

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่น  
Effect of Wheat Flour on Growth and Yield of *Agrocybe cylindracea*



วพ.  
๕๑๙๕๑  
๒๕๔๙



เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน **102722**  
วัน,เดือน,ปี **18 ส.ค. ๒๕๕๒**

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ( เทคโนโลยีการผลิตพืช )  
พุทธศักราช ๒๕๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b. 12040514  
i. ....  
j. ....

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่น

Effect of Wheat Flour on Growth and Yield of *Agrocybe cylindracea*



ภาควิชารับรอง

.....  
(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๙ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ชื่อเรื่อง** : อิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโคนญี่ปุ่น  
**โดย** : นายชาญวิทย์ สมวงศ์  
: นายซาเฟียน ดามะ  
**ภาควิชา** : เทคโนโลยีการผลิตพืช  
**คณะ** : เทคโนโลยีการเกษตร  
**อาจารย์ที่ปรึกษา** : รศ.ดร.ปัญญา ไพริฐิตรีตัน

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการทดลองครั้งนี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาอิทธิพลของแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโคนญี่ปุ่น นอกจากนี้ยังทำการศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ได้รับแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 วิธีการทดลองแต่ละวิธีการทดลองมี 5 ซ้ำ วิธีการทดลองประกอบด้วยการใช้แป้งข้าวสาลี 0, 150, 300 และ 450 กรัมต่อซีลีเยอ 25 กิโลกรัม. ผลของการทดลองพบว่าหลังจากทำการเปิดถุงก้อนเชื้อได้ 4 สัปดาห์ สิ่งทดลองที่ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดโคนญี่ปุ่นสูงสุดคือ สิ่งทดลองที่ใช้แป้งข้าวสาลี 150 กรัม. ซึ่งให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 144.20 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือสิ่งทดลองที่ใช้แป้งสาลี 300, 450 และ 0 กรัม. ซึ่งให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 117.00, 108 และ 100.00 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าการเปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักสดของเห็ดโคนญี่ปุ่นมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Title** : Effect of wheat flour on growth and yield of *Agrocybe cylindracea*.  
**Author** : Mr. Chanwit Somwong  
: Mr. Safian Dama  
**Department** : Plant production technology  
**Faculty** : Agricultural technology  
**Advisor** : Assoc.Prof. Dr. Punya Potitirut

## ADSTRACT

The objective of this study was to find the effect of the wheat flour on growth and yield of *Agrocybe cylindracea*. The complete randomized design(CRD) with 5 replications was used in this study. The treatment consisted of wheat flour 0, 150, 300 and 450 gram per 25 kilogram of saw dust.

The result of this experiment found that highest yield of *Agrocybe cylindracea* was found in 150 gram of wheat flour (144.20 gram). Followed by 300, 450 and 0 gram of wheat flour. The average yields were 117.00, 108.80 and 100.00 gram per 1 bag of sawdust, respectively. From analysis of variance found that there was significant different at 0.05.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยาม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาปริญญาตรี ถือว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนสติปัญญา การเรียนรู้ ความรับผิดชอบ และการปรับปรุงกระบวนการทางด้านความคิดรู้จักการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไป

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบพระคุณ อาจารย์ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยตักเตือนให้มีความรอบคอบในการทำงาน อีกทั้งได้ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างมาก

ขอขอบคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สาขาวิชาพืชไร่ และเพื่อนฯ ชั้นปีที่ 2 ต่อเนื่องทุกคนที่ช่วยเหลือรวมทั้งความสะดวกในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
คุณภาพเมล็ดข้าวสาลี	8
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	18
สรุปและวิจารณ์	28
ข้อเสนอแนะ	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31
ประวัติผู้เขียน	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1	18
2 น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2	19
3 น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3	20
4 น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	21
5 น้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ รวมทั้ง 4 สัปดาห์	22
6 ผลผลิตจำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1	23
7 ผลผลิตจำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2	24
8 ผลผลิตจำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3	25
9 ผลผลิตจำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	26
10 ผลผลิตจำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งสลัด ในอัตราส่วนต่างๆ รวมทั้ง 4 สัปดาห์	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1	32
2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2	34
3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3	36
4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	38
5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ รวมทั้ง 4 สัปดาห์	40
6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1	42
7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2	44
8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3	46
9 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4	48
10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อ ใช้ปริมาณแยมข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆรวมทั้ง 4 สัปดาห์	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 กราฟการเปรียบเทียบน้ำหนักสดเฉลี่ยและปริมาณแป้งข้าวสาลี ที่แตกต่างกันของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น	52
2 กราฟการเปรียบเทียบจำนวนดอกต่อถุงเฉลี่ยและปริมาณแป้งข้าวสาลี ที่แตกต่างกันของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น	53



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

เห็ดยานางหรือเห็ดโคนญี่ปุ่น ในธรรมชาติจะเจริญได้ดีในท่อนไม้ผุ ต่างประเทศได้ทำการศึกษาเห็ดชนิดนี้ตั้งแต่ พ.ศ. 2383 ต่อมาในปี 2517 สามารถเพาะเลี้ยงได้ในวัสดุที่เป็นส่วนผสมของฟางข้าวสาลีและเมล็ดข้าวโอ๊ต หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นขี้เลื่อยที่เพิ่มอาหารเสริมที่เห็ดชนิดนี้เจริญได้ดี เนื่องจากเป็นเห็ดที่มีรสชาติดี โดยมีลักษณะของเนื้อดอกและก้านดอก กรอบเนื้อแน่นคล้ายเห็ดโคน นิยมใช้ประกอบอาหารหลายชนิด นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้ นานกว่า 1 สัปดาห์ โดยยังมีความสด รูปร่าง ขนาด น้ำหนักและสีสันไม่เปลี่ยนแปลง การเพาะเลี้ยงสามารถกระทำได้ง่ายเช่นเดียวกับการเพาะเห็ดถั่งท้วม และเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี จึงมีแนวโน้มว่าจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีอนาคตดีอีกชนิดหนึ่งในบ้านเรา ซึ่งการทดลองครั้งนี้เป็นการเพาะเลี้ยงในถุงพลาสติก และนำแป้งข้าวสาลีมาทำการทดลองเพื่อศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ได้รับแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่ต่างกัน
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแป้งข้าวสาลีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโคนญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

เห็ดยานางิหรือเห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่มีรสชาติดี ลักษณะของเนื้อดอกและก้านดอกกรอบเนื้อแน่นคล้ายเห็ดโคน จึงทำให้ประชาชนนิยมนำมาใช้ประกอบอาหารกันมาก เห็ดชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในท่อนไม้และวัตถุพวกตอซังข้าว และได้มีการนำมาเพาะครั้งแรกในปี 1950 ต่อมา ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์เห็ดในประเทศญี่ปุ่นทำให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมาก กรมวิชาการเกษตรจึงได้นำสายพันธุ์ดังกล่าวจากประเทศญี่ปุ่นมาทดลองเพาะในประเทศไทย ปรากฏว่าเห็ดพวกนี้สามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูงในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยและถือว่ามีแนวโน้มจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจ ที่สำคัญของประเทศในอนาคต เนื่องจากเห็ดชนิดนี้เพาะง่าย มีราคาแพงและมีรสชาติเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั่วไป

ปัจจุบันการเพาะเห็ดเป็นอาชีพที่ทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเห็ดหลายชนิดสามารถนำมาปลูกได้ในโรงเรือนและก็มีผู้สนใจในการบริโภค เห็ดเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเราสามารถนำเห็ดมาใช้ในการประกอบอาหารได้หลายชนิด มีรสอร่อยและขายได้ราคาดี และเห็ดที่นำให้ความสนใจอีกชนิดหนึ่งคือ เห็ดยานางิ (Yanagi mustake) ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยีในการเพาะเห็ด Yanagi mustake ซึ่งมีลักษณะคล้ายเห็ดหอมและมีรสชาติกรอบอร่อยจึงเป็นเรื่องที่น่าจะให้ความสนใจ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของเห็ดโคนญี่ปุ่น

เห็ดเป็นพืชชั้นต่ำไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ (Heterotroph) จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารสำเร็จรูปจากแหล่งต่างๆ เช่น ไม้ผุหรือปุ๋ยหมัก เป็นต้น เป็นเห็ดที่มีน้ำย่อยที่สามารถย่อยอาหารเชิงซ้อนโดยเฉพาะพวกที่ให้พลังงานได้เช่น ธาตุคาร์บอนที่อยู่ในรูปเชิงซ้อน ได้แก่พวก ลิกนิน (Lignin) เฮมิเซลลูโลส (Hemicelluloses) โดยเส้นใยเห็ดมีน้ำย่อยทำการย่อยธาตุอาหารด้วยตัวมันเองได้ สามารถเอาไปใช้เป็นพลังงานที่ใช้ในการเจริญเติบโตและแบ่งเซลล์ของมัน จากเหตุผลดังกล่าวจึงสามารถใช้วัสดุเพาะโดยตรงได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องทำการหมักเสียก่อน ยกเว้นวัสดุบางชนิดที่มียางที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดหรือเป็นวัสดุที่แข็งยาว ยากต่อการนำไปบรรจุในถุง เช่น ฟางข้าว ต้นข้าวโพด และขี้เลื่อยจากไม้เบญจพรรณ เป็นต้น ควรทำการหมักให้นิ่มก่อนหรือให้จุลินทรีย์ช่วยย่อยในระดับหนึ่งก่อนแต่ไม่ถึงกับหมักจนเน่าสลายเหมือนการหมักปุ๋ยเห็ดฟาง เห็ดแชมปิญอง และเห็ดยานางิหรือเห็ดโคนญี่ปุ่น ในธรรมชาติจะเจริญได้ดีในท่อนไม้ผุ ในต่างประเทศได้ทำการศึกษเห็ดชนิดนี้ตั้งแต่ พ.ศ. 2383 ต่อมาในปี 2517 สามารถเพาะเลี้ยงได้ในวัสดุที่เป็นส่วนผสมของฟางข้าวสาลีและเมล็ดข้าวโอ๊ต หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นขี้เลื่อยที่เพิ่มอาหารเสริมที่เห็ดชนิดนี้เจริญได้ดี เนื่องจากเป็นเห็ดที่มีรสชาติดีโดยมีลักษณะเนื้อดอก ก้านดอก กรอบแน่นเนื้อคล้ายเห็ดโคน นิยมใช้ประกอบอาหารหลายชนิด นอกจากนี้ยัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้นานกว่า 1 สัปดาห์ โดยยังมีความสด รูปร่าง ขนาดและน้ำหนัก และสีส้ม ไม่เปลี่ยนแปลง การเพาะเลี้ยงสามารถกระทำได้ง่ายเช่นเดียวกับการเพาะเห็ดถุงทั่วไป และเพาะเลี้ยงได้ตลอดปีจึงมีแนวโน้มว่าจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีอนาคตดีอีกชนิดหนึ่งในบ้านเรา (อัจฉรา, 2535)

