



ปัญหาพิเศษ

ศึกษาการเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

STUDY STRAWMUSHROOMS SEED FROM AGRICULTURAL WASTE



T148228

دنۇپل جیتشین

DANUPON JITCHUAN

รจทพ...
เลขทะเบียน 148228
ใน เดือน ปี 18 ต.ค. 2560

12866556
b.....
f.....

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)

ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปัญหาพิเศษ

หัวข้อปัญหาพิเศษ ศึกษาการเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
Study Strawmushrooms Seed from Agricultural Waste
นักศึกษา นายคนุพล จิตชื่น
รหัสประจำตัว 56040607
ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา พัฒนาการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ลือพงษ์ ลือนาม

คณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช	
ผศ.ลือพงษ์ ลือนาม	
ดร.ดวงกมล ปานรศทิพ ธรรมาธิวัฒน์	
ดร.จิรนนท์ เข็มขันธุ์	

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนาการเกษตร
เมื่อวันที่ 24 กรกฎาคม พ.ศ. 2560


ผศ.ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช

หัวหน้าภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ศึกษาการเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
นักศึกษา	นายดนุพล จิตชื่น
รหัสประจำตัว	56040607
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พัฒนาการเกษตร)
สาขาวิชา	พัฒนาการเกษตร
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ	ผศ.ลือพงษ์ ลือนาม

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทดลองวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถเพาะเห็ดฟางได้ และศึกษาผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง รูปแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ซึ่งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางทั้งหมด 15 ชนิด ทำการทดลองเป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 วัน พบว่ามีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะฟางข้าว ชังข้าวโพด ต้นข้าวโพด ต้นกล้วย เปลือกกล้วยเขียว ชี้อยู่ก่อนเห็ดเก่า แกลบ ชานอ้อย ชี้อยู่ใหม่ ขุยมะพร้าว ชี้อยู่ใหม่ ทะลายปาล์มเปล่า เปลือกมันสำปะหลัง และวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ฟางข้าว ขุยมะพร้าว ชี้อยู่ใหม่ เปลือกมันสำปะหลัง ชี้อยู่ใหม่ กล้วยก่อนเห็ดเก่า ชังข้าวโพด ทะลายปาล์ม เปลือกกล้วยเขียว ต้นกล้วย แกลบ ชานอ้อย และต้นข้าวโพด ซึ่งได้ผลผลิตตามลำดับ ดังนี้ 492.67 423.00 422.33 407.00 397.33 383.00 381.67 363.33 353.00 328.33 309.33 309.33 251.00 และ 227.33 กรัม/ตะกร้า วัสดุเพาะที่เห็ดฟางไม่ออกดอก คือ ชังทานตะวัน และเปลือกสับปะรด เนื่องจากวัสดุเพาะมีการเน่าเสียทำให้เส้นใยเห็ดฟางไม่มีการเจริญเติบโต จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน วัสดุเพาะจาก ฟางข้าว ขุยมะพร้าว ชี้อยู่ใหม่ เปลือกมันสำปะหลัง ชี้อยู่ใหม่ ชังข้าวโพด และ ชี้อยู่ก่อนเห็ดเก่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.01$) ดังนั้น วัสดุเพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรดังกล่าว จึงสามารถใช้ทดแทนฟางข้าวสำหรับเพาะเห็ดฟางได้ และให้ผลผลิตในระดับเดียวกันกับใช้วัสดุเพาะจากฟางข้าว

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ลือพงษ์ ลือนาม ที่ได้ให้คำปรึกษาความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ ตลอดจนช่วยแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ จนผ่านพ้นด้วยดีจึงได้รับประสบการณ์จนไปสู่การปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นไปข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช ดร.ดวงกมล ปานรศทิพธรรมาธิวัฒน์ และ ดร.จิรพันธ์ เข็มจันทร์ กรรมการผู้คุมสอบปัญหาพิเศษที่ได้ช่วยเหลือตรวจสอบข้อผิดพลาด ให้คำแนะนำตลอดจนข้อชี้แนะ จนในที่สุดทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงผ่านไปได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนให้ทุกๆ เรื่องตลอดมา รวมถึงเพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และให้คำแนะนำที่ดี ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ประสบความสำเร็จ ขอมอบส่วนดีของการศึกษานี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน ส่วนความผิดพลาดและข้อบกพร่องใดๆ ข้าพเจ้าขอน้อมรับแต่เพียงผู้เดียว

دنۇفل جیتشین

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญภาพ.....	VI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.4 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.5 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ประวัติและความเป็นมาของเห็ดฟาง.....	4
2.2 ชีววิทยาของเห็ดฟาง.....	7
2.3 วิทยาศาสตร์ของเห็ดฟาง.....	11
2.4 สายพันธุ์เห็ดฟาง.....	13
2.5 รูปแบบการเพาะเห็ดฟางในปัจจุบัน.....	15
2.6 โรคและแมลงศัตรูเห็ดฟาง.....	37
2.7 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.....	39
2.8 มาตรฐานเห็ดฟาง.....	50
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา.....	55
3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ..	55
3.2 การศึกษาทดลองเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.....	56
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	59
4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร.....	59
4.2 ผลการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง.....	60
4.3 ผลของจำนวนดอกเห็ดฟางจากการทดลอง.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 ผลของน้ำหนักเฉลี่ยต่อดอกเห็ดฟางจากการทดลอง.....	70
4.5 ขนาดความกว้างของดอกเห็ดฟางจากการทดลอง.....	71
4.6 ผลของความยาวของดอกเห็ดฟางจากการทดลอง.....	72
4.7 น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของดอกเห็ดฟางจากการทดลอง.....	73
4.8 ผลของอุณหภูมิในโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง.....	78
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ.....	82
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	82
5.2 อภิปรายผลการศึกษา.....	83
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	84
บรรณานุกรม.....	85
ภาคผนวก.....	90
ประวัติผู้วิจัย.....	142

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ปริมาณสารอาหารในฟางข้าว.....	40
2.2 คุณค่าทางโภชนาของซัง และเปลือกฝักข้าวโพด.....	41
2.3 สารอาหารของต้นข้าวโพด.....	42
2.4 องค์ประกอบทางเคมีของขุยมะพร้าว.....	46
2.5 ปริมาณสารอาหารในขี้ฝ้าย.....	47
2.6 ปริมาณกรดอะมิโนในขี้ฝ้าย.....	47
2.7 ปริมาณธาตุอาหารของเปลือกมันสำปะหลัง.....	50
2.8 ขนาดดอกเห็ด.....	51
4.1 ผลการวิเคราะห์ของจำนวนดอกเห็ดฟาง น้ำหนักดอกเห็ด ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของดอกเห็ดฟาง ทุกวัสดุเพาะเห็ดฟาง(T).....	51
ตารางภาคผนวก.....	90

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 วงจรชีวิตเห็ดฟาง.....	8
2.2 ระยะของดอกเห็ดฟาง	9
2.3 ส่วนประกอบของดอกเห็ดฟาง.....	10
2.4 ลักษณะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย.....	16
2.5 ลักษณะเห็ดฟางแบบกองสูง.....	19
2.6 ลักษณะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือ โรงเรือน	23
2.7 ลักษณะการเพาะเห็ดฟางแบบตะกร้า	29
2.8 ลักษณะเห็ดฟางแบบกระสอบ	35
4.1 ลักษณะการจัดทำทำการทดลอง.....	60
4.2 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางฟางข้าว (T1).....	61
4.3 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางซังข้าวโพด (T2).....	62
4.4 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางต้นข้าวโพด (T3).....	62
4.5 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางต้นกล้วย (T4).....	63
4.6 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกถั่วเขียว (T5).....	63
4.7 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6)	64
4.8 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางแกลบ (T7).....	64
4.9 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางซังทานตะวัน (T8).....	65
4.10 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขานอ้อย (T9).....	65
4.11 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขี้เลื่อยใหม่ (T10).....	66
4.12 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขุยมะพร้าว (T11).....	66
4.13 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขี้เถ้า (T12).....	67
4.14 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางทะเลสาบปาล์มเปล่า (T13).....	67
4.15 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกสับปะรด (T14).....	68
4.16 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกมันสำปะหลัง (T15).....	68
4.17 การวัดความกว้างความยาวของดอกเห็ดฟางด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์.....	69
4.18 จำนวนของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อตะกร้า.....	70
4.19 ผลของน้ำหนัสดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก	71
4.20 ผลของความกว้างดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก	72
4.21 ผลของความยาวดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.22 น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของเห็ดฟางต่อตะกร้า.....	74
4.23 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะฟางข้าว (T1).....	74
4.24 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขังข้าวโพด (T2).....	75
4.25 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะต้นข้าวโพด (T3).....	75
4.26 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะต้นกล้วย (T4).....	75
4.27 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะเปลือกถั่วเขียว (T5).....	75
4.28 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6).....	76
4.29 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะแกลบ (T7).....	76
4.30 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะชานอ้อย (T9).....	76
4.31 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เลื่อยใหม่ (T10).....	76
4.32 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขุยมะพร้าว (T11).....	77
4.33 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เถ้า (T12).....	77
4.34 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะทะเลสาบปาล์มเปล่า (T13).....	77
4.35 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะเปลือกมันสำปะหลัง (T15).....	77
4.36 อุณหภูมิการทดลองในช่วงระยะการบ่มเชื้อเห็ดฟาง.....	78
4.37 อุณหภูมิการทดลองในช่วงระยะการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง.....	79

บทที่ 1

บทนำ

(Introduction)

1.1 ความสำคัญของปัญหา (Statement of the Problem)

ในปัจจุบันการบริโภคเห็ดเป็นที่นิยมกันแพร่หลายทั้งแบบสด บรรจุกระป๋อง แบบตากแห้ง และมีแนวโน้มที่จะบริโภคเห็ดมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากรูปแบบ และรสชาติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากอาหารประเภทพืชผักด้วยกัน รวมทั้งการนิยมรับประทานอาหารแบบมังสวิรัตมีมากขึ้นทำให้เห็ดถูกนำมาใช้ปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์มากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นที่ยืนยันสรรพคุณของเห็ดว่ามีคุณสมบัติป้องกันโรคได้ โดยปริมาณผลผลิตเห็ดทั่วโลกมีประมาณ 4.27 ล้านตัน เป็นผลผลิตเห็ดแชมปิยองร้อยละ 38 เปอร์เซ็นต์ เห็ดนางรมร้อยละ 25 เปอร์เซ็นต์ และเห็ดฟางร้อยละ 16 เปอร์เซ็นต์ โดยในประเทศไทยมีการผลิตเห็ดฟางมากที่สุดร้อยละ 68.9 เปอร์เซ็นต์ รองมาเป็นเห็ดนางรมร้อยละ 12.3 เปอร์เซ็นต์ เห็ดหูหนูร้อยละ 11.5 เปอร์เซ็นต์ เห็ดหอมร้อยละ 2.5 เปอร์เซ็นต์ มีมูลค่าของผลผลิตเห็ดรวมกันมากกว่า 5 พันล้านบาท (ฐานข้อมูลผลผลิตเห็ด, 2550)

ในปี พ.ศ. 2480 โดยท่าน ดร.กาน ชลวิจารณ์ ได้เริ่มงานทดลองเพาะเห็ดฟางที่ขณะนั้นเรียกว่าเห็ดบัว จากการศึกษาว่าน่าจะเพาะเห็ดฟางที่บริสุทธิ์ได้เช่นเดียวกับเห็ดแชมปิยอง จึงได้ใช้วัสดุเพาะโดยใช้ฟางข้าว และใช้หลักวิชาเพาะเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ขยายพันธุ์และเพาะในแปลงเพื่อจะให้มีความปลอดภัย การดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (pure culture) การทดลองทำเชื้อเห็ด (spawn) และการทดลองเพาะเห็ดให้ออกเป็นดอกภายใต้กรรมวิธีและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Wongdian, 2008)

โดยที่การเพาะแบบกองเตี้ยมีต้นทุนต่ำแต่ไม่สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ไม่สามารถเพาะซ้ำที่เดิมได้ส่วนการเพาะในโรงเรือนสามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีมีต้นทุนการผลิตสูง และเป็นการเพาะซ้ำที่เดิมจึงมีความเสี่ยงต่อการสะสมโรคและศัตรูเห็ดฟาง การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักแห้งวัสดุเพาะ (ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, 2549) การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง กองเตี้ย ในตะกร้า ในกระสอบ และม้วนเสื่อ โดยวิธีการต่างๆ เหล่านี้จะไม่มีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ใดๆ ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพราะการเพาะเห็ดฟางดังกล่าวเป็นการอาศัยให้จุลินทรีย์ย่อยอาหารที่เชื้อเห็ดฟางไม่สามารถย่อยได้ ให้อยู่ในรูปที่เห็ดฟางนำอาหารไปใช้ได้ พร้อมกันนั้นยังอาศัยความร้อนจากการย่อยอาหารของจุลินทรีย์เพื่อช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฟางอีกด้วย ด้วยเหตุนี้ผลผลิตของเห็ดฟางจึงขึ้นอยู่กับการทำงานของจุลินทรีย์ และนอกจากนี้จุลินทรีย์เหล่านี้ บางชนิดอาจเป็นโทษต่อเชื้อเห็ดฟางก็มี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเพาะเห็ดฟางไม่ว่ากองสูงหรือกองเตี้ยหรือชนิดใดๆ ผลผลิตไม่แน่นอนและไม่สม่ำเสมอต้องอาศัย

สภาพดินฟ้าอากาศ ปัจจุบันราคาเห็ดฟางเฉลี่ยอยู่ที่ กิโลกรัมละ 90-100 บาท ซึ่งราคาของเห็ดฟางมีแนวโน้มที่สูงขึ้น (ตลาดสี่มุมเมือง. 2559)

จากการศึกษางานวิจัย ไชยันต์ ศรีวิริยกุล (2547) ได้ทำการเพาะเห็ดฟาง แบบกองเดี่ยวโดยใช้วัสดุต่างกัน 4 ชนิด พบว่าสิ่งทดลองที่ให้น้ำหนักมากคือฟางข้าว รองลงมาได้แก่ หญ้าขนแห้ง ซึ่งพบว่าการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุที่ให้ผลผลิตเห็ดฟางเหมาะสมที่จะนำมาเพาะเห็ดฟางอย่างยิ่ง แต่การที่เกษตรกรต้องซื้อฟางข้าวมาเพาะเห็ดฟางนั้นจะทำให้มีต้นทุนสูงขึ้น ไม่แนะนำสำหรับเกษตรกรที่ซื้อฟางข้าวมาเพาะเห็ดฟางจะมีกำไรน้อยหรือขาดทุนได้ ควรใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ไม่ต้องซื้อวัสดุอีกตัวหนึ่งที่แนะนำคือ หญ้าขนแห้งสามารถใช้แทนฟางข้าวได้ และสุทธิชัย สมสุข (2551, 2552) ได้เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางในตะกร้าด้วยการใช้ฟางข้าว ซี้เลื่อยผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วและซี้เลื่อยไม้ยางพารา พบว่า การเพาะด้วยฟางข้าวแช่น้ำ 12 ชั่วโมง ให้ผลผลิตสูงสุด วิธีการเพาะในตะกร้าเป็นวิธีที่สามารถเพาะได้ในพื้นที่ที่มีอย่างจำกัดได้และง่ายต่อการดูแล

ปัจจุบันวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรนั้นมีเพียงพอในการนำมาใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดหรือด้านอื่นๆ เช่น การใช้เป็นพลังงานทดแทน โดยข้อมูลจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตรบอกว่าในแต่ละปีในประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการเกษตร และอุตสาหกรรมเกษตร เช่น ฟางข้าว ตอซังข้าว ต้นถั่ว เปลือกถั่ว ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด แกลบ ซี้เลื่อย ขุยมะพร้าว และทะลายปาล์มเปล่า เป็นต้นประมาณ 2.6 แสนตันต่อปี สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ปีละ 6 หมื่นตันเท่านั้น วัสดุทางการเกษตรอีกมากที่ต้องทิ้งโดยรวมแล้วประมาณ 2 แสนตันต่อปี (kasetorganic. 2012) ซึ่งปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในเศษวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารของเชื้อราบางชนิดได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้า เห็ดกระดุม เป็นต้น และยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกรและลดต้นทุนการผลิตได้โดยอาศัยเศษวัสดุดังกล่าว

ปัจจุบันเห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีผลผลิตมากกว่าเห็ดเศรษฐกิจชนิดอื่น ซึ่งมีการเพาะปลูกในทุกภาคของประเทศไทย และเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งใน และต่างประเทศ ซึ่งปัจจุบันมีวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเป็นจำนวนมากทั้งจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต หรืออุตสาหกรรมการเกษตร ผู้วิจัยจึงได้นำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาศึกษาเพื่อพัฒนาการเพาะเห็ดฟาง และเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งทำการทดลองในตะกร้าเพื่อความสะดวกและเป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจที่มีพื้นที่ในการเพาะน้อย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Objectives of the Study)

- 1.2.1 เพื่อศึกษาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถเพาะเห็ดฟางได้
- 1.2.2 เพื่อทดลองเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- 1.2.3 เพื่อศึกษามลผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการศึกษา (Scope and limitation)

การศึกษาการเพาะเห็ดฟางในครั้งนี้ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และใส่อาหารเสริมเหมือนกันในแต่ละวัสดุ เพื่อศึกษาการเพาะ และผลผลิตที่ได้โดยทำการเพาะในตะกร้าอยู่ในสภาพอากาศเดียวกัน และทำการเพาะในคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (Significance of the Study)

- 1.4.1 ได้ทราบถึงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาเพาะเห็ดฟางได้
- 1.4.2 ได้ทราบถึงวิธีและขั้นตอนการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
- 1.4.3 ได้ทราบถึงปริมาณเห็ดฟางในตะกร้าของแต่ละวัสดุเพาะ
- 1.4.4 ได้ทราบถึงวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดใดให้ผลผลิตดีเหมาะแก่การเพาะเห็ดฟาง
- 1.4.5 ได้นำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดมูลค่า
- 1.4.6 เพื่อลดต้นทุนในการเพาะเห็ดฟาง
- 1.4.7 เพื่อช่วยในการลดวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีอยู่เกินความจำเป็น
- 1.4.8 เพื่อให้เป็นแนวทางในการเพาะเห็ดฟางในปัจจุบัน
- 1.4.9 เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรผู้มียรายได้น้อยได้เพิ่มอาชีพใหม่
- 1.4.10 เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้สนใจได้นำไปใช้ประโยชน์

1.5 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ (Operational Definition of Terms)

เห็ดฟาง หมายถึง เห็ดที่เกิดขึ้นจากการเพาะในตะกร้าโดยใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชี้อ้อย ชังข้าวโพด เป็นต้น

หัวเชื้อเห็ดฟาง หมายถึง เชื้อเห็ดที่เกิดจากการเขี่ยสปอร์ดอกเห็ดฟาง ลงในอาหารรุ้น เมื่อเดินเต็มอาหารรุ้นจึงเขี่ยลง เมล็ดข้าวฟ่างนี้ จากนั้นเขี่ยเชื้อเห็ดฟางลงก้อนซีฟ้ายหมักอาหารเสริมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อขยายเชื้อเห็ดฟาง

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า หมายถึง กระบวนการนำเชื้อเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาทำการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าในตะกร้า

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หมายถึง เศษซากพืชที่ได้หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต หรือหลังจากการนำไปใช้ประโยชน์ของผลผลิตทางการเกษตร

อุณหภูมิ หมายถึง อุณหภูมิอากาศภายนอก และอุณหภูมิอากาศภายในโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง ที่วัดจากเครื่องวัดอุณหภูมิ เทอมอมิเตอร์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review)

2.1 ประวัติและความเป็นมาของเห็ดฟาง

เห็ดฟางมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศจีน ที่ถูกตั้งชื่ออย่างนี้ก็เพราะว่าพวกเขากำลังปลูกข้าวในนา และในฟางข้าวที่ถูกนำมาใช้ในการปลูกข้าวมีเห็ดเกิดขึ้นมาจึงเป็นที่มาของชื่อเห็ดฟางและเห็ดฟางนั้นมีการใช้สำหรับทำอาหารในประเทศจีน เห็ดฟางถูกจัดเป็นพืชชั้นต่ำ ซึ่งจัดเป็นราจำพวกหนึ่งไม่สามารถทำการสังเคราะห์แสงได้ โดยเห็ดฟางต้องอาศัยสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตอื่นๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต โดยเห็ดฟางมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า "เห็ดฟางข้าว" มีการปลูกในสภาพภูมิอากาศร้อนร้อนของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้โดยการเจริญเติบโตก่อให้เกิดความแตกต่างของรสชาตินี้โดยตะกร้าของเห็ดฟางสดสามารถพบได้ในตลาดที่แปลกใหม่ทางตอนใต้ของประเทศจีนและเอเชีย เห็ดฟางของพวกเขามีลักษณะเหมือนไขนกกะทาก เพราะพวกเขาจะเก็บเกี่ยวในขณะที่เหมือน "ไข่" ก่อนที่หมวกของเห็ดฟางจะได้ปะทุขึ้นจากตัวเห็ด และจะนำไปขายในสภาพนี้ ส่วนเห็ดฟางสดบางครั้งก็มี แต่แห้งมักจะพบในตลาดจีน สำหรับพวกเขาเห็ดฟางแบบนี้จะมีรสชาติที่ฝืดปกติเด่นชัดและคล้ายว่าจะไม่สมบูรณ์ไม่เป็นที่ยอมรับของรสชาติ สำหรับเห็ดฟางในประเทศไทยนั้นก็ได้มีการพัฒนาจากการค้นคว้าทดลองของ อาจารย์กาน ชลวิจารณ์ เมื่อปี พ.ศ. 2480 ซึ่งอาจารย์กาน สำเร็จการศึกษามาจากมหาวิทยาลัยเกษตรที่ฟิลิปปินส์ และแนวความคิดในการเพาะเห็ดของอาจารย์เกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อได้ไปศึกษาดูงานที่ Bureau of Plant Industry ที่ กรุงมะนิลา ประเทศฟิลิปปินส์ จนเดี๋ยวนี้ได้มีการพัฒนาสร้างเชื้อเห็ดฟางหรือต่อเชื้อเห็ดฟางกันในแบบต่างๆ ดังตามความเห็นกันในปัจจุบัน (Strawmushrooms seed. 2556)

การเพาะเห็ดในประเทศไทยเริ่มต้นจากการค้นคว้าทดลองของอาจารย์กาน ชลวิจารณ์ เมื่อปี พ.ศ. 2480 ซึ่งท่านผู้นี้สำเร็จการศึกษามาจากมหาวิทยาลัยเกษตรแห่งฟิลิปปินส์ แนวความคิดในการเพาะเห็ดของท่านเกิดขึ้นครั้งแรกเมื่อได้ไปศึกษาดูงานที่ Bureau of Plant Industry ที่กรุงมะนิลา เพราะระหว่างการดูงานนั้นได้พบกับ ดร.คลารา (Dr. F.M. Clara) ซึ่งเป็นนักโรคพืชวิทยากำลังทดลองเพาะเห็ดฟางโดยใช้เศษและก้านใบยาสูบ เศษต้นป่านนิลา ต้นกล้วย กาบกล้วย รวมทั้งกระสอบป่านเก่าๆ จากการที่ได้พบเห็นการทดลองดังกล่าวประกอบกับได้มีโอกาสไปดูงานที่ประเทศญี่ปุ่น พบว่าการเพาะเห็ดเป็นอุตสาหกรรมที่ประเทศญี่ปุ่นสามารถทำรายได้ให้ประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท จากประสบการณ์ดังกล่าวเมื่ออาจารย์กาน ชลวิจารณ์ กลับมาประเทศไทยจึงได้บุกเบิกริเริ่มการทดลองการเพาะเห็ดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2480 เป็นต้นมา ซึ่งขณะนั้นเห็ดที่คนไทยนิยมบริโภคกันมากคือเห็ดฟางหรือเห็ดบัว เห็ดโคน เห็ดหูหนู และเห็ดหิงห้อย จึงได้ศึกษาทดลองวิธีการเพาะเห็ดดังกล่าว ในสมัยนั้นมีคนจีนบริเวณตำบลซังอีกรุงเทพมหานครได้เพาะเห็ดบัวโดยอาศัยกองขยะมูลฝอยคือนำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางข้าวมาบุทับกองขยะแล้ววางลึงไม้ฉำฉาซึ่งไม่มีก้นลงบนกองฟางบางครั้งเห็ดก็ขึ้นแต่ที่ใดที่เห็ดเคยขึ้นแล้วเห็ดจะไม่ขึ้นอีกนับว่าเป็นการเพาะเห็ดโดยอาศัยธรรมชาติแสดงให้เห็นว่า เปลือกบัว ฟางข้าว และกองขยะซึ่งให้ความร้อนเป็นสิ่งที่เห็ดบัวชอบ และอาจารย์กาน ชลวิจารณ์ก็ได้อาศัยข้อสังเกตดังกล่าวมาใช้ในการค้นคว้าวิธีเพาะเห็ด ท่านได้ดำเนินการทดลองเพาะเห็ดโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1) การทดลองเลี้ยงเชื้อเห็ดบริสุทธิ์ (Pure Culture) จากเมล็ดหรือจากเยื่อของดอกเห็ด ในอาหารวุ้นชนิดต่างๆ และศึกษาว่าเชื้อเห็ดต้องการอาหารชนิดใดระดับ pH ของอาหารและอุณหภูมิที่เหมาะสมควรจะเป็นเท่าไรเห็ดจึงจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

2) การทดลองทำเชื้อเห็ด (Spawn) เพื่อให้ได้เห็ดปริมาณมากขึ้นสำหรับการเพาะ โดยใช้วัสดุชนิดต่างๆ ที่เห็นว่าเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารของเชื้อเห็ด เช่น เปลือกบัว ฟางข้าว เมล็ดฝ้าย ใบก้ามปู หญ้าแห้ง ผักตบชวาแห้ง มูลม้าสด และวัสดุอื่นๆ เท่าที่จะหาได้และมีราคาถูก จากการทดลองนี้พบว่าเชื้อเห็ดเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในมูลม้าสดผสมเปลือกบัวหรือฟางข้าวสับและหมักไว้จนได้ที่

3) การทดลองวิธีการเพาะ โดยทำการเพาะเห็ดสองแบบ คือ การเพาะเห็ดในลึงไม้และการเพาะเห็ดโดยทำแปลงบนพื้นที่ดินในร่มและกลางแจ้งโดยใช้ฟางข้าวซึ่งวิธีการเพาะเห็ดแบบสร้างแปลงเห็ดด้วยฟางข้าวเป็นวิธีที่ได้ผลดีที่สุด

เมื่อการทดลองทำเชื้อเห็ดและการเพาะเห็ดฟางได้ผลแน่นอนเป็นที่พอใจแล้วจึงได้นำออกส่งเสริมและเผยแพร่ให้แก่เกษตรกร และประชาชนทั่วไปทำเชื้อเห็ดหรือเพาะเห็ดเป็นอุตสาหกรรมภายในครอบครัวจากความสำเร็จครั้งนี้นอกจากจะได้รับความสนใจจากประชาชนทั่วไปแล้วชาวต่างประเทศจำนวนมากได้ติดต่อขอคำแนะนำและขอซื้อเชื้อเห็ดจากประเทศไทยจนต้องจัดพิมพ์เอกสารเผยแพร่เป็นภาษาอังกฤษขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2493 ชื่อว่า “Culture of Mushroom in Thailand” ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาเห็ดฟางหรือเห็ดบัวกลายเป็นเห็ดที่นิยมเพาะกันมากในหมู่เกษตรกรและในขณะเดียวกันความต้องการทางด้านการตลาดก็นับวันจะเพิ่มมากขึ้นดังนั้นอาจารย์กาน ชลวิจารณ์ จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นบุคคลแรกที่ทำการบุกเบิกและพัฒนาการเพาะเห็ดฟางจนประสบความสำเร็จ (Wongdian, 2008)

2.1.1 ความสำคัญของเห็ดฟาง

เห็ดฟางเป็นเห็ดพื้นเมืองของไทยเป็นเห็ดที่คนไทยรู้จักและบริโภคกันมานานแล้ว เป็นเห็ดที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในเขตร้อนโดยเฉพาะในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้แก่ ประเทศไทย พม่า ลาว เป็นต้น แต่ต่อนั้นเห็ดชนิดนี้ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในกองเปลือกบัวจึงได้ชื่อว่า เห็ดบัว แต่ต่อมาพบว่าเห็ดชนิดนี้ขึ้นตามกองฟางข้าวจึงมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า เห็ดฟาง แล้วเรียกกันมาจนถึงปัจจุบัน เห็ดฟางนับเป็นเห็ดชนิดแรกที่สามารถนำมาเพาะได้ซึ่งเป็นผลจากการค้นคว้าทดลองของอาจารย์กาน ชลวิจารณ์ เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีผู้บริโภคกันมาก เพาะเห็ดฟางมีรสชาติอร่อยมีคุณค่าทางอาหารสูงโดยเฉพาะพวกโปรตีน วิตามิน เกลือแร่ มีไขมันต่ำและปลอดภัยจากสารพิษ สามารถหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซื้อได้ง่ายมีขายอยู่ตามท้องตลาดทั่วไปและมีขายทุกฤดูปัจจุบันมีการเพาะเห็ดฟางกันมากขึ้นตามลำดับ เนื่องจากตลาดมีความต้องการสูงประกอบกับประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดตลอดจนมีวัสดุเหลือใช้ในการเกษตรหลายชนิด เช่น ตอซังข้าว ตอซังข้าวโพด ซี้เลื่อย เปลือกถั่วเขียว เปลือกมัน ทะลายปาล์ม น้ำมัน ผักตบชวา ฯลฯ ซึ่งสามารถนำมาตัดแปลงเพาะเห็ดฟางได้เป็นอย่างดี ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ รวมทั้งการเพาะเห็ดฟางสามารถทำได้ตลอดทั้งปีและใช้ระยะเวลาในการเพาะสั้นเพียง 7 - 10 วัน เท่านั้น จึงทำให้ปัจจุบันการเพาะเห็ดฟางได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและมีผู้นิยมบริโภคเห็ดฟางกันโดยทั่วไป เนื่องจากเห็ดฟางมีความสำคัญหลักหลายประการ ดังนี้

1) เห็ดฟางเป็นแหล่งอาหารของมนุษย์ที่มีคุณค่าสูง และเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นโดยเฉพาะโปรตีน เกลือแร่ วิตามิน เห็ดฟางให้พลังงานและไขมันต่ำทำให้ไขมันในเส้นเลือดลดลง จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ปัญหาเกี่ยวกับไขมันในเส้นเลือดสูงและโรคหัวใจให้ทุเลาหรือหายลงได้ นอกจากนี้เห็ดฟางยังมีโปรตีนจำพวกคาดีโอท็อกซิก (Cardiotoxic protein) ซึ่งมีคุณสมบัติในการป้องกันการเจริญเติบโตและการหายใจของเซลล์มะเร็ง และยังมีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อไวรัสที่เกิดจากโรคไข้หวัดใหญ่ด้วย รวมทั้งผู้บริโภคเห็ดฟางจะปลอดภัยจากสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย

2) เห็ดฟางสามารถนำมาปรุงอาหารได้หลายอย่าง ได้แก่ ต้มยำ ผัด แกงเผ็ด ยำ เป็นต้น และสามารถนำเห็ดฟางมาแปรรูปในลักษณะต่างๆ ได้ เช่น เห็ดฟางแช่น้ำเกลืออัดกระป๋อง เห็ดฟางแห้ง เป็นต้น นอกจากนี้เห็ดฟางมีรสชาติและกลิ่นเฉพาะตัวที่สามารถรับรสและกลิ่นของอาหารที่นำมาประกอบได้ด้วย ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหมู ไก่ เป็ด ปลา กุ้ง ปู หอย ผักชนิดต่างๆ และเครื่องปรุงรส ผัดเปรี้ยว เค็ม หวาน ดังนั้นเห็ดฟางจึงสามารถนำมาปรุงร่วมกับอาหารชนิดได้ดีและมีรสชาติอร่อย เพราะดอกเห็ดฟางมีเนื้อนุ่มไม่เหนียว นุ่มไม่เลอะ นุ่มรับประทานและเป็นอาหารที่สะอาดปราศจากเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย

3) เห็ดฟางเป็นผลผลิตที่เกิดจากการนำวัสดุทางการเกษตรที่เหลือใช้ วัสดุในธรรมชาติที่หาง่ายในท้องถิ่นหรือวัสดุที่มีราคาถูกมากเพาะ ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ วัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางได้มีหลายชนิดและมีจำนวนมาก จึงสามารถนำมาใช้เพาะเห็ดฟางได้อย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกฝักถั่วเขียว ใบถั่วเขียว เปลือกฝักถั่วเหลือง ใบถั่วเหลือง ชานอ้อย เปลือกมันสำปะหลัง ผักตบชวา ใสนุ่น ต้นกล้วย ทะลายปาล์ม ซี้เลื่อยจากไม้ยางพารา ต้นข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพด ข้าวฟ่าง เศษหญ้าแห้ง ซี้ฝ้าย ก้อนวัสดุที่ผ่านการเพาะเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้าหรือเห็นเป่าฮ้อมาแล้ว เป็นต้น ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของแต่ละท้องถิ่น นับเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ในการเกษตรให้เกิดประสิทธิภาพสูงที่สุด

4) เห็ดฟางเป็นพืชที่สามารถเพาะเป็นอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้แก่ครอบครัว และสามารถทำเป็นอาชีพหลักเลี้ยงครอบครัวได้อย่างดี เพราะการเพาะเห็ดฟางสามารถทำได้ตลอดทั้งปีและจำหน่ายได้ราคาดี อันเป็นการสร้างฐานะทางเศรษฐกิจให้กับคนในชนบทโดยไม่ต้องอพยพเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมืองไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือขายแรงงานตามเมืองใหญ่ๆ อีกทั้งยังเป็นการสร้างงานในชนบท ลดปัญหาการว่างงาน และก่อให้เกิดการพัฒนาซึ่งกลายเป็นธุรกิจการค้าในระดับประเทศ ซึ่งประเทศไทยมีผลผลิตเห็ดฟางประมาณ 84,000 ตันต่อปี หรือ ร้อยละ 70 ของเห็ดทั่วประเทศ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 3,780 ล้านบาท นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดอาชีพต่อเนื่องอีกเป็นจำนวนมาก เช่น การผลิตเชื้อเห็ด การจำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ การแปรรูปเห็ด เป็นต้น

5) สภาพแวดล้อมในประเทศไทยมีความเหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางมาก เนื่องจากเห็ดฟางเป็นเห็ดประจำถิ่นของประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญคือ อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม เกษตรกรจึงสามารถเพาะเห็ดฟางได้ผลดีทุกภาคของประเทศไทย และเพาะได้ตลอดทั้งปี

6) กรรมวิธีการเพาะเห็ดฟางสามารถทำได้ง่าย ไม่ยุ่งยากต่อการปฏิบัติ ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการเพาะไม่มากนัก สามารถเพาะได้ทั้งในระดับครอบครัวและทำการค้าขนาดใหญ่ ใช้ระยะเวลาในการเพาะสั้นเพียง 7 - 10 วันเท่านั้น ใช้ต้นทุนในการผลิตต่ำ แต่ให้ผลตอบแทนสูงและรวดเร็ว อีกทั้งตลาดมีความต้องการเห็ดฟางในปริมาณที่สูงและต่อเนื่อง นอกจากเห็ดฟางเป็นที่นิยมในการบริโภคกันมากทั้งคนไทยและชาวต่างชาติ (ยุทธนา ธีระวงศ์กังวาน, 2550)

2.1.2 แหล่งผลิตเห็ดที่สำคัญ

ภาคเหนือ	จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	จังหวัดนครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี เลย สกลนคร ศรีสะเกษ อุบลราชธานี สุรินทร์ ชัยภูมิ
ภาคกลาง	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อ่างทอง นนทบุรี ปทุมธานี สระบุรี ชัยนาท
ภาคตะวันออก	จังหวัดชลบุรี สระแก้ว นครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา
ภาคตะวันตก	จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี
ภาคใต้	จังหวัดสุราษฎร์ธานี สงขลา นครศรีธรรมราช ยะลา กระบี่

ในการผลิตเห็ดฟางนั้น หากผู้เพาะมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของเห็ด ความต้องการธาตุอาหาร สภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเจริญของเห็ด วิธีการเพาะ ตลอดจนการจัดการโรค - แมลงศัตรู และมีการวางแผนการตลาดที่จะทำให้ผู้ผลิตเห็ดประสบผลสำเร็จได้ (อภิญญา สุราษฎร์, 2551)

2.2 ชีวะวิทยาของเห็ดฟาง

อานนท์ เอื้อตระกูล (2530) แต่เดิมเห็ดฟางในประเทศไทยเรียก “เห็ดบัว” ทั้งนี้เพราะเห็ดชนิดนี้มักจะเกิดขึ้นตามธรรมชาติในกองเปลือกเมล็ดบัวที่ถูกกะเทาะเอาเมล็ดออกแล้วในขณะที่เน่า-เปื่อยสลายตัว แต่หลังจาก อาจารย์ ดร. กำน ชลวิจารณ์ ได้ทำการส่งเสริมให้มีการเพาะเห็ดฟางโดยใช้ฟางและตั้งชื่อใหม่ตามวัสดุที่ใช้เพาะว่า “เห็ดฟาง” นับแต่นั้นมาคำว่า เห็ดฟาง จึงเป็นที่นิยมรู้จักกันแพร่หลาย ชื่อของเห็ดฟางในแต่ละประเทศจะเรียกต่างกันไป เช่น ชาวจีนเรียก เหากู ชาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ญี่ปุ่นเรียก ฟุกุโร ตาเกะ ฟิลิปปินส์ ภาษาคาตาล็อกเรียก คาฟูติ ภาษาไมคอนเรียก โตโม ภาษาแมงโกเรียก ปายาง ภาษาอังกฤษเรียก แพดดี สตรอ มัศจรรย์ (Paddy Straw Mushroom) สำหรับ Dr. S.T. Chang ผู้มีชื่อเสียงในการเขียนเอกสารเกี่ยวกับเห็ดฟางเรียกว่า เห็ดจีน (Chinese Mushroom)

ชื่อสามัญ Straw Mushroom

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Volvariella volvacea* (Bull. Ex.Fr.) Sing

ชื่ออื่น เห็ดบัว ภาคอีสานเรียกว่า เห็ดเฟียง

ถิ่นกำเนิด ประเทศจีน

การจำแนกเห็ดฟาง

Kingdom: Fungi

Phylum: Eumycota

Class: Basidiomycetes

Subclass: Homobasidiomycetes

Order: Agaricales

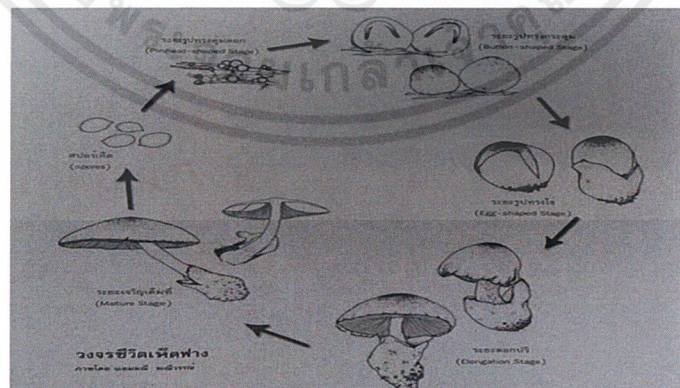
Family: Amanitaceae

Genus: *Volvariella*

Species: *Volvacea*

2.2.1 วงจรชีวิตเห็ดฟาง

วงจรชีวิตของเห็ดฟาง ก็เหมือนกับวงจรชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั่วไป เห็ดฟาง เป็นพืชชั้นต่ำเกิดจากเมสปอร์ (spore) ที่ตกลงในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเช่นมีความชื้นอุณหภูมิและอาหารดีก็จะงอกออกมาเป็นเส้นใยเห็ด แล้วเส้นใยจะมารวมตัวกันเป็นดอกเห็ด ดอกเห็ดจะเจริญเติบโตไปเรื่อยๆเป็นหมวกเป็นครีบและก้านดังที่เราสามารถรับประทาน แสดงดังภาพที่ 2.1



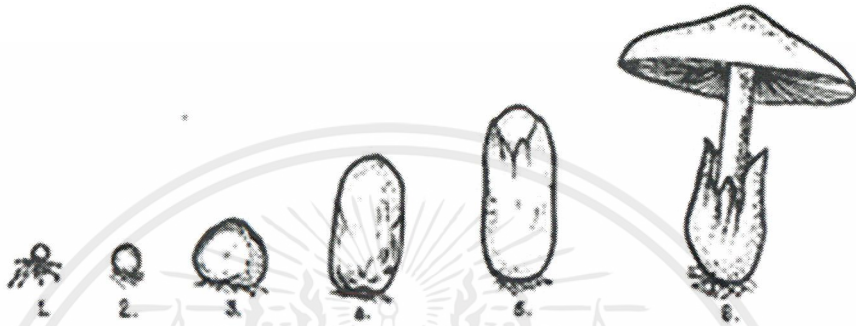
ภาพที่ 2.1 วงจรชีวิตเห็ดฟาง

ที่มา : อัจฉรา พัทธ์พานนท์ (2553)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

อานนท์ เอื้อตระกูล (2553) เห็ดฟางเป็นเห็ดที่มีลักษณะดอกโตปานกลาง สีของเปลือกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกมีสีขาวเทาอ่อนไปจนถึงดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และสภาพแวดล้อม เส้นผ่าศูนย์กลางของหมวกเมื่อโตเต็มที่ ประมาณ 4 - 12 เซนติเมตร หลังจากดอกเห็ดพัฒนาจากเส้นใยชั้น 2 มารวมกัน สามารถแบ่งรูปร่างทางสัณฐานวิทยาเป็น 5 ระยะ (ดังภาพที่ 2.2) คือ



ภาพที่ 2.2 ระยะของดอกเห็ดฟาง

ที่มา : งามนิจ เสริมเกียรติพงศ์ (2553)

ระยะที่ 1 ระยะเริ่มแรกจากการเกิดดอก หรือระยะเข็มหมุด (pinhead stage) หลังการโรยเชื้อเห็ดแล้ว 5 - 7 วัน เส้นใยจะมารวมตัวกันเป็นจุดสีขาวมีขนาดเล็ก (ที่อุณหภูมิประมาณ 28 - 32 เซลเซียส)

ระยะที่ 2 ระยะดอกเห็ดเป็นกระดุมเล็ก (tiny button stage) หลังจากระยะแรก 15 - 30 ชั่วโมง หรือ 1 วัน ดอกเห็ด เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเป็นรูปดอกเห็ดลักษณะกลมยกตัวขึ้นจากวัสดุเพาะ

ระยะที่ 3 ระยะกระดุม (button stage) หลังจากระยะ 2 ประมาณ 12 - 20 ชั่วโมง หรือ 1 วัน ทางด้านฐานดอกบางส่วนปลาย แต่ยังมีลักษณะกลมหรืออยู่ภายในมีการแบ่งตัวเป็นก้าน ดอกและครีบดอก

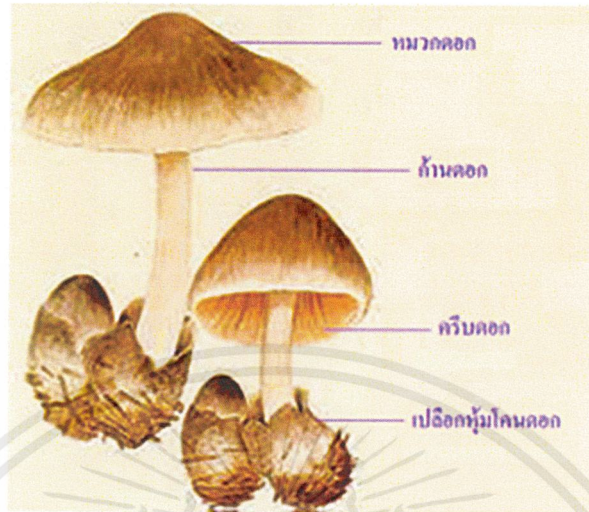
ระยะที่ 4 ระยะรูปไข่หรือระยะดอกตูม (egg stage) เป็นระยะต่อเนื่องจากระยะที่ 3 หากมีอุณหภูมิสูงกว่า 32 เซลเซียส จะใช้ เวลาเพียง 8 - 12 ชั่วโมง ดอกเห็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตทางความยาวของก้านดอก และความกว้างของหมวกดอกเปลือกหุ้มดอกบางลง และเรียวยาวขึ้นคล้ายรูปไข่ ส่วนมากจะมีการเก็บเกี่ยวใน ระยะนี้เพราะเป็น ระยะที่ให้น้ำหนักสูงสุด และเป็นลักษณะที่ผู้บริโภคนิยมรับประทานมากที่สุด รวมทั้งเป็นขนาดที่โรงงานแปรรูป (บรรจุกระป๋อง) ต้องการ

ระยะที่ 5 ระยะยืดตัว (elongation stage) หลังระยะที่ 4 เพียง 3 - 4 ชั่วโมง การเจริญเติบโตของก้านและหมวกดอก เป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่วนบนสุดของเปลือกหุ้มดอกแตกออกอย่างไม่เป็นระเบียบ (irregular) สีของผิวหมวกดอกมีสีเข้มขึ้น แต่ก้านและครีบจะเป็นสีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ส่วนประกอบของเห็ดฟาง

