สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวสาลี ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่น(สีขาว)

Effect of Rice Flour and Wheat Flour on Mycelium Growth of *Agrocybe aegenta*

โดย

นายสิทธิโชค นุกูลวัฒนวิชัย

T102738

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สพ.
ส721ป
2550

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102738
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

b.19040997
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของแป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวสาลี ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่น(สีขาว)

Effect of Rice Flour and Wheat Flour on Mycelium Growth of *Agrocybe aegenta*

โดย

นายสิทธิโชค นุกูลวัฒนวิชัย

ได้พิจารณาเห็นชอบจาก

.....

(รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรอง

.....

(รศ.ดร.สมยศ เดชภิรัตนมงคล)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 25 **เดือน** เมษายน **พ.ศ.** 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	:อิทธิพลของแป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวสาลี ที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่น
โดย	:นายสิทธิโชค นุกูลวัฒนวิชัย
ภาควิชา	:เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ	:เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อการศึกษาอิทธิพลของแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยของเห็นโคนญี่ปุ่นและเพื่อเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยในแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีที่อัตราส่วนแตกต่างกัน โดยดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการ อาคารพืชไร่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ.2551 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Factorial (2x5) in Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัย A ประกอบด้วยแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี ปัจจัย B ประกอบด้วยอัตราส่วนแป้ง 0, 100, 200, 300, 400 กรัมต่อขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม

ผลการทดลอง ปัจจัย A พบว่าแป้งข้าวสาลีเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 25.55 เซนติเมตร ในแป้งข้าวเจ้ามีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 23.48 เซนติเมตร หลังจากการเขี่ยเชื้อ 60 วัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส่วนปัจจัย B พบว่าปริมาณแป้ง 400 กรัม/ขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม เส้นใยมีการเจริญเติบโตมากที่สุดเฉลี่ย 26.81 เซนติเมตร รองลงมาเป็นปริมาณแป้ง 300, 200, 100, 0 กรัม มีการเจริญเติบโตเฉลี่ย 25.58, 25.52, 23.56 และ 22.32 เซนติเมตรตามลำดับ หลังเขี่ยเชื้อ 60 วัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : เส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่น, ซ้ำ, แป้งข้าวเจ้า, แป้งข้าวสาลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Rice Flour and Wheat Flour on Mycelium Growth of *Agrocybe aegenta*
Author :Mr.Sittichok Nugulwatanawichai
Department :Plant Production Technology
Faculty :Agricultural Technology
Advisor :Assoc. Prof. Dr. Punya Pothitirut

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the effect of the rice flour and wheat flour on mycelium growth of *Agrocybe cylindracea* in rice flour and wheat flour at difference ratio. This experiment was conducted at laboratory room, agronomy building, Agriculture Technology Faculty, King Mongkut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabung, during December 2007 – January 2008. The Factorial (2x5) Randomized Complete Block Design with 4 replications was used in this study. Factor A consisted of rice flour and wheat flour. Factor B consisted of flour 0, 100, 200, 300, 400 gram/saw dust 10 kilogram.

The result of this experiment in Factor A found that the mycelium in wheat flour was 25.55 centimeter and than in rice flour was 23.48 centimeter after incubation 60 days. From analysis of variance found that there was significantly difference at 0.05.

For factor B found that flour at 400 gram/saw dust 10 kilogram the highest of mycelium growth was 26.81 centimeter followed by flour 300, 200, 100, 0 gram/saw dust 10 kilogram the mycelium growth were 25.58, 25.52, 23.56 and 22.32 centimeter respectively. From analysis of variance found that there was significantly difference at 0.05.

Key word : mycelium of *Agrocybe aegenta*, replications, rice flour, wheat flour

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรี นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะว่าจะเป็นการช่วยให้นักศึกษาได้รู้จักคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา ฝึกฝนการใช้ความคิดและการนำความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ จะได้เป็นการเพิ่มประสบการณ์ในการทำงานให้แก่นักศึกษา

ผู้ทำปัญหาพิเศษต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา คอยดูแล ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ให้แก่ผู้ทำปัญหาพิเศษ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคุณพี่ ที่ได้ให้การสนับบสนุนการศึกษา อีกทั้งยังคอยเตือนสติ ไม่ให้ออกนอกลู่นอกทาง และคอยเป็นกำลังใจให้

สุดท้ายขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้โอกาสในการเรียน สั่งสอน อบรม และให้ความรู้โดยไม่มีการปฏิเสธ ทั้งใน และนอกเวลาสอนของอาจารย์

สิทธิโชค นุกูลวัฒนวิชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
สารบัญภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	21
ผลการทดลอง	23
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	48
ภาคผนวก	50
ประวัติผู้เขียน	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 5 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	23
2	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 10 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	25
3	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 15 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	27
4	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 20 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	29
5	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 25 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	31
6	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 30 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	33
7	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 35 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	35
8	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 40 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	37
9	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 45 วันหลังการเขี่ยชื้อ	39
10	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 50 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	41
11	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 55 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	43
12	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 60 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 5 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	24
2	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 10 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	26
3	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 15 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	28
4	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 20 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	30
5	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 25 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	32
6	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 30 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	34
7	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 35 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	36
8	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 40 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	38
9	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 45 วันหลังการเขี่ยชื้อ	40
10	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 50 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	42
11	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 55 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	44
12	การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี 60 วันหลังการเขี่ยเชื้อ	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 5 วัน	51
2	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 10 วัน	54
3	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 15 วัน	57
4	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 20 วัน	60
5	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 25 วัน	63
6	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 30 วัน	66
7	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 35 วัน	69
8	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 40 วัน	72
9	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 45 วัน	75
10	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 50 วัน	78
11	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 55 วัน	81
12	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติการเดินของเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเมื่อใช้ปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าสาลีในอัตราส่วนต่างๆในเวลา 60 วัน	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เห็ดโคนญี่ปุ่นหรือ เห็ดยานางิเป็นเห็ดอีกชนิดหนึ่งที่สามารถเพาะในถุงพลาสติกซึ่งมีวิธีการดูแลรักษาและการเพาะเลี้ยงคล้ายกับเห็ดนางฟ้าภูฏาน เพียงแต่ความชื้นที่ใช้ในการกระตุ้นให้เกิดดอกจะมีสูงกว่า และจะต้องมีการพักตัวเพื่อสะสมอาหารของก้อนเห็ด ในปัจจุบันเห็ดโคนญี่ปุ่นกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในลักษณะของการจำหน่ายดอกเห็ดสด เห็ดโคนญี่ปุ่นแปรรูปมีราคาที่ค่อนข้างสูงทีเดียวในบรรดาเห็ดที่สามารถเพาะได้ในถุงพลาสติกรสชาติของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะเป็นเอกลักษณะเฉพาะตัวคือจะมีหมวกดอกที่เหนียวนุ่มเหมือนเห็ดหอมแต่บริเวณขาของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะกรอบอร่อย ได้มีการนำมาเพาะครั้งแรกครั้งแรกในปี 1950 ต่อมาได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์เห็ดในประเทศญี่ปุ่นทำให้ได้พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงมาก กรมวิชาการเกษตร จึงได้นำสายพันธุ์ดังกล่าวจากประเทศญี่ปุ่นมาทดลองเพาะในประเทศไทย ปรากฏว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูงในสภาพภูมิอากาศของของประเทศไทยและถือว่าน่าจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจ ที่สำคัญของประเทศไทยในอนาคต เนื่องจากเห็ดชนิดนี้เพาะง่าย มีราคาแพงและมีรสชาติเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคทั่วไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ได้รับแป้งที่แตกต่างกัน
2. เพื่อศึกษาอัตราส่วนของแป้งที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เห็ดยานางิ หรือ เห็ดโคนญี่ปุ่น(Yanagi Mutsutake) ในธรรมชาติจะเจริญได้ดีในท่อน ไม้ผุ ต่างประเทศได้ทำ การศึกษาเห็ดชนิดนี้ตั้งแต่ พ.ศ.2383 ต่อมาในปี 2517 สามารถเพาะเลี้ยงได้ในวัสดุที่เป็นส่วนผสมของฟางข้าวสาลีและเมล็ดข้าวโอ๊ต หลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นขี้เลื่อยที่เพิ่มอาหารเสริมที่เห็ดชนิดนี้เจริญได้ดี เนื่องจากเป็นเห็ดที่มีรสชาติดี โดยมีลักษณะเนื้อดอก ก้านดอก กรอบแน่น เนื้อคล้ายเห็ดโคน นิยมใช้ประกอบอาหารหลายชนิด นอกจากนี้ยังสามารถเก็บรักษาไว้ในตู้เย็นได้นานกว่า 1 สัปดาห์ โดยยังมีความสด รูปร่าง ขนาด น้ำหนักและสีสรรไม่ เปลี่ยนแปลง การเพาะเลี้ยงสามารถกระทำ ได้ง่ายเช่นเดียวกับการเพาะเห็ดถุงทั่วไป และเพาะเลี้ยงได้ตลอดปี จึงมีแนวโน้มว่าจะเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่มีอนาคตดีอีกชนิดหนึ่งในบ้านเรา (อัจฉรา , 2535)

มีแหล่งกำเนิดแถบตะวันออกกลาง บริเวณประเทศกรีก โดยพบเห็นเห็ดชนิดนี้ครั้งแรกบนเปลือกไม้ poplar (ไม้ชนิดหนึ่งต้นตรงใบหนา) ในสภาพธรรมชาติแล้วเห็ดสามารถเกิดดอกในช่วงฤดูฝนถึงปลายฤดูหนาว (Simon and Schuster, 1981) หรือบนเปลือกไม้ที่ต้นตายแล้ว จากนั้นได้นำมาทดลองเพาะเลี้ยงครั้งแรกในปี ค.ศ. 1950 (วสันณ์, 2536) และต่อมาประมาณปี ค.ศ. 1974 จึงสามารถเพาะเห็ดชนิดนี้ได้สำเร็จ โดยใช้ส่วนผสมของฟางข้าวสาลี และเมล็ดข้าวโอ๊ตเป็นวัสดุเพาะ หลังจากนั้นมีการทดลองเพาะบนส่วนผสมของขี้เลื่อยไม้ poplar และเปลือกไม้โอ๊ตเพราะทั้งเติมพวกธาตุไนโตรเจนอินทรีย์จากธรรมชาติก็สามารถเพาะได้เช่นกัน (ประพันธ์,ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

เห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่สามารถเพาะในถุงพลาสติกซึ่งมีวิธีการดูแลรักษาและการเพาะเลี้ยงคล้ายกับเห็ดนางฟ้าภูฏานเพียงแต่ความชื้นที่ใช้ในการกระตุ้นให้เกิดดอกจะมีสูงกว่า และจะต้องมีการพักตัวเพื่อสะสมอาหารของก้อนเห็ด ก่อนจะนำไปเปิดดอกเหมือนเห็ดหอม และ ในปัจจุบัน เห็ดโคนญี่ปุ่นกำลังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในลักษณะของการจำหน่ายดอกเห็ดสดหรือ เห็ดโคนญี่ปุ่นแปรรูปมีราคาที่ค่อนข้างสูงทีเดียวในบรรดาเห็ดที่สามารถเพาะได้ในถุงพลาสติกเรียกได้ว่า ไม่ถูกไปกว่าราคาของเห็ดหอมเลยทีเดียว ซึ่งรสชาดของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะเป็นเอกลักษณะเฉพาะตัวคือจะมีหมวกดอกที่เหนียวนุ่มเหมือนเห็ดหอมแต่บริเวณขาของเห็ดโคนญี่ปุ่นจะกรอบอร่อย เห็ดโคนญี่ปุ่นได้ผ่านการพัฒนาสายพันธุ์มายาวนาน จนในปัจจุบันนี้สายพันธุ์ที่ส่งเสริม หรือ แนะนำให้เพาะจึงง่ายต่อการดูแลรักษาแต่ให้ผลผลิตสูงเห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่ใช้ประกอบอาหารได้ดี โดยเฉพาะ ก้านดอกซึ่งมีเนื้อเยื่อยาวและแน่นเวลาเคี้ยวจะได้รสชาติดีทำอาหาร ได้ทั้งผัด และ ต้มแกง ให้คุณค่าทางอาหารสูงเช่นเดียวกับเห็ดชนิดอื่นๆ ปัจจุบันเริ่ม มีการเพาะเห็ดนี้กันมากขึ้น แต่ผลผลิตยังน้อยไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดโคนญี่ปุ่น วัสดุที่นิยมใช้จะเป็นขี้เลื่อย ซึ่งผสมอาหารเสริม บรรจุลงถุงพลาสติกทนร้อน แล้วนึ่งฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แมลง และไข่แมลง ก้อนอาหารขี้เลื่อยมีลักษณะคล้ายกับขอนไม้ เรียกว่าขอนไม้เทียม (Artificial log) ในประเทศไทยได้มีการเพาะเห็ดชนิดนี้มานานกว่า 10 ปี และเพิ่มปริมาณการผลิตมากขึ้นทุกปี โดยนิยมจำหน่ายในลักษณะดองน้ำเกลือหรือดองซีอิ้วบรรจุขวด การเพาะปลูก ยังคงใช้ขี้เลื่อยไม้ยางพาราเป็นวัสดุหลัก (http://www.thaigreenagro.com/aticle.aspx?id=19 อัจฉราและคณะ ,2540)

การจำแนกเห็ดยานางิ

ชื่อสามัญ	:เห็ดยานางิ เห็ดโคนญี่ปุ่น
ชื่อวิทยาศาสตร์	: *Agrocybe aegenta*, *(A. cylindracea (Dc. Ex. Fr. Maire)*
ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ	:Yanagi matsutake
Subdivision	:Basidiomycotina
Class	:Hymenomycetes
Subclass	:Holobasidiomycetidae
Order	:Agaricales (agarics)
Family	:Strophariaceae
Genus	:Pholiota
Specie	:Cylindracea

สัณฐานวิทยาของเห็ดโคนญี่ปุ่น

หมวกเห็ดมีลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 -10 เซนติเมตร ดอกเห็ดที่ออกใหม่จะมีลักษณะกลม ขนาดเล็ก ตรงกลางหมวกจะนูนสูงขึ้นมา ดอกจะมีสีน้ำตาลเข้ม หรือบางพันธุ์จะมีสีขาวนวล มีเยื่อหุ้มสีขาวอยู่บริเวณบริเวณใต้หมวก เมื่อดอกเห็ดแก่สีของหมวกจะซีดลงเป็นสีน้ำตาลอ่อน ตรงกลางหมวกที่เคยนูนจะแบนราบขนาดของดอกจะขยายใหญ่ขึ้นจนเยื่อหุ้มสวนกลางล่างใต้ดอกเห็ดจะฉีกขาดแล้วเปลี่ยนแปลงเป็นวงแหวนสีน้ำตาลเข้มติดอยู่ที่ก้านดอกเห็ด เมื่อดอกเห็ดแก่เต็มที่วงแหวนนี้จะเห็นไม่ชัดเจนสปอร์ที่ครีบเห็ดมีลักษณะกลมรีเป็นรูปไข่ สีน้ำตาลเข้ม ส่วนก้านดอกจะกลมและค่อนข้างยาวประมาณ 5 - 11 เซนติเมตร มีสีขาว แต่จะมีเส้นสีน้ำตาลแทรกอยู่ ดอกอาจเกิดเป็นดอกเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้ การเก็บเกี่ยวจะทำได้ง่าย เนื่องจากส่วนรากยึดติดกับวัสดุเพาะเพียงเล็กน้อยเท่านั้นไม่ติดแน่นเหมือนเห็ดบางชนิด (ปรีชา รัตนัง, 2547)เห็ดเป็นพืชชั้นต่ำไม่สามารถสังเคราะห์อาหารเองได้ (Hetrotroph) จึงจำเป็นต้องอาศัยอาหารสำเร็จรูปจากแหล่งต่างๆเช่นไม้ผุหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ยหมักเป็นต้น เป็นเห็ดที่มีน้ำย่อยที่สามารถย่อยอาหารเชิงซ้อน โดยเฉพาะ พวกที่ให้พลังงานได้เช่น ธาตุคาร์บอนที่อยู่ในรูปเชิงซ้อน ได้แก่ พวกลิกนิน (Lignin) ฮิมิเซลลูโลส (Hemicellulouse) โดยเส้นใยเห็ดมีน้ำย่อยทำการย่อยธาตุ อาหารด้วยตัวมันเองได้ และนำเอาไปใช้พลังงานที่ใช้ในการเจริญเติบโต และแบ่งเซลล์ของมัน จากเหตุผลดังกล่าว จึงสามารถใช้วัสดุเพาะโดยตรงได้เลย โดยไม่จำเป็นต้องทำการหมักเสียก่อนยกเว้น วัสดุบางชนิดที่มียางที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด หรือ เป็นวัสดุที่แข็งยาว ยากต่อการนำเอาไปบรรจุในถุง เช่น ฟางข้าวต้น ข้าวโพด ขี้เลื่อยไม้เบญจพรรณ เป็นต้น ควรทำการหมักให้นิ่มก่อน หรือ ให้จุลินทรีย์ ช่วยย่อยให้ระดับหนึ่งก่อน แต่ไม่ถึงกับ หมักจนเน่าสลายเหมือน การหมักปุ๋ยเห็ดฟาง เห็ดแชมปิญอง

