ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

## เรื่อง

อิทธิพลของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

The Effect of Molasses on Growth and Yield of Straw Mushroom Indoor Production

T099963

โดย

นายโชคชัย กองคำ

นายสราวุธ คงกระทุ่ม

**อาจารย์ที่ปรึกษา**

รศ. ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

**เสนอ**

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

พุทธศักราช 2548

วพ
ส813อ
2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....17 JUN 2009

.b.....11679074.....
.i.....

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
# ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

## เรื่อง

อิทธิพลของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

The Effect of Molasses on Growth and Yield of Straw Mushroom Indoor Production

**โดย**

นายโชคชัย กองคำ

นายสราวุธ คงกระทุ่ม

ได้รับพิจารณาเห็นชอบจาก

.....

( รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร. สมยศ โตชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เมษายน พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อเรื่อง** : อิทธิพลของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือน

**โดย** :นายโชคชัย กองคำ
นายสราวุธ คงกระทุ่ม
**ภาควิชา** : เทคโนโลยีการผลิตพืช
**คณะ** : เทคโนโลยีการเกษตร
**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

## บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองเพื่อศึกษาอิทธิพลของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อกาเจริญเติบโตของเห็ดฟางและผลผลิตเห็ดฟางในโรงเรือนแบบอุตสาหกรรม โดยได้วางแผนการทดลองแบบการสุ่มในบล็อกสมบรูณ์ ( Randomized Complete Block Design ) จำนวน 4 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง สิ่งที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย ความเข้มข้นน้ำตาลโมลาส ในอัตรา 0, 5, 10 และ 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตรา 15 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี.ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางสูงสุด คือ 1,267.50 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตรา 10, 5 และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางเฉลี่ย 1,046.25, 865.00 และ 688.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า น้ำหนักสดของเห็ดฟาง ที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันดังที่ได้กล่าวมาข้นต้นนั้นทำให้ผลผลิตนำหนักสดของเห็ดฟางมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

**ความสำคัญ**: น้ำตาลโมลาส เห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : The Effect of Molasses on Growth and Yield of Straw Mushroom Indoor Production

**Author** : Mr.Chokchai kongkum
Mr.Sarawut khongkrathum

**Department** : Plant Production Technology

**Faculty** : Agricultural Technology

**Advisor** : Assoc. Prof. Dr. Punya Protitirut

## ABSTRACT

The objective of this study was to find the optimum concentration of molasses on growth and yield of straw mushroom.The randomized complete block design with 4 replication was used in this study. The treatments consisted of molasses concentration 0, 5, 10 and 15 gram per water 500 c.c.

The results of this experiment showed that the straw mushroom yield from molasses 15 gram per water 500 c.c. was highest 1,267.50 gram per square meter followed by molasses 10, 5, and 0 gram per water 500 c.c. giving straw mushroom yields 1,046.25, 865.00 and 688.75 gram per square meter, respectively.

From analysis of variance found that there was significant difference among the treatments at .01 level

**Key word**: Molasses, Straw mushroom

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ถือได้ว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการด้านความคิด รู้จักการนำวิชาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นและสามารถนำไปใช้ในอนาคตต่อไปได้

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณรศ.ดร.ปัญญา โพธิ์สิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาช่วยเหลือ ช่วยตักเตือน ให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งได้ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์ต่างๆที่เป็นประโยชน์เป็นอย่างมาก

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ขอขอบคุณตำราและเอกสารอ้างอิงที่คณะผู้จัดทำที่ได้นำมาประกอบการศึกษาปัญหาพิเศษในครั้งนี้ รวมทั้งบรรณารักษ์ห้องสมุด ที่ได้ให้ยืมหนังสือและเอกสารในการทำปัญหาพิเศษ และการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ขอมอบส่วนดีของเอกสารเล่มนี้ เพื่อระลึกถึงคุณบิดามารดาและครูอาจารย์ทั้งหลาย

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่ ได้มีส่วนช่วยเหลือทำให้การศึกษาวิชาปัญหาพิเศษ ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นาย โชคชัย กองคำ

นาย สราวุธ คงกระทุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| สารบัญ | (1) |
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญตารางผนวก | (3) |
| สารบัญภาพผนวก | (4) |
| คำนำ | 1 |
| ตรวจเอกสาร | 2 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 15 |
| ผลการทดลอง | 18 |
| วิจารณ์ | 24 |
| สรุป | 25 |
| เอกสารอ้างอิง | 26 |
| ภาคผนวก | 27 |
| ประวัติผู้เขียน | 36 |


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 14 ธ.ค.-16 ธ.ค. 2548) | 18 |
| 2 | แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 17 ธ.ค.-19 ธ.ค. 2548) | 19 |
| 3 | แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 20 ธ.ค.-22 ธ.ค. 2548) | 20 |
| 4 | แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 23 ธ.ค.-25 ธ.ค. 2548) | 21 |
| 5 | แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้ในความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันเป็นเวลาทั้งสิ้น 12 วัน | 22 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตารางผนวก


| ตารางผนวกที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 14 ธ.ค.ถึงวันที่ 16 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ) | 28 |
| 2 | การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 17 ธ.ค.ถึงวันที่ 19 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 2 ) | 29 |
| 3 | การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 20 ธ.ค.ถึงวันที่ 22 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 3 ) | 30 |
| 4 | การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 23 ธ.ค.ถึงวันที่ 25 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 4 ) | 31 |
| 5 | การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกัน ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน | 32 |


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพผนวก


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | แสดงการผสมปุ๋ยหมัก | 33 |
| 2 | แสดงการหมักกองปุ๋ยหมัก | 33 |
| 3 | แสดงการชั่งน้ำตาลโมลาส | 34 |
| 4 | แสดงการเตรี่ยมเชื้อเห็ดฟาง | 34 |
| 5 | แสดงลักษณะภายในโรงเรือน | 35 |
| 6 | แสดงการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง | 35 |


สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# คำนำ

เห็ดฟางเป็นเห็ดที่เพาะขึ้นได้ง่าย เป็นเห็ดที่มีผู้นิยมบริโภคกันอย่างกว้างขวาง สามารถนำมาเป็นส่วนประกอบอาหารได้หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นต้มยำ (มากที่สุด) แกงจืด ผัดต่าง ๆ และอื่น ๆ อีกหลายชนิด เมื่อตลาดเห็ดฟางมีความต้องการสูง ขายได้ราคาดี จึงทำให้เกษตรกรน้อยใหญ่ได้หันมาให้ความสนใจที่จะเพาะเห็ดฟางเป็นอาชีพรองมากขึ้น

ซึ่งการเพาะเห็ดฟางนี้ก็ได้พัฒนารูปแบบเรื่อย ๆ มา กล่าวคือ การเพาะเห็ดฟางเดิมทีเดียวกระทำกันแบบกองสูงกัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางในสมัยแรก ๆ แต่ในปัจจุบันก็ยังมีผู้ปฏิบัติอยู่บ้าง เหมาะสำหรับการเพาะเพื่อไว้ใช้เป็นอาหารในครัวเรือน แต่วิธีนี้ต้องใช้ฟางมากและเสียเวลา ไม่เหมาะสำหรับการเพาะเพื่อเก็บดอกเห็ดขาย จึงได้คิดค้นหาวิธีการเพาะเห็ดฟางมาเป็นแบบกองเตี้ย ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดฟางหรือตอซังมาก สามารถทำได้ผลดีและรวดเร็ว ใช้เวลาในการเพาะเพียงไม่นานก็สามารถเก็บดอกเห็ดให้เก็บได้ แต่อย่างไรก็ตามการเพาะเห็ดฟางทั้ง 2 รูปแบบนี้ยังมีอุปสรรคในระหว่างการเพาะในเรื่องฝนฟ้า หรือสภาพอากาศไม่อำนวยทำให้ไม่สามารถเพาะได้ตลอดทั้งปีตามที่ต้องการ

การทดลองครั้งนี้เป็นการนำเอาน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเจริญเติบต่อของเห็ดฟางโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่แตกต่างกันคือ 0 , 5 , 10 และ 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. มาทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักของเห็ดฟางที่ได้ในแต่ละสูตร ทำให้ผลผลิตของเห็ดฟางเพิ่มขึ้น

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อศึกษาผลของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดฟาง
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลโมลาส ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง
3. เปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในโรงเรือนที่ได้รับน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ตรวจเอกสาร

เห็ดฟางมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Volvariella volvacea* จำแนกลักษณะตามสัณฐานวิทยาได้ดังนี้ (Chang & quimio, 1998)

Class : Basidiomycetes
Subclass : Homobasidiomycetes
Series : Hymenomycetes
Order : Agaricales
Family : Amanitaceae
Genus : Volvariella
Species : Volvacea (Bull ex Fr.) Sing

Straw mushroom, Paddy straw mushroom

เห็ดฟางมีชื่อเรียกตามแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกันออกไป มีชื่อทางภาษาไทยว่าเห็ดฟาง เห็ดบัว (วิฑูรย์, 2537) ประเทศจีน เรียกว่า เห็ดเชาคู (choku) ประเทศญี่ปุ่น เรียกว่า ฟุกูโรตาเกะ (Fukurotake) ประเทศฟิลิปปินส์ เรียกว่า คาบุติ (cabuti) (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531)