ส่วนประกอบต่างๆ ของดอกเห็ดฟางมีดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ส่วนประกอบของดอกเห็ดฟาง

ที่มา: งามนิจ เสริมเกียรติพงศ์ (2553)

หมวกดอก (cap หรือ pileus) มีลักษณะคล้ายร่มสีเทาค่อนข้างดำโดยเฉพาะตรงกลาง หมวกดอกจะมีสีเข้มกว่า บริเวณขอบหมวกผิวเรียบมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 4 - 12 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม

ครีบ (gill) คือ ส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอกเป็นแผ่นเล็กๆ วางเรียงเป็นรัศมีรอบก้านดอก ดอกเห็ดที่โตเต็มที่จะมีครีบ ประมาณ 300 - 400 ครีบห่างกัน 1 มิลลิเมตร หลังการปริแตกของดอกแล้ว 3 - 6 ชั่วโมง สีของครีบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนและเข้มในที่สุด ที่บริเวณครีบดอกเป็นแหล่งสร้างสปอร์

สปอร์ (basidiospore) คือส่วนที่ทำหน้าที่คล้ายเมล็ดพันธุ์ สปอร์ของเห็ดฟางมีลักษณะเป็นรูปไข่ (egg shape) มีขนาดเล็กมากคือมีความยาวประมาณ 7 - 8 ไมครอน และมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3 - 5 ไมครอน

ก้านดอก (stalk) คือ ส่วนชุมหมวกดอก เป็นตัวเชื่อมหมวกดอกกับส่วนโคนดอก และอยู่ตรงกลางหมวกดอกเห็ดมีการเรียงตัวของเส้นใยขนานไปกับลักษณะของก้านดอกที่เรียวยาว โดยส่วนฐานจะโตกว่าเล็กน้อยมีสีขาวเรียบ และไม่มียางแหวนหุ้ม ก้านดอกมีความยาวประมาณ 4 - 14 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5 - 2 เซนติเมตร

เปลือกหุ้มโคนดอก (volva) คือ ส่วนของเนื้อเยื่อนอกสุดของดอกเห็ดมีหน้าที่หุ้มดอกเห็ดไว้ทั้งหมด ในขณะที่ การเจริญของหมวกและก้านดอกเห็ดเป็นไปอย่างรวดเร็ว แต่ส่วนเปลือกหุ้มเจริญช้าลงทำให้ส่วนบนสุดปริแตกออก เมื่อดอกเห็ดต้นเยื่อหุ้มออกมาเนื้อเยื่อจะเหลือติดที่โคนดอกเห็ดมีรูปร่างคล้ายถ้วยรองรับโคนดอกเห็ดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 วิทยาศาสตร์ของเห็ดฟาง

2.3.1 ความต้องการธาตุอาหารของเห็ดฟาง

1) อาหาร (nutrition)

ด้วยเห็ดฟางเป็นราในกลุ่ม *saprophyte* กินอาหารโดยผ่านทางเส้นใยและสารอาหาร เหล่านี้จะมีโมเลกุลขนาดเล็กๆ มักเป็นกลุ่มน้ำตาลเชิงเดี่ยว (monosaccharide) เช่น กลูโคส เด็กซ์ทิน (dextrin) หรือมอลโทส (maltose) เป็นต้น ส่วนกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) และสารประกอบไนโตรเจนอินทรีย์ ซึ่ง ฟางข้าว ชานอ้อย รำข้าวเปลือกถั่ว กากปาล์ม มูลสัตว์ ขี้ฟ้าย ขี้เถื่อย เส้นใยเห็ดฟางจะมีโอกาสได้รับสารอาหารโมเลกุลขนาดเล็กจากวัสดุเหล่านี้ได้ ก็ต่อเมื่อมีจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลายสารประกอบอาหารดังกล่าว ให้ออกมาอยู่ในรูปสารเชิงเดี่ยวหรือสารโมเลกุลขนาดเล็กๆ ชนิดต่างๆ เช่น มอนอแซ็กคาไรด์ กรดอะมิโน และ กรดไขมันเสียก่อนจึงจะดูดซึมไปใช้ได้

2) แหล่งคาร์บอน (carbon source)

เส้นใยจะดูดซึมสารอาหารที่มีโมเลกุลเล็กคือ กลุ่มน้ำตาลเชิงเดี่ยว เช่น กลูโคส ผ่านผนังเส้นใยเห็ดฟางใส่เป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง แหล่งคาร์บอนต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของเส้นใยเห็ดฟางมากที่สุดคือ เซลโลไบโอส (cellobiose) เซลลูโลส (cellulose) เด็กซ์โทรส และกลูโคส ส่วนซูโครส (sucrose) และแมนนิทอล (mannitol) ไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง 4 สายพันธุ์ (ไอโซเลท) พบว่าอาหารที่มีกลูโคส และแป้ง (starch) ช่วยให้เส้นใยเจริญได้ดีได้เส้นใยเห็ดฟางแห้งน้ำหนักสูงกว่าเลี้ยงจากแหล่งคาร์บอนอื่นๆ

3) แหล่งไนโตรเจน (nitrogen source)

เส้นใยเห็ดฟางจะมีไนโตรเจนประมาณ 6.9% ของน้ำหนักแห้ง (Kurtzman.1975) ส่วนประกอบที่ใหญ่ที่สุดของไนโตรเจนในเห็ดฟางคือ โปรตีน ส่วนที่เล็กกว่านี้คือ กลูโคซามีน (glucosamine) ซึ่งอยู่ในรูป ไคติน (chitin) ของผนังเส้นใยและที่เล็กลงไปอีกคือ กรดนิวคลีอิก (nucleic acid)

แหล่งไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง ได้แก่ เพปโตน (peptone) และกรดอะมิโนที่เส้นใยเห็ดฟางนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ดีคือ แอสพาราจिन (asparagine) กรดกลูตามิก (glutamic acid) ในขี้ฟ้ายมีแอสพาราจिन กรดกลูตามิก และไกลซีน (glycine) แต่ไกลซีนจะยับยั้งการย่อยสลายเซลลูโลสของเห็ดฟาง (Chang-Ho and Ho. 1979) แหล่งไนโตรเจนในกลุ่มไนเตรท (nitrate) เช่น KNO_3 และ $NaNO_3$ เมื่อเติมในอาหารเลี้ยงเส้นใยเห็ดฟางแล้วความเป็นกรดต่างจะสูงขึ้นเป็น 7 ได้ แต่การเติมยูเรียในอาหารเลี้ยงเส้นใยเห็ดฟางพบว่า หลังจากการเจริญแล้ว อาหารเลี้ยงเส้นใยมีความเป็นกรด เป็นด่างลดลงเป็น 6.5 และมีแนวโน้มลดลงได้อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) วิตามิน (Vitamin) ฮอรโมน (Hormone) และกรดไขมัน (Fatty acid)

จากการวิเคราะห์เส้นใยเห็ดฟาง *Volvariella diplasia* พบว่ามีไทอามีนอยู่ 5.16 ไมโครกรัมต่อน้ำหนัก เส้นใยเห็ดฟางแห้ง 1 กรัม ส่วนในเนื้อเยื่อดอกเห็ดฟาง *V.volvacea* จะมีไทอามีน ไรโบฟลาวิน และไนอาซินในปริมาณ 0.33, 1.63 และ 47.55 มิลลิกรัม/100กรัม น้ำหนักดอกเห็ดแห้งตามลำดับ (Cheng. 1979)

จากการทดสอบใช้วิตามินเร่งการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง พบว่า ไทอามีนมีความสำคัญและความจำเป็นอย่างยิ่ง ส่วนไรโบฟลาวิน ไนอาซิน กรดแอสคอร์บิก และไบโอติน มีผลน้อยมากหรือแทบไม่มีในการที่จะกระตุ้นการเจริญของเห็ดฟาง (Chandra and Pukayastha. 1977) ด้วยวิตามินดังกล่าวมีอยู่ในวัสดุหมักในวัสดุเพาะจากการวิเคราะห์วิตามินในวัสดุหมักและไม่หมัก เพื่อเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดฟาง พบว่าใสนุ่นหมักมีไทอามีน 0.02 มิลลิกรัม/100กรัม น้ำหนักแห้ง ซึ่งปริมาณ น่าจะเพียงพอที่จะเลี้ยงเส้นใยเห็ดฟางโดยไม่ต้องเพิ่มเติมมูลม้า มูลไก่ เปลือกบัว ลงไป หลังจากหมักแล้วปริมาณไรโบฟลาวินเพิ่มมากขึ้น

กรดจิบเบอเรลลิก (gibbarellic acid) สามารถกระตุ้นการเจริญของเส้นใยเห็ดฟางได้ และมีในฟางข้าวที่มีเชื้อรา *Gibberella fujikuroi* (Saw.)

กรดไขมันในน้ำมันทานตะวันหลายชนิดที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของเส้นใยและเพิ่มการผลิตเซลลูโลส และเฮมิเซลลูโลส ของเห็ดฟาง

5) เกลือแร่ (Mineral)

การเจริญเติบโตของเห็ดฟางจำเป็นต้องใช้ทั้งเกลือแร่หลักซึ่ง ได้แก่ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และ แมกนีเซียม เกลือแร่รอง ได้แก่ โมลิบดีนัม โบรอน คอปเปอร์ แมงกานีส วังกะสี และ เหล็ก ผลการวิเคราะห์ในเนื้อเยื่อดอกเห็ดฟาง พบเกลือและดังกล่าวในทุกๆระยะของดอกเห็ดจะมีโพแทสเซียมมากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 8 - 14 เปอร์เซ็นต์ รองลงไปเป็นแคลเซียม โซเดียม และแมกนีเซียม มีประมาณ 2.5 - 4 เปอร์เซ็นต์ และ 1 - 46 เปอร์เซ็นต์ และ 1.7 ถึง 1.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เรือเร่รักเรา นี้ จะพบมากในระยะต่อรูปทรงกระดุมและจะลดลง และมีน้อยที่สุดในดอกเห็ดบาน เกลือแร่รอง ได้แก่ กลุ่มทองแดงเหล็กและสังกะสีพบในดอกเห็ดฟางทุกระยะในปริมาณใกล้เคียงกัน (Li and Chang. 1989)

การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางจะดีขึ้นเมื่อมี ฟอสฟอรัส แต่เส้นใยเห็ดฟางจะเจริญเติบโตลดลงเมื่อปริมาณ ฟอสฟอรัส หรือ โพแทสเซียมคลอไรด์ มีความเข้มข้นมากเกินไป การใช้เซลลูโลส หรือย่อยเซลลูโลสไม่ได้สูงตามไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อมีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคลอไรด์ เข้มข้นส่วนเกลือโซเดียมเข้มข้นแต่สายจะยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง เช่นเดียวกับที่ อัจฉรา พัทพพานนท์ (2553) ได้ทดสอบการเจริญเติบโตของเห็ดฟางพันธุ์พื้นเมืองดอกสีดำ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในอาหารที่มีเกลือโซเดียมคลอไรด์ 1 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเส้นใหญ่ยังคงเจริญได้ดี

2.3.2 สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง

1) สภาพอากาศที่เหมาะสมในการเพาะเห็ดฟาง

เห็ดฟางชอบอากาศร้อน อุณหภูมิ 35 - 37 องศาเซลเซียส ขึ้นได้ดีทั้งในฤดูฝน และในฤดูร้อน เพราะอากาศร้อนจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของดอกเห็ดได้ดีอยู่แล้ว ส่วนในช่วงอากาศหนาวไม่ค่อยจะดีนัก เพราะอากาศที่เย็นเกินไปไม่เอื้ออำนวยต่อการเติบโตของดอกเห็ดฟาง สำหรับทางภาคใต้ก็สามารถเพาะเห็ดฟางได้ตลอดทั้งปีถ้ามีฝนตกไม่มากเกินไปนักจึงเห็นได้ว่า การเพาะเห็ดฟางของประเทศไทยเราสามารถเพาะได้ตลอดปี แต่หน้าหนาวผลผลิตจะลดน้อยลงเนื่องจาก อุณหภูมิต่ำจึงทำให้ราคาสูง หลังฤดูเกี่ยวข้าวอากาศร้อนฟางและแรงงานมีมากมีคนเพาะมากจึงเป็นธรรมดาที่เห็ดจะมีราคาต่ำลงในฤดูฝนชววนาส่วนมากทำนาการเพาะเห็ดน้อยลงราคาเห็ดฟางนั้นก็จะมีขึ้น

2) เรื่องความชื้น

ความชื้นเป็นส่วนสำคัญในการเพาะเห็ดฟางมากเป็นตัวกำหนดการเจริญของเส้นใยเห็ดที่สำคัญถ้าความชื้นมีน้อยเกินไปเส้นใยของเห็ดจะเดินช้า และรวมตัวเป็นดอกไม่ได้ถ้าความชื้นมากเกินไปการระบายอากาศภายในกองไม่ดี ถ้าเส้นใยขาดออกซิเจนก็จะทำให้เส้นใยฝ่อหรือเน่าตายไป น้ำที่จืดหรือทำให้ฟางชุ่มควรต้องเป็นน้ำสะอาดไม่มีเกลือเจือปนหรือเค็มหรือเป็นน้ำเน่าเสียที่หมักอยู่ในบ่อนานๆจนมีกลิ่นเหม็นก็ไม่ควรจะนำมาใช้ ในการเพาะเห็ดฟางที่ดื่มน้ำที่ใช้ในการรดกองเส้นใยเห็ดจะมาจากในฟางที่อุ้มเอาไว้และความชื้นจากพื้นแปลงเพาะนั้นก็เพียงพอแล้ว ปกติขณะที่เพาะไว้เป็นกองเรียบร้อยแล้วนั้นจึงไม่ควรจะมีการให้น้ำอีก ควรจะรดเพียงครั้งเดียวคือระหว่างการหมักฟางเพาะทำกองเท่านั้น หรืออาจจะช่วยบ้างเฉพาะในกรณีที่มีความชื้นมีน้อยหรือแห้งจนเกินไป การให้ความชื้นนี้โดยการโปรยน้ำจากฝักบัวรอบบริเวณข้างๆ แปลงเพาะเท่านั้นก็พอ

3) แสงแดด

เห็ดฟางไม่ชอบแสงแดดโดยตรงนัก ถ้าถูกแสงแดดมากเกินไปเส้นใยเห็ดอาจจะตายได้ง่าย กองเห็ดฟางเพาะเห็ดหลังจากทำกองเพาะเรียบร้อยแล้วจึงควรจะทำการคลุมกองด้วยผ้าพลาสติกและใช้ฟางแห้งหรือหญ้าคาปิดคลุมทับอีกเพื่อพรางแสงแดดให้ด้วยดอกเห็ดฟางที่ไม่โดนแสงแดดจัดมีสีขาวนวลสวย ถ้าดอกเห็ดฟางโดนแดดแล้วจะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำเร็วขึ้นกว่าปกติ

2.4 สายพันธุ์เห็ดฟาง

อัจฉรา พยัพพานนท์ (2553) เห็ดฟางเป็นเห็ดในสกุล *Volvariella* ซึ่งตามรายงานของ Kurtzman และ Chang-Ho (1989) ว่า เห็ดสกุล *Vovariella* ที่จำแนกแล้วมีอยู่มากกว่า 100 สายพันธุ์ มีเพียง 4 ชนิด (species) ที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงคือ *Volvariella volvacea* (Bull. Ex Fr.) - Sing., *V. diplasia* (Berk. & Br) Sing., *V. bombycina* (Schaeff. Ex Fr) Sing. และ *V. - esculenta* (Mass) Sing. เป็นสายพันธุ์เห็ดที่มีการเพาะในต่างประเทศ

เห็ดฟางที่เพาะในประเทศไทยจะเป็นพันธุ์ *V. Volvacea* ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศและเกิดในธรรมชาติจากแหล่งต่างๆในไทย ซึ่งมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดและพัฒนาการของเห็ดฟาง

2.3.1 ความหลากหลายของเห็ดสกุล *Volvariella*

จากต่างประเทศเห็ด *volvariella* พบได้บนพื้นดิน ฟางข้าว อินทรีย์วัตถุ ได้แก่ *V. volvacea* (bull. Ex Fr.) Sing., *V. esculenta* (Mass.) Sing. เป็นชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในอาฟริกาใต้ และ *V. diplasia* (Berk. & Br.) Sing. เป็นชนิดที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศศรีลังกา ส่วนชนิดที่ขึ้นบนเนื้อไม้คือ *V. bombycina* (Schaeff. Ex Fr.) Sing. ชนิดที่ขึ้นบนดอกเห็ดคือ *V.surrecta* (Knapp) Singer 1951 เป็นปรสิตรกับเห็ด *Clitocybe mebularis* ซึ่งเป็นเห็ดรับประทานได้

ในประเทศไทยนอกจาก *V. Volvacea* (Bull. Ex Fr.) Sing. แล้วยังพบเห็ด *V.cubensis* (Murrill) Shaffer ใต้อ้อยในมหาวิทยาลัยขอนแก่นตั้งชื่อว่า “เห็ดฟางร่มฉัตร” นำจะมีทั้งชนิดและอีกสายพันธุ์เห็ดฟางที่เกิดจากแหล่งต่างๆ เช่น บนต้นหมากที่กรุงเทพมหานคร บนทะเลสาบปาล์ม ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบบนกองฟางที่ จังหวัดนนทบุรี และบนกองขี้เถ้าอยู่ที่ จังหวัดนนทบุรี การเจริญเติบโตของสายพันธุ์เห็ดฟางจะขึ้นกับความชอบอุณหภูมิที่ระดับต่างกันเนื้อไม้เห็ดฟางที่ใช้เพาะเลี้ยงเป็นธุรกิจภายใต้สภาวะภูมิอากาศในประเทศไทยทุกวันนี้มักนิยมเชื้อพันธุ์ที่ให้ทานดอกค่อนข้างกว้างรูปร่างกลมรีปอกหุ้มค่อนข้างหนาสีดอกมีตั้งแต่ขาวจนถึงเขาดำโดยจะเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมและพันธุ์พื้นเมืองพวกดอกสีดำ

กรมวิชาการเกษตรได้ให้บริการเชื้อพันธุ์เห็ดฟางหมายเลข (nos.) 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มาตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ 2546 โดยการสำรวจและคัดเลือกได้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางที่ชอบอุณหภูมิต่ำ เส้นใยเติบโตได้ระหว่างอุณหภูมิ 15 - 30 องศาเซลเซียสเจริญเป็นดอกระหว่างอุณหภูมิ 20 - 25 องศาเซลเซียส สีดอกขาวปอกหุ้มดอกสีน้ำตาลเรื่อ เนื้อดอกละเอียดเหมาะที่จะใช้เพาะในฤดูหนาวและเก็บรักษาไว้ที่กลุ่มงานวิจัยและพัฒนาเห็ดสำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กรมวิชาการเกษตร (อัจฉรา พัทพพานนท์ 2546) ระหว่างปี พ. ศ. 2544 ถึง 2546 กรมวิชาการเกษตรได้สำรวจเก็บรวบรวมพันธุ์เห็ดฟางเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เพาะเลี้ยงได้ตลอดปีหรือเพาะเลี้ยงได้ในช่วงฤดูร้อนได้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางจากแหล่งวัสดุต่างๆกว่า 30 ตัวอย่างและเพราะทดสอบการให้ผลผลิตจนได้เชื้อเห็ดฟางแนะนำ nos. 7,8,9,และ10 และ เก็บรักษาไว้ที่ศูนย์รวบรวมเชื้อพันธุ์เห็ดแห่งประเทศไทย เพื่อให้บริการแก่ผู้เพาะเลี้ยงเห็ด (อัจฉรา พัทพพานนท์ และคณะ. 2540)

นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตรกำลังวิจัยเชื้อพันธุ์เห็ดฟางอื่นๆ ที่ได้มาจากในประเทศและจากต่างประเทศ อยู่ระหว่างการทดสอบเพื่อพัฒนาเป็นเชื้อฟางเชิงการค้า ข้อมูลเชื้อพันธุ์เห็ดฟาง nos 7, 8, 9 และ 10 เป็นเชื้อเห็ดฟาง ได้มาจากดอกเห็ดฟางที่เกิดบนฟางข้าวในพื้นที่อำเภอภาชีจังหวัด พระนครศรีอยุธยาพบบนปลาทูหมักในพื้นที่ อำเภอวิหารแดงจังหวัดสระบุรีพบบนต้นข้าวโพดที่จังหวัดลพบุรีและทะเลสาบปาล์มมาพบที่อำเภอบ้านเป่างจังหวัดสิงห์บุรีตามลำดับเป็นเชื้อพันธุ์ที่มีรูปทรงสีดอกขนาดเป็นที่นิยมของตลาดให้ผลผลิตสูงกว่าเชื้อพันธุ์เรียบเทียบเมื่อเพาะด้วยวัสดุเพาะเลี้ยงและฤดูเพาะที่ต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจุบัน กลุ่มวิจัยและพัฒนาธนาคารเชื้อพันธุ์พืชและจุลินทรีย์สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพกรมวิชาการเกษตรได้มีการจำหน่ายเชื้อพันธุ์เห็ดฟางในปัจจุบัน มีจำนวน 6 เบอร์ ที่ให้บริการแก่เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดฟาง ได้แก่

เบอร์ 2 ขนาดดอกใหญ่สีขาวจนถึงเทาดำบานช้าจำนวนดอกค่อนข้างน้อยผลผลิตสูงเพราะได้ทั้งปี

เบอร์ 6 ขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ลักษณะกลมรีสีขาวถึงสีเทายืดตัวได้ดีผลผลิตสม่ำเสมอทนร้อนได้สูงเพราะได้ตลอดปีเหมาะสำหรับหน้าร้อน

เบอร์ 7 ดอกตูมสีขาวดอกบานหมวกดอกค่อนข้างขาวเกียร์หุ้มดอกค่อนข้างหนา ลักษณะรูปร่างกลมโตน้ำหนักดอก 20 - 60 กรัมใช้ฟางหมักเพราะในโรงเรือนช่วงฤดูหนาวถึงฤดูฝนให้ผลผลิตเฉลี่ย 1-5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เบอร์ 8 ดอกตูมสีขาวดอกบานหมวกดอกค่อนข้างขาวเกียร์หุ้มดอกค่อนข้างหนาขนาดตูมรูปร่างกลมโตมีรูปร่างกลมรีน้ำหนักดอก 20 - 70 กรัมใช้ฟางผสมที่ฝ้ายหมักเพราะในโรงเรือนช่วงฤดูร้อนถึงฤดูฝนให้ผลผลิต 1 - 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เบอร์ 9 ดอกตูมสวนฝั่งบนสีดำครึ่งล่างสีขาวถึง เทา ดอกบานหมวกดอกสีเทาถึงดำเชือกหุ้มดอกค่อนข้างบางรูปร่างดอกหัวท้ายเรียวน้ำหนักดอก 10 - 40 กรัมใช้เชื้อเลี้ยงเพาะเห็ดในโรงเรือนช่วงฤดูร้อนให้ผลผลิต 1 - 3 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เบอร์ 10 ดอกส้มสีขาวดอกบานหมวกดอกสีขาวสีเทาเกียร์หุ้มดอกค่อนข้างหนาขนาดตูมรูปร่างกลมโตมีรูปร่างกลมรีน้ำหนักดอก 20 - 90 กรัมใช้ทะลายปาล์มน้ำมันเพราะในโรงเรือนช่วงฤดูร้อนให้ผลผลิต 800 - 900 กิโลกรัมต่อ 12000 ต้น เกษตรกรสามารถเลือกใช้เชื้อพันธุ์เห็ดฟางแนะนำดังกล่าวให้เหมาะสมกับวัสดุเพาะเลี้ยงที่มีอยู่และช่วงฤดูที่จะเพาะเลี้ยงได้

2.3.2 การเลือกซื้อเชื้อเห็ดฟาง

อัจฉรา พยัพพานนท์ (2540) เชื้อเห็ดฟางที่ดีที่สุดที่จะนำไปเพาะ ต้องมีกลุ่มเส้นใยเห็ดสีขาว หนาแน่นเจริญเหยียดยาวต่อเนื่องสม่ำเสมอ มีกลิ่นหอมของเห็ด ไม่ควรเป็นเชื้อเห็ดฟางที่อ่อนหรือแก่เกินไป ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ราดำ ราเขียว ไม่มีกลิ่นบูดของเชื้อแบคทีเรียไม่มีมดแมลง

2.5 รูปแบบการเพาะเห็ดฟางในปัจจุบัน

2.5.1 การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย

การเพาะเห็ดฟางกองเตี้ย สามารถใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหลายชนิด เช่น ฟางข้าว เปลือกถั่ว ทะลายปาล์มน้ำมัน กากมันสำปะหลัง หรือกากกาแพ โดยเทคนิคในการเพาะด้วยวัสดุแต่ละชนิดนั้นอาจแตกต่างกันไปแต่วิธีการเพาะหลักๆ จะเหมือนกันซึ่งทำได้ดังนี้ (ภาพที่ 2.4) คือ (สุมนา หงอสกุล. 2546)



ภาพที่ 2.4 ลักษณะเห็นตางแบบกองเตี้ย

ที่มา : พิทยาภรณ์ วทานิชสวัสดิ์. 2559

1) การเตรียมสถานที่เพาะ ควรเป็นที่ราบพื้นที่ใช้ปลูกพืชได้ไม่เป็นพื้นทรายหรือพื้นปูน ไม่เป็นที่ทิ้งขยะหรือสารเคมีที่เป็นอันตรายหรือเป็นแหล่งสะสมโรคหรือแมลงที่จะเป็นอันตรายต่อเห็ดฟาง และควรเป็นพื้นที่ที่ไม่เคยเพาะเห็ดฟางมาก่อนเพราะจะทำให้ผลผลิตลดลงเมื่อเลือกพื้นที่ได้แล้วให้ทำการตากหญ้าเตรียมดินพลิกตากแดดไว้ก่อนนาน 2 - 3 วัน ปรับสภาพให้เป็นกลางโดยใส่ปูนขาว และรดน้ำให้ชุ่มก่อนการเพาะเพื่อให้ดินอุ้มน้ำได้ดีไม่ดึงความชื้นจากกองเพาะ

2) การเตรียมวัสดุที่เพาะ ควรนำมาแช่น้ำหรือรดน้ำไว้ให้ชุ่มหรืออึมน้ำก่อนเพาะ

3) อาหารเสริม สำคัญต่อการเพาะเห็ดฟางกองเตี้ยมากเพราะวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางมักจะมีธาตุอาหารน้อยจำเป็นต้องเพิ่มอาหารเสริมให้ ได้แก่ ขี้เถ้า ใสนุ่น ต้นกล้วยสับตากแห้ง ผักตบชวาสับตากแห้ง มูลสัตว์ เช่น มูลวัว มูลไก่ เป็นต้น

4) อุปกรณ์ที่ใช้เพาะเห็ดฟางกองเตี้ย ไม้แบบ หรือแบบพิมพ์บัวรดน้ำผ้าพลาสติกคลุมแปลง เพื่อรักษาความชื้นในแปลงเพื่อคลุมแปลงเห็ดอาจใช้ตบหญ้าคาหรือเศษฟางก็ได้เพื่อบังแสงแดดไม่ให้แผดเผาแปลงเห็ดจนแห้งเกรียมในเวลากลางวัน และแปลงไม่ร้อนเกินไป

5) น้ำที่ใช้รดควรเป็นน้ำที่มีคุณสมบัติเป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย ไม่เป็นกรดไม่มีสารเคมีเจือปน

6) เชื้อเห็ดฟางควรเป็นเชื้อพันธุ์ดีซื้อจากแหล่งที่เชื่อถือได้ให้ผลผลิตสูง ลักษณะเชื้อเห็ดฟางที่ดีต้องไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อน เช่น ราดำ ราเขียว ราขาว มีเส้นใยเห็ดฟางสีขาวยาวหนาแน่นเดินต่อเนื่องในอาหารเห็ดฟางจากปากถุงจนถึงก้นถุงและเชื้อเห็ดฟางเกาะกันเป็นก้อนไม่หลุดร่วงจากกัน บางส่วนของเชื้อมีตุ่มดอกเล็กๆสีขาวขึ้นอยู่ขนาดเท่าหัวเข็มหมุด เชื้อมีกลิ่นหอมของเห็ดฟางไม่มีกลิ่นบูดเสียหรือกลิ่นแอมโมเนีย (ก่อนใช้ควรคลุกเชื้อกับแป้งสาลี หรือแป้งข้าวเหนียวก่อน เพื่อเพิ่มอาหาร)

7) เวลาเพาะและการวางกองควรเพาะในตอนเช้าเพื่อจะได้สะสมความร้อนจากดวงอาทิตย์ไว้ในแปลงเพาะสำหรับกระตุ้นการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางที่ต้องการอุณหภูมิสูงใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงแรกประมาณ 36 - 38 องศาเซลเซียส การวางแผนวงจรให้หัวท้ายของกองอยู่ในแนวทิศตะวันออก และทิศตะวันตก จะทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์จากดวงอาทิตย์ตลอดทั่วทั้งแปลง

2.5.1.1 วิธีการเพาะเห็ดฟางกองเดี่ยว

1) นำวัสดุเพาะ เช่น ฟางข้าว กากกาแฟ ที่แช่น้ำจนอืดแล้วใส่ลงในแบบพิมพ์ไม้เหยียบหรือกดให้แน่นจนหนาประมาณ 10 เซนติเมตร หรือประมาณ 1 ฝ่ามือ

2) โรยอาหารเสริมบนฟางข้าว บริเวณที่ห่างจากขอบไม้แบบเข้ามา 1 ฝ่ามือ จนรอบกอง จากนั้นจึงโรยเชื้อเห็ดฟางที่ฉีกออกจนเป็นฝอยแล้วทับลงไปบนอาหารเสริมชั้นนี้นับเป็นชั้นแรก

3) ในชั้นต่อๆ มา คือ ชั้นที่ 2 และ 3 ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับชั้นแรก โดยปกติมักจะเพาะกันประมาณ 4 ชั้น

4) ในชั้นสุดท้าย ให้โรยอาหารเสริมและเชื้อเห็ดฟางให้ทั่วผิวหน้าของกองพร้อมใส่เศษฟางหรือวัสดุเพาะคลุมทับลงไปแล้วเกลี่ยให้สม่ำเสมอหนาประมาณ 2 - 3 นิ้ว ใช้มือกดให้แน่น

5) ยกแบบพิมพ์ไม้ ออก ย้ายไปทำกองเห็ดฟางด้านข้างให้ขนานกันห่างกันประมาณ 1-2 คืบ ตามชั้นตอนเดิมทุกกอง ในระหว่างกองทุกกองให้โรยอาหารเสริมและเชื้อเห็ดฟางลงไปด้วยในแปลงหนึ่ง ๆ ควรมีกองเห็ดประมาณ 15 - 30 กองต่อแปลง และวางกองให้ชิดกันมากขึ้นในหน้าหนาวเพื่อเพิ่มความร้อนในกองเพาะให้สูงขึ้นส่วนในฤดูฝนควรขุดร่องทำทางระบายน้ำเพื่อไม่ให้น้ำขังในแปลง

6) หลังจากกองเห็ดเสร็จแล้ว รดน้ำให้ชุ่มทุกกองตลอดทั้งแปลงแล้วใช้ไม้ไผ่เหลามาทำโค้งคร่อมแปลงเห็ดเป็นระยะๆ ให้ทั่วแปลงแล้วใช้ผ้าพลาสติกคลุมแปลงเห็ดโดยใช้ผ้า 2 ผืนตามยาวคลุมเกยทับกันตรงกลางแปลง

2.5.1.2 การดูแลรักษา หลังเพาะต้องหมั่นตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในแปลงเพาะ โดยช่วง 1 - 3 วันแรก ให้คลุมแปลงให้มิดชิด เพื่อรักษาความชื้นและอุณหภูมิในแปลงเห็ด ให้เหมาะแก่การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางที่ต้องการอุณหภูมิสูง ไม่ต่ำกว่า 32 - 38 องศาเซลเซียส ในระยะนี้ถ้าอุณหภูมิสูงเกินไปต้องระบายอากาศเสียและความร้อนในแปลงออกด้วยการเปิดผ้าพลาสติกออกให้หมดนานประมาณ 10 - 15 นาที ในช่วงหกโมงเช้าหรือหกโมงเย็น ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิภายนอกแปลงลดลงมากแล้วความชื้นในแปลงเพาะไม่ควรต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรวจสอบได้โดยหยิบวัสดุเพาะขึ้นมาทดลองกำในมือดูถ้ามีน้ำไหลเยิ้มออกมาบ้างแสดงว่ามีความชื้นพอเหมาะถ้าแห้งต้องช่วยด้วยละอองน้ำลงบนพื้นดินหรือส่วนที่แห้งจนอืดน้ำแล้วคลุมผ้าพลาสติกไว้ดังเดิมต่อมาในวันที่ 4 - 5 เส้นใยเห็ดฟางจะเริ่มรวมตัวเป็นดอกเล็ก ๆ โดยในระยะนี้ดอกเห็ดต้องการอุณหภูมิที่เย็นลงประมาณ 28 - 32 องศาเซลเซียส และต้องการออกซิเจนเพิ่มขึ้น ดังนั้นในระยะนี้ต้องหมั่นระบายอากาศเสียหรือความชื้นจากกองเห็ดแต่ห้ามรดน้ำในแปลงเห็ดโดยเด็ดขาดเพราะจะทำให้ดอกเห็ดฝ่อได้ เห็ดจะเริ่มเก็บดอกได้ในวันที่ 8 - 10 และการเก็บดอกจะเก็บได้ประมาณ 2 - 3 ครั้ง

2.5.1.3 การเก็บผลผลิตเห็ดฟาง จะเริ่มเก็บดอกได้ในวันที่ 8 - 10 หลังเพาะควรเก็บในเวลาเช้ามีแดดจะได้ดอกเห็ดตูมและน้ำหนักดีและต้องเก็บช่วงเย็นอีกครั้งเพราะเห็ดฟางจะบานเร็วมาก ระยะดอกที่เหมาะสมควรเก็บในระยะดอกตูม หรือก่อนดอกบาน ถ้าปล่อยให้บานจะได้ราคาไม่ดี โดยทั่วไป ผลผลิตที่เก็บได้ประมาณ 1 - 1.5 กิโลกรัม ต่อวัสดุเพาะ 20 กิโลกรัม วิธีเก็บที่ถูกต้องควรจับดอกเห็ดบิดโยกซ้ายขวาก็จะทำให้ดอกเห็ดออกได้ง่าย และควรเก็บทั้งกระจุกไม่ควรปล่อยดอกที่เหลือไว้เพราะจะผ่นเอาได้ ให้เก็บทุกกองเมื่อเก็บดอกเห็ดชุดแรกไปแล้วรดน้ำที่กองเพาะเห็ดให้ชื้น แล้วคลุมทับไว้เช่นเดิมห้ามเปิดกองอีกประมาณ 7 - 10 วัน จะเก็บเห็ดชุดที่สองได้อีกหลังจากนั้นควรรื้อกองทิ้ง ย้ายไปเพาะที่บริเวณอื่น ไม่เพาะซ้ำที่เดิม เพราะจะมีปัญหาจากไรเห็ด และศัตรูในกองเห็ดได้

2.5.2 การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง

ไทยเกษตรศาสตร์ (2555) การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง (ดังภาพที่ 2.5) เป็นวิธีที่อาจารย์กาน ชลวิจารณ์ ริเริ่มเพาะ ขึ้นเป็นครั้งแรกและได้ส่งเสริมให้แก่เกษตรกร เพราะวิธีนี้เหมาะสำหรับผู้อยู่ใกล้ท้องทุ่งนา ที่สามารถเก็บเกี่ยวฟางมาเพาะเองได้ ต้องใช้ฟางจำนวนมากประมาณ 40 - 50 ฟ่อน และการเพาะเห็ดฟางที่ได้ผลดีควรใช้ตอซังหรือโคนฟางผลผลิตที่ได้ถ้าทำถูกวิธีจะสูงมากพอสมควรสามารถเก็บผลผลิตได้จนกระทั่งหมดน่านับเดือน เหมาะอย่างยิ่งที่จะทำเป็นพืชผักสวนครัว ตอซังหรือโคนฟาง ที่ใช้เพาะมีอยู่ 2 อย่าง คือ

1) ตอซังเกี่ยว หมายถึง หลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้วส่วนที่เหลือคือตอซังจากนั้นจะทำการติดตอซังให้ชิดดินแล้วตากไว้ให้แห้ง

2) ตอซังถอน หมายถึง หลังจากเกี่ยวข้าวแล้วทิ้งไว้ประมาณ 1 - 2 เดือน เพื่อให้รากของต้นข้าวเน่าเสียก่อน จากนั้นจึงถอนฟางออกมาพร้อมทั้งรากและดินติดมาด้วยจากการทดลองพบว่าตอซังถอนให้ผลผลิตสูงกว่าตอซังเกี่ยวและตอซังข้าวเหนียวให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวเจ้าเพราะฟางข้าวเหนียวมีน้ำตาลและไนโตรเจนสูงกว่าฟางที่ใช้ต้องตากให้แห้งสนิทเสียก่อน

ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง ได้แก่

- 1) การเตรียมสถานที่
- 2) การแช่น้ำฟาง
- 3) วิธีทำกอง
- 4) วิธีดูแลรัก
- 5) วิธีเก็บผลผลิต



ภาพที่ 2.5 ลักษณะเห็ดฟางแบบกองสูง

ที่มา : puechkaset (2559)

2.5.2.1 การเตรียมสถานที่เพาะ ตั้งได้กล่าวมาแล้วว่า เห็ดฟางสามารถเพาะได้ทุกสถานที่ พื้นที่ที่จะทำการเพาะ ต้องเป็นที่ราบ จะเป็นพื้นดิน หรือพื้นคอนกรีตก็ได้ แต่พื้นคอนกรีตมักทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงได้เร็วกว่าพื้นดิน ส่วนพื้นดินนั้นถ้ามีปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกสะสมหรือหมักอยู่ก่อนแล้วยิ่งดีดอกเห็ดจะได้อาหารจากแหล่งปุ๋ยเหล่านี้ด้วยทำให้ได้ผลผลิตสูงมากยิ่งขึ้นหรือดอกเห็ดอาจเกิดบนปุ๋ยเหล่านั้นอีกด้วย แต่พื้นที่นั้นจะต้องปราศจากน้ำมัน และ ยาปราบศัตรูพืช ถึงแม้บางชนิดไม่เป็นพิษต่อเห็ด แต่เห็ดจะดูดสารพิษเข้าไปด้วย ทำให้เป็นพิษต่อผู้บริโภคได้ และน้ำมันจะทำให้เชื้อเห็ดตายได้

2.5.2.2 การแช่น้ำฟาง น้ำที่ใช้แช่ฟาง จะใช้น้ำอะไรก็ได้ แต่จะต้องไม่มีน้ำมัน ผงซักฟอกที่มีความเข้มข้นสูง ๆ ยาปราบศัตรูพืช และมีฤทธิ์เป็นกลาง ไม่เป็นกรดหรือด่างมากเกินไป ปราศจากเกลือหรือธาตุบางชนิดที่เป็นพิษต่อเห็ด เช่น เกลือแกง คลอรีน สารประกอบทองแดง และปรอท อาจทำการทดสอบได้ง่าย ๆ คือ ตักน้ำใส่ภาชนะปากกว้างประมาณ 10 ลิตร ใส่ฟางประมาณ 1 กิโลกรัม. พร้อมทั้งใส่มูลของสัตว์บกประมาณ 200 กรัม ทิ้งไว้ประมาณ 2 - 4 วัน ถ้าน้ำมีสีคล้ำ กลิ่นเหม็นคล้ายน้ำโสโครกและ มีตะไคร่น้ำ ก็แสดงว่าน้ำนี้สามารถแช่ฟางได้ แต่ถ้าน้ำยังใสเหมือนเดิมก็ไม่ควรนำมาแช่ฟาง หรือจะให้แน่นอนที่สุดคือ นำน้ำที่จะใช้ 1 ลิตรส่งไปวิเคราะห์ที่กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตรจะบริการวิเคราะห์น้ำให้ฟรี จากนั้นก็นำมาปรึกษากับเจ้าหน้าที่สาขาจุลชีววิทยาประยุกต์ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร ว่าสามารถใช้เพาะเห็ดได้หรือไม่การแช่ฟางถ้าเป็นตอซังถอนแช่ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ก็พอ ส่วนตอซัง เกี้ยวแช่แล้วต้องแช่ก้อนหินหรือของหนักทับให้จมแช่ 1 วัน แต่ถ้าไม่มีอะไรทับ ควรแช่ทิ้งไว้ 1 วัน พลิกเอาส่วนที่เคยอยู่ข้างบนให้จมน้ำแล้วแช่ต่ออีก 1 วัน

2.5.2.3 วิธีทำกองการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง ปริมาณของตอซังที่ใช้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับฤดูกาลที่เพาะ กล่าวคือ กองที่มีขนาดยาว 4 เมตรในฤดูหนาวใช้ตอซังประมาณ 40 - 50 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟอน ส่วนฤดูที่มีอากาศร้อนอบอ้าวจะใช้ประมาณ 30 - 35 ฟอนขนาดของกองเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงขึ้นอยู่กับฤดูกาล ดังนั้นจะขอกล่าวถึงวิธีการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง ทั้งฤดูหนาวและฤดูร้อน

2.5.2.4 การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงในฤดูหนาว ควรเพาะกลางแจ้ง การวางกองควรวางไปตามแนวทิศทางลม เพื่อไม่ให้ ความชื้นภายในกองระเหยเร็วเกินไป และให้ขางทางเดินของดวงอาทิตย์ เพื่อให้แสงแดด มีโอกาสส่องทางด้านข้างทั้งสองข้าง ในเวลาเช้าและเย็น จะเป็นการเพิ่มอุณหภูมิเข้าภายในกองเพาะเห็ดก่อนที่จะลงมือเพาะ ควรรดน้ำให้ดินดูน้ำไว้เต็มที่ หรือรดน้ำจนกระทั่งพื้นเปียกเสียก่อน ทั้งนี้เพราะถ้าหากพื้นดินแห้ง จะดูความชื้นจากภายในกองให้น้อยลง ทำให้เส้นใยเห็ดไม่เจริญ หรืออาจจะทำให้ดินชื้นด้วยการรดน้ำหรือรดน้ำให้ดินเปียก ภายหลังการเพาะเสร็จก็ได้ ต่อจากนั้นให้นำหลักมาปักไว้ที่หัวท้ายของความยาวของกอง ห่างกันประมาณ 4 เมตร เพื่อกันไม่ให้กองที่จะทำขยายตัวออกขณะกำลังทำกอง นำตอซังที่แช่น้ำแล้วมา 10 ฟอน ยกกระทั่งให้โคนตอซังเสมอกัน แล้ววางตอซังให้โคนของฟางอยู่แนวเดียวกัน 5 ฟอน ตัดเชือกที่มัดฟางออกขยายฟางให้เต็มพื้นที่ ที่ปักหลักเอาไว้ แล้วขึ้นเหยียบบริเวณโคนซัง การเหยียบถ้าจะให้แน่นสม่ำเสมอควรใช้ไม้กระดานพาดเสียก่อน แล้วขึ้นเหยียบบนไม้กระดานไปมา 2 - 3 เทียว ความหนาของฟางควรอยู่ประมาณ 1 ฝ่ามือ หรือ 10 - 12 เซนติเมตร พับปลายฟางที่ยาวเกินไป ไม่ควรให้ยาวเกิน 80 เซนติเมตร หากยาวเกินกว่านี้ให้พับหรือตัดด้วยมีดหรือกรรไกรตัดหญ้าก็ได้ จากนั้นนำตอซังที่เหลืออีก 5 ฟอน มาปฏิบัติเช่นกัน โดยวางทับกันแต่ หันโคนไปทางตรงกันข้าม โคนทั้ง 2 ห่างกันประมาณ 80 เซนติเมตร ขึ้นเหยียบ แล้วพับหรือตัดส่วนเกินออกเสีย จากนั้นจึงทำการโรยเชื้อเห็ด การโรยเชื้อเห็ดฟาง จะต้องใช้เชื้อเห็ดที่มีชีวิตอยู่ ดังนั้น ถ้าเป็นเชื้อเห็ดแห้งก็จะต้องทำให้เชื้อเห็ดเจริญหรือออกเสียก่อน ขยี้เชื้อเห็ดฟางให้ละเอียดเพื่อสะดวกในการโรย โรยเชื้อเห็ดให้ขนานไปกับขอบของกองทั้ง 4 ด้าน ให้ลึกลงจากโคนตอซังเข้าไปประมาณ 1 ฝ่ามือ ไม่จำเป็นต้องโรยเชื้อให้มากนัก อย่าโรยให้ลึกเกินไป เพราะเชื้อเห็ดจะร้อนและขาดอากาศทำให้เชื้อเห็ดตายได้ แต่ก็ไม่ควรโรยตื้นเกินไป เพราะความชื้นและอุณหภูมิไม่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด เมื่อโรยเชื้อเสร็จก็เป็นอันเสร็จขั้นที่ 1 การเพาะเห็ดฟางในฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ควรทำอย่างน้อย 5 - 7 ชั้น ในชั้นต่อไปก็ทำเช่นเดียวกับชั้นแรก ชั้นถัดไปควรให้แคบกว่าชั้นล่างเล็กน้อย เพื่อต้องการให้กองเอียงทำให้สะดวกต่อการดูแลรักษาและเก็บผลผลิต ให้กระทำเช่นนี้ไปจนกระทั่งกองสูงประมาณ 70 - 80 เซนติเมตร หรือประมาณ 5 - 7 ชั้นก็พอ สำหรับชั้นสุดท้ายควรโรยเชื้อให้ทั่วผิวหน้า ทั้งนี้เพราะต้องการให้เส้นใยเห็ดเดินเข้าไปในกองเร็วยิ่งขึ้น และดอกเห็ดดอกแรกออกบริเวณหลังกองได้อีกด้วย เมื่อโรยเชื้อชั้นสุดท้ายเสร็จแล้ว ใช้ตอซังอีกประมาณ 4 ฟอนคลุมทับ โดยหันโคนออกจากกันข้างละ 2 ฟอน เกลี่ยตอซังให้ทั่วผิวหน้า แล้วขึ้นเหยียบอีกครั้งหนึ่ง ทำการตบแต่งกองให้ดีด้วยมีดหรือกรรไกรตัดหญ้า อย่าให้มีเศษฟางโผล่ออกมาไม่เป็นระเบียบลักษณะกองฟางเมื่อทำเสร็จแล้ว จะมีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู คือ ฐานกว้าง ส่วนข้างบนแคบ ด้านข้างกองลาดเอียงเล็กน้อย ทำการรดน้ำให้โชกทั่วทั้งกอง ถ้าอากาศหนาวจัดให้ใช้พลาสติกคลุม ถ้าใช้พลาสติกสีจะกินแสงได้ ดอกเห็ดที่ได้สีจะขาว แต่น้ำหนักเบา และพลาสติกใสแสงผ่านได้ ดอกเห็ดจะมีสีดำ น้ำหนักดี พลาสติกที่ใช้ยิ่งเก่ายิ่งดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะจะไม่มีหยดน้ำทำให้ดอกเห็ดฟางไม่ผุ่ตายขณะเกิดดอกเล็กๆ และการคลุมพลาสติกควรคลุมทั้งกอง แต่หลังกองเผยผ้าพลาสติกเล็กน้อย เพื่อกันไม่ให้หลังกองร้อนเกินไป คลุมด้วยจากหรือฟางแห้งทับผ้าพลาสติกให้หนาๆ เพื่อให้เกิดความอบอุ่นรวมทั้งกันแสงสว่างที่มากเกินไป และกันไม่ให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของเห็ด แต่ถ้าอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ก็ไม่จำเป็นต้องคลุมผ้าพลาสติก หรือจะคลุมเฉพาะรอบ ๆ กองก็ได้ แต่ต้องคลุมจากหรือฟางให้หนาๆ

