองข้างไม่เท่ากัน และรูปร่างอาจต่างกัน โดยทั้งสองข้างอาจจะมนเหมือนกัน หรือข้างหนึ่งมนอีกข้างหนึ่งเรียวยาว หรือเรียวยาวทั้งสองข้าง (เบญจมาศ, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ดอกเห็ดฟาง
2. เครื่องชั่ง
3. ตู้เย็น
4. ถาดโฟม
5. ใบตอง
6. ใบบัว
7. พลาสติก
8. ฟิล์มถนอมอาหาร
9. คัตเตอร์, กรรไกร
10. อุปกรณ์จัดบันทึก

วิธีการ

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial (2x4) in Randomized Complete Block Design (RCBD) แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A คือ การบรรจุการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในห้อง และอุณหภูมิในตู้เย็น ปัจจัย B คือ สิ่งทดลองใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

- ที่ 1 ถาดโฟม ต่อเห็ดฟาง 100 กรัม
- ที่ 2 ใบตอง ต่อเห็ดฟาง 100 กรัม
- ที่ 3 ใบบัว ต่อเห็ดฟาง 100 กรัม
- ที่ 4 พลาสติก ต่อเห็ดฟาง 100 กรัม

ขั้นที่ 1 การเตรียมเห็ดฟาง

นำเห็ดที่ซื้อมาแช่ไว้ โดยนำใบตองรองพื้น เพื่อลดการบอบช้ำของเห็ดฟาง ในระหว่างที่แช่ ไม่ควรทิ้งระยะเวลาจนเกินไป เพราะจะทำให้ปริมาณความชื้นระเหยออกสู่อากาศหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 การเตรียมวัสดุการเก็บรักษา

เตรียมพลาสติก ใบบัว ใบตอง ถาดโฟม ฟิล์มถนอมอาหาร คัตเตอร์ และเลือกใบให้มีขนาดพอดีกับปริมาณของเห็ด พร้อมทั้งจะบรรจุ

ขั้นที่ 3 การเตรียมบรรจุเห็ดฟาง (Packing)

นำเห็ดฟางที่ได้มาชั่งน้ำหนัก จำนวน 100 กรัม ต่อ 1 หน่วยทดลอง นำเห็ดฟางใส่ลงในวัสดุแบบต่างๆ และนำมาปิดด้วยฟิล์มถนอมอาหาร ทำให้ครบจำนวนหน่วยทดลอง

ขั้นที่ 4 การเก็บรักษา

นำเห็ดฟางที่ผ่านการบรรจุเรียบร้อยแล้ว มาวางที่อุณหภูมิห้อง จำนวน 16 หน่วยทดลอง และนำไปวางไว้ที่อุณหภูมิตู้เย็นอีก 16 หน่วยทดลอง

ขั้นที่ 5 การเก็บข้อมูล

- วัดผลทุกวัน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของการเก็บรักษาเห็ดฟาง ระหว่างการเก็บที่อุณหภูมิห้อง และเก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น

- เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของวัสดุที่รองรับเห็ดฟางแต่ละชนิด

- ชั่งน้ำหนักเห็ดฟางทุกครั้งที่มีการวัดผล

- ประเมินความพึงพอใจด้วยสายตาโดยรวม ในด้านการเปลี่ยนแปลงของสี คุณภาพผลผลิต การเน่า โดยมีเกณฑ์การประเมินได้ 5 ระดับ

5 ดีมาก

4 ดี

3 ปานกลาง

2 พอใช้

1 ใช้ไม่ได้ เน่า

สถานที่และระยะเวลา

อาคารปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะเวลาที่ทำการศึกษา กุมภาพันธ์ 2550 - มีนาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. ผลการเปรียบเทียบการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

การเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็นโดยการบรรจุหีบห่อแบบต่างๆ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD ทดลองเป็นระยะเวลา 3 วัน โดย พิจารณาจากการประเมินลักษณะภายนอกของเห็ดฟางตามความพึงพอใจของผู้บริโภค และเปรียบเทียบน้ำหนักสดของเห็ดฟาง จากการทดลองได้ผลดังนี้

1.1 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค (คะแนน) ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2550 (ตารางที่ 1) พบว่า ในปีจ้าย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ย คือ 4.24 คะแนน สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.58 คะแนน จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปีจ้าย B พบว่าวัสดุที่ใช้ ใบบัว มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 4.18 คะแนน รองลงมาเป็น ใบตอง พลาสติกและกระดาษ 4.00 3.80 และ 3.65 คะแนนตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปีจ้าย A และ ปีจ้าย B ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของวันที่ 11 มีนาคม 2550

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ตู้				Total คะแนน	Average คะแนน
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	4.10	3.90	3.90	4.10	16.00	4.00
	ใบตอง	4.30	4.60	4.20	4.30	17.40	4.35
	ใบบัว	4.60	4.50	4.30	4.60	18.00	4.50
	พลาสติก	4.10	4.00	4.10	4.20	16.40	4.10
อุณหภูมิห้อง	โฟม	3.30	3.40	3.20	3.30	13.20	3.30
	ใบตอง	3.60	3.70	3.60	3.70	14.60	3.65
	ใบบัว	3.90	3.80	3.90	3.80	15.40	3.85
	พลาสติก	3.40	3.50	3.60	3.50	14.00	3.50
REP.							ns
Treatment							**
A							**
B							**
AxB							ns
CV							2.7009 %
	ปัจจัย A	ปัจจัย B					
	อุณหภูมิห้อง	4.23A	Control			3.65D	
	อุณหภูมิตู้เย็น	3.57B	ใบตอง			4B	
			ใบบัว			4.17A	
			พลาสติก			3.79 C	

