

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ดนางรมในถุงซีลียอย

The effect of wheat flour on mycelium growth of oyster mushroom in saw bag



เลขหมู่.....
 เลขทะเบียน **102750**
 วัน,เดือน,ปี..... **18 ส.ค. 2552**



ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
 พุทธศักราช 2549

b.12043990

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ดนางรมในถุงขี้เลื่อย

The effect of wheat flour on mycelium growth of oyster mushroom in saw bag



ภาควิชารับรอง

(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๑๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ดนางรม
ในถุงซีลื้อย

โดย : นาย พจน์ สันธิศิริ
นาย สุทธิชัย แผลงฤทธิ์

ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาปริมาณของแป้งสาลีที่เหมาะสมในแต่ละอัตรา
ที่ใส่ลงในถุงซีลื้อย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม โดยใช้การวางแผนการทดลอง
แบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ถึงทดลองประกอบด้วย
ปริมาณแป้งข้าวสาลีคือ 0, 300, 600, 900 กรัม ต่อซีลื้อย 10 กิโลกรัม

จากการทดลองพบว่าปริมาณแป้งข้าวสาลีที่ใส่ลงในถุงซีลื้อยอัตรา 0 กรัม ต่อ ซีลื้อย
10 กิโลกรัม ให้ผลการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมมากที่สุดเฉลี่ยอัตรา 17.50 เซนติเมตร
รองลงมาคือ สูตรที่ใช้ แป้งข้าวสาลี 300, 600 และ 900 กรัม ต่อซีลื้อย 10 กิโลกรัม ซึ่งผลการ
เจริญเติบโตของเส้นใยของเห็ดนางรมเฉลี่ย คือ 17.18, 12.62 และ 12.53 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่า การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม
ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกันดังกล่าว มีผลทำให้การเจริญเติบโตของเส้นใย
เห็ดนางรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

คำสำคัญ : แป้งข้าวสาลี เส้นใย ถุงซีลื้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : The effect of wheat flour on mycelium growth of oyster mushroom in saw bag

Author : Mr. Poj Sandhisiri
Mr. Suttichai Phlangrit

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr.Punya Protitirut

ABSTRACT

The objective of the this research was to find the effect of wheat flour on mycelium growth of oyster mushroom. The randomized complete block design with 4 replications was used in the study. The treatment consisted of wheat flour concentration 0 , 300 , 600 and 900 grams per 10 kilograms of saw

The result of this study found that the concentration of wheat flour at 0 gram per 10 kilograms, the highest of mycelium growth was 17.50 centimeter following by wheat flour concentration 300 , 600 and 900 grams per 10 kilograms of saw. The mycelium growth of oyster mushroom production were 17.18 , 12.62 ,12.53 centimeters, respectively

From statistical analysis found that there was highly significant different of oyster mushroom mycelium growth at different concentration of wheat flour.

Key word : wheat flour , mycelium , saw bag

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรี ซึ่งการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบรูณ์ได้ทั้งหมดโดย รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ให้คำแนะนำปรึกษา และตรวจสอบในเทคนิคการทำทั้งหมดจนสำเร็จด้วยดี และเพื่อนๆที่คอยช่วยเหลือทั้งหมดด้วย จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จสมบรูณ์

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และทุกๆท่านที่มีได้เอ่ยชื่อที่ช่วยส่งเสริมในการศึกษาของข้าพเจ้าทั้งหมดจนสำเร็จด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
สรุปผลการทดลอง	21
ข้อเสนอแนะ	22
เอกสารอ้างอิง	23
ภาคผนวก	24
ประวัติผู้เขียน	31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่ เล็ย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิตครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 24 ก.พ. - 5 มี.ค. 2550)	15
2 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่ เล็ย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการ วัดผลผลิตครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่ 5 มี.ค. - 10 มี.ค. 2550)	16
3 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่ เล็ย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิตครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 10 มี.ค. - 15 มี.ค. 2550)	17
4 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่ เล็ย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิตครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 15 มี.ค. - 20 มี.ค. 2550)	18
5 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่ เล็ย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิตครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 20 มี.ค. - 25 มี.ค. 2550)	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม (เซนต์ิเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ด นางรมจึงเก็บผลผลิตโดยการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 24 ก.พ. - 5 มี.ค. 2550)	26
2 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม (เซนต์ิเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงเก็บผลผลิตโดยการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่ 5 มี.ค. - 10 มี.ค. 2550)	27
3 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม (เซนต์ิเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อ เห็ด นางรมจึงเก็บผลผลิตโดยการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 10 มี.ค. - 15 มี.ค. 2550)	28
4 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม (เซนต์ิเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงเก็บผลผลิตโดยการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 15 มี.ค. - 20 มี.ค. 2550)	29
5 แสดงการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม (เซนต์ิเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน หลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงเก็บผลผลิตโดยการวัดการเจริญเติบโตของเส้นใยครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 20 มี.ค. - 25 มี.ค. 2550)	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เห็ดนางรมเป็นเห็ดที่มีราคาดีในท้องตลาด ซึ่งในปัจจุบันสามารถที่จะเพาะเลี้ยงเปิดดอก เก็บผลผลิตผลสู่ท้องตลาดได้ตลอดเวลา ซึ่งพบว่าเห็ดนางรมเป็นเห็ดที่เจริญเติบโตได้ไวและปรับตัวกับอากาศในประเทศไทยได้เป็นอย่างดีและพบว่าเป็นเห็ดที่สามารถดูดซึมแหล่งธาตุอาหารได้เป็นอย่างดี และมีรสชาติดี และมีสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย และฟื้นฟูผู้ที่ป่วยจากการพักผ่อนได้ไวมาก

ในการเพาะเลี้ยงเห็ดนางรมนี้พบว่าเลี้ยงในถุงขี้เลื่อย หรือ ในวัสดุตามธรรมชาติได้หลายอย่างเช่น ขอนไม้ผุเป็นต้น การเลี้ยงเห็ดนางรมในถุงขี้เลื่อยได้ใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราผสมกับแป้งสาลีเป็นสารอาหารเสริมในถุงขี้เลื่อยโดยใช้อัตราส่วน 0 กรัม , 300 กรัม , 600 กรัม และ 900 กรัม ตามลำดับโดยใช้ขี้เลื่อยอย่างละ 40 กิโลกรัมในแต่ละสูตร ในการทดลองครั้งนี้ผู้ทดลองได้มีการเลี้ยงเห็ดนางรมเพื่อวัดเส้นใยในแต่ละสูตรว่ามีภาวะเจริญเติบโตเป็นลักษณะใดบ้าง เพื่อใช้พัฒนาสูตรที่ดีเพื่อเปิดดอกเก็บผลผลิตของเห็ดนางรมได้ต่อไป

ในยุคปัจจุบันมีสารอาหารและวิตามินมากมายที่สามารถปรับสูตร เพื่อใช้เพาะเลี้ยงเห็ดได้มีคุณภาพ เช่น วิตามิน B1 ธาตุสังกะสี หรือ แป้งข้าวสาลีกับแป้งข้าวเจ้าเป็นต้น

ในการทดลองครั้งนี้ว่าผู้ทดลองมีความตั้งใจว่าจะสามารถที่จะให้ผู้สนใจไปปรับ และประยุกต์ใช้ไม่ผิดจากธรรมชาติ หรือ ห่วงใยได้อย่างประโยชน์สูงสุดต่อการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเห็ดของตนเองได้จากแนวทางการทดลองนี้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาว่าอิทธิพลของแป้งสาลีในอัตราส่วน 0 กรัม, 300 กรัม, 600 กรัม และ 900 กรัม ว่าอัตราส่วนใดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยในถุงขี้เลื่อยและระยะเวลาของการเจริญเติบโต เส้นใยเห็ดนางรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เห็ดนางรมมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pleurotus Ostreatus* จำแนกลักษณะตามหลักฐาน
วิทยาได้ดังนี้