ธาตุอาหารและปัจจัยที่เห็ดโคนญี่ปุ่นต้องการ

1. **ธาตุอาหารเกลือแร่และวิตามินหลัก**

ที่เห็ดต้องการมีเช่นเดียวกับพืชโดยทั่วไปจะต่างกันเพียงแต่รูปร่างของธาตุอาหารเท่านั้นเห็ดโคนญี่ปุ่นต้องการมากแต่มักจะขาดแคลนในปุ๋ยหมัก ได้แก่ คาร์บอน ไนโตรเจน ออกซิเจน เกลือแร่และวิตามิน

1.1 ธาตุคาร์บอน (Carbon) เห็ดโคนญี่ปุ่นสามารถใช้คาร์บอนที่สลับซับซ้อนได้ ดังนั้นการใช้วัสดุเพาะที่เป็นขี้เลื่อย จากไม้เนื้ออ่อนเหมือนเห็ดที่เพาะในถุงพลาสติกชนิดอื่น ได้แต่ถ้ามีการเติมแหล่งคาร์บอนที่อยู่ในรูปง่ายเช่นเซลลูโลสแป้งและน้ำตาลเข้าเสริมในวัสดุเพาะในปริมาณที่พอควร เส้นใยของเห็ดก็จะเจริญได้ดี

1.2 ธาตุไนโตรเจน (Nitrogen ,N.) เห็ดโคนญี่ปุ่น เป็นเห็ดที่มีโปรตีนสูงมาก ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของ โปรตีนโดยมีอยู่ประมาณ 16% ดังนั้นการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นจะต้องอาศัย ไนโตรเจนเป็นอาหารที่สำคัญด้วย ไนโตรเจน ที่เห็ดโคนญี่ปุ่นสามารถนำไปใช้ได้ดีนั้น คือ ไนโตรเจนในรูปอินทรีย์สารที่ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดมากที่สุด คือ โปรตีนที่มีอยู่ในส่าเหล้ารำละเอียด ใบกระถินป่น แต่จากการศึกษาการใช้ไนโตรเจนในรูปของ อาร์จินีน (Arginine) จะช่วยในการกระตุ้นให้เห็ดออกดอกมากขึ้น และดีขึ้น

1.3 เกลือแร่ (Minerals) เกลือแร่ก็เป็นอาหารที่สำคัญของเห็ดโคนญี่ปุ่น โดยแบ่งเป็นกลุ่มคือ: -ที่ต้องการมาก ได้แก่ ฟอสฟอรัส (P) โปรแตสเซียม (K) กำมะถัน (S) แคลเซียม (Ca) แมกนีไซด์(Mg) ที่ต้องการน้อย ได้แก่ โมลิปตินัม (Mb)โบรอน (B) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) สังกะสี (Zn)และอื่นๆ

1.4 ฟอสฟอรัส จากดับเบิลฟอตเฟสมีผลทำให้เส้นใยเห็ดแข็งแรงเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว ส่วนธาตุแมกนีเซียมที่อยู่ในรูปของดีเกลือ (MgSo4 7 H2O) และฟอสเฟตในเพาะ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมตัวกันเป็นดอกเห็ดได้เร็วยิ่งขึ้น แต่หากใส่มากเกินไปดอกเห็ดจะมีก้านยาวสีซีดดอกเห็ดมีขนาดเล็ก ไม่ค่อยสมบูรณ์ หากนำไปผสมน้ำรดตอนที่ดอกเห็ดเกิดเป็นดอกแล้ว ดอกเห็ดจะฝ่อตายได้ง่าย นอกจากนี้ยังพบว่าธาตุบางอย่าง เช่น โวเดียมที่มีอยู่ในรูปเกลือแกง NaCl มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด เป็นการยืนยันว่าพื้นที่ใดที่มีอิทธิผลของน้ำทะเลเข้ามาถึงน้ำที่มีความเค็ม เช่นน้ำกร่อยหากนำมารดในวัสดุเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่นจะให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของน้ำทะเล หรือจำนวนเกลือแกง

1.5 วิตามินหรือฮอร์โมน (Vitamins) จากการศึกษาพบว่ามีวิตามินบี (Thiamine) ในระดับความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถเร่งการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดได้ ฮอร์โมน กิบเบอราอิค แอซิค Giberellic Acid ที่สกัดจากเชื้อราเรียกว่า Gibberella ferjikuroi(Saw) Wollen ขนาดความเข้มข้น 0.001% มีผลต่อการเจริญเติบโตของดอกเห็ดการใช้ปุ๋ยยูเรียจำนวนน้อย รดที่วัสดุเพาะหรือดอกเห็ดจะทำให้เส้นใยหนา ดอกเห็ดมีน้ำหนักดี

2. **อุณหภูมิ** Temperature

อุณหภูมิก็นับว่ามีส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดอยู่ไม่น้อย อุณหภูมิ 24 - 30 C เป็นอุณหภูมิที่เหมาะแก่การเจริญเติบโตของเส้นใยและดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น

3. **ความชื้น** Humidity

องค์ประกอบเห็ดทุกส่วน ไม่ว่าเส้นใยเห็ดหรือดอกเห็ดโคนญี่ปุ่น จะมีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่มากถึง 90% ยกเว้นสปอร์น้ำมีความจำเป็นต่อกระบวนการต่างๆ และการรักษาสภาพอุณหภูมิภายในเซลล์ ดังนั้นทุกขั้นตอนของการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่น ไม่ว่าจะเป็นช่วงของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด การเกิดดอกการเจริญเติบโตของดอกเห็ดล้วน แต่ต้องการความชื้นสูง โดยปกติแล้วเว้นเสียแต่ระยะที่ทำให้เกิดดอกต้องเปิดปากถุงให้สัมผัสกับบรรยากาศ โดยจะต้องควบคุมบรรยากาศให้มีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 80-90 %

4. **อากาศ** Air

คำว่าอากาศในที่นี้ หมายถึง ก๊าซออกซิเจนหรืออากาศบริสุทธิ์ จากภายในวัสดุเพาะหรือโรงเรือนเพาะเห็ด ทุกระยะของการเจริญเติบโตของเห็ดโคนญี่ปุ่น ล้วนแล้วแต่ต้องการอากาศในการหายใจทั้งสิ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ระยะของการสร้างและการเจริญเติบโตของดอกเห็ด

5. **แสง** (Light)

ช่วงที่เส้นใยเห็ดเจริญเติบโต ไม่ต้องการแสง ช่วงที่เส้นใยสะสมอาหารและกำลังจะรวมตัวเป็นดอกเห็ด พบว่าแสงมีความจำเป็นในการกระตุ้นให้เกิดเส้นใยของเห็ด รวมตัวกันเป็นดอกเห็ดแสงรำไรที่ส่องเข้าไปในโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ และทั่วถึงจะทำให้ดอกเห็ดพัฒนาได้สมบูรณ์ดียิ่งขึ้นหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงไม่เพียงพอ ดอกเห็ดจะโน้มไปหาแสงที่มีความเข้มข้นสูง ในทางตรงข้าม หากแสงมากเกินไป ดอกเห็ดจะสีคล้ำและแห้งง่าย

6. ความเป็นกรด-ด่าง(PH)

ระดับความเป็นกรดเป็นด่าง ที่เห็ดโคนญี่ปุ่นต้องการอยู่ในระดับค่าเป็นกลาง 6.5-7.5

7. สารพิษ

ไม่ควรใช้สารเคมี หรือสารประกอบที่มีพิษกับการเพาะเห็ดโคนญี่ปุ่น

ขั้นตอนการเพาะเห็ดยานางิ

1.การเลี้ยงเชื้อเห็ดบนอาหารวุ้น อาหารวุ้นที่เหมาะสม ได้แก่

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
- น้ำตาลเด็กโตรส	10	กรัม
- ยีสต์	2	กรัม
- เปปโตน	1	กรัม

2.การทำหัวเชื้อเห็ด

วัสดุที่ใช้ทำหัวเชื้อที่นิยมที่สุด คือ เมล็ดข้าวฟ่าง โดยนำเมล็ดข้าวฟ่างมาล้างน้ำให้สะอาด และแช่น้ำไว้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง นำไปนึ่งหรือต้มจนเมล็ดข้าวบานประมาณ 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเป็นการต้มให้กรองเอาน้ำออกให้หมดโดยใช้กระชอนอลูมิเนียม นำไปผึ่งบนกระดาษพอให้เมล็ดข้าวแห้งหมาดๆ กรอกลงในขวดเหล้าซนิดแบนที่สะอาดและแห้งประมาณครึ่งขวด อุกจุกสำลีหุ้มกระดาษและรัดด้วยยางนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว (อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 30– 40 นาที หรือใช้หม้อนึ่งลูกทุ่ง (ไม่อัดความดัน) อุณหภูมิในหม้อนึ่งประมาณ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นแล้วนำไปเลี้ยงเชื้อเห็ดโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคนิคปราศจากเชื้อปลอมปนโดยใช้เชื้อเห็ดจากอาหารวุ้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28 –30 องศาเซลเซียส เส้นใยจะเดินเต็มขวดที่มีเมล็ดข้าวฟ่างหนักประมาณ 100 กรัมโดยใช้เวลาประมาณ 12 วัน

3.การทำก้อนเชื้อ

สำหรับสูตรอาหารผสมที่ใช้ มีดังนี้

สูตรที่ 1	ขี้เลื่อยไม้ยางพารา	100	กิโลกรัม
	รำข้าวละเอียด	6	กิโลกรัม
	หินปูน(แคลเซียมคาร์บอเนต)	1	กิโลกรัม
	ดีเกลือ	0.2	กิโลกรัม
	น้ำ	55 -65	กิโลกรัม

วัสดุเหล่านี้ผสมให้เข้ากันดี มีความชื้น 55 – 65 เปอร์เซ็นต์ และความเป็นกรดเป็นด่าง 5 – 7 ใช้บรรจุถุงได้เลย โดยไม่ต้องหมักไว้ก่อน

สูตรที่ 2	ฟางข้าวสับขนาด 2 นิ้ว	100	กิโลกรัม
	หินปูน(แคลเซียมคาร์บอเนต)	2	กิโลกรัม
	รำข้าวละเอียด	5 – 8	กิโลกรัม
	น้ำ	60– 65	กิโลกรัม

สูตรนี้ต้องหมักไว้นาน 8 - 10 วัน โดยต้องกลับฟางหมักทุก 2 วัน จนไม่มีกลิ่นแอมโมเนีย ให้มีความชื้น 60 - 65 เปอร์เซ็นต์ การหมักก็ทำเช่นเดียวกับฟางหมักสำหรับเพาะเห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดภูฐาน โดยใช้แบบไม้หมักในวันแรก

(แต่ในการทดลองนี้ จะใช้ รำละเอียด 500 กรัม ขี้เลื่อย 10 กิโลกรัม แป้ง ที่อัตรา 100, 200, 300, 400 กรัม ปูนขาว 200 กรัม ดีเกลือ 50 กรัม ลายในน้ำเปล่า 6 กิโลกรัม)

เมื่อผสมคลุกเคล้าอาหารผสมน้ำ (สูตรที่ 1) ให้เข้ากันแล้ว หรือหมักฟางข้าว และวัสดุอื่น ๆ (สูตรที่ 2) จนเหมาะสมแล้ว นำมาบรรจุถุงพลาสติกทนร้อน ขนาด 7 × 12 นิ้ว หนา 0.12 มิลลิเมตร ให้มีน้ำหนักประมาณ 600 - 800 กรัม ใส่คอขวด จุกสำลี และหุ้มด้วยกระดาษหรือใช้ฝาครอบพลาสติก ปิดจุกสำลีกันเปียก นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่ความดัน 15 - 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 1 – 2 ชั่วโมงถ้าเป็นหม้อนึ่งแบบลูกทุ่งใช้เวลา2-3ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นใส่เชื้อจากหัวเชื้อเห็ด โดยเทเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งเส้นใยเห็ดเจริญคุมอยู่ลงถุงอาหารผสม ถุงละ 15 - 20 เมล็ด ในห้องที่ไม่มีลมโกรกและสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำไปบ่มไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิประมาณ 15 - 30 องศาเซลเซียสเส้นใยจะเจริญเต็มถุงอาหารผสมหนัก 800 กรัมโดยใช้เวลา 30 วัน หลังจากเส้นใยเดินเต็มแล้วให้พักถุงไว้อีก 15 วันก่อนนำไปเปิดดอก

4.การทำให้เกิดดอกเห็ดและการเก็บเกี่ยว

เมื่อเส้นใยเห็ดเดินเต็มถุงสังเกตเห็นสีน้ำตาลเข้ม จึงย้ายก้อนเชื้อไปยังห้องเปิดดอกซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 24 – 30 องศาเซลเซียส และความชื้นต้องไม่ต่ำกว่า 75 – 80 เปอร์เซ็นต์ การเปิดดอกโดยถอดจุกสำลีออก นำถุงก้อนเชื้อมาวางเรียงไว้บนชั้นเพาะในโรงเรือนที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ควรจะให้น้ำวันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าบ่ายที่ก้อนเชื้อและบริเวณภายในโรงเรือนเพื่อให้มีความชื้นสม่ำเสมอ

การเก็บดอกเห็ดกระทำเมื่อกลุ่มดอกเห็ดโตเต็มที่และที่สำคัญคือ แผ่นเยื่อหุ้มหมวกส่วนล่างยังคงอยู่หรือยังไม่ฉีกขาดสามารถเก็บดอกเห็ดได้ 5 – 8 ครั้งใช้เวลาประมาณ60 – 80 วัน จะได้ผลผลิตประมาณ 100 – 250 กรัมต่อถุง รวมระยะเวลาตั้งแต่การเตรียมเชื้อเห็ดบนอาหารวุ้นจนถึงเก็บเกี่ยวเสร็จประมาณ 130 – 145 วัน

อาหารสำหรับเห็ด

อาหารประเภทอินทรีย์แหล่งอาหารประเภทคาร์บอนและพลังงานที่เห็ดสามารถนำไปใช้ได้ง่ายได้แก่กลูโคส (glucose) หรือเด็กซ์โตรส (Dextrose) เห็ดบางชนิดสามารถใช้อาหารและพลังงานจากสารประกอบคาร์บอน ที่มีโครงสร้างซับซ้อนได้ เช่น พวกโพลีแซคคาไรด์ แป้ง เซลลูโลส ลิกนิน ฯลฯ เห็ดพวกนี้จึงมีความสามารถในการย่อยไม้ ขี้เลื่อยมูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก ฯลฯ มาเป็นอาหารได้ นอกจากนี้เห็ดยังมีความสามารถย่อยพวกโปรตีนไขมันโดยการปล่อยน้ำย่อย(enzyme)ออกมภายนอกเส้นใยเพื่อย่อยสลายอินทรีย์ที่มีโมเลกุลใหญ่ ๆ ให้เล็กลงและสามารถดูดซึมเข้าไปในเซลล์ได้

อาหารประเภทนินทรีย์เห็ดไม่สามารถใช้อาหารในรูปของสารเคมีพวกเกลืออนินทรีย์โดยตรง การเติมปุ๋ยหรือเกลือในรูปต่าง ๆ เช่นปุ๋ยยูเรียดีเกลือ (แมกนีเซียมซัลเฟต) ยิปซัม ปุ๋ยดับเบิ้ลซุปเปอร์ฟอสเฟต ฯลฯ ลงในกองปุ๋ยหมัก จะช่วยให้จุลินทรีย์บางชนิดโดยเฉพาะพวกบัคเตรีจะเจริญเติบโตและย่อยสารอนินทรีย์ ซึ่งเห็ดจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโตต่อไป(ปัญญา, 2529)

คุณค่าทางอาหารของเห็ดโคนญี่ปุ่น

เห็ดโคนญี่ปุ่นเป็นเห็ดที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ในเนื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น 100 กรัม จะมีปริมาณของโปรตีนสูงมากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ ทั้งมีเกลือแร่ต่าง ๆ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก แมกนีเซียม โซเดียม โปรแตสเซียม และเกลือแร่อื่น ๆ อีกมากมาย พร้อมทั้งยังมีวิตามิน บี1 บี2 บี6และวิตามินซี ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (ดังแสดงในตาราง 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงคุณค่าทางอาหารของเห็ดโคนญี่ปุ่น (Crisan และ Sands, 1978)