2.5.2.5 วิธีดูแลรักษาหลังจากคลุมกองเสร็จแล้ว ให้ทิ้งไว้ประมาณ 3 - 4 วัน จึงจะตรวจดูความชื้น โดยเอาจากหรือฟางและผ้าพลาสติกออกดึงฟางภายในกองมาปิดดู ถ้าฟางที่ปิดมีน้ำเยิ้มออกมาก็แสดงว่าภายในกองมีความชื้นมากพอ แต่ถ้าไม่เห็นน้ำเยิ้มออกมาแสดงว่าภายในกองแห้งเกินไปต้องทำการรดน้ำ การรดน้ำให้ใช้บัวรดที่หลังกองตรงบริเวณขอบกอง ขณะที่รดน้ำให้สังเกต ถ้าน้ำไหลออกมาทางด้านข้างกองก็แสดงว่าใช้ได้แล้วจากนั้นให้รดบริเวณหลังกองและข้างกองที่เหลือไปมาอย่างรวดเร็ว 2 - 3 ครั้งอย่างไรก็ตาม มีวิธีการดูแลรักษาอีกวิธีหนึ่งที่ได้ผลดี คือ หลังจากเอาวัสดุคลุมออกแล้วในวันที่ 3 หรือ 4 ให้ใช้ปลายฟางแห้งโรยทั่วกองฟางเบา ๆ แล้วจุดไฟเผา ในการเผากองมีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) ทำลายเศษฟางที่ไม่สม่ำเสมอ
- 2) ทำลายเส้นใยเห็ดฟางที่มารวมกันอยู่บริเวณข้างกอง เพราะเส้นใยเหล่านี้จะรวมตัวกันเกิดดอกก่อนกำหนด ทำให้ดอกไม่สมบูรณ์
- 3) เป็นการเพิ่มสภาพความเป็นกรด-ด่าง บริเวณรอบๆ กองให้มีฤทธิ์เป็นด่างจะทำให้ได้ผลผลิตสูง ดอกเห็ดสมบูรณ์น้ำหนักดี
- 4) ชี้เข้าช่วยเก็บความชื้น เพื่อหล่อเลี้ยงดอกเห็ดซึ่งต้องการความชื้นสูงมาก
- 5) ทำให้อุณหภูมิภายในกองสูงขึ้นจะกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดเจริญเร็วยิ่งขึ้น
- 6) ทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในกองเห็ดสูงขึ้นจะไปกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดที่อยู่ภายในรวมตัวกัน เพื่อให้เกิดดอกภายนอกกองที่มีก๊าซออกซิเจนมากกว่า

หลังจากเผากองแล้วให้กวาดเอาชี้เข้าส่วนเกินที่อยู่บริเวณข้างๆ กองออกแล้วจึงรดน้ำบริเวณหลังกองใกล้ๆ ขอบให้สังเกตถ้าเห็นน้ำซึมออกจากข้างกองก็พอ แล้วรดข้างกองอย่างรวดเร็ว 1-2 เทียว คลุมกองด้วยวัสดุเหมือนเดิม แต่การคลุมพลาสติกนั้นควรเผยผ้าพลาสติกหลังกองให้กว้างทิ้งไว้ประมาณ 3 - 4 วัน หรือก่อนที่จะเกิดเห็ด 1 - 2 วัน ตรวจดูความชื้นเช่นเดียวกันอีกครั้ง หากความชื้นไม่พอให้ทำการรดน้ำ น้ำที่ใช้รดใช้ประมาณ 1 ใน 4 ของการรดน้ำครั้งแรก แต่ถ้าหากความชื้นพอแล้วให้ใช้บัวรดน้ำรดเฉพาะข้างกองผ่านไปมาอย่างรวดเร็ว 1 - 2 เทียว ก็พอ จากนั้นให้ตรวจดูความแน่นของกอง โดยใช้มือสอดดูให้ทั่วกอง หากมือสอดเข้ายาก แสดงว่าแน่นเกินไปให้สอดมือเข้าไปลึกประมาณ 10 - 12 เซนติเมตร แล้วยกขึ้นเพียงเล็กน้อย ทำให้ทั่วกอง เพื่อจะทำให้มีอากาศถ่ายเทบ้าง และเป็นการระบายเอาอากาศเสียที่มีอยู่ภายในกองออกไปบ้าง เพราะถ้ามีมากเกินไปเชื้อเห็ดฟางจะตาย ผลผลิตต่ำ ดอกเห็ดจะมีรูปร่างผิดปกติ ดอกเล็กและน้ำหนักเบาเมื่อตรวจดูความแน่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของกองเสร็จแล้วให้คลุมด้วยวัสดุเหมือนเดิม ประมาณ 2 - 5 วัน ดอกเห็ดก็จะเกิดขึ้นจะเก็บผลผลิตได้ใน 2 - 3 วันต่อมา ดอกเห็ดก็จะเกิดไปเรื่อย ๆ ประมาณ 2 - 3 สัปดาห์ ดอกเห็ดถึงจะหมดผลผลิตที่ได้ไม่ได้ออกมาให้เก็บได้ทุกวัน จะมีเว้นบ้างประมาณครั้งละ 2 - 3 วัน ดังนั้นในระยะที่มีดอกเห็ดน้อยควรให้ความชื้นด้วยการรดน้ำบริเวณข้าง ๆ กองไปด้วยทุกครั้งการเพาะเห็ดฟางแบบกองสูงแต่ละกอง ผลผลิตที่ได้จะอยู่ระหว่าง 10 - 20 กิโลกรัม

2.5.3 การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือ โรงเรือน

ไทยเกษตรศาสตร์ (2555) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม (ดังภาพที่ 2.6) แบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญได้ดังนี้

- 1) หมักวัสดุที่ใช้เพาะ
- 2) เลี้ยงเชื้อราและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อเห็ด
3. ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แมลง
- 4) ropyเชื้อและดูแลรักษา
- 5) เก็บผลผลิต

2.5.3.1 การหมักวัสดุที่ใช้เพาะ

วัสดุที่ใช้เพาะ ที่นิยมใช้เพาะกันทั่วไปคือ ต้นกล้วย เช่น กล้วยเปลือก ขี้เถ้า ใส่นุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย ได้ผลรองลงมาได้แก่ ฟาง ต้นข้าวโพด หล้า ชานอ้อย ฯลฯ เป็นต้น ขั้นตอนในการหมัก มี 2 ขั้นตอนคือ

- 1) การหมักแบบอับอากาศ
- 2) การหมักแบบใช้อากาศ

2.5.3.2 การหมักแบบอับอากาศ

ระยะนี้มีจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียซึ่งมีอยู่ทั่วไปทุกแห่งซึ่งมากับปุ๋ย น้ำ และอากาศ ช่วยย่อยอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปที่เห็ดฟาง ไม่สามารถนำไปใช้ได้ให้แตกสลายออกมา เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงต่อไปให้อยู่ในรูปที่ดอกเห็ดเอาไปใช้ได้ จุลินทรีย์จำพวกนี้จะย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีความเหมาะสม คือ

- 1) ต้องทำให้กองปุ๋ยอับอากาศไม่ให้มีอากาศถ่ายเทได้ คือทำกองปุ๋ยหมักให้ค่อนข้างแน่น
- 2) ความชื้นสูง
- 3) ความร้อนสูง
- 4) มีฤทธิ์เป็นกลาง และมีอาหารเพียงพอ

กิจกรรมของแบคทีเรียในระยะนี้จะย่อยอาหาร ได้แก่ธาตุไนโตรเจนซึ่ง เห็ดต้องการมาก จะถูกแบคทีเรียย่อยออกมาให้อยู่ในรูปของเกลือ หรือแก๊สแอมโมเนีย ในระยะนี้จะมีกลิ่นเหม็นมาก อาหารที่ย่อยออกเป็นเกลือหรือแก๊สแอมโมเนียนั้นเห็ดฟางยังไม่สามารถเอาไปใช้ได้จะต้องถูกเปลี่ยนให้เป็นโปรตีนโดยเชื้อราเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3.3 การหมักแบบใช้อากาศ

ระยะนี้จะมีจุลินทรีย์อีกจำพวกหนึ่งซึ่งทำงานต่อ เนื่องจากกิจกรรมของแบคทีเรีย โดยการเปลี่ยนอาหารที่แบคทีเรียย่อยออกมาให้อยู่ในรูปที่เห็ดฟางนำมาใช้ได้ จุลินทรีย์พวกนี้ส่วนมากได้แก่ เชื้อรา ยีสต์ และแอกโนมัยสิท จุลินทรีย์เหล่านี้จะย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีสภาวะที่เหมาะสม คือ

- 1) ต้องมีอากาศ (ออกซิเจน) อย่างเพียงพอ ดังนั้น ระยะนี้จะกลับปุย และตีปุยให้ร่วนซุย แล้วนำมาวางบนชั้นแบบหลวม เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- 2) ต้องการความชื้นไม่สูงมากเหมือนพวกแรก
- 3) ต้องการความร้อนสูง
- 4) มีฤทธิ์เป็นกลาง
- 5) ควรมีอาหารอย่างอื่นกระตุ้น เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น รำละเอียดหรือใบกระถินปน เพราะหากไม่ช่วยกระตุ้นจะเสียเวลาในการหมักนานซึ่งอาหารบางอย่างจะถูกจุลินทรีย์นำไปใช้สร้างสปอร์หรืออวัยวะสืบพันธุ์ เห็ดไม่สามารถนำไปใช้ได้ทำให้สูญเสียอาหารโดยเปล่าประโยชน์



ภาพที่ 2.6 ลักษณะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม หรือ โรงเรือน

ที่มา : ศุภฤกษ์ ทั้งศรี (2559)

ไทยเกษตรศาสตร์ (2555) ขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม แบ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญได้ดังนี้

- 1) หมักวัสดุที่ใช้เพาะ
- 2) เลี้ยงเชื้อราและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อเห็ด
- 3) ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) โรยเชื้อและดูแลรักษา

5) เก็บผลผลิต

2.5.3.1 การหมักวัสดุที่ใช้เพาะ

วัสดุที่ใช้เพาะ ที่นิยมใช้เพาะกันทั่วไปคือ ต้นถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ชีฝ้าย ใสนุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วย ได้ผลรองลงมาได้แก่ ฟาง ต้นข้าวโพด หญ้า ชานอ้อย ฯลฯ เป็นต้น ขั้นตอนในการหมัก มี 2 ขั้นตอนคือ

1) การหมักแบบอับอากาศ

2) การหมักแบบใช้อากาศ

2.5.3.2 การหมักแบบอับอากาศ

ระยะนี้มีจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียซึ่งมีอยู่ทั่วไปทุกแห่งซึ่งมากับปุ๋ย น้ำ และอากาศ ช่วยย่อยอาหารต่างๆ ที่อยู่ในรูปที่เห็ดฟางไม่สามารถนำไปใช้ได้ให้แตกสลายออกมาเพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงต่อไปให้อยู่ในรูปที่เห็ดเอาไปใช้ได้ จุลินทรีย์จำพวกนี้จะย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องมีสภาวะที่เหมาะสม คือ

1) ต้องทำให้อากาศอับอากาศ ไม่ให้มีอากาศถ่ายเทได้ คือทำกองปุ๋ย หมักให้ค่อนข้างแน่น

2) ความชื้นสูง

3) ความร้อนสูง

4) มีฤทธิ์เป็นกลาง และมีอาหารเพียงพอ

กิจกรรมของแบคทีเรียในระยะนี้จะย่อยอาหาร ได้แก่ธาตุไนโตรเจนซึ่ง ต้องการมาก จะถูกแบคทีเรียย่อยออกมาให้อยู่ในรูปของเกลือ หรือแก๊สแอมโมเนีย ในระยะนี้จะมีกลิ่นเหม็นมาก และอาหารที่ย่อยออกเป็นเกลือหรือแก๊สแอมโมเนียนั้นเห็ดฟางยังไม่สามารถเอาไปใช้ได้จะต้องถูกเปลี่ยนให้เป็นโปรตีนโดยเชื้อราเสียก่อน

2.5.3.3 การหมักแบบใช้อากาศ

ระยะนี้จะมีจุลินทรีย์อีกจำพวกหนึ่งซึ่งทำงานต่อเนื่องจากกิจกรรมของแบคทีเรีย โดยการเปลี่ยนอาหารที่แบคทีเรียย่อยออกมาให้อยู่ในรูปที่เห็ดฟางนำมาใช้ได้ จุลินทรีย์พวกนี้ส่วนมากได้แก่ เชื้อรา ยีสต์ และแอคโนมัยสิท จุลินทรีย์เหล่านี้จะย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องมีสภาวะที่เหมาะสม คือ

1) ต้องมีอากาศ (ออกซิเจน) อย่างเพียงพอ ฉะนั้น ระยะนี้จะกลับปุ๋ย และตีปุ๋ยให้ร่วนซุย แล้วนำมาวางบนชั้นแบบหลวม เพื่อให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

2) ต้องการความชื้นไม่สูงมากเหมือนพวกแรก

3) ต้องการความร้อนสูง

4) มีฤทธิ์เป็นกลาง

5) ควรมีอาหารอย่างอื่นกระตุ้นเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น รำละเอียดหรือไบกเกอร์อินปน เพราะหากไม่ช่วยกระตุ้นจะเสียเวลาในการหมักนานซึ่งอาหารบางอย่างจะถูกจุลินทรีย์นำไปใช้สร้างสปอร์หรือวัยะสืบพันธุ์ เห็นไม่สามารถนำไปใช้ได้ทำให้สูญเสียอาหารโดยเปล่าประโยชน์

กิจกรรมของจุลินทรีย์พวกนี้ จะช่วยย่อยอาหารต่อเนื่องจากพวกแรก เช่น ย่อยเกลือหรือแก๊สแอมโมเนียให้เป็นโปรตีนในร่างกายของเชื้อรา ถ้าฆ่าเชื้อราให้ตาย เติดก็จะกินโปรตีนจากในตัวของเชื้อรา ยีสต์ หรือแอกติโนมัยสิทโดยตรง และนอกจากนี้พวกเซลลูโลสก็จะถูกย่อยสลายให้มีขนาดเล็กลง จนเป็นน้ำตาลซึ่งอยู่ในรูปที่เห็ดฟางเอาไปใช้ได้เพื่อให้เข้าใจง่าย ขอยกตัวอย่างการหมักวัสดุที่ใช้เพาะได้ผล โดยละเอียด ได้แก่ การใช้ต้นถั่ว ขี้เถ้า ไล่นุ่น ผักตบชวา หรือต้นอ้อย สำหรับการเพาะที่ใช้ฟางอย่างเดียวจะได้ผลผลิตไม่ดีนัก เพราะฟางมีอาหารน้อยและสลายตัวช้าแต่ก็นิยมใช้ฟางปูรองพื้นเสียก่อนซึ่งจะหมักหรือไม่หมักก็ได้ หากหมักผลผลิตจะสูงกว่าในการหมักจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 8 - 12 วัน หรือหมักจนกระทั่งฟางนิ่ม

2.5.3.4 การหมักฟาง ใช้ตอซังหรือปลายฟางก็ได้ แช่น้ำก่อน 1 วัน ก่อนที่จะ นำไปใส่ไม้แบบให้เต็มปุ๋ยยูเรีย หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ประมาณร้อยละ 1 - 1.5 โดยน้ำหนักของฟางแห้ง (ฟางแห้ง 100 กก. เต็มปุ๋ย 1 - 1.5 กก.) แล้วนำฟางมาอัดในไม้แบบที่ได้กล่าวมาแล้วขึ้นเหยียบให้แน่นเมื่อฟางเต็มไม้แบบให้ยกไม้ขึ้นพร้อมทั้งใส่ฟางและเหยียบไปเรื่อยๆ จนกระทั่งสูงประมาณ 1 - 1.5 เมตร จึงถอดไม้แบบออก การกองอาจกองในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ทั้งไว้เฉย ๆ 3-4 วัน จึงทำการกลับกองโดยกระจายกองฟางออกเอาส่วนที่เคยอยู่ข้างนอกกลับเข้าข้างใน และเอาส่วนที่อยู่ข้างในออกมาข้างนอกนำฟางเข้าใส่ไม้แบบอีกครั้ง ระยะเวลาถ้าฟางแห้งเกินไปสังเกตได้จากนำฟางมาบิดดูหากมีน้ำหยดบ้างแสดงว่าความชื้นอยู่ในเกณฑ์พอดี แต่ถ้าหากไม่มีน้ำหยดแสดงว่าแห้งไปให้รดน้ำบ้างแล้วหมักทิ้งไว้ 3 - 4 วัน เช่นกันเมื่อครบกำหนดแล้วทำการกลับกองปุ๋ยใหม่พร้อมทั้งเติมปุ๋ยดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต ประมาณร้อยละ 1 - 2 ของน้ำหนักวัสดุแห้ง (สามารถใช้ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 หรือ 20 - 20 - 0 แทนปุ๋ยยูเรีย และดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟตได้ โดยทำการเติมในวันแรกแทนปุ๋ยยูเรียเลย เติมประมาณร้อยละ 1 - 2 ของน้ำหนักวัสดุแห้ง จากนั้นก็ไม่ต้องเติมอะไรอีก) ตรวจสอบความชื้นเช่นเดิมจากนั้นนำมากองสุ่มเป็นกองสามเหลี่ยมธรรมดาสูงประมาณ 80 - 100 เซนติเมตร หมักต่ออีก 2 - 3 วัน ก็สามารถนำไปใช้รองพื้นได้

2.5.3.5 การหมักต้นถั่ว จะใช้ต้นถั่วอะไรก็ได้ ตากให้แห้งเสียก่อนใช้ได้ทั้งราก ลำต้นและใบ หากดีละเอียดยิ่งดี นำมาแช่น้ำก่อน 1 วัน แล้วจึงใส่ปุ๋ยยูเรียหรือ ปุ๋ยนาประมาณร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักวัสดุแห้ง (โรงเรือนขนาด 4x6 สูง 2.5 ม.ใช้ต้นถั่วแห้งประมาณ 160 - 200 กก. ฉะนั้นควรเติมปุ๋ยประมาณ 1 - 1.5กก.) นำต้นถั่วมาอัดลงในไม้แบบให้แน่น สูงประมาณ 1 - 1.5 ม. หมักทิ้งไว้ 2-3 วัน แล้วกลับกอง โดยอัดลงในไม้แบบอีกครั้ง เอาส่วนที่เคยอยู่ข้างนอกออกมาข้างนอก และเอาส่วนที่อยู่ข้างนอกเข้าข้างใน ตรวจสอบความชื้นด้วยการเอาต้นถั่วที่ถูกหมักมาบีบดู ถ้ามีน้ำหยด แสดงว่ามีความชื้นเพียงพอ แต่ถ้าหากไม่มีน้ำหยด แสดงว่าแห้งไปให้รดน้ำด้วยถ้าใส่ปุ๋ยยูเรียในครั้งแรกควรใส่ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดับเบิลยูเปอร์ฟอสเฟตประมาณร้อยละ 1 ของวัสดุแห้งในการกลบกองครั้งนี้ (ถ้าใส่ปุ๋ยนาไม่ต้องเติมปุ๋ยดับเบิลยูเปอร์ฟอสเฟต) หมักต่ออีก 2 วัน ก็สามารถนำไปใช้เพาะได้

2.5.3.6 การหมักขี้ฝ้ายหรือไส้ฝุ่น เป็นที่นิยมใช้เพาะกันมากทั้งในและต่างประเทศขี้ฝ้ายคือเศษขี้ฝุ่นผงหรือของเสียทั้งหมดจากโรงงานอุตสาหกรรมปั่นฝ้าย ไส้ฝุ่น คือทุกส่วนของผลุ่นที่ดึงเอาเส้นใยออกหมดแล้ว ซึ่งประกอบด้วยเปลือก ก้าน แกน รวมทั้งเมล็ดด้วย วัสดุทั้งสองเป็นวัสดุที่ย่อยง่ายสลายเร็ว มีอาหารที่เห็ดนำไปใช้ได้เลยอยู่มาก และสะดวกในการปฏิบัติการ ดังนั้นในการหมักแทบไม่จำเป็นต้องเติมปุ๋ยเคมีเลยก็ได้การหมัก ให้เอาขี้ฝ้ายหรือไส้ฝุ่นที่จะใช้แช่น้ำและเหยียบให้ละเอียด (ควรทำถังสำหรับแช่ไม่ควรตักน้ำรดเพราะจะชะล้างอาหารของเห็ดออกไป) หากมีการเติมปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยน้ำประมาณร้อยละ 0.5 - 1 โดยน้ำหนักของวัสดุแห้งได้ยิ่งดี แต่จากการทดลองถ้าเติมมูลไก่หรือมูลของสัตว์บกแห้งประมาณร้อยละ 2 - 3 โดยน้ำหนักของวัสดุแห้ง จะได้ผลผลิตสูงมาก จากนั้นนำมาอัดลงในไม้แบบให้แน่นสูงประมาณ 1 - 1.5 ม. หมักทิ้งไว้ประมาณ 2 - 3 วัน ก็นำไปใช้ได้เลย หรือจะทำการหมักเป็นกองสามเหลี่ยม สูงประมาณ 1 ม. ต่ออีก 1 - 2 วัน ได้ยิ่งดีเพื่อให้จุลินทรีย์ย่อยอาหารส่วนที่อยู่รอบข้างกองบ้าง

2.5.3.6 การหมักผักตบชวาหรือต้นกล้วย ใช้ได้ทุกส่วนแต่ต้องตากให้แห้งและสับให้ละเอียดเสียก่อนเมื่อนำไปใช้ให้นำไปชุบน้ำให้โชก แล้วนำมากองเป็นรูปสามเหลี่ยมสูงประมาณ 1 เมตร หมักทิ้งไว้ 1 วัน ก็นำไปใช้ได้จากการทดลองพบว่าไส้ฝุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วยแห้งและสับละเอียดแล้วมีอาหารอยู่ในรูปที่เห็ดฟางนำไปใช้ได้เลยจำนวนมาก ดังนั้น หากใช้วัสดุดังกล่าวเพาะอาจไม่จำเป็นต้องผ่านขั้นตอนการหมักก็ได้ สามารถนำไปใช้ได้เลย แต่ต้องมีฟางหมักรองพื้นเสียก่อนสำหรับฟางหมักนั้นหมักเช่นเดียวกับฟางหมักที่ได้กล่าวมาแล้ว กล่าวคือจะต้องทำการหมักประมาณ 8 - 12 วันเสียก่อน ในการหมักฟางควรเติมมูลสัตว์ เช่น มูลไก่ มูลม้า มูลวัว หรือมูลควายแห้งอย่างใดอย่างหนึ่งประมาณร้อยละ 5 - 7 และดินร่วนปนทรายร้อยละ 10 - 15 โดยน้ำหนักของฟางแห้งใส่เข้าไปด้วยในการหมักฟางครั้งแรก จะทำให้ได้ผลผลิตสูงมากขึ้น การเพาะด้วยวิธีนี้ หลังจากหมักฟางได้ที่แล้วต้องเติมรำละเอียดและปูนขาว นำขึ้นชั้นเลี้ยงเชื้อรา แล้วอบฆ่าเชื้อเสียก่อน ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในตอนต่อไปจากนั้นจึงเอาไส้ฝุ่น ผักตบชวาหรือต้นกล้วยชุบน้ำชุ่มผิวหน้าให้หนาประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร หรือโรงเรือนขนาด 4x6 ม. สูง 2.5 ม. ใช้ประมาณ 6 กระสอบ แล้วทำการโรยเชื้อเห็ดการนำปุ๋ยหมักวางชั้น ปุ๋ยหมักทุกชนิดหลังจากหมักแบบอับอากาศแล้วจะต้องทำการหมักแบบมีอากาศต่อไปอีก เมื่อต้องการให้เชื้อราเปลี่ยนแปลงอาหารให้อยู่ในรูปที่เห็ดนำไปใช้ได้ การหมักแบบมีอากาศทำได้โดยการตีปุ๋ยหมักด้วยเครื่องตีหรือใช้มือฉีกปุ๋ยให้ร่วนซุย อย่าให้จับกันเป็นก้อน เติมรำละเอียดร้อยละ 3 - 5 ปูนขาว ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักแห้งของวัสดุที่ใช้ (เช่นปุ๋ยหมักที่ทำจากฟางแห้ง 100 กก. เติมรำละเอียด 5 กก. เติมปูนขาว 0.5 กก. เป็นต้น) รำจะทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดเชื้อราซึ่งเป็นอาหารเห็ดอย่างรวดเร็วใช้ฟางหมักปูบนชั้นให้หนาประมาณ 6 - 10 เซนติเมตร ก่อน (ถ้าใช้ไส้ฝุ่น ผักตบชวา ต้นกล้วยที่ไม่ได้ผ่านการหมักเพาะ ควรปูฟางหนาประมาณ 10 - 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร) จากนั้นจึงใช้วัสดุหมักที่ย่อยง่ายสลายเร็วปูทับให้หนาประมาณ 3 - 5 เซนติเมตร โดยวางกระจายแบบหลวม ๆ อย่างคุดปุ๋ยเป็นอันขาด

2.5.3.7 การเลี้ยงเชื้อรา หลังจากนำปุ๋ยเข้าโรงเรือนแล้ว ให้รดน้ำบนปุ๋ยพอเปียกแต่อย่าโชก ซึ่ง อาจใช้บัวรดน้ำรดผ่านเร็ว ๆ ก็พอระยะนี้จะเป็นการเปลี่ยนกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ทำงานโดยไม่ใช้อากาศเปลี่ยนเป็นจุลินทรีย์พวกที่ใช้อากาศซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นเชื้อรา แอคติโนมัยสิท ซึ่งจะเปลี่ยนธาตุอาหารที่เห็ดเอาไปใช้ไม่ได้ ให้อยู่ในรูปที่เห็ดสามารถเอาไปใช้ได้ การเปลี่ยนแปลงของจุลินทรีย์จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ภายในห้อง อากาศ ความชื้นและอาหาร อุณหภูมิจะต้องสูงประมาณ 40 - 50 องศาเซลเซียส ดังนั้น หลังจากรดน้ำแล้วปิดประตูโรงเรือนไว้อย่างน้อย 36 - 38 ชั่วโมง ความร้อนจะค่อย ๆ เกิดขึ้นเองภายในโรงเรือนอันเนื่องจากจุลินทรีย์ย่อยอาหาร และปล่อยพลังงานออกมาในรูปความร้อน แต่ถ้าให้ดีหลังจากปิดประตูแล้ว ควรอบไอน้ำให้ได้อุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียสเสียก่อน แล้วจึงทิ้งไว้ 36 - 48 ชั่วโมง จะทำให้เกิดเชื้อราได้เร็วยิ่งขึ้น การคาดคะเนผลผลิตอาจทำได้จากการดูเชื้อราที่เกิดขึ้นหลังจาก 36 - 48 ชั่วโมง ถ้าเชื้อรามากเท่าไร ก็จะได้ผลผลิตสูงมากยิ่งขึ้นการอบฆ่าเชื้อรา

เมื่อทำการเลี้ยงเชื้อราครบตามกำหนดแล้ว จะต้องทำการอบฆ่าเชื้อราด้วยไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 63 - 67 องศาเซลเซียส (อย่าให้สูงหรือต่ำกว่านี้) อบนาน 2 ชม. เมื่อครบเวลาแล้วให้เปิดประตูหน้าต่างออก เพื่อระบายความร้อนอย่างรวดเร็วจนกระทั่งอุณหภูมิภายในโรงเรือนลดลงเหลือ 35 - 36 องศาเซลเซียส จึงทำการโรยเชื้อ การอบฆ่าเชื้ออาจจะทำให้อุณหภูมิ 65 - 68 องศาเซลเซียส นาน 2 - 3 ชั่วโมง แล้วปล่อยให้เย็นเองโดยไม่ต้องเปิดประตูหน้าต่างก็ได้ นอกจากนี้ยังมีวิธีการอบฆ่าเชื้ออีกวิธีหนึ่งคือ อบที่อุณหภูมิ 54 - 58 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง แล้วเปิดประตูหน้าต่างเพื่อลดอุณหภูมิอย่างรวดเร็ว ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จากนั้นทำการอบต่อให้อุณหภูมิสูง 62 - 65 องศาเซลเซียส อีก 1 - 2 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้อุณหภูมิลดลงเองเหลือ 35 - 38 องศาเซลเซียส จึงจะทำการโรยเชื้อเห็ด

2.5.3.8 การโรยเชื้อเห็ด เชื้อเห็ดที่ใช้โรยทำจากปุ๋ยหมักหรือเมล็ดธัญพืชก็ได้ แต่ต้องเป็นเส้นใยที่ เพิ่งเจริญเต็มภาชนะบรรจุใหม่ๆ เส้นใยหยาบๆ เห็นได้ชัดเป็นสีขาวกลิ่นหอมไม่ฟู ขี้เชื้อเห็ดให้ละเอียดแล้วโรยให้ทั่วผิวหน้า ใช้เชื้อเห็ด 1 - 2 ถู (3 ชีด) ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร

2.5.3.9 การดูแลรักษาหลังจากโรยเชื้อ เมื่อทำการโรยเชื้อเห็ดพางเสร็จแล้วให้รีบปิดประตูหน้าต่างทิ้งไว้ 3 วัน ในระยะนี้พยายามควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 34 - 38 องศาเซลเซียส อย่าให้ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส ถ้าต่ำกว่านั้น (มักพบในฤดูหนาว) ให้อบไอน้ำ ระยะนี้เส้นใย เห็ดจะเจริญเติบโตแทนเชื้อรา ลักษณะของเส้นใยในระยะนี้จะมีสีขาว ฟูประมาณ 2 - 3 วัน เส้นใยของเชื้อเห็ดจะเจริญจนไขเต็มปุ๋ย ที่สำคัญรองลงมาจากอุณหภูมิ คืออากาศ ระยะนี้ควรเปิดให้อากาศเข้าไปอย่างน้อยวันละ 1 - 2 ครั้งๆ ละ 5 นาที ซึ่งอาจจะทำได้ โดยการเปิดพัดลมดูดอากาศเข้า พร้อมทั้งทำให้อากาศหมุนเวียน หากไม่มีพัดลมให้ใช้วิธีเปิดช่องระบายอากาศก็ได้เมื่อเส้นใยเห็ดเดินเต็มปุ๋ยหมักแล้ว เส้นใยจะยุบตัวลง ซึ่งเป็นระยะสะสม อาหารเพื่อนำไปใช้ในการสร้างดอก จะอยู่ในระหว่างวันที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 - 5 นับตั้งแต่รอยเชื้อเห็ด ระยะนี้ให้ลดอุณหภูมิลงเหลือประมาณ 28 - 32 องศาเซลเซียส ด้วยการเปิดช่องระบายอากาศ (ไม่ควรใช้พัดลม) แล้วรดน้ำข้างโรงเรือนเพื่อทำการลดอุณหภูมิลง เส้นใยเห็ดจะยุบตัวลงและเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลอ่อน พอเส้นใยเห็ดยุบ ให้ตรวจดูความชื้นบนผิวของปุ๋ยหมัก หากเห็นว่าแห้งให้ใช้เครื่องพ่นฝอย (สเปรย์) รดน้ำพร้อมทั้งเติมปุ๋ยยูเรียลงไปด้วย อัตราส่วนน้ำ 1 ปิบ เติมยูเรียประมาณ 2 - 3 ซ้อนโต๊ะ ตีเกลือครึ่งซ้อนชา และปุ๋ยคอกเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต 1 ซ้อนชา รดผ่านผิวหน้าเร็วๆ หลังจากเส้นใยเห็ดตัวลงประมาณ 2 วัน คือวันที่ 5 หรือ 6 ให้เปิดแสงสว่างหรือแฉับประตูให้แสงสว่างเข้า และพยายามอย่าให้อากาศภายในโรงเรือนเคลื่อนไหวเพราะต้องการให้มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สะสมอยู่ผิวหน้าปุ๋ยมากๆ จะทำให้เส้นใยรวมตัวกันเพื่อสร้างดอกเร็วยิ่งขึ้น เส้นใยจำนวนมากจะรวมตัวกันเพื่อสร้างดอก ควรเปิดแสงไว้จนกระทั่งเส้นใยเห็ดรวมตัวกันเป็นดอกมากพอสมควรแล้วจึงงดให้แสง เพราะถ้าเปิดแสงต่อจะทำให้เกิดดอกเห็ดมากเกินไปและดอกเห็ดจะมีสีดำ หลังจากได้ดอกเห็ดเพียงพอแล้ว ควรทำอากาศให้หมุนเวียนบ่อยๆ พร้อมทั้งดูอากาศบริสุทธิ์เข้าไปด้วยวันละ 5 - 6 ครั้งๆ ละ 5 นาที ควบคุมอย่าให้อุณหภูมิสูงเกิน 32 องศาเซลเซียส ดอกเห็ดจะโตขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าหากผิวหน้าแห้งให้รดน้ำโดยใช้ เครื่องพ่นฝอย พ่นน้ำพร้อมยูเรีย แต่ควรใส่ยูเรียมากกว่าเดิมอีก 1 เท่าการพ่นอย่าให้ละอองน้ำจับกันบนหยดน้ำถ้าต้องการให้ดอกเห็ดโต น้ำหนักดี และดอกขาวให้ทำการอบไอน้ำใน เวลากลางคืนช่วงที่อุณหภูมิบรรยากาศต่ำที่สุดประมาณ 2.00 - 4.00 น. ให้ได้อุณหภูมิสูงประมาณ 32-34 องศาเซลเซียส ก็จะได้ดอกเห็ดตรงตามต้องการ ทั้งนี้เพราะระยะเวลาดังกล่าวอุณหภูมิมีต่ำเกินไปทำให้เห็ดหยุดการเจริญเติบโต

2.5.3.10 การเก็บดอกเห็ด ดอกเห็ดที่โตเต็มที่จะมีลักษณะเต่งตึง ปลอดภัยขยายตัวเต็มที่ ระยะนี้ควรเก็บได้แล้ว ไม่ควรทิ้งไว้ให้บาน เพราะจะขี้ง่าย และราคาจะถูก หลังจากเก็บดอกเห็ดแล้วให้ใช้มีดตัดโคนดอกที่มีเศษปุ๋ยติดออกมาด้วย เก็บไว้ที่เย็น ๆ ในห้องปรับอากาศได้ยิ่งดี เพราะถ้าเก็บในที่ร้อนอบอ้าวจะทำให้ดอกเห็ดบานเร็วขึ้นการเพาะครั้งหนึ่งผลผลิตที่ได้ไม่ควรให้ต่ำกว่า 60 กก. ต่อการเพาะ 1 - ครั้ง ในการทดลองเพิ่มผลผลิต ปรากฏว่าหลังจากเก็บผลผลิตหมดแล้ว ให้เก็บ เศษเห็ดที่เหลือออกให้หมด แล้วใช้ปุ๋ยหมักที่หมักแบบอับอากาศผสมรำละเอียดและปูนขาวผสมกับดินร่วนปนทรายประมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก เติมลงไปอีกครั้งหนึ่งของปริมาณที่ใช้ครั้งแรก ปุ๋ยใหม่อีก เลี้ยงเชื้อรา 1 - 2 วัน แล้วจึงทำการอบไอน้ำฆ่าเชื้อ ตลอดจนดูแลรักษาเหมือนเดิม จะทำให้ได้ผลผลิตอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งปริมาณของผลผลิตจะเท่ากับผลผลิตครั้งแรก หรือลดลงไปเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

2.5.4 การเพาะเห็ดฟางแบบตะกร้า

สำเนา ฤทธิ์นุช (2550) เห็ดฟาง เห็ดที่ขึ้นได้ดีในธรรมชาติ เป็นเห็ดที่คนไทยรู้จักกันเป็นอย่างดี ขึ้นได้ดีในวัสดุที่เป็นผลผลิตจากไร่นา สวนผลไม้ วัชพืชต่างๆ ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกกล้วยเหลือง เปลือกกล้วยเขียว ต้นกล้วย ผักตบชวา จอกหูหนู ต้นข้าวโพด เป็นเปลือกฝักข้าวโพด ระแงะข้าวฟ่าง ตลอดจนเศษหญ้าแห้งทั่วไป และผลผลิตที่เป็นส่วนเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น ชี้น้ำย ากาเปลือกมันสำปะหลัง และขานอ้อย คนไทยมีความคุ้นเคย การประกอบอาหารด้วยเห็ดฟางอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากมายหลายชนิด ได้แก่ ต้มยำเห็ดฟาง ผัดเห็ดฟาง แกงเผ็ดเห็ดฟาง และใช้เป็นส่วนประกอบกับอาหารประเภทอื่นๆ ได้อย่างลงตัวนอกจากนี้เห็ดฟางยังแปรรูปเป็นอุตสาหกรรมได้ดีมากตัวอย่างที่เห็นชัดเจนคือ เห็ดฟางแช่น้ำเกลืออัดกระป๋อง และเห็ดฟางแห้ง เป็นต้น

ในปัจจุบันตลาดมีความต้องการเห็ดฟางในปริมาณที่มากขึ้นทุกๆ ปีเกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางไม่สามารถที่จะผลิตเห็ดฟางให้เพียงพอกับความต้องการดังกล่าวได้เนื่องจากการทำฟาร์มเพาะเห็ดฟางที่ผ่านมามีการลงทุนที่สูงมากมีการจัดการที่ยุ่งยากและซับซ้อน ผลผลิตไม่แน่นอน เกษตรกรไม่สามารถวางแผนการผลิตและควบคุมคุณภาพของผลผลิตเห็ดฟางได้การเพาะเห็ดฟางตระกร้าเป็นการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเพาะเห็ดฟางให้สะดวกรวดเร็ว ง่าย ใช่วัสดุที่ทิ้งแล้ว ลดความเสี่ยง ต้นทุนต่ำมาก วางแผนการผลิตได้อย่างแน่นอน ควบคุมคุณภาพของดอกเห็ดฟางได้ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและมีความปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค การศึกษาและวิจัยดังกล่าวผู้เขียนได้ทดลองจนได้ผลเป็นที่พอใจและได้เผยแพร่โดยสื่อมวลชนไปบางส่วนจนเป็นที่ยอมรับในหมู่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดอย่างกว้างขวาง แสดงดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ลักษณะการเพาะเห็ดฟางแบบตระกร้า

ที่มา : puechkaset (2559)

สำเนา ฤทธิสุข (2550) เห็ดฟาง เห็ดที่ขึ้นได้ดีในธรรมชาติ เป็นเห็ดที่คนไทยรู้จักกันเป็นอย่างดี ขึ้นได้ดีในวัสดุที่เป็นผลผลิตจากไร่นา สวนผลไม้ วัชพืชต่าง ๆ ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง เปลือกถั่วเขียว ต้นกล้วย ผักตบชวา จอกหูหนู ต้นข้าวโพด เป็นเปลือกฝักข้าวโพด ระวังข้าวฟ่าง ตลอดจนเศษหญ้าแห้งทั่วไป และผลผลิตที่เป็นส่วนเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด เช่น ชี้น้ำยกากเปลือกมันสำปะหลัง และขานอ้อย คนไทยมีความคุ้นเคย การประกอบอาหารด้วยเห็ดฟางอย่างมากมายหลายชนิด ได้แก่ ต้มยำเห็ดฟาง ผัดเห็ดฟาง แกงเผ็ดเห็ดฟาง และใช้เป็นส่วนประกอบกับอาหารประเภทอื่น ๆ ได้อย่างลงตัว นอกจากนี้เห็ดฟางยังแปรรูปเป็นอุตสาหกรรมได้ดีมาก ตัวอย่างที่เห็นชัดเจนคือ เห็ดฟางแช่น้ำเกลืออัดกระป๋อง และเห็ดฟางแห้ง เป็นต้น

ในปัจจุบันตลาดมีความต้องการเห็ดฟางในปริมาณที่มากขึ้นทุก ๆ ปี เกษตรกรผู้เพาะเห็ดฟางไม่สามารถที่จะผลิตเห็ดฟางให้เพียงพอกับความต้องการดังกล่าวได้เนื่องจากการทำฟาร์มเพาะเห็ดฟางที่ผ่านมามีการลงทุนที่สูงมาก มีการจัดการที่ยุ่งยากและซับซ้อน ผลผลิตไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษตรกรไม่สามารถวางแผนการผลิตและควบคุมคุณภาพของผลผลิตเห็ดฟางได้ การเพาะเห็ดฟาง ตะกร้าเป็นการศึกษาค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการเพาะเห็ดฟางให้สะดวกรวดเร็ว ใช้วัสดุที่ทิ้งแล้ว ลด การเสี่ยง ต้นทุนต่ำมาก วางแผนการผลิตได้อย่างแน่นอน ควบคุมคุณภาพของดอกเห็ดฟางได้ ไม่ ทำลายสิ่งแวดล้อมและมีความปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค การศึกษาและวิจัยดังกล่าวผู้เขียนได้ ทดลองจนได้ผลเป็นที่พอใจและได้เผยแพร่โดยสื่อมวลชนไปบางส่วนจนเป็นที่ยอมรับในหมู่เกษตรกรผู้ เพาะเห็ดอย่างกว้างขวาง

2.5.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเพาะ

- 1) ตะกร้าพลาสติก ตะกร้าใส่ผลไม้ เป็นตะกร้าทรงสูง เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ½ ฟุต สูง 1 ½ ฟุต ตาห่าง 1 ½ นิ้ว ก้นตะกร้าไม่ทึบเพื่อให้ระบายน้ำได้
- 2) วัสดุเพาะ ได้แก่ ฟางข้าว เปลือกถั่วเหลือง ชานอ้อย และก้อนเชื้อเห็ดที่เพาะ จากขี้เลื่อยยางพาราที่ทิ้งแล้ว (เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป่าฮื้อหรือเห็ดหูหนู) โดยคัดเลือกก้อนเชื้อ ที่หมดสภาพหรือหมดอายุแล้วไม่มีเชื้อราและศัตรูเห็ดทำลาย
- 3) เชื้อเห็ดฟางที่ดี โดยเลือกเชื้อเห็ดที่ไม่อ่อนหรือแก่เกินไปเป็นเชื้อเห็ดที่เชื้อถือ ได้ จะเป็นแบบหัวเชื้อถุง (spown) 1 ถุง ทำได้ 3 ตะกร้า หรือ เชื้อถุง (อี่แปะ) 1 ถุง ทำได้ 1 ตะกร้าก็ ได้
- 4) พลาสติกคลุมเห็ดฟาง เป็นพลาสติกผืนใหญ่ ชนิดใสหรือสีก็ได้ ขนาดกว้าง 4x4 เมตร หรือใช้ถุงปุ๋ยชำแหระเย็บติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ก็ได้หรือเป็นพลาสติกใสกว้าง 2 เมตร ยาว - 4 เมตร (มีขายเป็นม้วน)
- 5) ในกรณีทำเป็นโรงเรือน (โรงเรือนขนาดเล็ก) ควรทำด้วยเหล็กแป๊บขนาด 4 หุน หลังคาโค้งมนหรือหน้าจั่ว ขนาดหน้ากว้าง 1x2x2 เมตร ทำชั้นสูงจากพื้นดิน 20 เซนติเมตร สำหรับวางตะกร้าซ้อนกันได้ 3 - 5 ชั้น คลุมด้วยพลาสติกถึงพื้นดิน เเจาะรูระบายความร้อนตรงหน้า จั่ว 2 รู(ปิดเปิดได้)