### ลักษณะทางชีววิทยาและสัณฐานวิทยา

#### การจัดหมวดหมู่ของเห็ดยานางิ (Stamets, 1993)

ชื่อ Common name	: Yanagi-matsutake (Japan)
	Pioppino (Italian)
	Zhuzhuang-Tiantougu (Chinese)
Subdivision	: Basidiomycotina
Class	: Hymenomycetes
Subclass	: Homobasidiomycetes
Family	: Bolbitiaceae
Genus	: Agrocybe
Species	: aegerita

#### ลักษณะสัณฐานวิทยา (Stamets, 1993)

เห็ดชนิดนี้เป็นเห็ดที่มีรสชาติดีชนิดหนึ่งที่นักวิชาการทำวิจัยกันมาก เดิมเรียกชื่อเห็ดชนิดนี้ว่า *Pholiota aegerita* หรือ *Pholiota cylindracea* หรือ *Agrocybe cylindrica* (DC. ex Fr.) Maire อย่างไรก็ตามนักวิชาการหลายท่านเห็นพร้อมกันว่าควรเป็นชื่อ *Agrocybe aegerita*

เห็ดยานางิเป็นเห็ดที่มีหมวกดอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-13 เซนติเมตร มีลักษณะโค้งนูนและจะค่อย ๆ แบนราบเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่ หมวกดอกมีผิวเรียบ สีเหลืองเทาไปจนถึงสีเหลืองน้ำตาลโดยที่บริเวณกลางหมวกดอกจะมีสีเข้มกว่าและสีจะค่อย ๆ จางมาที่ขอบหมวกดอก ครีบดอกในระยะแรกจะมีสีขาวต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเทา ก้านดอกมีขนาด 8-15 x 1.5-3 เซนติเมตร มีสีขาวและสีก้านดอกจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเทาไปยังโคนก้านดอก นอกจากนี้ยังพบวงแหวน (Ring) รอบก้านดอก ในระยะแรกวงแหวนจะมีสีขาว สปอร์มีผิวเรียบมีรูปคล้ายไข่ สีน้ำตาล ขนาดของสปอร์ 8-10 x 5-7 ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (Stamets, 1993)

### 1. การเจริญของเส้นใย (SPAWN RUN)

- อุณหภูมิขณะบ่มเชื้อ : 70–80 °F (21–24 °C)
- ความชื้นสัมพัทธ์ : 95–100 เปอร์เซ็นต์
- ระยะเวลา : 20–28 วัน
- ปริมาณของ CO<sub>2</sub> : มากกว่า 20,000 พีพีเอ็ม
- ต้องการอากาศบริสุทธิ์ : 0–1 ครั้งต่อชั่วโมง
- ต้องการแสง : ไม่ต้องการ

### 2. การรวมตัวของเส้นใยเป็นตุ่มดอก

- อุณหภูมิเริ่มต้น : 50–60 °F (10–16 °C)
- ความชื้นสัมพัทธ์ : 95–100 เปอร์เซ็นต์
- ระยะเวลา : 7–14 วัน
- ปริมาณของ CO<sub>2</sub> : น้อยกว่า 2,000 พีพีเอ็ม
- ต้องการอากาศบริสุทธิ์ : 4–8 ครั้งต่อชั่วโมง
- ต้องการแสง : 500–1,000 ลักซ์

### 3. การพัฒนาการของดอก

- สภาพอุณหภูมิ : 55–65 °F (13–18 °C)
- ความชื้นสัมพัทธ์ : 90–95 เปอร์เซ็นต์
- ระยะเวลา : 4–6 วัน
- ปริมาณของ CO<sub>2</sub> : น้อยกว่า 2,000 พีพีเอ็ม
- ต้องการอากาศบริสุทธิ์ : 4–8 ครั้งต่อชั่วโมง
- ความต้องการแสง : 500–1,000 ลักซ์

### 4. การเก็บเกี่ยว

- เก็บ 2 ครั้ง ห่างกัน 10–14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการเพาะเห็ดชานาจิ

1. การเลี้ยงเชื้อเห็ดบนอาหารวุ้น อาหารวุ้นเหมาะสำหรับเห็ดพวกนี้ได้แก่

Malt Yeast Peptone Agar (MYPA) ซึ่งประกอบด้วย

- น้ำที่สะอาด 1 ลิตร
- วุ้นทำขนม (Agar) 20 กรัม
- น้ำตาล malt barley 20 กรัม
- เปปโตน (peptone) 1 กรัม

Potato Dextrose Yeast Agar ประกอบด้วย

- น้ำที่สะอาด 1 ลิตร
- มันฝรั่ง 300 กรัม
- วุ้นทำขนม 20 กรัม
- น้ำตาลเด็กโตรอส 10 กรัม
- ยีสต์ 2 กรัม
- เปปโตน 1 กรัม

2. การขยายเชื้อเห็ดลงบนเมล็ดธัญพืชที่หาง่ายและที่นิยมใช้กันทั่ว ๆ ไปคือเมล็ดข้าวฟ่าง

3. การขยายเชื้อลงบนขี้เลื่อย การเพาะเห็ดชานาจิคล้ายกับการเพาะเห็ดนางรม หรือเห็ดถั่งห่วย ๆ ไป โดยการขยายเชื้อลงในขี้เลื่อยที่บรรจุในถุงพลาสติกทึบร้อน สูตรอาหารที่แนะนำในการเพาะเห็ดชานาจิประกอบด้วย

สูตรที่ 1 ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
รำข้าว	6-7	กิโลกรัม
ปูนแคลเซียมคาร์บอเนต	1	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
สูตรที่ 2 ฟางข้าวตัดเป็นท่อน ๆ ขนาด 2 นิ้ว	100	กิโลกรัม
ปูนแคลเซียมคาร์บอเนต	2	กิโลกรัม
รำข้าว	5-8	กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีทำ

1. ถ้าเป็นสูตรที่ 1 ให้นำวัตถุดิบตามสูตรมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และใส่น้ำให้มีความชื้น 60-65 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นสูตรที่ 2 ต้องนำฟางสับมาแช่น้ำ จากนั้นจึงนำขึ้นมาหมักโดยใส่ปูนแคลเซียมคาร์บอเนตลงไป แล้วหมักทิ้งไว้ 8 – 10 วัน จนหมักกลิ่นแอมโมเนีย จึงผสมรำข้าวลงไป
2. นำส่วนผสมที่ผสมน้ำและมีความชื้นเหมาะสมดีพอแล้ว มาบรรจุใส่ถุงพลาสติกทึบร้อน ขนาด 7 x 12 นิ้ว โดยบรรจุถุงละ 0.6 – 0.8 กิโลกรัม ใส่คอขวดพลาสติกและอุดด้วยสำลี จากนั้นจึงปิดด้วยกระดาษ
3. นำไปนึ่งโดยใช้วิธีการึ่งแบบธรรมดา ซึ่งอาจใช้หม้อนึ่งแบบลูกทุ่งก็ได้ ให้นึ่งนานประมาณ 3-4 ชั่วโมงนับจากน้ำเดือด
4. เมื่อนึ่งก้อนเชื้อได้ที่แล้ว จึงปล่อยให้เย็นตัวลง จากนั้นจึงใส่เชื้อเห็ดยานางิที่เลี้ยงบนเมล็ดฟางลงไป แล้วปิดปากถุงด้วยกระดาษแบบเดิม
5. ให้บ่มก้อนเชื้อในที่ร่มนานประมาณ 28-30 วัน เส้นใยเห็ดยานางิจะเจริญเต็มถุง และควรบ่มให้เส้นใยรวมตัวกันก่อนจากนั้นจึงนำไปเปิดถุงในโรงเรือนเพาะเห็ดต่อไป

## การทำให้เกิดดอกเห็ดหรือการเก็บเกี่ยวเห็ด

เมื่อเส้นใยเห็ดเต็มถุงสังเกตเห็นสีน้ำตาลเข้ม จึงย้ายก้อนเชื้อไปยังห้องเปิดดอกซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 24 – 30 องศาเซลเซียสและความชื้นต้องไม่ต่ำกว่า 75 – 80 เปอร์เซ็นต์ การเปิดดอกโดยถอดจุกสำลีออก นำถุงก้อนเชื้อมาวางเรียงไว้บนชั้นเพาะในโรงเรือนที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ควรจะให้น้ำวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและบ่ายที่ก้อนเชื้อและบริเวณภายในโรงเรือนเพื่อให้ความชื้นสม่ำเสมอ

การเก็บดอกเห็ดกระทำเมื่อกลุ่มดอกเห็ดโตเต็มที่และที่สำคัญคือ แผ่นเยื่อหุ้มหมวกส่วนล่างยังคงอยู่หรือยังไม่ฉีกขาด สามารถเก็บดอกเห็ดได้ 5 – 8 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 60 – 80 วัน จะได้ผลผลิตประมาณ 100 – 250 กรัมต่อถุง รวมระยะเวลาตั้งแต่การเตรียมเชื้อเห็ดบนอาหารร่วนจนถึงเก็บเกี่ยวเสร็จประมาณ 130 – 145 วัน

## เชื้อแบคทีเรียที่เป็นประโยชน์

จากการแยกเชื้อแบคทีเรียจากดอกเห็ดและก้อนเห็ดที่แสดงอาการผิดปกติ พบว่ามีเชื้อที่ทำให้เกิดโรคกับดอกเห็ดทำให้ดอกเน่าเชื้อแบคทีเรียนี้คือ *Pseudomonas mycolysis* sp. nov และเชื้อที่ทำให้เห็ดเป่าฮื้อในถุงก้อนเชื้อชะงักการเจริญคือ *Pseudomonas abaloni* sp. nov ได้มีการศึกษาศักยภาพของแบคทีเรียในกลุ่มต่อ Bacillus คุณค่าทางโภชนาการของเมล็ดฝ้ายมาหมักด้วยจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย Bacillus ซึ่งสามารถสร้าง Extracellular enzyme ที่สำคัญจะทำให้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารหมักที่มีคุณค่าทางอาหารเพิ่มมากขึ้นในแง่ของโปรตีนละลายน้ำ ซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนราคาถูกลงได้ (นิภา, 2530)

### คุณค่าทางอาหารของเห็ดโคนญี่ปุ่น

เห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ในเนื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น 100 กรัม จะมีปริมาณของโปรตีนสูงมากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ ทั้งยังมีเกลือแร่ต่างๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก แมกนีเซียม โซเดียม โปรตัสเซียม และเกลือแร่อื่นๆ อีกมากมาย พร้อมทั้งยังมีวิตามิน บี1 บี2 และ บี6 และวิตามินซี ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดโคนญี่ปุ่น (Crisan และ Sands, 1978)

คุณค่าทางอาหาร	ดอกเห็ดสด (fresh)	ดอกเห็ดแห้ง (dried)
ความชื้นเริ่มแรก	92.2	19.5
โปรตีน (Crude protein N x 4.38)	25.4	26.0
ไขมัน (Fat)	3.3	2.9
คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)		
ทั้งหมด (Total)	58.8	51.5
ไนโตรเจนอิสระ (N-free)	65.0	51.5
เยื่อใย (Fiber)	7.3	13.5
เถ้า (Ash)	12.5	6.1
พลังงาน (Energy value (kcal))	346	345