Class	:	Basidiomycetes
Order	:	Agaricales
Family	:	Agaricaceae
Genus	:	Pleurotus
Species	:	Ostreatus

ลักษณะทางชีววิทยาของเห็ด

1. ปลอกหุ้ม (Volva)
เป็นแผ่นบางที่อยู่โคนดอกเห็ดมีสีน้ำตาล มีรูปร่างคล้ายถ้วย เมื่อดอกเห็ดยังอ่อนอยู่จะมีสีน้ำตาลห่อหุ้มดอกไว้ เมื่อดอกเห็ดต้นเห็ดเริ่มออกมามีเนื้อเยื่อที่งอกขึ้นจะอยู่ที่โคนดอกเห็ด
2. ก้านดอก (Stipe)
เป็นส่วนที่เชื่อมติดกันระหว่างหมวกดอกและปลอกหุ้ม ความยาวของก้านดอกขึ้นอยู่กับหมวกดอก โดยทั่วไปเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.6 เซนติเมตร ยาว 8-8.3 เซนติเมตร มีสีขาวและไม่มีวงแหวน
3. หมวกดอก (Pileus)
เมื่อแผ่ขยายเต็มที่จะเป็นวงกลมโดยขอบจะเรียบ และผิวเกลี้ยงตรงกลางมีสีเทาแก่ บริเวณขอบหมวกมีสีเทาอ่อน เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-10 เซนติเมตร ขนาดขึ้นอยู่กับอาหารและสภาพแวดล้อม
4. ครีบดอก (Gills)
เป็นส่วนที่อยู่ใต้หมวกดอก มีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆวางเรียงกันเป็นรัศมีจากจุดใกล้ก้านดอก ครีบดอกเรียงตัวกันเป็นรัศมี รอบก้านมีลักษณะตรง ผิวเรียบที่บริเวณครีบดอกของเห็ดจะเป็นแหล่งสร้างสปอร์
5. สปอร์ (Basidiospore)
มีขนาดเล็กมาก ทำหน้าที่ขยายพันธุ์ ผิวของสปอร์มีสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลแก่ ขึ้นอยู่กับความแก่ของสปอร์ มีความยาวประมาณ 7-9 ไมครอน กว้างประมาณ 5-6 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เส้นใย (Mycelium)

เส้นใยที่เกิดจากสปอร์ของเห็ดเมื่อเริ่มงอกจะมีลักษณะคล้ายปุยฝ้ายสีขาว เรียกว่าเส้นใยขั้นแรก (Primary mycelium) มีนิวเคลียสหนึ่งอัน เมื่อเส้นใยขั้นที่หนึ่งรวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่สอง (Secondary mycelium) จากนั้นเส้นใยขั้นที่สองรวมตัวกันเป็นดอกเห็ด

7. คลามีโดสปอร์ (Chlamydospore)

เป็นอวัยวะขยายพันธุ์อีกชนิดหนึ่ง เกิดจากเส้นใยของเห็ดกรณีทีเส้นใยแก่ตัว ในสภาพที่ไม่เหมาะสม ผนังบางส่วนจะหนาขึ้น มีลักษณะค่อนข้างกลมมีสีน้ำตาลไหม้ทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

วงจรชีวิตของเห็ด

1. ดอกเห็ดที่โตเต็มที่สร้างสปอร์บริเวณโคนโดยทำการพ่นสปอร์เมื่อแก่ออกเป็นระยะๆ
2. เมื่อดอกเห็ดพ่นสปอร์แล้ว สปอร์ก็จะปลิวไปตกบนกระแสนลม
3. เมื่อสปอร์ปลิวไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะงอกออกมาเป็นเส้นใยขั้นที่ 1 (Primary mycelium) มีนิวเคลียส หรือหัวใจ 1 อัน
4. เมื่อเส้นใยเห็ดขั้นที่ 1 เจริญเต็มที่แล้วก็มารวมตัวกัน ซึ่งอาจจะมาจากเส้นต่างสปอร์กันแต่สามารถเข้ากันได้ (Compatible) การรวมตัวกันของเส้นใยขั้นที่ 1 จะเป็นการเชื่อมกันแล้วถ่ายทอดนิวเคลียสมาอยู่ในห้องหรือเซลล์ (Cell) เดียวกัน (Anastomose) กลายเป็นเส้นใยขั้นที่ 2
5. หลังจากเส้นใยขั้นที่ 1 รวมตัวกันเป็นเส้นใยขั้นที่ 2 แล้ว ก็จะเจริญเติบโตและสร้างเส้นใยเห็ดแทนเส้นใยขั้นที่ 1 อย่างรวดเร็วบนอาหาร
6. เมื่อเส้นใยขั้นที่ 2 เจริญมีอาหารและโตเต็มที่แล้ว จะสะสมอาหารแล้วรวมตัวกันอีกครั้งเพื่อสร้างดอกเห็ดสืบต่อไป (Fruiting bodies)
7. ดอกเห็ดเกิดจากการรวมตัวของเส้นใยเห็ดขั้นที่ 2

สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ด

อุณหภูมิ ภายในโรงเรือนที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซลเซียส เห็ดจะเจริญได้ดีที่ความชื้นภายในโรงเพาะควรมีไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ถ้าไม่มีความชำนาญในการสังเกต อาจใช้เครื่องมือวัดความชื้นที่เรียกว่า ไฮโดรมิเตอร์ แล้วนำตัวเลขที่เครื่องไปเปรียบเทียบกับตาราง ก็สามารถอ่านค่าของความชื้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสง เห็ดหลายชนิดไม่จำเป็นต้องได้รับแสงเลยเพราะ มันไม่สามารถปรับปรุงอาหารเอง ได้อย่างไรก็ตามแสงมีความจำเป็นต่อการทำให้ดอกเห็ดสมบูรณ์เพื่อให้เกิดดอกเห็ดเร็วขึ้น เห็ดเมื่อ ได้รับแสงจะปล่อยสปอร์จากดอกเห็ดได้ดี แต่ถ้าไม่ได้รับแสงก้านดอกจะยาวออก ดอกเล็กและให้ ผลผลิตต่ำลง

ความชื้น มากเกินไปทั้งความชื้นที่อยู่บนวัสดุเพาะหรือในอากาศ โดยเฉพาะในกรณีแรก ย่อมมีผลในด้านการชะงักการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด คือ อาจทำให้ขาดออกซิเจนได้เส้นใยก็ไม่เจริญเติบโต หรือ ตายได้ทำนองเดียวกันกับที่ปล่อยให้แห้งเกินไปจนขาดน้ำ สำหรับการละลาย สารอาหารในก้อนเชื้อ

ขั้นตอนการเพาะเห็ด

1. ขั้นตอนผสมวัสดุเพาะ

ผสมอัตราส่วนตามสูตรหัวเรื่อง 1 และชุดสอบความชื้น โดยคำนวณผลรวมต้องไม่มีน้ำไหลออก ตามง่ามมือและคลายมือออกวัสดุจะจับเป็นก้อน

2. ขั้นกรอกถุง

เมื่อคลุกคล้าส่วนผสมและทดสอบความชื้นได้แล้วจึงกรอกวัสดุลงถุง อัด/กระทุ้งให้แน่นพอสมควร สวมคอขวด ยางรัด

3. ขั้นนั่งสาเชื้อ

นำก้อนวัสดุเพาะไปบรรจุในถังหนึ่ง โดยเรียงก้อนวัสดุเพาะให้เป็นระเบียบ ก่อไฟหนึ่ง นับจาก น้ำเดือน 4 ชั่วโมง จึงดับไฟ นำก้อนวัสดุเพาะออกจากถังหนึ่งมาเรียงไว้จนก้อนวัสดุเย็น เพื่อ เตรียมการขั้นต่อไป