คุณค่าทางอาหาร	ดอกเห็ดสด(fresh)	ดอกเห็ดแห้ง(dried)
ความชื้นเริ่มแรก	92.2	19.5
โปรตีน(Crude Protein N× 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

เชื้อเชื้อเห็ดลงไปแล้ว เส้นใยเห็ดไม่เจริญออกมาเป็นดอกเห็ด

มีหลายสาเหตุ ด้วยกัน คือ

- เชื้อเห็ดตาย หรือเสีย
- ทำการเชื้อเชื้อเห็ดในขณะที่ก้อนวัสดุยังร้อนเกินไป
- ก้อนวัสดุเพาะมีก๊าซพิษ เช่น แอมโมเนียหลงเหลืออยู่

เชื้อเห็ดเจริญเดิบโตไม่ถึงก้นถุงแล้วหยุดชะงัก

อาจมีสาเหตุมาจาก

- ก้อนเชื้อเปียก หรือ มีความชื้นมากเกินไป
- อุณหภูมิห้องบ่มสูงเกินไป ในกรณีนี้ ควรทำการรดน้ำที่พื้นโรงเรือน พร้อมทั้งเปิดประตู หรือฝาด้านข้างให้ลมโกรกเอาความร้อนออก

ดอกเห็ดที่เกิดรุ่นหลัง ดอกเห็ดแห้งเหี่ยวตาย

อาจมีสาเหตุมาจาก

- เกิดจากการรักษาระดับความชื้นไม่พอดี
- รดน้ำมากเกินเชื้อแบคทีเรียเข้าไปทำลายดอกเห็ด ดังนั้น ในระยะออกดอกอย่าพยายามรดน้ำให้ถูกดอกเห็ดมากเกินไป ควรรดเฉพาะ

ที่พื้น ข้างฝา เพดาน และฉีดเป็นฝอยละเอียดไปที่ดอกเห็ดเล็กน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก้อนเชื้อหมดอายุเร็ว และให้ผลผลิตต่ำ

- วัสดุเพาะถูกหมักนานเกินไป ก่อนที่จะนำเอามาเพาะเห็ด
- ใช้ขี้เลื่อยไม่เนื้ออ่อนเกินไป
- มีการสะสมเชื้อโรคภายในโรงเรือน ทำให้เชื้อจุลินทรีย์เข้ามาทำลายเชื้อเห็ดได้

โรคเห็ด (ประไพศรี, 2544)

การเพาะเห็ดเป็นการเลียนแบบการเกิดเห็ดในธรรมชาติแต่ได้นำวิชาการที่ได้ทดลองและทดสอบความเป็นไปได้ มาปรับปรุงให้เห็ดสามารถออกดอกได้มากกว่าการเกิดเองตามธรรมชาติและสามารถเพาะได้ตลอดปีโดยใช้เทคโนโลยีบางอย่างประกอบ ที่จริงแล้วการเพาะเห็ดก็เหมือนการปลูกพืชทั่ว ๆ ไปจะต้องมีศัตรูพืช เช่น โรคแมลงเข้ามาเกี่ยวข้องและมีปัญหาหลายอย่างเกิดขึ้นได้ ดังนั้นถ้าเกษตรกรผู้เพาะเห็ดมีความเข้าใจในเรื่องชีววิทยาของจุลินทรีย์เหล่านั้นรวมทั้งความสำคัญของการเพาะเห็ดกับสิ่งแวดล้อมและป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการระบาด รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าโดยใช้หลักการ การจัดการเพาะปลูกพืช(crop management) ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะลดลงได้

โรคเห็ด หมายถึง อาการผิดปกติที่ดอกเห็ดแสดงออกทางรูปร่าง เช่น ดอกเล็ก แคระแกร็น หรือทางด้านโครงสร้าง เช่น ดอกสมบูรณ์แต่มีจุดแผลนอกจากนี้ในกรณีของเห็ดที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติก โดยมีขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะ หมายถึง การที่เส้นใยเห็ดไม่มีการเจริญเติบโต หรือ เส้นใย ไม่เดิน หรือ เส้นใยเดิน แต่หยุดชะงัก เนื่องจากมีเชื้อราอื่นเจริญได้ดีกว่า หรือ เส้นในเดินและมีเชื้อราอื่นปนเปื้อนในถุงเพาะเห็ดเป็นบางส่วน

โรคของเห็ดโดยทั่วไปแยกเป็น 2 ประเภท

1.โรคที่เกิดจากเชื้อมีสาเหตุ

โรคที่เกิดกับเห็ดมีเชื้อสาเหตุหลายชนิด เช่น เกิดจากเชื้อรามีเชื้อราเป็นสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อไวรัส ซึ่งเป็นสาเหตุเกิดจากไส้เดือนฝอย เป็นต้น เชื้อราบางชนิดทำให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตช้าหรือชะงักการเจริญเติบโต เรียกว่าเป็นเชื้อราแข่งขัน คือเป็นพวกที่เจริญเติบโตเร็วกว่าและแย่งอาหารของเชื้อเห็ด ถ้าสภาพอาหารในวัสดุไม่เหมาะ หรือความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุเพาะไม่เหมาะ เชื้อราเหล่านี้จะไม่เจริญ ในบางกรณีเชื้อราบางชนิดเป็นพวกสร้าง สารปฏิชีวนะ ไปชะงักการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์อื่น ๆ รวมทั้งเส้นใยเห็ด ส่วนอาการของดอกเห็ดเกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โรคไวัสของเห็ดสกุลนางรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.โรคที่เกิดจากเชื้อไม่มีสาเหตุ

ลักษณะอาการผิดปกติบางอย่างของดอกเห็ดเกิดจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมเช่นการแปรปรวนของอากาศ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงจากที่ควรเป็นไปตามฤดูกาล ความชื้นในวัสดุเพาะไม่เพียงพอหรือสภาพโรงเรือนไม่เหมาะเช่นมีแสงมากเกินไปความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีน้อยและโรงเรือนมีปริมารของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดขึ้นมากเกินไปหรือ อาจเกิดจากการเสื่อมของหัวเชื้อมีลักษณะผิดปกติบางอย่างทางพันธุกรรม

โรคของเห็ดถุง

เห็ดที่เพาะในถุงพลาสติกบรรจุขี้เลื่อยหรือฟางหมัก หรือใช้วัสดุเหลือใช้จากผลผลิตทางการเกษตรอื่น ๆ เป็นวัสดุหลัก และมีอาหารอื่น ๆ มี 2 - 3 ชนิด เป็นอาหารเสริมในการเพาะแล้วใส่เชื้อเห็ดที่ต้องการออกไป เรียกว่า เห็ดถุง ได้แก่ การเพาะเห็ดในสกุลเห็ดนางรม เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดสีชมพู เห็ดขอนขาว และ เห็ดหอม ฯลฯ

โรคของเห็ดถุง เกิดได้ทั้งเชื้อราแข่งขัน และเชื้อราโรคเห็ด โดยทั่วไปเชื้อราปนเปื้อนหรือแข่งขันมักจะเกิดขึ้นกับขี้เลื่อยซึ่งเป็นวัสดุเพาะขณะกำลังบ่มเชื้อ เชื้อราเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นพวกที่เส้นใยเจริญเร็วมาก (rapid growing moulds) เช่น เชื้อรา *Trichoderma , Mucor, Neurospora* เป็นต้น

โรคเกิดจากเชื้อรา

ราดำหรือเชื้อรากลุ่มแอสเพอร์จิลลัส (Aspergillus)

อาการ ลักษณะของถุงเห็ดหรือก้อนเชื้อเห็ดโดยทั่วไปบางส่วนของถุงเห็ดจะมีสีเขียวเข้มเกือบดำ อาจเกิดที่ส่วนบนใกล้ปากถุงแล้วลามลงไปข้างล่าง หรืออาจเกิดจากด้านล่างขึ้นไปก็ได้ บางส่วนของถุงเห็ดอาจมีสีน้ำตาลเกิดขึ้นติดกับบริเวณที่มีสีเขียวเข้ม เมื่อนำก้อนเชื้อเห็ดที่มีลักษณะดังกล่าวไปแยกเชื้อบริสุทธิ์ พบว่า มีเชื้อรา *Aspergillus* 3 กลุ่ม คือ *Aspergillus flavus, A. fumigatus* และ *A.niger*

เชื้อราดำโบไตรไอดิฟโพลเดีย(Botryodiplodia)

อาการ ลักษณะของถุงเห็ดเป็นดังนี้คือ ขี้เลื่อยในถุงเห็ดจะมีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำเชื้อราสีขาวจะขยายกว้างขึ้น เมื่อทิ้งไว้นาน จะสังเกตเห็นก้อนเล็กสีดำนูนออกมาที่ผิวของถุงพลาสติกเนื่องจากเชื้อราสร้างส่วนขยายพันธุ์ชนิดหนึ่ง ซึ่งภายในมีสปอร์เกิดขึ้นจำนวนมาก

เชื้อรากลุ่มเขียว หรือ Green Mould (*Trichoderma. Gilocladium*)

อาการ ลักษณะการปนเปื้อนของถุงเห็ดจากราเขียวจะสังเกตเห็นได้ง่าย เนื่องจากสปอร์ของเชื้อราสีเขียวใสๆ เมื่อเกิดรวมกันเป็นกระจุกจึงทำให้เห็นเป็นหย่อมสีเขียวมะกอกหรือเขียวเข้ม ในถุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็ดบางครั้งจะเห็นเส้นใยสีขาวเจริญเติบโตได้ดีในก้อนเชื้อเห็ด แล้วเปลี่ยนสีไป เนื่องจากเชื้อแก่ เชื้อรากลุ่มเขียวนี้มีหลายชนิด แต่ละชนิดยังมีชนิดย่อยแตกต่างกันไป แต่มีรูปร่างลักษณะต่าง ๆ ทางสัณฐานวิทยาใกล้เคียงกัน

ราเขียวเพนนิซีเลียม และเพซิโลมายซีส (*Penicillium* **หรือ**Paecelomyces)

อาการ ลักษณะบนถุงเห็ดหอมเป็นฝุ่นสีขีดๆ เช่น สีน้ำตาลขีดๆ ปนสีเหลืองอ่อนหรือมีสีเหลืองขีดจางๆ และสังเกตเส้นแบ่งเขต (Zone line) ระหว่างการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดและเชื้อราได้อย่างชัดเจน คือ ราเพซีโลมายซีส ถ้าลักษณะบนถุงเห็ดเป็นหย่อมสีเขียวตองอ่อน สีเหลืองอ่อนอมเขียว สีเทาอ่อนมองดูคล้ายสกปรกหรือฝุ่น มักเกิดด้านล่างของถุงเห็ด คือ ราเพ็นนิซิเลีย

ราสีส้ม หรือราร้อน (*Neurospora* sp.)

อาการ ราสีส้มมักเกิดเป็นกระจุกบริเวณปากถุงมีลักษณะเป็นผลสีชมพูอมส้ม หรือเป็นก้อนสีชมพูบางถุงอาจมีราสีส้มเกิดที่ก้นถุงก็ได้ก็ได้ เชื้อราระยะนี้สร้างส่วนขยายพันธุ์ที่เรียกว่าสปอร์ ซึ่งปลิวไปตามลมหรือถูกฝนชะ จึงทำให้การระบาดเป็นไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเชื้อราเจริญปกคลุมเส้นใยเห็ดเสียก่อน

ราเมือก (Slime mould)

อาการ ราเมือกมักจะเกิดกับถุงเห็ดที่เปิดถุงเก็บดอกไปแล้ว และเป็นถุงที่อยู่ด้านล่างปกติจะสังเกตเห็นเส้นสีเหลืองชัดเจนบริเวณข้าง ๆ ถุง และบริเวณปากถุง มักจะเกิดกับถุงเห็ดหูหนูซึ่งมีการกรีด ถุงด้านข้างเมื่อรดน้ำนาน ๆ ทำให้ถุงเห็ดชื้นแฉะและถุงเห็ดฐานเก่า ที่เก็บดอกเห็ดไปแล้วหลายครั้ง

การป้องกันการเกิดเชื้อราปนเปื้อนในการเพาะเห็ดถุง

1. ตรวจสอบความสะอาดและความบริสุทธิ์ของหัวเชื้อก่อนซื้อ
2. การถ่ายเชื้อหรือใส่เชื้อ ควรทำในห้องที่สะอาดปราศจากฝุ่นละออง หรือเชื้อโรคอื่นๆหรือบริเวณไม่มีอากาศถ่ายเท
3. คัดแยกถุงเห็ดเสีย ถุงเห็ดแตก ถุงเห็ดที่มีจุกสำลีชื้นแยกออก นำไปนึ่งใหม่หรือเผาเพื่อลดการระบาดของเชื้อรา
4. รักษาความสะอาดโรงเพาะและบริเวณทั่วไปรอบๆ ฟาร์ม
5. เมื่อเก็บผลผลิตหมดแล้ว ควรพักโรงเพาะเห็ดประมาณ 2-3 สัปดาห์ เพื่อทำความสะอาดและฉีดยาฆ่าแมลงหรือเชื้อราที่อาจซุกซ่อนตามพื้น และ เสาโรงเรือนก่อนนำเห็ดชุดใหม่เข้ามาถ้าเป็นไปได้ควรแยกโรงบ่มกับโรงเปิดดอกต่างหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโดยทั่วไปของข้าว

ข้าวเป็นพืชที่ปลูกกันมากในทวีปเอเชียโดยเฉพาะประเทศจีน อินเดีย ไทย เวียดนามและฟิลิปปินส์ เป็นต้น ข้าวเป็นพืชในตระกูลหญ้า มีชื่อทางวิยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* หรือ *Oryza glaberrima* ลักษณะของผลเป็นแบบผลเดี่ยวแบบ covered caryopis ซึ่งจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดติดอยู่แน่น ข้าวจัดอยู่ในกลุ่มของธัญพืชแบบ Milletlike cereal (วุฒิชัย, 2535) ข้าวมีสตาร์ชเป็นองค์ประกอบอยู่มากในส่วนของเอนโดสเปอร์ม ข้าวเจ้ามีอะมิโลสร้อยละ 15-30 ที่เหลือเป็นอะมิโลเพคติน ปริมาณอะมิโลสต่ออะมิโลเพคติน 17:83 (บวรพรรณ และพิมประภา, 2543)

คุณค่าทางโภชนาการของข้าว

จากการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์พบว่าองค์ประกอบที่สำคัญและมีอยู่มากในเมล็ดข้าว ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ซึ่งสะสมอยู่ในรูปของเมล็ดสตาร์ชในส่วนของเอนโดสเปอร์ม รองลงมาได้แก่ โปรตีนและไขมัน เมื่อเปรียบเทียบข้าวกล้อง ข้าวสาร และรำข้าว พบว่ามีส่วนที่เป็นสตาร์ช ร้อยละ 77.2, 90.2, และ 16.1 ตามลำดับ โปรตีนร้อยละ 8.3-9.6, 7.3-8.3, และ 13.2-17.3 ตามลำดับ ไขมันน้อยละ 2.1-3.3, 0.4-0.6, และ 17.0-22.9 ตามลำดับนอกจากนี้ยังประกอบด้วยเยื่อใยร้อยละ 0.7-1.2, 0.3-0.6, และ9.5-13.2 ตามลำดับ และเถ้าร้อยละ 1.2-1.8, 0.4-0.9, และ9.2-11.5 ตามลำดับ

นอกจากนี้ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย รวมทั้งวิตามินและ แร่ธาตุต่างๆ กับธัญพืชชนิดอื่นๆ พบว่า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวกล้อง ข้าวฟ่าง ข้าวขาว และรำมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็น เช่น Lysine เท่ากับ 2.3, 2.5, 3.8, 2.7, 3.8 และ 5.6 (g/16 g N) ตามลำดับ และมีปริมาณวิตามิน เช่น Niacin เท่ากับ 4.3, 2.2, 4.7, 3.9, 1.6 และ 2.9.8 ตามลำดับ และมีปริมาณแร่ธาตุ เช่นเหล็ก เท่ากับ 5, 4, 3, 10, 0.67 และ 15.7 ตามลำดับ

แป้งข้าวเจ้า

ข้าวเจ้าเป็นอาหารในชีวิตประจำวันของคนไทย ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรตสูงถึง 70-80 % และส่วนมากจะเป็นสตาร์ช นอกจากนั้นเป็นซูโครสและเด็กซ์ตริน มีปริมาณอะไมเลสประมาณ17-30% ข้าวเจ้าใหม่มีความชื้นมากกว่าข้าวเจ้าเก่า เมื่อหุงต้มแล้วมีลักษณะแฉะกว่าข้าวเก่า เม็ดสตาร์ชของข้าวเจ้ามีขนาดเล็กที่สุด คือ ประมาณ 3-8 ไมครอน และมีรูปร่างหลายเหลี่ยม (polygonal)

