สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิ
บนอาหารวุ้นพี.ดี.เอ. และข้าวฟ่าง

Effect of Temperature on Mycelium Growth of *Agrocybe chimaji*
in P.D.A. and Sorghum Seed

โดย

นายประครอง ถิ่นสพุง
นายธีรยุทธ ใจสมุทร

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

ปพ.
ป1970
2550
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 102707
วัน,เดือน,ปี 18 ส.ค. 2552

T102707

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
พุทธศักราช 2550

b.19036687
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิ
บนอาหารวุ้นพี.ดี.เอ. และข้าวฟ่าง

Effect of Temperature on Mycelium Growth of *Agrocybe chimaji*
in P.D.A. and Sorghum Seed

โดย

นายประครอง ถิ่นสพุง
นายธีรยุทธ ใจสมุทร

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 : อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิ บนอาหารวุ้นพี.ดี.เอ. และข้าวฟ่าง
โดย : นายประครอง ถิ่นสพุง
: นายธีรยุทธ ใจสมุทร
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิและเพื่อเปรียบเทียบเส้นใยบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างที่อุณหภูมิต่างกัน โดยดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ อาคารพืชไร่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Factorial (2x4) in Completely Randomized Design. จำนวน 4 ซ้ำ ปัจจัย A ประกอบด้วยอาหารวุ้น พี.ดี.เอ. และเมล็ดข้าวฟ่าง ปัจจัย B ประกอบด้วยอุณหภูมิ 0, 10, 20 และอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส)

ผลการทดลอง ปัจจัย A พบว่าอาหารวุ้นเส้นใยของเห็ดนางรมหลวงเจริญเติบโตมีเส้นผ่าศูนย์กลาง เฉลี่ย 6.89 เซนติเมตร มากกว่าเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.97 เซนติเมตร หลังจากเขี่ยเชื้อ 48 วัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ส่วนปัจจัย B พบว่าอุณหภูมิห้อง 26 องศาเซลเซียสเส้นใยมีการเจริญเติบโตมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 9.51 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส, 10 และ 0 องศาเซลเซียส มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 8.26, 7.34 และ 0.61เซนติเมตร ตามลำดับ หลังเขี่ยเชื้อ 48วัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ : เห็ดชิเมจิ, อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Temperature on Mycelium Growth of *Agrocybe chimaji* in P.D.A. and sorghum seed

Author : Mr.Prakrong Thinsapung

: Mr.Teerayut Jaisamut

Department : Plant Production Technology

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Punya Potitirut

ABSTRACT

The objective of this experiment was to study the optimum temperature on mycelium growth of *Pleurotus eryngii* in P.D.A. media and sorghum seed at difference temperature. This experiment was conducted at laboratory room, agronomy building, Agricultural Technology Faculty, King Mognut's Institute of Technology Chaokuntaharn Ladkrabang, during October 2007 - November 2007. The Factorial (2x4) in Completely Randomized Design with 4 replications was used in this study. Factor A consisted of P.D.A. media and sorghum seed. Factor B consisted of 0, 10, 20 ^{0}C and room temperature (26 ^{0}C)

The result of experiment in factor A found that the diameter of mycelium in P.D.A media was 6.89 cm higher than in sorghum seed 5.97 cm after incubation 48 days. From analysis of variance found that there was significantly difference at level .05

For factor B found that at room temperature (26 ^{0}C) the diameter of mycelium grow was 9.51cm, followed by 20 ^{0}C, 10 ^{0}C and 0 ^{0}C, the diameter were 8.26, 7.34 and 0.61 cm, respectively. From analysis of variance found that there was significantly difference at level .05

Key words :, *Agrocybe chimaji* temperature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในระดับปริญญาตรีถือได้ว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้นักศึกษาให้เกิดความรู้ในระบบการทำงาน รู้จักการวางแผนการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบมากขึ้น ทำให้เราเป็นผู้ใหญ่มากขึ้นแล้วจะเป็นผลดีต่อการทำงานได้อย่างดี

ผู้ทำปัญหาพิเศษขอขอบคุณรศ.ดร.ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จะสำเร็จลุล่วงเป็นที่เรียบร้อยได้อาจารย์ถ่ายทอดประสบการณ์ที่อาจารย์ได้เรียนรู้มาจริงนำมาแนะนำ และให้ความเอื้อเฟื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณภาควิชา ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ที่เป็นทั้งที่ปรึกษาและเป็นผู้ที่ให้กำลังใจในยามที่ให้เหนื่อยล้ามีแรงลุกขึ้นสู้อีกครั้ง

ขอขอบคุณรุ่นน้องปี 1 และเพื่อนปี 2 ต่อเนื่องทุกคนที่ไม่ทิ้งกันแม้ยามมีปัญหาและคอยเป็นกำลังใจที่ดีมาตลอด

ประครอง ถิ่นสพุง

ธีรยุทธ ใจสมุทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาคผนวก	(3)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	18
ผลการทดลองและวิจารณ์	20
สรุป	37
เอกสารอ้างอิง	38
ภาคผนวก	39
ประวัติผู้เขียน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 4 วัน	21
2	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 8 วัน	22
3	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 12 วัน	23
4	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ16 วัน	24
5	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 20 วัน	26
6	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 24 วัน	27
7	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 28 วัน	28
8	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 32 วัน	29
9	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 36 วัน	30
10	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 40 วัน	32
11	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 44 วัน	33
12	การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 48 วัน	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 4 วัน	40
2	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 8 วัน	40
3	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 12 วัน	41
4	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ16 วัน	41
5	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 20 วัน	42
6	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 24 วัน	42
7	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 28 วัน	43
8	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 32 วัน	43
9	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 36 วัน	44
10	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 40 วัน	44
11	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 44 วัน	45
12	การวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติของการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นและข้าวฟ่างอายุ 48 วัน	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เห็ดชิเมจิเป็นเห็ดที่ชอบอากาศหนาวพอประมาณและชอบเกิดในประเทศที่มีอากาศหนาว เช่น ยุโรป อเมริกา ในเอเชียมีการเกิดของเห็ดชิเมจิบางประเทศที่มีอากาศหนาว ญี่ปุ่นและประเทศไทยได้มีการนำเข้ามาจากประเทศญี่ปุ่นเพื่อมาทำการศึกษาและวิจัยเพื่อเป็นอาหารและยังนำไปถึงการทำเป็นอุตสาหกรรมที่สามารถสร้างรายได้และเกิดการจ้างแรงงานในประเทศเห็ดชิเมจิมีประโยชน์ทางด้านคุณค่าทางอาหารอย่างมากกลิ่นพิเศษที่เป็นเอกลักษณ์รสชาติที่หวานหอมในเห็ดชิเมจิยังมีสารที่ต้านทานโรคมะเร็ง

ปัจจุบันเห็ดชิเมจิยังไม่เป็นที่นิยมรับประทานมากนะเพราะราคาในการขายยังสูงบวกกับที่เห็ดชิเมจิเป็นเห็ดที่นำเข้ามายังไม่กี่ปีจึงทำให้ยังไม่เป็นที่รู้จักกันมากนักยังอยู่ในสังคมของคนที่มีกำลังทรัพย์มากพอที่จะซื้อมารับประทานกันแต่คราดว่าอีกไม่กี่ปีข้างหน้านี้เห็ดชิเมจิจะเป็นที่ยอมรับและเป็นที่นิยมรับประทานกันเป็นจำนานมากเนื่องจากเป็นเห็ดที่คุณค่าทางอาหารมากและมีกลิ่งที่เป็นเอกลักษณ์รสชาติที่หวานและจะสามารถทำเป็นอุตสาหกรรมได้ต่อไป

เห็ดเป็นเห็ดเชื้อรา (Fungi) ที่มีขนาดใหญ่ และมีมากกว่า 100,000 ชนิดในจำนวนนี้พบว่า 2,000 ชนิดที่มีรสชาติและคุณสมบัติที่ดี เห็ดที่สามารถเพาะและเจริญเติบโตได้ดีไม่กี่ชนิด ส่วนใหญ่ต้องเก็บธรรมชาติ เช่น ในป่าหรือตามทุ่งหญ้า เห็ดที่มนุษย์นำมาศึกษาถึงการเพาะนั้นมีประมาณ 80 ชนิด ประมาณครึ่งหนึ่งที่สามารถให้ผลผลิตคุ้มค่าทางเศรษฐกิจและมีเพียง 20 ชนิดเท่านั้นที่สามารถพัฒนาการเพาะและสามารถจำหน่ายในเชิงการค้าได้ (วสันณ์, 2436)

ประเทศไทยมีการผลิตเห็ดที่เป็นการค้าอยู่จำนวนมาก เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดขอนขาว เห็ดหูหนูและตอนนี้เห็นที่มาจากเมืองหนาวยังเริ่มเป็นที่รู้จักและเริ่มเป็นที่นำมาประกอบอาหารเป็นจำนวนมากเป็นการส่งเสริมการค้าเห็ดให้มีการพัฒนาอย่างมากทำให้มีผู้วิจัยเห็ดที่มาจากเมืองหนาวและเห็ดชิเมจิยังมีการวิจัยที่จังหวัดเชียงใหม่โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ที่ทำปัญหาพิเศษขึ้นมาในครั้งเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยในอาหารวุ้นและข้าวฟ่างเพื่อเป็นแนวทางต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้น และข้าวฟ่างที่อุณหภูมิที่ต่างกัน

2. ศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบของเส้นใยเห็ดชิเมจิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

เห็ดชิเมจิ

เห็ดชิเมจิ (Shimejiหรือ Buna-shimeji) มีชื่อสากลว่า Hypsizygus marmoreus (Peck)Bigelow หรือ H. tesulatus (Bull.Fr.)Singer ดอกเห็ดสีน้ำตาลอ่อนมีลักษณะเด่นที่หมวกจะมีลายจุดน้ำหรือลายหินอ่อนสีน้ำตาล ก้านดอกสีขาว เป็นเห็ดที่มีเนื้อแน่นและกรอบ ถึงแม้ปรุงเป็นอาหารแล้วยังคงรูปเดิมทำอาหารได้ทุกอย่าง ชาวญี่ปุ่นเรียกเห็ดนี้ว่า ฮอนชิเมจิ สามารถใช้เครื่องจักรเข้าช่วยทำได้ครั้งละมากๆ ถูกกว่าการใช้แรงงานและเสียหายน้อย สำหรับบ้านเราสามารถทำตามสูตรชี้เลื่อยที่แนะนำไว้แล้ว เมื่อเชื้อเดินเต็มขวดจะต้องปล่อยใช้เชื้อเจริญสะสมอาหารอีกประมาณ 15 วันจึงนำไปเข้าห้องเปิดดอก วิธีการทำให้เกิดดอกเช่นเดียวกับเห็ดเข็มทองต่างกันที่ความชื้นและแสงสว่าง ต้องการความชื้นสูงมากประมาณ 95-100% และให้แสงสว่างตลอดเวลา ส่วนอากาศถ่ายเทเพียงเล็กน้อยประมาณ 7 วันก็จะเห็นดอกเห็ดเล็กๆ เกิดขึ้นทั่วผิวหน้าก้อนเชื้อ เมื่อดอกเห็ดโผล่สูงประมาณปากขวดก็ให้ลดอุณหภูมิลงมาที่ 12-13 องศาเซลเซียส และลดการถ่ายเท่อากาศและให้แสงสว่างเป็นช่วง ๆ เพื่อบังคับให้ลำต้นสูงและมีหมวกใหญ่ขึ้น หลังจากเข้าห้องเปิดประมาณ 25 วันก็จะเก็บเห็ดได้ ดอกเห็ดมีความสูงประมาณ 7 เซนติเมตร หมวกกว้าง 2 เซนติเมตร การเก็บใช้มือเก็บบริเวณโคนกอโยกซ้ายขวาเบาๆ แล้วยกขึ้น ถ้าทำแรงดอกเห็ดจะหักได้ง่าย บางครั้งจะต้องใช้ช้อนปลายแบนช่วยโดยสอดปลายช้อนลงข้างกอแล้วงัดขึ้นจากนั้นนำมาตัดแต่งเศษขี้เลื่อยบริเวณโคนออกให้หมด

การดำรงชีวิต

เนื่องจากเชื้อเห็ดไม่มีคลอโรฟีลล์ จึงต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตอื่นๆ หรือซากสิ่งมีชีวิต ในการดำรงชีพ จึงจัดแบ่งการดำรงชีพ ได้ดังนี้

1.พวกที่อาศัยซากสิ่งมีชีวิต เรียกว่า Saprobe

2.พวกที่อาศัยสิ่งมีชีวิต เรียกว่า Parasite

3.พวกที่อาศัยสิ่งมีชีวิต และซากสิ่งมีชีวิต เรียกว่า Facultative parasite

เห็ดต้องการอาหารที่นำไปใช้ได้ทันที ทั้งนี้เพราะเห็ดสังเคราะห์อาหารเองไม่ได้ เห็ดสร้างโปรตีนจากสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ของไนโตรเจน ใช้กลูโคสเป็นแหล่งของคาร์บอนที่ดีที่สุด ส่วนแหล่งของไนโตรเจนที่ดีที่สุด คือ สารประกอบอินทรีย์ของไนโตรเจนรองลงมา คือ สารประกอบแอมโมเนียและไนเตรท อาหารสะสมไว้ในรูปของ glycogen และ oil เชื้อเห็ดส่วนใหญ่มีชีวิตได้ตั้งแต่อุณหภูมิ 0 – 35 องสาเซลเซียส และเจริญได้ดีในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH 6.0 แสงสว่างไม่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งสำคัญในการเจริญเติบโต แต่เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างสปอร์ และหันก้านชูสปอร์ไปทางทิศทางที่มีแสงสว่าง