4. ขั้นเขี่ยเชื้อ

เชื้อเห็ดที่เส้นใยเจริญเต็มที่มีกลิ่นเหม็นฉุนๆ โดยใช้อุปกรณ์เขี่ยผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ลง ในปากถุงประมาณ 15-20 เม็ด จุกสำลี

5. ขั้นบ่มก้อนวัสดุเพาะ

หลังจากเขี่ยเชื้อ จุกสำลีและใช้กระดาษปิดปากถุงยางรัด นำไปบ่มในท้องที่ไม่มีลมโกรก ประมาณ 4 สัปดาห์ สังเกตเส้นใยสีขาวจะเต็มถุง

6. ขั้นเปิดปากถุง

นำก้อนเห็ดที่เส้นใยสีขาวเต็มถุงมาวางเรียงชั้นในโรงเรือน แล้วเปิดปากถุง โดยเปิด กระดาษและดึงจุกสำลีออก

7. ขั้นเก็บผลผลิต/ดูแลรักษา

เก็บดอกเห็ดทุก 24 ชั่วโมง หากอากาศแห้งควรรดน้ำ เช้า เย็น เก็บผลผลิตได้ประมาณ 4 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์จากเห็ด

ปัจจุบันเห็ดที่เรานิยมรับประทานกันมีอยู่มากมายหลายชนิด มีทั้งแบบสด บรรจุกระป๋อง หรือแม้แต่เห็ดตากแห้ง ความนิยมในการรับประทานมีมากขึ้นเรื่อยๆ ด้วยรูปแบบ และรสชาติ เฉพาะตัวที่แตกต่างจากอาหารประเภทพืชผักด้วยกัน รวมทั้งการที่คนหันมานิยมรับประทาน อาหารแบบมังสวิรัตก็มากขึ้นก็ทำให้เห็ดถูกนำมาใช้ปรุงอาหารแทนเนื้อสัตว์มากขึ้นตามไปด้วย มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ยืนยันว่าเห็ดมีคุณสมบัติป้องกันโรคได้ ในประเทศจีน และญี่ปุ่น นิยมนำเห็ด มาปรุงเป็นน้ำแกง น้ำชา ยาบำรุงร่างกาย และยารักษาโรคต่างๆ มีการทำวิจัยเกี่ยวกับเห็ดมากกว่า 30 ปียืนยันว่าเห็ดมีสารบางอย่างที่ช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน และลดความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ และช่วยในการต้านมะเร็งหลายๆ ชนิดด้วย เห็ดที่นักวิทยาศาสตร์ นิยมเอามาวิเคราะห์เพื่อการวิจัยนั้นส่วนใหญ่เป็นเห็ดชนิดที่คนมักนำมาปรุงอาหาร และหาได้ง่าย เช่น เห็ดเข็มทอง เห็ดหอม เห็ดกระดุมหรือเห็ดแปะ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง เห็ดโคน เห็ดหูหนู หรือ เห็ดหลินจือ อย่างเมื่อเร็วๆ นี้ มีผลการศึกษาในสหรัฐอเมริกาพบว่าเห็ดแชมปิญอง (White mushroom) มีบทบาทช่วยในการรักษาและป้องกันการเกิดมะเร็งเต้านมมากที่สุด เมื่อ เทียบกับเห็ดรับประทานได้ชนิดอื่นๆ โดยสารบางอย่างในเห็ดชนิดนี้ไปช่วยยับยั้งเอ็นไซม์ aromatase ทำให้เกิดการยับยั้งการแปรฮอร์โมนแอนโดรเจนให้กลายเป็นเอสโตรเจนในผู้หญิงวัย หมด ประจำเดือน เมื่อร่างกายผลิตฮอร์โมนแอนโดรเจนได้น้อยลง ก็ลดโอกาสการเจริญเติบโตของ เซลล์มะเร็งเต้านมให้น้อยลงตามไปด้วย ที่ประเทศญี่ปุ่น ได้มีการทดลองนำเห็ดหอมมาสกัด พบว่าในเห็ดหอม ให้น้ำตาลโมเลกุลขนาดใหญ่ (mega-sugar) ที่เรียกว่า เบต้ากลูแคนส์ (beta-glucans) ถึง 2 ชนิด ได้แก่ lentinan และ LEM (Lentinula edodes mycelium) ซึ่งช่วยทำหน้าที่ กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันต่อสู้กับสารติดเชื้อ และชะลอการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง ซึ่งในการ ทดลองให้สาร lentinan กับผู้ป่วยมะเร็งร่วมกับการทำเคมีบำบัดก็พบว่าก่อนมะเร็งมีขนาดลดลง และอาการข้างเคียงจากการทำเคมีบำบัดก็เกิดขึ้นน้อยลงด้วย

ประโยชน์ทางการแพทย์

1. การลดไขมันในเลือด

สารสกัดจากพวกเห็ดเป่าฮื้อ ทำให้ความดันโลหิตในหนูพุกขาว และ หนูแฮมสเตอร์ (hamster) ลดลงและสารสกัดจากเห็ดหลายชนิดก็มีฤทธิ์ลดไขมัน กลไกการลดไขมันอาจเกิด โดยสารจำพวกเส้นใยที่มีปริมาณสูงในเห็ด ช่วยดูดซับและขัดขวางการดูดซึมไขมันในทางเดิน อาหาร นอกจากนี้ยังพบในหนูทดลองอีกว่าสารสกัดจากเห็ดบางชนิดช่วยเพิ่มการนำสารไขมันบาง ชนิดไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การต่อต้านมะเร็ง

เห็ดหลายชนิดเช่น เห็ดหลินจือ เห็ดหอม เห็ดนางฟ้า เห็ดนางรม เห็ดเป่าฮื้อ เห็ดเข็มทอง เห็ดหูหนู เห็ดแชมปิญอง เห็ดตับเต่า และเห็ดจัน (*Tricholoma spp.*) มีสารซึ่งช่วยป้องกันมะเร็ง ซึ่งอาจเนื่องมาจากกลไกในการเพิ่มภูมิคุ้มกันด้วย

3. การต่อต้านไวรัส

สารสกัดจากเห็ดหลายชนิดที่กินได้ เช่น เห็ดหอม เห็ดตับเต่า และเห็ดหัวก้าน ช่วยยับยั้งไวรัสที่ทำให้เกิดไข้หวัดใหญ่ทั้งในหนูทดลองและในหลอดทดลอง เห็ดหัวก้านมีสารออกฤทธิ์ยับยั้งการแบ่งตัวของไวรัสได้ ซึ่งอาจไปกระตุ้นภูมิคุ้มกันให้สร้างสารภูมิคุ้มกันที่ชื่ออินเทอเพียรอน (interferon) ก็ได้

4. การลดความดันโลหิต

จีนและญี่ปุ่นใช้เห็ดเป่าฮื้อลดความดันโลหิตมานานแล้ว จากการศึกษาวิจัยก็ยืนยันว่ามีสารออกฤทธิ์นี้ขยายหลอดเลือดในสารสกัดจากเห็ดหอม เห็ดหลินจือ และเห็ดไมตาเกะ

เห็ดในตระกูลคอร์ดิเซป (Cordyceps)

เป็นสมุนไพรที่คนจีนใช้กันมานานแล้วสำหรับเป็นเครื่องดื่มชูกำลังและบำรุงร่างกายหลังฟื้นไข้ รวมทั้งเสริมพลังนักกีฬา โดยใช้ในรูป เห็ดสด หัดแห้ง และผงเห็ด นำมาต้มแกง ทำซूप และสตูได้ หรือนำมาต้มเป็นชา หรือทำเป็นแคปซูลกินวันละเม็ดแก้ความอ่อนเพลีย การบำรุงร่างกายในคนปกติใช้สัปดาห์ละ 1-2 แคปซูล

1. ไมตาเกะ (*Maitake, Grifolia frondosa*)