### เห็ดโคนญี่ปุ่น

เป็นเห็ดอีกชนิดหนึ่งที่สามารถเพาะในถุงพลาสติก ซึ่งมีวิธีการดูแลรักษาและการเพาะเลี้ยงคล้ายกับเห็ดนางฟ้าภูฐาน เพียงแต่ความชื้นที่ใช้ในการกระตุ้นให้เกิดดอกจะมีสูงกว่า และจะต้องมีการพักตัวเพื่อสะสมอาหารของก้อนเห็ดก่อนจะนำไปเปิดดอกเหมือนเห็ดหอม และในปัจจุบันเห็ดโคนญี่ปุ่นกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในลักษณะของการจำหน่ายดอกเห็ดสดหรือเห็ดโคนญี่ปุ่นแปรรูปมีราคาที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ในบรรดาเห็ดที่สามารถเพาะได้ในถุงพลาสติก เรียกว่าไม่ถูกไปกว่าราคาของเห็ดหอมเลยทีเดียว ซึ่งรสชาติของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวคือ จะมีหมวกดอกที่เหนียวนุ่มเหมือนเห็ดหอมแต่บริเวณขาของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะกรอบอร่อยเห็ดโคนญี่ปุ่นได้ผ่านการพัฒนาสายพันธุ์มายาวนาน จนในปัจจุบันนี้สายพันธุ์ที่ส่งเสริม หรือ แนะนำให้เพาะจึงง่ายต่อการดูแลรักษาแต่ให้ผลผลิตสูงเห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่ใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบอาหารได้ดีโดยเฉพาะก้านดอกซึ่งมีเนื้อเยื่อยาวและเนิ่นเวลาเคี้ยวจะได้รสชาติดีทำอาหารได้ทั้งผัดและต้มแกงให้คุณค่าทางอาหารสูงเช่นเดียวกับเห็ดชนิดอื่นๆ ปัจจุบันเริ่มมีการเพาะเห็ดนี้กันมากขึ้นแต่ผลผลิตยังน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด

### คุณภาพของเมล็ดข้าวสาลี

เมล็ดข้าวสาลีส่วนใหญ่นำไปใช้ทำแป้งข้าวสาลี เพื่อทำวัตถุดิบในการปรุงอาหารชนิดต่างๆ ดังนั้นคุณภาพของเมล็ดจึงมีความสำคัญอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพของแป้งในเมล็ดที่ได้คุณภาพเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง (อรอนงค์, 2535) ได้แบ่งคุณภาพของเมล็ดออกเป็น 3 ส่วน ใหญ่ๆ คือ

1. คุณภาพทางพันธุกรรมของข้าวสาลี (งามชื่น, 2542; อรอนงค์, 2539 และ สถาบันวิจัยพืชไร่, 2530)

คุณภาพของเมล็ดข้าวสาลีจะต้องมีคุณภาพลักษณะตรงตามพันธุ์ ซึ่งข้าวสาลีที่เพาะปลูกอยู่ทั่วโลกมีพันธุ์ต่าง ๆ มากมายซึ่งแต่ละพันธุ์ก็จะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้เพื่อให้มีลักษณะเหมาะต่อการเพาะปลูกในสภาพแวดล้อมในแต่ละประเทศตามพันธุ์ข้าวสาลีที่เพาะปลูกเพื่อการค้าในปัจจุบันสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 พันธุ์หลัก คือ

1.1 ข้าวสาลีพันธุ์ *T. aestivum* เรียกว่า ข้าวสาลีชนิดทั่วไป (Common Wheat) เป็นพันธุ์ที่มีความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์น้อยมาก เป็นพันธุ์ที่เพาะปลูกกันมากในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา คือมีพื้นที่เพาะปลูกถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่เพาะปลูกข้าวสาลีทั้งประเทศ

1.2 ข้าวสาลีพันธุ์ *T. compactum* เรียกว่า ข้าวสาลี ชนิดคลับ (Club Wheat) มีพื้นที่เพาะปลูกในประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนาดาเนื้อที่ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวสาลีเนื่องจากในเมล็ดมีโปรตีนต่ำ

1.3 ข้าวสาลีพันธุ์ *T. durum* เรียกว่า ข้าวสาลีดูรัม (Durum Wheat) มีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกข้าวสาลีในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดาเป็นพันธุ์ที่มีโปรตีนสูงแต่คุณลักษณะของกลูเตนไม่เหมาะในการทำขนมปัง

### 2. คุณภาพทางกายภาพของข้าวสาลี (อรอนงค์, 2539)

คุณภาพทางการภาพ หมายถึง คุณภาพทางรูปร่างลักษณะ สี ขนาดรวมถึงความสมบูรณ์ของเมล็ด และสิ่งเจือปนแปลกปลอมที่ติดมากับเมล็ด วิธีการประเมินคุณภาพทางกายภาพจะมีหัวข้อในการพิจารณาดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 **น้ำหนักต่อหน่วยปริมาตรผลผลิต** เป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะสะดวกและง่ายต่อการประเมินคุณภาพของเมล็ด โดยจะหาค่าน้ำหนักต่อปริมาณ หรือค่าน้ำหนักทดสอบ (Test weight) โดยมีเครื่องวัดค่าน้ำหนักทดสอบเป็นเครื่องมือในการตรวจวัด

2.2 **น้ำหนักเมล็ด** คือ การชั่งน้ำหนักของเมล็ดโดยปกติจะชั่งน้ำหนักเมล็ดจำนวน 1,000 เมล็ด เพื่อหาค่าความใหญ่ เล็ก ของขนาดเมล็ดและความหนาแน่นของเมล็ดซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วน้ำหนักเมล็ด 1,000 เมล็ดจะมีน้ำหนักเท่ากับ 35 กรัม

2.3 **ขนาดและรูปร่างของเมล็ด** ขนาดและรูปร่างของเมล็ดที่สมบูรณ์ คือ เมล็ดที่มีขนาดใหญ่ไม่แตกร้าว หัก หรือเมล็ดแบนลีบ ก็จะทำให้ประเมินความสมบูรณ์ของเมล็ดได้ โดยทั่วไปเมล็ดที่สมบูรณ์มีแป้งอัดแน่นและมีคุณภาพแป้งที่ดี

2.4 **ความแข็งของเนื้อในเมล็ด** ความอ่อนหรือแข็งของเนื้อในเมล็ดจะเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการไม่แป้ง และคุณภาพแป้งโดยตรง หากเป็นพันธุ์ที่มีแป้งแข็งเมื่อไม่เพื่อตรวจดูจะได้แป้งที่มีลักษณะเป็นหยาบ สากมือ ร่อนง่าย ขนาดสม่ำเสมอ และแป้งจะไหลได้สะดวก แต่ถ้าไม่แป้งเนื้อละเอียดจะได้แป้งที่มีเนื้อละเอียดขนาดไม่สม่ำเสมอ จับแล้วติดมือ

2.5 **ความใสของเมล็ด** ความใสของเมล็ดจะสัมพันธ์กับความแข็งของแป้งในเมล็ด และเกี่ยวข้องกับโปรตีนในเมล็ด โดยหากเนื้อในเมล็ดใสมักจะเป็นแป้งที่มีความแข็งและมีโปรตีนสูง และเมล็ดที่มีเนื้อในขุ่นมักจะเป็นแป้งอ่อนและมีโปรตีนต่ำ

2.6 **ความบริสุทธิ์ของเมล็ด** คือ การนำตัวอย่างของเมล็ดไปตรวจสอบด้วยการร่อนในตะแกรงที่มีขนาดรูแตกต่างกัน เพื่อตรวจหาสิ่งแปลกปลอมหรือสิ่งเจือปนที่ติดมากับเมล็ด เช่น เมล็ดพืชชนิดอื่น เป็นต้น

### 3. คุณภาพทางเคมีของเมล็ดข้าวสาลี (อรอนงค์, 2539)

3.1 **ความชื้นของเมล็ด** ความชื้นจะมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเมล็ดข้าวสาลีเพราะความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งต่อกระบวนการทางชีวเคมีในเมล็ดข้าวสาลี และยังมีผลถึงความปลอดภัยโรคแมลงของเมล็ดข้าวสาลี

3.2 **ปริมาณโปรตีน** ปริมาณของโปรตีนที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวสาลีจะมากน้อยแตกต่างกันไปตามพันธุ์และสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต รวมถึงวิธีการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเมล็ดด้วย โดยทั่วไปปริมาณของโปรตีนในเมล็ดจะมีอยู่ประมาณ 6-20 % ปริมาณของโปรตีนจะเพิ่มสูงขึ้นหากข้าวสาลีเจริญเติบโตในสภาพที่มีน้ำน้อยและน้อยลงหากปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำมากโดยเฉพาะในช่วงตั้งแต่ข้าวสาลี เริ่มออกทรงจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว และหากมีฝนตกในช่วงใกล้ระยะสุกแก่ของเมล็ดยิ่งทำให้ปริมาณโปรตีนต่ำลง รวมถึงปริมาณของปุ๋ยไนโตรเจนหรือยูเรียก็จะมีส่วนสัมพันธ์กับความเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีนในเมล็ดด้วย ข้าวสาลีที่จะนำไปใช้ในการทำขนมปังควรมีปริมาณของโปรตีนสูงมากกว่า 11 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**3.3 คุณภาพของโปรตีน** คือ คุณภาพหรือลักษณะทางกายภาพของกลูเตนที่ยืดหยุ่นได้ดีซึ่งเมื่อนำแป้งไปนวดกับน้ำจะเกิดการรวมตัวของไกลอะดิน (Gliadin) และกลูเตนิน (Glutenin) ซึ่งเป็นเฉพาะของแป้งข้าวสาลี ที่แป้งจากธัญพืชชนิดอื่นไม่สามารถทำได้

**3.4 ปริมาณของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส** ปริมาณของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส จะมีผลต่อปริมาณและคุณภาพเนื้อแป้ง ซึ่งปริมาณของเอนไซม์แอลฟา-อะไมเลสจะเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมในการเพาะปลูก โดยเฉพาะในช่วงที่เมล็ดสุกแก่เต็มที่และการเก็บรักษา เมล็ดหลักการเก็บเกี่ยว กล่าวคือ หากเกิดฝนตกดินและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง ในขณะที่เมล็ดสุกแก่เต็มที่หรือข้อข้าวสาลีที่สุกแก่เต็มที่แล้วโดนน้ำฝนหรือน้ำค้างแรงๆ หรือเก็บเมล็ดไว้ในที่มีความชื้นสูงจนทำให้เมล็ดมีความงอก (Speout) ซึ่งความงอกนี้อาจอยู่ในระยะที่สามารถมองเห็นหรือไม่สามารถมองเห็นจากลักษณะนอกเมล็ดก็ตาม จะทำให้เอนไซม์แอลฟา-อะไมเลส ในเมล็ดเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเมื่อนำเมล็ดที่มีความงอกไปไม่แป้งจะทำให้ได้แป้งที่ไม่มีคุณภาพ