เห็ดฟางเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่ชาวไทยนิยมรับประทานกันทั่วไป นอกจากมีรสชาติดีแล้ว ยังมีคุณค่าทางอาหารสูงมาก ประกอบด้วย โปรตีน เกลือแร่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก และวิตามินต่าง ๆ สามารถนำมาปรุงเป็นอาหารได้หลายชนิดและมีคุณสมบัติเป็นยารักษาโรคบางอย่างได้ (บุญส่ง, 2537)

การเพาะเห็ดฟางนั้นกำเนิดในประเทศจีนตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 ชาวจีนสังเกตจากธรรมชาติ พบว่า บริเวณกองฟางที่ทิ้งไว้และหมักไว้เป็นเวลานาน ๆ มักจะมีเห็ดชนิดหนึ่งเกิดขึ้นเสมอ และเห็ดชนิดนี้มีรสชาติอร่อย ซึ่งเรียกว่า Straw mushroom (เห็ดฟาง) ชาวจีนในยุคนั้นต่างติดใจและชอบในรสชาติของเห็ดฟางกันมาก จึงพยายามเพาะเห็ดชนิดนี้ขึ้นมาโดยเลียนแบบธรรมชาติ โดยการนำฟางมากองไว้และรดน้ำให้ชุ่ม จึงนำเห็ดสีขาว ๆ จากบริเวณที่เห็ดเกิดเองตามธรรมชาติมาโรยข้างบน ปรากฏว่ามีเห็ดเพิ่มจำนวนขึ้นมากมาย การเพาะเห็ดจึงได้เริ่มขึ้นตั้งแต่ยุคนั้นเป็นต้นมา ต้นศตวรรษที่ 19 การเพาะเห็ดฟางได้เริ่มแพร่หลายในประเทศเกาหลี ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย ไทย มีการดัดแปลงการ

ใช้สูตรปุ๋ยหมัก เพื่อให้ได้ผลผลิตที่น่าพอใจ มีการใส่อาหารเสริมชนิดต่าง ๆ ลงไปในแปลงเพาะเห็ดเพื่อให้ต้นทุนการผลิตต่ำและได้ปริมาณเห็ดที่สูง (มาลินทร์, 2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในปัจจุบันอัตราการเพิ่มของประชากรโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ความต้องการโปรตีนเพิ่มขึ้นด้วย แต่อาหารโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์มีราคาค่อนข้างแพง เมื่อเปรียบเทียบกับอาหารประเภทอื่น ๆ เห็ดฟางจัดเป็นอาหารที่เป็นโปรตีนสูงจึงสามารถใช้รับประทานแทนเนื้อสัตว์ได้ จึงทำให้การเพาะเห็ดฟางนับวันจะมีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยซึ่งจัดว่าเป็นประเทศที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดหลายชนิด (ปัญญา, 2532)

โดยธรรมชาติเห็ดฟางเป็นเห็ดที่พบในเขตร้อน โดยทั่วไปจะงอกงามตามกองปุ๋ยหมัก กองปุ๋ยที่ผุพัง กองฟางเก่า ๆ กองขยะที่เผาทิ้งไว้ตามดินที่มีอินทรียวัตถุมาก ๆ ตามกองเศษใบไม้ใบหญ้า เป็นต้น จะงอกขึ้นเมื่อมีความชื้นสูง อุณหภูมิสูง สปอร์จะงอกเป็นเส้นใยได้ดีเมื่ออุณหภูมิประมาณ 40 องศาเซลเซียส (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531)

การเพาะเห็ดฟางเป็นการเลียนแบบจากธรรมชาติของเห็ด แต่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ได้ปริมาณที่มาก ๆ (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรอาสา, 2531)

ในบางครั้งการเพาะเห็ดฟางโดยการใช้ฟางอย่างเดียวนั้นมีปัญหา เนื่องจากมีฟางเฉพาะฤดูกาลและมีปริมาณจำกัด นักวิจัยและนักเพาะเห็ดจึงพยายามทดลองใช้วัสดุอื่นเข้ามาเป็นส่วนผสมหรือใช้ทดแทนฟางทั้งแปลง (มาลินทร์, 2524)

วัสดุที่ใช้เป็นหลักในการเพาะเห็ดส่วนใหญ่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยการนำวัสดุเหลือใช้เหล่านี้กลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ (recycling waste material) ทั้งนี้เพราะว่าในช่วงระยะการเจริญเติบโตของพืชนั้น พืชจะมีการสะสมอาหารไว้ตามส่วนต่าง ๆ ที่ตกค้างอยู่ตามไร่นาจะเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเพาะเห็ดฟางได้ (ปัญญา, 2532)

ในประเทศมีการเพาะเห็ดฟางแบบกึ่งธรรมชาติมานานแล้วเช่นเอาเปลือกบัวมากองสุมกั้นคอกไว้ เอาขยะทับลงไปแล้วรดน้ำให้ผุพังสลายจนมีดอกเห็ดเกิดขึ้น ผู้บุกเบิกการเพาะเห็ดฟางในประเทศไทยที่นับว่าสำคัญ ก็คือ อาจารย์ก่าน ชลวิจารย์ กรมส่งเสริมการเพาะเห็ดในประเทศไทย ควบคู่ไปกับนักวิชาการบางท่านได้ผลิตเชื้อเห็ดขึ้นบริการจำหน่ายแก่ประชาชนไปด้วย (ดีพร้อม, 2519)

อาหารเสริมที่ใช้ในการเพาะเห็ดฟางซึ่งใช้เฉพาะอย่างดี มีผลทำให้ผลผลิตสูงขึ้น มีการทดลองใช้วัสดุต่าง ๆ ในการเพิ่มผลผลิตหลายชนิด ในปัจจุบันได้มีการใช้วัสดุต่าง ๆ ซึ่งเรียกกันว่าอาหารเสริมอย่างแพร่หลาย และผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นที่น่าพอใจ อาหารเสริมเหล่านี้ คือ ไส้นุ่นกากฝ้าย ผักตบชวา ดินผสมขี้ไก่ ต้นกล้วยตากแห้ง ใบ – ต้นถั่วปน เป็นต้น (ดีพร้อม, 2523)

การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมหรือการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน (indoor cultivation) นับว่าเป็นวิธีการเพาะเห็ดที่น่าสนใจวิธีหนึ่งที่นิยมทำกันในต่างประเทศ โดยเฉพาะฮ่องกงและไต้หวัน การเพาะเห็ดด้วยวิธีนี้ผู้เพาะสามารถปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางได้ จึงทำให้ผลผลิตที่ได้สูงกว่าการเพาะเห็ดแบบกองสูงและกอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตี้ยมาก ซึ่งประเทศไทยในการเพาะเห็ดแบบอุตสาหกรรมนี้มีผู้สนใจเป็นอย่างมาก (ปัญญา, 2532)

**สาเหตุของการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม**

สาเหตุที่เกษตรกรหันมาสนใจการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเพราะว่ามีข้อดีหลายอย่าง ได้แก่ (ปัญญา, 2532)

1. เห็ดฟางไม่สามารถย่อยเซลลูโลส (cellulose) และเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ได้โดยตรง จึงจำเป็นจะต้องอาศัยเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดเพื่อย่อยจุลินทรีย์ดังกล่าวให้มีขนาดเล็กลง และเชื้อเห็ดฟางจะสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้

2. ตามธรรมชาติเห็ดฟางจะเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นและอุณหภูมิค่อนข้างสูง การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับความต้องการของเห็ดได้อย่างดี

3. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม สามารถควบคุมการระบายถ่ายเทอากาศได้ดีจึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเพาะเห็ดฟาง ทั้งนี้เนื่องจากเห็ดฟางต้องการออกซิเจนในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอก ถ้าออกซิเจนน้อยดอกเห็ดฟางจะโตช้าและไม่สมบูรณ์

4. การเพาะเห็ดฟางสามารถควบคุมแสงสว่างได้จึงช่วยในการพัฒนาเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้อย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากแสงสว่างช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดรวมตัวกันเพื่อสร้าง fruiting body และพัฒนาไปเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

5. เนื่องจากเห็ดฟางในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโตมีความต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมแตกต่างกัน การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมเป็นวิธีการที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ดได้จากการศึกษาธรรมชาติของเห็ดฟาง พบว่าเห็ดฟางในแต่ละระยะของการเจริญเติบโตต้องการอุณหภูมิแตกต่างกันดังนี้

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

- ระยะ 6 – 8 วัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดฟางแล้วอุณหภูมิควรต่ำกว่าระยะแรกประมาณ 2- 4 องศาเซลเซียส ในระยะนี้เห็ดฟางต้องการแสงและความชื้นอย่างมากสำหรับช่วยในการพัฒนาของเส้นใยไปเป็นดอกเห็ด

6. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมสามารถที่จะควบคุมสภาพความเป็นกรดเป็นด่างให้เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดได้ตามปกติ pH ที่เหมาะสมต่อความต้องการของเห็ดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามปกติ pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางควรอยู่ระหว่าง 6.5 – 7.8 แต่ในระดับ pH 6.2 เป็นระดับที่เห็ดฟางให้ผลผลิตสูงสุด

**ข้อดีและข้อเสียของการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน**

จากการที่การเพาะเห็ดฟางได้พัฒนารูปแบบและวิธีการมาเป็นการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน ด้วยวิธีการอบไอน้ำฆ่าเชื้อให้ความชื้น และปรับอุณหภูมิในโรงเรือนให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของดอกเห็ดนี้ ก็มีข้อดีอยู่หลายประการด้วยกัน