วงจรชีวิตของเห็ด

เห็ดเกือบทุกชนิดเป็นฟังไจพวกเบสิดิโอมัยสิทและมักเป็นเบสิดิโอมัยสิทชั้นสูงด้วย รูปร่างของดอกเห็ดอาจเป็นแผ่นเยื่อนุ่มๆ แบบวุ้น (พวกเห็ดหนู) ดอกเห็ดทรงร่ม(พวกเห็ดฟาง เห็ดโคน) หรือเป็นก้อนค่อนข้างกลมก็ได้ (เห็ดจาวมะพร้าว เห็ดถอบ) กล่าวโดยกว้าง ๆ ชีวิตเห็ดจะครบวงก็โดยผ่านระยะสปอร์ เส้นใย และดอกเห็ด คำว่าดอกเห็ดนั้นเราเรียกกันจนติดปากว่า ฟรุตติ้งบอดี้ (fruiting body) เห็ดบางชนิดสามารถเลี้ยงเส้นใยจนเกิดฟรุตติ้งบอดี้ (ดอกเห็ด) ได้บนอาหารวุ้นในหลอดทดลอง เช่น เห็นนางรม เป็นต้น แต่บางชนิดแม้จะทดลองกันมากมายสักเพียงใด ก็ยังไม่สามารถให้เกิดฟรุตติ้งบอดี้ (ดอกเห็ด) ได้สักทีเช่น เห็ดโคนของไทย เห็ดอนามัยของฝรั่ง เป็นต้น อาจสรุปจงจรชีวิตเห็ดได้ดังนี้

ดอกเห็ด→สปอร์→เส้นใย→ดอกเห็ด→สปอร์→เส้นใย→ดอกเห็ด→สปอร์เห็ด

สปอร์เห็ดส่วนมากเป็นแฮพพอยด์ (haploid=n) ทั้งนี้เพราะสปอร์เห็ดที่เกิดขึ้นบนดอกเห็ดนั้นเป็นผลิตผลของการผสมพันธุ์ทางเพศ นิวเคลียสสองนิวเคลียสในดอกเห็ดรวมตัวกันแล้วแบ่งตัวแบบไมโอมิส (meiosis) เกิดเป็นสี่นิวเคลียส ซึ่งต่อมาจะหลุดออกมาจากฐาน (basidium) ปลิวหรือลอยออกไปในอากาศ ยกเว้นบางชนิด เวลาที่สปอร์หลุดออกจากฐาน จะมีแรงส่งหรือดีดสปอร์ให้หลุดลอยออกไปได้ไกลขึ้นอีกด้วย เมื่อสปอร์นี้ปลิวไปตกในที่ ๆ มีสภาพแวดล้อมอันเหมาะ เช่น ความชื้น อาหาร อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ที่เห็ดชนิดนั้นๆต้องการสปอร์จะงอกออกมาเป็นเส้นใยต่อไป

เส้นใยเห็ด คำว่าเส้นใยเป็นคำเรียกรวมๆ ทั่วไป แท้จริงระยะหรือช่วงชีวิตขณะเป็นเส้นใยนั้นแบ่งออกได้เป็นสามตอนที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด นั่นก็คือเส้นใยขั้นต้น เส้นใยขั้นสอง และเส้นใยขั้นสาม โดยเส้นใยขั้นต้นเจริญมาจากสปอร์ เส้นใยขั้นสองเจริญหรือเกิดมาจากเส้นใยขั้นต้นและเส้นใยขั้นสองก็ทำให้เกิดเส้นใยขั้นสามหรือดอกเห็ดนั่นเอง

เส้นใยขั้นต้น คำนี้ตรงกับคำว่า ไพรมารี่มัยซีเลี่ยม (primary mycelium) เกิดจากการงอกของสปอร์ออกมาเป็นเส้นใย สปอร์นั้นเป็นแฮพพล็อย คือ n เมื่องอกเป็นเส้นใยขั้นต้น ก็จะเป็นเส้นใยที่ในแต่ละช่องกั้นของผนัง (septum) มีนิวเคลียสเพียงนิวเคลียสเดียว เส้นใยชนิดนี้ไม่มีโอกาสที่จะสร้างดอกเห็ดได้เลยจำเป็นต้องเจริญไปเป็นเส้นใยขั้นสองเสียก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นใยขั้นสอง คำนี้ตรงกับคำว่า เซ็คคันดารี่มัยซีเลี่ยม (secondary mycelium) เส้นใยชนิดนี้เป็นแบบที่เราพบมากที่สุด เช่น ในเชื้อเห็ดที่ใช้เพาะเห็ด เส้นใยที่แยกจากดอกเห็ดมาเลี้ยงบนอาหารวุ้น เป็นต้น เส้นใยขั้นสองเกิดขึ้นได้หลายวิธี เช่น จากเบสิดิโอสปอร์ปลิวมาตกที่เส้นใยขั้นต้น พอสปอร์งอก ผนังของเซลของเส้นใยก็ละลาย นิวเคลียสและของเหลวทั้งหมดในสปอร์ที่งอกคือไซโตพลาซึม (cytoplasm) ก็ไหลเข้าไปในเซลของเส้นใยที่สัมผัสอยู่นั้น หรือวิธีที่สองเส้นใยเส้นหนึ่งเจริญไปจนส่วนปลายสัมผัสกับกับเส้นใยอีกเส้นหนึ่ง เกิดการละลายของผนังเซลที่แตะแล้วของเหลวในเซลส่วนปลายของใยเส้นหนึ่งไหลไปรวมกันอยู่ในเซลของเส้นใยเส้นที่สองซึ่งมันสัมผัสด้วยหรือวิธีที่สาม เส้นใยขั้นต้นสองสายงอกส่วนปลายมาสัมผัสกัน แล้วเซลล์ส่วนปลายหลอมรวมกันเข้าเป็นเซลล์เดียวกลายเป็นเส้นใยขั้นสอง หรือวิธีที่สปอร์พิเศษที่เรียกว่าออยเดีย (oidia) ที่เกิดจากเส้นใยขั้นต้นไปสัมผัสเข้ากับเซลล์ในเส้นใยขั้นต้น แล้วต่อมางอกสปอร์เข้าไปรวมกับเซลล์ในเส้นใยขั้นต้นนั้นก็ทำให้เซลล์นั้นเจริญต่อไปเป็นเส้นใยขั้นสองได้ แต่พบมากที่สุดนั้นเส้นใยขั้นสองเกิดจากเส้นใยขั้นต้นสองเซลล์มาแตะกันแล้วของเหลวในเซลล์หนึ่งหรือไซโตรพลาสซึม (cytoplasm) ของเซลล์หนึ่งไหลเข้าอีกเซลล์หนึ่ง เซลล์นั้นก็ก็จะกลายเป็นเซลล์ที่มีนิวเคลียส แต่นิวเคลียสทั้งสองนี้จะไม่รวมกัน เซลล์นี้จะขยายตัวแบ่งเซลล์ออกเป็นเส้นใย ในแต่ละช่องของเส้นใยก็จะมีนิวเคลียส 2 นิวเคลียส 2 นิวเคลียส ดังนี้ทุกช่อง เส้นใยชนิดนี้มีคำเรียกทั่วไปว่า ไดคาริโอติดมัยซีเลี่ยม (Dikaryotic mycelium) ในมิช้าที่ซึ่งเดิมมีเส้นใยขั้นต้นเจริญอยู่ ก็จะมีเส้นใยขั้นต้นหมดสิ้น เพราะเส้นใยขั้นสองมีสองนิวเคลียสจึงทำให้กิจกรรมต่างๆ เช่น การย่อยอาหารการสร้างเซลล์ใหม่ เต็มไปด้วยความขันแข็ง (active) ว่องไวกว่าเส้นใยขั้นต้นเป็นอันมาก เส้นใยขั้นสองของเบสิดิโอมัยสิทธินี้บางชนิดมีลักษณะคล้ายข้อยืดต่อระหว่างเซลล์ในเส้นใยด้วย เรียก แคล้มพ์คอนเนคชั่น (clamp Connection)

ในการเกิดเส้นใยขั้นสองจากเส้นใยขั้นต้นจะยากง่ายไปตามชนิดของเห็ด บางชนิดเซลล์ของเส้นใยขั้นต้นที่จะรวมกันได้ต้องมาจากคนละเส้นใยที่งอกจากสะปอร์ที่มีเพศตรงอย่างหนึ่งก็คือเห็ดที่ขึ้นตามสนามหญ้าจะช่วยทำให้อินทรีย์วัตถุบริเวณนั้น สลายตัวลงจับพืชสีเขียวนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย จึงทำให้แถบที่มีเส้นใยเห็ดอยู่หญ้าจะงอกงามดีกว่าที่อื่นบางครั้งจะเห็นหญ้าขึ้นเขียวสดงดงามเป็นแบบวงแหวนด้วย สปอร์ของดอกเห็ดจะสูญเสียความงอกค่อนข้างเร็ว และจะตายเสียหมดก่อนพ้นฤดูแล้งแทบทุกชนิด (ปรีชา รัตนัง. 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยในการผลิตเห็ด

สิ่งแวดล้อมโดยรอบเห็ดเป็นตัวการสำคัญมากในการทำให้เห็ดเจริญเติบโตได้ดี หรือไม่ เพียงสิ่งแวดล้อมนี้ก็คือวัตถุที่ใช้เพาะ แร่ธาตุอาหาร ความเป็นกรดเป็นด่างของวัสดุเพาะ อาหาร อุณหภูมิ ความชื้น แสง แรงดึงดูดของโลก และสิ่งที่มีชีวิตอื่นๆ ที่อยู่รอบข้าง

วัตถุที่ใช้เพาะ (substrate) เห็ดแต่ละพวกใช้วัสดุเพาะต่างกันออกไป เห็ดนั้นเดิมเจริญบนท่อนไม้ผุ เช่น เห็ดหอม เห็ดหูหนู เห็ดขอนมะม่วง เห็ดแครง เห็ดนางฟ้า เป็นต้น เห็ดพวกนี้ก็ใช้ไม้เป็นวัสดุเพาะ เห็ดบางพวกใช้วัสดุเพาะจำพวกปุ๋ยหมัก เช่น เห็ดฟาง เห็ดแชมปิญอง บางพวก เช่น เห็ดโคนขึ้นอยู่บนสวนเห็ด fungus garden ในจอมปลวก กลุ่มเห็ดมัยคอร์ไรซา (mycorrhiza) เติบโตบนรากไม้ การใช้วัสดุเพาะชนิดใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้อาหารของเห็ดชนิดนั้นๆ อาหารสำหรับเห็ด เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เหมือนพืช แต่จะได้รับอาหารและพลังงานจากการย่อยสลายสารอินทรีย์เท่านั้น ในทาง วิทยาศาสตร์เห็ดเป็นเฮทเทอโรโทรพ heterotroph แต่เห็ดหลายชนิดสามารถใช้สารประกอบคาร์บอนที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น พวกโพลี่แซคคาไรด์ พวกแป้ง เซลลูโลส เซลโลโบโอส และลิกนิน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเห็ดบางชนิดย่อยไม้ มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก เป็นอาหาร ส่วนโปรตีนและไขมัน เห็ดก็สามารถย่อยได้จากสารประกอบซับซ้อนและอยู่ในรูปที่ย่อยง่ายด้วย กระบวนการย่อยอาหารของเห็ดจะเป็นไปในแบบที่ปล่อยน้ำย่อยหรือเอนไซน์ออกมาภายนอกเส้นใยเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์โมเลกุลใหญ่ต่างๆ ให้เล็กลงละลายน้ำซึมเข้าไปภายในเซลล์ได้ จากนั้นการย่อยจึงเกิดขึ้นภายในเซลต่อไป เห็ดไม่ใช้สารเคมีในรูปของเกลืออนินทรีย์ การเติมเกลืออนินทรีย์ เช่น แมกนีเซียมซัลเฟต แอมโมเนียมซัลเฟต ยิปซัม ปุ๋ยดับเบิลซุปเปอร์ฟอสเฟต ลงในกองปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์จำพวกบักเตรีหลายชนิดจะเจริญได้ดี และบางส่วนของปุ๋ยได้กลายเป็นสารอินทรีย์ในตัวบักเตรี ซึ่งเห็ดจะนำไปใช้ภายหลัง

อุณหภูมิ

โรงเรือนเปิดดอกที่ดีสำหรับเห็ดตระกูลนางรม หูหนูและเห็ดหอมควรมีอุณหภูมิ ประมาณ 20-30 องศาเซลเซียส แต่เห็ดขอนขาว และลมป่าชอบอากาศร้อนอบอ้าว อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเห็ด 2 ชนิดนี้ ควรอยู่ในช่วง 28-35 องศาเซลเซียส

การถ่ายเทอากาศ

การเกิดของดอกเห็ดต้องการออกซิเจนสูงมาก หากอากาศไม่เพียงพอจะทำให้ดอกเห็ดมีรูปร่างผิดปกติ โรงเรือนที่ดีควรมีการระบายอากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงสว่าง

ในระยะเปิดดอก เห็ดแต่ละชนิดมีความต้องการแสงสว่างต่างกัน ในเห็ดหอมแสงสว่างจะช่วยกระตุ้นให้เส้นใยเห็ดมารวมตั่วกัน เพื่อให้เกิดดอกได้เร็วขึ้น ดังนั้นภายในโรงเรือนเปิดดอกควรมีแสงสว่างบ้าง แต่ว่าถ้าในโรงเรือนมีแสงสว่างมากเกินไป จะทำให้การเจริญเติบโตของเห็ดช้าลง เห็ดลมป่าและเห็ดขอนขาวต้องการแสงสว่างมากกว่าเห็ดชนิดอื่นในระยะเปิดดอก

การรดน้ำ

การรดน้ำแก่ก้อนเชื้อ และดอกเห็ดภายในโรงเรือนเพาะเห็ดควรจะใช้ระบบการให้น้ำแบบการฉีดฝอย หรือพ่นหมอก เพื่อให้ความชื้นกระจายอยู่บริเวณรอบๆ ก้อนเชื้อเท่านั้นไม่ถึงกับทำให้ก้อนเชื้อแฉะโรงเรือนเพาะเห็ดที่ดีควรเก็บความชื้นได้ประมาณไม่ต่ำกว่า 80% (นันทินี ศรีจุมปา. 2548)