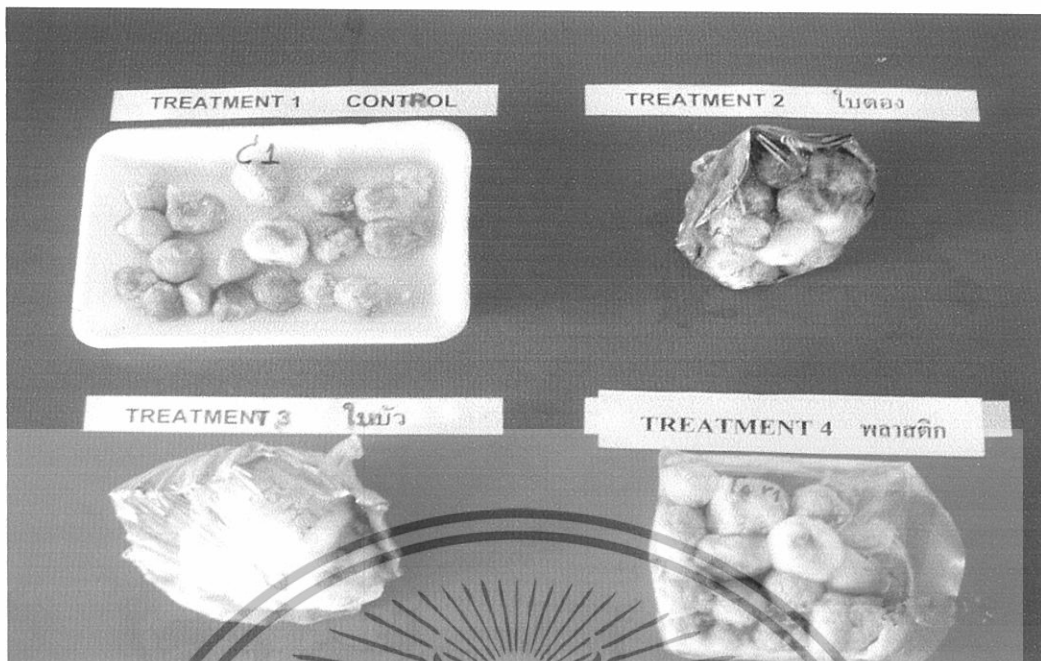
1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple-Range Test

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ 0.05

** แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิห้องหลังจากเพาะได้ 1 วัน



ภาพที่ 2 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิตู้เย็นหลังจากเพาะได้ 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค (คะแนน) ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 12 มีนาคม 2550 (ตารางที่ 2) พบว่า ในปีจจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ย คือ 4.01คะแนน สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 3.10 คะแนน จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปีจจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ ใบบัว มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3.89 คะแนน รองลงมาเป็นใบตอง พลาสติก และถาดโฟม มีคะแนนเฉลี่ย 3.59 3.51 และ 3.23 คะแนนตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปีจจัย A และ ปีจจัย B มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของวันที่ 12 มีนาคม 2550

ปัจจัย	วิธีทดลอง	เช้า				Total คะแนน	Average คะแนน
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	3.90	3.80	3.90	3.70	15.30	3.83
	ใบตอง	4.00	4.10	3.90	4.10	16.10	4.03
	ใบบัว	4.30	4.40	4.30	4.10	17.10	4.28
	พลาสติก	4.00	3.90	3.80	3.90	15.60	3.90
อุณหภูมิห้อง	โฟม	2.90	2.70	2.50	2.40	10.50	2.63
	ใบตอง	3.20	3.10	3.20	3.10	12.60	3.15
	ใบบัว	3.50	3.60	3.50	3.40	14.00	3.50
	พลาสติก	3.00	3.20	3.20	3.10	12.50	3.13
REP.							ns
Treatment							**
A							**
B							**
AxB							**
CV							3.0184 %
	ปัจจัย A	ปัจจัย B					
	อุณหภูมิตู้เย็น	4.00A	Control			3.22C	
	อุณหภูมิห้อง	3.10B	ใบตอง			3.58B	
			ใบบัว			3.88A	
			พลาสติก			3.51B	

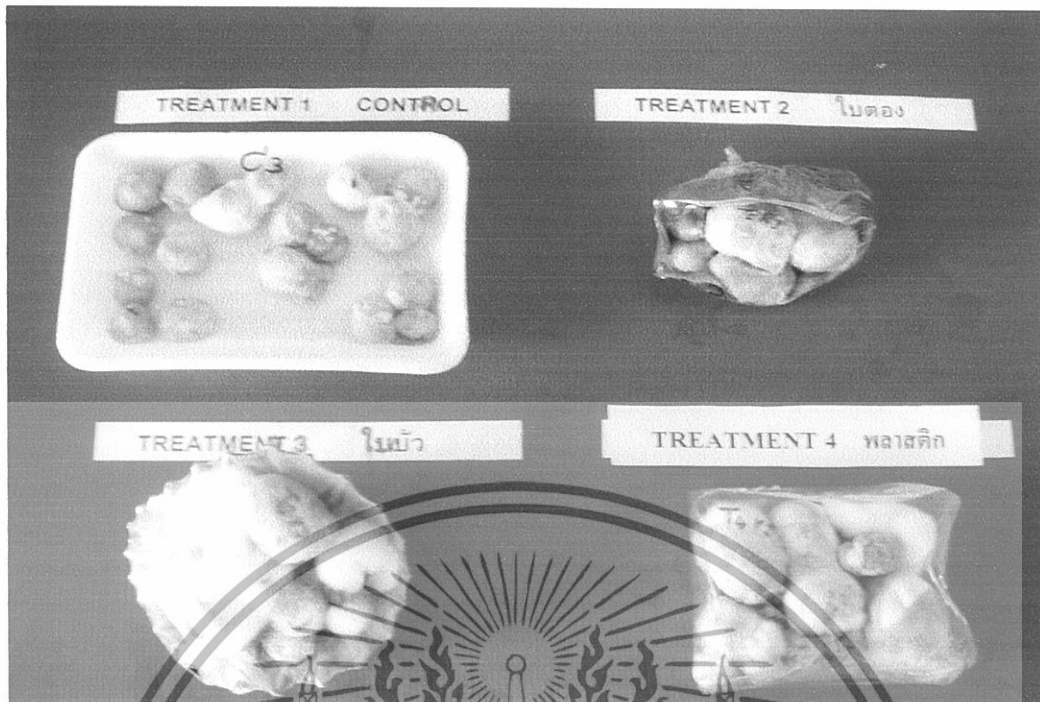
1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple-Range Test