ข้อดีของการเพาะเห็ดฟาง

1. มีการดำเนินงานที่สะดวก รวดเร็ว ใช้พื้นที่น้อยกว่าการเพาะเห็ดฟางแบบอื่น ๆ แต่สามารถผลิตเห็ดฟางได้ในปริมาณตามที่เราต้องการ

2. สามารถผลิตเห็ดฟางออกจำหน่ายสู่ท้องตลาดได้อย่างสม่ำเสมอทุกฤดูกาล โดยเฉพาะเสมอทุกฤดูกาล โดยเฉพาะเสมอทุกฤดูกาลอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงที่เห็ดฟางเริ่มขาดแคลน จะมีราคาซื้อขายสูงถึงกิโลกรัมละ 45 – 60 บาท

3. เป็นการขจัดปัญหาเรื่องการเพาะเห็ดฟางด้วยวิธีกองในบริเวณบ้านหรือท้องนา ซึ่งมักประสบปัญหาเกี่ยวกับฝนตก น้ำท่วมขังแฉะ และสภาพอากาศหนาวเย็น ทำให้การเพาะเห็ดฟางได้ผลผลิตไม่เต็มเม็ดเต็มหน่วย คือ จะเพาะได้ผลดีเฉพาะในฤดูแล้งเท่านั้น

ข้อเสียของการเพาะเห็ดฟาง

1. มีการลงทุนในขั้นแรกที่ค่อนข้างจะสูงไปบ้างสักนิดสำหรับเกษตรกรรายย่อยทั่วๆไป คือ
   - ต้องลงทุนจัดสร้างโรงเรือนสำหรับเพาะ
   - ต้องจัดซื้อหม้อต้มไอน้ำ

แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเพาะเห็ดฟางวิธีอื่น ที่มีบางท่านเสนอแนะที่จะต้องลงทุนเป็นเงินนับแสนกับการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนที่จะนำเสนอให้นี้แล้วก็นับว่าถูกกว่ากันหลายเท่านัก เพราะนอกจากวิธีนี้แล้วก็เชื่อได้แน่ว่าเกษตรกรโดยทั่ว ๆ ไปไม่มีโอกาสที่จะทำได้เลย

2. มีหลักวิธีการปฏิบัติและขั้นตอนการเพาะมากพอสมควร ดังนั้นผู้ที่จะทำการเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนจึงจำเป็นต้องศึกษาให้ทราบและเข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน เพราะหากกระทำไม่ถูกวิธีแล้วก็จะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นได้

3. อาจมีปัญหาเรื่องตัวไรศัตรูเห็ดเกิดขึ้นภายในโรงเรือนได้ เพราะการหมักหมมของฟางและขี้ฝ้าย ไส้นุ่น ซึ่งเกษตรกรจะต้องหมั่นคอยดูแลรักษาความสะอาด อบไอน้ำฆ่าเชื้อ และแก้ไขกันต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง**

สภาพแวดล้อมนับว่ามีผลต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางที่เพาะในแปลง สภาพแวดล้อมดังกล่าวมีหลายอย่าง คือ (ปัญญา, 2532)

1. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดอย่างมาก สภาพ pH ที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 6.8 – 7.8

2. อุณหภูมิ (Temperature) เห็ดฟางต้องการอุณหภูมิสูงสำหรับการเจริญเติบโต อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 30 – 35 องศาเซลเซียส

3. ความชื้น (Humidity) มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟางอย่างมาก ความชื้นที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 65 – 85%

4. แสงสว่าง (light) เนื่องจากเห็ดฟางจัดเป็นพวกเชื้อราและไม่มีคลอโรฟิลล์ที่ช่วยในการสังเคราะห์แสงเหมือนพืชทั่ว ๆ ไป แม้ว่าวิธีเพาะเห็ดฟางสามารถนำมาเพาะให้เกิดดอกได้โดยไม่ใช้แสงสว่างเลยก็ตาม แต่แสงสว่างก็มีความสำคัญที่ช่วยในการสร้าง fruiting body ของเห็ด อย่างไรก็ตามถ้าเห็ดฟางได้รับแสงสว่างมากเกินไปจะทำให้ดอกเห็ดมีสีคล้ำหรือสีดำได้ เนื่องจากเพาะได้ตลอดทั้งวัน

**ระยะการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง**

เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดฟาง เส้นใยของเห็ดฟางจะงอกและรวมตัวกัน เรียกว่า fruiting body หรือ basidiocarp ลักษณะของเส้นใยมีสีขาวกระจายอยู่ตามดินหรือกองปุ๋ยหมัก เส้นใยเมื่อเจริญเติบโตต่อไปเป็นดอกเห็ดมีหลายระยะ คือ (ปัญญา, 2532)

1. ระยะหัวเข็มหมุด (pinhead) ระยะนี้เส้นใยจะรวมตัวกันเป็นจุดสีขาวเล็ก ๆ บนวัสดุที่เห็ดฟางใช้ในการเจริญเติบโต

2. ระยะกระดุมเล็ก (tiny button) เป็นระยะที่ดอกเห็ดขยายตัวขึ้นมีขนาดเท่ากับเม็ดกระดุมขนาดเล็ก

3. ระยะกระดุม (button) เป็นระยะที่เส้นใยของเห็ดมีการเปลี่ยนแปลงและขยายใหญ่ขึ้น

4. ระยะรูปไข่ (egg) ในระยะนี้ดอกเห็ดเริ่มขยายใหญ่ขึ้นจนกระทั่งเปลือกที่หุ้มเริ่มปลิเห็ด ในระยะนี้เป็นระยะที่เหมาะสม ต่อการเก็บผลผลิตออกจำหน่าย และเป็นระยะที่ประชาชนนิยมนำมาประกอบอาหาร

5. ระยะยืดตัว (elongation) หลังจากเปลือกที่หุ้มแตกออก ก้านดอกก็ชูดอกเห็ดให้สูงขึ้น ในระยะแรกหมวกดอกจะยังไม่บานในระยะนี้สามารถมองเห็นหมวกดอกครีบดอกก้านดอกเนื้อเยื่อที่หุ้มโคนดอกได้ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ระยะดอกบานเต็มที่ (mature) ดอกเห็ดที่บานเต็มที่ครีบดอกจะมีสปอร์จำนวนมากอยู่ภายในครีบ

**รูปร่างลักษณะของดอกเห็ดฟาง**

สามารถแบ่งออกได้ดังนี้ (ปัญญา, 2532)

1. ปลอกหุ้ม (Volva) เป็นแผ่นบางที่อยู่โคนดอกเห็ดมีสีน้ำตาล มีรูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกไว้

2. ก้านดอก (Stipe) เป็นส่วนที่เชื่อมติดกันระหว่างหมวกดอกและปลอกหุ้ม ความยาวของก้านดอก ขึ้นอยู่กับหมวกดอก โดยทั่วไปเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 – 1.5 ซม. ยาว 3 – 8 ซม. มีสีขาวและไม่มีวงแหวน

3. หมวกดอก (Pileus) เมื่อแผ่ขยายเต็มที่จะเป็นวงกลมโดยขอบจะเรียบและผิวเกลี้ยง ตรงกลางมีแกนสีเทาแก่ บริเวณขอบหมวกมีสีเทาอ่อน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 – 10 ซม. ขนาดขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม

4. ครีบดอก (gills) เป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็นแผ่นเล็ก ๆ วางเรียงกันเป็นรัศมีจากจุดใกล้ก้านดอก ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมี รอบก้านมีลักษณะตรง ผิวเรียบที่บริเวณครีบดอกของเห็ดฟางจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์

5. สปอร์ (Basidiospore) มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์ มีความยาวประมาณ 7 – 9 ไมครอน กว้าง 5 – 6 ไมครอน

6. เส้นใย (Mycelium) เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ดเมื่อเริ่มงอกจะมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายสีขาว เรียกว่า เส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) มีนิวเคลียสหนึ่งอัน เมื่อเส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) จากนั้นเส้นใยขั้นที่สองรวมตัวกันเป็นดอกเห็ด

7. คลามิโดสปอร์ (Chlamydospore) เป็นอวัยวะขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ดกรณีที่เส้นใยแก่ตัว ในสภาพที่ไม่เหมาะสมผนังบางส่วนจะหนาขึ้น มีลักษณะค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลไหม้ ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วงจรชีวิตเห็ดฟาง**

มีลักษณะคล้ายกัน โดยจะหมุนเวียนเริ่มจาก บาซิไดโอสปอร์ (Basidiospore) เมื่อปลิวไปตกลงบริเวณที่เหมาะสมสปอร์ก็จะงอกเส้นใยออกมา และเส้นใยพวกนี้จะรวมกันและพัฒนาไปเป็นดอกเห็ด จากนั้นก็จะมีการสร้างสปอร์และหมุนเวียนกันไปเรื่อย ๆ วงจรชีวิตของเห็ดแต่ละชนิดแตกต่างกัน แต่ว่าความปกติจะมีระยะการเจริญเติบโตดังนี้ (ปัญญา, 2532)