**3.5 ปริมาณค่าความเป็นกรดของไขมัน (fat acidity)** กรดไขมันในเมล็ดข้าวสาลีจะเปลี่ยนแปลงไป ตามอายุของการเก็บรักษาเมล็ดและสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา ซึ่งได้กล่าวไว้ในเรื่องการหายใจของเมล็ดแล้วว่า เมล็ดข้าวสาลีมีการหายใจอยู่ตลอดเวลา สภาพแวดล้อมในการเก็บรักษาไม่เหมาะสมคือ มีอุณหภูมิและความชื้นสูงก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีภายในเมล็ด โดยส่วนที่เป็นไขมันจะถูกการเปลี่ยนแปลงโดยเอนไซม์ลิเพส ซึ่งจะยอมทำให้ไขมันอยู่ในรูปกรดไขมันอิสระ เมื่อนำเมล็ดไปไม่แป้งก็จะได้แป้งที่ไม่มีคุณภาพและไม่สามารถเก็บไว้ได้นาน

**3.6 ปริมาณเส้นใยหยาบและเถ้า** ความสัมพันธ์ของปริมาณเส้นใยหยาบและเถ้าของข้าวสาลีจะเกี่ยวข้องกับปริมาณของเปลือกข้าวสาลี ซึ่งจะมีผลต่อการประเมินคุณภาพการสกัดแป้งจากเมล็ด ถ้าเมล็ดสมบูรณ์พองนูนมีแป้งภายในเมล็ดมากก็จะมีเปลือกน้อย แต่ถ้าเมล็ดลีบแบน ภายในมีปริมาณของแป้งน้อยก็ทำให้มีสัดส่วนของเส้นใยหยาบและเถ้าสูงขึ้น

#### 4. การให้ประโยชน์จากข้าวสาลีและแป้งข้าวสาลี

ข้าวสาลีเป็นธัญพืชที่สำคัญที่สุดในการบริโภคของมนุษย์ มีความสำคัญมากกว่าข้าวเจ้า ข้าวโพด และข้าวฟ่าง มนุษย์ทั่วโลกรู้จักการให้ประโยชน์จากข้าวสาลีและแป้งข้าวสาลี แม้จะมีกรรมวิธีในการนำไปปรุงเป็นอาหารที่แตกต่างกันก็ตาม การให้ประโยชน์ในปัจจุบันเป็นการใช้ประโยชน์ในรูปของแป้งมากกว่าการนำไป บริโภคในรูปของเมล็ดข้าวสาลี ผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์หลักมาจากข้าวสาลีมีอยู่มากมาย เช่น บะหมี่ พาสต้า ขนมปัง เพสตีร์ ขนมเค้ก แครกเกอร์คุกกี้ ซาลาเปา ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ รวมถึงการนำไปแปรรูปเป็นอาหารสำเร็จรูปชนิดต่าง ๆ (งามชื่น, 2542; สรุชัย, 2535 และอรอนงค์, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตในส่วนต่าง ๆ ของข้าวสาลี

ชนิดของ คาร์โบไฮเดรต	ร้อยละ ในคาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		
	เนื้อเมล็ด	คัพภะ	รำ
เฮมิเซลลูโลส	2.4	15.3	43.1
เซลลูโลส	0.3	16.8	35.2
แป้ง	95.8	31.5	14.1
น้ำตาล	1.5	36.4	7.6

คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด  
ที่มา : Pomeranz (1971)

ตารางที่ 2 ปริมาณองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ของเมล็ดข้าวสาลี

ส่วนของ เมล็ด	น้ำหนักกรัมต่อ 100 กรัมของเมล็ด					แรมธาตุ
	น้ำ	โปรตีน	ไขมัน	เส้นใย	ไนโตรเจน	
รำ	15	0	20	92	30	67
เนื้อของเมล็ด	82	100	72	5	50	23
คัพภะ	3	0	8	3	20	10

ที่มา : Kent (1983)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โรคเห็ด (ประไพศรี, 2541)

โรคเห็ด หมายถึง อาการผิดปกติที่ดอกเห็ดแสดงออกทางรูปร่าง เช่น ดอกเล็ก แคระแกร็นหรือทางด้านโครงสร้าง เช่น ดอกสมบูรณ์แต่มีจุดแผล นอกจากนี้ในกรณีของเห็ดที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติกโดยมีขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะหมายถึง การที่เส้นใยเห็ดไม่เจริญเติบโต หรือ เส้นใยไม่เดิน หรือ เส้นใยเดินแต่หยุดชะงัก เนื่องจากมีเชื้อราอื่นเจริญได้ดีกว่าหรือเส้นใยเดินและมีเชื้อราอื่นปนเปื้อนในถุงเพาะเห็ดเป็นบางส่วน

โรคของเห็ดโดยทั่วไปแยกเป็น 2 ประเภทคือ

### 1. โรคที่เกิดจากเชื้อมีสาเหตุ

โรคที่เกิดกับเห็ดมีเชื้อสาเหตุหลายชนิด เช่น เกิดจากเชื้อรามีเชื้อราเป็นสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย เป็นต้น เชื้อราบางชนิดทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตช้าหรือชะงักการเจริญเติบโต เรียกว่าเป็นเชื้อราแข่งขัน คือเป็นพวกที่เจริญเติบโตเร็วกว่าและแย่งอาหารของเห็ด ถ้าสภาพอาหารในวัสดุไม่เหมาะสมหรือความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุเพาะไม่เหมาะสมเชื้อราเหล่านี้ไม่เจริญ ในบางกรณีเชื้อราบางชนิดเป็นพวกสร้างสารปฏิชีวนะ ไปชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่นๆ รวมทั้งเส้นใยเห็ด ส่วนอาการของดอกเห็ดเกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคไวรัสของเห็ดสกุลนางรม

### 2. โรคเกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

ลักษณะอาการผิดปกติบางอย่างของดอกเห็ดเกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น การแปรปรวนของอากาศ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจากที่ควรเป็นตามฤดูกาล ความชื้นในวัสดุเพาะไม่เพียงพอหรือสภาพโรงเรือนเพาะเห็ดไม่เหมาะสม เช่น มีแสงมากเกิดไป ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีน้อย และในโรงเรือนมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากเกิดไปหรืออาจเกิดการเสื่อมของหัวเชื้อ มีลักษณะผิดปกติบางอย่างทางพันธุกรรม

## โรคของเห็ดถุง

เห็ดที่เพาะในถุงพลาสติกบรรจุขี้เลื่อยหรือฟางหมัก หรือใช้วัสดุเหลือใช้จากผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆ เป็นวัสดุหลักและมีอาหารอื่น ๆ มี 2-3 ชนิดเป็นอาหารเสริมในการเพาะแล้วใส่เชื้อเห็ดที่ต้องการออกไป เรียกว่า เห็ดถุงได้แก่ การเพาะเห็ดในสกุลเห็ดนางรม เช่น เห็ดนางรม (*Pleurotus* sp.) เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดสีชมพู เห็ดขอนขาว เห็ดยานางิ และเห็ดหอม โรคของเห็ดถุงเกิดได้ทั้งเชื้อราแข่งขันและเชื้อราโรคเห็ด โดยทั่วไปเชื้อราปนเปื้อนหรือแข่งขันมักจะเกิดขึ้นกับขี้เลื่อยซึ่งเป็นวัสดุเพาะขณะกำลังบ่มเชื้อ เชื้อราเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพวกที่เส้นใยเจริญ

เร็วมาก ( rapid growing moulds ) เช่น เชื้อรา *Trichoderma*, *Mucor*, *Neurospora* เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วงจรชีวิตของไรโซปลา (กรมวิชาการเกษตร, 2544 )

ในวงจรชีวิตของไรโซปลาที่เราไม่สามารถเห็นไข่และตัวอ่อนระยะต่างๆ ได้เลยทั้งนี้ เพราะเหตุว่าไข่และตัวอ่อนระยะต่างๆ จะเจริญเติบโตอยู่ภายในท้องแม่ตลอดเวลาจนกระทั่งเติบโตตัวเต็มวัย จากนั้นพวกตัวเต็มวัยจะเจาะผนังท้องของตัวแม่ให้แตกออก และมันก็จะแพร่กระจายออกจากแม่เพื่อหาอาหารแหล่งใหม่ต่อไป

สำหรับไรตัวเต็มวัยที่ออกมาจากท้องแม่เหล่านี้จะมีขนาดเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า จากการมองผ่านกล้องจุลทรรศน์จึงทำให้ทราบว่า ไรตัวเต็มวัยพวกนี้ที่เป็นเพศเมียจะมีรูปร่างลักษณะลำตัวยาวขนานขาคู่หน้าจะคล้ายกระบองซึ่งมันจะยกชูขึ้นส่ายไปมาอยู่ตลอดเวลาไม่อยู่นิ่ง ส่วนตัวผู้สั้นขนานลำตัวเล็กกว่าตัวเมียเล็กน้อย แต่จะมีรูปร่างลักษณะคล้ายปลาตัวเราเรียกไรโซปลาตัวเต็มวัยเพศเมียในระยะนี้ว่า ไรโซปลาตัวเต็มวัยระยะก่อนท้อง เป็นระยะที่เราไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าซึ่งเป็นระยะที่อันตรายมาก

## การแพร่กระจาย (กรมวิชาการเกษตร, 2544 )

หลังจากที่ตัวเต็มวัยระยะก่อนท้องเจาะท้องแม่ให้แตกออกแล้ว มันมีความหวังไว้มากในการเคลื่อนไหวหาอาหารแหล่งใหม่โดยมันจะได้ไปตามตุ่มก้อนเชื้อทั้งในระยะบ่มเชื้อและระยะเปิดดอก

## การป้องกันกำจัด

สามารถปฏิบัติได้ 8 ประการดังนี้

1. เกษตรกรที่จะเริ่มลงทุนทำการเพาะเห็ด สิ่งที่ต้องคำนึงถึงประการแรกก็คือเรื่องโรงเรือนเพาะเห็ดการสร้างโรงเรือนเพาะที่ดีนั้น ไม่ควรสร้างโรงเรือนที่มีขนาดใหญ่มากนักเพราะจะทำให้ยุ่งยากและลำบากในการแก้ปัญหาเมื่อมีการระบาดของไรโซปลาเกิดขึ้นเพราะฉะนั้นจึงควรสร้างโรงเรือนที่มีขนาด กว้าง x ยาว x สูง = 4 x 6 x 2 เมตร หลายนๆ โรงแทนการสร้างโรงเรือนขนาดใหญ่หนึ่งโรง เพื่อให้โรงเพาะเห็ดได้มีโอกาสหยุดพัก ได้ทำความสะอาดและเปิดโรงเรือนไว้ให้แห้งสนิทแล้วทำการพ่นสารฆ่าไรทิ้งไว้นาน 15 วัน เพื่อลดปริมาณของไรให้น้อยลงหรือหมดสิ้นไป