เห็ดกับสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมโดยรอบเห็ดเป็นตัวการสำคัญมากในการทำให้เห็ดเจริญเติบโตได้ดีหรือไม่เพียงไร.สิ่งเหล่านี้ก็คือวัตถุที่ใช้เพาะ แร่ธาตุอาหาร ความเป็นกรด-ด่างของน้ำและวัตถุที่ใช้เพาะอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น แสง แรงดึงดูดของโลกและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่รอบข้างวัตถุที่ใช้เพาะ คำนี้ตรงกับคำว่าสับสเตรท (Substrate) เห็ดแต่ละพวกใช้วัตถุเพาะต่างกันออกไป.เช่นเห็ดที่มีพื้นเพเดิม เจริญบนท่อนไม้ผุ (เห็ดหอม เห็ดหูหนู เห็ดมะม่วง เห็ดนางรม เห็ดเป๋าหื้อ เห็ดขอน เห็ดแครง ฯลฯ) ก็ใช้ไม้หรือผลิตภัณฑ์จากไม้เป็นวัตถุเพาะ เห็ดบางพวกใช้วัตถุเพาะจำพวกปุ๋ยหมัก เช่นเห็ดฟาง เห็ดขี้ม้า เห็ดตีนแรด เห็ดตับเต่า ฯลฯ เป็นต้น พวกเบ็ดเตล็ดก็เช่นเห็ดโคนขึ้นอยู่บน สวนเห็ด (Fungus garden) ในจอมปลวก พวกเห็ดมัยคอร์ไรซา (mycorrhiza) ขึ้นบนรากไม้บางชนิดเป็นต้น การจะใช้วัตถุเพาะชนิดใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับความสามารถในการใช้อาหารของเห็ดชนิดนั้น ๆ

อาหารสำหรับเห็ด เห็ดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสังเคราะห์แสง ได้แบบพืชสีเขียวแบบต้นไม้ทั่วไป แต่มันจะได้รับอาหารและพลังงานจากการย่อยสลายสารอินทรีย์เท่านั้น พูดในทางวิทยาศาสตร์ก็ว่าเห็ดเป็น เฮทเทอโรโทรม (heterotroph) แหล่งคาร์บอนและพลังงานที่เห็ดสามารถใช้ได้ง่ายก็คือกลูโคสหรือเดกซ์โทรส แต่เห็ดหลายชนิดสามารถใช้สารประกอบคาร์บอนที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่นโพลิแซคคาไรด์, พวกแป้ง, พวกเซลลูโลส, เซลโลไบโอสและลิกนิน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเห็ดบางชนิดย่อยไม้ ,มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก เป็นอาหารไดส่วนพวกโปรตีนและไขมัน ,เห็ดก็สามารถย่อยได้สลับซับซ้อน และรูปที่ย่อยง่ายด้วย ขบวนการย่อยอาหารของเห็ดจะเป็นไปแบบที่ปล่อยน้ำย่อยหรือ เอนไซร์ออกมาภายนอกเส้นใย เพื่อย่อยสารอินทรีย์ โมเลกุลใหญ่ ๆ ให้เล็กลงละลายน้ำซึมเข้าไปภายในเซลล์ได้, จากนั้นการย่อยจึงเกิดขึ้นภายในเซลล์ต่อไป เห็ดไม่ค่อยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีในรูปของเกลืออนินทรีย์ การเติมเกลืออนินทรีย์เช่นแมกนีเซียมซัลเฟต แอมโมเนียมซัลเฟต ยิบซั่มปุ๋ยดับเบิลซุปเปอร์ฟอตเฟต ลงในกองปุ๋ยหมักแล้วต่อมาเป็นประโยชน์ต่อเห็ดนั้น มิใช่เพราะเห็ดนำไปใช้ได้โดยตรง แต่เมื่อเติมปุ๋ยเหล่านี้ลงไปในกองปุ๋ยหมัก จุลินทรีย์จำพวกบักเตรีหายชนิดจะเจริญดี และบางส่วนของปุ๋ยไดกลายเป็นสารอินทรีย์ในตัวของบักเตรี ซึ่งเห็ดจะนำไปใช้ภายหลัง

ความเป็นกรด-ด่าง เรามักจะพูดถึงกรด-ด่างด้วยคำว่าพีเอช (pH) ในที่เป็นกลางพีเอชจะมีค่าเท่ากับเจ็ด ความเป็นกรดจะแสดงจะแสดงออกด้วยความเปรี้ยวและค่าพีเอชต่ำกว่าเจ็ด ตัวเลขยิ่งมีค่าต่ำความเป็นกรดก็ยิ่งมาก ทำนองเดียวกับตัวเลขที่มากกว่าเจ็ดก็แสดงความเป็นด่างมากขึ้นเป็นลำดับจนถึงคา 14 น้ำที่ออกเป็นด่างจะมีรสฟาดและไม่เหมาะแก่การเพาะเห็ด เห็ดชอบความเป็นกลางคือ pH 7หรือเป็นกรดเห็ดอาจจะมีการเจริญเติบโตต่อไปได้แต่เป็นการจริญด้านเส้นใยท่านั้น อาจสร้างออยเดียซึ่งเป็นยสปอร์ชนิดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ทางเพศได้ แต่การสร้างดอกเห็ดจะเกิดขึ้นได้ยาก การเกิดดอกเห็นจะเกิดได้ดีในความเป็นกลางหรือพีเอชที่ใกล้เคียงกับเห็ด (ปรีชา รัตนัง. 2540)

การเพาะเห็ดเมืองหนาว (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

เห็ดเมืองหนาวเป็นเห็ดที่ชอบอากาศเย็น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ด ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ประมาณ 25 องศาเซลเซียส ส่วนการออกดอกโดยธรรมชาติแล้ว จะเกิดดอกเห็ดที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เราจึงพบเห็ดป่าสกุลเดียวกันกับเห็ดที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่นหรือเขตหนาวบนภูเขาสูงทางภาคเหนือของไทย เช่น เห็ดหอม เห็ดหัวลิง เห็ดหูหนูขาว และเห็ดในสกุลอื่นๆ ซึ่งอาศัยรากอยู่ตามรากของต้นไม้แบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ไม่สามารถนำมาเพาะเลี้ยงให้เกิดดอกได้ ได้แก่ เห็ดแตรเห็ดไคล เห็ดมันปู เห็ดปากนกแก้ว เป็นต้น เห็ดที่นิยมนำมาเพาะเป็นการค้าในทวียุโรป อเมริกา และ ออสเตรเลีย จะเป็นเห็ดกระดุม ส่วนเห็ดหอมและเห็ดนางรม จะเพาะกันไม่มากในบางประเทศ ส่วนทวีปเอเชีย โดยเฉพาะจีน ญี่ปุ่น เกาหลี และไต้หวัน จะเน้นการผลิตเห็ดหอมและเห็ดเข็มทองเป็นหลัก ส่วนเห็ดชนิดอื่นๆได้แก่ เห็ดกระดุม เห็ดนางรม เห็ดชิเมจิ เห็ดไมตาเกะ เห็ดหัวลิง และเห็ดหลินจือผลิตเป็นอันดับรองลงมา

สำหรับบ้านเรา การเพาะเห็ดเมืองหนาวไดเริ่มขึ้นเมื่อปี 2512 โดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความหลากหลายชนิดของเห็ดแก่ผู้บริโภค เป็นทางเลือกแก่ผู้ประกอบอาชีพและช่วยลดการขาดดุลทางการค้าของประเทศ เนื่องจากในภาคเหนือในฤดูหนาวมีอากาศหนาวเย็นและพื้นที่บนภูเขามีอากาศค่อนข้างต่ำตลอดเวลา จึงได้นำสายพันธุ์เห็ด เขตหนาวเข้ามาศึกษาวิจัย โยเริ่มเห็ดหอมเป็นชนิดแรกที่เริ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะได้ตั้งแต่ปี 2514 เป็นต้นมา และเห็ดกระดุมเป็นเห็ดชนิดที่สองซึ่งทำการเพาะในที่ราบสูงในช่วงฤดูหนาว ต่อมาจึงได้นำเห็ดเศรษฐกิจจากญี่ปุ่น ไต้หวัน และจีน มาทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเห็ดเขตหนาว ดอยปุย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาข้อมูลและวิธีการเพาะสำหรับอบรมถ่ายทอดให้ผู้สนใจนำไปประกอบเป็นอาชีพ ดังเช่น เห็ดเข็มทอง เห็ดชิเมจิ เห็ดนางรม หลวง และเห็ดอื่นๆ

ขั้นตอนการเพาะเห็ดเมืองหนาว

มีวิธีการต่างเหมือนเห็ดทั่วไป แตกต่างกันตรงเทคนิคและการ ดูแลก้อนเชื้อให้เห็ดออกดอก ซึ่งมีขั้นตอนประกอบด้วย การเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้น การทำหัวเชื้อ และการทำให้เห็ดออกดอก

การเลี้ยงเชื้อบนอาหารวุ้น ใช้สูตรมาตรฐาน คือ พี.ดี.เอ. มีส่วนประกอบดังนี้

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลแล็คโตส	20	กรัม
วุ้น	12-18	กรัม
น้ำบริสุทธิ์	1000	มิลลิลิตร

วิธีการเตรียมอาหารวุ้น

ชั่งมันฝรั่งที่ปอกเปลือกสะอาดแล้ว หนัก 200 กรัมหั่นเป็นก้อน สี่เหลี่ยมลูกเต๋าหนาประมาณ 1 เซนติเมตร เอามาต้มด้วยน้ำที่เตรียมไว้ประมาณ 500 ซีซี ต้มให้เดือดแล้วใช้ไฟต้มต่อจนก้อนมันพอสุก ตรวจสอบโดยใช้ช้อนหรือที่ค้นกดที่ก้อนมัน ถ้ากดแตกก็แสดงว่าต้มมันได้ที่แล้ว จากนั้นกรองเอาแต่น้ำ แล้วผสมกับน้ำส่วนที่เหลือให้ครบ 1000 ซีซี ตั้งไฟอ่อนต่อพร้อมเติมวุ้นที่เตรียมไว้คนเป็นช่วงๆให้วุ้นละลายและป้องกันมิให้วุ้นนอนก้นซึ่งจะไหม้ได้ เมื่อวุ้นละลายหมดแล้วจึงค่อยเติมน้ำตาล คนให้น้ำตาลละลาย จากนั้นนำมาตรวงวัดปริมาตรของเหลวให้ได้ 1000 ซีซี ถ้าขาดเติมน้ำให้ครบ 1000 ซีซี คนให้ทั่ว แล้วกรองใส่ขวดแบนหรือหลอดแก้ว ให้สูงจากก้นประมาณ 2 เซนติเมตร ด้วยกรวยระวังอย่าให้อาหารเปื้อนที่ปากขวด จากนั้นทำสำลีให้เหมือนจุกขวด อุดปากขวดให้แน่นพอควร หุ้มจุกสำลีด้วยกระดาษอีกครั้งหนึ่ง นำไปนึ่งอบฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15-17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที เสร็จแล้วนำออกมาตั้งทิ้งไว้จนอุ่น จึงนำขวดมาวางนอนด้านแบนให้วุ้นเอียงมาทางปากขวดประมาณสามในสี่ขวด ทิ้งไว้จนเย็นแข็งตัว จึงนำไปใช้งานหรือเก็บไว้ใช้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการแยกเชื้อเห็ด

ขั้นต่อไปหาดอกเห็ดที่ต้องการแยกเชื้อ โดยเลือกดอกเห็ดที่สะอาดสมบูรณ์ แข็งแรงหมวกยังไม่บานมีสีและลักษณะดีตามสายพันธุ์ จับก้านดอกหรือหมวก ใช้ใบมีดลนไฟฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แล้วเฉือนผิวทิ้งตามรอยของก้านดอกหรือบริเวณกึ่งกลางหมวกลึกประมาณหนึ่งในของความหนา จากนั้นตัดรอยเฉือนในแนวขวาง เพื่อง่ายต่อการเอาเนื้อออกมา ใช้เข็มเขี่ยหรือคีมคีบเขี่ยเอาเนื้อเยื่อไปวางบนอาหารวุ้นตรงกึ่งกลางขวดแล้วอุดจุกสำลี (การทำงานนี้ต้องใช้เทคนิคที่เรียกว่าอเซฟติค เทคนิค คือ ไม่ให้เชื้อใดเข้ามาปนเปื้อนในระหว่างการเขี่ยเชื้อเลย ซึ่งต้องทำภายในหรือตู้เขี่ยเชื้อโดยเฉพาะและการใช้มีด เข็มเขี่ย หรือคีมคีบจะต้องลนไฟก่อนและหลังการใช้ทุกครั้ง รวมทั้งลนไฟปากขวดขณะดึงจุกสำลีออกและก่อนอุดจุกสำลี จุกสำลีจะต้องไม่วางบนพื้นหรือแตะกำสิ่งใดเลย โดยใช้งามนิ้วมือระหว่างนิ้วก้อยและนิ้วนางมือขวาหนีบหัวจุกสำลีไว้ แล้วจึงดึงออกจากปากขวด ซึ่งถือด้วยมือซ้าย) จากนั้นนำขวดวุ้นที่ใส่เชื้อแล้วไปไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิที่เหมาะของเชื้อแต่ละชนิด เส้นใยเห็ดจะเจริญออกมาจากเนื้อเยื่อที่วางไว้แผ่ขยายออกจนกว้างเต็มอาหารวุ้น ใช้เวลาต่างกันขึ้นอยู่กับเห็ดแต่ละชนิด เชื้อเห็ดที่เจริญจนเต็มผิวหน้าวุ้นใหม่ๆหรือเกือบจะเต็มจะเป็นเชื้อที่แข็งแรงเหมาะที่จะนำไปทำหัวเชื้อมากที่สุด

การทำเชื้อเห็ดเมืองหนาว

วิธีการก็ทำเช่นเดียวกับการทำหัวเชื้อเห็ดเมืองร้อน ยกเว้นการทำเห็ดฟาง วัสดุที่ใช้ทำหัวเชื้อมีทั้งเมล็ดธัญพืชและขี้เลื่อยโดยใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสมและวิธีการเพาะของเห็ดแต่ละชนิด เช่น เห็ดหอม เห็ดเข็มทอง นิยมใช้ขี้เลื่อยทำหัวเชื้อ ส่วนเห็ดกระด้มใช้เมล็ดข้าวฟ่างหรือข้าวสาลี ซึ่งมีวิธีการเตรียมดังนี้