เป็นเห็ดที่รู้จักกันดีในหมู่ชาวญี่ปุ่น "ไมตาเกะ" แปลว่า "เห็ดต้นระบ้า" เพราะว่ามัน ที่พบเห็ดนี้จะดีใจจนเต้นรำไปมาอย่างมีความสุข เห็ดไมตาเกะมีราคาแพงมากพอๆ กับโลหะเงินที่เดียว เห็ดนี้พบในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปด้วย คนอเมริกันตั้งฉายาของเห็ดไมตาเกะนี้ว่า เป็น "แม่ไก่ของป่า (hen of the woods)" เพราะเห็ดชนิดนี้เจริญแบบขยายตัวเองเป็นกลุ่ม ๆ และมีขนาดเป็นก้อนใหญ่คล้ายแม่ไก่ที่นอนฟักไข่อยู่ นักวิจัยพบว่า เห็ดไมตาเกะนี้ ลดความดันและระดับน้ำตาลในเลือด

2. เห็ดหลินจือ (*Reishi, Ganoderma lucidum*)

เห็ดที่พบว่ามีการใช้เป็นยารักษาโรคมากที่สุดและพบแทบทุกทวีปทั่วโลก คือ เห็ดหลินจือ โดยใช้เสริมสร้างสุขภาพทั่วไป เป็นยาอายุวัฒนะ ยาชูกำลัง ใช้เพิ่มประสิทธิภาพทางเพศ และต่อต้านความชรา ต่อมายังพบสารสำคัญที่มีฤทธิ์ในการเสริมภูมิคุ้มกัน และรักษาโรคต่างๆ มากมาย เช่น โรคหัวใจ หลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคทางเดินปัสสาวะ ต่อต้านและยับยั้งมะเร็ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อต้านไวรัส และการอักเสบของข้อ ลดอาการแพ้ ลดความดันโลหิต และป้องกันโรคตับ เป็นยา ระบาย แก้พิษจากเห็ดที่มีพิษ ฤทธิ์ที่นักวิจัยให้ความสนใจมากเป็นพิเศษคือการต้านโรคมะเร็งและ โรคเอดส์ เนื่องจากยังไม่มียาใดที่สามารถใช้รักษาโรคทั้งสองให้หายขาดได้

เนื่องจากดอกเห็ดหลินจือมีลักษณะแข็ง เหนียวมากและมีรสขม นอกจากใช้ในรูป เห็ดแห้ง ผง เม็ด น้ำสกัดเข้มข้น ทิงเจอร์ และยาฉีดแล้ว ยังมีการผลิตให้กินได้ง่ายขึ้นเช่น แคปซูล ขนาดที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของโรค โดยใช้เวลาประมาณ 2 เดือนจึงจะเห็นผล การใช้เพื่อป้องกันและ ส่งเสริมสุขภาพอาจใช้ในรูปเครื่องดื่มสมุนไพรปรุงรส

3. เห็ดหอม (Shiitake)

เห็ดหอม มีกลิ่นหอม รสชาติอร่อย และพบมากในประเทศแถบเอเชีย เห็ดหอมมีสารซึ่ง สามารถกระตุ้นการนำโคเลสเตอรอลในเลือดไปใช้ที่เนื้อเยื่อได้ ทำให้ระดับโคเลสเตอรอลในเลือด ลดลง คนญี่ปุ่นได้พบว่า การรับประทานเห็ดหอมสด 90 กรัมต่อวัน จะทำให้ระดับโคเลสเตอรอล ในเลือดลดลง 12 มก.% ภายใน 1 สัปดาห์ การนำเห็ดหอมไปปรุงอาหารก็ได้ผลเช่นกัน นอกจากนี้ เห็ดหอมยังเสริมภูมิคุ้มกัน (โดยกระตุ้นการสร้าง macrophage และ interleukin-1) ต่อต้านและยับยั้งมะเร็ง ต่อต้านไวรัสและเชื้อราบางพวกอีกด้วย รวมทั้งยังช่วยป้องกันโรคกระดูก อ่อนและความเปราะบางในกระดูกโดยเฉพาะอาหารเสริมรักษาโรคเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เช่น เอดส์ ภูมิแพ้บางชนิด ยับยั้งการเจริญของไวรัส HIV และรักษาโรคตับอักเสบเรื้อรังในสัตว์ทดลอง

ประโยชน์ทางด้านอาหาร

เห็ดเป็นอาหารที่ปราศจากไขมัน มีปริมาณน้ำตาล และเกลือต่ำมาก แต่ยังเป็นแหล่ง โปรตีนคุณภาพสูงเมื่อเทียบกับโปรตีนที่ได้จากเนื้อสัตว์ มีธาตุเหล็ก แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามิน ซี วิตามินบีรวม ซีลีเนียม โปแตสเซียม และทองแดง จึงเป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงที่ควรเลือก รับประทานเป็นประจำ

ซีลีเนียม เป็นสารอาหารที่ช่วยต้านการเกิดอนุมูลอิสระใกล้เคียงกับวิตามินอี ซึ่งช่วยลด ความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งและโรคภัยต่างๆ ที่มากับวัยสูงอายุ เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ การ รับประทานเห็ดหอม (ขึ้นขนาดกลางๆ 5 ชิ้น) จะให้ซีลีเนียมประมาณ 1 ใน 3 ของปริมาณที่ร่างกาย ควรได้รับต่อวัน นอกจากนี้ในเห็ดแล้ว ยังมีอยู่ในธัญพืช และเนื้อสัตว์ด้วย

โปแตสเซียมเป็นสารอาหารที่จำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมจังหวะการเต้นของหัวใจ ความ สมดุลของน้ำในร่างกาย การทำงานของกล้ามเนื้อ และระบบประสาทต่างๆ ทาง FDA ของ สหรัฐอเมริการะบุไว้ว่าการรับประทานอาหารที่เป็นแหล่งของโปแตสเซียมจะช่วยลดความเสี่ยงใน การเกิดความดันเลือดสูง และอัมพฤกษ์ อัมพาต ซึ่งในเห็ดนั้นมีโปแตสเซียมสูง และโซเดียมต่ำ การ รับประทานอาหารที่ปรุงจากเห็ดกระดุมหรือเห็ดแชมปิญอง 1 จานจะให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปแตสเซียมได้พอๆ กับส้มหรือมะเขือเทศลูกโตๆ เลยทีเดียว

วิตามินบีรวม ในเห็ดขึ้นชื่อว่าเป็นอาหารที่อุดมด้วยวิตามินบีรวม ไม่ว่าจะเป็ นไรโบฟลาวิน (ที่นอกจากจะได้จากเห็ดแล้ว ยังมีมากในเครื่องในสัตว์ นม ไข่ และเต้าหู้) ช่วยบำรุงสุขภาพ ผิวพรรณและการมองเห็น ขณะที่ในอาชิน (ยังพบมากในปลาทูน่า เนื้อแดง ถั่วลิสง และอะโวคาโด) จะช่วยควบคุมการทำงานของระบบย่อยอาหาร และระบบประสาท สถาบันอาหารแห่ง สหรัฐอเมริกาได้ประมาณไว้ว่า การรับประทานเห็ดแชมปิญองขนาดกลางๆ 5 ชิ้น จะได้ปริมาณ ไรโบฟลาวินมากพอๆ กับการดื่มนมสดถึง 8 ออนซ์ ดังแสดงในตารางที่ 1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางอาหารของเห็ดส่วนที่กินได้ 100 กรัม (กองโภชนาการ กรมอนามัย พ.ศ. 2530* และ 2535)