1. สร้างบาซิไดโอสปอร์ (Basidiospore)
2. สร้างเส้นใยขั้นที่หนึ่ง (Primary mycelium) มีโครโมโซมเป็น haploid (n)
3. เส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium)
4. นิวเคลียสรวมตัวกัน เรียกระยะนี้ว่า Karyogemy เส้นใยขั้นที่สองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว
5. เส้นใยขั้นที่สองเจริญเพิ่มปราณมากขึ้นรวมตัวกันเป็นกลุ่มก้อน
6. มีการพัฒนาเป็นดอกเห็ดและสร้างเบซิเดียม รูปร่างคล้ายกระบอง
7. ในเบซิเดียมมีสองนิวเคลียสจะรวมกันเป็น diploid (2n)

จากการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเห็ดฟาง พบว่า เป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โปรตีน เกลือแร่ และวิตามิน โดยแบ่งการวิเคราะห์เห็ดฟางสด และเห็ดฟางแห้ง ดังนี้ (บุญส่ง, 2537)

คุณค่าทางอาหารที่วิเคราะห์ได้ในเห็ดฟางสด

| | | |
|---|---|---|
| ความชื้น | 88.9 | เปอร์เซ็นต์ |
| โปรตีน | 3.4 | เปอร์เซ็นต์ |
| ไขมัน | 1.8 | เปอร์เซ็นต์ |
| คาร์โบไฮเดรต | 3.8 | เปอร์เซ็นต์ |
| กาก | 1.4 | เปอร์เซ็นต์ |
| พลังงาน | 44 | แคลอรี่ |
| แคลเซียม | 8 | มิลลิกรัม |
| เหล็ก | 1.1 | มิลลิกรัม |
| วิตามินเอ | 10.16 | มิลลิกรัม |
| วิตามินบี | 20.25 | มิลลิกรัม |
| วิตามินซี | 2.00 | มิลลิกรัม |
| ไนอาซีน | 13.7 | มิลลิกรัม |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**กากน้ำตาลโมลาสและการนำไปใช้ประโยชน์**

ปัจจุบันกากน้ำตาลได้ทวีบทบาทความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้นอกจากใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมการผลิตอาหารและเครื่องดื่มต่างๆประมาณ 1 ล้านตันแล้ว ในขณะเดียวกันไทยยังถือเป็นประเทศผู้ส่งออกกากน้ำตาลรายใหญ่อันดับหนึ่งของโลก โดยมีการส่งออกกากน้ำตาลไปยังตลาดต่างประเทศในช่วง 3 ปีที่ผ่านมาเฉลี่ยปีละประมาณ 1.4-1.5 ล้านตันคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ยต่อปีกว่า 50 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ นอกจากนี้ ผลจากราคาน้ำมันที่ปรับตัวสูงขึ้นยังส่งผลให้มีการนำกากน้ำตาลไปใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตเอทานอล เพื่อใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินเป็นพลังงานทางเลือกที่เรียกว่าแก๊สโซฮอล์ซึ่งมีราคาต่ำกว่าน้ำมันเบนซินออกเทน95 ถึง ลิตรละ 1.50 บาท อีกทั้งยังช่วยลดการนำเข้าน้ำมันจากต่างประเทศได้อีกด้วยส่งผลให้ปริมาณความต้องการกากน้ำตาลในประเทศเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1.53 ล้านตันต่อปี ซึ่งจากปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้ภาครัฐมีแนวคิดที่จะห้ามการส่งออกกากน้ำตาลเพื่อสงวนไว้ใช้ในประเทศ ภายหลังจากที่ผู้ผลิตเอทานอล เรียกร้องขอปรับราคาเอทานอลที่จำหน่าย ให้กับโรงกลั่นน้ำมันให้สอดคล้องกับราคากากน้ำตาลที่ปรับตัวสูงขึ้น

อย่างไรก็ตาม ประเด็นดังกล่าวทางฝ่ายโรงงานน้ำตาล มีความเห็นว่าหากควบคุมการส่งออก จะทำให้ราคากากน้ำตาลปรับตัวลดลงและส่งผลกระทบต่อรายได้ของระบบ อ้อยและน้ำตาลทราย ซึ่งยังมี ภาระหนี้เงินกู้ระหว่างกองทุนอ้อยและน้ำตาลทรายกับสถาบันการเงิน ถึงประมาณ 18,000 ล้านบาท กากน้ำตาล(MOLASSES) เป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาลดังนั้นปริมาณการผลิตกากน้ำตาลของไทยจึงขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตอ้อยในแต่ละปีโดยอ้อย 1 ตันจะได้ปริมาณกากน้ำตาลประมาณ 46.8 กิโลกรัม ทั้งนี้ในช่วง 5 ปีที่ผ่านมานับตั้งแต่ฤดูการผลิตปี 2542/43 ถึงฤดูการผลิตปี 2546/47 ไทยมีปริมาณการผลิตกากน้ำตาลอยู่ที่ระดับเฉลี่ยประมาณปีละ 2.8 ล้านตัน อย่างไรก็ตาม สำหรับในฤดูการผลิต 2547/48 นี้เนื่องจากพื้นที่เพาะปลูกอ้อยได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นทั่วประเทศทำให้ปริมาณผลผลิตอ้อยลดลงเหลือเพียง 47.8 ล้านตันลดลงร้อยละ 25.8 และส่งผลต่อเนื่องไปถึงปริมาณกากน้ำตาลที่ผลิตได้ในปีนี้มีเพียง 2.26 ล้านตันลดลงร้อยละ 23 เมื่อเทียบกับฤดูการผลิตปีก่อน เป็นที่น่าสังเกตว่าปัจจุบันกากน้ำตาลได้ทวีบทบาทความสำคัญเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ ทั้งในส่วนของการจำหน่ายไปยังกลุ่มผู้ใช้ในประเทศและส่งออกโดยมีรายละเอียดดังนี้ กลุ่มผู้ใช้ในประเทศ เนื่องจากกากน้ำตาลประกอบไปด้วยแร่ธาตุและสารอาหารต่างๆหลายชนิด ส่งผลให้กากน้ำตาลถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมผลิตสุราและแอลกอฮอล์ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ผลิตผงชูรส น้ำส้มสายชู เป็นต้น รวมการใช้กากน้ำตาลประมาณ 1 ล้านตัน ซึ่งในจำนวนนี้จะใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสุราเป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากปัจจุบันได้มีการนำกากน้ำตาล มาใช้เป็นวัตถุดิบผลิตเอทานอล เพื่อใช้ผสมกับน้ำมันเบนซินใช้เป็นพลังงานทดแทนที่เรียกว่าแก๊สโซฮอล์ จำนวน 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงานรวมกำลังการผลิตเอทานอลประมาณ 460,000 ลิตรต่อวัน ซึ่งกากน้ำตาล 1 ตันสามารถผลิตเอทานอลได้ประมาณ 260 ลิตร ทำให้ความต้องการกากน้ำตาลของโรงงานเอทานอลอยู่ที่ประมาณ 530,000 ตันต่อปี (คิดจากวันผลิต 300 วัน) รวมเป็นปริมาณการใช้กากน้ำตาลในประเทศประมาณ 1.53 ล้านตัน กลุ่มผู้ใช้ต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศต่างๆมีความต้องการกากน้ำตาลเพื่อนำมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมสุรา อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ รวมทั้งนำไปผลิตเป็นเอทานอลเช่นเดียวกับไทย และเนื่องจากไทยถือเป็นประเทศผู้ผลิตน้ำตาลรายสำคัญของโลก ส่งผลให้ปัจจุบันไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกน้ำตาลรายใหญ่อันดับ 3 ของโลกรองจากบราซิล และออสเตรเลีย สำหรับในส่วนของกากน้ำตาลนั้น เนื่องจากปริมาณการผลิตที่มีมากกว่าความต้องการใช้ในประเทศ ดังนั้น โรงงานน้ำตาลจึงต้องเร่งผลักดันการส่งออกกากน้ำตาลส่วนที่เหลือจากการใช้ในประเทศซึ่งคิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 1.4-1.5 ล้านตันต่อปี ส่งผลให้ปัจจุบันไทยถือเป็นประเทศ ผู้ส่งออกกากน้ำตาลรายใหญ่อันดับหนึ่งของโลกโดยมีสหรัฐอเมริกาและกัวเตมาลาเป็นผู้ส่งออกกากน้ำตาลรายใหญ่อันดับ 2 และ 3 ของโลกตามลำดับ สำหรับประเทศผู้นำเข้ากากน้ำตาลจากไทยรายใหญ่ได้แก่ประเทศในเอเชียได้แก่ เวียดนาม เกาหลีใต้ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และอินเดีย ซึ่งมีสัดส่วนรวมกันกว่าร้อยละ 80 ของมูลค่าการส่งออกกากน้ำตาลของไทย และเป็นที่น่าสังเกตว่าประเทศเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะพึ่งพาการนำเข้ากากน้ำตาลจากไทยมากที่สุด โดยคู่แข่งทางด้านการส่งออกกากน้ำตาลที่สำคัญของไทยในภูมิภาคเอเชียได้แก่ ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และออสเตรเลีย เป็นต้น ทั้งนี้มูลค่าการส่งออกกากน้ำตาลของไทยได้ปรับตัวลดลงมาเป็นลำดับจาก 62.2 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯในปี 2545 ลงมาเหลือ 46.4 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯและ 41.6 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯในปี 2546 และปี 2547 ตามลำดับ ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากราคากากน้ำตาลที่ปรับตัวลดลง ดังจะเห็นได้จากราคาส่งออกกากน้ำตาลของไทยเฉลี่ยในปี 2545 ซึ่งอยู่ที่ 45.78 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตัน ลดลงมาเหลือเพียง 34.96 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตันและ 27.72 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตันในปี 2546 และปี 2547 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม ผลจากปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นทั่วโลก ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตกากน้ำตาลปรับตัวลดลง ประกอบกับความต้องการกากน้ำตาลเพื่อใช้ในภาคอุตสาหกรรมต่างๆโดยเฉพาะการผลิตเอทานอลมีสูง ผลักดันให้ราคากากน้ำตาลทั่วโลกปรับตัวสูงขึ้นด้วย โดยในช่วง 7 เดือนแรก ปี 2548 ไทยมีการส่งออกกากน้ำตาลปริมาณ 1.02 ล้านตันคิดเป็นมูลค่า 54.8 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯเพิ่มขึ้นร้อยละ 107.6 ในขณะที่ราคาส่งออกกากน้ำตาลก็ปรับเพิ่มขึ้นเป็นเฉลี่ย 53.84 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตันเพิ่มขึ้นร้อยละ 120.7 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันปีก่อน เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลจากปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นจนส่งผลกระทบ ต่อปริมาณผลผลิตอ้อย และน้ำตาลตลอดจนถึงกากน้ำตาลที่ลดลงในปี 2548 ในขณะที่ ปริมาณความต้องการใช้ภายในประเทศและตลาดส่งออกกลับเพิ่มขึ้น จนส่งผลให้ราคาจำหน่ายกากน้ำตาลปรับตัวสูงขึ้น ซึ่งจากปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาครัฐ มีแนวคิดที่จะควบคุมการส่งออกกากน้ำตาล ทั้งนี้เพื่อสนับสนุนให้มีการนำกากน้ำตาลมาผลิตเป็นเอทานอลป้อนให้กับโรงกลั่นน้ำมันนำไปใช้ผลิตเป็นแก๊สโซฮอล์ จำหน่ายในราคาที่ไม่สูงจนเกินไป อีกทั้งมาตรการดังกล่าวยังเป็นการป้องกันปัญหาการขาดแคลนกากน้ำตาลในประเทศ