6) อาหารเสริม เป็นวัสดุที่ย่อยง่าย สะอาด เก็บความชื้นได้ดี เป็นแหล่งอาหาร และพลังงาน อาหารเสริมที่ทำได้ง่าย และให้ผลผลิตสูง คือ ผักตบชวาสดหั่น (ควรหั่นเฉียงเป็น ปากฉลาม) ขนาด 1 - 2 เซนติเมตร ใช้ทั้งต้นใบและรากจะให้ผลผลิตสูงมากหรือใส่ปูนชุน้ำหมาดๆ เป็นอาหารเสริมก็ได้ นอกจากนี้อาจใช้แป้งข้าวสาลี รำละเอียด หรืออาหารเสริมเห็ดฟางสำเร็จรูปที่มี ขายในท้องตลาดนำมาคลุกเชื้อเห็ดฟางก่อนเพาะก็ได้

วัสดุ - อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ เช่น บัวรดน้ำ เกรียงไม้ (สำหรับอัดวัสดุเพาะ) ไม้ทุบ ก้อนเชื้อเห็ด มีด ไม้ไผ่แฝก ญาคาหรือกระสอบปานพรางแสง

2.5.4.2 วิธีการเตรียมเพาะเห็ดฟางตะกร้า

จัดเตรียมวัสดุ - อุปกรณ์

- 1) การเตรียมพื้นที่ อยู่กลางแจ้งหรือในร่มก็ได้ ถ้าอยู่กลางแจ้งต้องพรางแสงด้วย จัดทำความสะอาดและปรับพื้นที่ให้เรียบบริเวณที่ตั้งตะกร้าต้องเป็นพื้นที่ที่มีความชื้น ป้องกันปลวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มด และแมลงโดยการโรยปูนขาวก่อนวางตะกร้าเห็ดฟาง 2 - 3 วัน หรืออาจทำชาตั้งรองรับตะกร้าสูงประมาณ 20 เซนติเมตร ในกรณีใช้โรงเรือนต้องเตรียมพื้นที่สำหรับตั้งโรงเรือนให้มั่นคง

2) จัดเตรียมวัสดุเพาะ ถ้าเป็นก้อนเชื้อเห็ดที่หึ่งแล้วให้เลือกก้อนเชื้อที่ไม่มีเชื้อราหรือแมลงระบาด นำมาทุบแยกถุงพลาสติกออกทุบให้ชิ้นเล็กละเอียดเพียงเล็กน้อยเท่านั้นถ้าละเอียดมากจะทำให้เส้นใยไม่ค่อยเดินหรืออาจใช้เครื่องตีก็ได้การใช้ฟางข้าวต้องไม่ปนสารเคมีกำจัดเชื้อรามาก่อน เปลือกถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเขียวควรแช่น้ำก่อนเพาะ 1 คืน

3) จัดเตรียมอาหารเสริม ควรจัดเตรียมให้พร้อมและใช้ทันที การใช้ผักตบชวาสดต้องทำความสะอาดต้นผักตบชวาก่อน โดยล้างน้ำให้สะอาดกำจัดก้านใบที่เน่าเสียทิ้งไป ผักตบชวาที่ดีควรขึ้นอยู่ในน้ำไหลจะดีกว่าในน้ำนิ่งการใช้ไส้หนอนให้ชุ่มน้ำให้ชุ่มประมาณ 15 นาที (ข้อเสียของไส้หนอนจะมีเมือล็ดออกมา) การใช้มูลไก่แห้งผสมกับดินร่วน จะใช้ในอัตราส่วนซีไก่แห้ง 1 ส่วนต่อดินร่วน 3 ส่วน นำไปใช้ได้ทันที

4) น้ำที่ใช้เป็นน้ำสะอาด เช่น น้ำบ่อ หนอง คลอง บึง หรือน้ำบาดาล ถ้าใช้น้ำประปาห้ามผสมคลอรีนหรือแก๊วสารส้มโดยเด็ดขาด (จะทำลายเส้นใยเห็ดฟาง)

5) จัดเตรียมภาชนะสำหรับเพาะ เช่น ตะกร้าที่ใช้แล้วต้องทำความสะอาดและตากแดดก่อน

6) เตรียมเชื้อเห็ดฟาง ชนิดเชื้อแม่ (spown) ใช้อัตราส่วน 1 ถู ต่อ 3 ตะกร้า ชนิดแบบอีแปะ 1 ถู ต่อ 1 ตะกร้า

2.5.4.3 การเลือกเชื้อเห็ดฟาง

ลักษณะของเชื้อเห็ดฟางที่ดี มีข้อสังเกตดังนี้

1) มีเส้นใยเป็นสีขาวออกนวลเล็กน้อย ลักษณะหยาบไม่ฟูเจริญออกมาจากจุดที่เปียกชื้นไว้ และเจริญออกมาอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งถุง หนาแน่นพอสมควร

2) มีกลิ่นหอมคล้ายเห็ดฟาง ไม่มีกลิ่นเหม็น หรือกลิ่นอย่างอื่น

3) ไม่มีเชื้ออย่างอื่นปะปน เช่น ราสีเขียว ราขาว หรือแบคทีเรีย ที่ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นหรือเชื้อเห็ดเจริญเหี่ยวเป็นจุด ๆ

4) ไม่มีไข่หรือตัวหนอนของแมลงเกิดขึ้นอยู่ในถุงเชื้อเห็ดฟาง

5) เมื่อฉีกถุงดูจะพบว่าก้อนวัสดุทำเชื้อเห็ดยังเกาะตัวกันเป็นก้อน ไม่แตกแสดงว่าเส้นใยเห็ดฟางกินวัสดุได้ทั่วถึง

6) ไม่มีน้ำแฉะที่ก้นถุง ซึ่งจะทำให้เชื้อเจริญไม่เต็มถุง

7) มีดอกเห็ดฟางขนาดเล็กๆ ขึ้นในถุงเล็กน้อย

2.5.4.4 การเก็บรักษาเชื้อเห็ดฟาง

เมื่อเชื้อเห็ดเจริญเต็มถุงแล้ว แสดงว่าเชื้อเห็ดฟางอยู่ในระยะกำลังเหมาะสมควรนำไปใช้ทันที หากจำเป็นจะต้องเก็บควรเก็บในห้องมืดที่อุณหภูมิ 18 - 20 องศาเซลเซียส หรือนำเอาไปวางไว้กับพื้นห้องที่เย็นๆ แล้วเอาผ้าดำคลุมไว้การเก็บเชื้อเห็ดฟางจะเก็บได้นานมากน้อยแค่ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและวิธีการเก็บ เช่น ความอ่อนแก่ของเชื้อเห็ด ข้อสังเกตถ้าเส้นใยเห็ดรวมตัวกันเป็นดอกภายในถุงเห็ดและมีสีน้ำตาลเกิดขึ้นแล้วแสดงว่าเชื้อเริ่มแก่จะต้องรีบนำเอาไปใช้ก่อนที่ดอกเห็ดจะฝ่อตายไป เชื้อเห็ดที่แก่เกินไปแล้วไม่ควรนำมาใช้อีกเพราะจะทำให้ผลผลิตต่ำมาก หัวเชื้อเห็ดฟางที่เรียกว่าเชื้อแม่ (spown) จะเก็บได้นานกว่าเชื้อแบบอีแป๊ะ ห้ามนำเชื้อเห็ดฟางไปเก็บไว้ในตู้เย็นโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้เชื้อเห็ดฟางเป็นหมัน

2.5.4.5 วิธีการเพาะเห็ดฟางตะกร้า

มีขั้นตอนปฏิบัติ ดังนี้

- 1) นำวัสดุเพาะ เช่น ขี้เลื่อยที่ทิ้งแล้วเปลือกกล้วยเหลืองที่จัดเตรียมไว้ ใส่ลงในตะกร้า สูงจากก้นตะกร้า 1 ฝ่ามือ (2 - 3 นิ้ว) ใช้เกรียงไม้กดขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะและให้ชิดของตะกร้าให้มากที่สุด
- 2) โรยอาหารเสริมที่เตรียมไว้ลงบนขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะให้ชิดข้างตะกร้ากว้าง 2 - 3 นิ้ว โดยรอบข้างตะกร้าหนาประมาณเล็กน้อย (1 - 2 เซนติเมตร)
- 3) นำเชื้อเห็ดฟาง (อีแป๊ะ) 1 ถุง แบ่งเป็น 3 ส่วน นำไปคลุกเคล้าแบ่งข้าวสาลีเล็กน้อย นำส่วนที่ 1 โรยบนอาหารเสริมโดยรอบหรือวางเป็นจุด ๆ ห่างกัน 5 - 10 เซนติเมตร นำขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะทับลงในตะกร้าหนา 1 ฝ่ามือ (2 - 3 นิ้ว) ใช้เกรียงไม้กดให้แน่นพอสมควร เรียกว่าชั้นที่ 1
- 4) ทำชั้นที่ 2 โดยโรยอาหารเสริมและโรยเชื้อเห็ดฟางส่วนที่ 2 ทำเหมือนชั้นที่ 1 เรียกว่าชั้นที่ 2
- 5) โรยอาหารเสริมเต็มผิวด้านหน้าของขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะ และนำเชื้อส่วนที่ 3 วางเป็นจุดๆ บนอาหารเสริมจนทั่ว หลังจากนั้นนำขี้เลื่อยหรือวัสดุเพาะทับชั้นบนหนา 1 - 2 เซนติเมตร กดด้วยเกรียงไม้ให้แน่น เมื่อเพาะเสร็จแล้ววัสดุที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะอยู่ต่ำกว่าปากตะกร้าประมาณ 2 - 3 นิ้ว (ระวังอย่าทำแต่ละชั้นหนาเกินไปจะทำให้วัสดุเพาะล้นตะกร้าเกินไป)
- 6) นำไปรดน้ำให้ชุ่มประมาณ 2 ลิตร (ห้ามใช้น้ำที่มีคลอรีน) และนำตะกร้าไปวางบนพื้นใช้ไม้ไผ่ค้ำและคลุมด้วยพลาสติก หรือจะนำเข้าไปเพาะในโรงเรือนที่เตรียมไว้
- 7) การดูแลรักษา ต้องควบคุมอุณหภูมิภายในโรงเรือนหรือโรงเรือนให้อยู่ในระดับ 37 - 40 องศาเซลเซียส ในช่วง 1 - 4 วันแรก (ในฤดูร้อนและฤดูฝน) แต่ถ้าในฤดูหนาวใช้เวลา 7 - 8 วัน ควรใช้เทอร์โมมิเตอร์แขวนไว้ในโรงเรือนและต้องตรวจสอบตลอดเวลา
- 8) เมื่อถึงวันที่ 4 ในฤดูร้อนและฤดูฝน หรือวันที่ 7 ในฤดูหนาวแล้ว ให้เปิดพลาสติกหรือโรงเรือนอย่างน้อย 2 - 3 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการถ่ายเทของออกซิเจน เพื่อให้เส้นใยเห็ดสร้างจุดกำเนิดดอก ถ้าวัสดุเพาะแห้งเกินไปให้รดน้ำตัดเส้นใยได้เล็กน้อย แต่ถ้าไม่แห้งไม่ต้องรดน้ำ
- 9) หลังเปิดทิ้งให้อากาศถ่ายเท 2 - 3 ชั่วโมงแล้ว ให้ปิดพลาสติกอย่างเดิม (ในตะกร้าพลาสติกต้องใช้ไม้ไผ่ค้ำก่อนปิดพลาสติกเพื่อไม่ให้น้ำหยดลงในตะกร้า) และควบคุมอุณหภูมิให้

อยู่ในระดับ 28 - 32 องศาเซลเซียส ในระหว่างวันที่ 5 - 8 ถ้าอากาศร้อนให้ทำช่องระบายอากาศบ้างเล็กน้อย หรือใช้วัสดุพรางแสงคลุม หรือรดน้ำรอบ ๆ กระจังหรือโรงเรือน เพื่อลดอุณหภูมิ

10) ในวันที่ 6 - 7 จะมีการรวมตัวของเป็นดอกเล็ก ๆ จำนวนมากมาย ห้ามเปิดพลาสติกหรือโรงเรือนบ่อยครั้ง เพราะจะทำให้ดอกเห็ดฝ่อ

11) ประมาณ วันที่ 8 - 9 ในฤดูร้อนหรือวันที่ 12 - 15 ในฤดูหนาว ดอกเห็ดฟางจะมีขนาดโตขึ้นและจะทำการเก็บเกี่ยวได้ต่อไป

12) วิธีเก็บเกี่ยว ใช้มีดหัวแม่มือและมีดซี่จับดอกเห็ดฟางที่ได้ขนาดแล้วหมุนเล็กน้อย ดอกเห็ดฟางจะหลุดออกมาโดยง่าย หรือใช้มีดคัทเตอร์ขนาดเล็กตัดชิดโคนดอกเห็ด ถ้าดอกเห็ดเกิดเป็นกลุ่มให้เก็บทั้งกลุ่มด้วยความประณีต อย่าให้กระทบต่อดอกที่ยังเล็กอยู่

13) หลังเก็บดอกเสร็จแล้ว ให้ปิดพลาสติกหรือโรงเรือนตามเดิมจะเก็บผลผลิตได้ 2 - 5 ครั้ง ผลผลิตเฉลี่ย 1 กิโลกรัมต่อตะกร้าขึ้นอยู่กับวัสดุที่เพาะ

2.5.4.6 การดูแลเห็ดฟางตะกร้า

การเพาะเห็ดฟางในตะกร้า โดยใช้วัสดุชนิดต่าง ๆ เช่น ก้อนเชื้อเห็ดที่ทิ้งแล้ว ตอซังข้าว และขานอ้อย ไม่ต้องดูแลมากนัก เพียงแต่ต้องหมั่นสังเกตและควบคุมอุณหภูมิให้ใกล้เคียงตามที่กำหนด แต่ถ้าเป็นวัสดุบางชนิดต้องดูแลเป็นพิเศษ ได้แก่ เปลือกและซังข้าวโพด เปลือกถั่วเขียว เปลือกถั่วเหลือง ต้องแช่น้ำก่อนนำมาเพาะ 1 คืน และต้องรดน้ำตัดเส้นใยในวันที่ 4 ของการเพาะ เนื่องจากวัสดุดังกล่าวเก็บรักษาความชื้นได้ไม่ดีการปฏิบัติอื่นๆ จะเหมือนกันดังนี้

1) หลังจากคลุมพลาสติก หรือนำตะกร้าไปบ่มเส้นใยในโรงเรือน แล้ว 3 - 4 วันแรก เส้นใยเห็ดฟางจะเริ่มเจริญเติบโตต้องรักษาระดับอุณหภูมิภายในให้อยู่ระหว่าง 37 - 40 องศาเซลเซียส ถ้าร้อนเกินไปให้ระบายความร้อน เพราะจะทำให้เส้นใยฟูมากและเห็ดฟางจะไม่สร้างจุดกำเนิดดอก จะต้องเปิดหรือเจาะพลาสติกระบายอากาศเล็กน้อย ถ้าอุณหภูมิต่ำมาก ๆ เส้นใยจะเจริญเติบโตช้าหรือไม่เจริญเลย

2) การเจริญเติบโตในระยะเส้นใยของเห็ดฟางไม่ต้องการแสงควรปิดด้วยวัสดุพรางแสงหรือพลาสติกที่มีสีขุ่น หรือทึบแสง ได้จะทำให้เส้นใยเจริญได้ดียิ่งขึ้น

3) ในวันที่ 4 - 5 (ในฤดูร้อน) และวันที่ 8 - 9 (ในฤดูหนาว) ให้สังเกตเส้นใยจะเจริญเห็นได้ชัดเจน มีลักษณะฟูคล้ายใยแมลงมุมเต็มพื้นที่ในตะกร้า ให้เปิดโรงเรือนหรือพลาสติกที่คลุมออกเพื่อให้ออกซิเจนถ่ายเทอย่างน้อย 2 - 3 ชั่วโมง การปฏิบัติดังกล่าวเป็นการกระตุ้นให้เส้นใยรวมตัวเป็นดอกเห็ดให้มากขึ้น ถ้าอากาศไม่ถ่ายเทหรือขาดออกซิเจน เส้นใยจะไม่รวมตัวเป็นดอกเห็ดควรเปิดพลาสติกตอนเย็นจะดีที่สุด อย่าให้ถูกแดดจัด

4) ในกรณีที่วัสดุในตะกร้าแห้งให้ใช้บัวชนิดฝอยรดน้ำได้เล็กน้อย เพื่อเพิ่มความชื้นและตัดเส้นใยอย่างรวดเร็วจะทำให้เส้นใยตาย และไม่ควรใช้น้ำที่ผสมคลอรีน เพราะคลอรีนจะไปฆ่าเส้นใยของเชื้อเห็ด แต่ถ้าสภาพในตะกร้าอยู่ในลักษณะพอดี ไม่จำเป็นต้องรดน้ำเลย

5) เมื่อเปิดพลาสติกหรือโรงเรือน จนได้กำหนดเวลาแล้ว ให้ปิดพลาสติกหรือโรงเรือนให้เหมือนเดิมพรางแสงบ้างเล็กน้อย

6) ต้องควบคุมระดับอุณหภูมิให้อยู่ในระดับ 28 - 32 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงกว่าที่กำหนดจะทำให้เห็ดไม่ค่อยออกดอก และดอกจะฝ่อ ให้เปิดช่องระบายอากาศ ใช้วัสดุพรางแสงมากขึ้นและรดน้ำรอบๆ กระจังหรือโรงเรือนเพื่อเพิ่มความชื้นและลดอุณหภูมิ

7) ในวันที่ 6 - 7 (ในฤดูร้อน) และวันที่ 12 - 13 (ในฤดูหนาว) จะเกิดการรวมตัวของเส้นใยเป็นจุดขาวๆ นั่นคือดอกเห็ดขนาดเล็กๆ จำนวนมากมายข้อควรระวังคืออย่าให้อุณหภูมิสูงจัด ดอกเห็ดจะฝ่อ ห้ามรดน้ำในตะกร้าขณะเห็ดออกดอกโดยเด็ดขาด และอย่าเปิดโรงเรือนหรือเปิดพลาสติก

8) ประมาณวันที่ 8 (ในฤดูร้อน) และวันที่ 14 หรือ 15 (ในฤดูหนาว) ดอกเห็ดจะมีขนาดใหญ่ขึ้น มีตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ ให้เลือกเก็บเฉพาะดอกที่เก็บได้ ถ้าดอกเกิดเป็นกลุ่มให้เก็บทั้งกลุ่ม เก็บอย่างประณีต อย่าให้กระทบกระเทือนดอกอื่นๆ จะเก็บผลผลิตได้ 2 - 6 ครั้ง หรือมากกว่า

9) เมื่อเก็บผลผลิตแล้ว ให้ปิดโรงเรือนหรือพลาสติกไว้อย่างเดิม จะเก็บผลผลิตได้อีกในวันรุ่งขึ้นข้อควรระวังอย่าเก็บด้วยความรุนแรงอย่าให้ถูกดอกอื่นที่ยังไม่เก็บจะทำให้ดอกเห็ดฝ่อได้ และห้ามรดน้ำโดยเด็ดขาด

10) เมื่อเก็บผลผลิตหมดแล้ว ให้นำวัสดุที่เพาะเห็ดฟางไปทำปุ๋ยหมักหรือนำไปผสมกับขี้เลื่อยฟางอีก 1 ส่วน เพาะเห็ดเป่าฮื้อได้ ทำความสะอาดตะกร้าตากแดดให้แห้งสามารถเพาะเห็ดฟางใหม่ได้ทันทีโดยใช้พื้นที่และโรงเรือนเดิมได้เลย

หลังจากเพาะเห็ดฟางตะกร้าได้ประมาณ 8 วัน (ในฤดูร้อน) หรือ 12 วัน (ในฤดูหนาว) เห็ดฟางจะออกดอกและมีขนาดของดอกพร้อมที่จะเก็บได้แล้วบางส่วน ดอกที่ยังเก็บผลผลิตไม่ได้บางส่วน

2.5.4.7 ลักษณะของดอกเห็ดฟางที่ตลาดต้องการ

1) ดอกกระดุม เป็นดอกเห็ดฟางที่มีลักษณะกลมคล้ายกระดุมมีคุณภาพดีที่สุทธาราคาสูง ผู้บริโภคมีความนิยมมากที่สุดและตลาดต้องการมากที่สุดดอกเห็ดฟางชนิดนี้สามารถนำไปแปรรูปอัดกระป๋องหรือนำไปทำเห็ดดองได้ดีมาก

2) ดอกรูปไข่ มีลักษณะคล้ายไข่ไก่ มีขนาดโตกว่าดอกกระดุมน้ำหนักเบากว่าคุณภาพรองลงมาจากดอกกระดุม ราคาปานกลาง ตลาดมีความต้องการสูง

3) ดอกบาน เป็นดอกเห็ดที่แตกออกจากปลอกหุ้มแล้ว มีอายุมากและน้ำหนักเบา คุณภาพของดอกไม่ดี ราคาจะต่ำลงมาก ตลาดจะไม่ต้องการเห็ดฟางประเภทนี้

2.5.4.8 วิธีเก็บเห็ดฟางตะกร้า

เมื่อดอกเห็ดฟางได้ขนาดที่จะต้องเก็บแล้ว ควรเก็บตอนเช้ามีดหรือในตอนเช้าจะดีที่สุด วิธีเก็บให้ใช้หัวแม่มือและนิ้วชี้จับบริเวณโคนดอกเห็ดแล้วค่อยบิดเบาๆ ดอกเห็ดจะหลุดออกมา

หรือใช้มีดคัทเตอร์ตัดโคนดอกเห็ดให้ชิดกับวัสดุเพาะมากที่สุด ใส่ตะกร้าพลาสติกอย่าให้ทับกันมากนัก ในกรณีที่ดอกเห็ดมีหลายขนาดควรแยกขนาดในช่วงนี้จะทำให้การจัดการขั้นต่อไปรวดเร็วขึ้น

2.5.4.9 การเก็บรักษาเห็ดฟางไว้เพื่อการบริโภค

ดังได้กล่าวมาแล้วว่าเห็ดฟางเป็นเห็ดชนิดหนึ่งที่เน่าเสียได้ง่าย ไม่สามารถที่จะเก็บดอกเห็ดสดไว้ได้นานวัน การเก็บดอกเห็ดฟางไว้บริโภคที่นิยมปฏิบัติและได้ผลดีคือ ให้นำดอกเห็ดฟางไม่ควรเกิน 1 - 2 กิโลกรัม. ห่อด้วยกระดาษ (กระดาษหนังสือพิมพ์) แล้วใส่ถุงพลาสติกเก็บในช่องแช่ผักในตู้เย็น จะเก็บได้นาน 1 - 2 วัน ถ้าต้องการเก็บดอกเห็ดฟางจำนวนมากให้แบ่งเป็นห่อๆ ตามน้ำหนักที่ระบุ และปฏิบัติเช่นเดียวกัน

2.5.5 การเพาะเห็ดฟางแบบกระสอบ

สำเนาวิ ฤทธิสุข (2554) เห็ดฟาง จัดว่าเป็นเห็ดที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับต้นๆ ของคนไทยก็ว่าได้ครับ เนื่องจากว่าเห็ดฟาง เป็นเห็ดที่มีรสชาติที่แสนอร่อย และ เห็ดฟางยังสามารถนำมาทำอาหารได้หลากหลายเมนู และที่สำคัญเห็ดฟางยังให้วิตามินซีสูง และ มีกรดอะมิโนที่มีความสำคัญต่อร่างกายอยู่หลายชนิด เรียกได้ว่ามีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างมากเลยทีเดียว มาถึงขณะนี้ยังได้ค้นพบวิธีการเพาะเห็ดฟางรูปแบบใหม่ ที่ช่วยประหยัดต้นทุนและเป็นวิธีที่ทำได้ง่ายๆ โดยนำก้อนเชื้อเลี้ยงเก่าที่ผ่านการเพาะเห็ดถุงพลาสติก (เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า ฯลฯ) นำกลับมาเพาะเห็ดฟางในกระสอบได้ (ดังภาพที่ 2.8) อ.สำเนาวิ ฤทธิสุข (2554) ได้บอกถึงอุปกรณ์ที่จะใช้เพาะเห็ดฟางในกระสอบโดยจะใช้ถุงปุ๋ยถุงข้าวสารหรือถุงอาหารสัตว์ก็ได้สามารถนำมาใช้เพาะได้ถึง 5 - 6 ครั้ง สำหรับขั้นตอนในการเพาะเห็ดฟาง จะใช้ก้อนเชื้อเลี้ยงเก่าจากการเพาะเห็ดนางรมหรือเห็ดนางฟ้า ประมาณ 15 ก้อน โดยแบ่งทำเป็น 2 ชุด ตามขั้นตอน ก็คือ



ภาพที่ 2.8 ลักษณะเห็ดฟางแบบกระสอบ

ที่มา : สำเนาวิ ฤทธิสุข (2554)

- 1) ให้นำก้อนเชื้อเลี้ยงเก่า จำนวน 10 ก้อน ใส่ลงไปในกระสอบ
- 2) ใช้ไม้ทูปหรือใช้เท้าเหยียบกระสอบให้ก้อนเชื้อเลี้ยงแตกแบบหยาบๆ ให้มีส่วนที่แตกละเอียดบ้าง
- 3) อีกส่วนหนึ่งให้ทำเป็นก้อนเท่ากับผลมะนาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) จากนั้นรดด้วยน้ำสะอาดให้ก้อนซีลี้อยู่มีความชื้นพอหมาดๆ ทดสอบด้วยการใช้มือกำซีลี้อยู่แน่นๆ ถ้าพบว่ามือน้ำซีลี้ออกมาจากซอกนิ้วมือเล็กน้อยเป็นอันว่าใช้ได้

5) หลังจากนั้นให้ทุบก้อนซีลี้อยู่ที่เหลืออีก 5 ก้อนให้ละเอียดเพื่อใช้คลุกเคล้ากับเชื้อเห็ดฟาง

สำหรับการใส่เชื้อเห็ดฟาง จะแบ่งเชื้อเห็ดฟาง 1 ก้อน ออกเป็น 3 ส่วน ในการเพาะแต่ละกระสอบจะใช้เชื้อเห็ดฟางเพียง 1 ส่วน นำเชื้อเห็ดฟางมาโยกออกจากกัน ใส่ในถังหรือภาชนะที่สะอาดและนำมาคลุกกับแ่งข้าวเหนียวอัตรา 1 ซ่อนชา คลุกเคล้าให้ทั่วแล้วนำไปคลุกรวมกับก้อนซีลี้อยู่ 5 ก้อนที่เตรียมไว้แล้ว นำผักตบชวาประมาณ 1 กิโลกรัม มาหั่นเฉียงคลุกเคล้าลงไปกับก้อนซีลี้อยู่ 5 ก้อนนั้น จากนั้นให้นำก้อนซีลี้อยู่ที่คลุกเชื้อเห็ดฟางและผักตบชวาแล้ว ใส่ลงไปในกระสอบ(ที่ก้นกระสอบมีก้อนซีลี้อยู่บรรจุอยู่แล้ว 10 ก้อน) ใช้มือกดให้แน่นและเรียบ จากนั้นใช้เชือกมัดปากกระสอบให้แน่นถ้าเป็นการเพาะในช่วงฤดูฝนควรพับปากกระสอบลงเพื่อป้องกันน้ำเข้า นำกระสอบนำไปแขวนกับต้นไม้หรือราวไม้ ให้ก้นกระสอบลอยสูงจากพื้นดิน เพื่อป้องกันปลวกไม่ให้เข้าไปกัดกิน

หลังจากเพาะเห็ดฟางไปได้ประมาณ 10 วัน ก็สามารถเก็บเห็ดฟางในกระสอบมารับประทานหรือนำมาจำหน่ายได้ ในแต่ละกระสอบจะเก็บเห็ดฟางได้ 1 - 2 ครั้งต่อการเพาะ 1 รุ่น และได้น้ำหนักเห็ดประมาณ 0.5 - 1 กิโลกรัม นี่ก็นับว่าเป็นการเพาะเห็ดฟางอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยประหยัดต้นทุน โดยนำวัสดุเหลือใช้มาทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถ้าหากใครสนใจก็สามารถทำได้ด้วยตัวเองแบบง่ายๆ ได้เห็ดฟางบริโภคภายในครอบครัวหรือจะจำหน่ายก็

2.5.6 การเพาะเห็ดฟางแบบม้วนเสื่อ

เราคุ้นเคยกับรูปแบบวิธีการเพาะเห็ดในโรงเรือน เพาะเห็ดฟางในตะกร้า เห็ดฟางกองเตี้ย เห็ดฟางในกระสอบ หรือรูปแบบอื่นๆ วันนี้อลองเพาะเห็ดฟางม้วนเสื่อ (ภาพที่ 2.9) กันนะครับ วิธีการไม่ยุ่งยาก ลงทุนไม่มากผลงานของบุญมาก และกาญจนาวิทย์ มากมูล (2552) เกษตรกรรุ่นใหม่ไฟแรงชาวบ้าน สังกะ ตำบลเมืองที่ อำเภอเมืองสุรินทร์



ภาพที่ 2.9 ลักษณะเห็ดฟางแบบม้วนเสื่อ

ที่มา : กาญจนาวิทย์ มากมูล (2552)

2.5.6.1 วัสดุอุปกรณ์

ฟาง ก้อนเชื้อเห็ดฟาง ใสนุ่น ไม้แบบ (ขนาดประมาณ 2x3 ฟุต สูงประมาณ 1 - คืบ) พลาสติกใส ขนาด 3x4 เมตร กระสอบป่าน บัวรดน้ำ น้ำหมักชีวภาพ และเชือกปอ ไม้มัดก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟางและโรงเรือนรูปทรงประทุนเรือ อย่างที่เห็น ใช้ไม้ไผ่ 5 ลำ กับวัสดุคลุมพรางแสง 70 เปอร์เซ็นต์ ก่อนเชื้อเห็ดฟาง

2.5.6.2 วิธีการเพาะ

- 1) ปูกระสอบพร้อมทั้งฟางเชือกและนำไม้แบบมาวางทับอีกที
- 2) แช่วางในน้ำส่วนผสมระหว่างน้ำหมักชีวภาพ 2 ซ้อน กับน้ำสะอาด 20 ลิตร (หรือให้พอท่วมฟาง) ประมาณ 30 นาที ให้ฟางดูดน้ำให้ชุ่ม
- 3) นำฟางมาปูให้เต็มไม้แบบ สูงประมาณ 1 นิ้ว
- 4) โรยไส้ฝุ่นที่บริเวณขอบไม้แบบ กว้างประมาณหนึ่งฝ่ามือ เป็นอาหารเสริมให้เชื้อเห็ดฟาง
- 5) แบ่งก้อนเชื้อเห็ดฟางออกเป็นสามส่วนเท่าๆ กัน เพื่อโรยให้ได้ 3 ชั้น ในหนึ่งกอง
- 6) ก้อนเชื้อเห็ดฟางส่วนแรก โรยให้ทั่วกอง โรยเฉพาะรอบๆ กองก็ได้ เป็นอันเสร็จแล้ว ชั้นที่หนึ่ง
- 7) นำฟางมาปูทับอีกที โรยไส้ฝุ่น โรยเชื้อเห็ด และทำซ้ำแบบนี้จนครบสามชั้น
- 8) ชั้นสุดท้ายปูฟางทับให้เต็ม พร้อมกับออกแรงกด/อัดฟางให้แน่น
- 9) ยกไม้แบบออก
- 10) ม้วนฟางด้านใดด้านหนึ่ง (เหมือนม้วนเสื่อ)
- 12) นำเห็ดฟางม้วนเสื่อ ไปวางเรียงในโรงเรือน
- 13) ปิดโรงเรือนให้สนิทเพื่อควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ

ในช่วงนี้ควรตรวจสอบความชื้นและอุณหภูมิบ่อยๆ หากร้อนมากควรเปิดประตูระบายอากาศ และนำกระสอบป่านคลุมทับบนหลังคาโรงเรือนเพื่อบังแดด

- 14) ผ่านไปประมาณ 7 วัน เห็ดก็จะเริ่มออกมาอวดโฉมเห็ดฟางม้วนเสื่อ 1 ก้อน เก็บเห็ดได้ประมาณ 1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับคุณภาพของก้อนเชื้อเห็ด อุณหภูมิ ความชื้น และอื่นๆ

2.6 โรคและแมลงศัตรูเห็ดฟาง

2.4.1 มดและปลวก

มดจะเข้าทำรังหรือทำลายเชื้อเห็ด ส่วนปลวกจะเข้ากัดกินเส้นใยเห็ด วัสดุเพาะป้องกันโดยใช้น้ำท่วมพื้นที่ก่อนเพาะเห็ด 1 สัปดาห์ หวานเกลือแกลบหรือผงซักฟอกเล็กน้อย และรักษาความสะอาดบริเวณเพาะหรือใช้วัสดุรองกันตะกร้าให้สูงจากพื้นดินประมาณ 20 เซนติเมตร เช่น ใช้เหล็กทำเป็นขาตั้ง ใช้ต้นกล้วยสตรองกันตะกร้า เป็นต้น นอกจากนี้ในกรณีที่มีปัญหารุนแรงจะเพาะบนพื้นซีเมนต์ก็ได้

2.4.2 ไร

พบทั่วไปจะกัดกินเส้นใยเห็ดทำให้ผลผลิตลดลงและทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้เพาะเห็ด เป็นศัตรูสำคัญในการเพาะเห็ด เกิดจากการนำวัสดุที่ไม่สะอาดมาเพาะ เช่น ฟางข้าวค้างปี ติดมากับก้อนเชื้อเห็ดที่ทิ้งแล้ว การเพาะเห็ดหลายๆ รุ่นซ้ำที่เดิม และไม่รักษาความสะอาดป้องกันกำจัดโดยเลือกวัสดุที่ใหม่และสะอาดถ้ามีโรครารุนแรงให้หยุดเพาะเห็ดชั่วคราว ทำความสะอาดภาชนะและพื้นที่ตลอดจนเผาทำลายเศษวัสดุที่เป็นแหล่งอาศัยให้หมด

2.4.3 วัชพืช

เห็ดที่ไม่ต้องการให้เกิดขึ้นในขณะที่เพาะเห็ดฟาง พบทั่วไปมี 2 ชนิดคือ เห็ดหมึกหรือเห็ดขี้ม้าและเห็ดถั่ว จะพบมากเมื่ออากาศร้อนเกินไป แต่ในบางครั้งพบเห็ดนางรม นางฟ้าหรือเห็ดเป่าฮื้อเจริญขึ้นมาจากวัสดุที่ใช้เพาะเห็ดฟางด้วยวัชพืชเห็ดจะทำให้ผลผลิตเห็ดฟางลดลง การป้องกันจะต้องเลือกวัสดุเพาะที่สะอาดแห้งและใหม่ไม่ควรเก็บไว้นานเกินไป

2.4.4 เชื้อรา

จะแย่งน้ำและอาหารจากเส้นใยเห็ดและดอกเห็ดบางชนิดทำให้เกิดโรคและอาการผิดปกติแก่ดอกเห็ดผลผลิตลดลงอย่างมากบางครั้งทำให้เห็ดฟางไม่สามารถเจริญเติบโตและไม่มีผลผลิตเลย นอกจากนี้ยังทำให้วัสดุเพาะเห็ดหมดอายุเร็วกว่าปกติ ได้แก่

2.4.5 ราเม็ดผักกาด

พบมากในช่วงที่อากาศร้อนจัด และวัสดุเพาะไม่สะอาดหรือไม่แห้งสนิทหรือติดมากับวัสดุที่เปียกฝนในธรรมชาติ ลักษณะเป็นตุ่มหรือเม็ดเล็ก ๆ กระจายทั่วไปบนวัสดุเพาะ

2.4.6 ราเขียว

จะมีลักษณะเป็นกลุ่มเส้นใยสีเขียวชัดเจน เกิดกับวัสดุเพาะที่มีเชื้อของราเขียว จะเกิดมากช่วงที่มีความชื้นสูงและอากาศร้อนอบอ้าว เกิดจากวัสดุเพาะที่มีเชื้อราเขียวเจริญอยู่หรือติดมากับเชื้อเห็ดฟาง

2.4.7 ราขาวฟู

มีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาวฟูมาก พบทั่วไปทั้งด้านข้างและด้านบนของตะกร้า เกิดจากวัสดุเพาะที่มีเชื้อราขาวฟูเจริญอยู่หรือติดมากับเชื้อเห็ดฟาง พบวันแรกหรือวันที่ 2 ของการเก็บผลผลิตทำให้เห็ดฟางเสียหายตุ่มดอกเห็ดฝ่อ

2.4.8 ราขาวนวล

มีลักษณะเป็นกลุ่มของเส้นใยที่เจริญปกคลุมดอกเห็ดสีขาวนวล สาเหตุการเกิดเหมือนกันกับราเขียว พบทั่วไปทั้งด้านบนและด้านข้างตะกร้า ดอกเห็ดจะผิดปกติหรือฝ่อไม่ได้ผลผลิต การป้องกันกำจัดเชื้อรา

- 1) เลือกวัสดุเพาะที่สะอาด และแห้งสนิท
- 2) เลือกเชื้อเห็ดฟางที่ดี ไม่มีเชื้อราปน
- 3) ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศัตรูอื่น ๆ

ได้แก่ สัตว์เลี้ยงสุ่นซ์ ไก่ หนู แมลงสาบ คางคก กิ้งกือ หอยทาก ศัตรูเหล่านี้ อาจจะทำลายเห็ดฟางที่เพาะได้ เช่น ขุดคุ้ย กัดกิน และสร้างความรำคาญ เป็นต้นการป้องกัน ควรเพาะในสถานที่ที่มีสิ่งป้องกันมิดชิด รักษาความสะอาดและเฝ้าระวังอยู่เสมอ (สำเนา ฤทธิ์นุช. 2550)

2.7 วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรนั้นจะมีเพียงพอในการนำมาใช้ในหลายๆ วันตรงนี้คงต้องมีแหล่งอ้างอิงและตัวเลขโดยข้อมูลจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตรบอกว่าในแต่ละปีนั้น ประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการเกษตรประมาณ 2.6 แสนตันต่อปี สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ปีละ 6 หมื่นตันเท่านั้น เหลือวัสดุทางการเกษตรอีกมากที่ต้องทิ้งโดยรวมแล้วประมาณ 2 แสนตันต่อปี (kasetorganic. 2555)

2.7.1 วัสดุเหลือใช้จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร

เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมดังนั้นวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรจึงมีอยู่ทั่วไป ซึ่งมีหลากหลายประเภทที่สามารถนำมาทำปุ๋ยหมักและเป็นวัสดุในการเพาะเห็ดได้ อย่างเช่น ฟางข้าว ตอซังข้าว ต้นข้าวโพด ซังข้าวโพด เปลือกฝักข้าวโพด ต้นถั่ว เปลือกถั่ว ต้นกล้วย แกลบ ซัง-ทานตะวัน เป็นต้น ซึ่งเศษวัสดุจากการเกษตรเหล่านี้ เกษตรกรมักจะกองทิ้งไว้หรือนำไปกำจัดโดยวิธีอื่นเช่น การเผา ดังนั้นถ้านำวัสดุเหล่านี้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อจะเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างมีคุณค่ามากกว่าการเผาทิ้ง

1) ฟางข้าว

คุณสมบัติ

ถนัด รัตนานุพงศ์ (2531) ใช้เป็นอาหารหยาบสำหรับการเลี้ยงโค กระบือ ทำปุ๋ยหมัก เป็นวัสดุปกคลุมดินหลังการหว่านเมล็ดพืชใช้ทำเป็นวัสดุคลุมดินสำหรับรักษาความชุ่มชื้นของดินคลุมดินเพื่อแก้ปัญหาดินเค็ม เป็นวัสดุสำหรับการเพาะเห็ดฟางเป็นที่มุงหลังคาหรือฝากระท่อม ใช้เป็นวัสดุสำหรับใช้ผลิตเป็นเยื่อกระดาษ และใช้สำหรับการแยกสกัดสารแทนนิน

ตารางที่ 2.1 ปริมาณสารอาหารในฟางข้าว

รายการ	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์)
เนื้อเซลล์	21
ผนังเซลล์	79
เซลลูโลส	33
เฮมิเซลลูโลส	26
ลิกนิน	7
ซิลิกา	13
โปรตีน	3.44
ไขมัน	1.88
เยื่อใย	37.48
ปริมาณเถ้า	12.30
ฟอสฟอรัส (P2O5)	0.11

ปริมาณ Toongpang (2555) ได้กล่าวว่า "ฟางข้าว" วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตร ในแต่ละปีนั้นจะมีมากมายถึง 25.45 ล้านตัน ด้วยเหตุที่ประเทศไทยนั้น ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางเกษตรกรรมโดยเฉพาะ "การปลูกข้าว" ซึ่งถือเป็นอาหารหลักของคนในประเทศ แม้จะมีการนำฟางข้าวไปประยุกต์ใช้ทำประโยชน์อื่น ๆ เช่น นำไปทำเป็นอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยหมัก หรือเชื้อเพลิงทางชีวภาพอื่นๆ แต่ก็ตามแต่ก็ยังไม่สามารถกำจัดฟางข้าวเหล่านี้ให้หมดไปได้อยู่ดี

2) ชังข้าวโพด

คุณสมบัติ เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ (2554) สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง แล้วนำมาเผาเป็นถ่านและทำถ่านอัดแท่งได้ นอกจากนี้ยังนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์แทนหญ้าสด และหมักไว้เพื่อเป็นอาหารสัตว์ได้ตลอดทั้งปีเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงเห็ดฟางได้นำมาเพราะเห็ดฟางและได้ผลผลิตที่นำพอใจจึงทำให้เกิดประโยชน์ และเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

ตารางที่ 2.2 คุณค่าทางโภชนาของซัง และเปลือกฝักข้าวโพด

ส่วนประกอบ	ซังข้าวโพด
วัสดุแห้ง (DM)	25.50
โปรตีน (CP)	8.01
ไขมัน (EE)	2.21
เยื่อใย (CF)	23.57
NDF	69.26
ADF	28.20
Hemicellulose	20.06
Calcium	0.11
Phosphorus	0.33
GF (Kcal/g)	4.46

ที่มา : เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ (2554)

ปริมาณ จากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดในแต่ละปีจะมีวัสดุหลังจากการเก็บเกี่ยวที่เหลือใช้ของข้าวโพดเป็นจำนวนมาก เปลือกฝักข้าวโพดจำนวน 45 ตันต่อปี ซังข้าวโพด 680 ตันต่อปี
3) ตันข้าวโพด

คุณสมบัติ ห้างหุ้นส่วนจำกัดยะลาทักษิณาวัตน์ (2553) โดยส่วนใหญ่จะนำมาเป็นอาหารสัตว์ใช้เลี้ยงสัตว์สี่กระเพาะ ซึ่งประสิทธิภาพก็ไม่สูงเป็นที่น่าพอใจ และก็ไม่สามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์กระเพาะเดี่ยวเช่น หมู เป็ด ไก่ หรือปลาได้แต่บัดนี้ บริษัท หลานเทียนคุณหลุน อุตสาหกรรมอาหารสัตว์และเครื่องจักร จำกัด ได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเทคนิคการนำเอาเศษเหลือใช้ของพืชไร่หลายๆ ชนิด อาทิเช่น ฟางข้าว ตัน-ซังข้าวโพด ตันถั่วเหลือง ตันข้าวฟ่าง เปลือกถั่วลิสง และอื่นๆมาเป็นอาหารใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็น แพะแกะ วัวควาย เป็ด ไก่ ปลา หมู โดยมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับอาหารชั้นสำเร็จรูปที่ผลิตจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป แต่ต้นทุนลดลง 30 - 60 เปอร์เซ็นต์เลยทีเดียว

พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ (2554) คาดว่าข้าวฟ่างมีถิ่นกำเนิดในเอธิโอเปีย จากนั้นแพร่กระจายไปตามเส้นทางการค้าหรือการเดินทาง เป็นพืชอาหารที่สำคัญในแอฟริกาและเอเชีย และเป็นพืชอาหารสัตว์ที่สำคัญในสหรัฐและออสเตรเลีย ปรงูได้ทั้งโดยการคั่วและต้ม ใช้ทำจ๊าก อบขนมปัง หรือผลิตเบียร์ โดยใช้เมล็ดข้าวฟ่างไปเพาะให้งอก ในจีนใช้เมล็ดข้าวฟ่างผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และน้ำส้มสายชู ตันข้าวฟ่างใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เชื้อเพลิงและอาหารสัตว์ ลำต้นของข้าวฟ่างหวานใช้เป็นอาหารสัตว์และผลิตน้ำตาล

ตารางที่ 2.3 สารอาหารของต้นข้าวโพด

เศษเหลือของต้นสด	%โปรตีน	%ไขมัน	%เยื่อใย	%เถ้า	%Ca	%P	%Na	MJ/KG
ต้นข้าวโพด	15.41	4.42	16.54	6.56	1.68	0.47	0.20	16.93

ที่มา : ห้างหุ้นส่วนจำกัดยะลาทักษิณวัฒน์ (2553)

ปริมาณ สุพีดา สุขจำเรียว (2555) ข้าวโพด และข้าวฟ่าง เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย อีกทั้งยังปลูกได้ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ แต่หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นข้าวโพด และข้าวฟ่างประมาณ 6,000-8,000 ต้นต่อไร่ถูกไถกลบหรือเผาทิ้งไปพร้อมๆ กับพื้นที่เพาะปลูก