จากการศึกษาการเกิดเจลของเมล็ดสตาร์ชของแป้งข้าวเจ้าจากการวัดความหนืดของน้ำแป้งที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พบว่าการที่จะทำให้แป้งจากธัญพืชข้นและเหนียวได้ จะต้องใช้อุณหภูมิสูงกว่าแป้งจากพืชหัว นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความหนืดจะเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งแล้วจะมีค่าคงที่ ซึ่งเป็นลักษณะที่พบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แป้งจากธัญพืช ลักษณะที่เกิดขึ้นแสดงให้เห็นว่าพันธะภายในเม็ดสตาร์มีมากกว่าหนึ่งชนิด อุณหภูมิที่ทำให้เกิดความหนืดสูงสุดของแป้งจากธัญพืชสูงกว่าแป้งจากส่วนของรากและ Waxy corn โดยทั่วไปแล้วการเกิดเจลมักจะเสร็จสมบูรณ์ที่อุณหภูมิไม่เกิน 95 องศาเซลเซียส

แป้งข้าวเจ้า หมายถึง แป้งที่ได้จากข้าวเจ้า ซึ่งอาจเป็นข้าวเต็มเมล็ด ข้าวหักใหญ่ ข้าวหักหรือปลายข้าว ที่ได้จากการสีข้าวเปลือกเจ้าของพืชที่มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า ออไรซา ซาไตวา แอล. (*Oryzae sativa l*) ลักษณะที่ดีของแป้งข้าวเจ้า ไม่มีกลิ่นอับหืน เหม็นเปรี้ยว หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์อื่นๆ ปราศจากสิ่งแปลกปลอม ต้องเป็นผงละเอียดไม่จับกันเป็นก้อน

แป้งข้าวเจ้า (non-glutionous rice) ประกอบด้วยแป้ง ประมาณ 90% ซึ่งแป้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ amylopectin (polymer ของD – glucose ที่มาต่อกันเป็น branch chain) ประมาณ 60-90 % และ amylose (polymer ของ D –glucose ที่มาต่อกันเป็น linear chain) ประมาณ 10-30 %(อรรควุฒิ, 2526) ปริมาณอะไมโลสในแป้งข้าวเจ้าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าว เช่น ข้าวพันธุ์กข มีอะไมเลส 30 % ส่วนข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิมีอะไมเลส 22 % ข้าวญี่ปุ่น(ประเภท จาโปนิกา – japonica) มีอะไมเลสเพียง 10-24 % (ชาญ, 2536) นอกจากแป้งอะไมเลส และอะไมโลเพคตินที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดแล้ว ปริมาณโปรตีนในเมล็ดข้าวก็มีความสำคัญด้วย เพราะโปรตีนเป็นชนิดของอาหารที่ร่างกายต้องการมากสำหรับการเจริญเติบโต ปกติเมล็ดข้าวจะมีปริมาณโปรตีนประมาณ 7-10 % และปริมารโปรตีนจะผันแปรไปตามสถาพแวดล้อมที่ปลูกข้าว (ประพาส, 2517)

ข้าวสาลี

มีการพัฒนาข้าวสาลีมาเป็นพืชปลูกในช่วง 7,500 และ 6,500 ปี ก่อนคริสต์ศักราช ในแถบ The Crescent region ในตะวันออกกลาง ในยุคก่อนประวัติศาสตร์มีการปลูกข้าวสาลีในกรีซโบราณ , เปอร์เซีย ,อียิปต์และทั่วไปในยุโรป จัดเป็นพืชที่สำคัญในภูมิภาคเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อมีการบันทึกประวัติศาสตร์ครั้งแรกในช่วงสหัสวรรษที่3 ก่อนคริสต์กาลมีการเผยแพร่กระจานพันธุ์ไปสู่จีน ในปี ค.ศ. 1529 ชาวสเปนนำข้าวสาลีไปสู่โลกใหม่ มีการปลูกครั้งแรกใน ฟิลิปินส์ใน ค.ศ. 1664 ในบรรดาธัญพืชทั้งหมดข้าวสาลีจัดเป็นพืชที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆได้มากที่สุด มีการปลูกในระดับความสูงของพื้นที่ระดับน้ำทะเลไปจนถึงในระดับความสูงมากกว่า 4,500 เมตร และจากเส้นศูนย์สูตรไปจนถึงแถบขั้วโลก พื้นที่ปลูกข้าวสาลีประมาณ 90% เป็นชนิดที่นำไปใช้ประโยชน์ในการทำขนมปังและอีก 10% เป็น durum wheat ข้าวสาลีเป็นพืชที่มีการปลูกในภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ในวงจำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทั่วไป

เป็นพืชล้มลุกปีเดียว มักจะเป็นกอ ลำต้นรูปหลอด ส่วนข้อต้น และลำปล้องกลวง ใบออกเป็น 2 แถว ตามแนวตั้งตรงข้อ ติ่งกาบกลม ลิ้นใบเป็นเส้นใบตรงและขนาน ใบแบน ใบบนสุดเรียกว่าใบธง ดอกออกเป็นช่อเชิงลด สลับระนาบเดียว แกนกลางช่อหักงอไปมา แยกออกตรงข้อ (พันธุ์ป่า) หรือทนทาน (พันธุ์ปลูก) ช่อดอกย่อยเป็นช่อเดี่ยวในแต่ละช่อของแกนกลางช่อ มีหรือไม่มีรยางค์แข็ง แบนข้างมี 3-9 ดอก ดอกย่อยสมบูรณ์เพศดอกบนสุดหรือรองลงมา ตามปกติฝ่อ ในบางครั้งมีดอกย่อยสมบูรณ์เพศเพียง 1 ดอก แยกในส่วนเหนือกาบช่อย่อยและระหว่างดอกย่อย กาบช่อย่อยบางคล้ายกระดาษ มีนาดไม่เท่ากัน มีเส้นใบ 5-11 เส้น มีลักษณะเป็นสัน-2 สัน มีขนาดไม่เท่ากัน ปลายเรียวแหลมไปจนถึงมีลักษณะเป็นรยางค์แข็ง กาบล่างกลมในส่วนหลังหรือมีลักษณะเป็นสัน อย่างน้อยในส่วนใกล้กับส่วนปลาย มีรยางค์แข็งหรือเป็นรูปมน กาบบนมี 2 สัน มีขนครุยสั้นบนสันกลีบเกล็ด 2 อัน มีขนครุยสั้น เกสรเพศผู้ 3 อัน เกสรเพศเมียมีรังไข่ 1 อัน ส่วนปลายเป็นรยางค์ขนาดเล็กมีขนปกคลุม ยอดเกสรเพศเมียมี 2 อัน มีขนยาวนุ่มปกคลุม ผลเป็นเมล็ดธัญพืชรูปรี ส่วนใหญ่ของผลเป็นเอนโดสเปิร์ม เอ็มบริโอประกอบด้วยใบเลี้ยงธัญพืชมีลักษณะคล้ายจานฐานดอก เนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดห่อหุ้มยอดอ่อน มีใบอ่อน 3 ใบ และปลายยอดและส่วนเนื้อเยื่อหุ้มรากแรกเกิดซึ่งเปลี่ยนเป็นรากปฐมภูมิ

-*T.aestidum* ต้นสูง 40 –150 ซม. รากแรกเกิด 2-6 ราก และรากทุติยภูมิหลายราก มักจะแตกกอมาก (มีถึง 40 หน่อในแต่ละต้นขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม แต่ตามปกติมี 2-5 หน่อ) ผิวลำต้นเกลี้ยง มีข้อและลำปล้อง 4-7 อัน บางครั้งมีจำนวนมากกว่า ลำปล้องมีขนาดเพิ่มขึ้นจากด้านล่างขึ้นไปด้านบนใบขนาด 15 –40 ซม. * 1-3 ซม. ผิวเกลี้ยงหรือมีขนปกคลุมมีรูปร่างขนาดและความแน่นของช่อต่างกัน รยางค์แข็งถ้ามีอาจยาวถึง 16 ซม. เมล็ดด้านบนเป็นร่องตรงกลาง มีสีน้ำตาลแดง ขาวหรือสีปานกลาง

-*T. turgidum* ช่อดอกแบบช่อเชิงลด มีขนและเคราและแบนด้านหน้าแคบและกว้างกว่ามากในด้านที่เมล็ดเรียงตัวเป็น 2 แถว ช่อดอกย่อยตามปกติมีลักษณะแบน เรียงตัวติดกันแน่น ซ้อนเหลื่อมกันในแถวด้านข้าง กาบช่อย่อยมี 1 สัน เกิดจากส่วนที่เป็นเส้นใบมีลักษณะเป็นปีกแหลม ในส่วนใกล้แกนเส้นใบในด้านไกลแกนอื่นเห็นได้ชัดแต่ตามปกติไม่เป็นรอยย่น กาบล่างตามปกติมีรยางค์แข็งยาว

การเจริญเติบโตและพัฒนาการ

การพัฒนาในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตของข้าวสาลีขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอุณหภูมิต่ำ ที่ได้รับมีผลต่อการออกดอกและการตอบสนองต่อความยาวช่วงแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากการดูดซับน้ำของเมล็ด การงอกเริ่มต้นโดย การสลายตัวของเอนโดสเปิร์ม เพื่อเป็นสารอาหารสำหรับการเจริญของเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการงอกประมาณ 15-25 องศาเซลเซียส ใบเลี้ยงธัญพืชค้ำจุนการเจริญการเจริญเติบโตในระยะเริ่มแรกและ ในระยะต่อมาทำหน้าที่เป็นที่สะสมแป้งที่มาจากเอนโดสเปิร์มเป็นการชั่วคราว รากพิเศษแรกเกิดโผล่ออกมาเป็นลำดับแรก หลังจากรากเริ่มดูดซับน้ำและอาหาร ส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดโผล่พ้นออกมาหลังจากเมล็ดงอก รากพิเศษแรกเกิดอาจยังคงทำหน้าที่ได้ตลอดไป มีการเกิดรากทุติยภูมิประมาณ 2 สัปดาห์หลังจากการงอกของต้นกล้า โดยเกิดจากข้อในส่วนฐานของต้นและพัฒนาเป็นระบบรากถาวร ซึ่งแพร่ขยายออกไปและอาจจะหยั่งลึกลงไปในดิน ลึกถึง 2 ซม.แต่ตามปกติอยู่ในระดับลึกไม่เกิน 1 เมตร มีการเกิดในและแตกหน่ออย่างรวดเร็วหลังจากการงอก ในพันธุ์ที่มีต้นสูงและแตกกอน้อยมีโอกาสที่จะหักล้มได้ง่าย หน่อที่มีดอกมีการบานของดอกเกือบพร้อมกัน การบานของดอกเริ่มต้นในส่วนกลางของส่วนที่ 3 ของช่อดอก หลังจากนั้นมีการบานของดอกขึ้นด้านบน และลงด้านล่างของช่อดอกอย่างรวดเร็ว ดอกส่วนใหญ่บานในช่วงกลางของตอนเช้าก่อนเที่ยงวัน ตามปกติข้าวสาลีเป็นพืชผสมตัวเอง มีการผสมข้ามเพียง 1-4 % ละอองเรณูส่วนใหญ่ตกอยู่ในดอกย่อย ยอดเกสรเพศเมียพร้อมผสมเกสรนาน 4-13 วัน ในขณะที่ละอองเรณูมีชีวิตในช่วงเวลา 30 นาที เท่านั้น เมล็ดในส่วนกลางของช่อดอกและในดอกย่อยส่วนโคน มีแนวโน้มที่มีขนาดใหญ่กว่า ระยะแก่ทางสรีระวิทยาของเมล็ดเกิดขึ้นเมื่อความชื้นในเมล็ดลดลงเหลือ 25-30 % ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วงจรที่สมบูรณ์ชีวิตที่สมบูรณ์ของข้าวสาลีที่ปลูกในฤดู ใบไม้ผลิ อยู่ในช่วง 80-115 วัน

ข้าวสาลีมีการสังเคราะห์แสงแบบ C3-cycle และเป็นพืชที่ต้องการภูมิอากาศในเขตอบอุ่น ต้องการ 1,475 –1,600 growing degree-days(GDD) ในวงจรของพืช อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนา 10-24 องศาเซลเซียส ได้ผลผลิตสูงสุดในอุณหภูมิค่อนข้างต่ำ การสังเคราะห์และการเจริญเติบโตของต้นหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิ 40องศาเซลเซียส ต้นตายจากความร้อน ในเขตร้อนควรปลูกข้าวสาลีบนที่สูงหรือในช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นของรอบปี ปริมาณน้ำที่ต้องการต่ำสุดในส่วน 1.5 เมตรของผิวดินในการให้ผลผลิตประมาณ 250 มม. ข้าวสาลีมีการเจริญเติบโตไม่ดีในสภาพอากาศร้อน และมีความชื้นสัมพัทธ์สูง ยกเว้นในสภาพที่ปริมาณแสงแดดและธาตุอาหารในดินเหมาะสมมาก นอกเหนือจากนี้ โรคที่เกิดกับข้าสาลีโดยทั่วๆไปมีมากในสภาพภูมิอากาศดังกล่าว

สภาพดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวสาลี เป็นดินที่มีการระบายอากาศและน้ำดี หน้าดินลึก มีอินทรียไม่น้อยกว่า 0.5 % ค่า pH ของดินที่เหมาะสม 5.5 –7.5 ข้าวสาลีไม่ทนต่อสภาพดินเค็ม การขยายพันธุ์และการปลูก ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดมีการไถพรวนเตรียมดินให้ละเอียด ไม่มีวัชพืช การเตรียมดินในแปลงหลังการปลูกข้าวใช้แรงงานและเวลามาก ควรหลีกเหลี่ยงสภาพที่มีอุณหภูมิของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อากาศสูงในระยะที่สำคัญ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องยึดถือและปฏิบัติตามตารางการปลูกพืชอย่างเคร่งครัดเพื่อให้ช่วงออกดอกของข้าวสาลีอยู่ในช่วงที่เหมาะสมมากที่สุด หรือให้อยู่ในช่วงที่มีอากาศหนาวยืนมากที่สุดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด ในการปลูกนอกเขตชลประทานจำเป็นที่จะต้องหยอดเมล็ดในช่วงที่มีปริมาณความชื้นในดินเหมาะสม การปลูกข้าวสาลีสามารถใช้คนหว่านหรือใช้เครื่องจักร ในการหว่านเมล็ดมีการใช้คลาดกลบเมล็ด ใช้แรงงานสัตว์หรือใช้รถไถกลบเมล็ด สามารถหยอดเมล็ดโดยตรงในร่องพร้อมกับการไถเปิดร่องหรือใช้เครื่องปลูกเป็นแถว (ระยะระหว่างแถว 10-35 ซม.) การใช้เครื่องปลูกใช้เมล็ดพันธุ์น้อย มีความงอกและแปลงปลูกสม่ำเสมอ และตามปกติได้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกโดยวิธีอื่น ๆ ความลึกในการปลูกแตกต่างกันตั้งแต่ 2-12 ซม. โดยปลูกลึกในสภาพแห้งแล้งเพื่อให้ได้รับความชื้นในดินพอเพียง อย่างไรก็ตามควรระมัดระวังไม่ปลูกลึกมากเกินไป ในการปลูกระบบที่ไม่มีการไถเตรียมดินสามารถหยอดเมล็ดลงในตอซังของพืชที่ปลูกก่อนหน้า ผลงานทดลองในระบบการปลูกแบบไม่มีการไถเตรียมดินหรือมีการไถเตรียมดินน้อยที่สุดและการปลูกโดยทั่วไปตอซังเป็นวัสดุคลุมดินอยู่ในระยะใกล้อิ่มตัวด้วยน้ำ แต่มีปัญหาจากฝนตกหนักน้อยที่สุด อัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกตามปกติ 16-24 กก./ไร่ มีจำนวนต้นต่อพื้นที่ 250-300 ต้น/ตร.ม. เป้าหมายในการปลูกได้แก่เมล็ดช่อดอก 400-600 ช่อ/ตร.ม. ควร ใช้เมล็ดพันธุ์รับรองที่คลุกสารเคมีป้องกันและกำจัดโรคพืชที่ติดมากับดินและเมล็ด

การบำรุง ดูแล รักษา

ความสม่ำเสมอของต้นในแปลงปลูกและการเริญเติบโตอย่างรวดเร็วในระยะแรกมีส่วนสำคัญในการข่มการเจริญของวัชพืช การแตกหน่อสามารถชดเชยการงอกไม่สม่ำเสมอในการปลูกและการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม การแตกกอขึ้นอยู่กับการเกิดรากทุติยภูมิ ความหนาแน่นของต้นในแปลงปลูก ธาตุอาหารในดินและสาภูมิอากาศ การลดลงของผลผลิตที่เกิดจากวัชพืชเกิดจากการแข่งขันกันในช่วง 4-5 สัปดาห์แรกของการเจริญเติบโต วัชพืชที่พบโดยทั่วไปได้แก่ *Amaranthurs* spp., *Cynodon dactylon* (L.) Per., *Cyperus rotundus* L., *Digitaria* spp., *Echinochloa* spp., *Eleusine indica* (L.) Gaertner, *Eragrostis* spp., *Portulaca oleracea* L., *Trianthema portulacastrum* L. และต้นข้าวที่งอกจากเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลง มาสารถกำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานใช้ระบบพืชหมุนเวียนที่เหมาะสม การให้น้ำก่อนหว่านเมล็ด ใช้เครื่องมือกำจัดพืชหรือการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