อย่างไรก็ตาม ภายหลังจากแนวคิดควบคุมการส่งออกกากน้ำตาลดังกล่าวปรากฏออกมาในส่วนของโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็นผู้ผลิตกากน้ำตาลไม่เห็นด้วยกับมาตรการดังกล่าว เนื่องจากเห็นว่าปริมาณกากน้ำตาลที่มีอยู่ในปัจจุบันประมาณ 2.26 ล้านตันเพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้ในประเทศที่มีอยู่ประมาณ 1.53 ล้านตันอีกทั้งหากภาครัฐควบคุมด้านการส่งออกก็จะส่งผลกระทบต่อราคากากน้ำตาล รวมทั้งรายได้ของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลที่จะปรับลดลง ซึ่งท้ายที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อชาวไร่อ้อยและโรงงานน้ำตาล รวมทั้งกองทุนอ้อยและน้ำตาลทราย ที่มีภาระหนี้เงินกู้กับธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ซึ่งได้กู้มาเพื่อใช้พยุงราคาอ้อยตกต่ำ ในช่วงหลายปีที่ผ่านมารวมเงินต้นและดอกเบี้ยซึ่งต้องใช้คืนระหว่างปี 2548-2555 ประมาณ 18,000 ล้านบาท ศูนย์วิจัยกสิกรไทย เห็นว่าประเด็นการควบคุมการส่งออก กากน้ำตาลมาจากปัญหาภัยแล้งที่เกิดขึ้นทั่วประเทศส่งผลให้ปริมาณผลผลิตอ้อยลดลงจากปีก่อนๆ มาก ทั้งนี้หากปริมาณอ้อยอยู่ในระดับปกติประมาณปีละ 60-70 ล้านตันดังเช่นปีก่อนๆประเทศไทยจะมีผลผลิตกากน้ำตาลประมาณ 2.8-3.3 ล้านตัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงปริมาณการใช้ในประเทศซึ่งอยู่ที่ประมาณ 1.53 ล้านตันแล้วจะทำให้มีกากน้ำตาลเหลือเพื่อส่งออกประมาณ 1.3-1.8 ล้านตัน แต่เนื่องจากภัยแล้งที่เกิดขึ้นส่งผลให้ปริมาณผลผลิตกากน้ำตาลในปีการผลิต 2547/48 ลดลงมาเหลือเพียง 2.26 ล้านตันทำให้ภาครัฐกังวลว่าปริมาณกากน้ำตาลจะไม่เพียงพอใช้ในประเทศหากมีการเร่งส่งออกกากน้ำตาลมากเกินไป และเป็นที่น่าสังเกตว่าประเด็นปัญหาเกี่ยวกับกากน้ำตาลนั้นมีทีท่าว่าจะต่อเนื่องไปในปี 2549 ภายหลังจากที่มีการคาดการณ์ว่าปริมาณผลผลิตอ้อยในประเทศจะได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งเช่นเดียวกับปี 2548 ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะสร้างความกดดันแก่ทั้งฝ่ายภาครัฐเองรวมทั้งฝ่ายอุตสาหกรรมน้ำตาลเป็นอย่างมาก ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขข้อขัดแย้งเช่นเดียวกับที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่ให้เกิดขึ้นอีกในอนาคตภาครัฐ ควรมีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้ประกอบการเอทานอล กับชาวไร่อ้อยและโรงงานน้ำตาลถึงปริมาณความต้องการกากน้ำตาลในระยะยาวว่าเป็นเท่าใด พร้อมกับเร่งส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตอ้อย ให้สอดคล้องกันซึ่งจะช่วยให้มีปริมาณกากน้ำตาลเพียงพอใช้ในประเทศ โดยไม่ต้องมีมาตรการควบคุมการส่งออกกากน้ำตาลออกมาบังคับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**โรคและศัตรูเห็ดฟาง**

1. วัชเห็ด (Weed fungi)

เห็ดราชนิดอื่น ๆ คอยเจริญแข่งขันกับเห็ดฟาง คือ เห็ดถั่ว หรือเห็ดขี้ม้า ชอบเจริญตามเห็ดฟาง เจริญเติบโตเร็วมาก ประมาณ 5 – 6 วัน ก็ออกดอกแล้ว เมื่อโตเต็มที่จะบานและดอกจะเละเป็นหมึกสีดำ (ปัญญา, 2532) การป้องกันโดยการใช้ฟางที่แห้งสะอาด ไม่มีความชื้น ใช้เชื้อคุณภาพดี และดูแลรักษาให้ถูกวิธี (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ, 2538

2. ไร (Staw mite)

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tyrophagus dimibiatus* มีขนาดเล็กสีขาวเหลือง สามารถเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดี บริเวณชื้น ๆ เป็นศัตรูดอกเห็ด โดยเฉพาะดอกที่มีขนาดเล็กจะกินเส้นใยเห็ดและอินทรียวัตถุเป็นอาหาร (ปัญญา, 2532) การป้องกันจะทำการฉีดพ่นด้วยน้ำยาฉุน ไม่ควรฉีดพ่นด้วยสารเคมีเพราะจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ (กลุ่มบัณฑิตเกษตรฯ, 2538)

3. เชื้อราเห็ดผักกาด (Sclerotium sp.)

ส่วนใหญ่ติดมากับฟางที่เป็นโรคลำต้นเน่า มีลักษณะคล้ายเม็ดผักกาด

4. โรคเน่า (Bubbles)

ส่วนใหญ่เกิดจากสภาพของกองฟางที่มีความชื้นมาก เกินไป ทำให้ แบคทีเรียเจริญตามทำให้เกิดความเน่าเหม็น

5. มด, ปลวก

เป็นแมลงที่ชอบอาศัยทำรังอยู่ในแปลงเห็ด และคอยทำลายเส้นใยเห็ด แก้ไขโดยการใช้ยาฆ่าแมลง เช่น มาลาไธออน เซฟวิน ฯลฯ ผสมน้ำรดบนที่ดินป้องกันก่อนที่จะลงมือทำแปลงเห็ด (ปัญญา, 2532)