4) ต้นกล้วย

คุณสมบัติ ศุภิสรา สิงห์พันธุ์ (2556) สามารถนำมาทำสมุนไพรรักษาโรคตามแผนโบราณ หรือใช้รักษาผิวหนังที่แดงปวดเนื่องจากถูกแดดเผา โดยรากและลำต้นจะมีสารแทนนิน ซึ่งช่วยในเรื่องของแผลไฟไหม้ น้ำร้อนลวก ใช้ทำเส้นใยหรือทำเชือกทอผ้า ทำอาหารสัตว์ เช่นอาหารของสุกร และยังเป็นอาหารของคนอีกด้วย เช่น แกงหยวกกล้วย กาบกล้วยก็ใช้เป็นสมุนไพรรักษา เช่นกัน ส่วนน้ำคั้นจากลำต้นก็ยังสามารถนำมา ทากันผมร่วงหรือเร่งทำให้ผมขึ้นได้อีกด้วย และยังมี การนำไปหันทำการเพาะเห็ดฟางในกลุ่มเกษตรกร

สารอาหาร ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง (ไม่ระบุปี) ต้นกล้วยส่วนที่เราเห็นโผล่พ้นจากดินนั้น อันที่จริงเป็นก้านใบของกล้วย ในทางวิชาการถือว่าเป็นลำต้นเทียมประกอบด้วย ก้านใบจำนวนมากอัดกันแน่นเป็นชั้นๆ ชั้นนอกสุดมีความแข็ง และเหนียวมากกว่าก้านใบที่อยู่ด้านใน จากผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของต้นกล้วย โดยกลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ พบว่า ต้นกล้วยสดมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณโปรตีนคิดจากน้ำหนักแห้งเพียง 2.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่ง ใกล้เคียงกับฟางข้าว มีเยื่อใยคิดจากน้ำหนักแห้ง 26.1-เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามระดับเยื่อใยในต้นกล้วยค่อนข้างต่ำ จึงสามารถใช้ต้นกล้วยเป็นอาหารเลี้ยงสุกร ซึ่งเป็นสัตว์กระเพาะเดี่ยวได้ นอกจากนี้ยังพบว่าต้นกล้วยมีระดับแร่ธาตุแคลเซียมประมาณ 1 - เปอร์เซ็นต์ โปแตสเซียมประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.1 เปอร์เซ็นต์ แมกนีเซียมประมาณ 0.42 เปอร์เซ็นต์ แร่ ธาตุแมงกานีส ทองแดง เหล็ก และสังกะสีประมาณ 2.87 0.05 6.37 และ 1.41 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักแห้ง 100 กรัม ตามลำดับ

5) เปลือกถั่วเขียว

คุณสมบัติ Administrator (2556) ส่วนลำต้นและใบหลังเก็บเกี่ยวฝักแล้ว ยังมีสีเขียวอยู่เล็กน้อยใช้เป็นอาหารหยาบ และเปลือกฝักถั่วลิสงหลังเก็บเกี่ยวและนวดเอาเมล็ดออกแล้วทิ้งในรูปสัด ดากแห้งหรือหมักร่วมกับกากน้ำตาลหรือยูเรีย แต่ใช้ในรูปสัดจะได้ประโยชน์มากกว่า และใช้ร่วมกับอาหารหยาบคุณภาพต่ำ เช่นฟางข้าว เพื่อเพิ่มการใช้ประโยชน์ต้นถั่วลิสงหลังจากเก็บเมล็ดแล้วถ้าปล่อยให้แห้งเกินไป ใบจะร่วงเหลือส่วนของลำต้นซึ่งแข็งสัตว์กินได้น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารอาหาร จินดาพร คงเดช (2551) ลำต้นและเมล็ด มีโปรตีน เลซิทีน และกรดแอมิโน รวมทั้งมีแคลเซียม ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก ไนอะซิน วิตามินบี1 และบี2 วิตามินเอและอี ซึ่งสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของกระดูก ป้องกันการขาดแคลเซียมในกระดูก และบำรุงระบบประสาทในสมอง ลดความเสี่ยงของการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ป้องกันการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ป้องกันโรคโลหิตจาง ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งสารสกัดจากถั่วเหลืองอบแห้งมีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสและต้านอนุมูลอิสระสารอาหารในลำต้นจะน้อยกว่าเมล็ดถั่วขึ้นอยู่กับชนิดของสาร

6) ซีลี้อยก้อนเห็ดเก๋า

คุณสมบัติ กาญจนา สุริยนต์ และคณะ (2557) การใช้ประโยชน์จากก้อนเชื้อเห็ดเก๋า เป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการโรงเรือนเพาะเห็ดที่ถูกสุขลักษณะ เหมาะสมกับพื้นที่และนำเสนอโรงเรือนรูปแบบต่างๆ รวมถึงถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเพาะเห็ดแบบต่างๆ เช่นการเพาะเห็ดแบบถุงโดยใช้ฟางหมัก การเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย ให้ความรู้และฝึกปฏิบัติการเพาะเห็ดในขอนไม้เทคโนโลยีการผลิตหัวเชื้อเห็ดโดยการใช้ข้าวเปลือกแทนข้าวฟ่าง เทคโนโลยีเกี่ยวกับการทำหมอนึ่งก้อนเชื้อเห็ดไว้ใช้เองรวมถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากก้อนเชื้อเห็ดเก๋า และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าอบรมซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ซึ่งหลังจากได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการโรงเรือนการเพาะเห็ด และการใช้ประโยชน์ก้อนเห็ดเก๋าพบว่าผู้เข้าอบรมมีความเข้าใจในการบริหารจัดการโรงเรือนมากขึ้น และนำความรู้ที่ได้มาปรับปรุงโรงเรือนให้มีคุณภาพและถูกสุขลักษณะมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้เมล็ดข้าวเปลือกเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อเห็ดแทนเมล็ดข้าวฟ่างเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยทางกลุ่มทดลองนำองค์ความรู้นี้มาทดลองใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับการเพาะเห็ดในขอนไม้ ทางกลุ่มจะทำการเพาะเห็ดในขอนไม้เพื่อทำดอกเห็ดที่ได้มาใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเห็ด เนื่องจากเห็ดที่เกิดจากขอนไม้เป็นเสมือนเห็ดที่เกิดเองตามธรรมชาติซึ่งจะมีความแข็งแรงค่อนข้างสูง มีผลทำให้เชื้อที่ได้มีความแข็งแรง และให้ผลผลิตดีสำหรับก้อนเห็ดเก๋าทางกลุ่มจะนำมาทำปุ๋ย และทดลองนำไปใช้เพาะเห็ดฟางต่อไป

สารอาหาร ธาตุอาหารที่เหลืออกค่างในก้อนเห็ดเก๋ามี โปรตีนจากเชื้อเห็ด ยิบซัม สารอาหารจากรำข้าว ดีเกลือ แลหัวเชื้อจุลินทรีย์ใช้บำรุงเป็นอาหารให้กับต้นพืช ธาตุอาหารไดยาก โปรตีนจากเนื้อเยื่อในเส้นใยเห็ด อินทรีย์ธาตุบำรุงดินจากเศษวัสดุซีลี้อย หรือ กากแกนข้าวโพด วัสดุที่ใช้สำหรับทำก้อนเห็ด

ปริมาณ ขมรมเกษตรปลอดภัย (2555) ปัจจุบันมีการเพาะเห็ดในจังหวัดต่างๆทั่วประเทศมีจำนวนมาก อายุของก้อนเห็ดที่ทำการเพาะทางการค้ามีอายุ 3 เดือนจึงทิ้งก้อนเห็ดที่เพาะเสร็จแล้วจะมีปริมาณมากจากทั่วประเทศแต่ปัจจุบันมีการนำมาใช้ประโยชน์ในหลายๆด้านทำให้ก้อนเห็ดเก๋ามีราคา และปัจจุบันทำให้ก้อนเห็ดเก๋ามีการนำกลับมาใช้ใหม่ในด้านต่างๆจึงมีเหลือ

7) แกลบ

คุณสมบัติ แกลบดำมีซิลิกาช่วยให้ข้าวต้นแข็งแรง รุปรุ่นช่วยให้ดินไม่แน่น แต่อินทรีย์วัตถุน้อยเพราะเผาแล้วเหลือแต่ คาร์บอน ค่า PH มากกว่า 7 เป็นต่างครีบถ้าแกลบดำไม่ค้ำปีหรือ ไม่นอนน้ำ

แกลบดิบมีซิลิกา แร่ธาตุ สารอาหารครบ ให้อินทรีย์วัตถุ แกลบดิบดีกว่าแกลบดำมากสำหรับเรื่องบำรุงปรับปรุงดิน ส่วนค่า pH นั้นเป็นกลางแน่นอน ครีบ ที่ว่าแต่ละโรงสีไม่เหมือนกัน น่าจะเป็นด้วยวิธีการเก็บหรือกระบวนการของโรงสี ไม่ใช่เป็นเพราะแกลบ พี่ต้องการอินทรีย์วัตถุ ไม่ใช่ปุ๋ยอินทรีย์ การจะทำเกษตรอย่างยั่งยืนต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ให้เพียงพอไม่มีวิธี ลัด จะมีก็แต่เทคนิคช่วยเท่านั้น (Kiyomura. 2015)

สารอาหาร แกลบประกอบด้วยเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส ลิกนิน และเถ้า และมีซิลิกาในเถ้ามาก แกลบไม่ละลายในน้ำ มีความคงตัวทางเคมี ทนทานต่อแรงกระทำ จึงเป็นตัวดูดซับที่ดี ในการบำบัดน้ำเสียที่มีโลหะหนัก การกำจัดโลหะหนักด้วยแกลบมีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับ แคดเมียม ตะกั่ว สังกะสี ทองแดง โคบอลต์ นิกเกิลและเงิน โดยใช้ได้ทั้งในรูปที่ทำและไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมี สารเคมีที่นิยมใช้ทำปฏิกิริยากับแกลบเพื่อให้ดูดซับโลหะมากขึ้นคือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โซเดียมคาร์บอเนตและอีพิคลอโรไฮดริน (Nghah, W.S., and Hanafiah, M.A.K.M. 2008)

ปริมาณ มีปริมาณการผลิตข้าวทั่วประเทศเท่ากับ 28.61 ล้านตัน และคิดเป็น - ปริมาณแกลบเท่ากับ 3.95 ล้านตัน โดยมีการนำแกลบเหล่านี้มาใช้งาน คิดเป็นปริมาณรวม 0.86 ล้านตัน หากนำปริมาณแกลบคงเหลือดังกล่าวมาหักด้วยปริมาณการสูญเสียของแกลบที่เกิดจากการขัดสี และการฟุ้งกระจายทั้งในระหว่างกระบวนการต่างๆ และการขนส่งดังนั้นปริมาณแกลบคงเหลือที่นำมาใช้งานได้จะมีค่าสุทธิเท่ากับ 3.09 ล้านตัน และคิดเป็นค่าพลังงานความร้อนเทียบเท่า 843 Ktoe มีประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้าเท่ากับ 320 MW (จากข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรในปีเพาะปลูก. 2549 – 2550)

9) ชังทานตะวัน

คุณสมบัติ สุกัตรา แก้วแสนสุข และคณะ (2551) ทานตะวันเป็นพืชให้น้ำมันโดยสกัดจากเมล็ด น้ำมันดอกทานตะวันมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงสามารถนำไปใช้ในการฟอกหนังและประกอบอาหารทานตะวันเป็นพืชที่มีบทบาทมากในการฟื้นฟูดิน และเพาะเห็ดฟางตัวอย่างเช่น ทานตะวันสะสมตะกั่วได้ 0.86 mg/kg เมื่อเลี้ยงแบบไฮโดรโปนิกส์และส่งเสริมการย่อยสลายคาร์โบไฮเดรตได้ 46.71 mg/kg

ปริมาณ มานิตา (2559) ถ้าวรวมพื้นที่ปลูกทานตะวันในจังหวัดต่างๆ ทั้งหมดจะมีถึง 300,000 ไร่ มีผลผลิต 45,900 ตัน / ปี ขณะที่ความต้องการการผลิตเมล็ดทานตะวันที่สกัดเป็นน้ำมันและในอุตสาหกรรมอาหารมีถึงปีละ 100,000 ตัน / ปี

2.7.2 วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร

คมสัน สำพันธ์กิจ (2547) ประเทศไทยจัดเป็นประเทศหนึ่งที่กำลังพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตทางด้านอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับผลผลิตด้านการเกษตรกรรมโดยการแปรรูปผลผลิตเหล่านี้ให้เกิดเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปซึ่งก่อให้เกิดวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม แปรรูปผลผลิตจากการเกษตรมากมายหลายชนิดเช่น

1) ชานอ้อย

คุณสมบัติ สำหรับเกษตรกรบ้านๆ อย่างเรากากชานอ้อยสามารถนำมาทำเป็นส่วนผสมการทำปุ๋ยหมักได้และใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยวิธีการทำก็ง่ายๆ ด้วยการหมักกับปุ๋ยคอกหรือแกลบดิบแล้วรดตามด้วยหัวเชื้อจุลินทรีย์ หรือเกษตรกรบางรายก็นำไปคลุกกับดินแล้วไถพรวนก่อนปลูกพืชเพื่อใช้เป็นอินทรีย์วัตถุปรับปรุงบำรุงดิน และยังมีกรนำมาเพาะเห็ดฟางในกลุ่มเกษตรกรผู้เพาะเห็ด กากชานอ้อยยังสามารถนำไปทำเชื้อเพลิงได้โดยปัจจุบันมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมทั้งในรูปแบบกากปกติ อัดเม็ดและอัดก้อน

กากชานอ้อยสามารถนำไปผลิตเอทานอลได้ เนื่องจากกากน้ำตาลในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้นมาก (ตันละ 3,000 – 3,500 บาท) ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเอทานอลสูงขึ้นมากหากไม่ใช่โรงงานที่บอ้อยโดยตรงจะลำบากเรื่องต้นทุนการทำเอทานอลด้วยกากน้ำตาลทำให้อุตสาหกรรมพลังงานหลายๆ ที่หันมาใช้กากอ้อยในการผลิตเอทานอลซึ่งต้นทุนถูกกว่ามาก

กากชานอ้อยสามารถนำมาผลิตเป็นกระดาษไม้อัดได้และหลายๆ โรงงานเริ่มตั้งแผนกนี้ขึ้นมาเพื่อเพิ่มรายได้และควบคุมปริมาณของกากอ้อยที่เหลือจากกระบวนการผลิตซึ่งนับว่าได้ประโยชน์ 2 ต่อ

สามารถนำไปผลิตเยื่อกระดาษที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษได้ ถึงแม้ว่าจะเห็นโรงงานกระดาษจากกากชานอ้อยในประเทศไทยไม่กี่โรงงาน เพราะโรงงานกระดาษส่วนใหญ่ใช้ไม้ยูคาฯ เป็นวัตถุดิบหลักแต่ในต่างประเทศนั้นเป็นที่นิยมกันอย่างมากโดยเฉพาะประเทศบราซิล ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้อุตสาหกรรมกระดาษจากกากชานอ้อยจะเป็นที่แพร่หลายมากขึ้นนับว่ากากอ้อยหรือกากชานอ้อยมีประโยชน์มหาศาลครบทั้งด้านการเกษตร พลังงาน อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมวัสดุก่อสร้างซึ่งทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับการประยุกต์ดัดแปลง ซึ่งในอนาคตคงจะเรียกว่าเศษวัสดุอีกไม่ได้แล้ว (mygreengardens. 2013)

ส่วนประกอบ ชานอ้อยทั่วไปมีส่วนประกอบโดยประมาณ ดังนี้

Cellulose 45-55%

Hemicellulose 20-25%

Lignin 18-24%

Ash 1-4%

Waxes <1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณ จากฐานข้อมูลกรมโรงงานอุตสาหกรรมประเทศไทยมีโรงงานผลิตน้ำตาลจำนวน 192 โรงซึ่งจากการประมาณการพบว่ามีปริมาณขานอ้อยสูงถึง 20 ล้านตันต่อปี (สุนิรัตน์ พิพัฒน์มโนมัย. 2550)

2) ชี้อ้อย

คุณสมบัติ Super User (2557) ชี้อ้อยอาจจะรู้จักในลักษณะเศษผงฝุ่นเล็กๆ ของไม้ที่เกิดจากการแปรรูปในอุตสาหกรรมแปรรูปไม้เป็นเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งเป็นวัสดุเศษเหลือที่ไร้ค่า อาจจะไปใช้ประโยชน์เป็นวัสดุเพาะเห็ด วัสดุในการก่อสร้าง เช่น ไม้อัด อิฐ ผสมในเครื่องปั้นดินเหนียวเพื่อช่วยในการขึ้นรูป ส่วนประกอบในการทำรูป หรืออัดแท่งเป็นถ่านเพื่อใช้เป็นวัสดุชีวมวล

สารอาหาร องค์ประกอบหลักได้แก่ เซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และลิกนินในต่างประเทศมีการนำไม้เบิร์ชขูดมาผลิตเป็นไซแลนและไซโลโอลิโกแซคคาไรด์ที่มีมูลค่าสูง สำหรับประเทศไทยยังไม่มีงานวิจัยใดที่ทำการผลิตไซโลโอลิโกแซคคาไรด์ที่ได้จากการย่อยไซแลนจากชี้อ้อย

ปริมาณของไม้ 200 ล้านตัน ซึ่งไม้ที่ถูกตัดจะนำไปเข้ากระบวนการแปรรูปไม้เพิ่มผลิตเฟอร์นิเจอร์ ดังนั้นจะมีชีวมวลที่ได้ภายหลังกระบวนการผลิต คิดเป็นเศษไม้ 3.6 ล้านตันและชี้อ้อย 8 ล้านตัน เมื่อหักปริมาณที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ จะมีเศษไม้คงเหลือ 3.55 ล้านตัน (สำนักวิจัยค้นคว้าพลังงาน. ม.ป.ป)

3) ขุยมะพร้าว

คุณสมบัติ กอบทอง ฉายศิริพันธ์ (2555) เป็นเศษเหลือของโรงงานทำเส้นใยมะพร้าวซึ่งได้ทุบกากมะพร้าวเพื่อนำเส้นใยไปทำเบาะนั่ง เศษเหลือเหล่านี้เป็นผงๆ มีคุณสมบัติเบา อุ่นน้ำได้ดีและเก็บความชื้นไว้ได้นาน

ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบทางเคมีของขุยมะพร้าว

องค์ประกอบทางเคมี	ร้อยละ
CH ₂	99.092
Ca	0.021
Cl	0.279
Fe	0.005
K	0.417
Mg	0.031
P	0.058
S	0.015
Si	0.082

ที่มา : ผกามาศ ชุสิทธิ์ และ กิตติพงษ์ สุวีโร (2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณขุมมะพร้าวจากอุตสาหกรรมเส้นใยมะพร้าวมีปริมาณ 507,000 ตันต่อปี
(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546)

4) ชี๊ฝ้าย

คุณสมบัติ และผลพลอยได้จากขบวนการอัดน้ำมันหรือสกัดน้ำมัน มีทั้งชนิดกาก
เมล็ดฝ้ายกะเทาะเปลือกและไม่กะเทาะเปลือก กากเมล็ดฝ้ายชนิดกะเทาะเปลือกมีคุณภาพดีกว่าชนิด
ไม่กะเทาะเปลือก มีโปรตีนสูงประมาณ 41 เปอร์เซ็นต์ แต่คุณภาพโปรตีนต่ำกว่ากากถั่วเหลืองมาก

ตารางที่ 2.5 ปริมาณสารอาหารในชี๊ฝ้าย

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์)
ความชื้น	10
โปรตีน	41
ไขมัน	1.50
เยื่อใย	12
เถ้า	6
แคลเซียม	0.15
ฟอสฟอรัสใช้ประโยชน์ได้	0.33

ตารางที่ 2.6 ปริมาณกรดอะมิโนในชี๊ฝ้าย

กรดอะมิโน	ปริมาณ (เปอร์เซ็นต์)
ไลซีน	1.68
เมทไธโอนีน	0.61
เมทไธโอนีน + ซีสตีลีน	1.26
ทริปโตเฟน	0.50
ทรีโอนีน	1.31
ไอโซลูซีน	1.39
อาร์จินีน	4.22
ลูซีน	2.33
เฟนิลอะลานีน+ไทโรซีน	3.19
ฮิสติดีน	1.06
เวอรีน	1.92
ไกลซีน	1.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณหลังจากแยกปุ๋ยฝ้ายออกแล้วจะมีเส้นใยของฝ้ายเหลืออยู่บ้างเรียกว่า เมล็ดฝ้ายดิบ ซึ่งเป็นผลพลอยได้มีปริมาณประมาณ 44,667 ตัน/ปี หรือเฉลี่ยประมาณ 144 กิโลกรัม ต่อไร่เมล็ดฝ้ายดิบที่เข้าโรงงานเพื่อหีบน้ำมัน อาจกะเทาะเปลือกหรือไม่กะเทาะเปลือกก่อนการหีบ น้ำมันก็ได้ ส่วนที่เหลือหลังการหีบน้ำมันออกแล้วเรียกว่ากากเมล็ดฝ้าย (ชนิดกะเทาะเปลือก) หรือ กากเมล็ดฝ้าย (ชนิดไม่กะเทาะเปลือก) (kanjana. ม.ป.ป)

5) ทะลายปาล์มเปล่า

คุณสมบัติของทะลายปาล์มเปล่า เป็นผลพลอยได้อย่างหนึ่งจากกระบวนการสกัด น้ำมันปาล์มดิบ โดยมีปริมาณทั้งหมดมากถึง 22 % ของน้ำหนักทะลายสด ซึ่งในโรงงานสกัดน้ำมันได้ กระจายไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เช่น เพาะเห็ด ทำปุ๋ยหมัก และใช้เป็นวัสดุคลุมดิน เป็นต้น

ด้วยปริมาณทะลายเปล่าทั้งประเทศที่มีมากกว่า 1 ล้านตัน และมีคุณสมบัติเป็นวัสดุคลุมดินที่ดี สะดวกในการใช้และสลายตัวให้ธาตุอาหารหลัก คือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม รวมถึงธาตุอาหารรองที่จำเป็น คือ แคลเซียม และแมกนีเซียม อีกด้วย จึงเป็นความน่าสนใจอย่างยิ่งในการ ปรับปรุงพัฒนาและขยายเผยแพร่ให้เกษตรกรได้เข้าใจถึงคุณค่าและมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์จาก ทะลายเปล่าซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและรักษาสิ่งแวดล้อม (สมคิด รอง-รัตน์. ม.ป.ป)

กำหนด (2553) ทะลายเปล่า (empty Fruit bunch) หมายถึงส่วนของทะลาย ปาล์มที่เหลือจากการบีบน้ำมันปาล์ม ซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในสวนปาล์มได้อีกเป็นวัสดุคลุม ดินที่มีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับปาล์ม น้ำมัน ทะลายเปล่า มีธาตุ N น้อยกว่า 1 เปอร์เซ็นต์มีธาตุ P 0.1 เปอร์เซ็นต์ และมี K 1.2 เปอร์เซ็นต์

ปริมาณในกระบวนการผลิตน้ำมันปาล์มนอกจากได้วัตถุดิบที่เป็นน้ำมันปาล์มดิบ แล้ว ยังมีวัสดุเหลือทิ้งเกิดขึ้น ซึ่งจะเกิดขึ้นตั้งแต่กระบวนการผลิตทางการเกษตร และจาก กระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบในโรงงานอุตสาหกรรม วัสดุเหลือทิ้งที่เกิดจากกระบวนการผลิต ทางการเกษตร ได้แก่ ทางใบปาล์มเกิดขึ้นจากขั้นตอนการตัดแต่งต้นปาล์ม และจากการเก็บเกี่ยว ผลผลิต มีปริมาณสูงถึง 2,400,000 ตันต่อปี วัสดุเหลือทิ้งดังกล่าวส่วนใหญ่ถูกนำกลับมาใช้เป็นวัสดุ คลุมโคนต้นปาล์ม ใช้เป็นอาหารสัตว์ ทำให้มีวัสดุเหลือทิ้งจำนวนมากที่ถูกทิ้งไว้อย่างไร้ประโยชน์ และ จากกระบวนการสกัดน้ำมันปาล์มดิบก่อให้เกิดวัสดุเหลือทิ้งได้แก่ เส้นใยปาล์ม กะลาปาล์ม เมล็ดใน ปาล์ม และทะลายปาล์มเปล่า ซึ่งทะลายปาล์มเปล่าเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ วัสดุเหลือทิ้งอื่นๆที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสกัดโดยปริมาณสูงถึง 2,000,000 ตันต่อปี (ศูนย์วิจัย กสิกรไทย, 2555, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551)

6) เปลือกสับประรด

คุณสมบัติและผลพลอยได้จากเศษเหลือของสับประรดจากอุตสาหกรรม ทำการ แปรรูปได้น้ำเชื่อม แอลกอฮอล์ อาหารสำหรับเลี้ยงสัตว์ กรดอินทรีย์ส่วนใดคือเส้นใยจากใบสับประรด นำมาทอเป็นผ้าใยสับประรด เยื่อกระดาษจากใบสับประรด จะได้กระดาษที่มีคุณภาพพิเศษคือ มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางเบามากผิวหนังนิ่มเนียนสามารถบดงหรือเปลี่ยนรูปร่างง่ายโดยไม่เสียหายในหลายประเทศใช้เป็น กระจกสำหรับพิมพ์ธนบัตร ใช้เปลือกและแกนสับปะรดเลี้ยงวัวขุนหรือวัวฝูง ซึ่งมีน้ำอยู่สูงคือร้อยละ 90 ต่อน้ำหนักสดวัวขอบกินเปลือกสับปะรดที่ทิ้งไว้ 2-3 วันสีออกเทาเทา มีกลิ่นเหม็นเล็กน้อยเพราะ ไม่กัดปาก (จรรุภา ศรีนาถ และคณะ. 2555)

สารอาหารของเปลือกสับปะรดรวมสดจากโรงงานทำสับปะรดกระป๋องจะมี ปริมาณน้ำอยู่สูง มีวัตถุแห้งประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 3.2- 3.4 (Perez –และคณะ. 1973) มีเยื่อโภชนะย่อยได้ (TDN) 65-74 เปอร์เซ็นต์ (Muller, 1974, 1975) ปริมาณน้ำตาลที่พบมากส่วนใหญ่เป็นพวกซูโครส (70%) กลูโคส (20%) และฟรุคโตส (10%) (muller. 1978)

ปริมาณโดยทั่วไปสับปะรดมีผลผลิตประมาณ 3,870 กิโลกรัมต่อไร่ สับปะรดหนึ่ง ผลจะหนักประมาณ 1,754 กรัม เมื่อเข้าแปรรูปในโรงงาน จะมีเศษเหลือใช้จากการท สับปะรด กระป๋องประมาณ 1,228 กรัม/ผล (หรือร้อยละ 70 ของผล) ในพื้นที่ 1 ไร่ จะได้เศษเปลือกสับปะรด เฉลี่ย 2,700 กิโลกรัม หรือถ้าคิดจากภาพรวมทั้งประเทศจะได้ประมาณ 1.62 ล้านตัน ส่วนของใบและ จุกสับปะรดประมาณ 2.50 ล้านตัน (คิดจากพื้นที่ปลูกประมาณ 6 แสนไร่) เศษเหลือและผลพลอยได้ เหล่านี้จะมีมากทุกปีระหว่างเดือน เม.ย. - มิ.ย. และระหว่าง พ.ย.-ม.ค. ในช่วงเวลาอื่นจะมีน้อย (มาลี. 2521)

7) เปลือกมันสำปะหลัง

คุณสมบัติของหัวมันสำปะหลังสดก่อนนำเข้าสู่กระบวนการผลิตแป้งมัน สำปะหลังจะต้องถูกนำไปทำความสะอาดหลายขั้นตอนนั้นเริ่มตั้งแต่การตัดเหง้าที่ติดมากับหัวมันออก ให้มากที่สุดซึ่งจะมีผลทำให้เศษดินทรายที่ติดอยู่หลุดออกไปด้วยจากนั้นนำมาร้อนด้วยถังหมุนหรือ เครื่องเขย่าเพื่อให้ดินทรายรวมทั้งผิวเปลือกนอกของหัวมัน เศษรากและสิ่งเจือปนอื่นๆ ถูกแยกออกไป ซึ่งส่วนทั้งหมดที่แยกออกมาได้นี้รวมเรียกว่า เปลือกดิน ปัจจุบันมีลานมันที่ผลิตมันเส้นสะอาดหลาย แห่งมี ขั้นตอนแยกดินทรายและเปลือกนอกเช่นกันดังนั้นปริมาณเปลือกดินนี้วันจะมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แต่การนำไปใช้ประโยชน์ยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากคนส่วนใหญ่ยังไม่รู้คุณค่าและการนำไป ประยุกต์ใช้นอกจากนี้ในขบวนการแปรรูปหัวมันสดเป็นแป้งมันยังต้องมีขั้นตอนการลอกเปลือกชั้นใน ที่ติดกับส่วนแป้งออกก่อนที่จะนำหัวมันไปสับให้ละเอียด เปลือกในของหัวมันที่ถูกลอกและแยก ออกมามักเรียกว่าเปลือกข้าง ซึ่งเปลือกส่วนนี้จะค่อนข้างสะอาดมีเศษดินทรายติดมาน้อยมากสวน ใหญ่เป็นเปลือกชั้นในและส่วนหัวมันที่หักเป็นชิ้นเล็กๆ แต่อาจมีรากเส้นเล็กๆ ติดปนมาบ้าง เปลือก ข้างจึงมีคุณภาพดีกว่าเปลือกดินทั้งนี้ยังมีการนำเพาะเห็ดฟางทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นของเกษตรกร (สุ- กัญญา จัตตุพรพงษ์ และวราพันธ์ จินตณวิชัย. 2554)

ตารางที่ 2.7 ปริมาณธาตุอาหารของเปลือกมันสำปะหลัง

ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด	เปลือกมันสำปะหลังใหม่	เปลือกมันสำปะหลังเก่า
ไนโตรเจน (เปอร์เซ็นต์)	0.58	0.71
ฟอสฟอรัส (เปอร์เซ็นต์)	0.05	0.08
โพแทสเซียม (เปอร์เซ็นต์)	0.56	0.59
แคลเซียม (เปอร์เซ็นต์)	0.45	0.24
แมกนีเซียม (เปอร์เซ็นต์)	0.12	0.16
โซเดียม (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	83.27	42.27
ทองแดง (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	2.91	2.65
เหล็ก (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	5956.75	2350.65
แมงกานีส (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	840.45	234.54
สังกะสี (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	13.22	15.47

ที่มา : ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์ (2548)

มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย (2548) ปัจจุบันมีการขยายตัวทางภาคอุตสาหกรรม และการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ทำให้มีวัสดุเหลือใช้เป็นปริมาณมาก เช่น เปลือกมันสำปะหลังจากโรงงานผลิตแป้งมัน จากข้อมูลประมาณการเศษวัสดุเหลือใช้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง จังหวัดนครราชสีมา และชัยภูมิมีโรงงานประมาณ 20 แห่ง การใช้หัวมันสดประมาณ 22,100 ตัน/วัน จะมีเปลือกมันสำปะหลังจากโรงงาน ประมาณ 658 ตัน/วัน หรือประมาณเดือนละ 19,000 ตัน ปีละ 152,000 ตัน/วัน จากวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน เปลือกจะจำหน่ายให้กับเกษตรกร ต้นละ 80 – 120 บาท (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2548)

2.8 มาตรฐานเห็ดฟาง

2.8.1 คุณภาพ

2.8.1.1 ข้อกำหนดขั้นต่ำ

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2558) เห็ดฟางทุกชั้นคุณภาพต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้ เว้นแต่จะมีข้อกำหนดเฉพาะของแต่ละชั้นคุณภาพ และเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้มีได้ตามที่ระบุไว้

- 1) เป็นเห็ดฟางทั้งดอก
- 2) ไม่เป็นดอกบาน
- 3) เห็ดฟางมีความสด ไม่เน่าเสีย หรือเสื่อมคุณภาพที่จะทำให้ไม่เหมาะสม

กับการบริโภค

- 4) สะอาด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่มองเห็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ไม่มีศัตรูเห็ด และไม่มีตำหนิหรือร่องรอยความเสียหาย ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเห็ดฟางและการยอมรับของผู้บริโภค

6) ไม่มีตำหนิหรือร่องรอยความเสียหาย เนื่องจากความชื้น อุณหภูมิ การใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ และการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเห็ดฟางและการยอมรับของผู้บริโภค

2.8.1.2 การแบ่งชั้นคุณภาพ

เห็ดฟางตามมาตรฐานสินค้าเกษตรนี้ แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

1) ชั้นพิเศษ (Extra class) เห็ดฟางในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดีที่สุดในดอกตูมทั้งหมด ปราศจากตำหนิที่มองเห็นได้

2) ชั้นหนึ่ง (Class I) เห็ดฟางในชั้นนี้ต้องมีคุณภาพดี เป็นดอกตูม และมีดอกปริได้ไม่เกิน 10% ของจำนวนดอกเห็ดทั้งหมดและอาจมีตำหนิที่สามารถมองเห็นได้ด้านรูปทรง สี และผิวของดอกไม่เกิน 5% ของจำนวนดอกเห็ดทั้งหมดโดยตำหนิดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอกคุณภาพของเห็ดฟาง และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

3) ชั้นสอง (Class II) เห็ดฟางในชั้นนี้รวมเห็ดฟางที่มีคุณภาพไม่เข้าชั้นคุณภาพที่สูงกว่า แต่มีคุณภาพตามข้อกำหนดขั้นต่ำที่กำหนดในข้อ 3.1 เป็นดอกตูม และมีดอกปริได้ไม่เกิน 20% ของจำนวนดอกเห็ดทั้งหมด และอาจมีตำหนิที่สามารถมองเห็นได้ด้านรูปทรง สี และผิวของดอกไม่เกิน 10% ของจำนวนดอกเห็ดทั้งหมดโดยตำหนิดังกล่าวต้องไม่มีผลกระทบต่อลักษณะภายนอก คุณภาพของเห็ด และการจัดเรียงเสนอในภาชนะบรรจุ

2.8.1.3 ขนาด

ขนาดของเห็ดฟางวัดจากเส้นผ่าศูนย์กลาง ณ ส่วนที่กว้างที่สุดของเห็ดฟางและน้ำหนักของเห็ดฟางดังนี้

ตารางที่ 2.8 ขนาดดอกเห็ด

รหัสขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)	น้ำหนักของเห็ดฟาง (กรัม)
1	>3.5	>45
2	2.5 - 3.5	25 - 45
3	<2.5	<25

ที่มา : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วรพงษ์ ฤาชา และ บพิตร ปริพัฒน์กร (2542) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบวัสดุเพาะในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางที่ได้จากการใช้วัสดุเพาะที่ต่างชนิดกัน ได้แก่ ขี้เถ้า ขี้เลื่อย มันสำปะหลัง และวัสดุทั้ง 3 อย่างรวมกันพบว่าผลผลิตเฉลี่ยเห็ดฟางที่ได้จากการใช้วัสดุเพาะขี้เถ้าให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ย 8.250 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร รองลงมา คือ วัสดุเพาะ 3 อย่างรวมกัน มันสำปะหลัง และขี้เลื่อย ผลผลิตเฉลี่ย 7.500, 7.337 และ 6.622 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 5 ตารางเมตร ตามลำดับ เมื่อสรุปผลจากการทดลองแล้วจะเห็นว่าการใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกันให้ผลผลิตที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแต่ใช้ทดแทนกันได้ เพราะว่าวัสดุเพาะขี้เลื่อย วัสดุเพาะ 3 อย่างรวมกัน และมันสำปะหลังให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุนเช่นกัน

ไชยันต์ ศรีวิญกุล (2547) ได้ทำการใช้วัสดุในการเพาะเห็ดฟาง แบบกองเตี้ยต่างกัน 4 ชนิด ฟางข้าว (control) จอกหูหนูแห้ง หญ้าขนแห้ง และผักบุ้งแห้งมี 5 ซ้ำ ซึ่งทำการเปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางโดยการชั่งน้ำหนักของเห็ดฟาง และการนับจำนวนดอกเห็ดฟางที่ทำการเพาะได้แต่ละสิ่งทดลองแล้วทำการเพาะให้กองเพาะเห็ดฟางทั้งหมดอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันส่วนที่แตกต่างกันในแต่ละสิ่งทดลองจะเป็นตัวแปรในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง คือ ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางแต่ละสิ่งทดลอง พบว่าสิ่งทดลองที่ 1 ให้น้ำหนักมากที่สุดคือฟางข้าวน้ำหนักผลผลิตรวม 3.46 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อกอง 0.692 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 หญ้าขนแห้ง น้ำหนักผลผลิตรวม 3.34 กิโลกรัม น้ำหนักเฉลี่ยต่อกอง 0.667 กิโลกรัม ปริมาณดอกเห็ดฟางที่สามารถเก็บได้มากที่สุดคือ สิ่งทดลองที่ 3 หญ้าขนแห้งได้ทั้งหมด 188 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกอง 37.6 ดอก รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ฟางข้าว ได้ทั้งหมด 184 ดอก จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกอง 36.8 ดอกใช้ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตเห็ดฟาง หลังจากทำการเพาะ 10 วันระยะเวลาการทดลองรวมทั้งหมด 19 วันเก็บผลผลิตรวม 9 วันซึ่งพบว่าการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุที่ให้ผลผลิตเห็ดฟางที่ดีที่สุดเหมาะที่นำมาเพาะเห็ดฟางอย่างยิ่ง แต่การที่เกษตรกรต้องซื้อฟางข้าวมาเพาะเห็ดฟางนั้นจะทำให้มีต้นทุนสูงขึ้น ไม่แนะนำสำหรับเกษตรกรที่ซื้อฟางข้าวมาเพาะเห็ดฟาง เพราะจะมีกำไรน้อยหรือขาดทุนได้ ควรใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรที่ไม่ต้องซื้อ วัสดุอีกตัวหนึ่งที่แนะนำคือ หญ้าขนแห้ง

โกสินทร์ แสงสงวงศ์ (2546) จากการศึกษาทดลองการเพาะเห็ดฟางโดยใช้วัสดุเพาะเห็ดฟางต่างกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) เพื่อทำการเพาะเห็ดฟางทำการเปรียบเทียบกันโดยใช้วัสดุเพาะที่ต่างกัน คือ ใช้เปลือกถั่วเขียว ใช้ขี้เถ้า ใช้สัสนุ่น และใช้ทะเลทรายปาล์มน้ำมัน พบว่า การให้ผลผลิตของเห็ดฟางตลอดอายุการเก็บผลผลิตเป็นเวลา 7 วัน พบว่า การเจริญเติบโตของเส้นใย Treatment ที่ 1 ใช้เปลือกถั่วเขียว เส้นใยเดินเร็วขยับตัวเร็ว มีเส้นใยเกิดเร็วทดแทนเส้นใยที่ยุบไป เกิดดอกได้เร็วกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ จำนวนของดอกเห็ดฟางต่อพื้นที่ Treatment ที่ 1 ใช้เปลือกถั่วเขียว มีความแตกต่างทางสถิติกับทุก Treatment โดยให้จำนวนดอกเห็ดฟางมากที่สุดเท่ากับ 220 ดอก น้ำหนักต่อดอกของเห็ดฟาง (สุ่มจำนวน 10 ดอกต่อสิ่งทดลอง) ทุก Treatment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่ Treatment ที่ 2 และ 3 ใช้ขี้เถ้า และสัสนุ่นให้น้ำหนักต่อดอกสูงสุดเท่ากับ 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรัมต่อดอก ขนาดความกว้างของดอกเห็ดฟาง ทุก Treatment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ Treatment ที่ 1 ใช้เปลือกถั่วเขียว ให้ขนาดความกว้างของดอกสูงสุด เท่ากับ 4.18 เซนติเมตร ขนาดความยาวของดอกเห็ดฟาง ทุก Treatment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ Treatment ที่ 1 ใช้เปลือกถั่วเขียว ให้ขนาดความยาวของดอกเห็ดฟางสูงสุด เท่ากับ 4.22 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของเห็ดฟางต่อพื้นที่ 1.4 ตารางเมตร Treatment ที่ 1 ใช้เปลือกถั่วเขียวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุก Treatment โดยให้จำนวนดอกเห็ดฟางมากที่สุดเท่ากับ 2276.67 กรัม

กิตติมา ยีวน และ จารุณี ศรีจิต (2544) การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและแคลเซียมในเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเพาะต่างชนิดกัน ได้แก่ เปลือกมันสำปะหลัง, ชี้น้ำ, เปลือกถั่วเขียว, ผักตบชวา และต้นกล้วย ซึ่งการหารปริมาณโปรตีนและแคลเซียม จะใช้เทคนิคเจดาร์ล และเทคนิคอะตอมมิก แอบซอร์พชัน สเปกโตรโฟโตเมตรี ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์พบว่าปริมาณโปรตีนในเห็ดฟางที่ใช้เปลือกมันสำปะหลังเป็นวัสดุเพาะจะมีปริมาณโปรตีนเท่ากับ 32.57 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ ส่วนปริมาณแคลเซียมในเห็ดฟางที่ใช้ผักตบชวาเป็นวัสดุเพาะจะมีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 13.47 มิลลิกรัม/100 กรัม ซึ่งมากกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณโปรตีนโดยวิธีนิวแมน - คิลส์ พบว่าเห็ดฟางที่เกิดจากวัสดุเพาะชี้น้ำกับต้นกล้วย และเปลือกมันสำปะหลังกับต้นกล้วย มีปริมาณโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 หรือ 95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณแคลเซียมในเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเพาะทั้ง 5 ชนิด มีปริมาณแคลเซียมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พรเทพ ต้นสกุล (2546) จากการทดลองเพาะเห็ดฟางโดยใช้วัสดุผักตบชวา และสูตรอาหารเสริมต่างกัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) โดยใช้สูตรอาหารเสริมที่ต่างชนิดกัน คือ Treatment ที่ 1 Contron Treatment ที่ 2 เติมแป้งข้าวโพด 300 กรัมต่อพื้นที่ Treatment ที่ 3 เติมแป้งสาลี 300 กรัมต่อพื้นที่ Treatment ที่ 4 เติมแป้งข้าวเจ้า 300 กรัมต่อพื้นที่ Treatment ที่ 5 เติมแป้งข้าวเหนียว 300 กรัมต่อพื้นที่ ผลพบว่า การเก็บผลผลิตได้นาน 4 วัน โดยมีจำนวนดอกเห็ดเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 - 28.25 ดอก น้ำหนักดอกเห็ดเฉลี่ยเท่ากับ 11.51 - 18.36 กรัม น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 165.00 - 251.25 กรัม และขนาดดอกเห็ดเฉลี่ยเท่ากับ 2.15 - 2.66 เซนติเมตร การให้ผลผลิตของเห็ดฟางตลอดอายุการเก็บผลผลิตเป็นเวลา 7 วัน พบว่า จำนวนดอกเฉลี่ยของเห็ดฟาง ในแต่ละ Treatment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักดอกเฉลี่ยมีจำนวนสูงสุดใน Treatment ที่ 3 เติมแป้งสาลี 300 กรัมต่อพื้นที่ ให้น้ำหนักดอกเฉลี่ยเท่ากับ 18.36 กรัม น้ำหนักรวมของผลผลิตเห็ดฟางมีน้ำหนักเฉลี่ยสูงสุดใน Treatment ที่ 5 เติมแป้งข้าวเหนียว 300 กรัมต่อพื้นที่ ให้น้ำหนักรวมเท่ากับ 251.25 กรัม และ ขนาดดอกเห็ดฟางในแต่ละ Treatment ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

วินัย อัจบ้านสร้าง (2544) ได้ทำการทดลอง 4 วัสดุเพาะ ได้แก่ ฟางข้าวตากแห้ง ผักตบชวา สับตากแห้ง เปลือกเมล็ดถั่วเขียวตากแห้ง และโสนสับตากแห้ง การวางแผนทดลองแบบสุ่มตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Completely Randomized Design : CRD) ทำ 10 ซ้ำ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 วิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า ผลการศึกษาผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในกล่อง ฟางข้าวตากแห้งให้จำนวนดอกและน้ำหนักแตกต่างกันคือ จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกล่อง 9.80 ดอก น้ำหนักดอกเห็ดเฉลี่ยต่อกล่อง 115.90 กรัม โสนสับตากแห้งให้จำนวนดอกเฉลี่ยต่อกล่อง 7.30 ดอก รองจากฟางข้าวตากแห้ง น้ำหนักของดอกเห็ดเฉลี่ยต่อกล่องต่ำกว่าวัสดุเพาะประเภทอื่น แต่ให้ขนาดดอกโตที่สุดเฉลี่ยความกว้าง 3.11 เซนติเมตร ความยาว 3.78 เซนติเมตร ดังนั้นการเพาะเห็ดฟางในกล่องโดยใช้วัสดุเพาะต่างกัน ฟางข้าวตากแห้งเป็นวัสดุเพาะที่ให้ผลดีที่สุด เช่นเดียวกับ อัจฉรา และคณะ (2532) แห่งกองโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทดลองมานานหลายปีได้เปรียบเทียบกับวัสดุเพาะชนิดอื่นร่วมกับปัจจัยและวิธีการอื่นร่วมด้วยฟางให้ผลผลิตจำนวนดอก และน้ำหนักสูงกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น