ชื่อ	พลังงาน Kcal	โปรตีน กรัม	ไขมัน กรัม	แป้งและน้ำตาล กรัม	Ca มก.	P มก.	Fe มก.	Vit B ₁ มก.	Vit B ₂ มก.	Niacin มก.	Vit C มก.
เห็ดโคน*	38	7.2**	-	3.8	6	1.6	0.12	0.35	-	9	
เห็ดฟาง	43	3.0	1.8	6	20	1.1	0.16	0.25	13.7**	2	
เห็ดหูหนู	-	1.4	0.1	4.5	15	6.1	0.04	0.71**	2.8	21	
เห็ดนางรม	-	2.1	0.3	4.3	4	0.3	0.02	0.13	2.7	21	
เห็ดเป๋าฮื้อ	-	3.4	0.2	3.2	18	22.2**	9.7**	0.47	3.0	7	
เห็ดขมิ้น	-	2.7	0.5	2.1	17	1.6	0.03	0.44	3.7	7	
เห็ดเผาะ	-	2.2	0.4	6.0	36	8.5**	3.6	0.04	0.7	12	
เห็ดลม	-	2.0	0.1	1.7	541**	7	0.24	0.02	1.2	7*	

หมายเหตุ Ca = แคลเซียม; P = ฟอสฟอรัส; Fe = เหล็ก; Vit. B₁ = ไทอามีน; Vit. B₂ = ไรโบฟลาวิน; Niacin = นิโคตินิกแอซิด; Vit. C = ไลโทซามีน; Tr = ไตรามีน; * = ค่าประมาณสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดที่กินได้ในตาราง
 ** = ค่าประมาณสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเห็ดที่กินได้ในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติของข้าวสาลี

จำแนกข้าวสาลี โดยพิจารณาจากลักษณะของเอนโดสเปอรัมก่อนไม่

พิจารณาจากลักษณะของเอนโดสเปอรัมก่อนไม่หรือบด มีอยู่ 2 อย่างคือ

1. ข้าวสาลีที่มีเนื้อสัมผัสของเอนโดสเปอรัมหยาบ สากคล้ายเกล็ดแก้ว เรียกว่า
Vitreous Wheat
2. ข้าวสาลีที่มีเนื้อสัมผัสของเอนโดสเปอรัมละเอียด เป็นผงคล้ายขี้ลัด หรือ แป้ง
เรียกว่า Mealy Wheat

จำแนกข้าวสาลี โดยพิจารณาจากลักษณะของเอนโดสเปอรัมหลังไม่

พิจารณาจากลักษณะของเอนโดสเปอรัมหลังไม่หรือบด มีอยู่ 2 อย่างคือ

1. เนื้อของเอนโดสเปอรัมเมื่อนำมาบด จะบดยากเป็นผงหยาบ เพราะเอนโดสเปอรัมมีความ
แข็งเรียกว่า Hard Wheat
2. เนื้อของเอนโดสเปอรัมเมื่อนำมาบด จะบดง่ายเป็นผงละเอียด เพราะเอนโดสเปอรัม
มีความนิ่มเรียกว่า Soft Wheat

โปรตีน

ชนิดของโปรตีนที่พบในข้าวสาลีมีอยู่ 5 ชนิด ตามลักษณะความสามารถในการละลายดังตาราง

ตารางที่ 2 ชนิดของโปรตีนในข้าวสาลี

ชนิดของโปรตีน	% ของโปรตีน ทั้งหมด	% ที่มีอยู่ใน เมล็ดข้าวสาลี	ความสามารถในการละลาย
Albumin	2.5	0.3	สารละลายเกลือเจือจาง
Globulin	5.0	0.6-0.7	สารละลายเกลือเจือจาง
Proteose	2.5	0.3	น้ำ
Prolamin or Glaidin	40-50	4.0	แอลกอฮอล์เข้มข้น 70 %
Glutelin or glutenin	40-50	4.0	สารละลายกรดและด่างเจือจาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรดอะมิโนที่พบในข้าวสาลี

ตารางที่ 3 ลักษณะกรดอะมิโนที่พบในข้าวสาลี

ส่วนของเมล็ด	เมล็ดข้าวสาลี	แป้งข้าวสาลี	คัพภะ	ชั้นอัลลูโรน
อะลานีน	3.4	2.7	5.2	4.7
อาร์จินีน	4.8	3.9	7.0	10.7
กรดแอสปาทิก	5.0	4.0	7.3	7.3
ซีลตี้น	1.7	1.7	1.1	1.7
กรดกลูตามิก	30.4	34.6	15.7	15.0
ไกลซีน	3.9	3.1	5.1	-
ฮิสตีดีน	2.0	1.9	2.2	3.6
ไอโซลิวซีน	3.8	4.0	3.4	2.8
ลิวซีน	6.6	6.8	5.7	5.5
ไลซีน	2.7	2.0	5.0	4.2
เมทไธโอนีน	1.7	1.7	1.8	1.4
ฟีนิลอะลานีน	4.5	5.0	3.5	3.7
โพรลีน	10.1	11.7	5.6	3.6
ซีรีน	5.2	5.5	4.6	4.1
ทริโอนีน	2.9	2.8	3.4	2.9
ทริปโตเฟน	1.2	1.0	1.0	-
ไทโรซีน	3.2	3.3	2.8	2.7
วาเลีน	4.7	4.5	4.9	5.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาร์โบไฮเดรต

ตารางที่ 4 ชนิดของสารประกอบคาร์โบไฮเดรตในแป้งข้าวสาลี

ชนิดของน้ำตาลอิสระ	ปริมาณ%
กลูโคส	0.01-0.09
ฟรุคโตส	0.02-0.08
ซูโครส	0.19-0.26
มอลโตส	0.06-0.10
กาแลคโตส	0.02
เมลลิไบโอส	0.20
ราฟฟิโนส	0.07

ไขมัน

ตารางที่ 5 ปริมาณไขมันของแป้งข้าวสาลี

ชนิดของไขมัน	ปริมาณไขมันในส่วนแป้งข้าวสาลี %			คัพภะ
	แห้งเมล็ด	อินโดเลปอร์ม	เปลือก	
ไตรกลีเซอไรด์	45.9	29.4	56.1	57.0
ฟอสโฟไลปิด	32.0	52.4	22.5	16.5
ไกลโคไลปิด	-	-	-	-
กรดไขมัน	16.4	17.1	25.1	17.8
สเตอรอล	-	-	-	-
โมโน และ ไดกลีเซอไรด์	-	-	-	-
ไฮโดรคาร์บอน	1.9	น้อยมาก	0.2	3.7
สเตอรอลเอสเทอร์	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชี้อ้อยย่างพารา	40 กิโลกรัม
2. แป้งข้าวสาลี	300 , 600 , 900 กรัม
3. ดิเกลือ	200 กรัม
4. ยิปซัม	400กรัม
5. น้ำ	24 กิโลกรัม
6. ถุงพลาสติกทนร้อน 7 นิ้ว x12 นิ้ว	40 ถุง
7. สำลี	1 ถุง
8. คอขวด และฝาปิด	40 ฝา
9. หนังกายรัด	40 เส้น
10. กระดาษหนังสือพิมพ์ปิดปากถุง ขนาด 1x1 นิ้ว	40 แผ่น
11. เชื้อเห็ดนางรมในเมล็ดฟางสำเร็จรูป	4-5 ชุด

วิธีการทดลอง

การทดลองนี้ได้ออกแบบการทดลองเป็น Randomized Complete Block Design จำนวน 4

ซ้ำ

สิ่งทดลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

สูตรที่ 1 แป้งข้าวสาลีปริมาณ 30 กรัม ต่อชี้อ้อย 10 กิโลกรัม

สูตรที่ 2 แป้งข้าวสาลีปริมาณ 300 กรัม ต่อชี้อ้อย 10 กิโลกรัม

สูตรที่ 3 แป้งข้าวสาลีปริมาณ 600 กรัม ต่อชี้อ้อย 10 กิโลกรัม

สูตรที่ 4 แป้งข้าวสาลีปริมาณ 900 กรัม ต่อชี้อ้อย 10 กิโลกรัม

ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นที่ 1 ทำก้อนเชื้อสำหรับให้เชื้อเดิน เพื่อวัดการเดินของเชื้อเห็ดนางรมในแต่ละสูตร