2. เกษตรกรที่ไม่ได้ทำหัวเชื้อและก้อนเชื้อเองควรเลือกซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อจากแหล่งที่ปราศจากไรชนิดนี้ประปนอยู่ โดยพยายามสืบถามจากเกษตรกรด้วยตัวเอง ถ้าทราบแหล่งผลิตหัวเชื้อและก้อนเชื้อของไรกำลังมีปัญหาเรื่องไรระบาด ก็ให้หลีกเลี่ยงการซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อจากแหล่งเหล่านั้น การเลือกซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อให้สังเกตดูว่าถ้าหัวเชื้อและก้อนเชื้อเริ่มมีไรเข้าทำลายที่อยู่บริเวณใกล้ๆ ปากขวดหัวเชื้อและปากถุงก้อนเชื้อจะเริ่มมีสีเหลืองอ่อนๆ ต่อมาจะมีสีเทาและสีเหลืองปนน้ำตาลและอาจจะพบไรโซปลาในระยะท้อง ซึ่งกำลังทำลายหัวเชื้อและก้อนเชื้อ หากมีลักษณะดังกล่าวก็ให้หลีกเลี่ยง การซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อเหล่านั้นหรือไม่นำก้อนเชื้อ

เอ็ดจกั้วไปเก็บไว้ในโรงเรือนเห็ดเป็นเด็ดขาดเพราะจะเป็นจุดเริ่มต้นของการระบาดของไรโซปลา ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อหาแหล่งที่จะซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อที่ปราศจากไรได้แล้ว ขั้นตอนไปเกษตรกรจะต้องเลือกหัวเชื้อและก้อนเชื้อที่จะนำมาบ่มเส้นใยหรือนำมา เปิดดอกที่มีอายุใกล้เคียงกันและเป็นเห็ดชนิดเดียวกันด้วย จุดประสงค์ก็เพื่อจะให้การบ่มเส้นใยหรือการเปิดดอกของก้อนเชื้อในแต่ละรุ่นเสร็จสิ้นไปพร้อมๆ กันเพื่อโรงเรือนเพราะเห็ดจะได้มีโอกาสหยุดพักทำความสะอาดและเปิดโรงเรือนให้สนิทแล้วทำการพ่นสารฆ่าไรทั้งไว้นาน 15 วัน หลังจากการเพาะเห็ดในแต่ละรุ่นโดยจะต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อลดปริมาณไรที่มีอยู่ใน โรงเรือนให้ลดน้อยหรือหมดสิ้นไป

4. เมื่อเกษตรกรซื้อหัวเชื้อและก้อนเชื้อนำเข้ามาไว้ในโรงเห็ด สิ่งแรกที่เกษตรกรจะต้องทำคือ จะต้องมันตรวจดูก้อนเชื้อในระยะบ่มเส้นใยและในระยะเกิดดอกอย่างสม่ำเสมอ ถ้าพบเส้นใยที่อยู่ใกล้ปากถุงมีสีเหลืองอ่อนต่อมาจะสีเทาและสีเหลืองปนน้ำตาล จะพบในโรงเห็ดปลาระยะท้องกำลังทำลายอยู่ ให้รีบนำถุงก้อนเชื้อเหล่านั้นออกไปทิ้งให้ห่างจากโรงเรือนเพาะเห็ดและเผาทำลายทันทีอย่าเสียดายเก็บไว้โดยเด็ดขาด จากนั้นให้นำเอาก้อนเชื้อที่อยู่บริเวณข้างเคียงทั้งหมดไปรมด้วยสารรมฟอสฟีน ขนาด 1 เม็ดต่อปริมาณภาชนะ 0.5 ลูกบาศก์เมตรนาน 30 ชั่วโมง และถ้าเป็นระยะบ่มเส้นใยควรพ่นสารฆ่าไรคลุมถุงฆ่าเชื้อที่เหลือทั้งหมด

5. เมื่อสิ้นสุดการเปิดดอกให้รีบนำก้อนเชื้อเก่าทั้งหมดไปกำจัดหมดสิ้น โดยพยายามทำให้ก้อนเชื้อเหล่านั้นแห้งเร็วที่สุด โดยกรีดยกพลาสติกเอาก้อนเชื้อออกมาตากแดดให้แห้งก่อนแล้วจึงเอาก้อนเชื้อเหล่านั้นไปเผาทิ้ง จากนั้นทำความสะอาดโรงเรือนและเปิดโรงเรือนแห้งสนิทแล้วจึงพ่นสารฆ่าไร ทั้งไว้นาน 15 วัน ก่อนที่จะนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามา

6. หลังจากทำการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่นในโรงเพาะเห็ดเดียวกัน 2-3 รุ่น แล้วควรสับเปลี่ยนหมุนเวียนเอาเห็ดชนิดอื่น ๆ เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เข้ามาเพาะปลูกในโรงเรือนเดียวกันแทนการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่นจุดประสงค์คือ เพื่อจะตัดวงจรอาหารของไรเห็ดปลาระยะท้องนางรม เห็ดนางฟ้ามาเพาะหมุนเวียนกับการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่นซึ่งจะมีผลทำให้ปริมาณไรเห็ดปลาลดลงไปในที่สุดเนื่องจากไรเห็ดปลาไม่สามารถกินเห็ดนางรม เห็ดนางฟ้าเป็นอาหาร จึงทำให้ไรขาดอาหารและตายไปในที่สุด ดังนั้นปริมาณของไรเห็ดปลาจึงลดลงหรือหมดสิ้นไป

7. สำหรับผู้ผลิตหัวเชื้อและก้อนเชื้อขาย ก่อนปฏิบัติการควรทำการรมตู้เชื้อด้วยสารรมฟอสฟีน ขนาด 1 เม็ดต่อปริมาตรที่รม 0.5 ลูกบาศก์เมตร โดยใช้ระยะเวลาในการรมนาน 2 วัน ทุกครั้ง สำหรับห้องที่จะใช้ถ่ายเชื้อจากหัวเชื้อสู่ก้อนเชื้อนั้นก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เกษตรกรต้องทำความสะอาดห้องถ่ายเชื้อและพ่นพื้นห้องด้วยสารฆ่าไร

8. ถ้ามีการระบาดของไรเห็ดปลาเกิดขึ้น เกษตรกรผู้ผลิตหัวเชื้อและก้อนเชื้อขาย จะต้องทำการรมหัวเชื้อก่อนที่จะถ่ายเชื้อลงสู่ก้อนเชื้อด้วยสารรมฟอสฟีนทุกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แมลงที่เข้าทำลายก้อนเชื้อ

แมลงหวี่เห็ดขนาดเล็กมุดเข้าทางปากถุงไปวางไข่ ที่เส้นใยเห็ดในถุงไซฟักออกเป็นตัวหนอน กินเส้นใยเห็ดภายในถุงจนหนอนโตได้ที่พร้อมจะเข้าดักแด้ก็จะคลานออกมาที่ปากถุง มองด้วยตาเปล่าเป็นจุดผงสีเหลือง เส้นใยในถุงไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไป ถุงนี้จะถูกแยกออก นำไปทิ้งใหม่ ใส่เชื้อใหม่ หรือนำไปแกะขี้เลื่อยออกนำมาผสมกับขี้เลื่อยใหม่ ขณะที่ยังไม่ได้แปรสภาพถุงที่มีผงสีเหลืองที่ปากถุงนี้ ตัวหนอนแมลงหวี่ก็จะเข้าดักแด้ลอกคราบกลายเป็นแมลงหวี่เต็มตัวออกไปผสมพันธุ์บินกลับมาวางไข่ในถุงเห็ดยานางิใหม่ เกิดการสูญเสียถุงเห็ดเพิ่มขึ้น ทำให้ราคาถุงเห็ดต้องแพงขึ้น

**การแก้ปัญหา** ให้สำรวจถุงเชื้อเห็ดที่บ่มไว้หากมีก้อนใดแสดงอาการผิดปกติต้องรีบแยกออกมาตรวจให้ละเอียดด้วยแว่นขยายถ้ามีไร รา หนอน หรือสิ่งผิดปกติอื่นให้แยกออกจากโรงบ่มเชื้อ นำไปทิ้งใหม่หรือทำก้อนใหม่ อย่าทำให้แมลงหรือศัตรูเห็ดเจริญจนครบวงจรที่จะระบาดแพร่เชื้อไปก้อนอื่นๆ ขยายเชื้อปีที่ด้วยสูตรไซโกและฉีดพ่นเป็นละอองที่จุดปากถุงทุก 7 วัน ต้องไม่สะสมก้อนเห็ดที่ปนเปื้อนรอการกำจัดเกิน 7 วัน ถ้าทำก้อนเชื้อขี้เลื่อยขึ้นใช้เอง ให้ผสมภูไมท์ ซัลเฟต 3 ส่วน รำ 6 ส่วน ขี้เลื่อย 100 ส่วน จะลดหนอนได้มาก หรือขยายปีที่สูตรไซ 1 ปีบ ผสมน้ำ 4 ปีบ รวมเป็น 100 ลิตร ใช้น้ำนี้เป็นน้ำให้ความชื้นขี้เลื่อยก่อนใส่ถุงก็คุมหนอนได้ผลมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. ดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นที่สมบูรณ์
2. อาหาร PDA ( Potato Dextrose Agar ) สำหรับแยกเชื้อบริสุทธิ์
3. ข้าวฟ่างสำหรับทำหัวเชื้อเห็ด
4. วัสดุเพาะเห็ด ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด แปะข้าวสาลี ปูนขาว ดีเกลือ และน้ำ
5. อุปกรณ์ทำก้อนเชื้อเพาะเห็ด เช่น ถังพลาสติกทนร้อนขนาด  $6 \frac{1}{2} \times 12$  นิ้ว คอขวด พลาสติก ล้อตี ฝาปิด กระดาษ ห่อหนึ่งฆ่าเชื้อแบบใช้ความดัน และตู้อบก้อนเชื้อ
6. ห้องเปิดดอกเห็ด

### การกำหนดตัวแปร

แบ่งการทดลองออกเป็น 4 วิธีการทดลอง วิธีการทดลองละ 5 ซ้ำ ๆ คือ

- Tr1 ไม่ใช้แปะข้าวสาลี (Control)
- Tr2 ใช้แปะข้าวสาลี 150 กรัม
- Tr3 ใช้แปะข้าวสาลี 300 กรัม
- Tr4 ใช้แปะข้าวสาลี 450 กรัม

### วิธีการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

ทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดโคนญี่ปุ่น ด้วยการฉีกหมวกของดอกเห็ดลงมาตามก้านดอกเห็ด และใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่สะอาดเขี่ยเนื้อเยื่อที่เจริญระหว่างหมวกเห็ด และก้านดอกเห็ด นำไปเลี้ยงอาหาร PDA ในขวดแบนเมื่อเส้นใยเจริญเติบโตได้เต็มที่