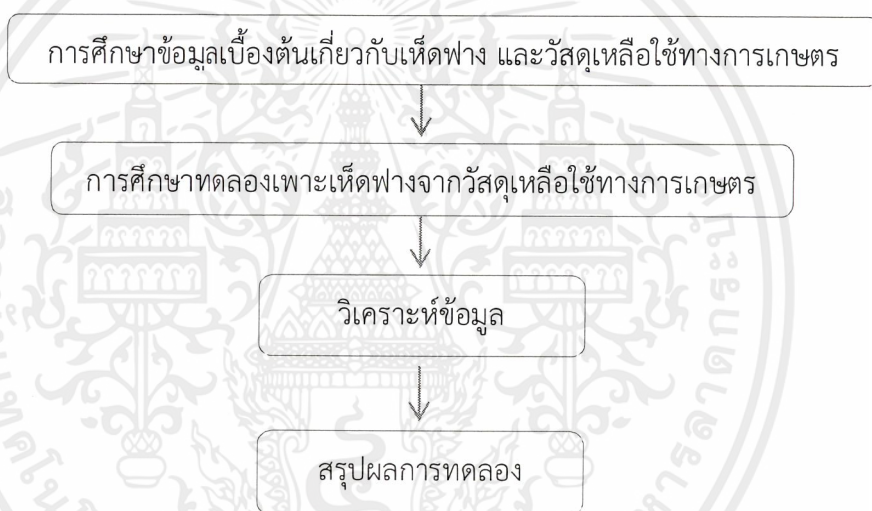
สุทธิชัย สมสุข (2552) ได้เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางในการเพาะด้วยการใช้ฟางข้าว ชี้เลื่อยผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วและชี้เลื่อยไม่ย่างพารา โดยการแช่ฟางข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง ในน้ำหมักจุลินทรีย์อีเอ็ม(EM) ในน้ำหมักจากสูตร สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ในน้ำที่ผสมกับเชื้อจุลินทรีย์ พด 1,2 และ 3 (กรมพัฒนาที่ดิน) เชื้อ *Bacillus subtilis* (Bs) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และแช่น้ำเปล่า ส่วนชี้เลื่อยที่ใช้แล้วและชี้เลื่อยใหม่หมักเป็นเวลา 9 วันกับน้ำหมักจุลินทรีย์และน้ำผสมจุลินทรีย์ต่างๆ เช่นเดียวกันกับการทดลองฟางข้าว มีการวางแผนแบบ Factorial (3x5) in RCBD มี 5 ซ้ำๆ ละ 1 ตะกร้า ผลการทดลองพบว่า การเพาะด้วยฟางข้าวแช่น้ำ 12 ชั่วโมง ให้ผลผลิตสูงสุด 529.40 กรัม/ตะกร้า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่น ๆ ส่วนขนาดของดอกไม่แตกต่างกัน และได้ทำการเปรียบเทียบผลผลิตการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าโดยใช้ฟางข้าวแช่น้ำ 12 ชั่วโมง เป็นวัสดุเพาะแต่ใช้วัสดุที่เป็นอาหารเสริมแตกต่างกันดังนี้ ใช้ภูไมค์ ชี้ฝ้าย ผักตบชวา รำละเอียด และเปรียบเทียบกับการใช้ผักตบชวาเพาะร่วมกับชี้เลื่อยที่ผ่านการเพาะมาแล้ว วางแผนแบบ RCB มี 5 ซ้ำๆ ละ 3 ตะกร้า โดยใช้อาหารเสริมในอัตรา 6% ของ น้ำหนักแห้งวัสดุเพาะผลการทดลอง การใช้ชี้ฝ้ายเป็นอาหารเสริมนั้นให้ผลผลิตสูงสุด คือ 572.52 กรัม/ตะกร้า ส่วนขนาดของดอกไม่แตกต่างกัน สุดท้ายได้ทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมของการใช้ชี้ฝ้ายเป็นอาหารเสริม โดยทดลองในอัตรา 2, 4, 6, 8 และ 10% วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 ซ้ำๆ ละ 3 ตะกร้า ผลการทดลองพบว่าการใช้ชี้ฝ้าย 8% ของวัสดุเพาะหรือประมาณ 200 กรัม/ตะกร้า มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุด 562.10 กรัม/ตะกร้า วิธีการเพาะในตะกร้าเป็นวิธีที่สามารถเพาะได้ในพื้นที่ที่มีอย่างจำกัดได้ และง่ายต่อการดูแล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

(Research Methodology)

ดำเนินการศึกษาโดยการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นจากเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้กำหนดใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง โดยทำการทดลองในรูปแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาเพาะเห็ดฟาง เพื่อนำไปสู่แนวทางการพัฒนาการเพาะเห็ดฟาง ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาที่ตึกเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ จึงได้กำหนดแนวทางการศึกษาดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนวิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับรูปแบบการเพาะเห็ดฟางที่มีอยู่ในปัจจุบัน รวมถึงข้อดีข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบต่างๆ โดยทำการสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต และหนังสือวารสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากการสืบค้นข้อมูลได้พบว่าการเพาะเห็ดฟางในแต่ละแบบมีขั้นตอนและวิธีที่ยุ่งยากในการเพาะเห็ดฟาง และต้องการพื้นที่มากเพื่อใช้ในการเพาะ แต่การเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีการเพาะที่ไม่ยุ่งยาก สามารถเพาะพื้นที่น้อยได้ ใช้ต้นทุนต่ำ และง่ายต่อการดูแลรักษาจึงได้ทำการศึกษารูปแบบการเพาะ อุณหภูมิที่ใช้ในการเพาะ และผลผลิตที่ได้จากการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า จึงสืบค้นจากสื่อหนังสือที่เกี่ยวข้อง จากการตรวจเอกสาร และสืบค้นข้อมูลพบว่าวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีอยู่จำนวนมากจึงได้นำมาเพาะเห็ดฟางในตะกร้าเพื่อเป็นการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงได้ทำการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถนำมาเพาะเห็ดฟางได้โดยศึกษาข้อมูลวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ชนิด ปริมาณ ที่มีมากในปัจจุบันนำมาทดลองเพื่อเป็นตัวเลือกในการนำมาใช้เพาะเห็ดฟาง

3.2 การศึกษาทดลองเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จากการศึกษาข้อดีข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางแบบต่างๆ และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จึงทำการเลือกการเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามาศึกษาในครั้งนี้ เพราะใช้พื้นที่ในการเพาะน้อย เหมาะสมกับคนที่ไม่มีพื้นที่ในการเพาะเห็ดอย่างจำกัด ดังนั้นจึงมีขั้นตอนดังนี้

3.2.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองในรูปแบบสุ่มแบบสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) โดยทำการศึกษาการเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในตะกร้าที่มีขนาดของช่องตาตะกร้าประมาณ 1 นิ้ว เนื่องจากการเพาะที่สะดวก และสามารถเพาะได้ทุกสถานที่รวมทั้งพื้นที่ที่มีอย่างจำกัด มีแผนดังนี้

1) วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากการเก็บเกี่ยว

ฟางข้าว (T1)

ซังข้าวโพด (T2)

ต้นข้าวโพด (T3)

ต้นกล้วย (T4)

เปลือกถั่วเขียว (T5)

ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6)

แกลบ (T7)

ซังทานตะวัน (T8)

2) วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจากอุตสาหกรรมเกษตร

ขานอ้อย (T9)

ขี้เลื่อยใหม่ (T10)

ขุยมะพร้าว (T11)

ขี้เถ้า (T12)

ทะลายปาล์มเปล่า (T13)

เปลือกสับปะรด (T14)

เปลือกมันสำปะหลัง (T15)

โดยวัสดุเพาะทุกชนิดจะผสมวัสดุอาหารเสริม ได้แก่ แปะมันสำปะหลังผสมกับเชื้อเห็ดฟาง และได้ทำการทดลองจำนวน 1 โรงเพาะ วัสดุละ 1 ตะกร้า โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จะใช้ตัวย่อเป็น T และใช้เลข 1 - 15 แทนเรียกชื่อวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อง่ายต่อการจดจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 อุปกรณ์

- 1) โรงเพาะเห็ดฟาง
- 2) พลาสติกใส
- 3) แสลม
- 4) สายยาง
- 5) บัวรดน้ำ
- 6) จอบ
- 7) เชือกฟาง
- 8) ตาชั่ง
- 9) ตะกร้าพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางรูตะกร้า 1 นิ้ว
- 10) ไม้บรรทัด
- 11) เครื่องวัดอุณหภูมิ เทอร์มอมิเตอร์
- 12) สมุดบันทึก
- 13) ปากกา

3.2.3 ขั้นตอนการทดลอง

- 1) เตรียมวัสดุเพาะก่อนทำการทดลอง โดยการนำทะเลทรายปาล์ม ต้นข้าวโพด ต้นกล้วย และชันทานตะวัน มาสับให้เป็นชิ้นเล็กๆประมาณ 2 - 5 เซนติเมตร
- 2) ปรับพื้นที่ทดลอง ให้สะอาดเรียบร้อยพร้อมกับการนำพลาสติกใส และแสลม ประกอบกับโรงเพาะ
- 3) การเตรียมวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยนำวัสดุทุกชนิดไปแช่น้ำไว้ 1 คืน
- 4) จัดเตรียมภาชนะสำหรับเพาะ เช่น ทำความสะอาดตะกร้า และตากแดดให้แห้ง
- 5) นำเชื้อเห็ดฟาง 1 ถัง แบ่งเป็น 2 ส่วน นำไปคลุกเคล้าแป้งมันสำปะหลังส่วนละ 20 กรัม 1 ส่วนใช้สำหรับ 1 ตะกร้า
- 6) แบ่งเชื้อเห็ดฟาง 1 ส่วนให้เป็น 3 ส่วน แล้วนำส่วนที่ 1 โรยบนวัสดุเพาะให้ชิดขอบตะกร้า เรียกว่าชั้นที่ 1
- 7) นำวัสดุเพาะ ใส่ลงในตะกร้า สูงจากกันตะกร้า 1 ผ่ามือ (2 - 3 นิ้ว) กดให้แน่น
- 8) ชั้นที่ 2 นำวัสดุเพาะใส่ทับชั้นที่ 1 แล้วโรยเชื้อเห็ดฟางส่วนที่ 2 เหมือนชั้นที่ 1 เรียกว่าชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 นำวัสดุเพาะใส่ทับชั้นที่ 2 และนำเชื้อส่วนที่ 3 วางเป็นจุดๆ บนวัสดุเพาะจนทั่ว หลังจากนั้นนำวัสดุเพาะโรยทับเชื้อเห็ดฟางบางๆ กดให้แน่น เมื่อเพาะเสร็จแล้ววัสดุที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะอยู่ต่ำกว่าปากตะกร้าประมาณ 2 - 3 นิ้ว จากนั้นทำการรดน้ำให้ชุ่มประมาณ 2 ลิตร และนำตะกร้าไปวางเพาะในโครงคลุมที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) การดูแลรักษา ควบคุมอุณหภูมิภายในโครงคลุมให้อยู่ในระดับ 37 - 40 องศาเซลเซียส ในช่วง 1 - 4 วันแรก และวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์มอมิเตอร์ วัดอุณหภูมิภายในโรงเพาะทุกๆ 3 ชั่วโมง พร้อมกับบันทึกข้อมูล

10) เมื่อถึงวันที่ 8 เส้นใยเดินเต็มตะกร้าให้เปิดพลาสติกหรือโรงเรือนอย่างน้อย 2 - 3 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการถ่ายเทของออกซิเจน พร้อมกับบันทึกภาพเส้นใยเห็ดฟางในแต่ละวัสดุเพาะ

11) วันที่ 9 - 11 ทำช่องระบายอากาศบ้างเล็กน้อย และรดน้ำรอบๆ โรงเรือนเพื่อลดอุณหภูมิ เพื่อควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในระดับ 28 - 32 องศาเซลเซียส

12) หลังจากวันที่ 11 ทำการเก็บเกี่ยวดอกเห็ดฟางในทุกๆ วันจนดอกเห็ดไม่มีการออกดอก พร้อมกับบันทึกข้อมูลความกว้าง ความยาว และน้ำหนักของดอกเห็ดของวัสดุเพาะแต่ละชนิด

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการทดลองกรอกข้อมูลของจำนวนดอก น้ำหนักต่อดอก ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผลผลิตรวมลงในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistics Package for the Social Sciences) เพื่อจะมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยดำเนินการดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลผลผลิตที่ได้จากการเพาะในวัสดุที่ต่างกันโดยวิธีหาค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (arithmetic mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

2) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างผลผลิตที่ได้จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อการนำไปปรับใช้ในการเพาะเห็ดฟาง โดยใช้สถิติทดสอบ (One Way ANOVA)

โดยการวิเคราะห์ผลการทดลองนี้จะใช้คำสั่งเพื่อวิเคราะห์คือ Analyze → Compare Means → One way ANOVA แล้วเลือกตัวแปรต้นลงในช่อง Factor และตัวแปรตามลงในช่อง Dependent List. จากนั้นคลิกที่ Post Hoc เลือก Duncan แล้วกด Continue และคลิกที่ Options เลือก Descriptive และ Homogeneity of Variance Test แล้วกด Continue จากนั้นคลิกที่ OK จะได้ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติแล้วจึงนำไปเขียนอธิบายการวิเคราะห์

บทที่ 4

ผลการศึกษา

(Results)

ในปัจจุบันมีความนิยมเพาะเห็ดฟางทั่วทุกภาคในประเทศไทย ซึ่งมีการเพาะหลากหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่ โดยวัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรได้มาจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร และอุตสาหกรรมการเกษตร มาทำการศึกษาเพื่อเป็นการลดมลภาวะทางขยะ ผลการศึกษาแสดงดังนี้

4.1 ผลการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการเพาะเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

จากการศึกษาวิธีการเพาะเห็ดฟางในประเทศไทย มีทั้งหมด 6 แบบ ได้แก่ การเพาะเห็ดฟางแบบ กองเตี้ย แบบกองสูง แบบโรงเรือน แบบในตะกร้า แบบกระสอบ และแบบม้วนเสื่อ ซึ่งการเพาะแบบกองเตี้ย และกองสูงจะให้ผลผลิตสูงและคุ้มทุน แต่การเพาะเห็ดฟาง 2 แบบนี้ต้องเปลี่ยนสถานที่เพาะตลอด เพื่อลดการเกิดโรค ส่วนการเพาะในโรงเรือนเป็นการเพาะที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด และสามารถสร้างรายได้จำนวนมาก แต่จะมีขั้นตอนการผลิตที่ยุ่งยาก เช่น การนึ่งโรงเพาะด้วยไอน้ำ และการหมักวัสดุเพาะ ส่วนการเพาะแบบกระสอบ การเพาะแบบม้วนเสื่อ และแบบตะกร้า เป็นการเพาะแบบง่ายสามารถทำได้ทั่วไป ให้ผลผลิตที่น่าพอใจสำหรับไว้รับประทานในครัวเรือนได้ ซึ่งในการศึกษารั้งนี้ได้เลือกการเพาะเห็ดฟางในตะกร้ามาทำการทดลอง เนื่องจากเป็นการเพาะใช้พื้นที่น้อย ใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตรที่มีในพื้นที่มาเพาะได้เลย การดูแลรักษาง่าย โดยทำการควบคุมอุณหภูมิในช่วงบ่มเส้นใยให้อยู่ที่ 37 – 40 องศาเซลเซียส และหลังจากวันตัดเส้นใย รักษาอุณหภูมิอยู่ที่ 28 – 32 องศาเซลเซียส จะมีผลผลิตเฉลี่ยต่อตะกร้า 1 กิโลกรัม (สำเนา ฤทธิ์นุช. 2550)

จากการศึกษาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรพบว่าในประเทศไทยมีวัสดุเหลือใช้จากกระบวนการเกษตรประมาณ 2.6 แสนตันต่อปี สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์ได้ปีละ 6 หมื่นตันเท่านั้น เหลือวัสดุทางการเกษตรอีกมากที่ต้องทิ้งโดยรวมแล้วประมาณ 2 แสนตันต่อปี (kasetorganic. 2555) ผู้วิจัยได้เลือกวัสดุที่สามารถนำมาเพาะเห็ดฟางได้ ทั้งหมด 15 ชนิด ได้แก่ ฟางข้าว (T1) ชังข้าวโพด (T2) ต้นข้าวโพด (T3) ต้นกล้วย (T4) เปลือกถั่วเขียว (T5) ชี้อ้อยก้อนเห็ดเก่า (T6) แกลบ (T7) ชังทานตะวัน (T8) ชานอ้อย (T9) ชี้อ้อย (T10) ชุมมะพร้าว (T11) ชีฝ้าย (T12) ทะลายปาล์ม (T13) เปลือกสับปะรด (T14) และเปลือกมันสำปะหลัง (T15) ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถหาได้และมีจำนวนมากทั้งจากอุตสาหกรรม และการเก็บเกี่ยวทางการเกษตร

4.2 ผลการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง

ได้ดำเนินการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยทำการเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดฟางให้เรียบร้อย หลังจากนั้นจัดเตรียมวัสดุเพาะเห็ดฟาง และวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ไม้ไผ่ 1 คืบ จากนั้นนำมาทำการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าด้วยการนำเชื้อเห็ดฟางมาแบ่ง จาก 1 ก้อนให้เป็น 2 ส่วนแล้วผสมกับแป้งมันสำปะหลัง จากนั้นนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรใส่ลงในตะกร้าพลาสติก แล้วโรยเชื้อเห็ดฟางลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟางให้เชื้อชิดกับขอบตะกร้าแล้วทำแบบเดิมอีก 1 ชั้น ถึงทำการทำชั้นที่ 3 ต่อ การโรยเชื้อเห็ดฟางในชั้นที่ 3 จะโรยให้ทั่ววัสดุเพาะเห็ดฟางหลังจากทำการเพาะเห็ดฟางครบทุกตะกร้า แล้วจึงนำเข้าโรงเรือนคลุมด้วยพลาสติกใสกับแสลง (ดังภาพที่ 4.1) เริ่มทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิภายในโรงเรือน บันทึกค่าอุณหภูมิทุกๆ 3 ชั่วโมงด้วยเทอร์มอมิเตอร์โดยได้ทำการบ่มเชื้อเห็ดฟางเมื่อครบ 8 วัน แล้วทำการสังเกตลักษณะเชื้อเห็ดฟาง จึงทำการเปิดโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง เพื่อให้อากาศถ่ายเทระบายความร้อนหลังจากเปิดได้ 30 นาที ทำการปิดโรงเรือนเป็นการตัดเส้นใยเห็ดฟาง หลังจากนั้นทุกๆ ตอนเย็นของทุกวันทำการเปิดโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง 15 นาที พร้อมสังเกตลักษณะของเส้นใยเห็ดฟาง จนถึงวันที่ 11 ของการเพาะเห็ดฟาง แล้วทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตจนถึงวันที่ 16 ของการเพาะเห็ดฟาง



ภาพที่ 4.1 ลักษณะการจัดทำทำการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากได้สังเกตลักษณะเส้นใยของเชื้อเห็ดฟางหลังจากการบ่มเชื้อเห็ดฟาง พบว่า วัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้ฟางข้าว (T1) ช้างข้าวโพด (T2) ต้นกล้วย (T4) เปลือกถั่วเขียว (T5) ขุยมะพร้าว (T11) ขี้เถ้า (T12) และทะเลสาปาล์ม (T13) เส้นใยมีการเดินเป็นเส้นตรง และปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง (ดังภาพที่ 4.1 4.2 4.4 4.5 4.11 4.12 และ 4.13) โดยเส้นใยเห็ดฟางจะเดินจากด้านบนลงด้านล่าง ซึ่งเป็นลักษณะของการเดินของเส้นใยเห็ดฟางที่ดี ส่วนการเดินของเส้นใยของเห็ดฟางที่เพาะด้วยต้นข้าวโพด(T3) ขี้เถ้าก้อนเห็ดเก่า(T6) แกลบ(T7) ชานอ้อย(T9) ขี้เถ้าใหม่(T10) และเปลือกมันสำปะหลัง(T15) (ดังภาพที่ 4.3 4.6 4.7 4.9 4.10 และ 4.15) มีลักษณะการเดินของเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงเช่นกัน แต่จะเดินอยู่ภายในวัสดุเพาะเห็ดฟาง ซึ่งจะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางพวยุบบริเวณที่ใส่เชื้อเห็ดฟางเท่านั้น และ ช้างทานตะวัน (T8) และเปลือกสับปะรด (T14) (ดังภาพที่ 4.8 และ 4.14) ไม่มีการเดินของเส้นใยเห็ดฟาง วัสดุเกิดการเน่าเสีย

ฟางข้าว (T1) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาว (ภาพที่ 4.2) และวัสดุฟางข้าวที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้า มีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำได้ดี เกิดดอกเห็ดฟางไม่รวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.2 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางฟางข้าว (T1)

ฟางข้าว (T1) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาว (ภาพที่ 4.2) และวัสดุฟางข้าวที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้า มีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำได้ดี เกิดดอกเห็ดฟางไม่รวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.3 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางซังข้าวโพด (T2)

ซังข้าวโพด (T2) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเป็นเส้นตรงจากด้านบนของวัสดุเพาะเห็ดฟางลงมาด้านล่างปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาว (ดังภาพที่ 4.3) และวัสดุซังข้าวโพดที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะหนาแน่นอุ้มน้ำ พร้อมเกิดดอกเห็ดฟางรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.4 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางต้นข้าวโพด (T3)

ต้นข้าวโพด (T3) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตน้อย และวัสดุต้นข้าวโพดที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีลักษณะโปร่งไม่อุ้มน้ำ พร้อมเกิดดอกเห็ดฟางน้อยไม่รวมกันเป็นกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.5 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางต้นกล้วย (T4)

ต้นกล้วย (T4) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเป็นเส้นตรงจากด้านบนของวัสดุเพาะเห็ดฟางลงมาด้านล่าง ปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวทั่ววัสดุเพาะเห็ดฟาง (ดังภาพที่ 4.5) มีการเกิดปริมาณดอกเห็ดฟางเล็กเป็นจำนวนมาก และวัสดุต้นกล้วยที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำได้ดี



ภาพที่ 4.6 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกกล้วยเขียว (T5)

เปลือกกล้วยเขียว (T5) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตเป็นเส้นตรงจากด้านบนของวัสดุเพาะเห็ดฟางลงด้านล่างปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวจำนวนมาก มีลักษณะการเจริญเติบโตของเส้นใยเร็วแล้วยุบตัวเร็ว หลังจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่ตัดเส้นใย 1 วัน จะมีเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนเส้นใยเห็ดฟางที่ยุบไป (ดังภาพที่ 4.6) และวัสดุเปลือกถั่วเขียวที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะโปร่งอมน้ำมีการเกิดดอกไม่รวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.7 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางซีเลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6)

ซีเลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางพบว่ามีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตน้อยน้อย จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางฟูเป็นสีขาวอยู่บริเวณที่รอยเชื่อมต่อเห็ดฟางลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟางและวัสดุเพาะเห็ดฟางที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะหนาแน่นอมน้ำได้ดีเกิดดอกเห็ดฟางรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.8 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางกลบ(T7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แกลบ(T7) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินน้อย จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวอยู่บริเวณที่รอยเชื้อเห็ดฟางลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟางในตะกร้าในตะกร้า และวัสดุแกลบที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะโปร่งไม่อุ้มน้ำ มีการเกิดดอกเห็ดฟางไม่รวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.9 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางชังทานตะวัน (T8)

ชังทานตะวัน (T8) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่อยู่ในตะกร้ามีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำได้ดี ไม่มีการเกิดเส้นใยเห็ดฟาง และวัสดุมีการเน่าเสีย



ภาพที่ 4.10 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางชานอ้อย (T9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชานอ้อย (T9) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางพบว่า มีลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางเดินน้อย จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางฟูเป็นสีขาวอยู่บริเวณที่ใส่เชื้อเห็ดฟาง และวัสดุชานอ้อยที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะโปร่งไม่อูมน้ำ มีการเกิดดอกไม่รวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.11 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางซีเลื่อยใหม่ (T10)

ซีเลื่อยใหม่ (T10) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินน้อยจะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางฟูเป็นสีขาวอยู่บริเวณจุดโรยเชื้อเห็ดฟางลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟางในตะกร้าในตะกร้า และวัสดุซีเลื่อยใหม่ที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้ามีลักษณะหนาแน่นอูมน้ำได้ดีเกิดดอกเห็ดฟางรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.12 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขุยมะพร้าว (T11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขุยมะพร้าว (T11) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างคลุมทั้งวัสดุ จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวจำนวนมากเดินเร็วแล้วยุบตัวเร็ว หลังจากวันที่ตัดเส้นใย 1 วัน จะมีเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนเส้นใยเห็ดฟางที่ยุบไป (ดังภาพที่ 4.12) และวัสดุขุยมะพร้าวที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะหนาแน่นอุ้มน้ำได้ดีเกิดดอกรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.13 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางขี้ฝ้าย (T12)

ขี้ฝ้าย (T12) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างคลุมทั้งวัสดุ จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวจำนวนมากเดินเร็วแล้วยุบตัวเร็ว หลังจากวันที่ตัดเส้นใย 1 วัน จะมีเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนเส้นใยเห็ดฟางที่ยุบไป (ดังภาพที่ 4.13) และวัสดุขี้ฝ้ายที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะหนาแน่นอุ้มน้ำได้ดีเกิดดอกรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.14 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางทะเลทรายปาล์มเปล่า (T13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะลายปาล์มเปล่า (T13) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างคลุมทั้งวัสดุ จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางลักษณะฟูเป็นสีขาวจำนวนมากเดินเร็วแล้วยุบตัวเร็ว เดินเร็วแล้วยุบตัวเร็ว หลังจากวันที่ตัดเส้นใย 1 วัน จะมีเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนเส้นใยเห็ดฟางที่ยุบไป (ดังภาพที่ 4.14) และวัสดุทะลายปาล์มเปล่าที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำเกิดดอกรวมกันเป็นกลุ่ม



ภาพที่ 4.15 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกสับประรด (T14)

เปลือกสับประรด (T14) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่อยู่บนตะกร้ามีลักษณะโปร่งอุ้มน้ำได้ดี ไม่มีการเกิดเส้นใยเห็ดฟาง และวัสดุมีการเน่าเสีย

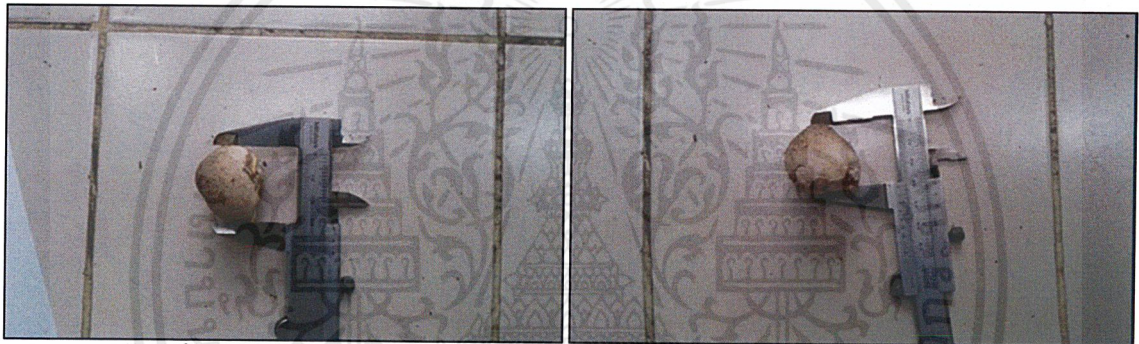


ภาพที่ 4.16 ลักษณะของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟางเปลือกมันสำปะหลัง (T15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลือกมันสำปะหลัง (T15) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟาง พบว่า มีลักษณะเส้นใยเห็ดฟางเดินบางเป็นเส้นตรงจากด้านบนลงด้านล่างคลุมทั้งวัสดุ จะสังเกตเห็นเส้นใยเห็ดฟางมีลักษณะฟูเป็นสีขาวบางๆ จำนวนมากเดินเร็วแล้วยุบตัวเร็ว หลังจากวันที่ตัดเส้นใย 1 วัน จะมีเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตขึ้นมาทดแทนเส้นใยเห็ดฟางที่ยุบไป (ดังภาพที่ 4.16) และวัสดุเปลือกมันสำปะหลังที่เพาะเห็ดฟางในตะกร้าจะมีลักษณะหนาแน่นอุ้มน้ำได้ดีเกิดดอกรวมกันเป็นกลุ่ม

หลังจากที่ได้ทำการทดลองเพาะเห็ดฟางในตะกร้าด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และสังเกตลักษณะการเดินของเส้นใยเห็ดฟางจนถึงวันที่ 11 ของการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า สามารถทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้จึงทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตดอกเห็ดฟางในตะกร้า ทำการเก็บทุกๆ วันในตอนเย็น แล้วนำผลผลิตไปนับจำนวนดอกเห็ดฟาง วัดความกว้างของดอกเห็ดฟาง วัดความยาวของดอกเห็ดฟาง (ดังภาพที่ 4.17) และน้ำหนักของดอกเห็ดฟางแต่ละดอก แล้วรวมกันเป็นน้ำหนักทั้งหมด หลังจากทำการเก็บผลผลิตจนถึงวันที่ 16 ของการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าจึงไม่มีการเกิดของดอกเห็ดฟางจะได้ผลผลิต ดังนี้

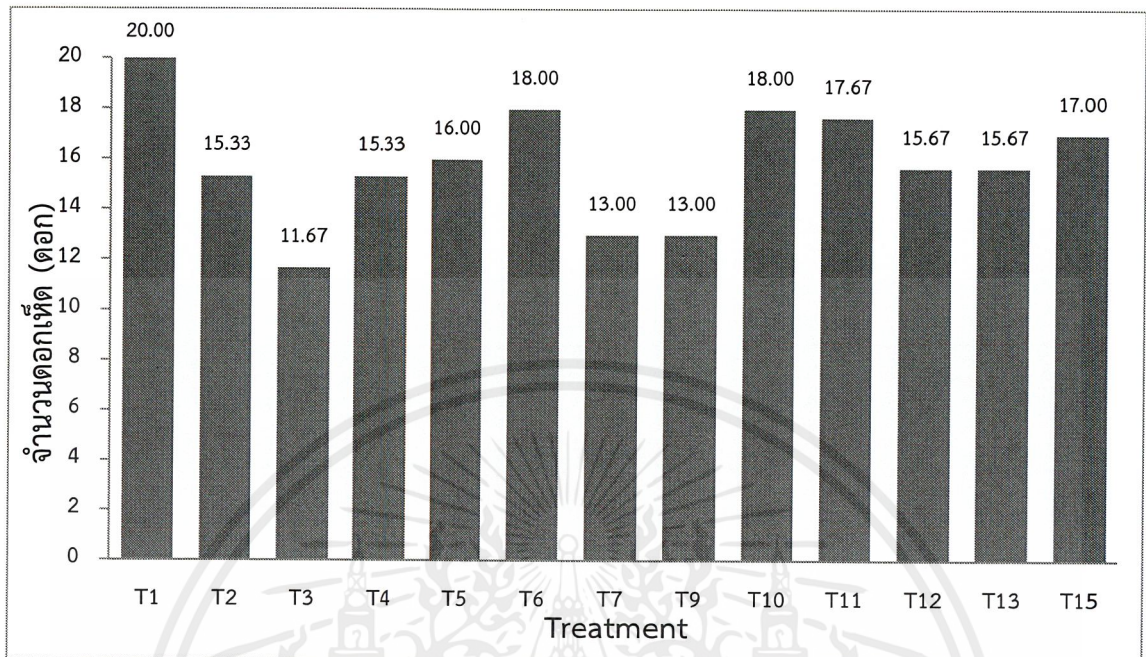


ภาพที่ 4.17 การวัดความกว้างความยาวของดอกเห็ดฟางด้วยเวอร์เนียร์คาลิเปอร์

4.3 ผลของจำนวนดอกเห็ดฟางจากการทดลอง

จากผลการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า ฟางข้าว (T1) เป็นวัสดุที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางมากที่สุด 20.00 ดอก รองลงมาคือขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) ขุยมะพร้าว (T11) และเปลือกมันสำปะหลัง (T15) เท่ากับ 18.00 18.00 17.67 และ 17.00 ดอก โดยวัสดุที่ให้จำนวนดอกเห็ดฟางมากที่สุดมีลักษณะอุ้มน้ำได้ดี มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางบนวัสดุเพาะเห็ดฟาง และวัสดุที่มีลักษณะอุ้มน้ำได้ดีรองลงมา ได้แก่เปลือกถั่วเขียว (T5) ทะลายปาล์ม (T13) ขี้ฝ้าย (T12) ชังข้าวโพด (T2) เป็นวัสดุที่อุ้มน้ำได้ดีรองจากวัสดุที่ให้ปริมาณดอกสูงสุด เท่ากับ 16.00 15.67 15.67 และ 15.33 ดอกต่อตะกร้า แต่วัสดุจะแห้งบริเวณภายนอกจึงทำให้การเกิดดอกน้อยกว่า ซึ่งวัสดุอีกชนิดที่ให้ปริมาณดอกเห็ดฟางที่อยู่ในระดับเดียวกันคือต้นกล้วย (T4) เกิดปริมาณดอกเห็ดฟางเป็นจุดเล็กๆ จำนวนมากแต่ดอกเห็ดฟางที่เป็นจุดเล็กๆ มีการฟ่อ และยุบตัวลง เนื่องจากวัสดุมีน้ำมากเกิดการยุบตัวเร็ว ให้ปริมาณดอกเห็ดฟางอยู่ที่ 15.33 ดอกต่อตะกร้า ส่วนวัสดุที่ให้ปริมาณดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดคือ ขานอ้อย (T9) แกลบ (T7) และต้นข้าวโพด (T3) เท่ากับ 13.00 13.00 และ 11.67 ดอก ลักษณะวัสดุที่

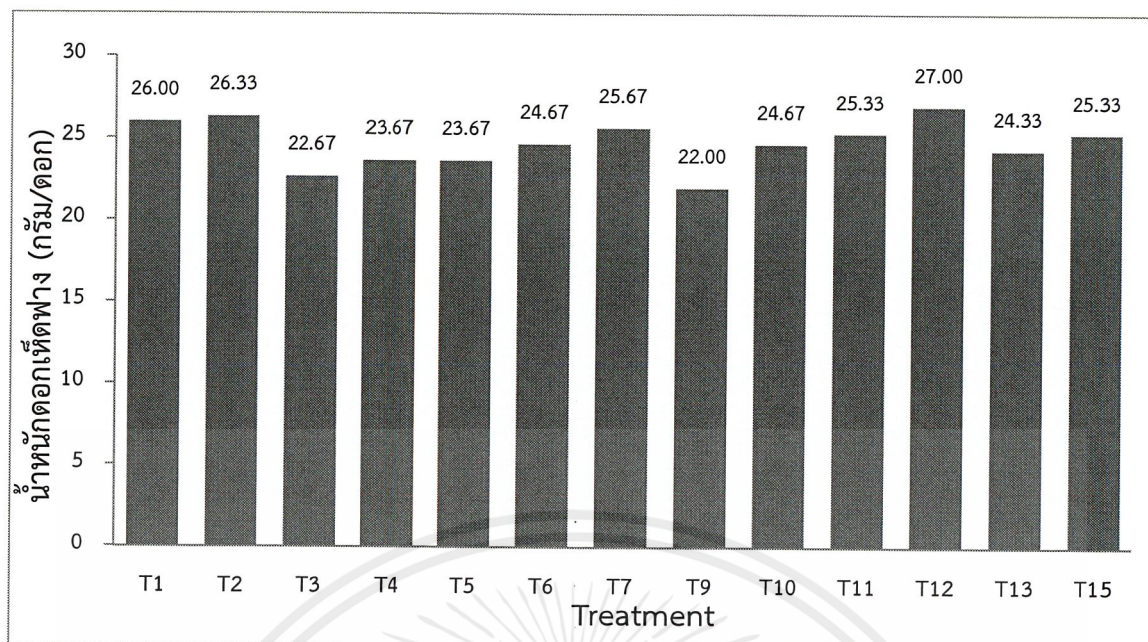
พบคือไม่อุ้มน้ำ และค่อนข้างแห้ง ซึ่งในระหว่างการทดลองมีฝนตกมากจึงมีความชื้นอยู่ตลอดทำให้วัสดุไม่แห้งจนเกินไป แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 จำนวนของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อตะกร้า

4.4 ผลของน้ำหนักดอกเห็ดฟางจากการทดลอง

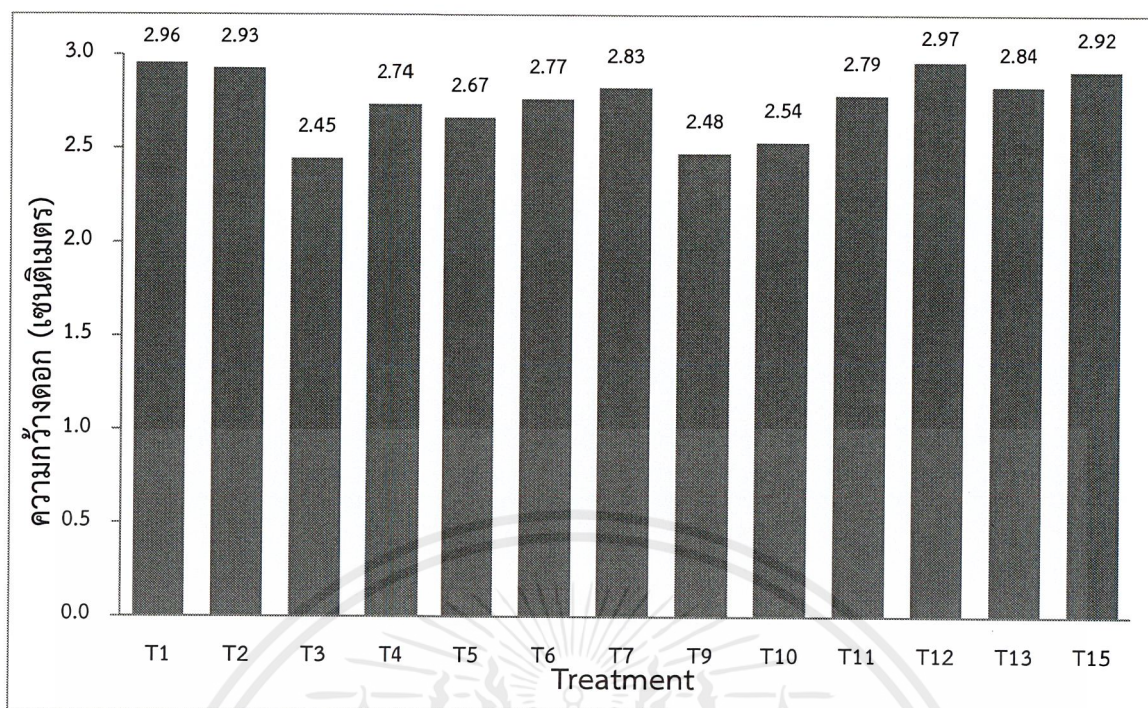
จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า น้ำหนักดอกเห็ดฟางที่เพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิดให้น้ำหนักของดอกเห็ดฟางใกล้เคียงกัน แต่ขี้ฝ้าย (T12) ให้น้ำหนักดอกเห็ดฟางมากที่สุดเฉลี่ย 27.00 กรัม รองลงมาคือขังข้าวโพด (T2) ฟางข้าว (T1) ขุยมะพร้าว (T11) ทะลายปาล์ม (T13) ต้นกล้วย (T4) และเปลือกถั่วเขียว (T5) มีน้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 26.33 26.00 25.33 24.33 23.67 และ 23.67 กรัม ซึ่งเป็นวัสดุที่มีการเดินของเส้นใยเห็ดฟางจำนวนมาก ปกคลุมทั้งวัสดุ ทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักดอกเห็ดฟางมากเช่นเดียวกัน แต่วัสดุแกลบ (T7) เปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) และขี้เลื่อยใหม่ (T10) มีน้ำหนักดอกเห็ดฟางที่มากเช่นกัน เฉลี่ยคือ 25.67 25.33 24.67 และ 24.67 กรัม เกิดจากดอกเห็ดฟางที่ขึ้นบนจุดที่ใส่เชื้อเห็ดฟางมีเส้นใยเห็ดฟางจำนวนมากทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่ใหญ่ และมีน้ำหนักมากเช่นเดียวกัน ส่วนวัสดุที่ให้น้ำหนักดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดได้แก่ต้นข้าวโพด (T3) และขานอ้อย (T9) ให้น้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ยอยู่ที่ 22.67 และ 22.00 กรัม เนื่องจากเชื้อเห็ดมีการเดินน้อยทำให้มีเส้นใยเห็ดฟางที่จะนำไปสร้างดอกเห็ดฟางน้อย และน้ำหนักน้อยลงเช่นกัน แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 ผลของน้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก

4.5 ผลของความกว้างดอกเห็ดฟางจากการทดลอง

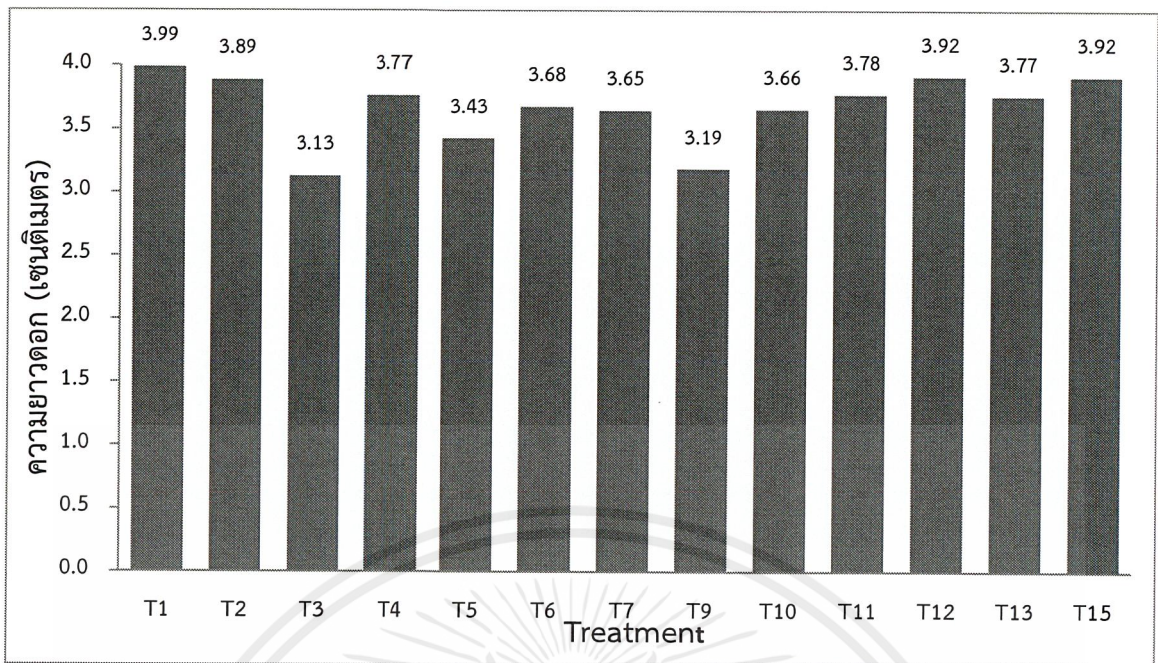
จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า ความกว้างของดอกเห็ดฟางที่เพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิดให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางใกล้เคียงกัน แต่ขี้ฟ้าย (T12) เป็นวัสดุที่ให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยมากที่สุด 2.97 เซนติเมตร รองลงมาคือฟางข้าว (T1) ซึ่งข้าวโพด (T2) ทะลายปาล์ม (T13) ขุยมะพร้าว (T11) ต้นกล้วย (T4) และเปลือกถั่วเขียว (T5) จะให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 2.96 2.93 2.84 2.79 2.74 และ 2.67 เซนติเมตร ซึ่งเป็นวัสดุที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางจำนวนมากปกคลุมวัสดุเพาะเห็ดฟางทั้งหมด จึงทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดใหญ่จากจำนวนของเส้นใยเห็ดฟางที่มีจำนวนมาก ส่งผลให้มีขนาดความกว้างของดอกเห็ดฟางมากตามขนาดของดอกเห็ดฟาง แต่วัสดุเปลือกมันสำปะหลัง (T15) แกลบ (T7) ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) และขี้เลื่อยใหม่ (T10) นั้นมีความกว้างมากเช่นกันเฉลี่ย คือ 2.92 2.83 2.77 และ 2.54 เซนติเมตร ซึ่งเกิดจากลักษณะดอกเห็ดฟางที่ขึ้นบนจุดที่ใส่เชื้อเห็ดฟางลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟาง และมีเส้นใยเห็ดฟางจำนวนมาก มีผลทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดใหญ่ ส่งผลให้มีขนาดความกว้างของดอกเห็ดฟางมากเช่นเดียวกัน ส่วนวัสดุที่ให้ขนาดความกว้างเฉลี่ยต่อดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดคือ ชานอ้อย (T9) ต้นข้าวโพด (T3) ให้ขนาดความกว้างเฉลี่ยต่อดอกเห็ดฟางอยู่ที่ 2.48 และ 2.45 เซนติเมตรต่อ เนื่องจากเชื้อเห็ดฟางมีการเดินน้อย ทำให้เส้นใยเห็ดฟางที่จะนำไปสร้างดอกเห็ดฟางน้อย จึงทำให้ขนาดดอกเล็ก และขนาดความกว้างของดอกเห็ดฟางน้อยลงเช่นกัน แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 ผลของความกว้างดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก

4.6 ผลของความยาวของดอกเห็ดฟางจากการทดลอง

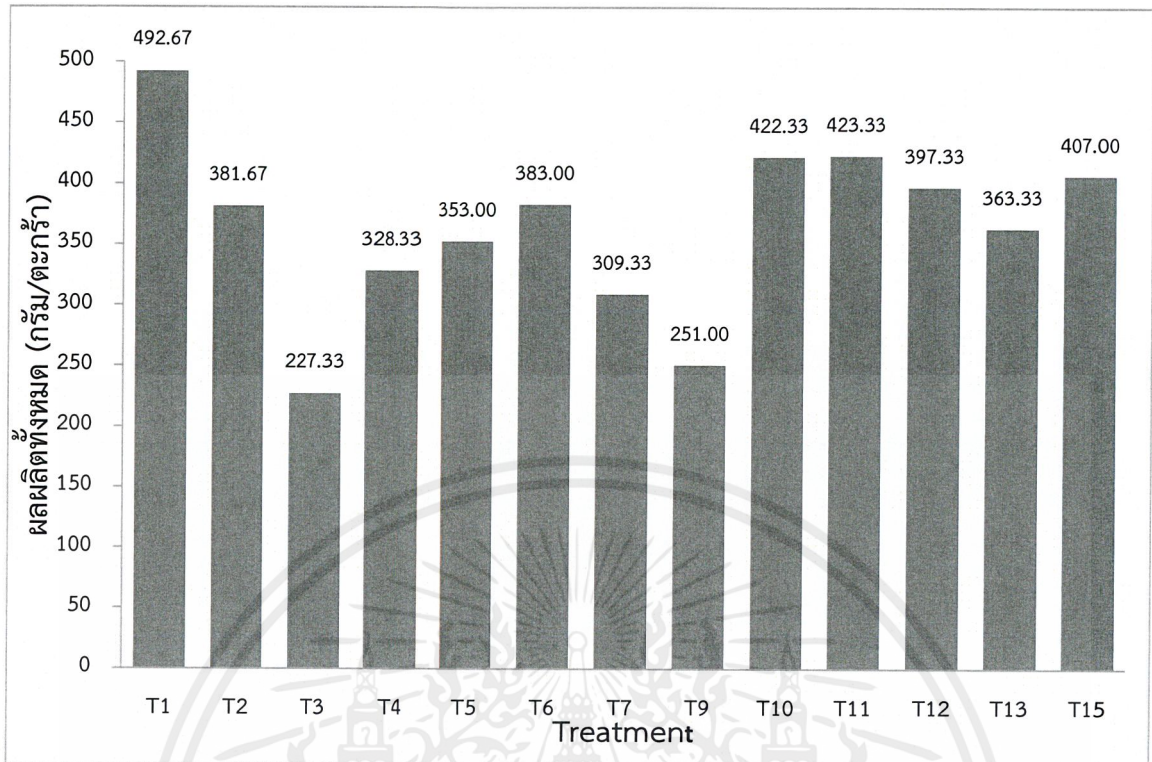
จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า ความยาวของดอกเห็ดฟางที่เพาะในวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิดมีความยาวของดอกเห็ดฟางใกล้เคียงกัน แต่ฟางข้าว (T1) เป็นวัสดุที่ให้ความยาวเฉลี่ยต่อดอกเห็ดฟางมากที่สุดเฉลี่ย 3.99 เซนติเมตร รองลงมาคือ ขี้เถ้า (T12) ซึ่งข้าวโพด (T2) ขุยมะพร้าว (T11) ต้นกล้วย (T4) ทะลายปาล์ม (T13) และเปลือกถั่วเขียว (T5) มีความยาวของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 3.89 3.78 3.77 3.77 และ 3.43 เซนติเมตร ซึ่งเป็นวัสดุที่มีการเดินของเส้นใยเห็ดฟางเป็นจำนวนมากปกคลุมทั่วทั้งวัสดุเพาะเห็ดฟาง ซึ่งทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดดอกใหญ่ ส่งผลให้เกิดความยาวของดอกเห็ดฟางมากตามขนาดของดอกเห็ดฟาง แต่วัสดุเปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) และแกลบ (T7) ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางที่มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.92 3.68 3.66 และ 3.65 เซนติเมตร เกิดจากดอกเห็ดฟางที่ขึ้นบนจุดที่มีการใส่เชื้อเห็ดฟาง และมีเส้นใยเห็ดฟางจำนวนมากทำให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดใหญ่ ส่งผลให้เกิดความยาวของดอกเห็ดฟางตามขนาดของดอกเห็ดฟาง ส่วนวัสดุที่ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดคือ ขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) จะให้ความยาวของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยอยู่ที่ 3.19 และ 3.13 เซนติเมตร เนื่องจากเชื้อเห็ดฟางมีการเจริญเติบโตน้อย ทำให้มีเส้นใยของดอกเห็ดฟางที่จะนำไปสร้างดอกเห็ดฟางน้อย และจะให้นขนาดความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยลงเช่นกันตามขนาดดอกที่ได้ แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 ผลของความยาวดอกเห็ดฟางเฉลี่ยต่อดอก

4.7 ผลของน้ำหนักรวมผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดจากการทดลอง

จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พบว่า ฟางข้าว (T1) เป็นวัสดุที่ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดเฉลี่ยมากที่สุด 492.67 กรัม รองลงมาคือขุยมะพร้าว (T11) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) เปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้เถ้า (T12) เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) ซังข้าวโพด (T2) ทะลายปาล์ม (T13) เปลือกถั่วเขียว (T5) และต้นกล้วย (T4) ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 423.33 422.33 407.00 397.33 383.00 381.67 363.33 353.00 328.33 และ 309.33 กรัม จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดมากที่สุด พบว่ามีลักษณะอุ้มน้ำเส้นใยเห็ดฟางมีการเจริญเติบโตปกคลุมทั่วทั้งวัสดุ และเส้นใยเห็ดฟางมีการเจริญเติบโตอยู่ภายในวัสดุเพาะเห็ดฟาง ส่วนวัสดุที่ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดน้อยที่สุดคือแกลบ (T7) ขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) เฉลี่ยเท่ากับ 309.33 251.00 และ 227.33 กรัม ลักษณะวัสดุเพาะเห็ดฟางที่พบไม่อุ้มน้ำและค่อนข้างแห้ง ซึ่งในระหว่างการทดลองมีฝนตกมาก และมีความชื้นอยู่ตลอดเวลาทำให้วัสดุไม่แห้งมากจึงเกิดผลผลิตดอกเห็ดฟาง แสดงดังตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของเห็ดฟางต่อตะกั่ว

จากผลการเพาะเห็ดฟางในตะกั่ว จะแสดงถึงข้อมูลจำนวนดอกเห็ดฟาง ความกว้างดอกเห็ดฟาง ความยาวดอกเห็ดฟาง และน้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมด ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มาเพาะเป็นเห็ดฟางในตะกั่วจะได้ลักษณะของดอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่เกิดผลผลิตทั้งหมด 13 ชนิด แต่อีก 2 ชนิด ไม่เกิดดอก ระหว่างการเพาะเห็ดฟาง แสดงลักษณะดอกเห็ดฟาง ดังนี้

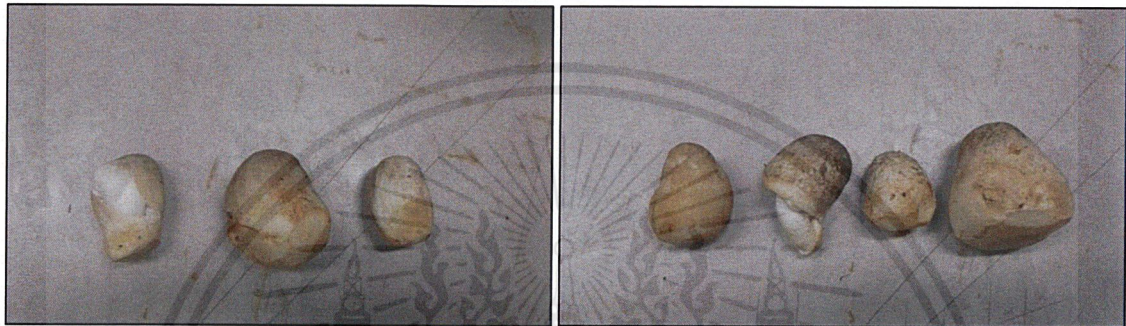


ภาพที่ 4.23 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะ ฟางข้าว (T1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.24 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะ ซังข้าวโพด (T2)



ภาพที่ 4.25 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะ ต้นข้าวโพด (T3)



ภาพที่ 4.26 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะ ต้นกล้วย (T4)

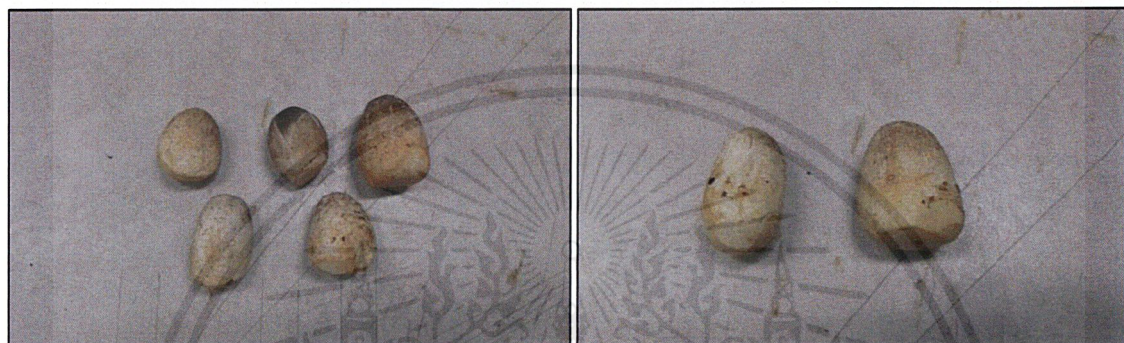


ภาพที่ 4.27 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะเปลือกถั่วเขียว (T5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.28 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6)



ภาพที่ 4.29 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะแกลบ (T7)



ภาพที่ 4.30 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขานอ้อย (T9)

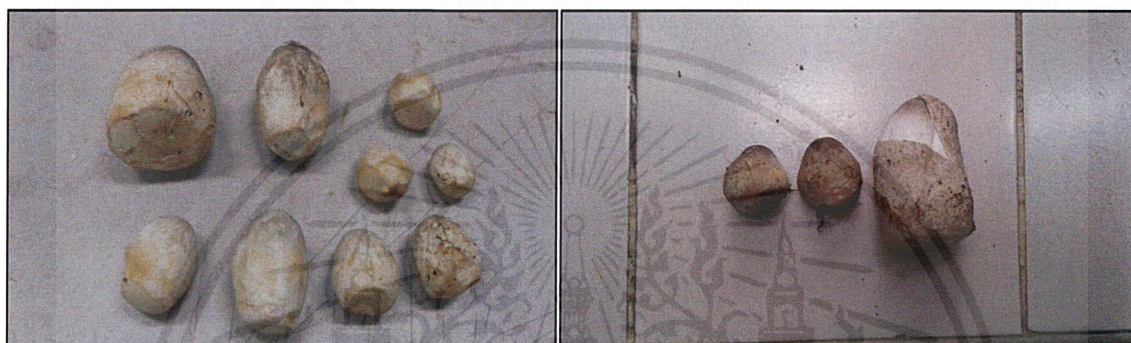


ภาพที่ 4.31 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เลื่อยใหม่ (T10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.32 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขุยมะพร้าว (T11)



ภาพที่ 4.33 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะขี้เถ้า (T12)



ภาพภาคผนวกที่ 4.34 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะทะเลลายปาล์มเปล่า (T13)



ภาพที่ 4.35 ลักษณะดอกเห็ดฟางจากวัสดุเพาะเปลือกมันสำปะหลัง (T15)

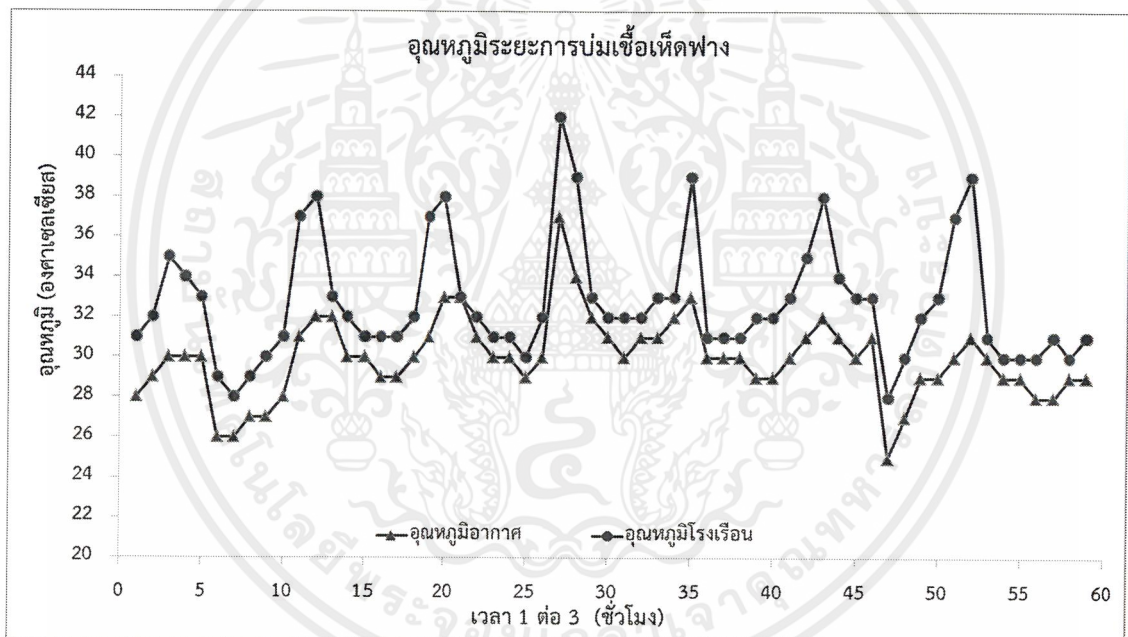
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 ผลของอุณหภูมิในโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง

จากการวัดค่าอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางที่มีการคลุมด้วยพลาสติกใสแล้ววางแสงด้วย แสลงสีดำ ซึ่งการวัดค่าอุณหภูมิได้ทำการแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 เป็นการวัดอุณหภูมิในระยะ การบ่มเชื้อเห็ดฟาง เพื่อให้เกิดการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง ระยะที่ 2 เป็นการวัดอุณหภูมิหลังการ ตัดใยเห็ดฟาง เป็นการกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดฟางรวมตัวออกดอกเห็ดฟาง

4.8.1. อุณหภูมิในระยะการบ่มเชื้อเห็ดฟาง

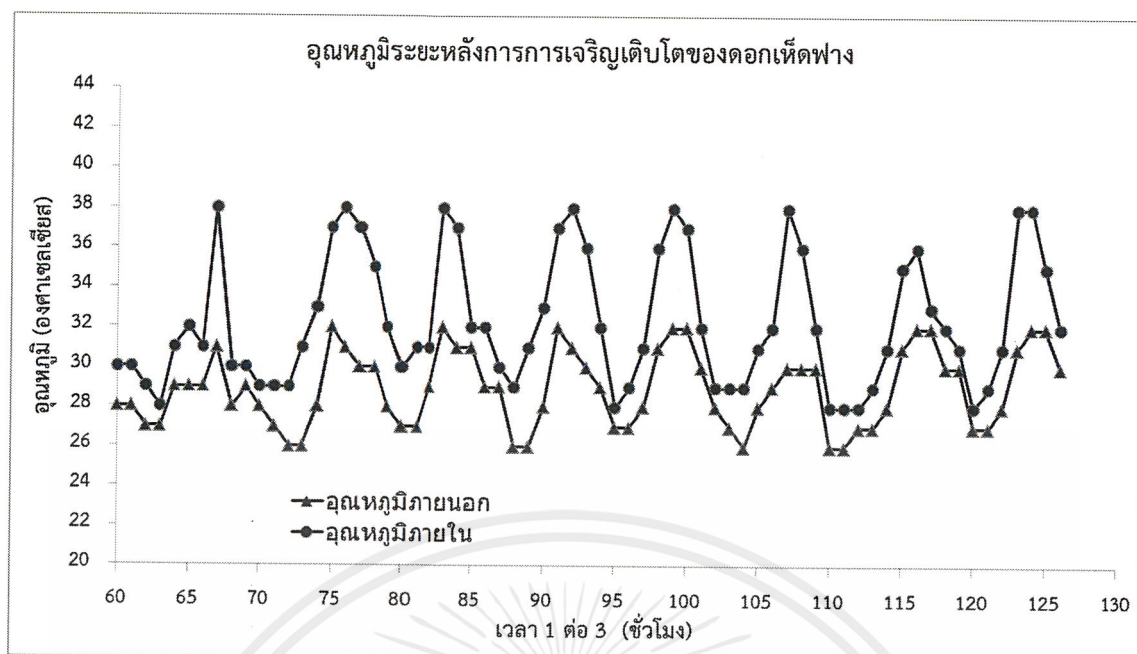
ระยะในการบ่มเชื้อเห็ดฟางปกติจะทำการบ่ม 3 วัน ในฤดูร้อน และ 4 – 5 วัน ในฤดูหนาว แต่ช่วงเวลาที่ทำการทดลองมีสภาพอากาศที่แปรปรวนเกิดพายุฝน ทำให้อุณหภูมิไม่คงที่จึงทำให้การบ่ม เชื้อเห็ดฟางมีระยะเวลานานกว่าการบ่มเชื้อเห็ดฟางปกติอยู่ที่ 8 วัน เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำทำให้เส้นใย ของเชื้อเห็ดฟางเดินช้าลง พบว่าอุณหภูมิระยะการบ่มเชื้อเห็ดฟางในโรงเรือนเฉลี่ย 32.72 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 42 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 28 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 4.36



ภาพที่ 4.36 อุณหภูมิการทดลองในช่วงระยะการบ่มเชื้อเห็ดฟาง

4.8.2. อุณหภูมิในระยะการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง

ระยะอุณหภูมิหลังการตัดเส้นใยเชื้อเห็ดฟาง ซึ่งในช่วงเวลาการทดลองยังมีสภาพอากาศ แปรปรวนเกิดพายุฝน ทำให้อุณหภูมิไม่คงที่ จึงทำให้การออกดอกของเห็ดฟางเป็นไปได้ช้า เนื่องจาก อุณหภูมิที่ต่ำทำให้เส้นใยของเชื้อเห็ดฟางเดินช้าลง พบว่าอุณหภูมิระยะระยะการเจริญเติบโตของดอกเห็ด ฟางในโรงเรือนเฉลี่ย 32.31 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 38 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุด 28 องศาเซลเซียส แสดงดังภาพที่ 4.37



ภาพที่ 4.37 อุณหภูมิการทดลองในช่วงระยะการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง

จากการทดลองเพาะเห็ดฟางด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้นำผลของการศึกษาจำนวนดอกเห็ดฟาง น้ำหนักดอกเห็ด ความกว้างดอก ความยาวดอก และผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมด บันทึกลงในโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistics Package for the Social Sciences) เพื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ หาความแตกต่างของผลผลิตดอกเห็ดฟางที่ได้จากการเพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร แสดงดังตารางที่ 4.1

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistics Package for the Social Sciences) ในตารางที่ 4.1 พบว่า จำนวนดอกเห็ดฟาง จากการทดลองวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพาะเห็ดฟางทั้งหมด 15 ชนิด ในตะกร้า ชนิดละ 3 ข้ำ พบว่าจำนวนของดอกเห็ดฟางที่ได้จากวัสดุเพาะด้วยฟางข้าว (T1) ให้จำนวนดอกเห็ดฟาง มากที่สุดเฉลี่ย 20.00 ดอก วัสดุต้นข้าวโพด (T3) แกลบ (T7) และชานอ้อย (T9) ที่ให้จำนวนดอกของเห็ดฟางเฉลี่ยน้อยที่สุด 11.67 ดอก 13.00 ดอก และ 13.00 ดอก เนื่องจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรแต่ละชนิดที่นำมาเพาะเห็ดฟางในตะกร้า มีลักษณะแตกต่างกัน และวัสดุที่อุ้มน้ำได้ดีจะมีปริมาณเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตปกคลุมวัสดุเพาะเห็ดฟางทั้งหมด ดังนั้นจึงให้ผลผลิตดอกเห็ดฟางจำนวนมาก ส่วนวัสดุที่ไม่อุ้มน้ำมีปริมาณเส้นใยเห็ดฟางเจริญเติบโตน้อย และมีผลผลิตน้อยที่สุด ส่วนค่าวิเคราะห์น้ำหนักดอก ความกว้างดอก และความยาวของดอกเห็ดฟางที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบว่าวัสดุเพาะเห็ดฟางขี้เถ้า (T12) เป็นวัสดุที่ให้น้ำหนัก และความกว้างของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุด 27.00 กรัม และ 2.97 เซนติเมตร รวมถึงวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุดโดยใช้ฟางข้าว (T1) เท่ากับ 3.99 เซนติเมตร มีผลจากการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง มีเป็นจำนวนมากปกคลุมวัสดุเพาะเห็ดฟางทั้งหมด ซึ่งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางที่มีจำนวนมากส่งผลให้เกิดดอกเห็ดฟางที่มีขนาดใหญ่ ส่วน ชานอ้อย (T9) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ให้น้ำหนักของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดเฉลี่ย 22.00 กรัม และต้นข้าวโพด (T3) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ให้ความกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

และความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุด เฉลี่ย 2.45 และ 3.13 เซนติเมตร เนื่องจากวัสดุเพาะเห็ดฟางทั้ง 2 ชนิด เป็นวัสดุที่ไม่อุ้มน้ำจึงมีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางน้อย และได้ผลผลิตน้อย ทั้งนี้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางทั้งหมด 15 ชนิด สามารถนำมาเพาะเห็ดฟางได้ผลผลิตจำนวน 13 ชนิด ส่วนอีก 2 ชนิด ได้แก่ ชังทานตะวัน(T8) กับเปลือกสับปะรด(T14) วัสดุมีการเน่าเสียไม่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ของจำนวนดอกเห็ดฟาง น้ำหนักดอกเห็ด ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของดอกเห็ดฟาง ทุกวัสดุเพาะเห็ดฟาง (T)

ชนิดวัสดุเพาะ	จำนวนดอกเห็ดฟาง (ดอก/ตะกร้า)	น้ำหนักดอกเห็ดฟาง(กรัม/ดอก)	ความกว้างดอกเห็ดฟาง (เซนติเมตร)	ความยาวดอกเห็ดฟาง (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (กรัม/ตะกร้า)
T1	20.00a	26.00	2.96	3.99	492.67a
T2	15.33bc	26.33	2.93	3.89	381.67ab
T3	11.67d	22.67	2.45	3.13	227.33d
T4	15.33bc	23.67	2.74	3.77	328.33abc
T5	16.00bc	23.67	2.67	3.43	353.00bc
T6	18.00ab	24.67	2.77	3.68	383.00bc
T7	13.00cd	25.67	2.83	3.65	309.33bc
T9	13.00cd	22.00	2.48	3.19	251.00d
T10	18.00ab	24.67	2.54	3.66	422.33ab
T11	17.67ab	25.33	2.79	3.78	423.33abc
T12	15.67bc	27.00	2.97	3.92	397.33ab
T13	15.67bc	24.33	2.84	3.77	363.33bc
T15	17.00ab	25.33	2.92	3.92	407.00ab
F-test	**	ns	ns	ns	**
C.V. (%)	16.95	9.83	9.06	11.41	23.09

หมายเหตุ

ns ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดจากผลการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.01$) จากค่าวิเคราะห์ฟางข้าว (T1) ขุยมะพร้าว (T11) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) เปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้เถ้า (T12) ชังข้าวโพด (T2) ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดเฉลี่ย 492.67 423.00 422.33 407.00 397.33 383.00 และ 381.67 กรัม/ตะกร้า ตามลำดับ สามารถนำวัสดุมาเพาะเห็ดฟางทดแทนกันได้ เนื่องจากวัสดุไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยน้ำหนักของผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดจาก ทะลายปาล์ม(T13) เปลือกถั่วเขียว(T5) และต้นกล้วย (T4) แกลบ (T7) ให้น้ำหนักเฉลี่ย 363.00 353.00 328.33 และ 309.33 กรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฟางข้าว (T1) ส่วนขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดเฉลี่ย 251.00 และ 227.33 กรัม เป็นวัสดุที่ไม่อุ้มน้ำ การเดินของเส้นใยเชื้อเห็ดฟางไม่ดี ทำให้ได้ผลผลิตดอกเห็ดฟางไม่มาก จึงต้องมีการศึกษาพัฒนาต่อไป



สรุปผล อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ (Conclusions Discussion and Suggestion)

จากการดำเนินการทดลองเพาะเห็ดฟางในตะกร้าด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อศึกษาทดลองวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่สามารถเพาะเห็ดฟางได้ และศึกษาผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดต่างๆ ซึ่งทำการทดลองเป็นระยะเวลาทั้งหมด 16 วัน สรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเห็ดฟางในตะกร้าจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรสรุปได้ดังนี้

5.1.1 การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง วัสดุเพาะเห็ดฟาง ชังข้าวโพด (T2) เปลือกกล้วยเขียว (T5) ขุยมะพร้าว (T11) ขี้เถ้า (T12) ทะลายปาล์มเปล่า (T13) เป็นวัสดุที่มีเส้นใยเห็ดฟางเดินมากที่สุด และเกิดดอกเห็ดฟางได้เร็วกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น ส่วนวัสดุที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟางน้อยที่สุดคือต้นข้าวโพด (T3) แกลบ (T7) และขานอ้อย (T9)

5.1.2 จำนวนของดอกเห็ดฟาง วัสดุเพาะเห็ดฟางที่เพาะด้วยฟางข้าว (T1) ให้จำนวนดอกเห็ดฟางมากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 20.00 ดอก รองลงมาเป็นขี้เถ้าก้อนเห็ดเก่า (T6) ขี้เถ้าใหม่ (T10) ขุยมะพร้าว (T11) และเปลือกมันสำปะหลัง (T15) เท่ากับ 18.00 18.00 17.67 และ 17.00 ดอก ส่วนวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ให้จำนวนของดอกเห็ดฟางน้อยคือขานอ้อย (T9) แกลบ (T7) และต้นข้าวโพด (T3) เท่ากับ 13.00 13.00 และ 11.67 ดอก

5.1.3 น้ำหนักดอกของเห็ดฟาง วัสดุที่ใช้ขี้เถ้า (T12) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางให้น้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุด 27.00 กรัม รองลงมาคือชังข้าวโพด (T2) ฟางข้าว (T1) ขุยมะพร้าว (T11) ทะลายปาล์ม (T13) ต้นกล้วย (T4) และเปลือกกล้วยเขียว (T5) มีน้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ย 26.33 26.00 25.33 24.33 23.67 และ 23.67 กรัม ส่วนวัสดุที่มีน้ำหนักดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้ต้นข้าวโพด (T3) และขานอ้อย (T9) ให้น้ำหนักดอกเห็ดฟางเฉลี่ยอยู่ที่ 22.67 และ 22.00 กรัม

5.1.4 ความกว้างของดอกเห็ดฟาง วัสดุที่ใช้ขี้เถ้า (T12) เป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางสูงสุดเฉลี่ย 2.97 เซนติเมตร รองลงมาคือฟางข้าว (T1) ชังข้าวโพด (T2) ทะลายปาล์ม (T13) ขุยมะพร้าว (T11) ต้นกล้วย (T4) และเปลือกกล้วยเขียว (T5) จะให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางเฉลี่ย 2.96 2.93 2.84 2.79 2.74 และ 2.67 เซนติเมตร ส่วนวัสดุให้ความกว้างของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้ขานอ้อย (T9) ต้นข้าวโพด (T3) ให้น้ำหนักความกว้างดอกเห็ดฟางเฉลี่ยอยู่ที่ 2.48 และ 2.45 เซนติเมตร

5.1.5 ความยาวของดอกเห็ดฟาง ฟางข้าว (T1) ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางสูงสุดเฉลี่ย 3.99 เซนติเมตร รองลงมาคือขี้ฝ้าย (T12) ชังข้าวโพด (T2) ขุยมะพร้าว (T11) ต้นกล้วย (T4) ทะลายปาล์ม (T13) และเปลือกถั่วเขียว (T5) มีความยาวของดอกเห็ดฟางเฉลี่ย 3.92 3.89 3.78 3.77 3.77 และ 3.43 เซนติเมตร ส่วนวัสดุที่ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้ขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) จะให้ความยาวของดอกเห็ดฟางเฉลี่ย 3.19 และ 3.13 เซนติเมตร

5.1.6 น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของดอกเห็ดฟาง ฟางข้าว (T1) ให้น้ำหนักผลผลิตทั้งหมดของดอกเห็ดฟางสูงสุดเฉลี่ย 492.67 กรัม รองลงมาคือขุยมะพร้าว (T11) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) เปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้ฝ้าย (T12) เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) ชังข้าวโพด (T2) ทะลายปาล์ม (T13) เปลือกถั่วเขียว (T5) และต้นกล้วย (T4) ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 423.33 422.33 407.00 397.33 383.00 381.67 363.33 353.00 328.33 และ 309.33 กรัม ส่วนวัสดุที่ให้ความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดเป็นวัสดุเพาะเห็ดฟางที่ใช้แกลบ (T7) ขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) เฉลี่ยเท่ากับ 309.33 251.00 และ 227.33 กรัม

5.1.7 อุณหภูมิในโรงเรือน ในระยะการบ่มเชื้อเห็ดฟางมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 32.72 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 42.00 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 28.00 องศาเซลเซียส ในระยะหลังการตัดเส้นใยเชื้อเห็ดฟางมีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 32.31 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ 38.00 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ที่ 28.00 องศาเซลเซียส

5.1.8 ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ เมื่อพิจารณาน้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมด จากผลการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.01$) จากค่าวิเคราะห์ฟางข้าว (T1) ขุยมะพร้าว (T11) ขี้เลื่อยใหม่ (T10) เปลือกมันสำปะหลัง (T15) ขี้ฝ้าย (T12) ชังข้าวโพด (T2) ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า (T6) และ สามารถนำวัสดุมาเพาะเห็ดฟางทดแทนกันได้ เนื่องจากวัสดุไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยน้ำหนักของผลผลิตดอกเห็ดฟางทั้งหมดจาก ต้นกล้วย (T4) ทะลายปาล์ม (T13) เปลือกถั่วเขียว (T5) แกลบ (T7) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับฟางข้าว (T1) ส่วนขานอ้อย (T9) และต้นข้าวโพด (T3) ให้น้ำหนักผลผลิตดอกเห็ดฟางแตกต่างมากที่สุด

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาการเพาะเห็ดฟางจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในตะกร้า วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางทั้งหมด 15 ชนิด สามารถนำมาเพาะเห็ดฟางได้ผลผลิตจำนวน 13 ชนิด โดยฟางข้าว ขุยมะพร้าว ขี้เลื่อยใหม่ เปลือกมันสำปะหลัง ขี้ฝ้าย ชังข้าวโพด และขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ จะเห็นได้ว่าชังข้าวโพด เปลือกถั่วเขียว ขุยมะพร้าว ขี้ฝ้าย และทะลายปาล์มเปล่า เป็นวัสดุที่มีเส้นใยเห็ดฟางเดินมากที่สุด และเกิดดอกได้เร็วกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่น และฟางข้าว เป็นวัสดุที่จำนวนดอกเห็ดฟาง กับน้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุด 20.00 ดอกต่อตะกร้า และ 492.67 กรัม วัสดุที่มีจำนวนดอกเห็ดฟาง ขนาดความกว้างของดอกเห็ด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟาง และขนาดความยาวของดอกเห็ดฟางน้อยที่สุดคือ ต้นข้าวโพด เฉลี่ย 11.67 ดอก 2.45 เซนติเมตร และ 3.13 เซนติเมตร ส่วนน้ำหนักต่อดอก และน้ำหนักผลผลิตรวมน้อยที่สุด คือ ชานอ้อย และแกลบ เท่ากับ 22.00 กรัม และ 227.33 กรัม วัสดุที่เห็ดฟางไม่ออกดอกมี 2 ชนิด ได้แก่ ชังทานตะวัน และเปลือกสับปะรด วัสดุเหล่านี้ไม่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดฟาง ซึ่งสอดคล้องกับ โกลินทร์ แสงสว่าง (2546) ได้ทำการศึกษาวัดเฉพาะเห็ดฟาง ใช้เปลือกถั่วเขียว ใช้ขี้เถ้า ใช้สัสนุน และใช้ทะเลสาบปาล์มน้ำมัน โดยเปลือกถั่วเขียว เส้นใยเดินเร็วยวบตัวเร็ว มีเส้นใยเกิดเร็วทดแทนเส้นใยที่ยุบไป เกิดดอกเร็วกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ สอดคล้องกับไชยันต์ ศรีวริยกุล (2547) ได้ทำการศึกษากการเพาะเห็ดฟาง โดยใช้ฟางข้าว ให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อกองเท่ากับ 0.692 กิโลกรัม รองลงมาคือ หญ้าขนแห้ง ผักบุงแห้ง และจอกหูหนูแห้ง ให้ผลผลิตน้ำหนักเฉลี่ยต่อกองเท่ากับ 0.667 0.466 และ 0.408 กิโลกรัม สอดคล้องกับ วินัย อาจบ้านสร้าง (2544) ได้ศึกษาการเพาะเห็ดฟางโดยใช้ ฟางข้าว ตากแห้ง ให้น้ำหนักดอกเห็ดมากที่สุด 115.90 กรัม/กล่อง รองลงมาคือ ผักตบชวาสับตากแห้ง เปลือกเมล็ดถั่วเขียวตากแห้ง และโสนสับตากแห้ง ให้น้ำหนักดอกเห็ดเท่ากับ 55.70 47.60 และ 43.70 กรัม/กล่อง และสอดคล้องกับสุทธิชัย สมสุข (2552) ได้เปรียบเทียบผลผลิตเห็ดฟางในการเพาะด้วยการใช้ฟางข้าว ขี้เถ้าผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วและขี้เถ้าไม่ย่างพารา โดยการเพาะด้วยฟางข้าวให้ผลผลิตสูงสุด 529.40 กรัม/ตะกร้า รองลงมาคือ ขี้เถ้าผ่านการเพาะเห็ดมาแล้วและขี้เถ้าไม่ย่างพาราให้น้ำหนักดอกเห็ดเท่ากับ 262.60 และ 172.28 กรัม/ตะกร้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองเพาะเห็ดฟางในตะกร้าโดยนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เป็นวัสดุในการเพาะเห็ดฟางผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหา และสิ่งที่ควรทำการศึกษาในครั้งต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

1) การเตรียมวัสดุในการทำการทดลองควรจัดหาวัสดุที่สามารถเก็บไว้ได้นานหรือวัสดุแห้งให้ได้ครบก่อนจึงทำการจัดหาวัสดุที่สดและขึ้นเชื้อราได้ง่าย เพื่อจัดหามาแล้วสามารถทำการทดลองโดยทันที

2) ควรเตรียมสถานที่โรงเพาะเห็ดฟาง และวัสดุอุปกรณ์ให้ครบก่อนแล้วจึงทำการล้างก้อนเชื้อเห็ดฟางมา เพื่อไม่ให้หัวเชื้อเห็ดฟางแก่จนเกินไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1) การทำการทดลองเพาะเห็ดฟางควรจะทำการศึกษาทดลองในช่วงฤดูร้อนจะได้ผลดีและไม่เกิดปัญหาอุณหภูมิในโรงเพาะไม่คงที่

2) การทำการทดลองเพาะเห็ดฟางควรที่จะเลือกสถานที่ ให้แสงสว่างและอากาศถ่ายเทดี และแสงแดดไม่แรงเกินไป

บรรณานุกรม

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2546. การแบ่งประเภทขยะมูลฝอย.

กรุงเทพมหานครกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2558. มาตรฐานสินค้าเกษตรเห็ดฟาง. กรุงเทพมหานครสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กอบทอง ฉายศิริพันธ์. 2555. มหัศจรรย์แห่งขุยกาบมะพร้าว [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://usagecoconut.blogspot.com/> [4 พฤษภาคม 2559].

กัญญาวิทย์ มากมูล. 2552. เห็ดฟางมัดเสื่อ เพาะง่าย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<https://www.gotoknow.org/posts/290900> .[28 ตุลาคม 2559].

กาญจนา สุริยนต์. 2557. โครงการหมู่บ้านเทคโนโลยีการผลิตเห็ดปีงบประมาณ 2556.

จังหวัดนครพนมมคลินิเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม เสนอต่อกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

กำหนด. 2553. การใช้ทะเลสาบปล้ำเปล่าในสวนปล้ำ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://oknation.nationtv.tv1> [4 พฤษภาคม 2559].

กิตติมา ยีวน และ จารุณี ศรีจิต. 2554. การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนและแคลเซียมในเห็ดฟางที่ใช้วัสดุต่างชนิดกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

โกสินทร์ แสงสงค์. 2546 การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนโดยใช้เปลือกถั่วเขียว, ซี่ฝ้าย, ไล่นุ่น และทะเลสาบปล้ำน้ำมัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, สถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

คมสัน สำพันธ์กิจ. 2547. การหมักปุ๋ยจากมูลสุกรกับวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรและขี้เลื่อยในกล่องหมักเจาะรู. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จารุภา ศรีนาค. 2555. การเพาะเห็ด (นางฟ้าภูฐาน) ด้วยกากใยสับปะรด จากโรงงาน

ทิปโก้ฟู๊ดส์ ประเทศไทย (จำกัด). มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษมบุรี.

นดาพร คงเดช. 2551. การผลิตสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และสารต้านอนุมูลอิสระจากพืชเพื่อใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ไชยันต์ ศรีวิญกุล. 2547. การใช้วัสดุต่างชนิดกันในการเพาะเห็ดฟางแบบกองเดี่ยว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ เทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.

ถนัด รัตนานพวงศ์. 2531. การเสริมยูเรีย-กากน้ำตาลและใบกระถิน-กากน้ำตาล ในฟางข้าวสำหรับโคนมในฤดูแล้ง. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไทยเกษตรศาสตร์. 2012. การเพาะเห็ดฟางแบบกองสูง .[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.thaikasetsart.com> [20 กันยายน 2559].

ไทยเกษตรศาสตร์. 2012. การเพาะเห็ดฟางแบบโร .[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://www.thaikasetsart.com> [20 กันยายน 2559].

สมคิด รอรรัตน์. ไม่ระบุปี. การจัดการความรู้การนำทะลายเปล้ามาใช้ประโยชน์ในสวนปาล์ม
น้ำมัน. กรุงเทพมหานครบริษัทสหอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม จำกัด (มหาชน).

สุทธิชัย สมสุข. 2552. ผลของการใช้วัสดุเพาะ และวัสดุอาหารเสริมชนิดต่างๆ ร่วมกับกลุ่ม
จุลินทรีย์ และน้ำหมักชีวภาพต่อผลผลิตเห็ดฟางที่เพาะในตะกร้าพลาสติก. ภาควิชา

เทคโนโลยีการเกษตร, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต.

บุญส่ง วงศ์เกรียงไกร. 2537. การเพาะเห็ดฟาง. พิมพ์ครั้งที่ 1 .กรุงเทพฯ : ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย.

มานิตา. 2559. ทานตะวัน พืชเศรษฐกิจตัวใหม่. สาขาวิชาวารสารศาสตร์ วิทยาลัยนิเทศศาสตร์

[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : <http://www.jr-rsu.net> .[4 พฤษภาคม 2559].

พรเทพ ต้นสกุล. 2546. การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนโดยใช้วัสดุผักตบชวา และสูตรอาหารเสริม
ต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันราชภัฏวไลย
อลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์

พีรศักดิ์ วรสุนทรโรสถ. 2554. ทรัพยากรพืชในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 10 : ธัญพืช. กทม.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

วราพงษ์ ถาษา. 2542. การเปรียบเทียบวัสดุเพาะในการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน. รายงานการวิจัย,

งานพืชสวน กลุ่มพัฒนาการผลิต ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการผลิต สำนักงานส่งเสริมการเกษตร
ภาคกลาง กรมส่งเสริมการเกษตรวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2549. การเพาะเห็ดฟาง. ภาควิชาจุลชีววิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ -

บางเขน,โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์

วินัย อาจบ้านสร้าง 2554 การเพาะเห็ดฟางโดยใช้วัสดุต่างกัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต

คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัยลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

ศุภิสรา สิงหาณพวงศ์. 2556. ประโยชน์จากส่วนต่างๆของกล้วย .[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

http://bananabanastory.blogspot.com/2013/01/blog-post_405.html

[4 พฤษภาคม 2559].

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2555. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ปาล์มน้ำมัน [ออนไลน์] เข้าถึงได้

จาก: www.clibin.psu.ac.th/pub/praneet.p/370242/บทที่%201.docx

[4 พฤษภาคม 2559].

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง. ม.ป.ป. การนำผลิตผลจากต้นกล้วยมาใช้เลี้ยงสัตว์. ศูนย์วิจัยอาหาร

สัตว์ปากช่อง กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowledge/ARTICLE/ArtileF.htm

[4 พฤษภาคม 2559].

สมาคมโรงไฟฟ้าชีวมวล. 2556. **วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร พลังงานในมือคุณ** .[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก:

<http://oknation.nationtv.tv/blog/bppathailand/2013/12/06/entry-1>

[9 พฤษภาคม 2559].

สุพิตา สุขจำเริญ. 2555. **การเปรียบเทียบสมบัติของเยื่อและกระดาษจากส่วนต่างๆ ของต้นข้าวโพดต่างพันธุ์**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักวิจัยค้นคว้าพลังงาน. ไม่ระบุปี. **พลังงานชีวมวล**. กลุ่มพลังงานชีวมวลกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน .[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

www2.dede.go.th/kmmf/download/นวัตกรรม/สวค/คู่มือพลังงานชีวมวล.pdf

[4 พฤษภาคม 2559].

สำเนา ฤทธิ์นุช. 2550. **สูตรเด็ดการเพาะเห็ดฟางในตะกร้า พิมพ์ครั้งที่ 5** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เกษตรธรรมชาติ.

สุนิรัตน์ พิพัฒน์นโมมัย. 2550. **การผลิตและใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมน้ำตาล**. กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีการเผยแพร่, สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี, กรมส่งเสริม

การเกษตร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: <http://actech.agritech.doae.go.th/folder/spt5018.pdf> [4

พฤษภาคม 2559].

ตลาดสี่มุมเมือง. 2559. **ราคาเห็ดฟาง** .[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.taladsimummuang.com

[28 ตุลาคม 2559].

สุนา หงอสกุล 2546. **การเพาะเห็ดฟางกองเตี้ย** .[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

www.kasetranong.ac.th/pdf/had2.pdf [20 กันยายน 2559].

เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ. 2554. **การใช้ประโยชน์จากเปลือกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อเป็นอาหารหยาบสำหรับโคขาวลำพูน**. ภาควิชาสัตวศาสตร์ และสัตว์น้ำ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุพัตรา แก้วแสนสุข และคณะ. (2551). **ผลของตะกั่วไนเตรตต่ออัตราการงอกและการเจริญเติบโตของพืชในระบบไฮโดรโปนิคส์**. การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 9, 14 – 15 มีนาคม 2551, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

เห็ดฟางอย่างมืออาชีพ รวมเทคนิคเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง. 2554. **เพาะเห็ดฟางในกระสอบด้วยก้อนเชื้อเก่า** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://ban-hedfang.blogspot.com/2011/10/blog-post_3202.html [28 ตุลาคม 2559].

ห้างหุ้นส่วนจำกัดยะลาทักษิณวัฒน์. 2553. **เทคโนโลยีการใช้ฟางข้าว ต้นข้าวโพด และส่วนเหลือใช้จากพืชไร่มาผลิตอาหารสัตว์** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:

<http://www.eco-agrotech.com> [20 กันยายน 2559].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อภิญา สุรวุฒ. 2551. เทคโนโลยีการผลิตเห็ด. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 กรม.
 อัจฉรา พัยพานนท์. 2540. “การทำเชื้อเห็ดฟาง” การฝึกอบรมหลักสูตรการเพาะเห็ดฟาง.
 โรงพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- อานนท์ เอื้อตระกูล. 2550. การเพาะเห็ดฟาง พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แสงทวีการ
 พิมพ์.
- ฐานข้อมูลผลิตเห็ด. 2550. “สถานการณ์การผลิตเห็ด” [ออนไลน์]. Available :[http://www.
 agric-prod.mju.ac.th/web-veg/mushroom/p11.htm](http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/mushroom/p11.htm) [28 ตุลาคม2550].
- Administrator. 2556. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรและผลพลอยได้ทางอุตสาหกรรม [ออนไลน์]
 เข้าถึงได้จาก: <http://region9.dld.go.th> [28 ตุลาคม 2559].
- Kanjana. ไม่ระบุปี. กากเมล็ดฝ้าย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
 kasetorganic. 2012. วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.kasetorganic.com>[4 พฤษภาคม 2559].
- mygreengardens. 2013. กากอ้อยใช้ทำประโยชน์อะไรได้บ้าง .[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
[http://www.mygreengardens.com/tag/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%81
 %E0%B8%AD%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A2/](http://www.mygreengardens.com/tag/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A2/) .[4 พฤษภาคม 2559].
- Ngah, W.S., and Hanafiah, M.A.K.M. 2008. Removal of heavy metal from wastewater
 by chemically modified plant wastes as adsorbents: A review. Bioresource
 Technology. 99, 3935 – 3948.
- Strowmushroom Seed. 2556. เห็ดฟางมีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศจีน [ออนไลน์]. -
[http://www.xn--72cf4a6b4cl2b9a5ed2fua.com/2013/08/blogpost_7.html#.WBja
 5_TLIU](http://www.xn--72cf4a6b4cl2b9a5ed2fua.com/2013/08/blogpost_7.html#.WBja5_TLIU) [16 กันยายน 2559].
- Super User. 2557. สารพิษไบโอดีทที่สกัดจากขี้เสื่อยไม้ยางพารา [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
[http://dmhost2.psu.ac.th/~rumpsu/index.php/psu-research/2014-09-09-02-01-
 15/20-2015-02-20-01-20-18](http://dmhost2.psu.ac.th/~rumpsu/index.php/psu-research/2014-09-09-02-01-15/20-2015-02-20-01-20-18) [4 พฤษภาคม 2559].
- Toongpang. 2012. ฟางข้าว "ขยะ" ทางการเกษตร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก:
<http://www.vcharkarn.com/varticle/43896> [4 พฤษภาคม 2559].
- Wongdian, 2008. ความเป็นมาของการเพาะเห็ดในประเทศไทย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:
<http://www.vcharkarn.com/blog/38061/8324> [16 กันยายน 2559].
www.agri.ubu.ac.th/~kanjana/1203321/Data/fri.doc [4 พฤษภาคม 2559].