1 การทำหัวเชื้อด้วยขี้เลื่อย ใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน เช่นไม้ยางพารา ถ้าใช้ขี้เลื่อยจากไม้เบญจพรรณ จะต้องหมักขี้เลื่อยนาน 2 เดือนให้หมดยางไม้ก่อน ถึงจะใช้ได้ดีผสมกับรำละเอียดประมาณ 7-10% และน้ำคลุกให้เข้ากันดี ความชื้นอยู่ระหว่าง 60-65% ปรับความเป็นกรด-ด่างให้เหมาะสมกับเชื้อเห็ด กรอกส่วนผสมนี้ใส่ในขวดแบนหรือขวดพลาสติกทนร้อนใส่ประมาณสามในสี่ขวด โดยกรองผ่านกรวยเพื่อป้องกันอาหารเปื้อนปากขวด และใช้แท่งไม้กลมปลายทู่กดขี้เลื่อยให้แน่นพอประมาณ จากนั้นอุดปากขวดด้วยสำลีแล้วหุ้มด้วยกระดาษกันสำลีเปียก นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15-17 ปอนด์ต่อตะรางนิ้ว นาน1 ชั่วโมงจึงนำออกมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในห้องที่สะอาดเพื่อรอใส่เชื้อต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การทำหัวเชื้อด้วยเมล็ดข้าวฟ่าง นำเมล็ดข้าวฟ่างมาล้างให้สะอาด แล้วนำมาคัดแยกเมล็ดลีบหรือถูกแมลงทำลายทิ้ง แล้วแช่น้ำไว้ประมาณ 1 คืน จึงนำมาต้มจนเมล็ดปริแตกประมาณ 20% จึงยกลงกรองเอาแต่เมล็ดมาผึ่งลมให้หมาดๆแล้วกรองเมล็ดใส่ขวดแบนหรือขวดพลาสติกทนร้อนด้วยกรวยประมาณครึ่งขวดด้วยจุกสำลีแล้วหุ้มกระดาษนำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ 15-17 ปอนด์ ต่อตารางนิ้วนาน 1 ชั่วโมงแล้วนำออกมาทิ้งไว้ให้เย็นรอใส่เชื้อ

3 การใส่เชื้อ เมื่อขวดอาหารที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อเย็นดีแล้ว จึงใช้เข็มเขี่ยจากวุ้นให้มีขนาดประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร วางชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเห็ดคว่ำลงผิวหน้าขี้เลื่อยหรือท่ามกลางเมล็ดข้าวฟ่าง จากนั้นเส้นใยเห็ดก็จะเจริญลามไปทั่วทั้งขวดก็นำไปใช้ได้ (ทุกครั้งที่ใส่เชื้อจะต้องลนไฟฆ่าเชื้อที่เข็มเขี่ยและบริเวณปากขวดก่อนและหลังเสมอ)

การทำก้อนเชื้อเห็ดเมืองหนาว

วิธีการเพาะเห็ดเมืองหนาวด้วยวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรแบ่งออกเป็น 3 แบบ ตามความเหมาะสมกับภาชนะที่ใช้กับเห็ดแต่ละชนิด

1.การเพาะแบบถุง ใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะ เช่น เห็ดหอม

2.การเพาะแบบขวด ใช้ขี้เลื่อยเป็นวัสดุเพาะ เช่น เข็มทอง ชิเมจิและนางรมหลวง

3.การเพาะเห็ดแบบกะบะหรือชั้น ใช้ฟางหมักเป็นวัสดุเพาะ ได้แก่เห็ดกระดุม

วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่นิยมใช้เพาะเห็ดเมืองหนาวกันแพร่หลายและได้ผลดี ได้แก่ ขี้เลื่อย ฟางข้าว ซังข้าวโพด รำข้าว กากน้ำตาล และเศษมอลต์

สูตรอาหารขี้เลื่อยที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งได้ผลดีและสามารถใช้กับเห็ดเมืองหนาวชนิดต่างๆ (เห็ดเข็มทอง เห็ดนางรมหลวง เห็ดชิเมจิ และเห็ดนางรมพันธุ์เมืองหนาว) มีส่วนประกอบดังนี้

ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน(ยางพารา)	100	กิโลกรัม
รำละเอียด	25	กิโลกรัม
ข้าวฟ่างบด	1.5	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	1	กิโลกรัม
ดีเกลือ	0.5	กิโลกรัม
ปูนขาว	1-2	กิโลกรัม
ความชื้น	65	เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วิธีเตรียม ชั่งขี้เลื่อยที่ร่อนเอาเศษไม้ออกแล้วหนัก 100 กิโลกรัมผสมน้ำสะอาด30-40 ลิตรคลุกให้ทั่วแล้วหมักบนพื้นสะอาดทิ้งไว้ 1 คืน แล้วชั่งวัสดุอื่นๆตามสูตรที่เตรียมไว้รุ่งขึ้นแผ่ขี้เลื่อยออกเป็นวงกว้างหนาประมาณ 10 เซนติเมตร แล้วโรยรำละเอียด ข้าวฟ่างบด ดีเกลือและปูนขาวที่ร่อนแล้ว โดยโรยส่วนผสมให้ทั่วผิวหน้าขี้เลื่อย แล้วคลุกผสมให้ทั่วถึงมากที่สุด ถ้าผสมด้วยเครื่องจะทำให้ผสมได้ทั่วมากยิ่งขึ้น เมื่อผสมกันดีแล้วจึงเอาน้ำที่มีกากน้ำตาลละลายอยู่ใส่บัวลดให้ทั่วแล้วคลุกให้ทั่ว จากนั้นตรวจสอบความชื้นโดยการใช้มือกำส่วนผสมให้เต็มกำมือแล้วบีบให้แน่นแล้วจึงคลายออก ถ้าก้อนขี้เลื่อยแตกออกเป็น 2-3 ส่วนก็แสดงว่าความชื้นพอเหมาะ แต่ถ้าคลายมือแล้วก้อนขี้เลื่อยแตกออกเป็นหลายส่วนก็แสดงว่ายังแห้งเกินไป ถ้ากำแล้วเป็นก้อนเดียวกันก็แสดงว่าเปียกเกินไป

เมื่อเตรียมส่วนผสมเรียบร้อย กรอกส่วนผสมในขวดพลาสติกปากกว้างขนาด 1 ลิตรหรือถุงพลาสติกทนร้อน แล้วกดอัดส่วนผสมให้แน่นพอควร ใช้ไม้หรือเหล็กแหลมเจาะรูตรงกลางลึกประมาณ 10 เซ็นติเมตร ขวดขนาด 1 ลิตรจะใช้ส่วนผสมได้ประมาณ 600 กรัม ปิดขวดด้วยฝาสำเร็จ ส่วนถุงพลาสติกต้องสวมปากถุงด้วยคอขวดพลาสติก พับปากถุงรัดยางให้แน่นแล้วจึงใส่จุกสำลี นำไปนึ่งฆ่าเชื้อแบบพลาสเจอร์ไรส์ คืออบไอน้ำ 100องศาเซลเซียส ไม่มีความดันนาน 3 ชั่วโมง หรือนึ่งแบบสเตอริไลส์ คือภายใต้ความดันไอน้ำ 15-17 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 1 ชั่วโมง อบเสร็จทิ้งก้อนเชื้อให้เย็นที่ห้องเขี่ยเชื้อหรือห้องที่อากาศมิดชิด เพื่อรอใส่เชื้อต่อไป

2. การใส่เชื้อ ใช้หัวเชื้อที่เจริญเต็มขวดใหม่ๆ เคาะบริเวณก้นขวดให้เชื้อในขวดแตกร่วน หรือใช้ช้อนใส่เชื้อกดก้อนเชื้อแตกร่วน เพื่อสะดวกต่อการใช้ช้อนตัก หรือเทเชื้อใสขวดหรือถุงวัสดุเพาะ เวลาใส่เชื้อควรช่วยกัน 2 คนคนหนึ่งทำหน้าที่เปิดจุกหรือฝา อีกคนหนึ่งทำหน้าที่ใช้ช้อนตักเชื้อใส่ลงไปหรือเทเชื้อปริมาณเชื้อที่ใส่แต่ครั้ง ถ้าเป็นข้าวฟ่างใช้ประมาณ 10-15 เมล็ดส่วนเชื้อขี้เลื่อยใช้ 1 ช้อนชา ข้อดีของเชื้อข้าวฟ่างคือใส่สะดวก ข้อเสียคือหนูชอบทำให้ก้อนเชื้อเสียหายและช่วงเปิดดอกทำให้ก้อนเชื้อเสียง่าย ส่วนข้อดีของเชื้อขี้เลื่อยให้ปริมาณเชื้อมากและกระจายตัวสัมผัสผิวหน้าวัสดุได้ดีกว่า ข้อเสียคือใช้ยากและใช้เวลามากกว่าถ้าทำเป็นจำนวนมากๆ แบบอุตสาหกรรมจะใช้เครื่องใส่เชื้อแทน หัวเชื้อข้าวฟ่างหนึ่งขวดแบนจะใส่ได้ 30-50 ถุง/ขวด เมื่อใส่เชื้อเสร็จ นำก้อนเชื้อไปเก็บไว้ในห้องเลี้ยงที่มีอุณหภูมิประมาณ 22 องศาเซลเซียส เมื่อเชื้อเจริญภายในก้อนเชื้อจะมีอุณหภูมิสูงกว่าประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส เมื่อบ่มจนเชื้อเจริญเต็มถุง ซึ่งจะใช้เวลาไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ด อยู่ระหว่าง 1-2 เดือนก็เตรียมนำไปเปิดดอกต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำให้เห็ดออกดอก

ปกติเห็ดแต่ละชนิดจะใช้เวลาในการสะสมอาหารภายหลังที่เชื้อเจริญเติมถุงแล้วใช้เวลาไม่เท่ากัน บางชนิดพอเชื้อเจริญเต็มก็ทำให้เกิดดอกได้ เช่น เห็ดเข็มทองแต่หลายชนิดต้องใช้เวลาสะสมความพร้อมทั้งอาหารและเส้นใยก่อนจึงจะออกดอกได้ เช่นเห็ดนางรมหลวงประมาณ 10 วัน เห็ดชิเมจิ 15 วันและเห็ดหอม 2-3 เดือน แต่ถ้าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โดยอุณหภูมิถ้าร้อนหรือเย็นเกินพอเหมาะ ก็จะใช้เวลานานขึ้นไปอีก เมื่อก้อนเชื้อพร้อมสมบูรณ์ที่จะเปิดให้ออกดอกแล้ว ก็ย้ายก้อนเชื้อไปไว้ในโรงเปิดดอกธรรมชาติ(ระบบเปิด)เหมือนกับการเพาะเห็ดทั่วไป ซึ่งจะใช้เห็ดเมืองหนาวบางชนิด เช่น เห็ดหอม เห็ดปุยฝ้าย และเห็ดยานาหงิ เป็นต้นหรือไว้ก้อนเชื้อในห้องเปิดดอกโดยเฉพาะ ซึ่งเรียกระบบปิด(เพราะต้องมีการปรับความชื้น อุณหภูมิ อากาศ และแสงสว่าง ประมาณ 7 วันเส้นใยเห็ดก็จะรวมตัวกันเป็นก้อนเล็กมีสีแตกต่างกันตามชนิดเห็ด บริเวณผิวหน้าก้อนเชื้อและมีการเจริญขึ้นเรื่อยๆในช่วงนี้ต้องค่อยดูแลสภาพแวดล้อมอย่าให้ผิดไปจากที่เห็ดต้องการ มิฉะนั้นเห็ดจะหยุดการเจริญเติบโต ส่วนใช้เวลากี่วันขึ้นอยู่กับชนิดของเห็ดและความต้องการของตลาดเห็ดเมืองหนาวที่นำมาศึกษาพัฒนานี้เป็นเห็ดที่เห็ดเมืองหนาวที่นำมาศึกษาพัฒนานี้เป็นเห็ดเศรษฐกิจของญี่ปุ่น ไต้หวัน และจีน ซึ่งเพาะกันมานาน แต่เนื่องจากเป็นการผลิตแบบอุตสาหกรรม เทคนิคต่างๆ จึงเป็นความลับของแต่ละบริษัท สายพันธุ์เห็ดจึงได้รับการพัฒนาให้มีสภาพความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่กำหนดขึ้น ถ้าเพาะนอกห้องควบคุม ถึงแม้มีอุณหภูมิที่เหมาะสม เห็ดก็จะไม่ออกดอกหรือให้ผลผลิตต่ำ ดอกอาจสั้นป้อม หมวกใหญ่ และสีไม่สวยหรือเป็นดอกเล็กๆ จำนวนมาก

ลักษณะโรงเรือน

1. หลังคาทรงจั่วกว้าง 5.80 เมตร ยาว 6.80 เมตร มีประตูหน้า-หลัง ด้านละ 1 บาน กว้าง 0.75 สูง 1.75 เมตร บนประตูทำหน้าต่างกว้างเท่ากับประตูสูง 30 เซนติเมตร ทั้งประตูและหน้าต่างกรุด้วยผ้าพลาสติก แล้วกรุด้วยแฝกด้านนอกอีกชั้นหนึ่ง

2. ภายในโรงเรือน คลุมด้วยพลาสติกทนร้อนอย่างหนา ทั้งฝาผนังและหลังคามิดชิดทุกด้านเพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

3. ด้านนอกโรงเรือน ฝาผนังทุกด้านกรุด้วยแฝกจนถึงชายคาไม่ให้แสงเข้า

4. พื้นโรงเรือน อาจเทคอนครีดหรือไม่เทก็ได้ ควรใช้เสาคอนกรีตเพื่อความคงทนและป้องกันปลวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำชั้นสำหรับวัสดุเพาะ 3 ชุด ชุดละ 4 ชั้น กว้าง 80-90 ซม. ยาว 5 เมตร ชั้นแรกสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ชั้นต่อไปห่างกันชั้นละ 60 เซนติเมตร ตั้งห่างจากฝาผนังโรงเรือนโดยรอบ 80-90 เซนติเมตร พื้นของชั้นปูด้วยไม้ไผ่ห่างกัน 5-10 เซนติเมตร ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ

6. กระบะหมักอาหารเสริม เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือผืนผ้าก็ได้ ยกขอบทั้ง 4 ด้าน สูงประมาณ 30 เซนติเมตร เจาะรูระบายน้ำออกด้านละ 2 รู