จากชี้อ้อยไม่ย่างพารา ดิเกลือ ยิปซัม ให้เป็น 4 กอง คือใช้ผสมแป้งข้าวสาลี control , 300 , 600 , 900 กรัม และน้ำอย่างละ 6 กิโลกรัม

ขั้นที่ 2 ผสมเพื่อทำก้อนเชื้อ 4 ชุด

ตัว control ใช้ชี้อ้อยไม่ย่างพารา 10 กิโลกรัม เทลงบนพื้นปูนซีเมนต์ ผสมกับดิเกลือ 50 กรัมและ ยิปซัม 100 กรัม และน้ำ 6 กิโลกรัม ทดสอบดูว่าจับตัวกันเป็นก้อนหรือไม่ เวลาทำจะไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำซึมนตามง่ามมือ เมื่อ แม่มือออกจะจับตัวเป็นก้อนติดอยู่ตัว ชุดทดสอบ ผสมด้วยแป้งข้าวสาลี 300,600 และ 900 กรัม ทำอย่างชุด control จะได้เป็น 4 ชุดทดลองพอดี

ขั้นที่ 3 อัดก้อนเชื้อชุด control และชุดทดสอบ

จากขั้นที่ 2 เมื่อก้อนเป็น 4 ชุดแล้วให้ใช้ถุงพลาสติกทึบร้อนขนาด 7x12 นิ้ว ใช้บรรจุได้ 1 กิโลกรัม จะได้ ชุดละ 10 ถุงพอดีใช้คอกขวิดปิดผนึกปากถุง และใช้ลากล้ออุดตรงช่องรูเปิด จากนั้นใช้กระดาษหนังสือพิมพ์ปิดโดยใช้หนังยางรัด

ขั้นที่ 4 นึ่งก้อนเชื้อเพื่อกำจัดเชื้อที่ปนเปื้อนมากับวัสดุ

ใช้เวลานึ่ง นาน 3-4 ชั่วโมง อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส จากนั้น นำก้อนเชื้อไปพักให้เย็น

ขั้นที่ 5 เชยเชื้อเห็ดนางรมในเมล็ดข้าวฟ่างสำเร็จรูป

เชยลงก้อนเชื้อ ทั้ง 4 ชุดที่ผ่านการนึ่งแล้ว จำนวน ตัวอย่างละ 10 ก้อน โดย นำเมล็ดข้าวฟ่างเขี่ยลงไป 15-20 เมล็ด และปิดปากถุงเหมือนขั้นตอนที่ 3 ทุกประการ

ขั้นที่ 6 วัดการเดินของเส้นใย

โดยที่กั้นถุงพลาสติกแบบพลาสติกโปร่งใสให้ใช้ไม้บรรทัดวัด 5 วันต่อครั้งใช้ไม้บรรทัดวัดหน่วยเป็นเซนติเมตรหลังจากเก็บไว้เป็นเวลา 1 เดือน ทุกชุดควรทดลองตั้งแต่ชุดที่ 1 ถึง ชุดที่ 4

สถานที่การทดลองและระยะเวลาการทดลอง

สถานที่ : อาคารปฏิบัติการที่ ๑ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาการทดลอง : 24 กุมภาพันธ์ 2550 – 30 มีนาคม 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรม

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดนางรมในแต่ละอัตราที่ใส่ลงไปนึ่งเชื้อ ที่ให้เส้นใยของเห็ดนางรมเจริญเติบโต โดยได้วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 1 สิ่งทดลอง โดยมีปริมาณของแป้งสาลี ที่นำมาทดลอง 4 อัตรา คือ แป้งข้าวสาลี 300, 600 และ 900 กรัม ต่อเชื้อเชื้อ 10 กิโลกรัม ทำเป็นถุงเชื้อและฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมงในหม้อนึ่งไอน้ำความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และบ่มในห้องเก็บเชื้อเห็ดโดยอุณหภูมิห้องประมาณ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 เดือน ได้ผลการทดลองเปรียบเทียบดังนี้

หลังจากการเพาะเลี้ยงในถุงก่อนเชื้อที่เป็นเชื้อได้ 10 วัน (การวัดผลครั้งที่ 1) พบว่า ปริมาณแป้งสาลีที่ใส่ลงในเชื้อเชื้อ อัตรา 0 กรัม ต่อเชื้อเชื้อ 10 กิโลกรัม ให้ผลผลิตของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมเฉลี่ยสูงสุดคือ 3.55 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาณแป้งข้าวสาลีที่ใส่ไปในวัสดุเพาะเชื้ออัตรา 300 , 600 และ 900 กรัมต่อเชื้อเชื้อ 10 กิโลกรัมซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 3.00 , 2.00 , 1.87 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงเชื้อ (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากได้เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิตผลครั้งที่ 1 (ระหว่างวันที่ 24 ก.พ.- 5 มี.ค. 2550)

ปริมาณของแป้งข้าวสาลี	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย*
สาลี	1	2	3	4		
ปริมาณ 0 กรัม	3.5	3.6	3.7	3.4	14.2	3.55 a
ปริมาณ 300 กรัม	2.625	2.625	3.5	3.25	12	3.00 b
ปริมาณ 600 กรัม	2.25	2	2.25	1.5	8	2.00 c
ปริมาณ 900 กรัม	1.5	2	1.875	2.125	7.5	1.8750c
รวม	9.575	10.225	11.325	10.275	41.7	10.425
CV =	12.4248 %					
LSD.05 =	1.51					
LSD.01 =	1.74					

* แตกต่างที่ระดับ 0.01 โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมในถุงขี้เลื่อยในอัตราที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1

หลังจากการเพาะเลี้ยงในถุงก้อนเชื้อที่เป็นขี้เลื่อยได้ 15 วัน(การวัดผลครั้งที่ 2) พบว่า ปริมาตรแบ่งสาขาสีที่ใส่ลงในถุงขี้เลื่อย อัตรา 0 กรัม ต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม ให้ผลผลิตของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมเฉลี่ยสูงสุดคือ 8.00 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาตรแบ่งข้าวสาขาสีที่ใส่ลงไปในวันสุดท้ายเพาะอัตรา 300 , 600 และ 900 กรัมต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัมซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย คือ 7.53 , 5.46 , 5.43 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงขี้เลื่อย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาตรแบ่งสาขาสีในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัดผลผลิต ครั้งที่ 2 (ระหว่างวันที่ 5 มี.ค. - 5 มี.ค. 2550)

ปริมาณของแบ่งข้าวสาขาสี	1	2	3	รวม	เฉลี่ย*	
ปริมาตร 0 กรัม	8.6	8	8.8	32	8.0000a	
ปริมาตร 300 กรัม	7.5	6.125	8.25	30.125	7.5313a	
ปริมาตร 600 กรัม	6	5.875	5.75	21.875	5.4668b	
ปริมาตร 900 กรัม	5.625	6.625	5	21.75	5.4375b	
รวม	27.975	25.625	27.8	24.65	105.75	26.4376

CV = 12.0298 %

LSD.05 = 1.27

LSD.01 = 1.82

*แตกต่างที่ระดับ 0.01 โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test.