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ข้อมูลอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางระยะบ่มเชื้อ

ลำดับ	ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิโรงเรือน
1	19/5/60	6:00 น.	28	31
2	19/5/60	9:00 น.	29	32
3	19/5/60	12:00 น.	30	35
4	19/5/60	15:00 น.	30	34
5	19/5/60	18:00 น.	30	33
6	19/5/60	21:00 น.	26	29
7	20/5/60	0:00 น.	26	28
8	20/5/60	3:00 น.	27	29
9	20/5/60	6:00 น.	27	30
10	20/5/60	9:00 น.	28	31
11	20/5/60	12:00 น.	31	37
12	20/5/60	15:00 น.	32	38
13	20/5/60	18:00 น.	32	33
14	20/5/60	21:00 น.	30	32
15	21/5/60	0:00 น.	30	31
16	21/5/60	3:00 น.	29	31
17	21/5/60	6:00 น.	29	31
18	21/5/60	9:00 น.	30	32
19	21/5/60	12:00 น.	31	37
20	21/5/60	15:00 น.	33	38
21	21/5/60	18:00 น.	33	33
22	21/5/60	21:00 น.	31	32
23	22/5/60	0:00 น.	30	31
24	22/5/60	3:00 น.	30	31
25	22/5/60	6:00 น.	29	30
26	22/5/60	9:00 น.	30	32
27	22/5/60	12:00 น.	37	42
28	22/5/60	15:00 น.	34	39
29	22/5/60	18:00 น.	32	33
30	22/5/60	21:00 น.	31	32
33	23/5/60	6:00 น.	31	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิโรงเรือน
34	23/5/60	9:00 น.	32	33
35	23/5/60	12:00 น.	33	39
36	23/5/60	15:00 น.	30	31
37	23/5/60	18:00 น.	30	31
38	23/5/60	21:00 น.	30	31
39	24/5/60	0:00 น.	29	32
40	24/5/60	3:00 น.	29	32
41	24/5/60	6:00 น.	30	33
42	24/5/60	9:00 น.	31	35
43	24/5/60	12:00 น.	32	38
44	24/5/60	15:00 น.	31	34
45	24/5/60	18:00 น.	30	33
46	24/5/60	21:00 น.	31	33
47	25/5/60	0:00 น.	25	28
48	25/5/60	3:00 น.	27	30
49	25/5/60	6:00 น.	29	32
50	25/5/60	9:00 น.	29	33
51	25/5/60	12:00 น.	30	37
52	25/5/60	15:00 น.	31	39
53	25/5/60	18:00 น.	30	31
54	25/5/60	21:00 น.	29	30
55	26/5/60	0:00 น.	29	30
56	26/5/60	3:00 น.	28	30
57	26/5/60	6:00 น.	28	31
58	26/5/60	9:00 น.	29	30
59	26/5/60	12:00 น.	29	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิภายในโรงเรือนเพาะเห็ดฟางระยะการ
เจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง

ลำดับ	ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิภายนอก	อุณหภูมิภายใน
60	26/5/60	15:00 น.	28	30
61	26/5/60	18:00 น.	28	30
62	26/5/60	21:00 น.	27	29
63	27/5/60	0:00 น.	27	28
64	27/5/60	3:00 น.	29	31
65	27/5/60	6:00 น.	29	32
66	27/5/60	9:00 น.	29	31
67	27/5/60	12:00 น.	31	38
68	27/5/60	15:00 น.	28	30
69	27/5/60	18:00 น.	29	30
70	27/5/60	21:00 น.	28	29
71	28/5/60	0:00 น.	27	29
72	28/5/60	3:00 น.	26	29
73	28/5/60	6:00 น.	26	31
74	28/5/60	9:00 น.	28	33
75	28/5/60	12:00 น.	32	37
76	28/5/60	15:00 น.	31	38
77	28/5/60	18:00 น.	30	37
78	28/5/60	21:00 น.	30	35
79	29/5/60	0:00 น.	28	32
80	29/5/60	3:00 น.	27	30
81	29/5/60	6:00 น.	27	31
82	29/5/60	9:00 น.	29	31
83	29/5/60	12:00 น.	32	38
84	29/5/60	15:00 น.	31	37
85	29/5/60	18:00 น.	31	32
86	29/5/60	21:00 น.	29	32
87	30/5/60	0:00 น.	29	30
88	30/5/60	3:00 น.	26	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิภายนอก	อุณหภูมิภายใน
89	30/5/60	6:00 น.	26	31
90	30/5/60	9:00 น.	28	33
91	30/5/60	12:00 น.	32	37
92	30/5/60	15:00 น.	31	38
93	30/5/60	18:00 น.	30	36
94	30/5/60	21:00 น.	29	32
95	31/5/60	0:00 น.	27	28
96	31/5/60	3:00 น.	27	29
97	31/5/60	6:00 น.	28	31
98	31/5/60	9:00 น.	31	36
99	31/5/60	12:00 น.	32	38
100	31/5/60	15:00 น.	32	37
101	31/5/60	18:00 น.	30	32
102	31/5/60	21:00 น.	28	29
103	1/6/60	0:00 น.	27	29
104	1/6/60	3:00 น.	26	29
105	1/6/60	6:00 น.	28	31
106	1/6/60	9:00 น.	29	32
107	1/6/60	12:00 น.	30	38
108	1/6/60	15:00 น.	30	36
109	1/6/60	18:00 น.	30	32
110	1/6/60	21:00 น.	26	28
111	2/6/60	0:00 น.	26	28
112	2/6/60	3:00 น.	27	28
113	2/6/60	6:00 น.	27	29
114	2/6/60	9:00 น.	28	31
115	2/6/60	12:00 น.	31	35
116	2/6/60	15:00 น.	32	36
117	2/6/60	18:00 น.	32	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลำดับ	ว/ด/ป	เวลา	อุณหภูมิภายนอก	อุณหภูมิภายใน
118	2/6/60	21:00 น.	30	32
119	3/6/60	0:00 น.	30	31
120	3/6/60	3:00 น.	27	28
121	3/6/60	6:00 น.	27	29
122	3/6/60	9:00 น.	28	31
123	3/6/60	12:00 น.	31	38
124	3/6/60	15:00 น.	32	38
125	3/6/60	18:00 น.	32	35
126	3/6/60	21:00 น.	30	32

ตารางที่ 3 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T1) ฟางข้าว ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	2.3	4.6	0.2
		2	3.4	6	0.5
30/5/2560	4	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3
		3	2.6	4.6	0.2
		4	4.3	7	0.28
31/5/2560	6	1	2.8	3.1	0.21
		2	3	2.9	0.27
		3	2.5	2.7	0.2
		4	2.5	3	0.18
		5	2.3	2.5	0.23
		6	2.7	3.2	0.24
1/6/2560	1	1	3	3.5	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	4	0.28
		2	2.7	4.6	0.3
		3	2.6	5.1	0.32
3/6/2560	6	1	2.1	2.8	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
		2	2.3	3.1	0.23
		3	2	2.5	0.2
		4	2.4	3.5	0.15
		5	2.6	3.3	0.19
		6	2.3	2.9	0.1

ตารางที่ 4 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T1) ฟางข้าว ชั้นที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	3.5	4.2	0.3
		2	2.5	5.1	0.32
		3	3.4	6.3	0.48
30/5/2560	6	1	2	3	0.2
		2	4.2	6	0.23
		3	3.5	4.5	0.35
		4	2.4	3.7	0.2
		5	5.5	7	0.47
		6	4.3	5	0.36
31/5/2560	2	1	2.5	3.2	0.23
		2	2.6	3.7	0.26
1/6/2560	4	1	3.1	3.8	0.32
		2	2.8	3.5	0.25
		3	2.5	3.5	0.2
		4	3.4	4.6	0.3
2/6/2560	2	1	2.9	3.5	0.24
		2	2.5	2.8	0.2
3/6/2560	3	1	3.2	4.5	0.28
		2	3.5	4.5	0.3
		3	2.3	3.4	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T1) ฟางข้าว ชั้นที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	4.2	4.2	0.3
		2	3.8	3.8	0.24
		3	4.5	5.2	0.32
		4	2.5	3	0.1
30/5/2560	3	1	3.5	4.1	0.27
		2	2.4	3	0.2
		3	3	3.2	0.25
31/5/2560	5	1	2.4	3.9	0.22
		2	2.5	3.4	0.2
		3	3.6	5	0.3
		4	3.2	4.3	0.34
		5	3.8	4.8	0.4
1/6/2560	2	1	3	4.2	0.3
		2	2.3	3.1	0.2
2/6/2560	4	1	2.6	3	0.2
		2	2.2	2.8	0.2
		3	2.9	3.5	0.24
		4	2.5	3.1	0.23
3/6/2560		1	3	4.2	0.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T2) ชั่งข้าวโพด ข้าที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	3.4	5	0.35
30/5/2560	3	1	2.8	3.4	0.25
		2	2.5	3.6	0.29
		3	2.7	3.9	0.3
31/5/2560	3	1	4.6	5	0.25
		2	4	4.5	0.5
		3	5	6.5	0.45
1/6/2560	5	1	2.3	4.2	0.15
		2	3.4	3.9	0.2
		3	3	5.2	0.32
		4	2.3	4.4	0.4
		5	2.5	5.5	0.49
2/6/2560	3	1	4.3	7.4	0.4
		2	2.8	3	0.24
		3	2.6	2.8	0.2
3/6/2560	2	1	4.8	7.2	0.32
		2	5.6	6.5	0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T2) ชั่งข้าวโพด ชั้นที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	4.1	4.5	0.3
		2	2	3.5	0.26
		3	3.2	5	0.32
30/5/2560	4	1	3.2	3.5	0.31
		2	2.5	3	0.23
		3	2.8	3.4	0.27
		4	3.3	3.9	0.35
31/5/2560	2	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3.1	0.18
1/6/2560	3	1	1.4	2.4	0.1
		2	2	2.7	0.18
		3	2.4	2.9	0.2
2/6/2560	1	1	3.1	5	0.32
3/6/2560	2	1	2.5	3	0.25
		2	3.1	3.5	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T2) ชั่งข้าวโพด ข้าที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	2.4	3.2	0.23
30/5/2560	3	1	2.5	3	0.2
		2	3	3.7	0.28
		3	3.2	4.1	0.3
31/5/2560	2	1	2.3	2.8	0.1
		2	2.7	3.5	0.26
1/6/2560	4	1	2.3	3	0.2
		2	2.6	3.1	0.23
		3	2	2.6	0.1
		4	3	4.3	0.28
2/6/2560	3	1	2.4	3	0.23
		2	2.2	2.8	0.16
		3	2.6	3.2	0.25
3/6/2560	1	1	3.2	4.5	0.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T3) ต้นข้าวโพด ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	3	4.3	0.31
		2	2.8	3.6	0.25
30/5/2560	3	1	2.4	3.1	0.23
		2	2.3	2.9	0.18
		3	2.7	3.4	0.25
31/5/2560	1	1	2	2.7	0.1
1/6/2560	1	1	2.5	3	0.2
2/6/2560	2	1	2.8	3.5	0.26
		2	2.4	3.2	0.22
3/6/2560	3	1	3.1	3.9	0.27
		2	2	3	0.14
		3	2.6	3.4	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T3) ต้นข้าวโพด ข้าที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	2.5	3.22	0.27
30/5/2560	2	1	2.4	3	0.26
		2	2.2	2.8	0.15
31/5/2560	0	0	0	0	0
1/6/2560	3	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.7	3.5	0.28
		3	2.3	2.9	0.2
2/6/2560	1	1	2	2.7	0.16
3/6/2560	2	1	2.5	3	0.2
		2	2.9	3.4	0.25

ตารางที่ 11 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T3) ต้นข้าวโพด ข้าที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	2.4	3.1	0.25
		2	2	2.8	0.2
		3	2.6	3.4	0.27
		4	2.6	3.7	0.29
30/5/2560	2	1	2.2	3.2	0.24
		2	2.7	3.7	0.31
31/5/2560	4	1	2.7	3.2	0.23
		2	2.7	3.5	0.26
		3	2.6	3	0.22
		4	2.5	3.3	0.29
1/6/2560	2	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
2/6/2560	1	1	3.3	3.9	0.35
3/6/2560	1	1	2.8	3.2	0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T4) ต้นกล้วย ข้าที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	2.1	2.8	0.15
		2	2.4	3.1	0.28
		3	2.2	2.5	0.12
		4	2.7	3.4	0.2
30/5/2560	3	1	3.2	3.5	0.31
		2	2.5	3	0.23
		3	2.8	3.4	0.27
31/5/2560	5	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
		3	2.5	3.1	0.18
		4	1.4	2.4	0.1
		5	3	5.4	0.34
1/6/2560	3	1	3.2	6	0.3
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T4) ต้นกล้วย ชั้นที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	2.3	4.6	0.2
		2	3.4	6	0.5
		3	3	5.4	0.34
30/5/2560	5	1	3.2	6	0.3
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28
		4	2.8	3.1	0.21
		5	3	2.9	0.27
31/5/2560	3	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
		3	2.3	2.5	0.23
1/6/2560	3	1	2.7	3.2	0.24
		2	3	3.5	0.2
		3	2.5	4	0.28
2/6/2560	1	1	2.7	4.6	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T4) ต้นกล้วย ชั้นที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	5	1	2.5	3	0.2
		2	3	3.7	0.28
		3	3.2	4.1	0.3
		4	2.3	2.8	0.1
		5	2.7	3.5	0.26
30/5/2560	3	1	2.3	3	0.2
		2	2.6	3.1	0.23
		3	2	2.7	0.1
31/5/2560	4	1	2.5	3	0.2
		2	2.8	3.5	0.26
		3	2.4	3.2	0.22
		4	3.1	3.9	0.27
1/6/2560	2	1	2	3	0.14
		2	3.3	3.9	0.35
2/6/2560	2	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3.1	0.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T5) เปลือกถั่วเขียว ชั้นที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	3	5.4	0.34
		2	2.5	3.22	0.27
30/5/2560	3	1	2.4	3	0.26
		2	2.2	2.8	0.15
		3	3	2.9	0.27
31/5/2560	4	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.7	3.5	0.28
		3	2.3	2.9	0.2
		4	2	2.7	0.16
1/6/2560	4	1	2.5	3	0.2
		2	2.5	3	0.2
		3	2.8	3.5	0.26
		4	2.4	3.2	0.22
2/6/2560	3	1	3.1	3.9	0.27
		2	2	3	0.14
		3	2.6	3.4	0.23
3/6/2560	2	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T5) เปลือกถั่วเขียว ข้าวที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	2.4	3	0.26
		2	2.2	2.8	0.15
		3	2.4	3.2	0.22
		4	2.4	3.1	0.21
30/5/2560	2	1	2.7	3.5	0.28
		2	2.3	2.9	0.2
31/5/2560	3	1	2	2.7	0.16
		2	2.5	3	0.2
		3	2.6	4.6	0.2
1/6/2560	1	1	4.3	7	0.28
2/6/2560	3	1	2.8	3.1	0.21
		2	3	2.9	0.27
		3	2.5	2.7	0.2
3/6/2560	2	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T5) เปลือกถั่วเขียว ชั้นที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	3	3.2	0.25
		2	2.4	3.9	0.22
30/5/2560	3	1	2.5	3.4	0.2
		2	3.6	5	0.3
		3	3.2	4.3	0.34
31/5/2560	5	1	3.8	4.8	0.4
		2	3	4.2	0.3
		3	2.3	3.1	0.2
		4	2.6	3	0.2
		5	2.2	2.8	0.2
1/6/2560	2	1	2.9	3.5	0.24
		2	2.3	2.5	0.23
2/6/2560	2	1	2.7	3.2	0.24
		2	3	3.5	0.2
3/6/2560	1	1	2.5	4	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T6) ซีลื้อยก้อนเห็ดเก่า ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	4.3	5	0.36
		2	2.5	3.2	0.23
		3	2.6	3.7	0.26
		4	3.1	3.8	0.32
30/5/2560	2	1	2.8	3.5	0.25
		2	2.5	3.5	0.2
31/5/2560	2	1	3.4	4.6	0.3
		2	2.9	3.5	0.24
1/6/2560	3	1	2.5	2.8	0.2
		2	3.2	4.5	0.28
		3	2.5	2.7	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	3	0.18
		2	2.3	2.5	0.23
		3	2.7	3.2	0.24
3/6/2560	3	1	3	3.5	0.2
		2	2.5	4	0.28
		3	2.7	4.6	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T6) ซึ่เลี้ยงก่อนเห็ดเก่า ซ้ำที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	3.1	3.9	0.27
		2	2.8	3.1	0.21
		3	3	2.9	0.27
30/5/2560	4	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
		3	2.3	2.5	0.23
		4	2.7	3.2	0.24
31/5/2560	4	1	3	3.5	0.2
		2	2.5	4	0.28
		3	2.7	4.6	0.3
		4	2.6	5.1	0.32
1/6/2560	2	1	2.1	2.8	0.19
		2	2.3	3.1	0.23
2/6/2560	2	1	2	2.5	0.2
		2	2	2.7	0.16
3/6/2560	4	1	2.5	3	0.2
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28
		4	2.8	3.1	0.21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T6) ซี้อยกก่อนเห็ดเก่า ซ้ำที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	3.8	4.8	0.4
		2	3	4.2	0.3
		3	2.3	3.1	0.2
		4	2.6	3	0.2
30/5/2560	3	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3	0.23
		3	2.8	3.4	0.27
31/5/2560	2	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
1/6/2560	2	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3
2/6/2560	4	1	2.6	4.6	0.2
		2	4.3	7	0.28
		3	2.8	3.1	0.21
		4	2.4	3.1	0.21
3/6/2560	3	1	2.7	3.5	0.28
		2	2.3	2.9	0.2
		3	2	2.7	0.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T7) แกลบ ข้าวที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	4.3	7	0.28
		2	2.8	3.1	0.21
30/5/2560	2	1	3	2.9	0.27
		2	2.5	2.7	0.2
31/5/2560	3	1	2.5	3	0.18
		2	2.3	2.5	0.23
		3	2.7	3.2	0.24
1/6/2560	1	1	3	3.5	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	4	0.28
		2	2.7	4.6	0.3
		3	2.8	3.2	0.2
3/6/2560	2	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3

ตารางที่ 22 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T7) แกลบ ข้าวที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
30/5/2560	3	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3	0.23
		3	2.8	3.4	0.27
31/5/2560	1	1	3.3	3.9	0.35
1/6/2560	3	1	2.8	3.2	0.2
		2	3.2	5	0.32
		3	3.2	3.5	0.31
2/6/2560	3	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
3/6/2560	1	1	2.8	3.2	0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T7) แกลบ ข้าวที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	3	2.9	0.27
30/5/2560	3	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
		3	2.3	2.5	0.23
31/5/2560	2	1	2.7	3.2	0.24
		2	3	3.5	0.2
1/6/2560	2	1	2.5	4	0.28
		2	2.7	4.6	0.3
2/6/2560	3	1	2.6	5.1	0.32
		2	3.4	4.6	0.3
		3	2.9	3.5	0.24
3/6/2560	1	1	2.5	2.8	0.2

ตารางที่ 24 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T9) ชานอ้อย ข้าวที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	2.5	3.22	0.27
		2	2.4	3	0.26
		3	2.2	2.8	0.15
30/5/2560	1	1	0	0	0
31/5/2560	3	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.7	3.5	0.28
		3	2.3	2.9	0.2
1/6/2560	3	1	2	2.7	0.16
		2	2.5	3	0.2
		3	2.5	3	0.2
2/6/2560	1	1	2.8	3.5	0.26
3/6/2560	2	1	2.4	3.2	0.22
		2	2.5	3	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T9) ชานอ้อย ซ้ำที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
30/5/2560	3	1	2.3	2.5	0.23
		2	2.7	3.2	0.24
		3	3	3.5	0.2
31/5/2560	2	1	2.5	4	0.28
		2	2.7	4.6	0.3
1/6/2560	1	1	2.6	5.1	0.32
2/6/2560	3	1	2.1	2.8	0.19
		2	2.3	3.1	0.23
		3	2	2.5	0.2
3/6/2560	1	1	2.4	3.5	0.15

ตารางที่ 26 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T9) ชานอ้อย ซ้ำที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	4.2	4.2	0.3
		2	3.2	5	0.32
		3	3.2	3.5	0.31
		4	2.5	3	0.23
30/5/2560	1	1	2.8	3.4	0.27
31/5/2560	3	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
		3	2.5	3.1	0.18
1/6/2560	2	1	1.4	2.4	0.1
		2	2	2.7	0.18
2/6/2560	3	1	2.4	2.9	0.2
		2	2.5	3	0.2
		3	2.5	3	0.2
3/6/2560	1	1	2.8	3.5	0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T10) ซีลื้อยใหม่ ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
30/5/2560	5	1	2.8	3.4	0.27
		2	3.3	3.9	0.35
		3	2.8	3.2	0.2
		4	3.2	5	0.32
		5	3.2	3.5	0.31
31/5/2560	3	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
1/6/2560	5	1	2.8	3.2	0.2
		2	2.5	3.1	0.18
		3	1.4	2.4	0.1
		4	2	2.7	0.18
		5	2.4	2.9	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	3	0.2
		2	3.2	4.5	0.28
		3	2.5	2.7	0.2
3/6/2560	4	1	2.5	3	0.18
		2	2.3	2.5	0.23
		3	2.7	3.2	0.24
		4	3	3.5	0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T10) ซีล้อยใหม่ ซ้ำที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	4.2	4.2	0.3
30/5/2560	5	1	3.8	3.8	0.24
		2	4.5	5.2	0.32
		3	2.5	3	0.1
		4	3.5	4.1	0.27
		5	2.4	3	0.2
31/5/2560	3	1	3	3.2	0.25
		2	2.4	3.9	0.22
		3	2.5	3.4	0.2
1/6/2560	4	1	3.6	5	0.3
		2	3.2	4.3	0.34
		3	3.8	4.8	0.4
		4	3	4.2	0.3
2/6/2560	3	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
		3	3	5.4	0.34
3/6/2560	3	1	3.2	6	0.3
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T10) ขึ้นเลี้ยงใหม่ ซ้ำที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
30/5/2560	2	1	2.3	2.9	0.2
		2	2	2.7	0.16
31/5/2560	4	1	2.5	3	0.2
		2	2.5	3	0.2
		3	2.8	3.5	0.26
		4	2.4	3.2	0.22
1/6/2560	4	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	2.8	3.2	0.2
2/6/2560	3	1	3.2	5	0.32
		2	3.2	3.5	0.31
		3	2.5	3	0.23
3/6/2560	2	1	2.8	3.4	0.27
		2	2.6	3.4	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T11) ขุยมะพร้าว ชั้นที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	3.2	3.5	0.31
30/5/2560	5	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	2.8	3.2	0.2
		5	2.5	3.1	0.18
31/5/2560	3	1	1.4	2.4	0.1
		2	3	5.4	0.34
		3	3.2	6	0.3
1/6/2560	2	1	2.6	4.6	0.2
		2	4.3	7	0.28
2/6/2560	5	1	2.8	3.1	0.21
		2	3	2.9	0.27
		3	2.5	2.7	0.2
		4	2.5	3	0.18
		5	2.4	3.1	0.21
3/6/2560	1	1	2.7	3.5	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T11) ขุยมะพร้าว ชั้นที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	2.7	3.2	0.24
		2	3	3.5	0.2
		3	2.5	4	0.28
30/5/2560	6	1	2.7	4.6	0.3
		2	2.6	5.1	0.32
		3	3.4	4.6	0.3
		4	2.9	3.5	0.24
		5	2.5	2.8	0.2
		6	3.2	4.5	0.28
31/5/2560	2	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
1/6/2560	4	1	2.3	2.5	0.23
		2	2.7	3.2	0.24
		3	3	3.5	0.2
		4	4.3	7	0.28
2/6/2560	2	1	2.7	4.6	0.3
		2	2.6	5.1	0.32
3/6/2560	1	1	2.1	2.8	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T11) ขุยมะพร้าว ชั้นที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	4	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	2.8	3.2	0.2
30/5/2560	3	1	3.2	5	0.32
		2	3.2	3.5	0.31
		3	2.5	3	0.23
31/5/2560	5	1	2.8	3.4	0.27
		2	3.3	3.9	0.35
		3	3.2	3.5	0.31
		4	2.5	3	0.23
		5	2.8	3.4	0.27
1/6/2560	2	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
2/6/2560	2	1	2.5	3.1	0.18
		2	1.4	2.4	0.1
3/6/2560	2	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T12) ซึ่ฝ้าย ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
30/5/2560	3	1	4.5	5.2	0.32
		2	2.5	3	0.1
		3	3.5	4.1	0.27
31/5/2560	4	1	2.4	3	0.2
		2	3	3.2	0.25
		3	2.4	3.9	0.22
		4	2.5	3.4	0.2
1/6/2560	1	1	3.6	5	0.3
2/6/2560	3	1	3.2	4.3	0.34
		2	3.8	4.8	0.4
		3	3	4.2	0.3
3/6/2560	4	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	3.2	3.5	0.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T12) ไร่ฝ้าย ไร่ที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
30/5/2560	6	1	4.3	7	0.28
		2	2.8	3.1	0.21
		3	3	2.9	0.27
		4	2.5	2.7	0.2
		5	2.5	3	0.18
		6	2.3	2.5	0.23
31/5/2560	2	1	2.7	3.2	0.24
		2	3	3.5	0.2
1/6/2560	3	1	2.5	4	0.28
		2	2.7	4.6	0.3
		3	2.6	5.1	0.32
2/6/2560	1	1	2.1	2.8	0.19
3/6/2560	2	1	2.3	3.1	0.23
		2	3	5.4	0.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T12) ขี้เถ้า ซ้ำที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	3	4.2	0.3
30/5/2560	3	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
		3	3	5.4	0.34
31/5/2560	4	1	3.2	6	0.3
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28
		4	2.8	3.1	0.21
1/6/2560	2	1	3.2	5	0.32
		2	3.2	3.5	0.31
2/6/2560	4	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	2.8	3.2	0.2
3/6/2560	4	1	2.5	3	0.23
		2	2.8	3.4	0.27
		3	3.3	3.9	0.35
		4	3.2	3.5	0.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T13) ทะลายปาล์มเปล่า ซ้ำที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	2.4	3	0.2
30/5/2560	3	1	3	3.2	0.25
		2	2.4	3.9	0.22
		3	2.5	3.4	0.2
31/5/2560	4	1	3.6	5	0.3
		2	3.2	4.3	0.34
		3	3.8	4.8	0.4
		4	3	4.2	0.3
1/6/2560	2	1	3.3	3.9	0.35
		2	2.8	3.2	0.2
2/6/2560	3	1	3	5.4	0.34
		2	3.2	6	0.3
		3	2.9	3.5	0.24
3/6/2560	2	1	2.5	2.8	0.2
		2	3.2	4.5	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T13) ทะลายปาล์มเปล่า ซ้ำที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	2.6	3	0.2
		2	2.8	3.2	0.2
		3	2.5	3	0.23
30/5/2560	2	1	2.8	3.4	0.27
		2	3.3	3.9	0.35
31/5/2560	4	1	2.8	3.2	0.2
		2	3	5.4	0.34
		3	3.2	6	0.3
		4	2.6	4.6	0.2
1/6/2560	2	1	4.3	7	0.28
		2	2.8	3.1	0.21
2/6/2560	3	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.7	3.5	0.28
		3	2.3	2.9	0.2
3/6/2560	3	1	2	2.7	0.16
		2	2.5	3	0.2
		3	2.5	3	0.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T13) ทะลายปาล์มเปล่า ซ้ำที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.7	3.5	0.28
30/5/2560	3	1	2.3	2.9	0.2
		2	2	2.7	0.16
		3	2.5	3	0.2
31/5/2560	4	1	2.6	4.6	0.2
		2	4.3	7	0.28
		3	2.8	3.1	0.21
		4	3	2.9	0.27
1/6/2560	2	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.8	3.2	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	3	0.23
		2	3.5	4.1	0.27
		3	2.4	3	0.2
3/6/2560	1	1	3	3.2	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T15) เปลือกมันสำปะหลัง ข้าที่ 1

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	2	1	2.5	3.2	0.23
		2	2.6	3.7	0.26
30/5/2560	4	1	3.1	3.8	0.32
		2	2.8	3.5	0.25
		3	2.5	3.5	0.2
		4	3.4	4.6	0.3
31/5/2560	3	1	2.9	3.5	0.24
		2	2.5	2.8	0.2
		3	3.2	4.5	0.28
1/6/2560	4	1	3.5	4.5	0.3
		2	2.3	3.4	0.23
		3	3	2.9	0.27
		4	2.5	2.7	0.2
2/6/2560	3	1	2.5	3	0.18
		2	2.3	2.5	0.23
		3	2.7	3.2	0.24
3/6/2560	4	1	3	3.5	0.2
		2	2.5	4	0.28
		3	2.7	4.6	0.3
		4	2.6	5.1	0.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T15) เปลือกมันสำปะหลัง ข้าที่ 2

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	3	1	3	3.5	0.2
		2	2.5	4	0.28
		3	2.7	4.6	0.3
30/5/2560	2	1	2.8	3.2	0.2
		2	3	5.4	0.34
31/5/2560	3	1	3.2	6	0.3
		2	2.6	4.6	0.2
		3	4.3	7	0.28
1/6/2560	1	1	2.8	3.1	0.21
2/6/2560	3	1	2.4	3.1	0.21
		2	2.1	2.8	0.19
		3	4.6	5	0.25
3/6/2560	3	1	4	4.5	0.5
		2	5	6.5	0.45
		3	2.3	4.2	0.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 ผลผลิตดอกเห็ดฟาง (T15) เปลือกมันสำปะหลัง ข้าที่ 3

ว/ด/ป	จำนวนดอก	ดอกที่	กว้าง(cm)	ยาว(cm)	น้ำหนัก(g)
29/5/2560	1	1	2.6	4.6	0.2
30/5/2560	3	1	4.3	7	0.28
		2	2.8	3.1	0.21
		3	3	2.9	0.27
31/5/2560	4	1	2.5	2.7	0.2
		2	2.5	3	0.18
		3	2.3	2.5	0.23
		4	2.7	3.2	0.24
1/6/2560	4	1	3	3.5	0.2
		2	2.5	3.2	0.23
		3	2.6	3.7	0.26
		4	3.1	3.8	0.32
2/6/2560	3	1	2.8	3.5	0.25
		2	2.5	3.5	0.2
		3	3.4	4.6	0.3
3/6/2560	1	1	2.9	3.5	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์จำนวนของดอกเห็ดฟางทางสถิติ

วัสดุเพาะ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ฟาง	3	20	2	1.1547	15.0317	24.9683	18	22
ซึ่งข้าวโพด	3	15.33	1.53	0.88192	11.5388	19.1279	14	17
ต้นข้าวโพด	3	11.6667	2.51661	1.45297	5.4151	17.9183	9	14
ต้นกล้วย	3	15.3333	0.57735	0.33333	13.8991	16.7676	15	16
เปลือกถั่วเขียว	3	16	1.73205	1	11.6973	20.3027	15	18
ซีล้อยก่อนเห็ดเก่า	3	18	1	0.57735	15.5159	20.4841	17	19
แกลบ	3	13	1	0.57735	10.5159	15.4841	12	14
ชานอ้อย	3	13	1	0.57735	10.5159	15.4841	12	14
ซีล้อยใหม่	3	18	2.64575	1.52753	11.4276	24.5724	15	20
ขุยมะพร้าว	3	17.6667	0.57735	0.33333	16.2324	19.1009	17	18
ซีฟ้าย	3	15.6667	2.08167	1.20185	10.4955	20.8378	14	18
ทะลายปาล์มเปล่า	3	15.6667	1.1547	0.66667	12.7982	18.5351	15	17
เปลือกมันสำปะหลัง	3	17	2.64575	1.52753	10.4276	23.5724	15	20
Total	39	15.8718	2.687	0.43026	15.0008	16.7428	9	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักต่อออกของเห็ดฟางทางสถิติ

วัสดุเพาะ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ฟาง	3	26	2.64575	1.52753	19.4276	32.5724	24	29
ขี้วัวโพต	3	26.3333	5.1316	2.96273	13.5857	39.0809	22	32
ต้นข้าวโพต	3	22.6667	3.05505	1.76383	15.0775	30.2558	20	26
ต้นกล้วย	3	23.6667	2.08167	1.20185	18.4955	28.8378	22	26
เปลือกถั่วเขียว	3	23.6667	1.52753	0.88192	19.8721	27.4612	22	25
ขี้เสี้ยนก่อนเห็ดเก่า	3	24.6667	1.52753	0.88192	20.8721	28.4612	23	26
แกลบ	3	25.6667	1.1547	0.66667	22.7982	28.5351	25	27
ขาน้อย	3	22	1.73205	1	17.6973	26.3027	20	23
ขี้เสี้ยนใหม่	3	24.6667	2.08167	1.20185	19.4955	29.8378	23	27
ขุยมะพร้าว	3	25.3333	1.52753	0.88192	21.5388	29.1279	24	27
ขี้เถ้า	3	27	1.73205	1	22.6973	31.3027	25	28
ทะเลสาปสามเปล้า	3	24.3333	2.51661	1.45297	18.0817	30.5849	22	27
เปลือกมันสำปะหลัง	3	25.3333	1.52753	0.88192	21.5388	29.1279	24	27
Total	39	24.7179	2.42735	0.38869	23.9311	25.5048	20	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของดอกเห็ดทางสถิติ

วัสดุเพาะ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound			
ฟาง	3	2.9567	0.23438	0.13532	2.3744	3.5389	2.69	3.13	
ขี้วัวโพด	3	2.9267	0.45786	0.26434	1.7893	4.064	2.6	3.45	
ต้นข้าวโพด	3	2.4467	0.22368	0.12914	1.891	3.0023	2.19	2.6	
ต้นกล้วย	3	2.7367	0.11015	0.0636	2.463	3.0103	2.63	2.85	
เปลือกถั่วเขียว	3	2.6733	0.1115	0.06438	2.3963	2.9503	2.59	2.8	
ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า	3	2.77	0.1044	0.06028	2.5106	3.0294	2.65	2.84	
แกลบ	3	2.83	0.09644	0.05568	2.5904	3.0696	2.72	2.9	
ขาน้อย	3	2.48	0.23516	0.13577	1.8958	3.0642	2.25	2.72	
ขี้เลื่อยใหม่	3	2.5367	0.25697	0.14836	1.8983	3.175	2.24	2.69	
ขุยมะพร้าว	3	2.7933	0.00577	0.00333	2.779	2.8077	2.79	2.8	
ขี้เถ้า	3	2.9667	0.20257	0.11695	2.4635	3.4699	2.74	3.13	
ทะเลสาปล้มเปล่า	3	2.8367	0.13317	0.07688	2.5059	3.1675	2.75	2.99	
เปลือกมันสำปะหลัง	3	2.9167	0.20599	0.11893	2.405	3.4284	2.76	3.15	
Total	39	2.7592	0.24626	0.03943	2.6794	2.8391	2.19	3.45	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45 ผลการวิเคราะห์ความยาวของดอกเห็ดตฟางทางสถิติ

วัสดุเพาะ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean			
					Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum
ฟาง	3	3.99	0.26665	0.15395	3.3276	4.6524	3.78	4.29
ขี้วัวโพต	3	3.89	0.80988	0.46758	1.8782	5.9018	3.34	4.82
ต้นข้าวโพต	3	3.1333	0.32347	0.18676	2.3298	3.9369	2.76	3.33
ต้นกล้วย	3	3.7733	0.46177	0.2666	2.6262	4.9204	3.29	4.21
เปลือกถั่วเขียว	3	3.43	0.1044	0.06028	3.1706	3.6894	3.36	3.55
ขี้เถ้า	3	3.6833	0.18339	0.10588	3.2278	4.1389	3.54	3.89
แกลบ	3	3.6533	0.24007	0.1386	3.057	4.2497	3.5	3.93
ขาน้อย	3	3.1867	0.30089	0.17372	2.4392	3.9341	2.84	3.38
ขี้เถ้าใหม่	3	3.6567	0.58347	0.33686	2.2073	5.1061	3.3	4.33
ขุยมะพร้าว	3	3.7767	0.1124	0.06489	3.4975	4.0559	3.68	3.9
ขี้เถ้า	3	3.9233	0.14503	0.08373	3.5631	4.2836	3.78	4.07
ทะลายปาล์มเปล่า	3	3.7667	0.30006	0.17324	3.0213	4.512	3.47	4.07
เปลือกมันสำปะหลัง	3	3.9233	0.49943	0.28835	2.6827	5.164	3.63	4.5
Total	39	3.6759	0.41587	0.06659	3.5411	3.8107	2.76	4.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46 ผลการวิเคราะห์น้ำหนักผลโดยรวมของดอกเห็ดฟางทางสถิติ

วัสดุเพาะ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
ฟาง	3	492.67	43.016	24.835	385.81	599.52	454	539
ซึ่งข้าวโพด	3	381.67	113.298	65.412	100.22	663.11	292	509
ต้นข้าวโพด	3	227.33	61.044	35.244	75.69	378.97	165	287
ต้นกล้วย	3	328.33	22.121	12.771	273.38	383.28	305	349
เปลือกถั่วเขียว	3	353	42.72	24.664	246.88	459.12	308	393
ซีล้อยกอนเห็ดเก่า	3	383	17.321	10	339.97	426.03	363	393
แกลบ	3	309.33	41.477	23.947	206.3	412.37	274	355
ขาน้อย	3	251	17.776	10.263	206.84	295.16	231	265
ซีล้อยใหม่	3	422.33	65.836	38.01	258.79	585.88	353	484
ขุยมะพร้าว	3	423.33	39.068	22.556	326.28	520.38	381	458
ซีฟ้าย	3	397.33	71.234	41.127	220.38	574.29	323	465
ทะลายปาล์มเปล่า	3	363.33	47.184	27.242	246.12	480.54	309	394
เปลือกมันสำปะหลัง	3	407	63.906	36.896	248.25	565.75	357	479
Total	39	364.59	84.203	13.483	337.29	391.89	165	539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนดอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	196.359	12	16.363	5.454	.000**
ภายในกลุ่ม	78.000	26	3.000		
รวม	274.359	38			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 48 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักต่อดอกของเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	75.231	12	6.269	1.096	.403
ภายในกลุ่ม	148.667	26	5.718		
รวม	223.897	38			

ตารางที่ 49 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความกว้างของดอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1.141	12	.095	2.123	.053
ภายในกลุ่ม	1.164	26	.045		
รวม	2.304	38			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 50 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของความยาวของดอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	2.670	12	.222	1.482	.194
ภายในกลุ่ม	3.902	26	.150		
รวม	6.572	38			

ตารางที่ 51 แสดงค่าสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักผลผลิตรวมของดอกเห็ดฟางที่เพาะด้วยวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่างชนิดกัน

แหล่งความแปรปรวน	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	188807.436	12	15733.953	5.074	.000**
ภายในกลุ่ม	80618.000	26	3100.692		
รวม	269425.436	38			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 52 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยจำนวนดอกของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตรเพาะเห็ดฟางทุกคู่ที่เป็นไปได้ โดยใช้คำสั่ง (Duncan's multiple -
range test)

วัสดุปลูก	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
ต้นข้าวโพด	3	11.6667			
แกลบ	3	13	13		
ชานอ้อย	3	13	13		
ซังข้าวโพด	3		15.3333	15.3333	
ต้นกล้วย	3		15.3333	15.3333	
ขี้เถ้า	3		15.6667	15.6667	
ทะลายปาล์มเปล่า	3		15.6667	15.6667	
เปลือกถั่วเขียว	3		16	16	
เปลือกมันสำปะหลัง	3			17	17
ขุยมะพร้าว	3			17.6667	17.6667
ขี้เถ้าก้อนเห็ดเก่า	3			18	18
ขี้เถ้าใหม่	3			18	18
ฟาง	3				20
Sig.		0.382	0.074	0.116	0.067

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 53 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำหนักต่อดอกของเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเหลือใช้
ทางการเกษตรเพาะเห็ดฟางทุกคู่ที่เป็นไปได้ โดยใช้คำสั่ง (Duncan's -
multiple range test)

วัสดุปลูก	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
ชานอ้อย	3	22	
ต้นข้าวโพด	3	22.6667	22.6667
ต้นกล้วย	3	23.6667	23.6667
เปลือกถั่วเขียว	3	23.6667	23.6667
ทะเลสาบปาล์มเปล่า	3	24.3333	24.3333
ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า	3	24.6667	24.6667
ขี้เลื่อยใหม่	3	24.6667	24.6667
ขุยมะพร้าว	3	25.3333	25.3333
เปลือกมันสำปะหลัง	3	25.3333	25.3333
แกลบ	3	25.6667	25.6667
ฟาง	3	26	26
ซังข้าวโพด	3	26.3333	26.3333
ขี้เถ้า	3		27
Sig.		0.07	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 54 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความกว้างของดอกเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเหลือใช้
ทางการเกษตรเพาะเห็ดฟางทุกคู่ที่เป็นไปได้ โดยใช้คำสั่ง (Duncan's -
multiple range test)

วัสดุปลูก	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
ต้นข้าวโพด	3	2.4467		
ชานอ้อย	3	2.48		
ขี้เลื่อยใหม่	3	2.5367	2.5367	
เปลือกถั่วเขียว	3	2.6733	2.6733	2.6733
ต้นกล้วย	3	2.7367	2.7367	2.7367
ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า	3	2.77	2.77	2.77
ขุยมะพร้าว	3	2.7933	2.7933	2.7933
แกลบ	3	2.83	2.83	2.83
ทะเลสาบปาล์มเปล่า	3	2.8367	2.8367	2.8367
เปลือกมันสำปะหลัง	3		2.9167	2.9167
ซังข้าวโพด	3		2.9267	2.9267
ฟาง	3			2.9567
ขี้เถ้า	3			2.9667
Sig.		0.062	0.062	0.158

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยความยาวของดอกเห็ดฟางที่ใช้วัสดุเหลือใช้ทาง
การเกษตรเพาะเห็ดฟางทุกคู่ที่เป็นไปได้ โดยใช้คำสั่ง (Duncan's multiple
-range test)

วัสดุปลูก	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
ต้นข้าวโพด	3	3.1333		
ชานอ้อย	3	3.1867	3.1867	
เปลือกถั่วเขียว	3	3.43	3.43	3.43
แกลบ	3	3.6533	3.6533	3.6533
ขี้เลื่อยใหม่	3	3.6567	3.6567	3.6567
ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า	3	3.6833	3.6833	3.6833
ทะเลสาบปาล์มเปล่า	3	3.7667	3.7667	3.7667
ต้นกล้วย	3	3.7733	3.7733	3.7733
ขุยมะพร้าว	3	3.7767	3.7767	3.7767
ซังข้าวโพด	3		3.89	3.89
ขี้ฝ้าย	3		3.9233	3.9233
เปลือกมันสำปะหลัง	3		3.9233	3.9233
ฟาง	3			3.99
Sig.		0.091	0.057	0.143

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 56 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตรวมของดอกเห็ดฟางที่ใช้วัสดุ -
เหลือใช้ทางการเกษตรเพาะเห็ดฟางทุกคู่ที่เป็นไปได้ โดยใช้คำสั่ง (Duncan's
multiple test)

วัสดุปลูก	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
ต้นข้าวโพด	3	227.33			
ชานอ้อย	3	251			
แกลบ	3	309.33	309.33		
ต้นกล้วย	3	328.33	328.33	328.33	
เปลือกถั่วเขียว	3		353	353	
ทะลายปาล์มเปล่า	3		363.33	363.33	
ซังข้าวโพด	3		381.67	381.67	
ขี้เลื่อยก้อนเห็ดเก่า	3		383	383	
ขี้ฟ้าย	3		397.33	397.33	397.33
เปลือกมันสำปะหลัง	3		407	407	407
ขี้เลื่อยใหม่	3			422.33	422.33
ขุยมะพร้าว	3			423.33	423.33
ฟาง	3				492.67
Sig.		0.05	0.073	0.083	0.07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ – นามสกุล นายตฤพล จิตชื่น
 วัต เดือน ปีเกิด วันศุกร์ที่ 3 มิถุนายน 2537
 ที่อยู่ บ้านเลขที่ 7 หมู่ 8 ตำบล สามขา อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัด กาฬสินธุ์ 46110
 ประวัติการศึกษา ประถมศึกษาที่ (ป.1 – ป.3) โรงเรียนบ้านคุด
 ประถมศึกษาที่ (ป.4 – ป.6) โรงเรียนคลองปักหลัก
 มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3) โรงเรียนคลองปักหลัก
 มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.4 – ม.6) โรงเรียนมัธยมสุวิทย์เสรีอนุสรณ์
 ปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 (พ.ศ 2556 – พ.ศ 2560)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้