7. หม้อต้มผลิตไอน้ำเพื่อฆ่าเชื้อในโรงเรือน ใช้ถังน้ำขนาด 200 ลิตร วางถังนอนบนเตาคู่กัน หันด้านที่เป็นฝาเกลียวเล็ก ๆ ขึ้นด้านบนต่อท่อหัวเกลียวที่มีขนาดเท่าฝาถังออกมาสำหรับเติมน้ำ แล้วใช้สายยางต่อจากท่อเหล็กไปยังโรงเรือน เพื่อฆ่าเชื้อต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อการเกิดดอกเห็ด หม้อต้มอาจดัดแปลงทำได้หลายแบบแล้วแต่ทุนมากหรือน้อย ส่วนเชื้อเพลิงอาจใช้ฟืน แก๊ส น้ำมัน แล้วแต่จะหาได้

การบริหารแมลง-ศัตรูเห็ด

1. การรักษาความสะอาดอย่างถูกหลักอนามัยและบริเวณรอบโรงเรือนเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งอาจจะกระทำโดยการดูแลความสะอาดของผู้เข้าไปปฏิบัติงานหรือผู้เข้าเยี่ยมชมอย่างเคร่งครัด หรือก่อนที่จะเอาก้อนอาหารเข้าโรงเรือนเพาะ ควรผ่านการฆ่าเชื้ออย่างถูกวิธีทุกครั้ง และก้อนอาหารเห็ดที่เน่าเสียหาย ไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุอะไรทุกถุงควรนำออกไปทำลายโดยทันที ซึ่งถ้าสามารถทำได้เช่นนี้ก็จะหลีกเลี่ยงหรือลดการเสี่ยงต่อการระบาดทำลายของแมลง ศัตรูเห็ดได้มากกว่า 90%

2. การว่างเว้นพักโรงเรือนหรือทำโรงเรือนเพาะให้ว่างเปล่าไว้สักระยะหนึ่ง จะเป็นการตัดวงจรชีวิตทั้งโรคแมลง ศัตรูเห็ดชนิดต่างๆที่ระบาดอยู่ในโรงเรือน

3. หากมีความจำเป็นหรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงและศัตรูไม่ได้ ก็ควรศึกษาถึงรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีใช้ที่ถูกต้อง การออกฤทธิ์ของสารแต่ละชนิด การเลือกใช้สารให้ถูกกับชนิดแมลง-ศัตรู ความเป็นพิเศษของสารและการสลายตัวของสารฯ บนพืช เป็นต้น แต่ละชนิดนั้นมีประสิทธิภาพในการฆ่าแมลง-ศัตรูได้ดีแต่อาจทำให้ดอกเห็ดเสียหาย หากมีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีจริงๆ ก็ควรพิจารณาใช้สารเคมีที่ได้รับการทดสอบจากผู้มีประสบการณ์ซึ่งสารกำจัดแมลงได้แก่ เชื้อบีที ไดอะซินอน บาซูดิน สำหรับยาโรคได้แก่ เบโนมิล หรือเบนเลท คาร์เบนดาซิม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคของเห็ดและการป้องกัน

โรคและแมลงศัตรูเห็ดแชมปิญองที่ทำให้เกิดปัญหาในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูเห็ดแชมปิญองมีดังนี้

1.โรคที่เกิดจากเชื้อรา (Parasitic mould) **เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคอาจอยู่ในกลุ่ม** Phycomycetes ,Ascomycetes,Basidimycetes และImperfect Fungi **เชื้อราพวกนี้ชอบทำลายเห็ดแชมปิญองในกะบะที่ใช้เพาะ โดยจะทำลายเส้นใยเห็ดแชมปิญองทำให้เส้นใยเป็นสีเหลืองและผลผลิตจะลดต่ำลง โรคที่เกิดจากเชื่อราได้แก่**

1.1 **โรคสมองวัว** (Flase truffle disease) **เกิดจากเชื้อราพวก** Diehliomyces microspora **เชื้อราชนิดนี้ตามธรรมชาติอาศัยอยู่ในปุ๋ยหมักหรือดินที่ใช้กลบสปอร์พวกนี้จะงอกที่อุณหภูมิ** 27 - 28 **องศาเซลเซียส หลังจากนั้นเส้นใยจะเจริญที่อุณหภูมิต่ำกว่าแต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า** 15 - 16 **องศาเซลเซียส จะชะงักการเจริญเติบโต ในระยะแรกเชื้อราจะเจริญลึกลงไปในปุ๋ยหมัก เส้นใยของโรคสมองวัวมีสีเหลืองขาว เชื้อราที่ทำให้เกิดโรคจะมีการสร้าง** fruiting body **จะคล้ายสมองวัว** (Calf's brain) **เมื่อเชื้อราเจริญเติบโต จะมีสีน้ำตาลแดงและมีการสร้างสปอร์เป็นจำนวนมาก จะเริ่มเจริญเติบโตในปุ๋ยหมักตั้งแต่การต่อเชื้อ แต่ในระยะแรกเชื้อเห็ดจะแข็งแรงแต่หลังจากเก็บผลผลิตของเห็ดแชมปิญองหลายๆรุ่นเชื้อเห็ดจะเริ่มอ่อนแอเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคเจริญและทำลายเส้ยใยเห็ด ทำให้ผลผลิตลดลง**

โรคสมองวัวสามารถป้องกันกำจัดได้โดย

1. **การคลุมและหมักปุ๋ยหมักเพื่อใช้เพาะเห็ดแชมปิญองควรปฏิบัติบนพื้นปูนซีเมนต์ไม่ควรกองหมักไว้บนพื้นดิน เพราะระหว่างการหมักจะเกิดความร้อนทำให้สปอร์ของเชื้อโรคแข็งแรง และติดมากับปุ๋ย**

2. **ในการกลบผิวหน้าด้วยดิน ไม่ควรใช้ดินที่มีเชื้อทำให้เกิดโรคชนิดนี้**

3. **ควรรักษาโรงเรือนให้สะอาดและควรมีการพักโรงเรือนเพื่อลดการระบาดของโรค**

4. **ในระยะเส้นใยควรรักษาอุณหภูมิระหว่าง** 16 - 26 **องศาเซลเซียส และในช่วงของการเก็บเกี่ยวควรลดอุณหภูมิลง และในช่วงหลังเก็บผลผลิตหมดแล้ว ควรอบฆ่าเชื้อในโรงเรือนโดยใช้อุณหภูมิ** 70 **นาน** 12 **ชั่วโมง**

5. **ถาดที่ใช้ใส่ปุ๋ยหมัก ควรฉีดฆ่าเชื้อด้วยสารละลาย** Napetachlorophenolate 2 **%หลังจากเก็บผลผลิตของเห็ดหมดแล้ว**

6. **ถ้าพบโรคนี้ระบาดใช้ปูนขาวผสมเกลือโรยบริเวณที่เป็นโรคพร้อมกับใช้จุนสี** (Copper sulphate) **ละลายน้ำฉีดพ่นอีกครั้งหนึ่ง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำปุ๋ยหมักหรือดินที่ใช้กลบบริเวณที่เป็นโรคออกจากโรงเรือนอย่างระมัดระวัง และควรรีบทำลายทันที เพื่อไม่ให้เชื้อโรคแพร่ระบาดต่อไป

1.2 โรคน้ำเหลือง (Bubble disease) โรคนี้เกิดจากเชื้อราพวก Mycogone perniciosa ซึ่งมักพบระบาดทำลายเห็ดแชมปิญองมากที่สุด ทำให้ดอกเห็ดเสียรูปทรง ไม่ได้สัดส่วน ดอกเห็ดจะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลครีม เชื้อราที่สาเหตุของโรคอาจแพร่ระบาดหลังจากการโรยเชื้อ โดยติดไปกับอุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้เพาะเห็ดก็ได้

โรคน้ำเหลืองสามารถป้องกันกำจัดโดย

1. ปุ๋ยหมักที่ใช้เพาะเห็ดควรหมักให้ได้ทีโดยเฉพาะที่ใช้ซุปเปอร์ฟอสเฟตต้องรอให้ปุ๋ยสลายตัวหมดก่อน

2. ดินที่ใช้กลบควรผ่านการฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำและหลังจากกลบดิน ถ้าพบว่ามีเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคบนดินให้ใช้ฟอร์มาลินเจือจางฉีดพ่นบริเวณที่เป็นโรค

3. ถ้าพบโรคเริ่มระบาดให้ฉีดพ่นด้วยเกลือผสมสารละลายจุนสี (Cuso4) พร้อมกับโรยปูนขาวทับลงไป แล้วนำดินบริเวณที่เป็นโรคออกในวันต่อมา

4. ถ้าพบว่าโรคระบาดควรรักษาอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนให้ต่ำกว่าปกติ

1.3 โรคราเขียวมะกอก Olive green muoldเชื้อราที่เกิดอยู่ใน subdivisionAscimycetes ซึ่งเป็นราพวก *Chaetomium sp.* ในระยะแรกของการระบาดมักจะพบเป็นปุยสีขาวบางๆเจริญอยู่บนและในปุ๋ยหมัก ต่อมาอีก 2- 3วันจะพบตุ่มเล็กสีเขียวมะกอกค่อนข้างดำ และมีกลิ่นเหม็นอับ ทำให้เส้นใยเห็ดเจริยเพียงเล็กน้อยและผลผลิตของเห็ดลดลงเชื้อพวกนี้มักเจริญในปุ๋ยหมักและไม่เจริญเติบโตในดินที่ใช้กลบการแพร่ระบาดของราเขียวมะกอก อาจเกิดจากมีแอมโมเนียเหลืออยู่ในปุ๋ยหมัก หลังจากการหมักและแอมโมเนียจะถูกเปลี่ยนไปเป็นโปรตีน ซึ่งเชื้อราพวกนี้สามารถใช้ในการเจริญเติบโตได้

โรคราเขียวมะกอกสามารถป้องกันกำจัดได้ ดังนี้

1. ในการหมักปุ๋ยควรใช้เวลานานพอสมควรเพื่อให้แอมโมเนียสลายตัวให้หมด

2. ไม่ควรใส่ปุ๋ยพวกไนโตรเจน ถ้าปุ๋ยหมักชื้นมากเกินไป ควรผสมสารพวกคาร์โบไฮเดรท เพื่อปรับความชื้นและเร่งการสลายตัวของแอมโมเนีย

3. ควรตรวจอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มพักไม่ควรให้เกิน 60 องศาเซลเซียส

1.4 โรคราสีเหลือง(Yellow mould) โรคพวกนี้เกิดจากเชื้อราพวก *Chrysosporium spp.* และเชื้อ *Myceliophthora spp.* กรณีที่เก็บผลผลิตแล้ว 2-3สัปดาห์ ดอกเห็ดตุ่มเล็ก จะฝ่อหายและผลผลิตลดลง ผู้เพาะควรขุดลงไปในปุ๋ยหมักเพื่อหาสาเหตุถ้าพบจุดสีเหลืองน้ำตาลตรงบริเวณช่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อระหว่างดินที่ใช้กลบกับปุ๋ยซึ่งเกิดจากเชื้อราสีเหลือง เชื้อราพวกนี้เติบโตบนเส้นใยเห็ดได้อย่างดี ทำให้เส้นใยเห็ดฝ่อหายไปจากปุ๋ยหมัก

การป้องกันกำจัดโรคสีเหลืองทำได้ดังนี้

1. มูลสัตว์หรือปุ๋ยหมักที่ใช้ในการเพาะเห็ดควรผ่านการย่อยสลายตัวดีแล้ว

2. หลังจากเก็บผลผลิตหมดแล้ว ถาดที่ใช้เพาะและชั้นวางถาดควรฉีดฆ่าเชื้อด้วยสารละลาย Napetachlorophenolatee 2 %

2. โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

เชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดโรคคือโรค Bacterial Blotch and Pits ซึ่งเกิดจากเชื้อ Pseudomonas tolaasii โรคพวกนี้แพร่ระบาดทำลายดอกเห็ด โดยพบจุดมีลักษณะเป็นมันสีเหลือง จนถึงสีสนิมที่หมวกดอกเห็ด ต่อมาจะขยายตัวอย่างรวดเร็วและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองน้ำตาล การแพร่ระบาดของเชื้อมักแพร่ระบาดในสภาพอุณหภูมิและความชื้นสูง อากาศถ่ายเทไม่สะดวก

การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

1. ควรทำความสะอาดและรักษาความสะอาดในโรงเรือนอย่างสม่ำเสมอ และไม่ควรให้มีเศษเหลือของปุ๋ยหมักตามชั้นที่เพาะเห็ด

2. กรณีที่มีโรคระบาด ควรฆ่าเชื้อดินที่ใช้กลบด้วยไอน้ำหรือใช้ฟอร์มาดีไฮด์ 0.25-0.30 % ฉีดพ่นทำลายเชื้อแบคทีเรีย

3. น้ำที่ใช้ในการเพาะเห็ดควรปราศจากสารคลอรีน

3.โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

เชื้อไวรัสทำให้เกิดโรคกับเห็ดแชมปิญองมีหลายโรค คือ Brown diseas,Dieback เชื้อไวรัสอาจแพร่ระบาดโดยแมลง u3648 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใชเพาะเห็ดเมื่อดอกเห็ดได้รับเชื้อไร้สดอกเห็ดจะค่อยๆแห้งตาย เรียกว่าโรค"Dieback"และทำให้เห็ดดอกเล็ก ก้านดอกยาว บานง่าย ผลผลิตต่ำและเห็ดจะตายก่อนการเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดโรคจากเชื้อไวรัส

1. เชื้อเห็ดที่ใช้เพาะควรปราศจากเชื้อไวรัสและควรใส่หัวเชื้อเห็ดแชมปิญองมากกว่าปกติ ซึ่งจะช่วยให้เส้นใยเห็ดเจริญเติบโตเร็วขึ้น

2. อุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการเพาะเห็ดต้องสะอาด ปราศจากเชื้อไวรัสควรฆ่าเชื้อด้วยฟอร์มาดีไฮด์ 2%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ถ้าพบว่าดอกเห็ดเป็นโรคควรเก็บดอกที่เป็นโรคเผาทำลายเสีย เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรค

การผลิตเห็ดที่มีคุณภาพ รูปทรง ตรงตามที่ตลาดต้องการ

การคัดเลือกเชื้อเห็ดที่มีคุณภาพ

เชื้อเห็ดชิเมจิ การเลือกซื้อเชื้อเห็ดชิเมจิคุณภาพดีและเหมาะสมกับราคา มีหลักเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1. จับที่ถุงเชื้อเห็ดดูจะต้องมีลักษณะเป็นก้อนแน่นมีเส้นใยของเห็ดเดินเต็มก้อนแล้วไม่มีเชื้อราชนิดอื่นๆ หรือ พวกแมลง หนอน หรือตัวไร และไม่ควรมีน้ำอยู่ก้นถุงซึ่งแสดงว่าชื้นเกินไปไม่มีดอกเห็ดอยู่ในถุงเชื้อ เพราะเชื้อเริ่มแก่เกินไป

2.. เส้นใยไม่ฟูจัดหรือละเอียดเล็กเป็นฝอยจนผิดธรรมดา ลักษณะของเส้นใยควรเป็นสีขาว เจริญคลุมทั่วทั้งก้อนเชื้อต้องมีกลิ่นหอมของเห็ดชิเมจิด้วย

การเชื่อมโยงการตลาด

1. การสำรวจปริมาณความต้องการบริโภคในท้องถิ่น ผู้รับซื้อ
2. การรวมกลุ่มผู้ผลิตเห็ดเพื่อซื้อปัจจัยการผลิต การรับความรู้ การจำหน่ายผลผลิต

102707

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ในการทดลอง

1. เชื้อเห็ดชิเมจิ
2. ห้องควบคุมอุณหภูมิ 0 , 10 , 20 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง
3. หม้อนึ่งความดัน (autoclave)
4. หม้อนึ่งแบบลูกทุ่ง
5. ตู้เขี่ยเชื้อแบบ lamina airflow
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขี่ยเชื้อ คือ เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ และเอทิลแอลกอฮอล์ สำหรับฆ่าเชื้อ
7. อาหารวุ้น พีดีเอ (Potato Dextrose Agar , P.D.A) ส่วนผสมดังนี้

การวางแผนการทดลอง

การทดลองมี 2 ปัจจัยคือทำการทดลองแบบ Factorial (2 x 4) in Completely Randomized Design (CRD) มี 4 ซ้ำดังนี้

ปัจจัย A เป็นอาหารที่ใช้เลี้ยงเส้นใยเห็ดมี 2 ระดับ คือ

a1 อาหารวุ้น P.D.A.

a2 เมล็ดข้าวฟ่าง

ปัจจัย B เป็นการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยโดยแบ่งอุณหภูมิออกเป็น 4 ระดับ คือ

b1 อุณหภูมิห้อง 0 องศาเซลเซียส

b2 อุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส

b3 อุณหภูมิห้อง 20 องศาเซลเซียส

b4 อุณหภูมิห้อง 26 องศาเซลเซียส (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินงาน

1. **วิธีการเตรียมอาหารวุ้น พี ดี เอ** (Potato Dextrose Agar P.D.A.)

สูตรอาหารวุ้นพีดีเอ

มันฝรั่ง	200	กรัม
น้ำตาลกลูโคส	20	กรัม
วุ้น	13	กรัม
น้ำกลั่น	1 , 000	กรัม

การทำอาหารวุ้น พีดีเอ (Potato Dextrose Agar , PDA)

ปอกเปลือกมันฝรั่งและหั่นให้มีขนาด 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร และต้มจนมันฝรั่งสุกใช้เวลาประมาณ 30 นาที หรืออาจสังเกตได้จากเนื้อมันจะมีลักษณะใสไม่ขุ่น กรองน้ำต้มมันฝรั่งและเติมน้ำจนครบ 1 ลิตร และนำไปตั้งไฟอ่อน ใส่น้ำตาลกลูโคสคนให้ละลายและเติมผงวุ้นทีละน้อย หรืออาจจะละลายวุ้นในน้ำก่อนก็ได้ ซึ่งวิธีนี้จะทำให้วุ้นไม่จับตัวเป็นก้อนคนให้ผงวุ้นละลายจนหมด กรอกวุ้นลงหลอดทดลองประมาณ 1 / 3 ของหลอดทดลองขนาด 125 x 250 มิลลิเมตร ปิดปากหลอดด้วยจุกสำลี และปิดกระดาษทับอีกชั้นหนึ่ง นึ่งด้วยหม้อความดัน 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว นาน 25 - 30 นาที เอียงหลอดทดลองเพื่อเพิ่มพื้นผิวในการเดินของเชื้อ และปล่อยทิ้งไว้จนวุ้นแข็งตัวจึงถ่ายเชื้อลงเลี้ยง

2. **การเตรียมหัวเชื้อจากเมล็ดข้าวฟ่าง**

แช่เมล็ดข้าวฟ่างประมาณ 12 ชั่วโมง เลือกเมล็ดที่ลอยทิ้งล้างให้สะอาด นำไปต้มใช้เวลาประมาณ 45 นาที หรือจนเมล็ดแตกแต่ไม่เละ กรองเอาน้ำออกผึ่งให้แห้ง จากนั้นผสมชี้เลื่อยเล็กน้อย เพื่อไม่ให้เมล็ดติดกัน บรรจุลงขวดแก้วกลมขนาด 250 มิลลิเมตร ประมาณ 2 / 3 ของขวด เช็ดเศษชี้เลื่อยบริเวณปากขวดให้สะอาดเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้ออื่นหลังจากต่อเชื้อ ปิดปากขวดด้วยสำลี และกระดาษ รัดด้วยยางรัดของ นึ่งด้วยหม้อนึ่งความดัน 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว นาน 30 - 45 นาที ปล่อยทิ้งให้เย็นจึงถ่ายเชื้อจากอาหารวุ้นลงเลี้ยงต่อไป

3. **การบันทึกข้อมูล**

1.ระยะเส้นใยเจริญเต็มผิวของอาหารวุ้น

2. เปอร์เซ็นต์การเดินของเส้นใย

สถานที่ทำการวิจัย

โรงปฏิบัติการอาคารพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระยะเวลาที่ทำการวิจัยเดือน ตุลาคม 2550 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการศึกษาวิธีการใช้อุณหภูมิในระดับต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิ ครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial (2x4) in Completely Randomized Design (CRD) ปัจจัย A เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ ประกอบด้วย อาหารวุ้น P.D.A. และเมล็ดข้าวฟ่าง ส่วนปัจจัย B เป็นอุณหภูมิ ประกอบด้วย อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส), อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ผลการทดลองมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 4 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัย A พบว่าเส้นใยเห็ดในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.77เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.60 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

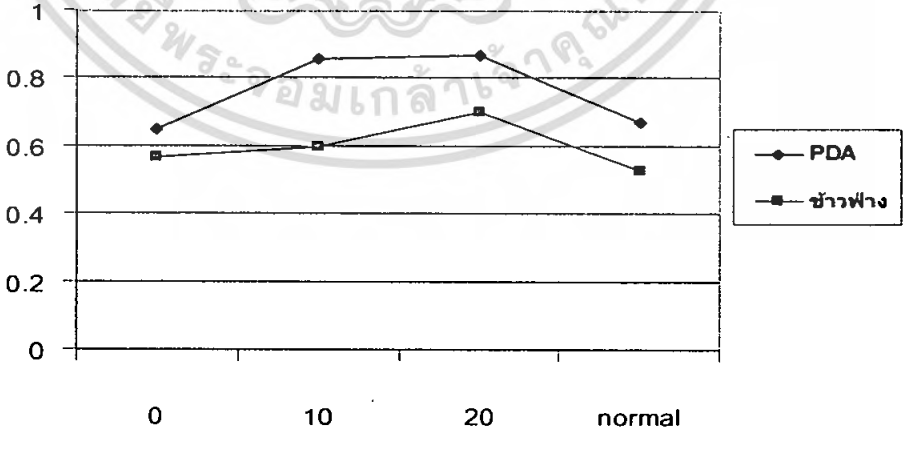
ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิ 20 อุณหภูมิมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุดเฉลี่ย 0.79 เซนติเมตร รองลงมาเป็น 10 องศาเซลเซียส 0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.73, 0.61, 0.60 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา 4 วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ด ชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65	0.86	0.87	0.67	0.77^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57	0.60	0.70	0.53	0.60^{B}
เฉลี่ย	0.61^{B}	0.73^{A}	0.79^{A}	0.60^{B}	

CV =12.56 %

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 8 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัย A พบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.08 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.92 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

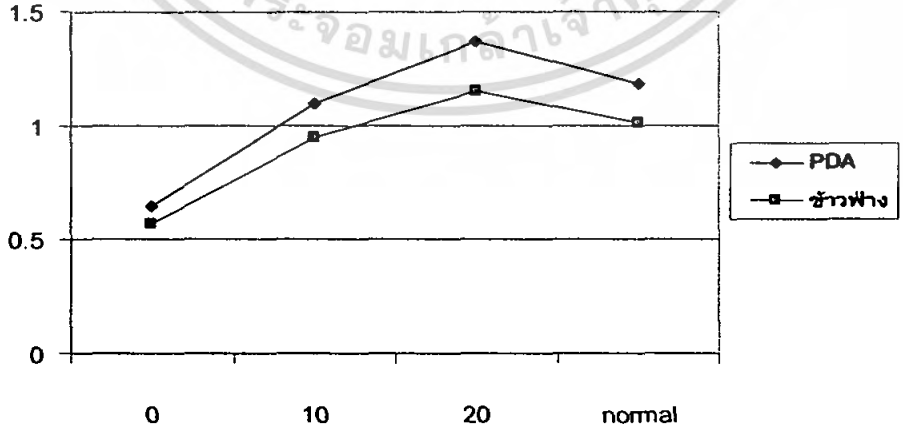
ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 1.26 เซนติเมตรรองลงมาเป็นอุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 1.09, 1.03, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา 8 วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ (ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65	1.10	1.37	1.18	1.08 ^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57	0.95	1.15	1.01	0.92 ^{B}
เฉลี่ย	0.61 ^{C}	1.03 ^{B}	1.26 ^{A}	1.09 ^{B}	

CV = 9.89 %

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเชี่ยเชื้อ 12 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัย A พบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.72 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.50 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) สุด 2.15 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิที่ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.14, 1.54, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์(Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยในอาหารวุ้นที่ (26 องศาเซลเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 2.32 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยในอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส,แต่เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่(26 องศาเซลเซียส), เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส,มีการเจริญของเส้นใยเท่ากัน เส้นใยในอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10 องศาเซลเซียส,เส้นใยในอาหารวุ้นที่ 0 องศาเซลเซียสและเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.30, 1.97, 1.97, 1.60, 1.47, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

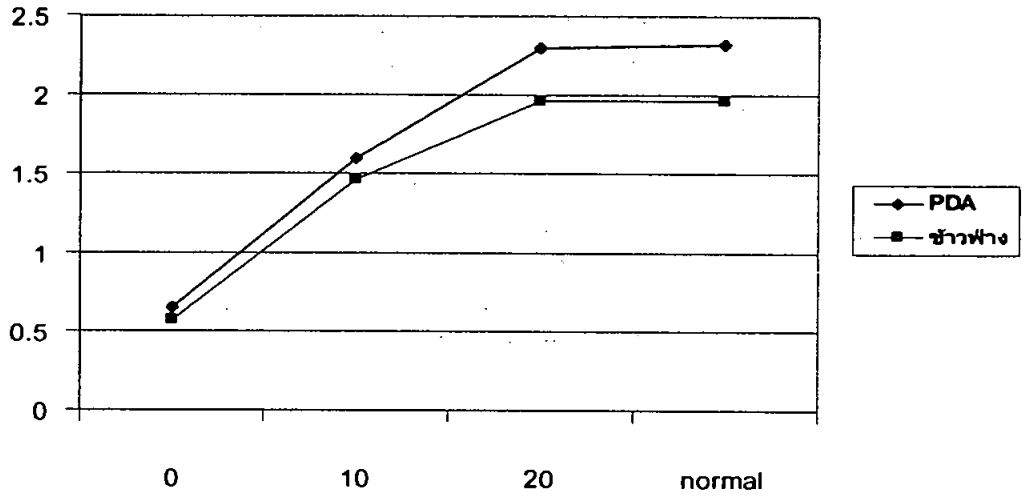
ตารางที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา 12วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65^{D}	1.60^{C}	2.30^{A}	2.32^{A}	1.72^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{D}	1.47^{C}	1.97^{B}	1.97^{B}	1.50^{B}
เฉลี่ย	0.61^{C}	1.54^{B}	2.14^{A}	2.15^{A}	

CV = 6.04 %

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 16 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.24 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.09 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 3.04 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิห้อง 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 2.72, 2.29, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์(Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยในอาหารวุ้นที่ (26 องศาเซลเซียส)มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 3.25 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่าง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยในอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่ 0 องศาเซลเซียสและเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.84, 2.82, 2.62, 2.33, 2.25, 0.65,0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

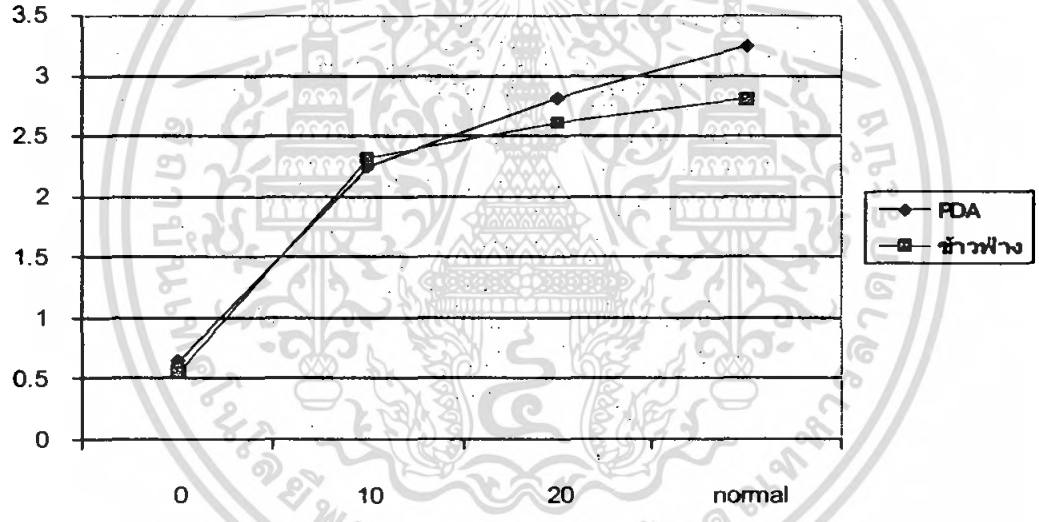
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา16วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหาร	0.65^{D}	2.25^{C}	2.82^{B}	3.25^{A}	2.24^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{D}	2.33^{C}	2.62^{B}	2.84^{B}	2.09^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	2.29^{C}	2.72^{B}	3.04^{A}	