**ระยะการเก็บผลผลิต**

ในระยะดอกตูม เป็นระยะที่เหมาะต่อการเก็บผลผลิต ออกจำหน่ายเพราะเห็ดฟางไม่เว้นถ้าเจริญเติบโตถึงระยะดอกบานแล้ว ก็จะขับน้ำย่อยออกมาย่อยตัวเอง ทำให้ดอกเน่าเสียอย่างรวดเร็ว ในระยะดอกตูมหรือระยะที่เห็ดได้มีการสร้างหมวกและก้านดอกเรียบร้อย แต่ว่ายังอยู่ในเนื้อหุ้มดอกเห็ดและพร้อมที่จะดันเยื่อหุ้มออกมา นอกจากนี้ถ้าเก็บผลผลิตเห็ดในระยะดอกบานปริมาณของโปรตีนในเห็ดฟางจะลดลงและไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการประกอบอาหาร และประชาชนส่วนใหญ่ ชอบรับประทานเห็ดฟางที่อยู่ในระยะดอกตูมมากกว่าระยะดอกบาน ดังนั้นการเก็บผลผลิต ควรเก็บในตอนเช้ามืด และเลือกเก็บดอกเห็ดในระยะดอกตูม ส่งตลาด (ปัญญา, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(บรรณ,2546) ควรเก็บเห็ดเมื่อดอกเห็ดฟางโตเต็มที่ คือ มีลักษณะเต่งตึง ปลอกหุ้มขยายตัวเต็มที่ ในกรณีที่ดอกเห็ดมีลักษณะเป็นหัวแป้นอยู่ก็ควรรอไว้อีกวันหนึ่งหรือครึ่งวัน แต่เมื่อดอกเห็ดมีลักษณะหัวยืดขึ้นแบบหัวพุ่งก็ต้องเก็บทันที มิฉะนั้นดอกเห็ดจะบานออกทำให้ขายไม่ได้ราคา วิธีการเก็บดอกเห็ดให้ใช้นิ้วชี้กับนิ้วหัวแม่มือกดดอกเห็ดแล้วหมุนเล็กน้อย ยกขึ้นเบา ๆ ดอกเห็ดก็จะหลุดออกมา หลังจากเก็บดอกเห็ดมาแล้วก็ให้ใช้มีดคม ๆ แต่งโคนดอก วางไว้ในที่เย็น (อาจเก็บในตู้เย็นก็ได้) เพราะถ้าเก็บไว้ในที่ร้อนอบอ้าวแล้วจะทำให้ดอกเห็ดบานเร็วขึ้นในการเพาะครั้งหนึ่ง ๆ ผลผลิตที่ได้ควรอยู่ระหว่าง 50 – 60 กิโลกรัม ต่อกระโจม

จะเห็นได้ว่า การเพาะเห็ดฟางในโรงเรือน จะประสบผลสำเร็จหรือไม่นั้นก็ขึ้นอยู่กับการสังเกต การเอาใจใส่ ความขยัน ความอดทนของเกษตรกรเอง และกล้าพอที่จะทดลองหาข้อมูลใหม่ ๆ มาปรับปรุงวิธีการของตนเองให้ได้ผลดีอยู่เสมอ ประการสำคัญที่สุดก็คือ จะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้เพื่อนำไปเปรียบเทียบปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติการครั้งต่อไป

**ผลผลิตและการตลาด**

จากการสำรวจแหล่งผลิตเห็ดฟาง ในทวีปเอเชีย พบว่า แต่ละแหล่งมีการผลิตเห็ดฟางแตกต่างกัน ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมีการผลิตมากที่สุดจำนวน 21,000 ตัน รองลงมาเป็นประเทศไต้หวันผลิตได้ 14,000 ตัน และประเทศไทยมีการผลิตได้เป็นอันดับ 3 ประมาณ 5,800 ตัน

ในการเก็บผลผลิตเห็ดฟางให้ได้คุณภาพดี มักทำการเก็บผลผลิต ขณะที่เห็ดฟางเจริญถึงระยะ buttons ส่วนของเห็ดฟางที่ถือเป็นมาตรฐาน ควรมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 – 3.5 เซนติเมตร สีของดอกเห็ดอาจจะเป็นสีเทาแก่ สีเทาอ่อน หรือสีขาว รูปร่างกลมหรือรูปไข่ก็ได้ เห็ดฟางจะต้องสด แต่ถ้าเก็บรักษาไว้ที่เย็นอุณหภูมิ 10 – 15 องศาเซลเซียส จะเก็บรักษาได้ประมาณ 3 วัน ส่วนราคาขึ้นอยู่กับปริมาณของเห็ดฟางที่ออกสู่ท้องตลาด (ปัญญา, 2532)

**การทำความสะอาดโรงเรือน เพื่อการเพาะครั้งต่อไป**

หลังจากที่ได้เก็บผลผลิตจนหมดแล้วก็ให้เอาขี้ฝ้ายและฟางออกไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป เมื่อเอาขี้ฝ้ายและฟางออกจากชั้นเพาะจนหมดแล้ว ก็ทำการล้างชั้นเพาะและกระโจม อาจล้างด้วยผงซักฟอกหรือจะใช้น้ำยาคลอรอกซ์หรือน้ำยาฟอร์มาลีนด้วยก็ได้ แล้วล้างด้วยน้ำจนสะอาด ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิทอย่างน้อย 2 – 3 วัน จึงทำการอบไอน้ำที่อุณหภูมิ 60 – 72 องศาเซลเซียสขึ้นไป นานประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง เพื่อฆ่าเชื้อราและศัตรูเห็ดที่อาจหลงเหลืออยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนโรงเรือนคลุมก็เช่นกัน ควรล้างบริเวณพื้นและรอบ ๆ ให้สะอาด เมื่อปล่อยทิ้งไว้จนแห้งดีแล้วก็ให้ฉีดพ่นยาฆ่าแมลงชนิดที่มีผลตกค้างสั้น เช่น มาลาไธออน หรือเซพวิน 85 ฉีดพ่นกำจัดศัตรูเห็ดตามบริเวณรอบนอกกระโจมและภายในโรงเรือนคลุมให้ทั่วทุกซอกทุกมุม

จากนั้นจึงค่อยเริ่มดำเนินการเพาะต่อไป แต่ถ้าหากปล่อยโรงเรือน (กระโจม) ทิ้งไว้นานเกินไปแล้ว เมื่อจะทำการเพาะก็ให้อบไอน้ำเสียก่อนที่อุณหภูมิประมาณ 60 – 70 องศาเซลเซียส ขึ้นไป นานประมาณ 1 – 2 ชั่วโมง จึงค่อยใช้ทำการเพาะครั้งต่อไป (บรรณ, 2546)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# อุปกรณ์และวิธีการ

## อุปกรณ์

1. ฟางข้าว 2 ฟอน
2. กากฝ้าย 50 กิโลกรัม
3. เชื้อเห็ดฟาง 16 ก้อน
4. น้ำตาลโมลาส 1 ลิตร
5. โรงเรือนเพาะเห็ด 1 โรง
6. เครื่องกำเนิดไอน้ำ 1 ชุด
7. เครื่องชั่ง
8. ดินหมัก
9. ดีเกลือ
10. รำ
11. ยิปซั่ม
12. น้ำ

## วิธีการ

การทดลองครั้งนี้ได้วางแผนการทดลองแบบการสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Design ) จำนวน 4 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง

สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

สูตรที่ 1 ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส 0 กรัม/น้ำ 500 ซี.ซี.

สูตรที่ 2 ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส 5 กรัม/น้ำ 500 ซี.ซี.

สูตรที่ 3 ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส 10 กรัม/น้ำ 500 ซี.ซี.

สูตรที่ 4 ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส 15 กรัม/น้ำ 500 ซี.ซี.

ขั้นที่ 1 การเตรียมโรงเรือน

ใช้เหล็กทำเป็นโรงเรือนแล้ว ใช้แผ่นโฟมก่อเป็นโครงตามรูปร่าง ของโครงเหล็ก และใช้ผ้าพลาสติกที่สามารถทนความร้อนที่ใช้อบได้ถึง 70 องศาเซลเซียส นำมาปิดทับแผ่นโฟมด้านในของโรงเรือนเพื่อช่วยป้องกันการกระจายของไอน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมชั้นสำหรับเพาะเห็ด แบ่งทำเป็น 2 ฝั่งแต่ละฝั่งทำเป็น 4 ชั้นแต่ละชั้นทำเป็น 4 บล็อก ซึ่งแต่ละชั้นห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร จากนั้นใช้ไม้วางพาดห่างกัน 5-10 เซนติเมตร ในแต่ละชั้น

ขั้นที่ 2 การเตรียมวัสดุเพาะ

1. นำต้นข้าวโพดแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

2. นำวัสดุที่ใช้เพาะมาใส่ในกระบะไม้ขนาดคว้ามกว้าง 150 เซนติเมตรและสูง 50 เซนติเมตร โดยเรียงเป็นชั้น คือ เริ่มจากตอซังข้าวโพด กากฝ้าย รำ ดีเกลือ ปูนขาว ยิปซั่ม ยูเรีย ดินหมัก ตามลำดับ ทำเช่นนี้จนเต็มกระบะไม้แกะกระบะไม้ออกแล้วคลุมด้วยผ้าพลาสติกไว้เป็นเวลา 2 วัน

3. คลุกเคล้าวัสดุที่ใช้เพาะอีกครั้งแล้วคลุมด้วยพลาสติกอีกประมาณ 1 วัน

ขั้นที่ 3 การวางวัสดุเพาะ, การโรยเชื้อเห็ดฟาง

1. นำต้นข้าวโพดที่แช่น้ำแล้วมาตัดเป็นท่อนๆยาวประมาณ 50 – 75 เซนติเมตร แล้วนำมาวางเรียงบนชั้นเพาะเห็ดในโรงเรือน

2. นำฟางข้าวที่แช่น้ำแล้วมาวางทับต้นข้าวโพดหนาประมาณ 5 – 10 เซนติเมตร

3. นำวัสดุเพาะที่เตรียมไว้มาใส่ทับบนชั้นแล้วเกลี่ยให้เสมอกัน

4. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ปิดโรงเรือนให้สนิท

5. อบโรงเรือนเพาะเห็ดด้วยไอน้ำจากเครื่องกำเนิดไอน้ำ ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

6. ขณะที่ปล่อยไอน้ำเข้าในโรงเรือนเพาะเห็ดจะต้องปิดประตูโรงเรือนให้แน่นสนิท

7. เมื่อครบ 2 ชั่วโมงปล่อยให้อุณหภูมิลดลง 40 - 45 องศาเซลเซียส แล้วโรยเชื้อเห็ดฟางลงบนวัสดุ จนทั่ว