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมในถุงขี้เลื่อยในอัตราที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการเพาะเลี้ยงในถุงก้อนเชื้อที่เป็นขี้เลื่อยได้ 20 วัน(การวัดผลครั้งที่ 3) พบว่า ปริมาตรแบ่งสาทิที่ใส่ลงในถุงขี้เลื่อย อัตรา 0 กรัม ต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม ให้ผลิตผลของการ เจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมเฉลี่ยสูงสุดคือ 9.80 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาตรแบ่งข้าว สาทิสาทิที่ใส่ลงไปในวันสดุเพาะอัตรา 300 , 600 และ 900 กรัมต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัมซึ่งให้ผลิตผล เฉลี่ย คือ 9.65 , 6.96 , 6.68 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงขี้เลื่อย (เซนติเมตร) ที่ใช้ปริมาตรแบ่งสาทิในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัด ผลิตผลครั้งที่ 3 (ระหว่างวันที่ 10 มี.ค.- 15 มี.ค. 2550)

ปริมาณของแบ่งข้าว	สาทิ				รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4		
ปริมาตร 0 กรัม	10.2	9.6	10.7	8.7	39.2	9.8000a
ปริมาตร 300 กรัม	9.625	8.375	10.75	9.875	38.625	9.6563a
ปริมาตร 600 กรัม	7.75	7	7	5.25	26.75	6.9688b
ปริมาตร 900 กรัม	7.75	6.75	6.75	7.375	27.875	6.6875b
รวม	34.925	31.725	35.2	31.2	132.45	33.1126
CV	9.3897%					
LSD.05 =	1.24					
LSD.01 =	1.78					

*แตกต่างที่ระดับ 0.01 โดยใช้ Duncan's Multiple Range Test.

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลิตผลเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด นางรมในถุงขี้เลื่อยในอัตราที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงใน ตารางภาคผนวกที่ 3

หลังจากการเพาะเลี้ยงในถุงก้อนเชื้อที่เป็นขี้เลื่อยได้ 25 วัน (การวัดผลครั้งที่ 4) พบว่า ปริมาตรแบ่งสาทิที่ใส่ลงในถุงขี้เลื่อย อัตรา 0 กรัม ต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม ให้ผลิตผลของการ เจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมเฉลี่ยสูงสุดคือ 12.87 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาตรแบ่งข้าว สาทิสาทิที่ใส่ลงไปในวันสดุเพาะอัตรา 300 , 600 และ 900 กรัมต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัมซึ่งให้ผลิตผล เฉลี่ย คือ 12.71 , 9.59 , 9.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อแปลงข้อมูล และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงขี้เลื่อย (เซนติเมตร)
 ที่ใช้ปริมาณแ่งสาาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัด
 ผลิตผลครั้งที่ 4 (ระหว่างวันที่ 15 มี.ค.- 20 มี.ค. 2550)

ปริมาณของแ่งข้าว	ข้า้				รวม	เฉลี่ย*
	สาาลี	1	2	3		
ปริมาณ 0 กรัม	13.6	12.7	13.6	11.6	51.5	12.8750a
ปริมาณ 300 กรัม	12.75	11	13.75	13.375	50.875	12.7188a
ปริมาณ 600 กรัม	10.375	9.625	10.875	7.5	38.375	9.2813 b
ปริมาณ 900 กรัม	9.875	9.625	8.875	8.75	37.125	9.2813 b
รวม	46.6	42.95	47.1	41.225	177.875	44.4689

CV = 8.8122 %

LSD.05 = 1.56

LSD.01 = 2.25

*แตกต่างที่ระดับ 0.01 ทางสถิติโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test.

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลิตผลเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมในถุงขี้เลื่อยในอัตราที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางภาคผนวกที่ 4

หลังจากการเพาะเลี้ยงในถุงก๊อแก้งที่เป็นขี้เลื่อยได้ 30 วัน (การจิดผลครั้งที่ 5) พบว่า ปริมาณแ่งสาาลีที่ใส่ลงในถุงขี้เลื่อย อัตรา 0 กรัม ต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม ให้ผลิตผลของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรมเฉลี่ยสูงสุดคือ 17.50 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาณแ่งข้าวสาาลีสาาลีที่ใส่ลงไปในวัสดุเพาะอัตรา 300 , 600 และ 900 กรัมต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัมซึ่งให้ผลิตผลเฉลี่ย คือ 17.18 , 12.62 , 12.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงผลการเจริญเติบโตของเห็ดนางรมในส่วนของเส้นใยในถุงที่เลี้ยง (เซนติเมตร)
 ที่ใช้ปริมาณแป้งสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกันหลังจากใส่เชื้อเห็ดนางรมจึงทำการวัด
 ผลิตผลครั้งที่ 5 (ระหว่างวันที่ 20 มี.ค.- 25 มี.ค. 2550)

ปริมาณของแป้งข้าว สาลี	ซ้ำ				รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4		
ปริมาณ 0 กรัม	17.5	17.5	17.5	17.5	70	17.5000a
ปริมาณ 300 กรัม	17.5	16.25	17.5	17.5	68.75	17.1875a
ปริมาณ 600 กรัม	13.75	12.75	13.875	9.75	50.125	12.6250b
ปริมาณ 900 กรัม	13	12.375	12.625	12.5	50.5	12.5313b
รวม	61.75	58.875	61.5	57.25	239.375	59.5438

CV = 6.6670 %

LSD.05 = 1.59

LSD.01 = 2.29

*แตกต่างที่ระดับ 0.01 ทางสถิติโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test.

จากการวิเคราะห์ค่าแปรปรวนทางสถิติพบว่า ผลิตผลเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด
 นางรมในถุงที่เลี้ยงในอัตราที่ต่างกัน มีผลรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงใน
 ตารางภาคผนวกที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใช้ปริมาณแบริ่งข้าวสาลี 0 กรัมต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัม เส้นใยของเห็ดนางรมจะเจริญเติบโตเร็วที่สุด รองลงมา โดยการใช้ปริมาณแบริ่งข้าวสาลี 300 กรัม , 600 กรัม และ 900 กรัม ต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัม ซึ่งให้ผลิตผลการเจริญเติบโต ของเส้นใยเห็ดนางรม เฉลี่ย 17.50 , 17.18 , 12.62 และ 12.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งจากผลการทดลองในส่วนที่ใช้ แบริ่งข้าวสาลีอัตราส่วน สาลี 300 กรัม , 600 กรัม และ 900 กรัม ต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัม นั้น การเจริญเติบโตของเส้นใยจะเจริญช้ากว่าเพราะเส้นใยจะรวมตัวกันเพื่อพัฒนาไปเป็นดอก จึงทำให้ การเจริญเติบโตของเส้นใยช้ากว่าชุดของอัตราส่วน 0 กรัม ต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัมที่ใช้แต่เฉพาะซีลี้อยไม่ยงพาราเพียงอย่างเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ปริมาณแป้งข้าวสาลีที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางรมในถุงซีลียซึ่งได้ทำการวางแผนการทดลอง Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีปริมาณของแป้งสาลี ที่นำมาทดลอง 4 อัตรา คือ แป้งข้าวสาลี 0 , 300 , 600 และ 900 กรัม ต่อซีลีย 10 กิโลกรัม