102738

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์

ข้าวสาลีจัดเป็นแหล่งพลังงานของมนุษย์โดยรวมเกือบ 20% สามารถนำไปแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารต่างๆ ในหลายรูปแบบทั้งที่เป็นขนมปัง, จะปาตี, ขนมอบ, ก๋วยเตี๋ยว, ฯลฯ รวมทั้งมีการนำไปใช้ประโยชน์เป็นส่วนประกอบของวัตถุดิบในการหมักเครื่องดื่มที่มีแอลกฮอล์

ผลิตภัณฑ์จากข้าวสาลีมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานะภาพที่เป็นอาหารฟุ่มเฟือยไปเป็นอาหารหลัก ในหลายประเทศในเอเชียมีการผสมแป้งชนิดอื่นกับแป้งข้าวสาลี (5-30%) เช่น แป้งข้าวจ้าว แป้งข้าวโพด

ผลพลอยได้จากการบดแป้งโดยเฉพาะส่วนใหญ่ นำไปเป็นอาหารปศุสัตว์ สัตว์ปีกและกุ้ง เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูง(25%) และวิตามิน (B-complex และ E) มีการจำหน่ายจมูกข้าวสาลีเป็นอาหารเสริม

การใช้ประโยชน์ข้าวสาลีในด้านอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นการใช้ในการผลิตกาว แอลกอฮอล์ น้ำมันและกลูเทน ตอซังใช้เป็นอาหารปศุสัตว์และใช้เป็นวัสดุปูนอน มุงหลังคาจักสาน ใช้ผลิตกระดาษหนังสือพิมพ์ กล่องกระดาษ ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ เชื้อเพลิงและใช้เพาะเห็ด

คุณสมบัติ

องค์ประกอบของเมล็ดข้าวสาลีประกอบด้วย ส่วนที่หุ้มเมล็ด 7-8 % เอนโดสเปิร์ม 90% และเอ็มบริโอ 2-3% องค์ประกอบหลักของ เอ็มบริโอได้แก่ น้ำมันและโปรตีนและแป้งเล็กน้อย เอนโดสเปิร์มเป็นแป้ง ล้อมรอบด้วยชั้นแอลิวโลนซึ่งมีโปรตีนสูง เมื่อนำเมล็ดไปบดส่วนหุ้มเมล็ดและเอ็มบริดอถูกแยกออกจากส่วนที่เป็นเอนโดสเปิร์ม เอนโดสเปิร์มบดละเอียดเป็นแป้งข้าวสาลีในขณะที่ส่วนอื่นๆเป็นรำ

เอนโดสเปิร์มมีความแตกต่างทั้งในด้านความแข็งและความใส had bread wheat มีกลูเทนสูง มีลักษณะค่อนข้างใสและ solf wheat ที่มีโปรตีนต่ำ มีลักษณะค่อนข้างขุ่น hard wheat เหมาะสำหรับทำขนมปัง Gluten strength ค่อนข้างต่ำ ควรมีระดับโปรตีนต่ำสุด 12 % และเมล็ดต้องมี เบตาร์แคโรทีน สูง ซึ่งเป็นสารที่ให้สีเหลืองที่ต้องการ ข้าวสาลีมีคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานในระดับสูง โดยค่าพลังงานของข้าวสาลี 1,000-1,500 kJ/ 100 ก.

องค์ประกอบทั้งเมล็ดหนัก 100 กรัม

น้ำ 11-14 ก.

โปรตีน 8-16 ก.

ไขมัน 1.7-4.0 ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาร์โบไฮเดรต 69-72 ก.

เส้นใย 2-3 ก.

ขี้เถ้า 1.5-1.87 ก.

องค์ประกอบในแป้งข้าวสาลีหนัก 100 กรัม

น้ำ 12.0-12.40 ก.

โปรตีน 10-12 ก.

ไขมัน 1-1.20 ก.

คาร์โบไฮเดรต 74-76 ก.

เส้นใย 0.3-0.4 ก.

ขี้เถ้า 0.3-0.5 ก.

ข้าวสาลีมีกรดอะมิโนไลซีนและธรีโอนินต่ำและรวมทั้งไอโซลิวซีนและวาลีน เป็นแหล่งวิตามินและเกลือแร่ที่สำคัญน้ำหนัก 1,000 กรัม เมล็ดหนัก 30-50 กรัม

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตในส่วนต่างๆของข้าวสาลี

ชนิดของ	ร้อยละใน คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด		
คาร์โบไฮเดรต	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

ที่มา : Pomeranz (1971)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณองค์ประกอบในส่วนต่างๆ ของเมล็ดข้าวสาลี

ส่วนของเมล็ด	องค์ประกอบ ร้อยละ				
	แป้ง	โปรตีน	เส้นใย	ไขมัน	แร่ธาตุ
รำ	0	20	92	30	67
เนื้อของเมล็ด	100	72	5	50	23
คัพภะ	0	8	3	20	10

ที่มา : Kent (1983)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ดอกเห็ดโคนญี่ปุ่นที่สมบูรณ์
2. อาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) สำหรับแยกเชื้อบริสุทธิ์
3. ข้าวฟ่างสำหรับทำหัวเชื้อเห็ด
4. วัสดุเพาะ ได้แก่ ขี้เลื่อย รำละเอียด แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวสาลี ปูนขาว ดีเกลือ และน้ำ
5. อุปกรณ์ทำก้อนเชื้อเพาะเห็ด เช่น ถุงพลาสติกขนาด 7 × 12 นิ้ว คอขวดพลาสติก สำลี ฝาปิด กระดาษและ หม้อนึ่งความดันฆ่าเชื้อ
6. ห้องสำหรับบ่มเชื้อ

วิธีการทดลอง

ขั้นตอนการเตรียมเชื้อบริสุทธิ์

ทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ของเห็ดโคนญี่ปุ่น ด้วยการฉีกหมวกเห็ดลงมาตามก้านดอกเห็ด และใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่สะอาดเขี่ยเนื้อเยื่อระหว่างหมวกเห็ด และก้านดอกเห็ด นำไปเลี้ยงบนอาหาร PDA ในขวดแบนเมื่อเส้นใยเจริญเติบโตได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ใช้เข็มเขี่ยตัดปลายเส้นใย แล้วนำไปลงปลูกในอาหาร PDA ขวดใหม่ทำเช่นนี้อีก 2 ครั้ง เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์

ขั้นตอนการขยายเชื้อลงในเมล็ดข้าวฟ่าง

นำเมล็ดข้าวฟ่างมาล้างน้ำให้สะอาดและแช่น้ำไว้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง นำไปนึ่งหรือต้มจนเมล็ดข้าวฟ่างสุก นำไปผึ่งบนกระดาษพอให้เมล็ดข้าวแห้งหมาด ๆ กรอกลงในขวดแบนที่สะอาดและแห้งประมาณครึ่งขวด อุกจุกสำลีหุ้มกระดาษและรัดด้วยยางนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว (อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 30– 40 นาที หลังจากนั้นทิ้งให้เย็นแล้วนำไปเลี้ยงเชื้อเห็ด โดยเทคนิคปราศจากเชื้อปลอมปน โดยใช้เชื้อเห็ดจากอาหารวุ้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 28 – 30 องศาเซลเซียส เส้นใยจะเดินเต็มขวดที่มีเมล็ดข้าวฟ่างหนักประมาณ 100 กรัมโดยใช้เวลาประมาณ 12 วัน

ขั้นตอนการทำก้อนเชื้อโดยใช้ขี้เลื่อย

การเตรียมวัสดุเพาะในถุงพลาสติก โดยมีสิ่งทดลองที่ 1 ซึ่งวัสดุเพาะในถุงประกอบด้วย ขี้เลื่อย ปูนขาว ดีเกลือ และรำละเอียดเป็นตัวเปรียบเทียบ และทำการทดสอบ โดยเพิ่มแป้งข้าวเจ้า และแป้งสาลีในอัตราส่วน แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม, 200 กรัม, 300 กรัม, 400 กรัม และแป้งสาลี 100 กรัม,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

200 กรัม, 300 กรัม, 400 กรัม ต่อน้ำหนักขี้เลื่อยแห้ง10กิโลกรัม ที่ทำการคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยให้มีความชื้นประมาณ 6 กิโลกรัม

ทำการบรรจุลงในถุงพลาสติกทนร้อนขนาด 7 × 12 นิ้ว หนักถุงละ 1 กิโลกรัม อัดวัสดุเพาะลงในถุงให้แน่น จากนั้นใส่คอขวดดึงปากถุงให้แน่น แล้วปิดคอขวดด้วยฝาปิด ที่อุดด้วยสำลีแล้ว นำก้อนวัสดุเพาะใส่ลงในหม้อนึ่งความดัน ที่ความดัน 15 - 20 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หลังการอบฆ่าเชื้อแล้ว ปล่อยให้วัสดุเพาะเย็นลง ทำการเขี่ยเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่นจากหัวเชื้อที่เจริญทั่วเมล็ดข้าวฟาง ลงในถุงวัสดุเพาะที่ใช้ในการทดลอง ถุงละประมาณ 15 – 20 เมล็ดแล้วนำไปวางในชั้นวางของโรงเรือนสำหรับบ่มเชื้อเห็ดที่มีอุณหภูมิประมาณ 15 - 30 องศาเซลเซียส

การบันทึกผลผลการทดลองทำโดย บันทึก ระยะเวลา ระยะการเดินของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น เป็นเวลา 60 วัน โดยวัดทุก ๆ 5 วัน นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

สถานที่ โรงเพาะเห็ด รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการศึกษา พฤศจิกายน 2550 ถึง มกราคม 2551

การกำหนดตัวแปร ปัจจัย A คือ ชนิดของแป้ง คือ แป้งข้าวเจ้ากับแป้งข้าวสาลีปัจจัย B คือ ปริมาณของแป้ง คือ ปริมาณ 0, 100, 200, 300, 400 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนของแป้งข้าวเจ้า และแป้งสาลีที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น โดยปัจจัย A คือก้อนเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีส่วนปัจจัย B ได้แก่ ปริมาณแป้งที่ใช้ 0 กรัม, 100 กรัม, 200 กรัม, 300 กรัม,400 กรัม ด้วยวิธีการทดลอง Factorial (2x5) แบบ Randomize Complete Block Design ผลการทดลองมีดังนี้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชี่ยเชื้อ 5 วัน(จากตารางที่ 1) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 3.25 เซนติเมตรและ 2.76 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีระยะการเจริญของเชื้อที่เห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 3.88 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 3.64, 3.58, 3.46 และ 2.55 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า ก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด เฉลี่ยที่ระยะ 3.95 เซนติเมตร รองลงมาคือแป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม และ 0 กรัม มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 3.84, 3.80, 3.13, 3.02, 2.85, 2.48, 2.36 และ 2.30 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน

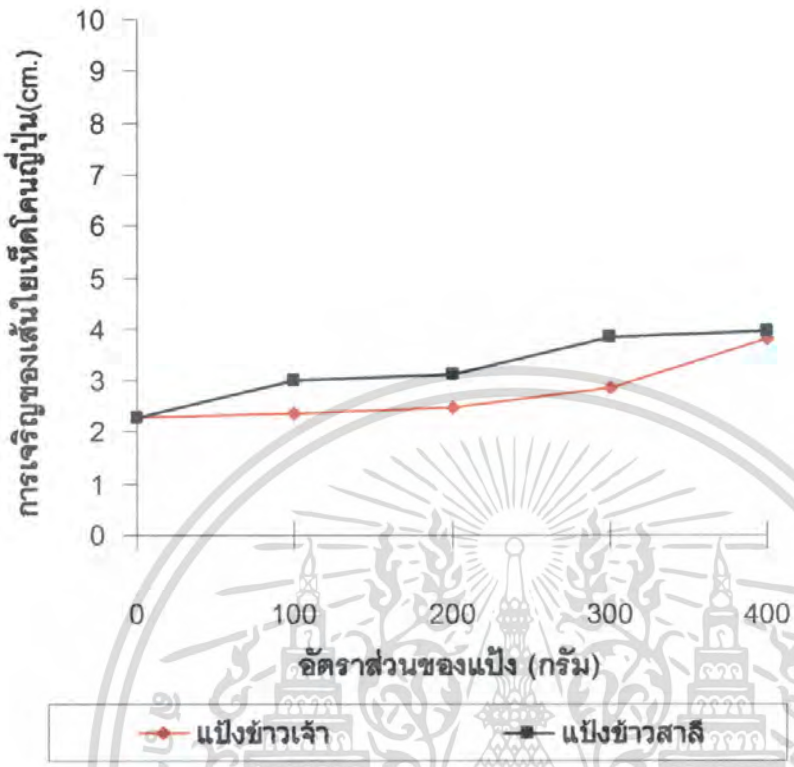
ตารางที่ 1 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 5 วัน หลังการเชี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	การเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย*
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	2.30 c	2.36 c	2.48 c	2.85 b	3.80 a	2.76 B
แป้งข้าวสาลี	2.30 c	3.02 b	3.13 b	3.84 a	3.95 a	3.25 A
เฉลี่ย	2.30 D	2.69 C	2.80 C	3.34 B	3.88 A	3.00

CV = 8.2757%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชี่ยเชื้อ 10 วัน(จากตารางที่ 2) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 5.41 เซนติเมตรและ 4.96 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ 6.24 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 100 กรัม, 200 กรัม, และ 0 กรัมตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 5.52, 5.22, 4.92 และ 4.04 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า ก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 6.30 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 6.19, 6.00, 5.52, 5.21, 5.04, 4.91, 4.63และ 4.04 เซนติเมตร ตามลำดับ

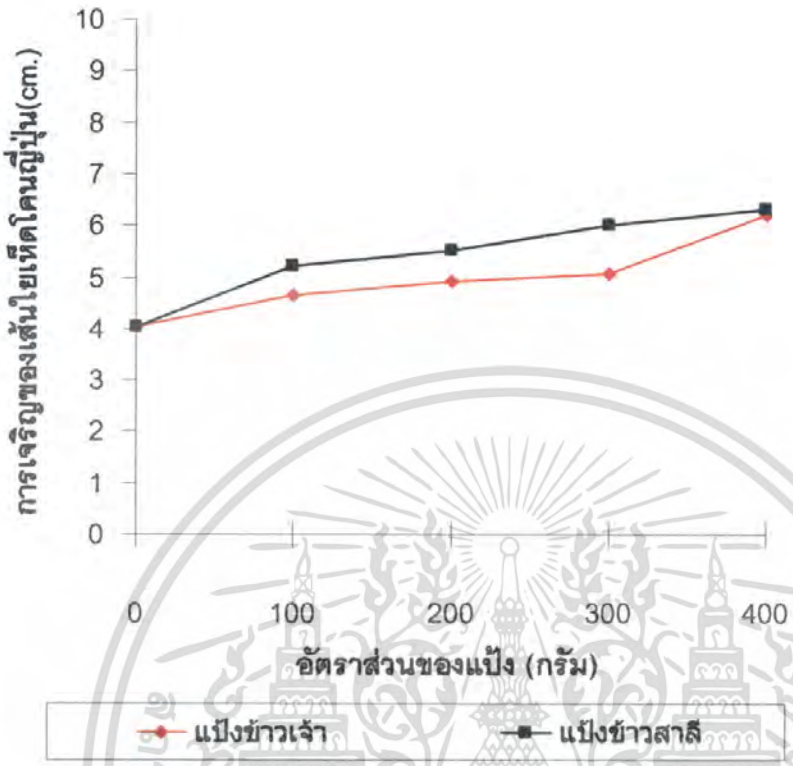
ตารางที่ 2 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 10 วัน หลังการเชี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	4.04 e	4.63 d	4.91 cd	5.04 cd	6.19 a	4.96 B
แป้งข้าวสาลี	4.04 e	5.21 bc	5.52 b	6.00 a	6.30 a	5.41 A
เฉลี่ย	4.04 D	4.92 C	5.22 BC	5.52 B	6.24 A	5.19

CV = 5.8186%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเขี่ยเชื้อ 15 วัน(จากตารางที่ 3) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 8.22 เซนติเมตรและ 7.54 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ 8.67 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัมตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 8.28, 8.01, 7.59 และ 6.86 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด เฉลี่ยที่ระยะ 8.80 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 8.71, 8.60, 8.55, 8.14, 7.85, 7.41, 7.04 และ 6.86 เซนติเมตร ตามลำดับ