CV = 7.46 %

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทาง**สถิติ**ระดับ .05



ภาพที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 20 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.76 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.58 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

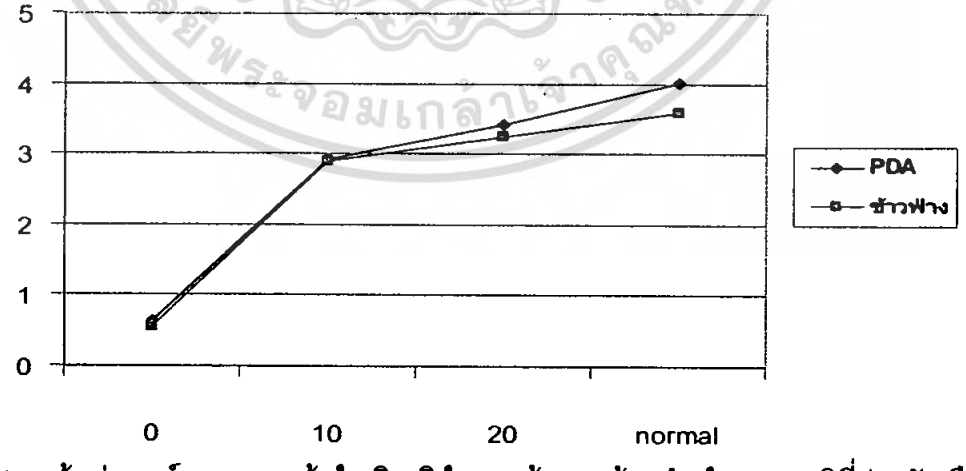
ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส)มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 3.81 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 3.34, 2.91, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ด ชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา20วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65	2.93	3.43	4.02	2.76^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57	2.90	3.25	3.60	2.58^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	2.91^{C}	3.34^{B}	3.81^{A}	

CV =7.05%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 24 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.22 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.06 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

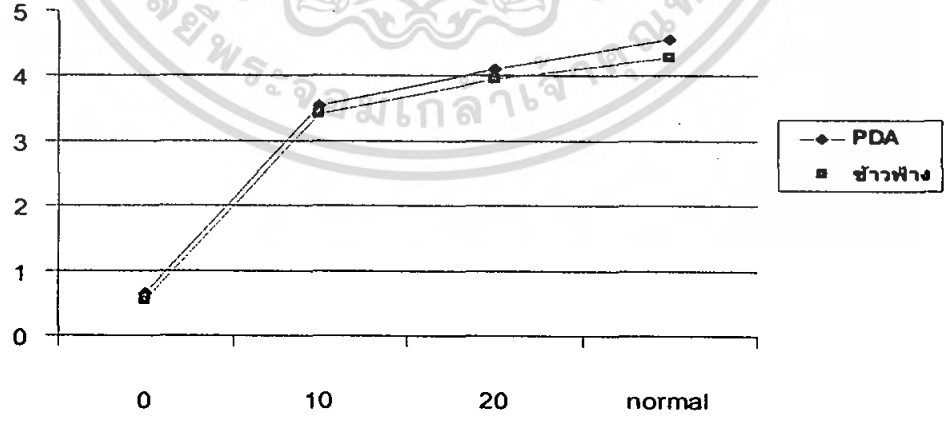
ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 4.44 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 4.03 , 3.49, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ด ชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา24วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65	3.55	4.10	4.57	3.22^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57	3.43	3.95	4.30	3.06^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	3.49^{C}	4.03^{B}	4.44^{A}	

CV =7.21%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 6 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 28 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.78 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.56 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

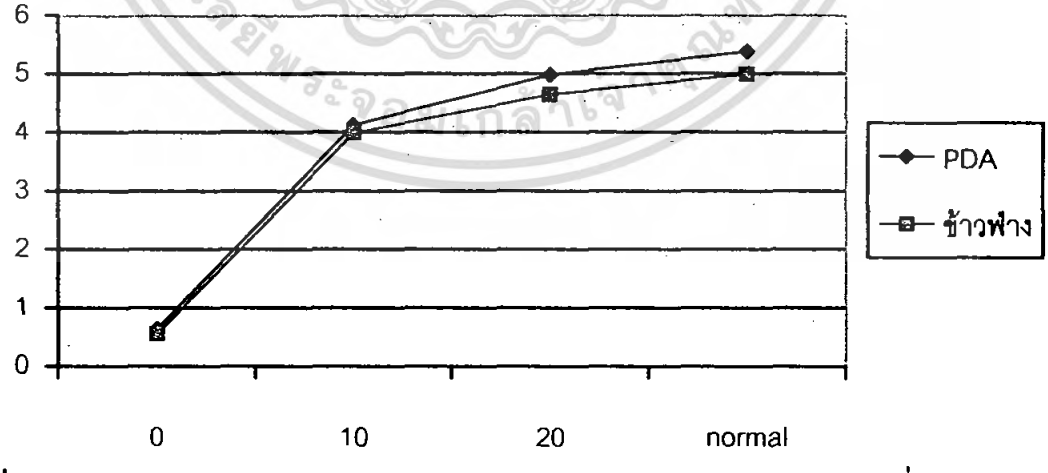
ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส)มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 5.19 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 4.81 , 4.06, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา28 วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65	4.13	4.98	5.38	3.78^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57	4.00	4.65	5.00	3.56^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	4.06^{C}	4.81^{B}	5.19^{A}	

CV =4.48%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 32 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.33 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.00 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 6.06เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 5.41 , 4.57, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยบนอาหารวุ้นห้อง (26 องศาเซลเซียส), มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 6.40 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ห้อง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส,เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.73, 5.65, 5.18, 4.63, 4.52, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

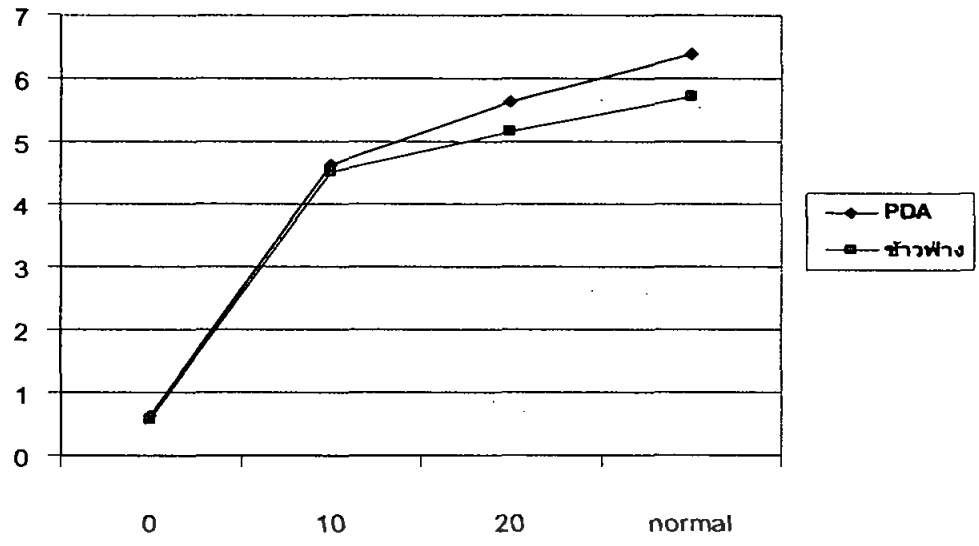
ตารางที่ 8 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ด ชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา32วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65^{E}	4.63^{D}	5.65^{B}	6.40^{A}	4.33^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{E}	4.52^{D}	5.18^{C}	5.73^{B}	4.00^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	4.57^{C}	5.41^{B}	6.06^{A}	

CV =5.45%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยซิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน **คือ** อุณหภูมิห้อง 0, 10 **และ** 20 องศาเซลเซียส

อายุเห็ดชิเมจิหลังเชี่ยเชื้อ 36 **วัน**

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหาร**วุ้นมี**เส้นผ่าศูนย์กลาง 4.86 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.42 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 6.74 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 6.02 , 5.20, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยบนอาหารวุ้นห้อง (26 องศาเซลเซียส), มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 7.17เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ห้อง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส,เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.30, 6.27, 5.77, 5.35, 5.05, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

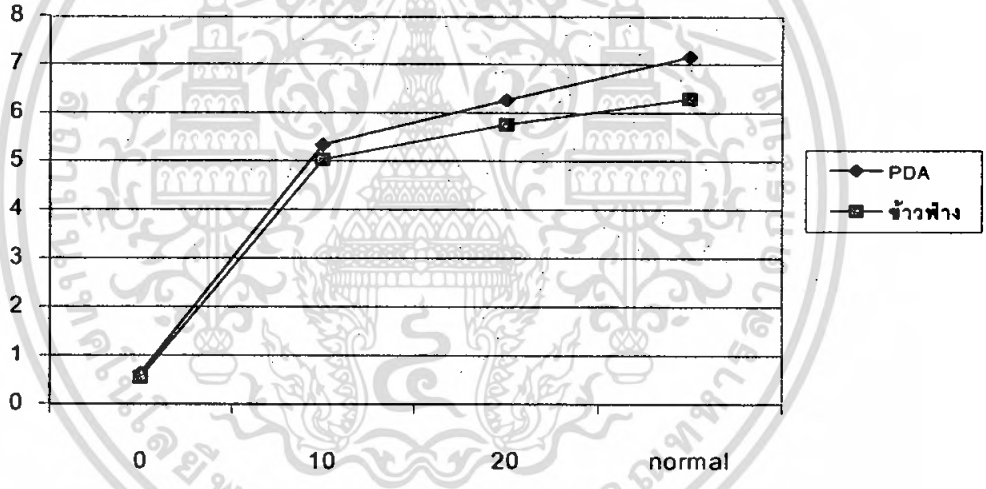
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ด ชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา36วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65^{E}	5.35^{D}	6.27^{B}	7.17^{A}	4.86^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{E}	5.05^{D}	5.77^{C}	6.30^{B}	4.42^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	5.20^{C}	6.02^{B}	6.74^{A}	

CV =5.79%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 9 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน **คือ** อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 40 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.41 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4.86 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 7.42 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 6.71 , 5.79, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยบนอาหารวุ้นห้อง (26 องศาเซลเซียส), มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 7.97เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ห้อง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.10, 6.88, 6.33, 5.93, 5.65, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

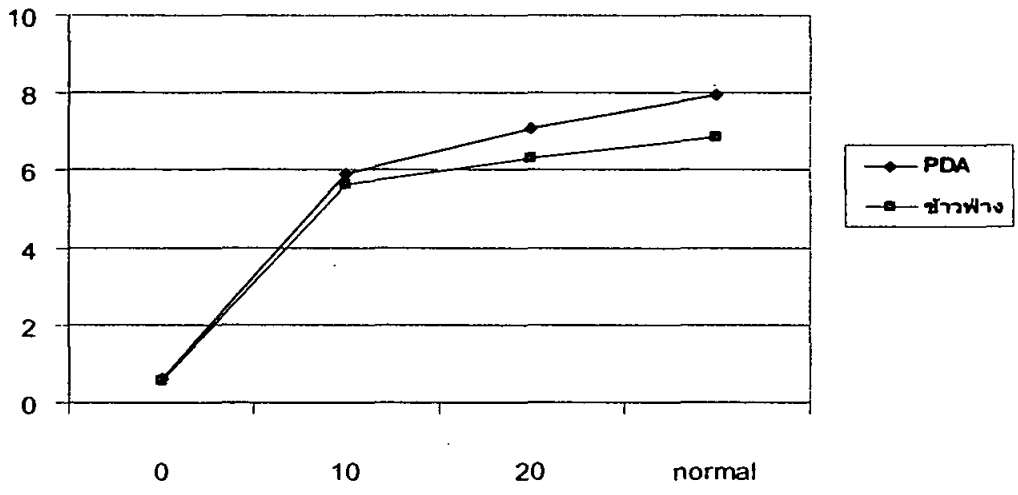
ตารางที่ 10 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา40วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65^{E}	5.93^{CD}	7.10^{B}	7.97^{A}	5.41^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{E}	5.65^{D}	6.33^{C}	6.88^{B}	4.86^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	5.79^{C}	6.71^{B}	7.42^{A}	

CV =5.94%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

อายุเห็ดชิเมจิหลังเชื้อเชื้อ 44 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.12 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.36 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 8.29 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 7.41, 6.66, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยบนอาหารวุ้นห้อง (26 องศาเซลเซียส), มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 9.10เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ห้อง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.83, 7.48, 7.00, 6.90, 6.42, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