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

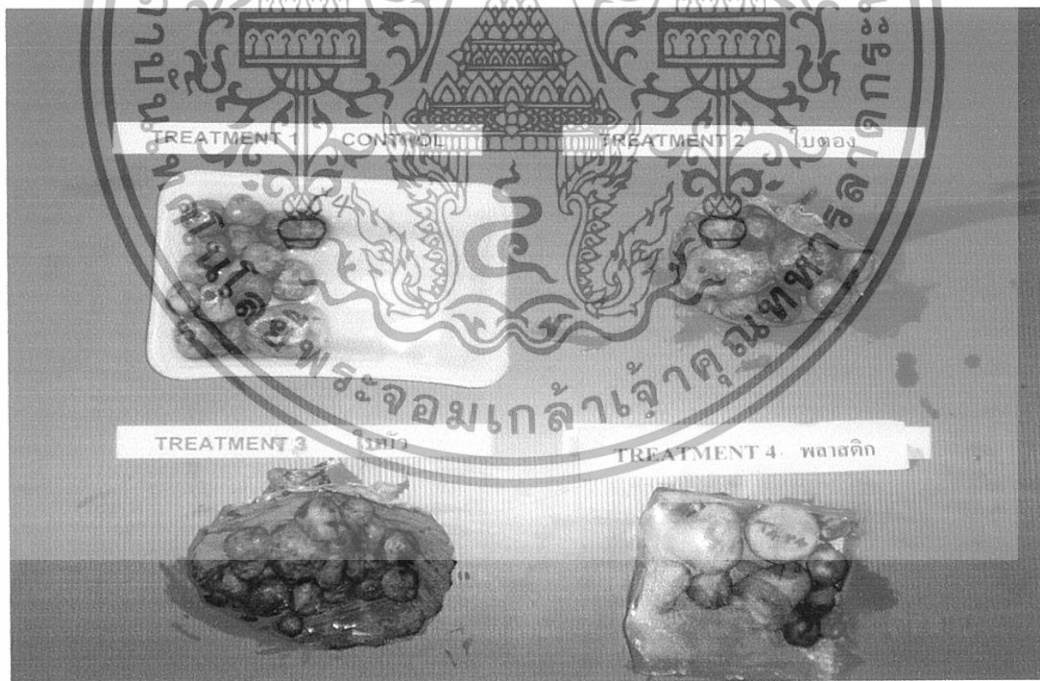
* แตกต่างทางสถิติที่ 0.05

** แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิต่ำหลังจากเพิกได้ 2 วัน



ภาพที่ 4 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิต่ำหลังจากเพิกได้ 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค (คะแนน) ครั้งที่ 3 (วันที่ 13 มีนาคม 2550) (ตารางที่ 3) พบว่า ในปีวิจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลการประเมินคะแนนเฉลี่ย คือ 3.86 คะแนน สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 1.96 คะแนน จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปีวิจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ ใบบัวมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3.24 คะแนน รองลงมาเป็น ใบตอง พลาสติกและถาดโฟม มีคะแนนเฉลี่ย 2.94 2.81 และ 2.66 คะแนนตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปีวิจัย A และ ปีวิจัย B พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการให้คะแนนคุณภาพเห็ดฟางนอกห้องและในตู้เย็นของวันที่ 13 มีนาคม 2550

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ซ้ำ				Total คะแนน	Average คะแนน
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	3.70	3.60	3.70	3.50	14.50	3.63
	ใบตอง	3.90	4.00	3.80	4.00	15.70	3.93
	ใบบัว	4.20	4.30	4.10	4.00	16.60	4.15
	พลาสติก	3.90	3.70	3.60	3.80	15.00	3.75
อุณหภูมิห้อง	โฟม	1.80	1.70	1.60	1.70	6.80	1.70
	ใบตอง	2.10	1.90	1.80	2.00	7.80	1.95
	ใบบัว	2.50	2.30	2.20	2.30	9.30	2.33
	พลาสติก	2.00	1.80	1.90	1.80	7.50	1.88
REP.							**
Treatment							**
A							**
B							**
AxB							ns
CV							3.0894 %
	ปัจจัย A	ปัจจัย B					
	อุณหภูมิตู้เย็น	3.86A	Control				2.66C
	อุณหภูมิห้อง	1.96	ใบตอง				2.93B
			ใบบัว				3.32A
			พลาสติก				2.81B

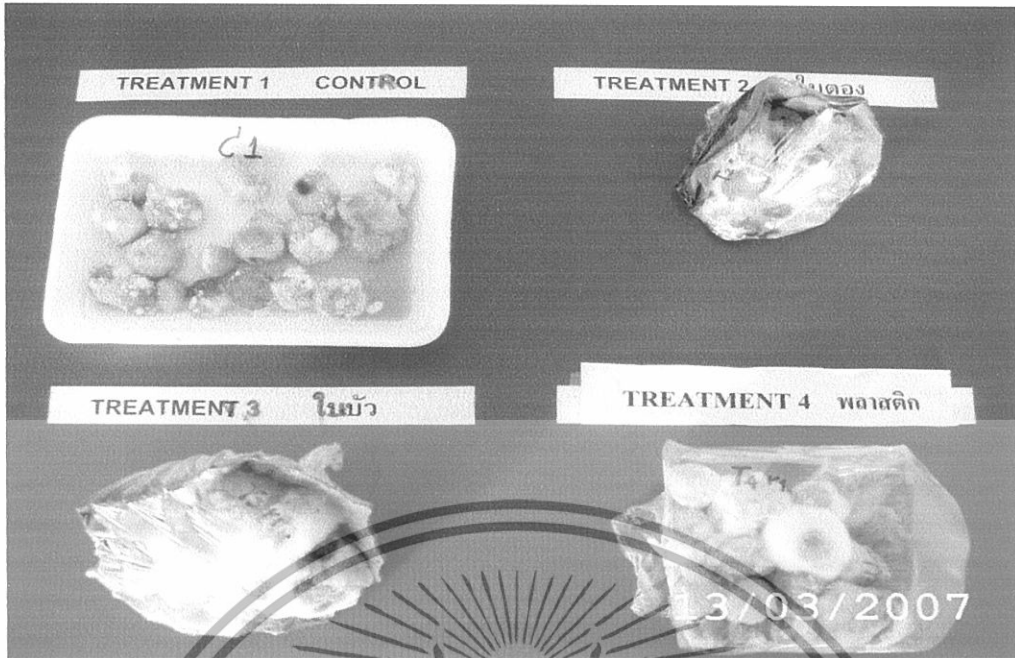
1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple-Range Test