8. ชั่งน้ำตาลโมลาส ตามที่กำหนดแล้วผสมน้ำ 500 ซี.ซี. แล้วนำมารดลงบนเชื้อเห็ดฟางตามแผนการทดลอง

9. ปิดโรงเรือนเพาะเห็ดสนิท

ขั้นที่ 4 การปฏิบัติดูแลรักษา

หลังจากเพาะเห็ดได้ 5 วัน เส้นใยของเห็ดจะเจริญขึ้นมาทำการตัดเชื้อ โดยใช้การพ่นน้ำให้เป็นละอองฉีดพ่นให้ทั่ว ทิ้งไว้อีก 2 วัน เส้นใยของเห็ดฟางจะรวมตัวเป็นตุ่มเล็ก ๆ จะต้องรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้เหมาะสม ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 80-90 เปอร์เซนต์ ส่วนอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 30-32 องศาเซลเซียส โดยการฉีดพ่นน้ำภายในโรงเรือน 3-4 วันต่อครั้ง ระวังอย่าให้หยดน้ำถูกดอกเห็ดโดยตรง หลังจากดอกเห็ดเจริญเติบโตจนถึงระยะดอกตูมแล้วจึงเริ่มเก็บผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบันทึกผลการทดลอง ทำการบันทึกระยะเวลา และชั่งน้ำหนักดอกเห็ดฟางสดต่อวัสดุปลูก โดยเก็บผลผลิตทุกวันเป็นเวลา 12 วัน แล้วทำการรวมผลผลิตที่ได้จาก 3 วัน เป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**สถานที่และระยะเวลาทำการศึกษา**

สถานที่ : โรงเพาะเห็ด คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะเวลาที่ทำการศึกษา พฤศจิกายน - ธันวาคม 2548

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

99863

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ผลการทดลอง

ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของเห็ดฟาง

จากการศึกษาอัตราความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ที่มีผลต่อการเพาะเห็ดฟางอุตสาหกรรม โดยใช้น้ำตาลโมลาสที่มีความเข้มข้น 4 สูตร คือ 0, 5, 10, 15 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ทำการอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนเพาะเห็ดที่อุณหภูมิ 70 – 75 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่งโมง เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 30- 40 องศาเซลเซียส และรักษาความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ระหว่าง 80 – 90 เปอร์เซ็นต์ จากการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของดอกเห็ดฟางมีผลดังนี้

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 14 วัน (เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ) พบว่า ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 15 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำตาล โมลาสที่ 10 , 5 และ 0 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 336.25, 303.75, 276.25 และ 273.75 กรัม ต่อตารางเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การให้ผลผลิตของดอกเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในระดับต่างๆกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต (ระหว่างวันที่ 14 ธ.ค.-16 ธ.ค. 2548)

| ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 285 | 315 | 220 | 275 | 1095 | 273.75* |
| 5 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 275 | 350 | 265 | 215 | 1105 | 276.25* |
| 10 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 345 | 355 | 275 | 240 | 1215 | 303.75* |
| 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 395 | 400 | 340 | 210 | 1345 | 336.25* |
| รวม | 1300 | 1420 | 1100 | 940 | 4760 | 1190 |

* ไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan' s Multiple Range Test cv. = 12.6888%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 17 วันพบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี.ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 10 , 5 และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 147.50, 127.50, 106.25 และ 91.25 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการให้ผลผลิตของดอกเห็ดฟางที่ใช้น้ำตาล โมลาส ในระดับต่างๆกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

**ตารางที่** 2 แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต(ระหว่างวันที่ 17 ธ.ค.-19 ธ.ค. 2548)

| ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 75 | 95 | 115 | 80 | 365 | 91.25$^{c}$ |
| 5 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 100 | 125 | 95 | 105 | 425 | 106.25$^{bc}$ |
| 10 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 135 | 120 | 130 | 125 | 510 | 127.50$^{bc}$ |
| 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 140 | 135 | 160 | 155 | 590 | 147.50$^{a}$ |
| รวม | 450 | 475 | 500 | 465 | 1890 | 472.50 |

มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.01โดยใช้ Duncan' s Multiple Range Test cv.=11.6562%
ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 20 วันพบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 15 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 10, 5 และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 372.50, 311.25, 240.00 และ 148.75 กรัมต่อตารางเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการให้ผลผลิตของดอกเห็ดฟางที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในระดับต่างๆกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต(ระหว่างวันที่ 20 ธ.ค.-22 ธ.ค. 2548)

| ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 215 | 200 | 90 | 90 | 595 | 148.75$^{b}$ |
| 5 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 290 | 385 | 125 | 160 | 960 | 240.00$^{ab}$ |
| 10 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 305 | 495 | 275 | 170 | 1245 | 311.25$^{a}$ |
| 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 355 | 595 | 265 | 275 | 1490 | 372.50$^{a}$ |
| รวม | 1165 | 1675 | 755 | 695 | 4290 | 1072.50 |

มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.01โดยใช้ Duncan' s Multiple Range Test cv.=21.2779%
ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากเพาะเห็ดฟางได้ 23 วัน พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 15 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่ 10, 5 และ 0 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 411.25, 303.75, 242.50 และ 175.00 กรัม ต่อตารางเมตรตามลำดับจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าการให้ผลผลิตของดอกเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในระดับต่างๆกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

**ตารางที่ 4** แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากโรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิต(ระหว่างวันที่ 23 ธ.ค.-25 ธ.ค. 2548)

| ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 175 | 170 | 190 | 165 | 700 | 175.00$^{c}$ |
| 5 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 240 | 235 | 250 | 245 | 970 | 242.50$^{bc}$ |
| 10 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 335 | 315 | 295 | 270 | 1215 | 303.75$^{b}$ |
| 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 485 | 495 | 345 | 320 | 1645 | 411.25$^{a}$ |
| รวม | 1235 | 1215 | 1080 | 1000 | 4530 | 1132.50 |

มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.01โดยใช้ Duncan' s Multiple Range Test cv.=16.0378%
ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลรวมและค่าเฉลี่ยของผลผลิตของดอกเห็ดฟาง(ที่เริ่มเก็บผลผลิตหลังจากเพาะแล้ว 14 วัน) เมื่อใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกัน (ระยะเวลาที่เก็บผลผลิตทั้งสิ้น 12 วัน) แล้วรวมผลผลิตที่ได้ 3 วันเป็น 1 ครั้งของการเก็บผลผลิต พบว่าอัตราความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด คือ15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี.ให้ผลผลิต สูงสุดคือ 1267.5 กรัม ต่อตารางเมตร รองลงมาคือ10, 5, และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1046.25, 865 และ 688.25 กรัม ต่อตารางเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** แสดงผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟาง (กรัม) ที่ใช้ในความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วนที่แตกต่างกันในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกันเป็นเวลาทั้งสิ้น 12 วัน

| ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส | ซ้ำ | | | | รวม | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี | 1095 | 365 | 595 | 700 | 2755 | 688.75$^{b}$ |
| 5 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 1105 | 425 | 960 | 970 | 3460 | 865.00$^{b}$ |
| 10 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 1215 | 510 | 1245 | 1215 | 4185 | 1046.25$^{ab}$ |
| 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. | 1345 | 590 | 1490 | 1645 | 5070 | 1267.50$^{a}$ |
| รวม | 4760 | 1890 | 4290 | 4530 | 15470 | 3867.50 |

มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ0.01โดยใช้ Duncan' s Multiple Range Test cv.=11.6562%
ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาความแตกต่างของการให้ผลผลิตเฉลี่ยของเห็ดฟาง ในช่วงระยะเวลาต่างๆ พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตราส่วน 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตของเห็ดฟางเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ 10 กรัม 5 กรัม และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับซึ่งแสดงให้เห็นว่า การใช้ความเข้มข้นในอัตราส่วน 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1267.50 กรัมต่อตารางเมตร เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุด สำหรับเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม เนื่องจากให้ผลผลิตเห็ดฟางสูงที่สุด สำหรับความเข้มข้นในอัตรา 10 กรัม และ 5 กรัม ต่อน้ำ 500 ซี.ซี.ก็ให้ผลผลิตสูงเช่นกันคือ 1046.25 และ 865 กรัมต่อตารางเมตร แต่ก็ยังน้อยกว่าน้ำตาลโมลาส อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ส่วนความเข้มข้นในอัตรา 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี.ให้ผลผลิตน้อยสุดคือ 688.75 กรัม ต่อตารางเมตรทั้งนี้การให้น้ำตาลโมลาสเป็นธาตุอาหารเสริมช่วยให้การเจริญเติบโตของเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมดีขึ้น

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# วิจารณ์

จากการทดลอง พบว่าถ้าใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาก็คือการใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส ในอัตรา 10, 5 และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะน้ำตาลโมลาสมีธาตุอาหารที่เห็ดฟาง ต้องการ ต่อการเจริญเติบโต คือ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียมและแคลเซียม (ยงยุทธ, 2541) ในปริมาณมาก แต่ธาตุอาหารในวัสดุเพาะยังมีไม่เพียงพอดังนั้นการเพิ่มปริมาณของน้ำตาลโมลาส จะทำให้เห็ดฟางสามารถใช้ธาตุอาหาร ในน้ำตาลโมลาสในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตผลที่ตามมาก็คือถ้าเพิ่มปริมาณของน้ำตาล โมลาสในอัตราที่สูงขึ้น ก็จะมีผลทำให้เห็ดฟางมีผลผลิตที่สูงขึ้นตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สรุป

จากการทดลองอัตราความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมได้ทำการวางแผนการทดลองแบบRandomized Complete Block Design(RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 4 สิ่งทดลองโดยใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตรา 0, 5, 10 และ 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสในอัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ให้ผลผลิตน้ำหนักสดสูงสุด คือ 1267.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาส 10, 5 และ 0 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดฟางคือ 1046.25, 865.00 และ 688.75 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และจากการนำเอาผลผลิตมาทำการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับ 0.01

**ข้อเสนอแนะ**

จากการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้จัดทำการศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรมควรใช้ความเข้มข้นของน้ำตาลโมลาสที่15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี.เพราะเป็นอัตราที่เหมาะสมต่อการเพาะเห็ดฟางเนื่องจากจะให้ผลผลิตของเห็ดฟางในปริมาณสูงสุด

2. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม ไม่จำเป็นต้องใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุรองพื้นหรือเพาะ เห็ดฟางอย่างเดียวก็ได้แต่สามารถนำวัสดุอื่นๆมาใช้แทนก็ได้ เช่น ต้นข้าวโพด ชานอ้อย และวัสดุอื่นๆที่หาง่าย ในท้องที่มาใช้

3. ควรมีการทดลองการเพิ่มอัตราส่วนของน้ำตาลโมลาส ในระดับที่สูงกว่า 15 กรัมต่อน้ำ 500 ซี.ซี. เพราะว่ายังไม่ใช้ผลผลิตที่สูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

ชาญยุทธ์ ภานุฑัต. 2545. ข้อมูลประกอบการตัดสินใจเพาะเห็ด. สมาคมนักวิจัยและการเพาะเห็ดแห่งประเทศไทยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 1-12.

บรรณ บูรณชนบท. 2541. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ หน้า 53-56.

บุญสง วงศ์เกรียงไกร. 2537. การเพาะเห็ดฟาง. ชมรมนักเพาะเห็ดแห่งประเทศไทย. หน้า 70-71.

ประภัสสร ขุนพิลึก. 2545. เทคโนโลยีการเพาะเห็ดฟาง. ศูนย์วิจัยและเผยแพร่เทคโนโลยีการเกษตร. กรุงเทพฯ. 77 หน้า.

ปัญญา โพธิ์สุติรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. หน้า 134-234.

พันธุ์ทวี และคณะ. 2530. เอกสารประกอบการสัมมนา. ทคโนโลยีใหม่ในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง. หน้า 21-23.

ยงยุทธ และคณะ. 2541.ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. คณะเกษตร. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 256 หน้า.

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์. 2529. การผลิตเห็ด. ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืชมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 108 หน้า.

สรสิทธิ์ และคณะ. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. กรุงเทพฯ. 359 หน้า.

อภิรัช สมฤทธิ์ และคณะ. 2545. สมาคมนักวิจัยและการเพาะเห็ดแห่งประเทศไทยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 92 หน้า.

อานนท์ เอื้อตระกูล. 2531. การเพาะเห็ดฟางแบบอุตสาหกรรม. พิมพ์สวยกรุงเทพฯ. 61 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่** 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อจึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 1 ธ.ค. ถึงวันที่ 16 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 )

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | 3 | 33900.0000 | 11300.0000 | 7.93 | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 10225.0000 | 3408.3333 | 2.39 | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 12825.0000 | 1425.0000 | | | |
| Total | 15 | 56950.0000 | 3796.6667 | | | |

GRAND MEAN = 297.5

CV. = 12.6888 %

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.01 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 336.2500 | A |
| T3 | | 303.7500 | A |
| T2 | | 276.2500 | A |
| T1 | | 273.7500 | A |

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

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.05 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 336.2500 | A |
| T3 | | 303.7500 | A |
| T2 | | 276.2500 | A |
| T1 | | 273.7500 | A |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 2** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 17 ธ.ค. ถึงวันที่ 19 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 2 )

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | 3 | 331.2500 | 110.4167 | 0.58 | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 7256.2500 | 2418.7500 | 12.76** | 3.86 | 6.99 |
| Ex. Error | 9 | 1706.2500 | 189.5833 | | | |
| Total | 15 | 9293.7500 | 619.5833 | | | |

GRAND MEAN = 118.125

CV. = 11.6562 %

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.01 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 147.5000 | A |
| T3 | | 127.5000 | AB |
| T2 | | 106.2500 | BC |
| T1 | | 91.2500 | C |

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

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.05 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 147.5000 | A |
| T3 | | 127.5000 | AB |
| T2 | | 106.2500 | BC |
| T1 | | 91.2500 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 3** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 20 ธ.ค. ถึงวันที่ 22 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 3 )

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | 3 | 153718.7500 | 51239.5833 | 15.74 | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 111181.2500 | 37060.4167 | 11.39** | 3.86 | 6.99 |
| Ex.Error | 9 | 29293.7500 | 3254.8611 | | | |
| Total | 15 | 294193.7500 | 19612.9167 | | | |

GRAND MEAN = 268.125

CV. = 21.2779 %

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.01 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 372.5000 | A |
| T3 | | 311.2500 | A |
| T2 | | 240.0000 | AB |
| T1 | | 148.7500 | B |

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

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.05 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 372.5000 | A |
| T3 | | 311.2500 | AB |
| T2 | | 240.0000 | BC |
| T1 | | 148.7500 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 4** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟาง ที่ใช้น้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกันหลังจากที่โรยเชื้อ จึงทำการเก็บผลผลิตในวันที่ 23 ธ.ค. วันที่ 25 ธ.ค. 2548 (เก็บผลผลิตครั้งที่ 4 )

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | 3 | 9406.2500 | 3135.4167 | 1.52 | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 120731.2500 | 40243.7500 | 19.52 ** | 3.86 | 6.99 |
| Ex.Error | 9 | 18556.2500 | 2061.8056 | | | |
| Total | 15 | 148693.7500 | 9912.9167 | | | |

GRAND MEAN = 283.125

CV. = 16.0378 %

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.01 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 411.2500 | A |
| T3 | | 303.7500 | B |
| T2 | | 242.5000 | BC |
| T1 | | 175.0000 | C |

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

| NAME | ID | MEAN | RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.05 |
|---|---|---|---|
| T4 | | 411.2500 | A |
| T3 | | 303.7500 | B |
| T2 | | 242.5000 | BC |
| T1 | | 175.0000 | C |

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของน้ำหนักเห็ดฟางที่ใช้ความเข้มข้นน้ำตาลโมลาส ในอัตราที่แตกต่างกัน ในช่วงระยะเวลาที่แตกต่างกัน

| Source | df | SS | MS | F | F.05 | F.01 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Block | 3 | 1331118.7500 | 443706.2500 | 15.36 | 3.86 | 6.99 |
| Treatment | 3 | 737631.2500 | 245877.0833 | 8.51 | 3.86 | 6.99 |
| Ex.Error | 9 | 259943.7500 | 28882.6389 | | | |
| Total | 15 | 2328693.7500 | 155246.2500 | | | |

GRAND MEAN = 966.875

CV. =17.5771 %

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.01

T4 1267.5000 A

T3 1046.2500 AB

T2 865.0000 B

T1 688.7500 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL 0.05

T4 1267.5000 A

T3 1046.2500 AB

T2 865.0000 BC

T1 688.7500 C

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพผนวกที่** 1 แสดงการผสมปุ๋ยหมัก

**ภาพผนวกที่** 2 แสดงการหมักกองปุ๋ยหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพผนวกที่ 3** แสดงการชั่งน้ำตาลโมลาส

**ภาพผนวกที่ 4** แสดงการเตรียมเชื้อเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ภาพผนวกที่ 5** แสดงลักษณะภายในโรงเรือน

**ภาพผนวกที่ 6** แสดงการเจริญเติบโตของดอกเห็ดฟาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นาย โชคชัย กองคำ

วันเดือนปีเกิด :18 ธันวาคม 2526

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 95/1ม.2 ต.บ้านโภชน์ อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์ 67140

โทรศัพท์ : 04-0987201

ที่อยู่ปัจจุบัน :17 ม.2 เขตลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การศึกษา : พ.ศ.2539-2541 ระดับมัธยมศึกษาต้อนต้น โรงเรียนชุมชนบ้านโภชน์ จังหวัด เพชรบูรณ์

พ.ศ.2542-2544 ระดับ ปวช. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ.2545-2546 ระดับ ปวส. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2547 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล : นายสราวุธ คงกระทุ่ม

วันเดือนปีเกิด : 29 กรกฎาคม 2526

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 92 ม.1 ต.หนองปล่อง อ.ชำนิ จ.บุรีรัมย์

โทรศัพท์ : 09 - 0681973

ที่อยู่ปัจจุบัน : 360 อ่อนนุช 30 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250

การศึกษา : พ.ศ. 2539 -2541 ระดับมัธยมศึกษาต้อนต้น โรงเรียนสิงหวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์

พ.ศ. 2542 -2544 ระดับมัธยมศึกษาต้อนปลาย โรงเรียนสิงหวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์

พ.ศ. 2545 -2546 ระดับ ปวส.วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

พ.ศ. 2547 ระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช) คณะเทคโนโลยีการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้