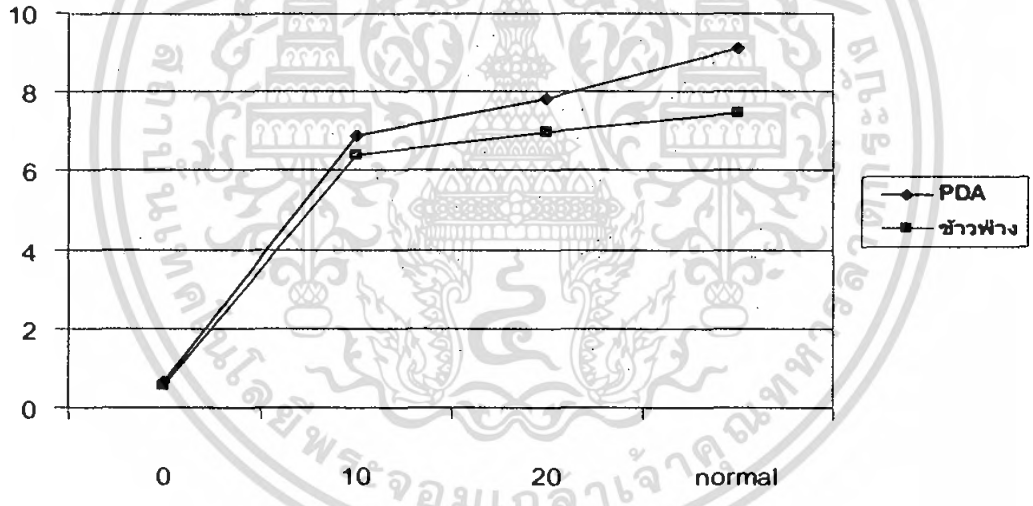
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา44วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65^{E}	6.90^{CD}	7.83^{B}	9.10^{A}	6.12^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57^{E}	6.42^{D}	7.00^{CD}	7.48^{BC}	5.36^{B}
เฉลี่ย	0.61^{D}	6.66^{C}	7.41^{B}	8.29^{A}	

CV =6.89%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05



ภาพที่ 11 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยชิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน **คือ** อุณหภูมิห้อง 0, 10 **และ** 20 **องศาเซลเซียส**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุเห็ดชิเมจิหลังเขี่ยเชื้อ 48 วัน

จากผลการศึกษาที่ทดลองเกี่ยวกับปัจจัยAพบว่าเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 6.89 เซนติเมตร มากกว่าเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.97 เซนติเมตร และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนปัจจัย B พบว่าเส้นใยที่เจริญในอุณหภูมิห้อง (26องศาเซลเซียส),มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 9.51 เซนติเมตร รองลงมาเป็นอุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 8.26, 7.34, 0.61 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ (Interaction) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เส้นใยบนอาหารวุ้นห้อง (26 องศาเซลเซียส), มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด 10.42เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 20 องศาเซลเซียส เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ห้อง (26 องศาเซลเซียส), เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 20 องศาเซลเซียส, เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส, เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10องศาเซลเซียส, เส้นใยในอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส, และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.70, 8.60, 7.83, 7.77, 6.90, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

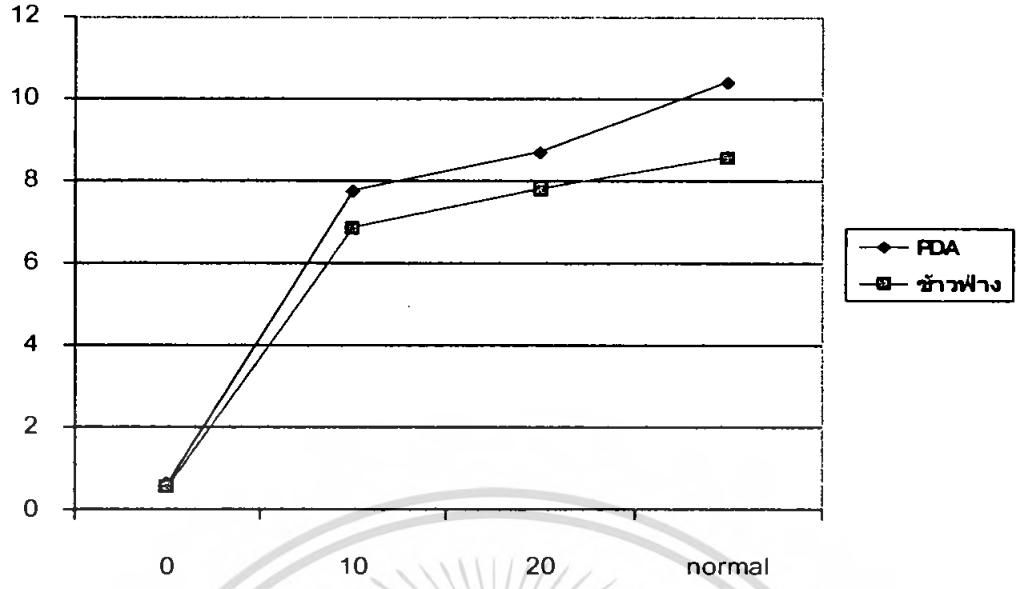
ตารางที่ 12 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้นและข้าวฟ่างเป็นเวลา48วัน

สิ่งทดลอง	เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิ(ซม.)				
	0	10	20	ห้อง	เฉลี่ย
อาหารวุ้น	0.65 ^{E}	7.77 ^{C}	8.70 ^{B}	10.42 ^{A}	6.89 ^{A}
ข้าวฟ่าง	0.57 ^{E}	6.90 ^{D}	7.83 ^{C}	8.60 ^{B}	5.97 ^{B}
เฉลี่ย	0.61 ^{D}	7.34 ^{C}	8.26 ^{B}	9.51 ^{A}	

CV =7.22%

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย ซิเมจิ ในขวดวุ้นและข้าวฟ่างในอุณหภูมิที่ต่างกัน คือ อุณหภูมิห้อง 0, 10 และ 20 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดลองอิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิในอาหารวุ้น P.D.A. และข้าวฟ่าง โดยทำการทดลองแบบ Factorial (2x4) in Complete Randomized Design ปัจจัยA เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ ประกอบด้วย อาหารวุ้น P.D.A. และข้าวฟ่าง ส่วนปัจจัย B ประกอบด้วย 0, 10, 20 และอุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) ผลการศึกษาดังนี้

ผลการทดลองพบว่าเส้นใยบนอาหารวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด10.42 เซนติเมตร รองลงมาเป็นเส้นใยบนอาหารวุ้นที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ,เส้นใยเมล็ดข้าวฟ่างที่อุณหภูมิห้อง(26 องศาเซลเซียส) เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่20 องศาเซลเซียส เส้นใยบนอาหารวุ้นที่ 10 องศาเซลเซียส,เส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 10 องศาเซลเซียส,เส้นใยในอาหารวุ้น ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส,และเส้นใยในเมล็ดข้าวฟ่างที่ 0 องศาเซลเซียส โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 8.70, 8.60, 7.83, 7.77, 6.90, 0.65, 0.57 เซนติเมตร ตามลำดับ

ดังนั้นจากการทดลองข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้อาหารวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซลเซียส) มีการเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากอาหารวุ้นจัดเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูงซึ่งประกอบด้วย แป้ง โปรตีน น้ำตาล ฯลฯ (ปัญญา, 2539) และในช่วงที่ระดับอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 23-27 องศาเซสเซียส เส้นใยเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจึงมีผลทำให้การเจริญเติบโตของเส้นใยเห็ดชิเมจิมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1.จากผลการทดลองครั้งนี้อาหารวุ้นที่อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซสเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังนั้นจึงเสนอแนะว่าในการเก็บรักษาเส้นใยเห็ดชิเมจิบนอาหารวุ้นควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25-26 องศาเซสเซียส

2.จากผลการทดลองครั้งนี้ข้าวฟ่างที่อุณหภูมิห้อง (26 องศาเซสเซียส) มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากที่สุด เส้นใยเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ดังนั้นจึงเสนอแนะว่าในการเก็บรักษาเส้นใยเห็ดชิเมจิบนข้าวฟ่างควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25-26 องศาเซสเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

การเกษตร. 2543. **คู่มือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเห็ด. บริษัทนิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด. 119 หน้า. กรุงเทพฯ.**

กรมวิชาการเกษตร. 2544. **การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทยจำกัด. 146 หน้า.**

นันทินี ศรีจุมปา. 2548. ปัจจัยในการผลิตเห็ด. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 35 น.

ปรีชา รัตนัง. 2540. วงจรชีวิตของเห็ด. ภาควิชาพืชไร่ คณะคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่, 16 น.

สำเภา ภัทรเกษวิทย์. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). นักวิชาการศูนย์ประสานงานเกษตรที่สูง. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. ข่าวงานวิจัย. พฤษภาคม ศูนย์ประสานงานเกษตรที่สูงเห็ดเมืองหนาว. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). เห็ดชิเมจิ. แผ่นพับ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

http://board.dserver.org/p/papa/00000079.html **สืบค้นวันที่** 10 **ธันวาคม** 2550

http://www.212cafe.com/freewebboard/view.php?user=fruit&id=29 **สืบค้นวันที่** 5**มกราคม** 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 4 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	0.4583	0.0655	8.91*	2.42
A	1	0.2211	0.2211	30.07*	4.26
B	3	0.2023	0.0674	9.17*	3.01
AB	3	0.0350	0.0117	1.59*	3.01
ERROR	24	0.1764	0.0074		
TOTAL	31	0.6348	0.0205		

CV (%) = 12.5633

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 8 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	0.4583	0.0655	8.91*	2.42
A	1	0.2211	0.2211	30.07*	4.26
B	3	0.2023	0.0674	9.17*	3.01
AB	3	0.0350	0.0117	1.59*	3.01
ERROR	24	0.1764	0.0074		
TOTAL	31	0.6348	0.0205		

CV(%) = 9.8917

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 12 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	13.0804	1.8686	197.50*	2.42
A	1	0.3850	0.3850	40.69*	4.26
B	3	12.5809	4.1936	443.23*	3.01
AB	3	0.1145	0.0382	4.03*	3.01
ERROR	24	0.2271	0.0095		
TOTAL	31	13.3075	0.4293		

CV (%) = 6.0451

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 16 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	28.4965	4.0709	155.81*	2.42
A	1	0.1969	0.1969	7.54*	4.26
B	3	28.0320	9.3440	357.62*	3.01
AB	3	0.2676	0.0892	3.41 *	3.01
ERROR	24	0.6271	0.0261		
TOTAL	31	29.1236	0.9395		

CV (%) = 7.4651

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 20 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	28.4965	4.0709	155.81*	2.42
A	1	0.1969	0.1969	7.54*	2.26
B	3	28.0320	9.3440	357.62*	3.01
AB	3	0.2676	0.0892	3.41*	3.01
ERROR	24	0.6271	0.0261		
TOTAL	31	29.1236	0.9395		

CV (%) = 7.4651

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 24 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	72.0960	10.2994	200.63*	2.42
A	1	0.1969	0.1969	3.84^{ns}	4.26
B	3	71.8565	23.9522	466.57*	3.01
AB	3	0.0426	0.0142	0.28^{ns}	3.01
ERROR	24	1.2321	0.0513		
TOTAL	31	73.3281	2.3654		

CV (%) = 7.2151

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 28 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	105.4806	15.0687	556.75*	2.42
A	1	0.4073	0.4073	15.05*	4.26
B	3	104.9449	34.9816	1292.47*	3.01
AB	3	0.1285	0.0428	1.58^{ns}	3.01
ERROR	24	0.6496	0.0271		
TOTAL	31	106.1302	3.4236		

CV (%) = 4.4846

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 32 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	145.0265	20.7181	401.94*	2.42
A	1	0.8811	0.8811	17.09*	4.26
B	3	143.6320	47.8773	928.85*	3.01
AB	3	0.5134	0.1711	3.32*	3.01
ERROR	24	1.2371	0.0515		
TOTAL	31	146.2636	4.7182		

CV (%) = 5.4506

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 36 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	185.1201	26.4457	364.86*	2.42
A	1	1.5356	1.5356	21.19*	4.26
B	3	182.8969	60.9656	841.11*	3.01
AB	3	0.6876	0.2292	3.16*	3.01
ERROR	24	1.7396	0.0725		
TOTAL	31	186.8597	6.0277		

CV (%) = 5.7980

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 40 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	232.7659	33.2523	356.74*	2.42
A	1	2.4809	2.4809	26.62*	4.26
B	3	228.9814	76.3271	818.86*	3.01
AB	3	1.3036	0.4345	4.66*	3.01
ERROR	24	2.2371	0.0932		
TOTAL	31	235.0030	7.5807		

CV (%) = 5.9467

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 44 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	299.6785	42.8112	273.15*	2.42
A	1	4.5829	4.5829	29.24*	4.26
B	3	292.5638	97.5213	622.22*	3.01
AB	3	2.5319	0.8440	5.38*	3.01
ERROR	24	3.7616	0.1567		
TOTAL	31	303.4401	9.7884		

CV (%) = 6.8967

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าวิเคราะห์เส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยเห็ดชิเมจิในขวดวุ้น และข้าวฟ่างเป็นเวลา 48 วัน

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05
Treatment	7	391.2398	55.8914	258.88*	2.42
A	1	6.7620	6.7620	31.32*	4.26
B	3	381.4950	127.1650	589.00*	3.01
AB	3	2.9828	0.9943	4.61*	3.01
ERROR	24	5.1816	0.2159		
TOTAL	31	396.4214	12.7878		

CV (%) = 7.2287

** (significant) = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ns (non significant) = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Factor A = สิ่งทดลอง Factor B = อุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นายประครอง ถิ่นสพุง

วันเดือนปีเกิด : 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528

ที่อยู่ปัจจุบัน : 55/1 หมู่ 5 ตำบลวังทอง อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู 39170

โทรศัพท์ : -

การศึกษา : พ.ศ. 2535-2541 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านไทยนิยม
จังหวัดหนองบัวลำภู

พ.ศ. 2541-2543 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมัธยมนาวังศึกษาวิช
จังหวัดหนองบัวลำภู

พ.ศ.2543-2546 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนมัธยมนาวังศึกษาวิช
จังหวัดหนองบัวลำภู

พ.ศ. 2547-2548 ระดับอนุปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
จังหวัดอุดรธานี

พ.ศ.2550 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นายธีรยุทธ ใจสมุทร

วันเดือนปีเกิด : 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2530

ที่อยู่ปัจจุบัน : 196 หมู่ 5 ตำบลสุโสะ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง 92180

โทรศัพท์ : -

การศึกษา : พ.ศ. 2537-2542 ระดับประถมศึกษาโรงเรียนบ้านท่าเทศ จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2542-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านธรรมวิทยามูลนิธิ
จังหวัดตรัง

พ.ศ.2545-2548 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนปะเหลียนผดุงศิษย์
จังหวัดตรัง

พ.ศ. 2548-2549 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง

พ.ศ.2551 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้