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ 0.05

** แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิห้องหลังจากเพาะได้ 3 วัน



ภาพที่ 6 ภาพเห็ดฟางในอุณหภูมิตู้เย็นหลังจากเพาะได้ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค (คะแนน) รวม ระยะเวลาเฉลี่ย 3 วัน(วันที่ 11-13 มีนาคม 2550) (ตารางที่ 4) พบว่า ในปีวิจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลการประเมิน คะแนนเฉลี่ย คือ 4.04 คะแนน สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 2.88 คะแนน จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปีวิจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ ไม้บับมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด 3.77 คะแนน รองลงมาเป็นใบตอง พลาสติก และถาดโฟม มีคะแนนเฉลี่ย 3.51 3.37 และ 3.18 คะแนนตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปีวิจัย A และ ปีวิจัย B พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟาง โดยใช้วัสดุในการบรรจุภัณฑ์ต่างชนิดและต่างอุณหภูมิในการเก็บรักษาโดยการให้คะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภค

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ซ้ำ				Total คะแนน	Average คะแนน
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	3.90	3.77	3.83	3.77	15.27	3.82
	ใบตอง	4.07	4.23	3.97	4.13	16.40	4.10
	ใบบัว	4.37	4.40	4.23	4.23	17.23	4.31
	พลาสติก	4.00	3.87	3.83	3.97	15.67	3.92
อุณหภูมิห้อง	โฟม	2.67	2.60	2.43	2.47	10.17	2.54
	ใบตอง	2.97	2.90	2.87	2.93	11.67	2.92
	ใบบัว	3.30	3.23	3.20	3.17	12.90	3.23
	พลาสติก	2.80	2.83	2.90	2.80	11.33	2.83
REP							*
Treatment							**
A							**
B							ns
AxB							ns
CV							1.9938 %
		ปัจจัย A		ปัจจัย B			
	อุณหภูมิตู้เย็น	4.03A		Control		3.18D	
	อุณหภูมิห้อง	2.87B		ใบตอง		3.50B	
				ใบบัว		3.76A	
				พลาสติก		3.37C	

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan's Multiple-Range Test

ns ไม่แตกต่างทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ 0.05

** แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักเห็ดฟาง

2.1 ผลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (กรัม) ครั้งที่ 1 วันที่ 11 มีนาคม 2550 พบว่า ในปัจจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในห้องให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย คือ 114.69 กรัม สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิในตู้เย็นซึ่งให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 111.56 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนปัจจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ใบบัวให้ผลน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 115.63 กรัม รองลงมาเป็น พลาสติก ใบตอง และภาดโฟม ให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 115.00 114.38 และ 107.50 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ ปัจจัย B พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 11 หลังจากการเก็บรักษาเห็ดได้ 1 วัน

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ซ้ำ				Total กรัม	Average กรัม
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	100	100	100	110	410	102.5
	ใบตอง	110	125	120	120	475	118.75
	ใบบัว	125	110	120	115	470	117.5
	พลาสติก	110	120	130	120	480	120
อุณหภูมิห้อง	โฟม	150	100	100	100	450	112.5
	ใบตอง	110	115	105	110	440	110
	ใบบัว	110	115	110	120	455	113.75
	พลาสติก	110	120	100	110	440	110
REP.						ns	
Treatment						ns	
A						ns	
B						ns	
AxB						ns	
CV						9.8596 %	
ns							ไม่แตกต่างทางสถิติ
*							แตกต่างทางสถิติที่ 0.05
**							แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (กรัม) ครั้งที่ 2 วันที่ 12 มีนาคม 2550 พบว่า ในปัจจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย คือ 109.69 กรัม สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิในห้องซึ่งให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 98.13 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปัจจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ใบบัวให้ผลน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 109.38 กรัม รองลงมาเป็น พลาสติก ใบตอง และถาดโฟม ให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 104.38 101.25 และ 100.63 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ ปัจจัย B พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 12 หลังจากการเก็บรักษาเห็ดได้ 2 วัน

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ซ้ำ				Total กรัม	Average กรัม
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	90	95	80	95	360	90
	ใบตอง	100	100	90	90	380	95
	ใบบัว	110	105	105	100	420	105
	พลาสติก	100	100	110	100	410	102.5
อุณหภูมิห้อง	โฟม	145	100	100	100	445	111.25
	ใบตอง	110	105	105	110	430	107.5
	ใบบัว	110	115	110	120	455	113.75
	พลาสติก	110	110	100	105	425	106.25
REP.						ns	
Treatment						*	
A						**	
B						ns	
AxB						ns	
CV						8.6052 %	
ns							ไม่แตกต่างทางสถิติ
*							แตกต่างทางสถิติที่ 0.05
**							แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ผลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (กรัม) ครั้งที่ 3 (วันที่ 13 มีนาคม 2550) พบว่า ในปัจจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย คือ 106.88 กรัม สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิในห้องซึ่งให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 92.81 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 ส่วนปัจจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ใบบัว ให้ผลน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุด 105.63 กรัม รองลงมาเป็น พลาสติก ใบตอง และถาดโฟม ให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 100.63 97.50 และ 95.63 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ ปัจจัย B พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 7 น้ำหนักเห็ดฟางวันที่ 13 หลังจากการเก็บรักษา เห็ดได้ 3 วัน