#### ขั้นตอนที่ 2 การขยายเชื้อในเมล็ดข้าวฟ่าง

การเตรียมเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่นในเมล็ดข้าวฟ่างเพื่อขยายเชื้อให้มีปริมาณเพิ่มขึ้นมีวิธีการดังนี้ นำเมล็ดข้าวฟ่างมาแช่น้ำนาน 12 ชั่วโมง ล้างให้สะอาดแล้วนำไปนึ่งจนเมล็ดสุก จากนั้นเทเมล็ดข้าวฟ่างลงบนกระดาษนำไปผึ่งลมให้แห้งพอสมควร จึงบรรจุลงขวด ขวดละประมาณ 200 กรัม แล้วนำไปนึ่งในหม้อหนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที ปล่อยให้เย็นจนกระทั่งเมล็ดฟ่างเย็น จากนั้นเขี่ยเชื้อเห็ดที่เจริญบนอาหาร PDA ปลูกในเมล็ดข้าวฟ่างด้วยสภาพปลอดเชื้อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7-8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่ 3 การทำก้อนเชื้อโดยใช้เชื้อเลี้ยง**

การเตรียมวัสดุเพาะในถุงพลาสติก โดยมีสิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งวัสดุเพาะในถุงประกอบด้วย ژیเลี้ยง ปูนขาว ดีเกลือและรำละเอียด เป็นตัวเปรียบเทียบและทำการทดสอบ โดยเพิ่มแป้งข้าวสาลีเข้าไปด้วย คือ 150 กรัม 300 กรัม 450 กรัม ต่อน้ำหนักซี้อย่าง 25 กรัม ทำการคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยมีความชื้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ทำการบรรจุลงในถุงพลาสติกทึบรื่องขนาด 6 ½ x 12 นิ้วหนักถุงละ 1 กิโลกรัม อัดวัสดุเพาะลงในถุงให้แน่น จากนั้นทำการใส่คอขวดดิ่งปากถุงให้แน่น แล้วปิดคอขวดด้วยฝาปิดที่อุดด้วยสำลีแล้ว นำก้อนวัสดุเพาะใส่ลงในตู้อบก้อนเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 ชั่วโมง หลังการอบฆ่าเชื้อแล้วปล่อยให้วัสดุเย็นลงทำการปลุกเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น อายุ 10 วัน จากหัวเชื้อที่เจริญทั่วเมล็ดฟาง ลงในถุงพลาสติกที่ใช้ในการทดลองถุงละประมาณ 20 กรัม แล้วนำไปวางบนชั้นวางในโรงเรือนจนกระทั่งเส้นใยเจริญเติบโตเต็มถุงวัสดุเพาะ จึงเปิดฝาขวดออก และทำการฉีดน้ำโรงเรือนวันละ 2 ครั้ง ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 95 -100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิประมาณ 50-60 °F

ทำการบันทึกผลการทดลองทำโดย บันทึกระยะเวลา จำนวนดอก และน้ำหนักสด เป็นเวลา 30 วัน นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

**สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง**

สถานที่ โรงเพาะเห็ด รศ.ดร.ปัญญา ไพธัญจิรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการศึกษ ตั้งแต่ 10 กันยายน 2549 – 20 ตุลาคม 2549

102722

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### ผลการเปรียบเทียบน้ำหนักสดของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนของแป้งข้าวสาลีที่นำมาใช้ทดลอง 4 อัตรา คือใช้แป้งข้าวสาลี 150, 300 และ 450 กรัม รวมทั้ง control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ต่อน้ำหนักซีลี้อย 25 กิโลกรัม เมื่อทำการบรรจุถุงละ 1 กิโลกรัม จากนั้นก็นำไปบ่มก้อนเชื้อให้เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจึงทำการเปิดถุงให้ออกดอกเพื่อเก็บผลผลิตและนำผลผลิตมาเปรียบเทียบน้ำหนักและจำนวนดอกตั้งในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 น้ำหนักสด(กรัมต่อถุง)ของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1

วิธีการทดลอง	อัตราส่วน					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	55	60	-	-	58	173	34.60A
แป้งสาลี 150 g	89	75	-	-	73	237	47.40A
แป้งสาลี 300 g	-	91	81	-	40	212	42.40A
แป้งสาลี 450 g	-	50	73	84	-	207	41.40A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 41.45

CV = 96.15 %

LSD .05 = 53.44

LSD .01 = 73.63

จากตารางที่ 1 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัมมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักสดของผลผลิตสูงสุดเพราะน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้คือ 47.40 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และ Control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ซึ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 42.40, 41.40 และ 34.60 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 น้ำหนักสด (กรัมต่อถุง) ของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ  
ในสัปดาห์ที่ 2

วิธีการทดลอง	ข้าว					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	-	-	51	93	-	144	28.80A
แ่งสาลี150 g	88	-	50	90	-	228	45.60A
แ่งสาลี300 g	51	-	-	97	-	148	29.60A
แ่งสาลี450 g	-	52	-	-	95	147	29.40A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 33.35

CV = 130.03 %

LSD .05 = 58.14

LSD .01 = 80.11

จากตารางที่ 2 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแ่งข้าวสาลี 150 กรัมมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักสดของผลผลิตสูงสุด เพราะน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้คือ 45.60 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แ่งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และ control (ไม่ใช้แ่งสาลี) ซึ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 29.60, 29.40 และ 28.80 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 น้ำหนักสด (กรัมต่อถุง) ของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ  
ในสัปดาห์ที่ 3

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	-	96	-	-	-	96	19.20A
แป้งสาลี 150 g	-	-	-	42	94	136	27.20A
แป้งสาลี 300 g	50	-	-	-	60	110	22.00A
แป้งสาลี 450 g	-	-	56	45	-	101	20.20A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 22.15

CV = 163.85 %

LSD .05 = 48.66

LSD .01 = 67.05

จากตารางที่ 3 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัมมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักสดของผลผลิตสูงสุด เพราะน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้คือ 27.20 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และ control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ซึ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 22.00, 20.20 และ 19.20 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 น้ำหนักสด (กรัมต่อถุง) ของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ  
ในสัปดาห์ที่ 4

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	45	-	-	-	42	87	17.40A
แป้งสาลี150 g	-	60	60	-	-	120	24.00A
แป้งสาลี300 g	50	-	65	0	0	115	23.00A
แป้งสาลี450 g	87	-	-	-	-	87	17.80A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 20.55

CV = 158.67 %

LSD .05 = 43.72

LSD .01 = 60.24

จากตารางที่ 4 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัมมีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักสดของผลผลิตสูงสุด เพราะน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้คือ 24.00 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และ control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ซึ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 23.00, 17.80 และ 17.40 กรัมต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 น้ำหนักสด (กรัมต่อถุง) ของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้แบ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ รวม 4 สัปดาห์

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	100	96	111	93	100	500	100.00B
แบ่งสาลี150 g	177	135	110	132	167	721	144.20A
แบ่งสาลี300 g	151	91	146	97	100	585	117.00AB
แบ่งสาลี450 g	89	102	129	129	95	544	108.80B

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 117.5

CV = 19.02 %

LSD .05 = 29.97

LSD .01 = 41.29

จากตารางที่ 5 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแบ่งข้าวสาลี 150 กรัมให้น้ำหนักสดของผลผลิตสูงสุด เพราะน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้คือ 144.20 กรัมต่อ 1 ก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แบ่งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และ control (ไม่ใช้แบ่งสาลี) ซึ่งให้น้ำหนักเฉลี่ย 117.00, 108.80 และ 100.00 กรัมต่อ 1 ก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติแล้วสามารถแบ่งกลุ่มตามความแตกต่างได้ 3 กลุ่มดังนี้คือ

1. กลุ่ม A ได้แก่วิธีการทดลองที่ใช้แบ่งสาลี 150 กรัม ซึ่งเป็นตัวทดลองที่ให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตสูงสุด
2. กลุ่ม AB ได้แก่วิธีการทดลองที่ใช้แบ่งสาลี 300 กรัม ซึ่งเป็นตัวทดลองที่ให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตเป็นลำดับที่ 2
3. กลุ่ม B ได้แก่วิธีการทดลองที่ใช้แบ่งสาลี 450 กรัม และ control (ไม่ใช้แบ่งสาลี) ซึ่ง 2 วิธีการทดลองนี้ให้น้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตน้อยกว่า 2 กลุ่มแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 จำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น (ต่อถุงเมื่อ) ใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆในสัปดาห์ที่ 1

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	5	-	6	-	6	17	3.40A
แป้งสาลี150 g	7	6	-	-	6	19	3.80A
แป้งสาลี300 g	-	8	7	-	3	18	3.60A
แป้งสาลี450 g	-	4	6	8	-	18	3.60A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 3.6

CV = 97.32 %

LSD .05 = 4.70

LSD .01 = 6.47

จากตารางที่ 6 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัม มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกสูงสุด เพราะจำนวนดอกเฉลี่ยที่ได้คือ 3.80 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งสาลี 450, 300 กรัม และ control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 3.60, 3.60 และ 3.40 ดอกต่อ1ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 จำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น (ต่อถุง) เมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆในลึบดาคีที่ 2

วิธีการทดลอง	ช้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	-	-	5	9	-	14	2.80A
แป้งสาลี150 g	7	-	4	6	-	17	3.40A
แป้งสาลี300 g	5	-	-	9	-	14	2.80A
แป้งสาลี450 g	-	5	-	-	8	13	2.60A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 2.9

CV = 131.31 %

LSD .05 = 5.11

LSD .01 = 7.03

จากตารางที่ 7 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัม มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกสูงสุด เพราะจำนวนดอกเฉลี่ยที่ได้คือ 3.40 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่เป็น control (ไม่ใช้แป้งสาลี) ก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300 กรัม และ 450 กรัม ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 2.80, 2.80 และ 2.60 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 จำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น (ต่อถุง) เมื่อใช้แแบ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆในสัปดาห์ที่ 3

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	-	9	-	-	-	9	1.80A
แบ่งสาลี 150 g	-	-	-	4	9	13	2.60A
แบ่งสาลี 300 g	4	-	-	-	6	10	2.20A
แบ่งสาลี 450 g	-	-	4	4	-	8	1.60A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 2

CV = 167.33 %

LSD .05 = 4.49

LSD .01 = 6.18

จากตารางที่ 8 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแบ่งข้าวสาลี 150 กรัม มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกสูงสุด เพราะจำนวนดอกเฉลี่ยที่ได้คือ 2.60 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แบ่งข้าวสาลี 300 กรัม, control (ไม่ใช้แบ่งสาลี) และก้อนเชื้อที่ใช้แบ่งข้าวสาลี 450 กรัม ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 2.20, 1.80 และ 1.60 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 จำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น (ต่อถุง) เมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆในสัปดาห์ที่ 4

วิธีการทดลอง	ซ้ำ					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	4	-	-	-	4	8	1.60A
แป้งสาลี 150 g	-	5	6	-	-	11	2.20A
แป้งสาลี 300 g	4	-	5	-	-	9	1.80A
แป้งสาลี 450 g	8	-	-	-	-	8	1.60A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 1.8