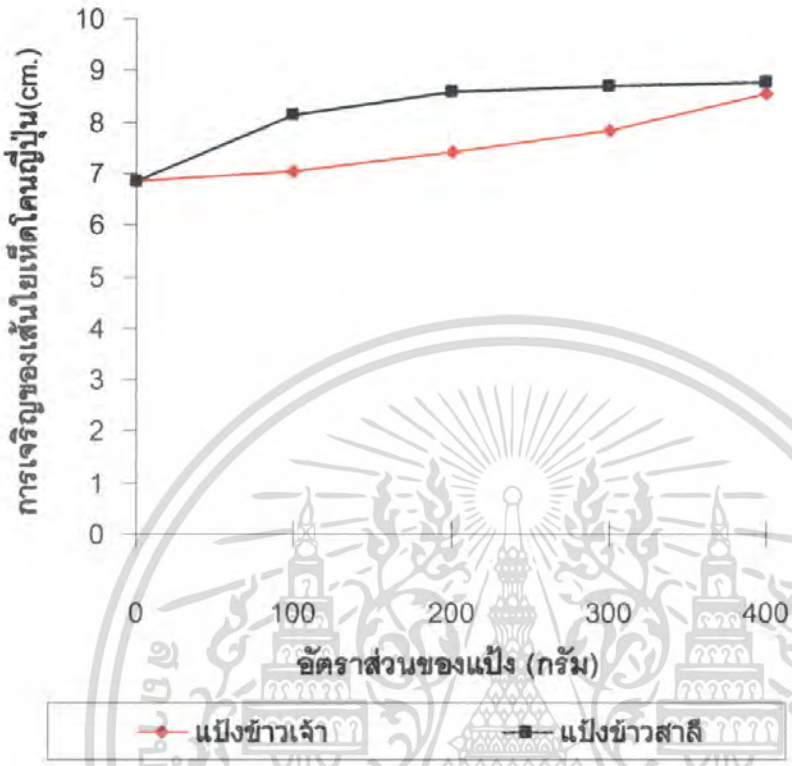
ตารางที่ 3 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 15 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	6.86 d	7.04 cd	7.41 c	7.85 b	8.55 a	7.54 B
แป้งข้าวสาลี	6.86 d	8.14 b	8.60 a	8.71 a	8.80 a	8.22 A
เฉลี่ย	6.86 D	7.59 C	8.01 B	8.28 B	8.67 A	7.88

CV = 3.4330%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชี่ยเชื้อ 20 วัน(จากตารางที่ 4) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 10.52 เซนติเมตรและ 9.72 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 11.02 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 10.66, 10.36, 9.77 และ 8.76 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 11.45 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 10.96, 10.94, 10.59, 10.47, 10.36, 9.79, 9.08 และ 8.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

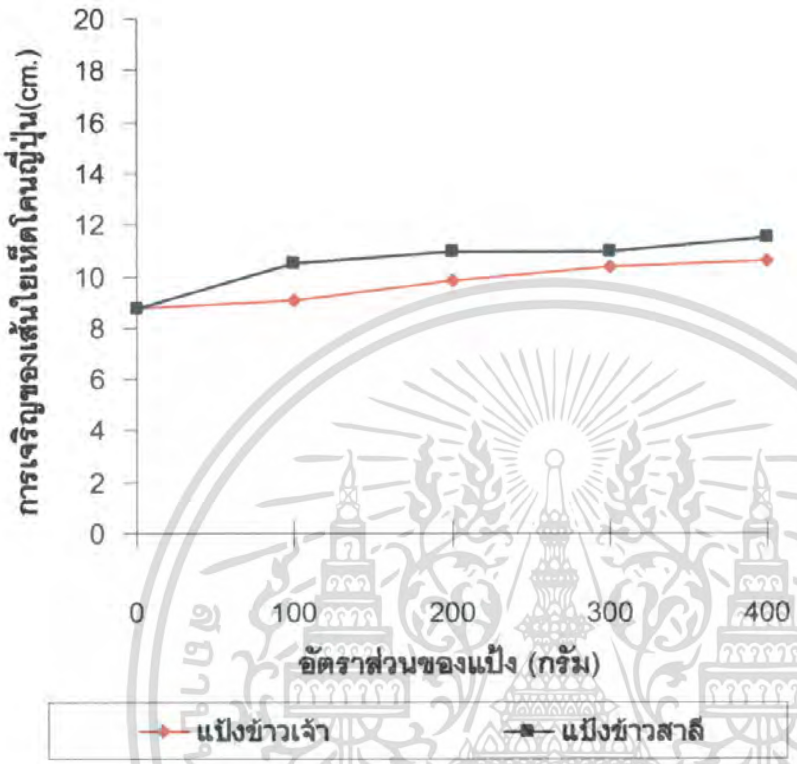
ตารางที่ 4 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 20 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	8.76 d	9.08 d	9.79 c	10.36 bc	10.59 b	9.72 B
แป้งข้าวสาลี	8.76 d	10.47 bc	10.94 ab	10.96 ab	11.45 a	10.52 A
เฉลี่ย	8.76 D	9.77 C	10.36 B	10.66 AB	11.02 A	10.12

CV = 4.5278%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชี่ยเชื้อ 25 วัน(จากตารางที่ 5) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 12.27 เซนติเมตรและ 11.61 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 12.81เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 12.24, 11.94, 11.90 และ 10.81 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า ก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 13.27 เซนติเมตร รองลงมาคือแป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 12.53, 12.44, 12.34, 12.29, 11.95, 11.51, 11.44และ 10.81 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

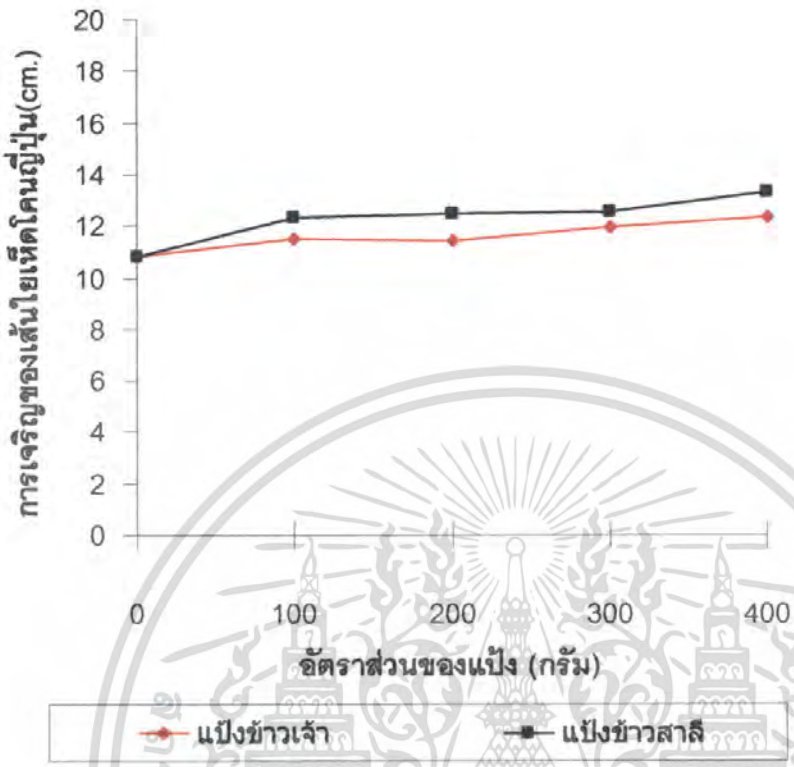
ตารางที่ 5 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 25 วัน หลังการเชี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	10.81 e	11.51 d	11.44 d	11.95 c	12.34 bc	11.61 B
แป้งข้าวสาลี	10.81 e	12.29 bc	12.44 b	12.53 b	13.27 a	12.27 A
เฉลี่ย	10.81 D	11.90 C	11.94 C	12.24 B	12.81 A	11.94

CV = 2.4200%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชื่อเชื้อ 30 วัน(จากตารางที่ 6) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 14.20 เซนติเมตรและ 13.31 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 14.42 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 14.27, 13.98, 13.87 และ 12.25 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 15.13 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม และ 0 กรัม โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 14.67, 14.54, 14.41, 13.86, 13.72, 13.41, 13.32 และ 12.25 เซนติเมตร ตามลำดับ

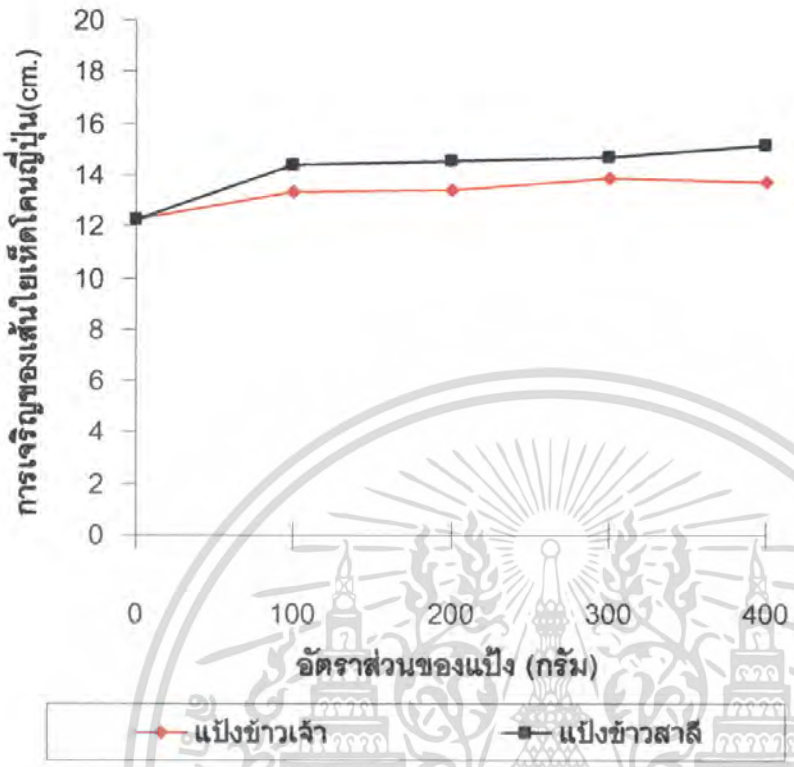
ตารางที่ 6 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 30 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	12.25 e	13.32 d	13.41 d	13.86 cd	13.72 d	13.31 B
แป้งข้าวสาลี	12.25 e	14.41 bc	14.54 ab	14.67 ab	15.13 a	14.20 A
เฉลี่ย	12.25 C	13.87 B	13.98 B	14.27 AB	14.42 A	13.76

CV = 2.8084%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชื่อเชื้อ 35 วัน(จากตารางที่ 7) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 16.49 เซนติเมตรและ 15.49 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 17.41 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 16.66, 16.01, 15.80 และ 14.09 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 18.35 เซนติเมตร รองลงมาคือแป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัม และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 17.16, 16.47, 16.47, 16.39, 16.16, 15.54, 15.21และ 14.09 เซนติเมตร ตามลำดับ

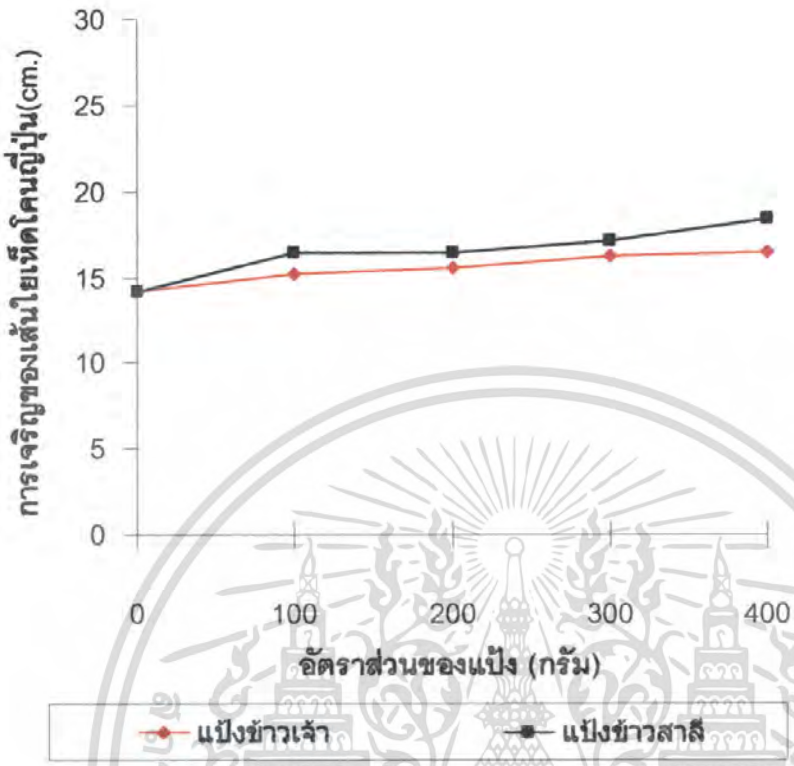
ตารางที่ 7 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 35 วัน หลังการเชื่อเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	14.09 e	15.21 d	15.54 d	16.16 c	16.47 c	15.49 B
แป้งข้าวสาลี	14.09 e	16.39 c	16.47 c	17.16 b	18.35 a	16.49 A
เฉลี่ย	14.09 D	15.80 C	16.01 C	16.66 B	17.41 A	15.99

CV = 2.1396%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเขี่ยเชื้อ 40 วัน(จากตารางที่ 8) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 18.81 เซนติเมตรและ 17.10 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมกรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 19.73 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 18.83, 18.07, 17.38 และ 15.76 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 20.72 เซนติเมตร รองลงมาคือแป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 20.39, 19.17, 18.73, 17.99, 17.28, 16.96, 16.76และ 15.76 เซนติเมตร ตามลำดับ

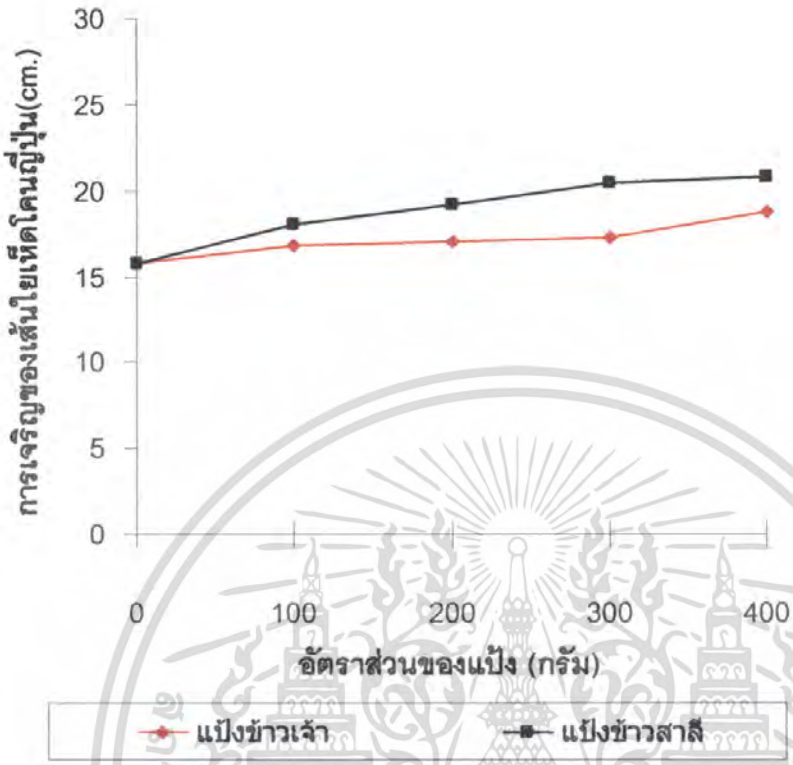
ตารางที่ 8 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 40 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	15.76 e	16.76 d	16.96 d	17.28 d	18.73 b	17.10 B
แป้งข้าวสาลี	15.76 e	17.99 c	19.17 b	20.39 a	20.72 a	18.81 A
เฉลี่ย	15.76 E	17.38 D	18.07 C	18.83 B	19.73 A	17.95

CV = 2.0364%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเชี่ยเชื้อ 45 วัน(จากตารางที่ 9) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 20.62 เซนติเมตรและ 18.72 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 21.45 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 20.69, 19.98, 18.82 และ 17.40 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 22.36 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม , แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 22.14, 21.61, 20.53, 19.59, 19.25, 18.34, 18.06 และ 17.40 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