ปัจจัย	วิธีทดลอง	น้ำ				Total กรัม	Average กรัม
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	80	90	80	80	330	82.5
	ใบตอง	95	90	80	85	350	87.5
	ใบบัว	100	100	100	100	400	100
	พลาสติก	95	100	110	100	405	101.25
อุณหภูมิห้อง	โฟม	140	100	95	100	435	108.75
	ใบตอง	110	105	105	110	425	106.25
	ใบบัว	110	115	105	115	435	108.75
	พลาสติก	105	100	95	100	395	98.75
REP.						ns	
Treatment						**	
A						**	
B						ns	
AxB						**	
CV						8.4758 %	
ns							ไม่แตกต่างทางสถิติ
*							แตกต่างทางสถิติที่ 0.05
**							แตกต่างทางสถิติที่ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนัก (กรัม) รวมเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้ง (วันที่ 11-13 มีนาคม 2550) พบว่าใน ปัจจัย A การเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย คือ 109.37 กรัม สูงกว่าการเก็บรักษาที่ อุณหภูมิห้องซึ่งให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 101.9 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05 ส่วนปัจจัย B พบว่าวัสดุที่ใช้ใบบัวให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย มากที่สุด 110.21 กรัม รองลงมาเป็น พลาสติก ใบตอง และ ภาชนะโฟม ให้ผลน้ำหนักเฉลี่ย 106.66 104.37 และ 101.25 กรัม ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย A และ ปัจจัย B พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักรวมหลังจากการเก็บรักษาเห็ดฟาง โดยใช้วัสดุในการบรรจุ ภาชนะต่างชนิดและต่างอุณหภูมิ

ปัจจัย	วิธีทดลอง	ซ้ำ				Total กรัม	Average กรัม
		1	2	3	4		
อุณหภูมิตู้เย็น	โฟม	90.00	95.00	86.66	95.00	366.66	91.66
	ใบตอง	101.66	105.00	96.66	98.33	401.66	100.41
	ใบบัว	111.66	105.00	108.33	105.00	430.00	107.50
	พลาสติก	101.66	106.66	116.66	106.66	431.66	107.91
อุณหภูมิห้อง	โฟม	145.00	100.00	98.33	100.00	443.33	110.83
	ใบตอง	110.00	108.33	105.00	110.00	433.33	108.33
	ใบบัว	110.00	115.00	108.33	118.33	451.66	112.91
	พลาสติก	108.33	110.00	98.33	105.00	421.66	105.41
REP						ns	
Treatment						ns	
A						*	
B						ns	
AxB						ns	
CV						8.5811 %	
ns						ไม่แตกต่างทางสถิติ	
*						แตกต่างทางสถิติที่ 0.05	
**						แตกต่างทางสถิติที่ 0.01	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเก็บรักษาเห็ดฟางที่อุณหภูมิห้องและในตู้เย็น พบว่าการเก็บรักษาเห็ดฟางในตู้เย็นมีคุณภาพดีที่สุด เพราะในตู้เย็น มีการย่อยสลายช้ากว่า อุณหภูมิห้อง เนื่องจากอุณหภูมิต่ำ ทำให้จุลินทรีย์น้อยลง การย่อยตัวเอง (Autolysis) ของเห็ดลดลงด้วยในอุณหภูมิที่เย็น

ส่วนวัสดุที่ใช้ในการทดลอง พบว่าในภาพรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม วัสดุพวก โบบัว ใบบตอง มีคะแนนแนวโน้มสูงกว่า โฟมและพลาสติก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ โบบัว ใบบตอง มีคุณสมบัติ ที่จะให้ความชื้นแก่เห็ดฟาง ทำให้สภาพของเห็ดฟางดีกว่าการใช้โฟมหรือพลาสติก (ช. ณีภูสุศิริ, 2545)

ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบาน ปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลงและเห็ดจะช้ำน้ำย่อยออกมาโดยตัวเอง ทำให้ดอกเห็ดเหี่ยวอย่างรวดเร็ว ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประกอบอาหาร ดังนั้นการเก็บผลผลิตควรเก็บในตอนเช้ามีด และเลือกดอกเห็ดในระยะดอกตูมส่งตลาด (ปัญญา, 2532)

ผลผลิตจะเก็บรักษาได้ดีที่ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ การเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่ใช้แผ่นพลาสติกหรือถุงพลาสติกคลุม จะเกิดการสะสมความชื้น บางกรณีอาจสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ เห็ดที่เก็บรักษาอยู่ในถุงพอลิเอทิลีนหรือในถุงพอลิสไตรีนจะสูญเสียน้ำน้อยกว่า และเก็บรักษาได้นานกว่าปกติ (ต๋นย และ นิธิยา, 2548)

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คณะผู้จัดทำการศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เกษตรกรควรที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะดอกตูมเพราะ สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าดอกบาน รวมถึงเป็นที่ต้องการของตลาด และควรเก็บในอุณหภูมิตู้เย็น
2. ไม่ควรเก็บในอุณหภูมิที่เย็นเกินไป เพราะจะทำให้เห็ดมีการเสื่อมสภาพของดอกเห็ด
3. ไม่ควรให้เห็ดฟางโดนน้ำหรือมีความชื้นในเห็ดมากเกินไปเพราะอาจทำให้เห็ดเน่าก่อนเวลาที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบวัสดุที่ใช้ในบรรจุภัณฑ์เก็บรักษาเห็ดฟาง ในอุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิตู้เย็น โดยใช้วัสดุบรรจุ แตกต่างกัน วางแผนการทดลองแบบ Factorial (2x4) in Randomized Complete Block Design (RCBD) แบ่งออกเป็น 2 ปัจจัย คือ ปัจจัย A การบรรจุ เห็ดฟางที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิในตู้เย็น ปัจจัย B สิ่งทดลองใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย ถาดโฟม ใบบอง ใบบัว และ พลาสติก คลุมด้วยฟิล์มห่ออาหาร