CV = 159.57 %

LSD .05 = 3.85

LSD .01 = 5.31

จากตารางที่ 9 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัม มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกสูงสุด เพราะจำนวนดอกเฉลี่ยที่ได้คือ 2.20 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300, 450 กรัม และcontrol (ไม่ใช้แป้งสาลี) ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 1.80, 1.60 และ 1.60 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 จำนวนดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น (ต่อถุง) เมื่อใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ  
รวม 4 สัปดาห์

วิธีการทดลอง	สัปดาห์					รวม	เฉลี่ย*
	1	2	3	4	5		
Control	9	9	11	9	10	48	9.60A
แป้งสาลี150 g	14	11	10	10	15	60	12.00A
แป้งสาลี300 g	13	8	12	9	9	51	10.20A
แป้งสาลี450 g	8	9	10	12	8	47	9.40A

\* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05

GRAND MEAN = 10.3

CV = 18.03 %

LSD .05 = 2.49

LSD .01 = 3.43

จากตารางที่ 10 พบว่าก้อนเชื้อที่ใช้สูตรอาหารแป้งข้าวสาลี 150 กรัม มีแนวโน้มที่จะให้จำนวนดอกสูงที่สุด เพราะจำนวนดอกเฉลี่ยที่ได้คือ 12.00 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ รองลงมาคือ ก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, control (ไม่ใช้แป้งสาลี) และก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 450 กรัม ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 10.20, 9.60 และ 9.40 ดอกต่อ 1 ถุงก้อนเชื้อ ตามลำดับ

เมื่อนำมาวิเคราะห์ที่ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นในแต่ละวิธีการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของแป้งสาธิตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนดอกของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่นโดยใช้แป้งสาธิตในอัตราส่วนต่างๆ คือ Tr1 Control (ไม่ใช้แป้งสาธิต), Tr2 ใช้แป้งสาธิต 150 กรัม, Tr3 ใช้แป้งสาธิต 300 กรัม และ Tr4 ใช้แป้งสาธิต 450 กรัม สามารถสรุปและวิจารณ์ผลการทดลองดังนี้

ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น Tr2 (ใช้แป้งสาธิต 150 กรัม) ให้น้ำหนักสดเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 144.20 กรัมต่อ 1 ลูกก่อนเชื้อ รองลงมาคือ Tr3 (ใช้แป้งข้าวสาธิต 300กรัม), Tr4 (ใช้แป้งข้าวสาธิต 450 กรัม) และ Tr1 หรือ Control (ไม่ใช้แป้งข้าวสาธิต) ซึ่งให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 117.00, 108.80, และ 100.00 กรัมต่อ 1 ลูกก่อนเชื้อ ตามลำดับ ส่วนจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นพบว่า Tr2 (ใช้แป้งสาธิต150กรัม) มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตจำนวนดอกมากที่สุด ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 12 ดอกต่อ 1 ลูกก่อนเชื้อ รองลงมาคือ Tr3 (ใช้แป้งข้าวสาธิต 300 กรัม), Tr1 หรือ Control (ไม่ใช้แป้งข้าวสาธิต) และ Tr4 (ใช้แป้งข้าวสาธิต 450 กรัม) ซึ่งให้จำนวนดอกเฉลี่ย 10.20, 9.60, และ 9.40 ดอกต่อ 1 ลูกก่อนเชื้อ ตามลำดับ แต่เมื่อไปเปรียบเทียบความแปรปรวนทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ดังนั้นจากผลการทดลองข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้แป้งสาธิต 150 กรัม (tr2) จะให้น้ำหนักสดเฉลี่ยสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแป้งสาธิตให้สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและโปรตีนสูง (Pomeranz: 1971 และ Kent: 1975) ซึ่งเห็ดโคนญี่ปุ่นสามารถให้ประโยชน์จากแป้งสาธิตในการเจริญเติบโตทางด้านขนาดและน้ำหนักของดอกได้ จึงมีผลทำให้ก้อนเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ใช้แป้งสาธิตมีน้ำหนักสดมากกว่าก้อนเชื้อที่ไม่ใช้แป้งสาธิต แต่ในกรณีที่ใช้แป้งข้าวสาธิต 300 และ 450 กรัม ผลผลิตที่ได้จะลดลง อาจเป็นเพราะอาหารเสริมมากเกินไปทำให้จุลินทรีย์อื่นๆ เกิดการเจริญแข่งขันกับเห็ดโคนญี่ปุ่น

ส่วนจำนวนดอกของเห็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทั้งๆที่ผลผลิตแตกต่างกัน อาจเป็นเพราะแป้งข้าวสาธิตไปช่วยเพิ่มขนาดและน้ำหนักของดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น

## ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองครั้งนี้คณะผู้จัดทำการทดลองศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เกษตรกรผู้ผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น ควรใช้แบ่งข้าวสาลีเป็นส่วนผสมในสูตรอาหารเลี้ยงเห็ดเพราะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มและพัฒนาการเจริญเติบโตทางด้านขนาดและน้ำหนักของดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นได้เป็นอย่างดี แต่ต้องใช้ในอัตราส่วนหรือปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งอัตราส่วนที่เหมาะสมคือใช้แบ่งข้าวสาลี 150 กรัมต่อเชื้อเลี้ยงแห้ง 25 กิโลกรัม

2. ในการทดลองครั้งต่อไป ควรทำการทดลองโดยใช้อาหารอื่นๆ ที่มีราคาถูกและหาได้ง่าย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร.2544.การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา  
กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ หน้า 1-4
- งามชื่น รัตนดิลก. 2542. ข้าวสาลี. หน้า63-72. ใน : พืชเศรษฐกิจ.ภาควิชาพืชไร่นา  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ
- นิภา กระทุ้มเขตต์ . 2530. <http://www.thaiagro.com/aticle/mushrooms/46112112.htm>.25/2/50
- ประไพศรี พัทธ์ไชพรวัน .2541. ชีววิทยาของเห็ด ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร  
การทำเชื้อเห็ด กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร 1-6
- สถาบันวิจัยพืชไร่. พืชไร่ 2530.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,  
กรุงเทพฯ147 หน้า
- สุรัชย์ มัจฉาชีพ.2535.พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพรวพทยา.กรุงเทพฯ.275 หน้า
- อัจฉรา พยัพพานนท์. 2535 ยานางิ. เห็ดเศรษฐกิจชนิดใหม่. วารสารกสิกรรม 65(2) : 155 – 157.
- อรอนงค์ นัยวิกุล.2539. ข้าวสาลี : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.290 หน้า
- อาจารย์ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ, ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- Crisan and Sands, 1978. The potential cultivation of various edible fungi. p. 699 – 724. In  
S.T. Chang and W.A. Hayes (eds.). The Biology and Cultivation of Edible  
Mushrooms. Academic Press, Inc., New York. 819 pp.
- Kent, N.L. 1983. Technology of Cereals. An Introduction for Students of food Science  
and Agriculture. Third edition. Pergamon Press, Oxford.
- Pomeranz, Y. 1971. Wheat Chemistry and Technology. American Association of  
Cereal Chemists, Inc, St. Paul, Minnesota.
- Stamets, P. 1993. Growing gourmet and Medicinal mushroom. Ten Speed Press,  
Berekeley. p. 220-223.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนัสดของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแบริ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	416.1500	138.7167	0.09	3.24	5.29	0.9653
Ex. Error	16	25412.8000	1588.3000				
Total	19	25828.9500	1359.4184				

GRAND MEAN = 41.45

CV = 96.1483 %

LSD .05 = 53.435776479808

LSD .01 = 73.6254259893958

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 1588.3

STANDARD ERROR OF MEAN = 17.8230188239815

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 47.4000 A

Tr3 42.4000 A

Tr4 41.4000 A

Tr1 34.6000 A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFERSIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
------	----	------	---------------------------------

Tr2		47.4000	A
-----	--	---------	---

Tr3		42.4000	A
-----	--	---------	---

Tr4		41.4000	A
-----	--	---------	---

Tr1		34.6000	A
-----	--	---------	---

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนัสดของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ ปริมาณแบริ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1002.1500	334.0500	0.18	3.24	5.29	0.9096
Ex. Error	16	30086.4000	1880.4000				
Total	19	31088.5500	1636.2395				

GRAND MEAN = 33.35

CV = 130.0257 %

LSD .05 = 58.1421353581033

LSD .01 = 80.1099893306696

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 1880.4

STANDARD ERROR OF MEAN = 19.3927821624438

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 45.6000 A

Tr3 29.6000 A

Tr4 29.4000 A

Tr1 28.8000 A

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
------	----	------	---------------------------------

Tr2		45.6000	A
-----	--	---------	---

Tr3		29.6000	A
-----	--	---------	---

Tr4		29.4000	A
-----	--	---------	---

Tr1		28.8000	A
-----	--	---------	---

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	190.1500	63.3833	0.05	3.24	5.29	0.9850
Ex. Error	16	21074.4000	1317.1500				
Total	19	21264.5500	1119.1868				

GRAND MEAN = 22.15

CV = 163.8490 %

LSD .05 = 48.6612739660605

LSD .01 = 67.0469722900296

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 1317.15

STANDARD ERROR OF MEAN = 16.2305267936688

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 27.2000 A

Tr3 22.0000 A

Tr4 20.2000 A

Tr1 19.2000 A

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

Tr2 27.2000 A

Tr3 22.0000 A

Tr4 20.2000 A

Tr1 19.2000 A

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแอม้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	176.9500	58.9833	0.06	3.24	5.29	0.9817
Ex. Error	16	17012.0000	1063.2500				
Total	19	17188.9500	904.6816				

GRAND MEAN = 20.55

CV = 158.6740 %

LSD .05 = 43.7203421761541

LSD .01 = 60.2392073096916

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 1063.25

STANDARD ERROR OF MEAN = 14.5825237870541

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 24.0000 A

Tr3 23.0000 A

Tr4 17.8000 A

Tr1 17.4000 A

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
------	----	------	---------------------------------

Tr2		24.0000	A
-----	--	---------	---

Tr3		23.0000	A
-----	--	---------	---

Tr4		17.8000	A
-----	--	---------	---

Tr1		17.4000	A
-----	--	---------	---

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักรากของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้  
ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ รวมทั้ง 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	5475.4000	1825.1333	3.65	3.24	5.29	0.0347
Ex. Error	16	7991.6000	499.4750				
Total	19	13467.0000	708.7895				

GRAND MEAN = 117.5

CV = 19.0204 %

LSD .05 = 29.965583191388

LSD .01 = 41.2874851424738

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 499.474999999999

STANDARD ERROR OF MEAN = 9.994748621151

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 144.2000 A

Tr3 117.0000 A

Tr4 108.8000 A

Tr1 100.0000 A

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

Tr2	144.2000	A
Tr3	117.0000	AB
Tr4	108.8000	B
Tr1	100.0000	B

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ ปริมาณแบริ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.4000	0.1333	0.01	3.24	5.29	0.9981
Ex. Error	16	196.4000	12.2750				
Total	19	196.8000	10.3579				