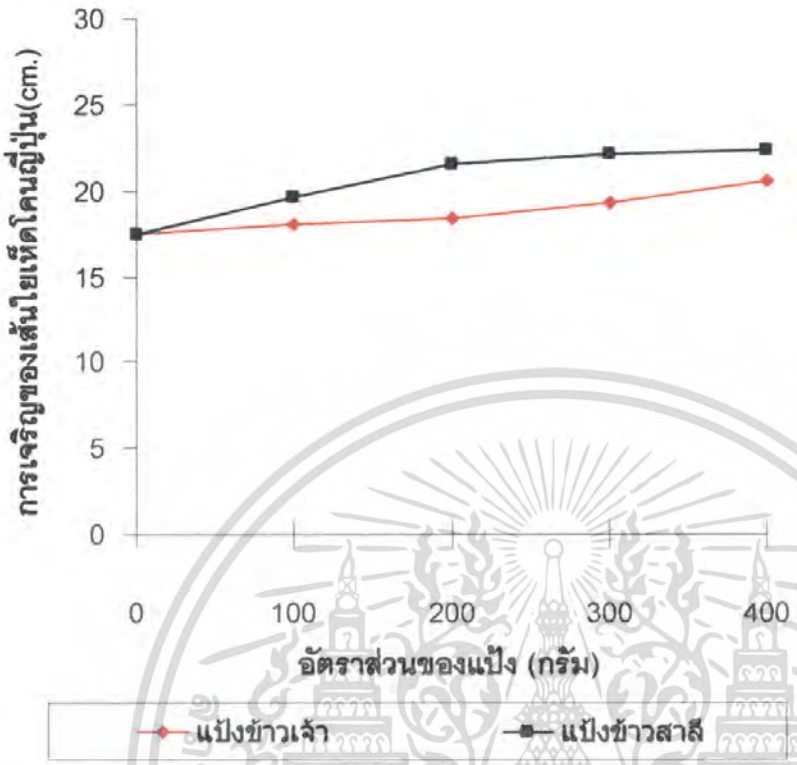
ตารางที่ 9 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 45 วัน หลังการเชี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	17.40 f	18.06 e	18.34 e	19.25 d	20.53 c	18.72 B
แป้งข้าวสาลี	17.40 f	19.59 d	21.61 b	22.14 ab	22.36 a	20.62 A
เฉลี่ย	17.40 E	18.82 D	19.98 C	20.69 B	21.45 A	19.67

CV = 2.0467%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเขี่ยเชื้อ 50 วัน(จากตารางที่ 10) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 21.96 เซนติเมตรและ 20.34 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 23.44 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 22.02, 21.14, 20.37 และ 18.78 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 24.20 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม , แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 22.90, 22.70, 22.68, 21.21, 21.14, 19.59, 19.53 และ 18.78 เซนติเมตร ตามลำดับ

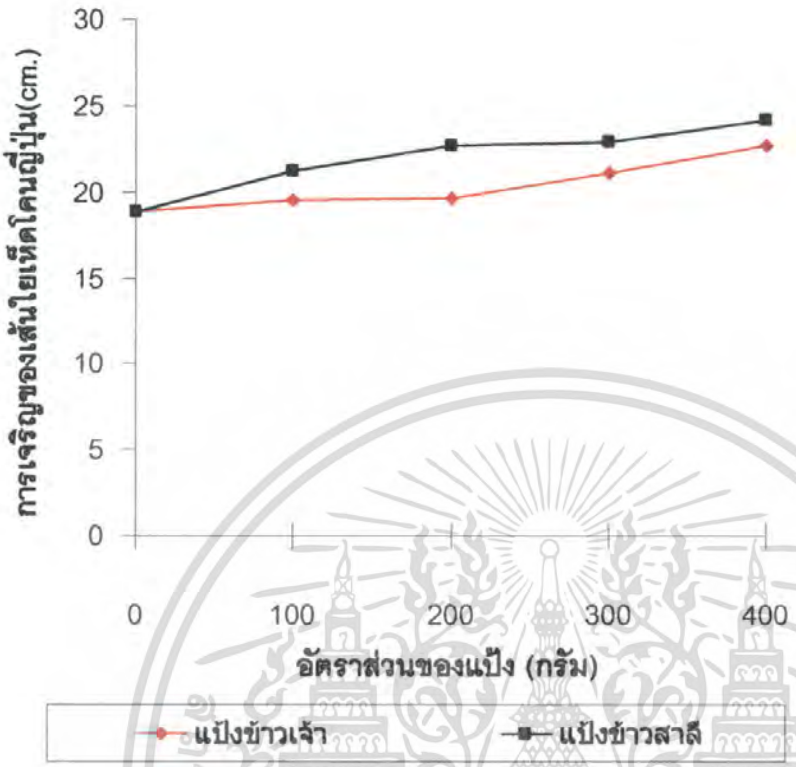
ตารางที่ 10 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 50 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	18.78 e	19.53 d	19.59 d	21.14 c	22.68 b	20.34 B
แป้งข้าวสาลี	18.78 e	21.21 c	22.70 b	22.90 b	24.20 a	21.96 A
เฉลี่ย	18.78 E	20.37 D	21.14 C	22.02 B	23.44 A	21.15

CV = 2.0427%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลีในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเขี่ยเชื้อ 55 วัน(จากตารางที่ 11) การศึกษาปัจจัย A พบว่าจากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 23.95 เซนติเมตรและ 21.88 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ 25.09 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 23.92, 22.87, 21.89 และ 20.80 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด เฉลี่ยที่ระยะ 26.36 เซนติเมตร รองลงมาคือแป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม , แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 25.41, 24.54, 23.82, 22.64, 22.42, 21.20, 21.14 และ 20.80 เซนติเมตร ตามลำดับ

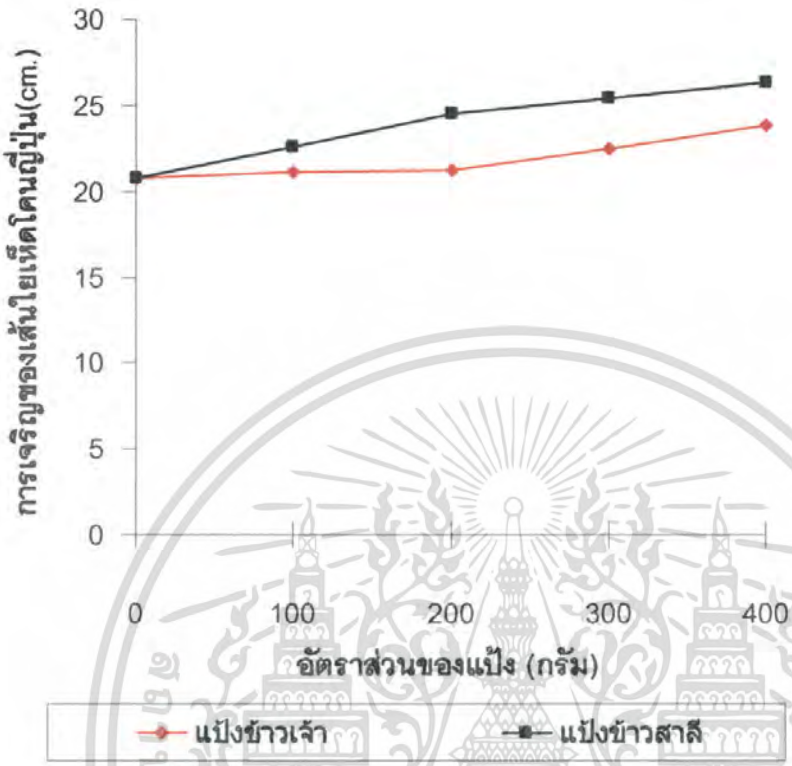
ตารางที่ 11 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 55 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	20.80 f	21.14 f	21.20 f	22.42 e	23.82 d	21.88 b
แป้งข้าวสาลี	20.80 f	22.64 e	24.54 c	25.41 b	26.36 a	23.95 a
เฉลี่ย	20.80 E	21.89 D	22.87 C	23.92 B	25.09 A	22.91

CV = 1.4593%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเส้นใยหลังเขี่ยเชื้อ 60 วัน(จากตารางที่ 12) การศึกษาปัจจัย A พบว่า จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติพบว่ามีความแต่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดย แป้งข้าวสาลีมีระยะการเจริญเส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นมากกว่า แป้งข้าวเจ้า โดยระยะการเจริญของเชื้อที่ 25.55 เซนติเมตรและ 23.48 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปัจจัย B พบว่าอัตราส่วนปริมาณแป้ง 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นเฉลี่ยที่ 26.81 เซนติเมตร รองลงมาคือ 300 กรัม, 200 กรัม, 100 กรัม, และ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 25.58, 24.30, 23.56 และ 22.32 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ส่วนการศึกษาปฏิกิริยาสัมพันธ์ พบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมมีแนวโน้มการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นดีที่สุด ที่ระยะ 27.63 เซนติเมตร รองลงมาคือ แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม , แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและ 0 กรัม ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่ 27.00, 26.00, 26.00, 24.79, 24.15, 22.60, 22.34 และ 22.32 เซนติเมตร ตามลำดับ

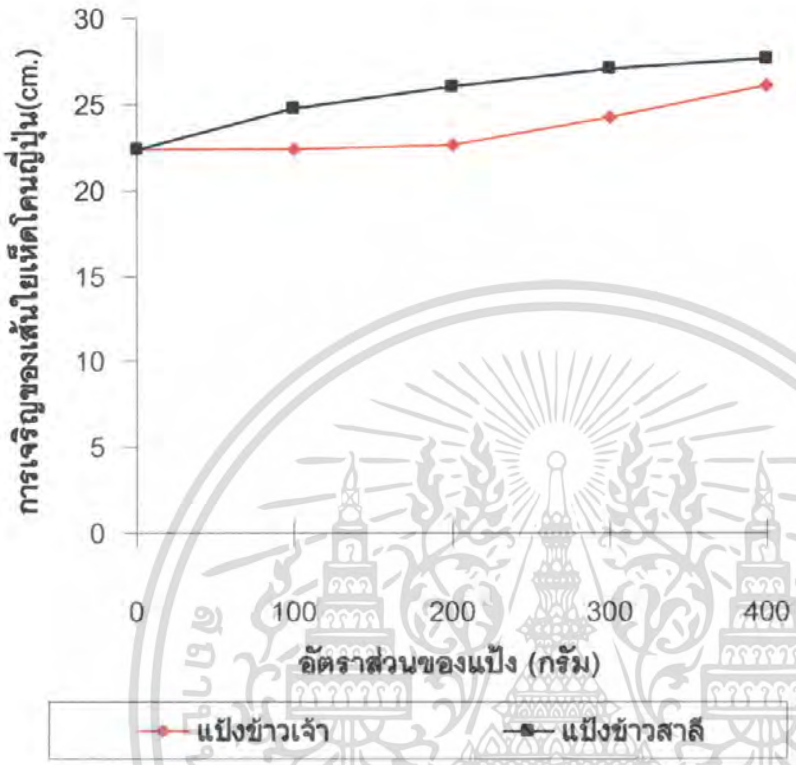
ตารางที่ 12 การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)ในแป้งข้าวเจ้าและ แป้งข้าวสาลี 60 วัน หลังการเขี่ยเชื้อ

สิ่งทดลอง	ระยะการเจริญของเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น(ซม.)					เฉลี่ย
	0	100	200	300	400	
แป้งข้าวเจ้า	22.32 f	22.34 f	22.61 f	24.15 e	26.00 c	23.48 B
แป้งข้าวสาลี	22.32 f	24.79 d	26.00 c	27.00 b	27.63 a	25.55 A
เฉลี่ย	22.32 E	23.56 D	24.30 C	25.58 B	26.81 A	24.51

CV = 1.3494%

*ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อปริมาณแป้งข้าวเจ้าและแป้งข้าวสาลี ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนของแป้งข้าวเจ้า และแป้งสาลีที่มีผลต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่น โดยปัจจัย A คือชนิดของแป้ง ส่วนปัจจัย B ได้แก่ ปริมาณแป้งที่ใช้ 0 กรัม, 100 กรัม, 200 กรัม, 300 กรัม,400 กรัม ด้วยวิธีการทดลอง Factorial (2x5) แบบ Randomize Complete Block Design

ผลการทดลองที่ได้ จะพบว่า แป้งข้าวสาลี 400 กรัมดีที่สุดโดยมีการเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นที่ดีที่สุด ที่ระยะความยาวเส้นใย 27.63 เซนติเมตร ในระยะเวลา 60 วัน สามารถ เจริญเติบโตได้เต็มก้อนเชื้อ รองลงมาคือก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 300 กรัม, ใช้แป้งข้าวสาลี 200 กรัม, ใช้แป้งข้าวเจ้า 400 กรัม, ใช้แป้งข้าวสาลี 100 กรัม, ใช้แป้งข้าวเจ้า 300 กรัม, ใช้แป้งข้าวเจ้า 200 กรัม, ใช้แป้งข้าวเจ้า 100 กรัมและก้อนเชื้อที่ไม่ใช้แป้งข้าวสาลีและแป้งข้าวเจ้า ตามลำดับ โดยมีระยะการเจริญของเส้นใยที่ 27.00, 26.00, 26.00, 24.79, 24.15, 22.60, 22.34 และ 22.32 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการทดลอง สรุปได้ว่าแป้งข้าวสาลี ให้การเจริญของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นได้ดีที่สุด เนื่องจากสารอาหารประเภทโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตมีเปอร์เซนต์ที่มากกว่า ในแป้งข้าวเจ้า อยู่มากจึงอาจทำให้เห็ดโคนญี่ปุ่นทำการย่อยสลาย โปรตีนและคาร์โบไฮเดรตไปใช้ได้ในปริมาณที่มากกว่าแป้งข้าวเจ้า จึงทำให้เส้นใยของเห็ดโคนญี่ปุ่นเจริญได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลอง ครั้งนี้คณะผู้จัดทำการทดลองศึกษามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เกษตรกรผู้ผลิตเห็ดโคน ควรใช้แป้งข้าวสาลีในอัตราส่วน 400 ต่อขี้เลื่อย 10 กก. ทำก้อนเห็ด ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดระยะเวลาในการบ่มก้อนเชื้อ ให้สั้นลงได้ จะเป็นผลดีต่อเกษตรกรเอง จะทำให้เกษตรกรเก็บผลผลิตได้เร็วขึ้น

2. ควรจะมีการนำวัสดุอื่นๆ ที่ราคาถูกกว่านี้มาทดลอง ถ้าเกิดความสำเร็จ จะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิต ให้ต่ำลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2544. การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. หน้า 1-4.

ชาญ มงคล. 2536. ข้าว.ตำราเอกสารวิชาการฉบับที่ 26.กรุงเทพฯ หน้า 32-33.

บวรพรรณ และพิมประภา. 2543. การผลิตข้าวเสริมแคลเซียม. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ประพันธุ์ โอสภาพันธุ์. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. เอกสารประกอบการอบรมการเพาะเห็ด. สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการ สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่. หน้า 1-6.

ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน. 2541. ชีววิทยาของเห็ด. ในเอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การทำเชื้อเห็ด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-6.

ประพาส วีระแพทย์. 2517. ความรู้เรื่องข้าว. กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 27-28.

ปรีชา รัตนัง. 2547. เห็ดยานาง. http://www.muj.ac.th/fac-agr/hort-vegetable. สืบค้นวันที่12 มกราคม 2551.

ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์. 2529. เทคโนโลยีการผลิตเห็ด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หน้า 165-170.

พัธกุล จันทนมัฏฐะ.2525.ข้าวสาลี.กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรกรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ.หน้า 61.

วสันณ์ เพชรรัตน์. 2526. การผลิตเห็ด. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่, สงขลา. 226 หน้า.

วุฒิชัย นาครักษา. 2535. เทคโนโลยีธัญพืช. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุรทหารลาดกระบัง.

อัจฉรา พยัพพานนท์. 2535. ยานาง เห็ดเศรษฐกิจชนิดใหม่. วารสารกสิกร 65(2). หน้า 155-157.

อัจฉรา พยัพพานนท์และคณะ.2540. http://www.thaigreenagro.com/aticle.aspx?id=19. สืบค้นวันที่ 15 มกราคม 2551.

อรรควุฒิ ทัศน์สองชั้น. 2526.เรื่องของข้าว. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า14-15.

อรอนงค์ นัยวิกุล.2540.ข้าวสาลีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.ภาควิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.หน้า 105 -133, 189.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Crisan and Sands, 1978. The potential cultivation of various edible fungi. p. 699-724.

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 Chemist, Inc, St. Paul, Minnesota.

Pyler, E.J. (Editor). 1973. Backing science technology. In Two Volumes. Vol. I and II. Siebel publishing Company. Chicago, Ilinois.