ปัจจัย A พบว่า ผลการเปรียบเทียบการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่ อุณหภูมิในตู้เย็น มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ย 4.04 คะแนน สูงกว่าในอุณหภูมิห้องมีค่าเฉลี่ย 2.88 คะแนน จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01 สำหรับการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของเห็ดฟางที่อุณหภูมิในตู้เย็นมีค่าเฉลี่ยน้ำหนัก 109.37 กรัม สูงกว่าในอุณหภูมิห้องมีค่าเฉลี่ย 101.87 กรัม จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ปัจจัย B พบว่า ผลการเปรียบเทียบการประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเห็ดฟาง ในการบรรจุหีบห่อด้วย ใบบัวปิดด้วยฟิล์มห่ออาหารมีคุณภาพสูงสุดค่าคะแนนเฉลี่ย 3.77 คะแนน รองลงมาคือ ใบบองปิดด้วยฟิล์มห่ออาหาร ค่าเฉลี่ย 3.51 คะแนน พลาสติกปิดด้วยฟิล์มห่ออาหาร ที่ค่าเฉลี่ย 3.37 คะแนน และถาดโฟมปิดด้วยฟิล์มห่ออาหาร ที่ค่าเฉลี่ย 3.18 จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กองบรรณานุกรมการกลุ่มบัณฑิตอาสา.2531 การเพาะเห็ดฟาง. หน้า3-4.
- กลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2538. เพาะเห็ดฟางในประเทศไทย. กลุ่มเกษตรก้าวหน้า. กรุงเทพฯ. หน้า 69-71.
- ข.ณิภูริศิริ สุขสุวรรณ. 2545. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวไม้ตัดดอก. สำนักพิมพ์ประดิษฐ์พิมพ์. กรุงเทพฯ 34-36
- ศันย บุนนเกียรติ และ นิธิยา รัตนภงษ์. 2548. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.
โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ.199/หน้า.
- ตีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2523. การเพาะเห็ดและเห็ดบางชนิดในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน. กรุงเทพฯ. หน้า 136.
- บรรณ บุนนเกียรติ. 2541. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ.
- บรรณ บุนนเกียรติ. 2547. คู่มือเพาะเห็ด. โรงพิมพ์เทพพิทักษ์. กรุงเทพฯ. หน้า 52-53.
- บุญส่ง วงศ์เกียรติ. 2537. การเพาะเห็ดฟาง. การเพาะเห็ดฟางแห่งประเทศไทย. หน้า 70-71
- บุญมาศ ศิลาชัย. 2545. กัลย. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 134-234.
- ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์ และ กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล. 2538. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิต
พืช. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 94-97.
- นรศ บุญมาเลิศ. 2546. ผลการใช้น้ำสกัดชีวภาพชนิดต่างๆ ที่มีต่อน้ำหนักผลผลิตของเห็ดฟาง. วิทยานิพนธ์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี. หน้า 15-16.
- พันธุ์ทวี และคณะ. 2530. ในเอกสารประกอบการสัมมนาเทคโนโลยีใหม่การเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง.
พฤษภาคม 2530. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 21-2.
- มาลินทร์ กระบวนรัตน์. 2524. เห็ด. ภาควิชาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. สงขลา.
- ยงยุทธ และคณะ. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. คณะเกษตร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. 256/หน้า.
- วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2529. การผลิตเห็ด. ภาควิชาชีววิทยาและโรคพืช. คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 29.
- เสริมลาภ วสุวัต และ อุไร วัฒนมงคล. 2537. บัว: ไม้ดอกไม้ประดับ. สำนักพิมพ์บ้านและสวน
สรสิทธิ์ และคณะ. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ. 359 หน้า.
- อานนท์ เชื้อตระกูล. 2530. การเพาะเห็ดฟาง. แสงวีการพิมพ์. กรุงเทพฯ. หน้า 8-10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 1 การเปรียบเทียบคุณภาพการเก็บรักษาเห็ดฟางในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ
ต่ำ โดยใช้วัสดุในการบรรจุต่างกันจากการให้คะแนนของผู้บริโภค**

Chirichai Statistics Version 6.00 : 04-10-2007 16:48:12

Problem Identification : Procedure : Two Factors Factorial

SOURCE	Df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.0502	0.0167	3.52	3.07	4.87
Treatment	7	12.2001	1.7429	366.75	2.49	3.64
A	1	10.6953	10.6953	2250.63	4.32	8.02
B	3	1.4541	0.4847	102.00	3.07	4.87
AxB	3	0.0506	0.0169	3.55	3.07	4.87
ERROR	21	0.0998	0.0048			
TOTAL	31	12.3500	0.3984			
Grand Mean	= 3.4575					

CV=1.9938-%

FACTORA FACTOR B

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	AVERAGE
A1	3.82	4.1	4.31	3.92	4.04
A2	2.54	2.92	3.23	2.83	2.88
AVG	3.18	3.51	3.77	3.37	3.46

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

A1 4.035625010728A

A2 2.879375010728 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A1 4.035625010728A

A2 2.879375010728 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

B3 3.766250014305A

B2 3.508750051259 B

B4 3.374999970197 C

B1 3.180000007152 D

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

B3 3.766250014305A

B2 3.508750051259 B

B4 3.374999970197 C

B1 3.180000007152 D

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 2 การเปรียบเทียบคุณภาพการเก็บรักษาเห็ดฟางในอุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ
ตู้เย็น โดยใช้วัสดุในการบรรจุต่างกันจากการให้คะแนนของผู้บริโภค**