ซึ่งจากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณแป้งข้าวสาลี 0 กรัมต่อซีลีย 10 กิโลกรัม ให้ผลผลิตของการเจริญเติบโตสูงที่สุดคือ 17.50 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาณแป้งข้าวสาลี 300 กรัม 600 และ 900 กรัม ต่อซีลีย 10 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยเฉลี่ย คือ 17.18 , 12.62, และ 12.53 เซนติเมตรตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันที่ระดับ 0.05 ดังนั้นในการเพาะเลี้ยงเส้นใยเห็ดนางรมให้เจริญเติบโตในถุงซีลียควรเลือกใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลี 0 กรัม ต่อซีลีย 10 กิโลกรัมซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดนางรม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้ทำการศึกษาทดลองมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ผู้ที่จะเพาะเลี้ยงให้เส้นใยเห็ดนางรมเจริญเติบโตได้ไวที่สุด ควรใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลี อัตรา 0 กรัม ต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัม เพราะจะทำให้เส้นใยเห็ดนางรมเจริญเติบโตไวที่สุด เป็นการเน้นเฉพาะเรื่องของเส้นใยแต่ถ้าเปิดดอกเพื่อเอาผลผลิตจากก้อนซีลี้อยแล้วควรใช้ตามสูตร 300 , 600 และ 900 กรัม ต่อซีลี้อย 10 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามการทดลองครั้งนี้ยังไม่มีเก็บผลผลิตเนื่องจากเวลามีจำกัด ซึ่งผู้ทดลองเชื่อว่าการใส่แป้งข้าวสาลี จะทำให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่แป้งข้าวสาลี ดังนั้นควรมีการเก็บผลผลิตมาวิเคราะห์ด้วย
2. ถ้าผู้ที่จะเพาะเลี้ยงให้เส้นใยเห็ดนางรมเจริญเติบโตได้ดีในสูง ควรจะต้องนั่งถึงซีลี้อยหม้อ ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส นาน 3 - 4 ชั่วโมงเพื่อ ลดจำนวนจุลินทรีย์ที่จะมาเจริญเติบโตแข่งกับเส้นใยเห็ดนางรม
3. ผู้ที่จะเพาะเลี้ยงให้เส้นใยเห็ดนางรมในถุงซีลี้อย อาจใช้รำข้าว แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวโพด และ ทดสอบอัตราต่าง ๆ กัน เปรียบกับแป้งข้าวสาลี ซึ่งอาจจะได้สูตรที่เหมาะสม ต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และอาจช่วยลดเวลาการเจริญเติบโตให้เร็วขึ้นด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- ปัญญา โพธิ์รัฐศิริรัตน์. 2532. เทคโนโลยีการเพาะเห็ด . ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช .
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ
- วุฒิชัย นาครักษา. 2535. เทคโนโลยีธัญพืช . ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ
- อานนท์ เชื้อตระกูล. 2532. การเพาะเห็ดนางรม . กรมวิชาการเกษตร . กรุงเทพฯ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของเส้นใยในถุงซีลียอย
(ระหว่างวันที่ 24 ก.พ. - 5 มี.ค.50)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	0.2938	0.0979	0.93	3.86	6.99	0.5347
Treatment	3	7.7919	2.5973	24.77	3.86	6.99	0.0003
Ex.Error	9	0.9437	0.1049				
Total	15	9.0294	0.6020				

GRAND MEAN = 2.60625000298023

CV = 12.4248 %

LSD .05 = 1.517946400649262

LSD .01 = 1.744175863001813

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

*NUMBER OF MEANS= 4

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 9

*ERROR MEAN SQUARE= 104861405812922

*STANDARD ERROR OF MEAN= 161911322807364

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T1 3.5500 A

T2 3.0000 A

T3 2.0000 B

T4 1.8750 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

T1 3.5500 A

T2 3.0000 B

T3 2.0000 C

T4 1.8750 C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของเส้นใยในถุงขี้เลื่อย
(ระหว่างวันที่ 5 มี.ค. - 10 มี.ค.50)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	2.3095	0.7698	1.22	3.86	6.99	0.3587
Treatment	3	21.8320	7.2773	11.51	3.86	6.99	0.0024
Ex.Error	9	5.6895	0.6322				
Total	15	29.8311	1.9887				

GRAND MEAN = 6.60937502980232
 CV = 12.0298 %
 LSD .05 = 1.27172910568576
 LSD .01 = 1.82719699092782

 DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST
 NUMBER OF MEANS=4
 ERROR DEGREE OF FREEDOM=9
 ERROR MEAN SQUARE=.632170195248414
 STANDARD ERROR OF MEAN=.397545656261144

RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		8.0000	A
T2		7.5313	A
T3		5.4688	B
T4		5.4375	B

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		8.0000	A
T2		7.5313	A
T3		5.4688	B
T4		5.4375	B

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

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของเส้นใยในถุงซีดีเอช
(ระหว่างวันที่ 10 มี.ค. - 15 มี.ค.50)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	2.8527	0.9509	1.57	3.86	6.99	0.2622
Treatment	3	33.8395	11.2798	18.67	3.86	6.99	0.0006
Ex.Error	9	5.4377	0.6042				
Total	15	42.1298	2.8087				
GRAND MEAN	=	8.2781	2498807907				
CV	=	9.3897 %					
LSD .05	=	1.24326076833948					
LSD .01	=	1.78629420738431					

DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST

*NUMBER OF MEANS= 4

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 9

*ERROR MEAN SQUARE= .604184046453914

*STANDARD ERROR OF MEAN= .388646383764829

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		9.8000	A
T2		9.6563	A
T4		6.9688	B
T3		6.6875	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		9.8000	A
T2		9.6563	A
T4		6.9688	B
T3		6.6875	B

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

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ภาคความแปรปรวนทางสถิติของต้นไม้ยางที่เลี้ยง (ระหว่างวันที่ 15 มี.ค. - 29 มี.ค.50)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	6.0736	2.0245	2.11	3.86	6.99	0.1689
Treatment	3	45.3857	15.1286	15.76	3.86	6.99	0.0010
Ex.Error	9	8.6379	0.9598				
Total	15	60.0972	4.0065				

GRAND MEAN = 11.1171875596046
 CV = 8.8122 %
 LSD .05 = 1.56696469100832
 LSD .01 = 2.25138605029931

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

*NUMBER OF MEANS= 4

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 9

*ERROR MEAN SQUARE= .959761258694875

*STANDARD ERROR OF MEAN= .489837028687827

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

T1 12.8750 A

T2 12.7188 A

T3 9.5938 B

T4 9.2813 B

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

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05

T1 12.8750 A

T2 12.7188 A

T3 9.5938 B

T4 9.2813 B

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

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของเส้นใยในถุงขี้เลื่อย (ระหว่างวันที่ 20 มี.ค. - 25 มี.ค.50)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Block	3	3.5107	1.1702	1.18	3.86	6.99	0.3725
Treatment	3	91.0576	30.3525	30.51	3.86	6.99	0.0002
Ex.Error	9	8.9541	0.9949				
Total	15	103.5225	6.9015				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GRAND MEAN = 14.9609375
 CV = 6.6670 %
 LSD .05 = 1.59539180202016
 LSD .01 = 2.29222960060367

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

*ERROR DEGREE OF FREEDOM= 9

*ERROR MEAN SQUARE= .994900173611111

*STANDARD ERROR OF MEAN= .498723413730274

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01
T1		17.5000	A
T2		17.1875	A
T4		12.6250	B
T3		12.5313	B

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

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
T1		17.5000	A
T2		17.1875	A
T4		12.6250	B
T3		12.5313	B

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล : นาย พจน์ สันธิศิริ

วันเดือนปีเกิด : วันจันทร์ที่ 22 เดือน เมษายน พ.ศ. 2528

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 75/25 หมู่ 5 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 305/61 ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร

โทรศัพท์ : 0846627896 , 0850845360

การศึกษา : พ.ศ. 2532 ระดับอนุบาล ถึงประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการันต์ศึกษา
จังหวัดนนทบุรี

พ.ศ. 2537 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง ระดับประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนมหาศีรานันตโร วัดไตรมิตรวิทยารามวรวิหาร)

พ.ศ. 2540 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย (วัดไตรมิตรฯ)

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พีซีไรต์)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ - นามสกุล : นาย สุทธิชัย แผลงฤทธิ์

วันเดือนปีเกิด : วันพฤหัสบดีที่ 28 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2525

ที่อยู่ในสำเนาทะเบียนบ้าน : 240/56 หมู่ 2 เขต บางแค จังหวัด กรุงเทพฯ

ที่อยู่ปัจจุบัน : 240/56 หมู่ 2 เขต บางแค จังหวัด กรุงเทพฯ

โทรศัพท์ : 024132203

การศึกษา : พ.ศ. 2530 - 2537 ระดับอนุบาล ถึง ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาทร
จังหวัดกรุงเทพฯ

พ.ศ. 2538-2543 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนวัดนวลนรดิศ
จังหวัด กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2546 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พีซีไรต์)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้