GRAND MEAN = 3.6

CV = 97.3214 %

LSD .05 = 4.69760619890599

LSD .01 = 6.47250363537943

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 12.275

STANDARD ERROR OF MEAN = 1.56684396159924

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 3.8000 A

Tr4 3.6000 A

Tr3 3.6000 A

Tr1 3.4000 A

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
Tr2		3.8000	A
Tr4		3.6000	A
Tr3		3.6000	A
Tr1		3.4000	A

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ ปริมาณแ่่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1.8000	0.6000	0.04	3.24	5.29	0.9879
Ex. Error	16	232.0000	14.5000				
Total	19	233.8000	12.3053				

GRAND MEAN = 2.9

CV = 131.3064 %

LSD .05 = 5.10563610140793

LSD .01 = 7.03469955293046

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 14.5

STANDARD ERROR OF MEAN = 1.70293863659264

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 3.4000 A

Tr1 2.8000 A

Tr3 2.8000 A

Tr4 2.6000 A

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
------	----	------	---------------------------------

Tr2		3.4000	A
-----	--	--------	---

Tr1		2.8000	A
-----	--	--------	---

Tr3		2.8000	A
-----	--	--------	---

Tr4		2.6000	A
-----	--	--------	---

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 8** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	2.8000	0.9333	0.08	3.24	5.29	0.9675
Ex. Error	16	179.2000	11.2000				
Total	19	182.0000	9.5789				

GRAND MEAN = 2

CV = 167.3320 %

LSD .05 = 4.48719422356555

LSD .01 = 6.18259166369573

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 11.2

STANDARD ERROR OF MEAN = 1.49666295470958

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 2.6000 A

Tr3 2.0000 A

Tr1 1.8000 A

Tr4 1.6000 A

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

Tr2		2.6000 A
Tr3		2.0000 A
Tr1		1.8000 A
Tr4		1.6000 A

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 9** การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแบริ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆ ในสัปดาห์ที่ 4

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	1.2000	0.4000	0.05	3.24	5.29	0.9849
Ex. Error	16	132.0000	8.2500				
Total	19	133.2000	7.0105				

GRAND MEAN = 1.8

CV = 159.5712 %

LSD .05 = 3.85117125041201

LSD .01 = 5.30626001059126

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 8.25

STANDARD ERROR OF MEAN = 1.28452325786651

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 2.2000 A

Tr3 1.8000 A

Tr4 1.6000 A

Tr1 1.6000 A

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
------	----	------	---------------------------------

Tr2		2.2000 A	
-----	--	----------	--

Tr3		1.8000 A	
-----	--	----------	--

Tr4		1.6000 A	
-----	--	----------	--

Tr1		1.6000 A	
-----	--	----------	--

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของผลผลิตจำนวนดอกของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแ่งข้าวสาลีในอัตราส่วนต่างๆรวมทั้ง 4 สัปดาห์

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	21.0000	7.0000	2.03	3.24	5.29	0.1496
Ex. Error	16	55.2000	3.4500				
Total	19	76.2000	4.0105				

GRAND MEAN = 10.3

CV = 18.0332 %

LSD .05 = 2.49043610638779

LSD .01 = 3.43139805035789

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION =

NUMBER OF MEANS = 4

ERROR DEGREE OF FREEDOM = 16

ERROR MEAN SQUARE = 3.449999999999999

STANDARD ERROR OF MEAN = .830662386291806

NAME ID MEAN RANKED AT PROBABILITY LEVEL .01

Tr2 12.0000 A

Tr3 10.2000 A

Tr1 9.6000 A

Tr4 9.4000 A

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
------	----	------	---------------------------------

Tr2		12.0000	A
-----	--	---------	---

Tr3		10.2000	A
-----	--	---------	---

Tr1		9.6000	A
-----	--	--------	---

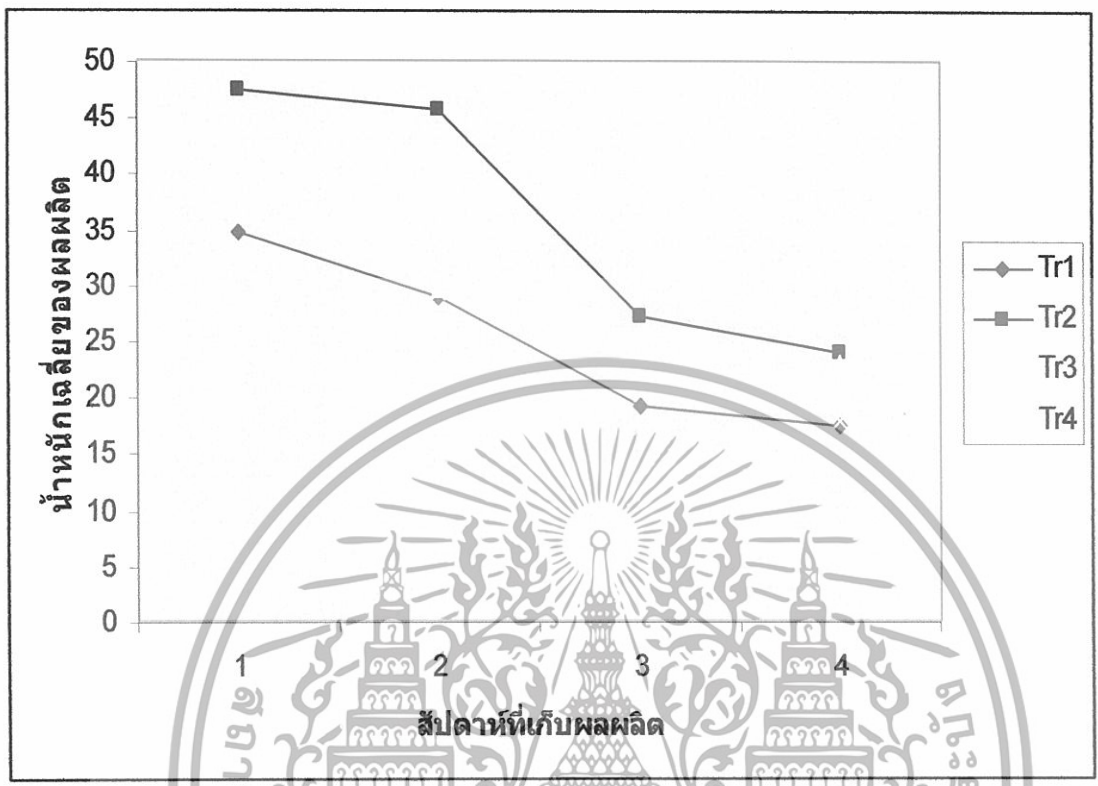
Tr4		9.4000	A
-----	--	--------	---

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

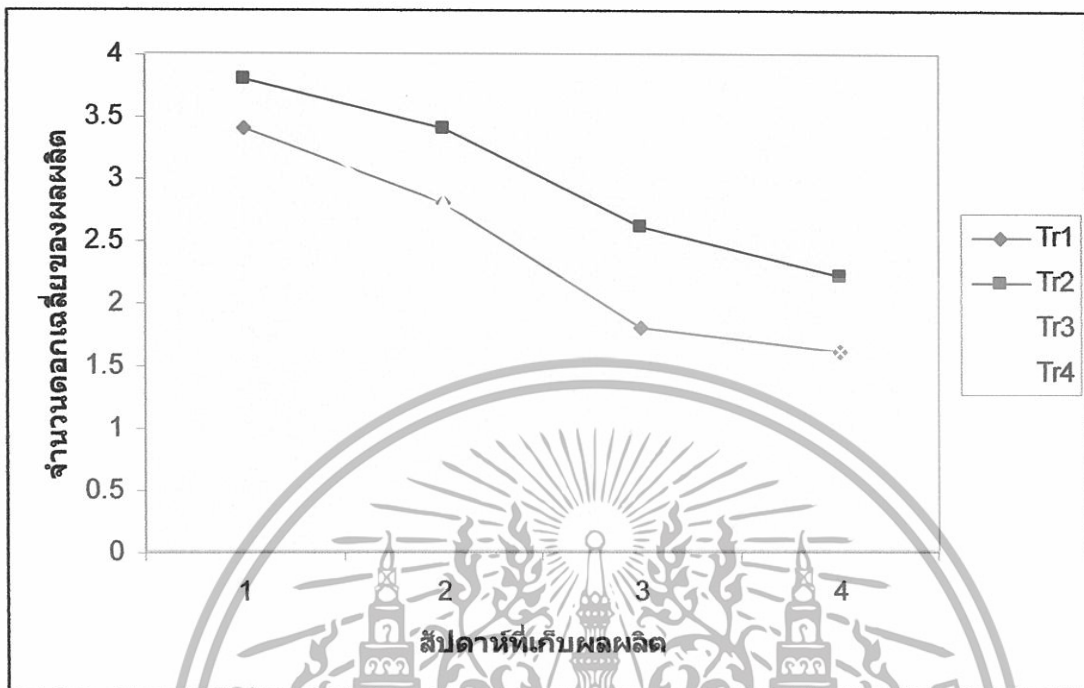


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 1 กราฟเปรียบเทียบน้ำหนักเฉลี่ยและปริมาณน้ำขาวสาลีที่แตกต่างกันของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 2 กราฟเปรียบเทียบจำนวนดอกต่อถุงเฉลี่ยและปริมาณแบ่งข้าวสารที่แตกต่างกันของผลผลิตเห็ดโคนญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นาย ชาญวิทย์ สมวงศ์  
 เกิดเมื่อ : 9 กุมภาพันธ์ 2527  
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 288 ม.1 ต.ช้างกลาง กิ่ง.อ ช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช 80250  
 ประวัติการศึกษา : พ.ศ.2534- 2539 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านคลองงา ต.ช้างกลาง  
 กิ่ง อ. ช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช  
 พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านนา ต.ช้างกลาง  
 กิ่ง อ. ช้างกลาง จ.นครศรีธรรมราช  
 พ.ศ. 2543- 2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเกษตร  
 และเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช จ.นครศรีธรรมราช  
 พ.ศ. 2546 -2547 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม จ.มหาสารคาม  
 พ.ศ. 2548 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)  
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ นามสกุล : ชาเพ็ญ ตามะ  
 เกิดเมื่อ : 1 กรกฎาคม 2527  
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 107 ม.6 ต.กะดุนง อ. สายบุรี จ.ปัตตานี 94110  
 ประวัติการศึกษา : พ.ศ. 2534 -2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านปอยอ อ.สายบุรี  
 จ.ปัตตานี  
 พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนดรุณศาสตร์วิทยา  
 อ.สายบุรี จ.ปัตตานี  
 พ.ศ. 2543- 2545 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยเกษตรและ  
 เทคโนโลยีนราธิวาส จ.นราธิวาส  
 พ.ศ. 2546 -2547 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม จ.มหาสารคาม  
 พ.ศ. 2548 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)  
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร

**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้