Sirichai Statistics Version 6.00 :04-10-2007 16:45:52

Problem Identification : Procedure : Two Factors Factorial

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	233.3830	77.7943	0.95	3.07	4.87
Treatment	7	1273.6640	181.9520	2.21	2.49	3.64
A	1	450.2999	450.2999	5.48	4.32	8.02
B	3	342.2765	114.0922	1.39	3.07	4.87
AxB	3	481.0876	160.3625	1.95	3.07	4.87

ERROR 21 1725.1087 82.1480

TOTAL 31 3232.1557 104.2631

Grand Mean = 105.6225

CV = 8.5811 %

FACTOR A FACTOR B

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	AVERAGE
A1	91.67	100.41	107.5	107.91	101.87
A2	110.83	108.33	112.92	105.42	109.37
AVG	101.25	104.37	110.21	106.66	105.62

AME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

A2 109.3737506866 A

A1 101.8712520599 A

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

A2 109.3737506866A

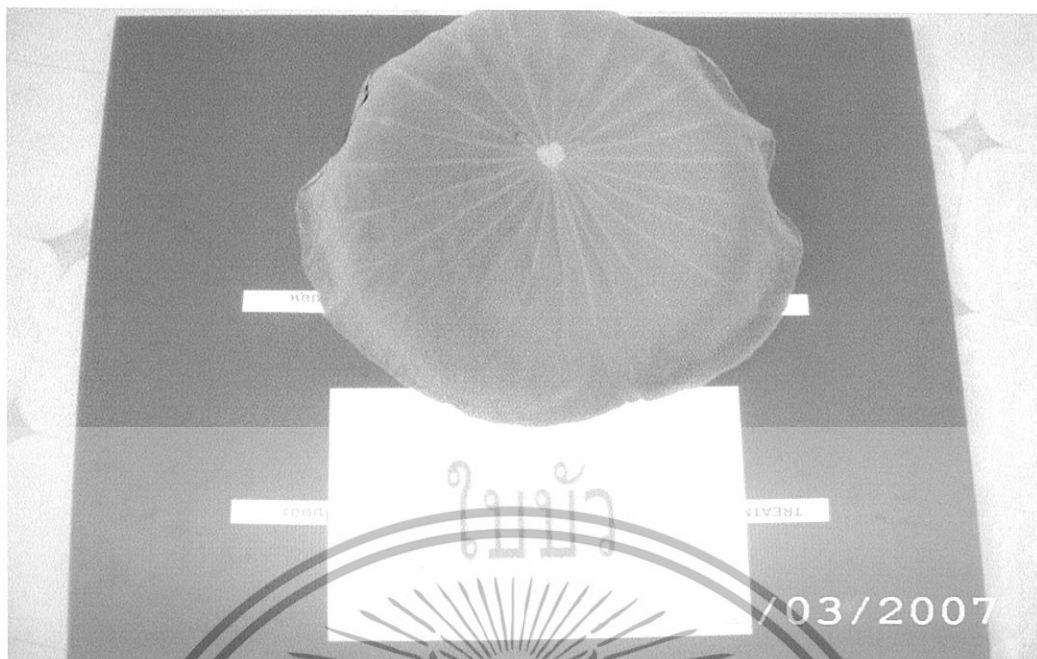
A1 101.8712520599 B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 แปรเตอริใช้ในการห่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