Simon and Schuster's. 1981. Guide to Mushroom New York.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 5 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.0742	0.0247	0.40	2.96	4.60
Treatment	9	15.7785	1.7532	28.40	2.25	3.15
A	1	2.4010	2.4010	38.89	4.21	7.68
B	4	12.0604	3.0151	48.83	2.73	4.11
AxB	4	1.3171	0.3293	5.33	2.73	4.11
ERROR	27	1.6670	0.0617			
TOTAL	39	17.5197	0.4492			

Grand Mean = 3.0025 CV = 8.2757

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	2.30	2.36	2.48	2.85	3.80	2.76
A2	2.30	3.02	3.13	3.84	3.95	3.25
AVG	2.30	2.69	2.80	3.34	3.88	3.00

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 6.17411032605993E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 5.55612739507471E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		3.2475000	A
A1		2.7575000	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR B

NUMBER OF MEANS= 5

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 6.17411032605993E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 8.78500876924714E-02

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		3.8750000	A
B4		3.3437499	B
B3		2.8000000	C
B2		2.6937499	C
B1		2.3000000	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=INTERACTION AB

NUMBER OF MEANS= 10

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 6.17411032605993E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .124238785470359

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	3.9499999	A
w300	3.8374999	A
r400	3.8000000	A
w200	3.1250000	B
w100	3.0249999	B
r300	2.8499999	B
r200	2.4750000	C
r100	2.3625000	C
w0	2.3000000	C
r0	2.3000000	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 10 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.1818	0.0606	0.67	2.96	4.60
Treatment	9	24.2864	2.6985	29.63	2.25	3.15
A	1	2.0589	2.0589	22.60	4.21	7.68
B	4	20.9823	5.2456	57.59	2.73	4.11
AxB	4	1.2452	0.3113	3.42	2.73	4.11
ERROR	27	2.4593	0.0911			
TOTAL	39	26.9275	0.6904			

Grand Mean = 5.1869 CV = 5.8186

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	4.04	4.63	4.91	5.04	6.19	4.96
A2	4.04	5.21	5.52	6.00	6.30	3.25
AVG	4.04	4.92	5.22	5.52	6.24	5.19

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 9.10839667584595E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 6.74848007919041E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		5.4137499	A
A1		4.9599999	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 9.10839667584595E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .106702838972576

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		6.2437500	A
B4		5.5187500	B
B3		5.2187500	BC
B2		4.9156249	C
B1		4.0374999	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 9.10839667584595E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .150900602018729

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
W4		6.3000000	A
R4		6.1875000	A
W3		600000000	A
W2		5.5249999	B
W1		5.2062499	BC
R3		5.0375000	CD
R2		4.9125000	CD
R1		4.6250000	D
W0		4.0374999	E
R0		4.0374999	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 15 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.7152	0.2384	3.26	2.96	4.60
Treatment	9	24.2864	2.6985	29.63	2.25	3.15
A	1	4.6410	4.6410	63.39	4.21	7.68
B	4	15.5260	3.8815	53.01	2.73	4.11
AxB	4	2.2397	0.5599	7.65	2.73	4.11
ERROR	27	1.9768	0.0732			
TOTAL	39	25.0987	0.6436			

Grand Mean = 7.8819 CV = 3.4330

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	6.86	7.04	7.41	7.85	8.55	7.54
A2	6.86	8.14	8.60	8.71	8.80	8.22
AVG	6.86	7.59	8.01	8.28	8.67	7.88

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 7.32161461733422E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 6.05046056814447E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		8.2225000	A
A1		7.5412499	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 7.32161461733422E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 9.56661814418647E-02

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		8.6749998	A
B4		8.2812500	B
B3		8.0062500	B
B2		7.5906250	C
B1		6.8562500	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 7.32161461733422E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .13529241125553

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	8.7999999	A
w300	8.7125000	A
w200	8.6000001	A
r400	8.5499997	A
w100	8.1437500	B
r300	7.8500000	B
r200	7.4124999	C
r100	7.0375000	CD
w0	6.8562500	D
r0	6.8562500	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 20 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1.3683	0.4561	2.17	2.96	4.60
Treatment	9	33.7577	3.7509	17.88	2.25	3.15
A	1	6.4240	6.4240	30.62	4.21	7.68
B	4	25.0181	6.2545	29.81	2.73	4.11
AxB	4	2.3156	0.5789	2.76	2.73	4.11
ERROR	27	5.6645	0.2098			
TOTAL	39	40.7905	1.0459			

Grand Mean = 10.1160 CV = 4.5278

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	8.76	9.08	9.79	10.36	10.59	9.72
A2	8.76	10.47	10.94	10.96	11.45	10.52
AVG	8.76	9.77	10.36	10.66	11.02	10.12

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .209796599605532

STANDARD ERROR OF MEAN= .102419871022554

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		10.516749	A
A1		9.7152499	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .209796599605532

STANDARD ERROR OF MEAN= .161940035045975

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		11.019374	A
B4		10.663749	AB
B3		10.362500	B
B2		9.7718750	C
B1		8.7625000	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .209796599605532

STANDARD ERROR OF MEAN= .229017793853192

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
W400	11.449999	A
W300	10.964999	AB
W200	10.937500	AB
R400	10.588749	B
W100	10.468750	BC
R300	10.362499	BC
R200	9.7875001	C
R100	9.0750000	D
W0	8.7625000	D
R0	8.7625000	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 25 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.5165	0.1722	2.06	2.96	4.60
Treatment	9	22.5559	2.5062	30.02	2.25	3.15
A	1	4.3231	4.3231	51.79	4.21	7.68
B	4	16.9395	4.2349	50.73	2.73	4.11
AxB	4	1.2933	0.3233	3.87	2.73	4.11
ERROR	27	2.2538	0.0835			
TOTAL	39	25.3262	0.6494			

Grand Mean = 11.9387 CV = 2.4200

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	10.81	11.51	11.44	11.95	12.34	11.61
A2	10.81	12.29	12.44	12.53	13.27	12.27
AVG	10.81	11.90	11.94	12.24	12.81	11.94

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 8.34755464836605E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= 6.46047778742643E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		12.267499	A
A1		11.609999	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 8.34755464836605E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .102149122905963

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		12.809374	A
B4		12.237500	B
B3		11.937500	C
B2		11.896874	C
B1		10.812500	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= 8.34755464836605E-02

STANDARD ERROR OF MEAN= .144460674998129

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	13.274999	A
w300	12.525000	B
w200	12.437500	B
r400	12.343750	BC
w100	12.287499	BC
r300	11.950000	C
r100	11.506249	D
r200	11.437500	D
w0	10.812500	E
r0	10.812500	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 30 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1.2722	0.4241	2.84	2.96	4.60
Treatment	9	34.4828	3.8314	25.67	2.25	3.15
A	1	7.8766	7.8766	52.77	4.21	7.68
B	4	24.2823	6.0706	40.67	2.73	4.11
AxB	4	2.3239	0.5810	3.89	2.73	4.11
ERROR	27	4.0297	0.1492			
TOTAL	39	39.7847	1.0201			

Grand Mean = 13.7563 CV = 2.8084

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	12.25	13.32	13.41	13.86	13.72	13.31
A2	12.25	14.41	14.54	14.67	15.13	14.20
AVG	12.25	13.87	13.98	14.27	14.42	13.76

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .149248828409765

STANDARD ERROR OF MEAN= 8.63854236575144E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		14.200000	A
A1		13.312500	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .149248828409765

STANDARD ERROR OF MEAN= .136587347698169

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		14.424999	A
B4		14.265625	AB
B3		13.975000	B
B2		13.865625	B
B1		12.250000	C

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .149248828409765

STANDARD ERROR OF MEAN= .193163679563321

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
4W00	15.125000	A
3W00	14.668750	AB
2W00	14.543750	AB
1W00	14.412500	BC
3R00	13.862500	CD
4R00	13.724999	D
2R00	13.406250	D
1R00	13.318749	D
W0	12.250000	E
R0	12.250000	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 35 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.3406	0.1135	0.97	2.96	4.60
Treatment	9	62.5954	6.9550	59.40	2.25	3.15
A	1	9.9750	9.9750	85.19	4.21	7.68
B	4	48.9921	12.2480	104.60	2.73	4.11
AxB	4	3.6283	0.9071	7.75	2.73	4.11
ERROR	27	3.1614	0.1171			
TOTAL	39	66.0975	1.6948			

Grand Mean = 15.9931 CV = 2.1396

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	14.09	15.21	15.54	16.16	16.47	15.49
A2	14.09	16.39	16.47	17.16	18.35	16.49
AVG	14.09	15.80	16.01	16.66	17.41	15.99

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .117090683607886

STANDARD ERROR OF MEAN= 7.65149278271521E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		16.492499	A
A1		15.493749	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .117090683607886

STANDARD ERROR OF MEAN= .120980723468599

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		17.409374	A
B4		16.662499	B
B3		16.009374	C
B2		15.796874	C
B1		14.087500	D

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .117090683607886

STANDARD ERROR OF MEAN= .171092579915002

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400		18.349999	A
w300		17.162499	B
w200		16.474999	C
r400		16.468750	C
w100		16.387499	C
r300		16.162499	C
r200		15.543750	D
r100		15.206249	D
w0		14.087500	E
r0		14.087500	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 40 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.4605	0.1535	1.15	2.96	4.60
Treatment	9	112.6285	12.5143	93.62	2.25	3.15
A	1	29.1556	29.1556	218.11	4.21	7.68
B	4	72.5893	18.1473	135.76	2.73	4.11
AxB	4	10.8837	2.7209	20.35	2.73	4.11
ERROR	27	3.6092	0.1337			
TOTAL	39	116.6982	2.9923			

Grand Mean = 17.9537 CV = 2.0364

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	15.76	16.76	16.96	17.28	18.73	17.10
A2	15.76	17.99	19.17	20.39	20.72	18.81
AVG	15.76	17.38	18.07	18.83	19.73	17.95

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .133675133492202

STANDARD ERROR OF MEAN= 8.17542456060241E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		18.807500	A
A1		17.099999	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .133675133492202

STANDARD ERROR OF MEAN= .129264812251924

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		19.728124	A
B4		18.834375	B
B3		18.068749	C
B2		17.375000	D
B1		15.762500	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .133675133492202

STANDARD ERROR OF MEAN= .182808050624283

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400		20.724999	A
w300		20.387500	A
w200		19.174999	B
r400		18.731249	B
w100		17.987500	C
r300		17.281250	D
r200		16.962500	D
r100		16.762499	D
w0		15.762500	E
r0		15.762500	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 45 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1.1875	0.3958	2.44	2.96	4.60
Treatment	9	130.7406	14.5267	89.64	2.25	3.15
A	1	36.1951	36.1951	223.36	4.21	7.68
B	4	81.3377	20.3344	125.48	2.73	4.11
AxB	4	13.2079	3.3020	20.38	2.73	4.11
ERROR	27	4.3753	0.1620			
TOTAL	39	136.3034	3.4950			

Grand Mean = 19.6688 CV = 2.0467

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	17.40	18.06	18.34	19.25	20.53	18.72
A2	17.40	19.59	21.61	22.14	22.36	20.62
AVG	17.40	18.82	19.98	20.69	21.45	19.67

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .162049692788531

STANDARD ERROR OF MEAN= 9.00138024939873E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		20.619999	A
A1		18.717500	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .162049692788531

STANDARD ERROR OF MEAN= .142324318366772

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		21.446875	A
B4		20.693750	B
B3		19.978124	C
B2		18.824999	D
B1		17.400000	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .162049692788531

STANDARD ERROR OF MEAN= .201276981289796

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	22.362500	A
w300	22.137500	AB
w200	21.612499	B
r400	20.531250	C
w100	19.587499	D
r300	19.250000	D
r200	18.343750	E
r100	18.062500	E
w0	17.400000	F
r0	17.400000	F

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 50 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.9430	0.3143	1.68	2.96	4.60
Treatment	9	133.7577	14.8620	79.63	2.25	3.15
A	1	26.0823	26.0823	139.75	4.21	7.68
B	4	97.9071	24.4768	131.15	2.73	4.11
AxB	4	9.7684	2.4421	13.08	2.73	4.11
ERROR	27	5.0392	0.1866			
TOTAL	39	139.7399	3.5831			

Grand Mean = 21.1487 CV = 2.0427

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	18.78	19.53	19.59	21.14	22.68	20.34
A2	18.78	21.21	22.70	22.90	24.20	21.96
AVG	18.78	20.37	21.14	22.02	23.44	21.15

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .186637166482763

STANDARD ERROR OF MEAN= 9.66015441084569E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		21.956250	A
A1		20.341249	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .186637166482763

STANDARD ERROR OF MEAN= .152740452435972

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		23.437500	A
B4		22.018749	B
B3		21.143750	C
B2		20.368749	D
B1		18.775000	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .186637166482763

STANDARD ERROR OF MEAN= .216007619357954

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	24.199999	A
w300	22.899999	B
w200	22.700000	B
r400	22.675000	B
w100	21.206250	C
r300	21.137499	C
r200	19.587500	D
r100	19.531249	D
w0	18.775000	E
r0	18.775000	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้า และก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 55 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	1.3270	0.4423	3.96	2.96	4.60
Treatment	9	147.7265	16.4141	146.80	2.25	3.15
A	1	42.9526	42.9526	384.14	4.21	7.68
B	4	90.1832	22.5458	201.64	2.73	4.11
AxB	4	14.5907	3.6477	32.62	2.73	4.11
ERROR	27	3.0190	0.1118			
TOTAL	39	152.0724	3.8993			

Grand Mean = 22.9138 CV = 1.4593

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	20.80	21.14	21.20	22.42	23.82	21.88
A2	20.80	22.64	24.54	25.41	26.36	23.95
AVG	20.80	21.89	22.87	23.92	25.09	22.91

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .111813453497436

STANDARD ERROR OF MEAN= 7.47708009511187E-02

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		23.950000	A
A1		21.877500	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .111813453497436

STANDARD ERROR OF MEAN= .11822301674031

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		25.093750	A
B4		23.915625	B
B3		22.868749	C
B2		21.890625	D
B1		20.800000	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .111813453497436

STANDARD ERROR OF MEAN= .167192593658807

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	26.362500	A
w300	25.412500	B
w200	24.537499	C
r400	23.824999	D
w100	22.637499	E
r300	22.418750	E
r200	21.199999	F
r100	21.143750	F
w0	20.800000	F
r0	20.800000	F

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของเส้นใยเห็ดโคนญี่ปุ่นในก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวเจ้าและก้อนเชื้อที่ใช้แป้งข้าวสาลี 60 วันหลังการเขี่ยเชื้อ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
REP.	3	0.0707	0.0236	0.22	2.96	4.60
Treatment	9	153.9885	17.1098	156.36	2.25	3.15
A	1	42.5906	42.5906	389.23	4.21	7.68
B	4	97.4221	24.3555	222.58	2.73	4.11
AxB	4	13.9757	3.4939	31.93	2.73	4.11
ERROR	27	2.9545	0.1094			
TOTAL	39	157.0136	4.0260			

Grand Mean = 24.5144 CV = 1.3494

FACTOR A = ชนิดของข้าว

FACTOR B = ปริมาณแป้ง

TWO WAYS TABLE

A/B	B1	B2	B3	B4	B5	AVERAGE
A1	22.32	22.34	22.61	24.15	26.00	23.48
A2	22.32	24.79	26.00	27.00	27.63	25.55
AVG	22.32	23.56	24.30	25.58	26.81	24.51

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .109424118518628

STANDARD ERROR OF MEAN= .073967600514897

****

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
A2		25.546249	A
A1		23.482499	B

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .109424118518628

STANDARD ERROR OF MEAN= .116953045342259

****

NAME	ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
B5		26.812500	A
B4		25.575000	B
B3		24.303124	C
B2		23.562500	D
B1		22.318749	E

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

****

DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

PROBLEM IDENTIFICATION=FACTOR A

NUMBER OF MEANS= 2

ERROR DEGREE OF FREEDOM= 27

ERROR MEAN SQUARE= .109424118518628

STANDARD ERROR OF MEAN= .165396582883858

****

NAME ID	MEAN	RANKED AT PROBABILITY LEVEL .05
w400	27.625000	A
w300	270000000	B
w200	260000000	C
r400	260000000	C
w100	24.787499	D
r300	24.150000	E
r200	22.606249	F
r100	22.337500	F
w0	22.318749	F
r0	22.318749	F

MEANS NOT SHARING LETTER IN COMMON DIFFER SIGNIFICANTLY

BY DUNCAN'S MULTIPLE RANGE TEST.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	: **นายสิทธิโชค นุกูลวัฒนวิชัย**
วัน/เดือน/ปีเกิด	: 12 กรกฎาคม 2528
ที่อยู่ปัจจุบัน	: 88/72 หมู่ 5 หมู่บ้านพระปิ่น 8 ต.แพรกษาใหม่ อ.เมือง จ.สมุทรปราการ 10270
โทรศัพท์	: 083 541 2031
ประวัติการศึกษา	: พ.ศ.2534-2539 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนผ่องพลอยอนุสรณ์ จ.กรุงเทพฯ
	พ.ศ.2540-2545 ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จ.สมุทรปราการ
	พ.ศ.2547-2550 ระดับ ปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต(พืชไร่) คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้