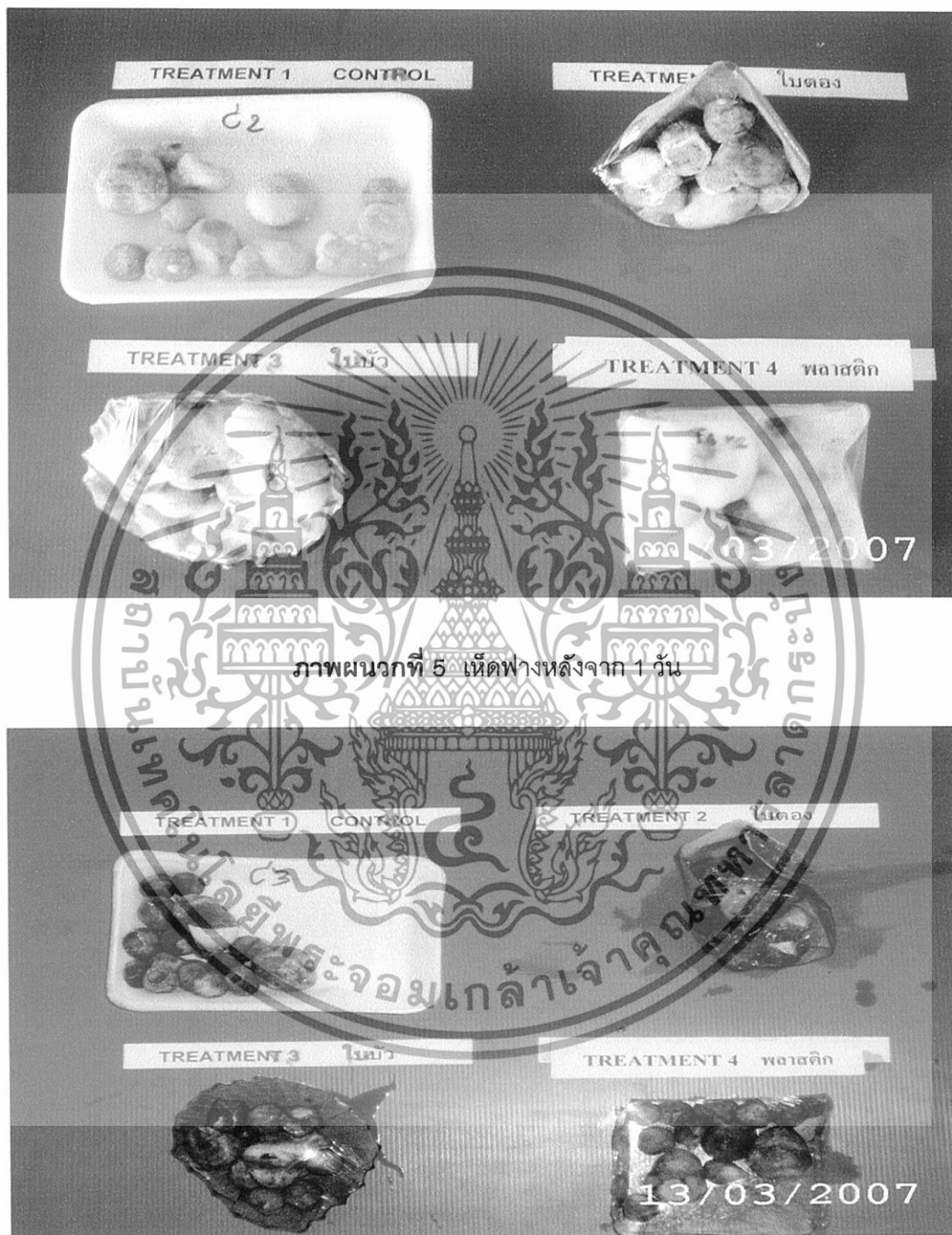


ภาพผนวกที่ 3 ใบบัวที่ใช้ในการบรรจุเห็ดฟาง



ภาพผนวกที่ 4 พลาสติกที่ใช้ในการบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 เห็ดฟางหลังจาก 1 วัน

ภาพผนวกที่ 6 เห็ดฟางหลังจาก 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 เห็นฟางหลังจาก 3 วัน



ภาพผนวกที่ 8 เห็นฟางหลังจาก 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

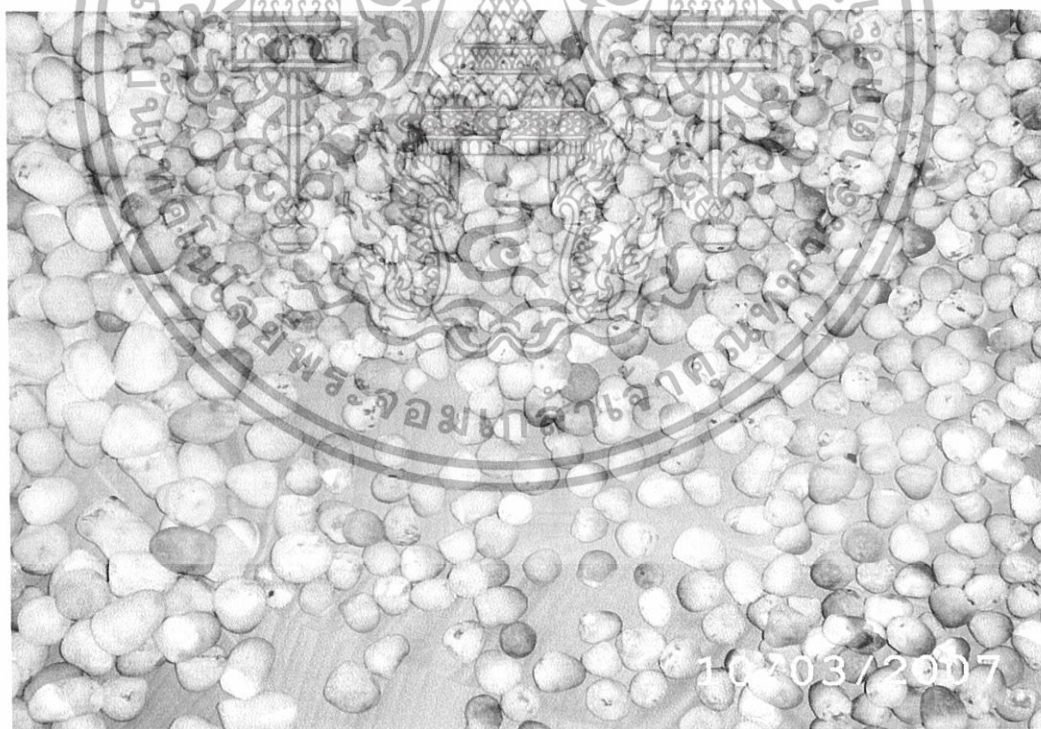


ภาพผนวกที่ 9 เห็ดฟางหลังจาก 5 วัน



ภาพผนวกที่ 10 อุณหภูมิเห็ดฟางในตู้เย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 12 เห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 13 เห็ดฟางหลังแพ็กด้วยโฟม



ภาพผนวกที่ 14 ห่อด้วยแรปเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล : นายวีระพงศ์ หน่อแดง
- ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 45/1 หมู่ 3 ต.คูหา อ.สะบ้าย้อย จ.สงขลา
- โทรศัพท์ : 087-0773690
- ที่อยู่ในปัจจุบัน : 45/1 หมู่ 3 ต.คูหา อ.สะบ้าย้อย จ.สงขลา
- โทรศัพท์ : 084-8560203
- การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านคูหา จังหวัด สงขลา
 : พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสะบ้าย้อยวิทยา
 จังหวัด สงขลา
 : พ.ศ. 2543-2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
 สงขลา จังหวัดสงขลา
 : พ.ศ. 2546-2547 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
 มหาสารคาม
 : พ.ศ. 2548-2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เทคโนโลยีการผลิตพืช)
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล : นายเชาว์ ไชยเมือง
- ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 7 ม. 7 ต. สี้อ อ. กุมภวาปี จ. อุดรธานี
- ที่อยู่ในปัจจุบัน : 9/89 ม. บุญรักษา ต. เนินพระ อ. เมือง จ. ระยอง
- โทรศัพท์ : 086-6071970
- การศึกษา : พ.ศ. 2532-2537 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนอุดมหนองแดง จ. อุดรธานี
 : พ.ศ. 2538-2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนกุมภวาปี
 : พ.ศ. 2541-2543 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
 วิทยาเขตขอนแก่น
 : พ.ศ. 2546-2547 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยบัณฑิตบริหาร
 ธุรกิจ จ. ขอนแก่น
 : พ.ศ. 2548-2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต(เทคโนโลยีการผลิตพืช)
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้